

## نمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) فى بيئة تعلم إفتراضية وأثرهما على تنمية المهارات العملية وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

أ.م.د / منى عبد المنعم حسين فرهود

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد  
كلية التربية النوعية - جامعة بورسعيد

وإدارة طوخ التعليمية، وبعد تطبيق أدوات البحث قبلياً للتحقق من تكافؤ المجموعتين البحث قامت الباحثتان بتطبيق تجربة البحث، ثم تطبيق أدوات البحث بعدياً لتتوصل إلى مجموعة من النتائج من أهمها: يوجد أثر كبير لوحده العلوم المطورة بنمطى الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك / التفاعلي) ببيئة التعلم الإفتراضية على تنمية المهارات العملية لمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً، وعند المقارنة بين المجموعتين التجريبيتين تبين أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية الثانية والتي درست باستخدام الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلي بالبيئة الإفتراضية فى الجانب المعرفى والآداء المهاري لمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ الصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً، وفي ضوء النتائج قدمت الباحثتان بعض التوصيات لإستخدام البيئة الإفتراضية مع التلاميذ المعاقين

أ.م.د / بشرى عبد الباقي أبو زيد

أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد  
كلية التربية النوعية - جامعة بنها

### ملخص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى تطوير بيئة تعلم إفتراضية ثلاثية الأبعاد قائمة على نمطى الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) والكشف عن أثرهما على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً ولتحقيق هدف البحث قامت الباحثتان باستخدام المنهج شبه التجريبي من خلال مجموعتين تجريبيتين إحداها درست بالبيئة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والثانية درست بالبيئة الإفتراضية ثلاثية الأبعاد بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي، كما أعدت الباحثتان أدوات البحث والتي تمثلت في اختبار التحصيل المعرفي، وبطاقة ملاحظة الآداء المهاري لمقرر العلوم، ومقياس التجول العقلي، كما تم إعداد التصميم التجريبي المناسب وإجراء التجربة على المجموعتين بمدارس الأمل للصم والبكم بإدارة بنها

سمعيًا، كما قامت بتقديم بعض المقترحات في ضوء نتائج البحث.

**الكلمات المفتاحية:** بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد- الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطي المتحرك والتفاعلي - المهارات العملية لمقرر العلوم- خفض التجول العقلي - المعاقين سمعيًا.

### المقدمة:

تعد بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد إحدى أهم منظومات بيئات التعليم والتعلم الإلكترونية المتاحة عبر الويب، وأكثر تطبيقات تقنيات الحاسب الآلي إثارة وأسرعها تطورًا وتهدف إلى تقديم أدوات وقوالب وخدمات تعليمية متنوعة تعمل على تلبية احتياجات التلاميذ في التفاعل والتواصل، وتتسم بالمرونة والتفاعلية وثراء مثيراتها البصرية وغير البصرية.

كما يستطيع المتعلم من خلالها أن يتعايش مع العالم الواقعي افتراضياً بتطبيقات شاملة ومتعددة لجميع جوانب المعرفة؛ وهو ما كان له تأثير كبير في تشجيع عديد من المجتمعات والمؤسسات التعليمية على توظيف هذه البيئات في التغلب على مشكلات الواقع التعليمي والاعتماد عليها كمصدر له القوة على إعطاء المستخدم شعورًا بأنه داخل بيئة حقيقية يؤثر

فيها ويتأثر بها (رجاء على ورمضان حشمت، ٢٠١٧، ٧٩-٨٠)<sup>١</sup>

وأن بيئات التعلم الافتراضية لها تأثير إيجابي في عملية التعليم حيث إن التعليم من خلالها يشبه التعليم في الحقيقة وهو تعلم نشط ويسمح للمتعلم بالتفاعل مع عناصر البيئة ومن خلال ذلك فهي تعد مدخلًا تعليمياً جديداً من المتوقع أن يزداد وينتشر استخدامه في المجال التعليمي (Garcia, et al., 2019,p. 60)

وبيئات التعلم ثلاثية الأبعاد هي بيئات تشبه البيئات الطبيعية، وهي الطريق المناسب لتطبيق التعلم الحقيقي، لصعوبة توفير البيئات الحقيقية في كل الأحوال، حيث تعمل على توفير بيئات آمنة تشبه الحقيقة، فيتم تطبيق التعلم فيها في سياق موقفي محدد ومن خلال التفاعل والتشارك في مجتمعات الممارسة فالمعرفة في بيئات التعلم الإلكتروني التفاعلية ثلاثية الأبعاد تنتج من تفاعل المتعلم مع الآخرين في البيئة، حيث يستطيع المتعلم التجول فيها وتداول كائناتها، كما تتيح له التحدث والإصغاء الجيد والقراءة والكتابة، فهي تقوم على أساس المشاركة النشطة في التعلم، ومن ثم فبيئات التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد هي بيئات بنائية الطابع ينخرط فيها

<sup>١</sup> استخدمت الباحثتان في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السابع من نظام توثيق جمعية علم النفس الأمريكية وفيه يتم كتابة (اسم والعائلة، سنة النشر، رقم الصفحة).

التساؤل حول الحقائق العلمية والواقعية، وتساعدهم على التفاعل مع الآخرين، وكذلك التفاعل مع الكائنات الافتراضية، ضمن هذه البيئة من خلال الإنترنت. (وليد الحلفاوي، ٢٠١١، ٢٥١-٢٥٢)

فقد أكد شين وهانج وفاتج، Chen et al., (2019) على الحاجة المستقبلية للبحث عن كيفية تقديم المحتوى بشكل مناسب باستخدام بيئة التعلم الافتراضية التفاعلية ثلاثية الأبعاد، تكمن في كيفية تحقيق الحضور الفعلي والاندماج والاستغراق الحقيقي.

وقد أشارت الدراسات Swinth, Blascovich, 2021; Beilson, et al. (2022) أنه لا بد من تقديم المحتوى المحدد والمناسب الذي يقوم على مبادئ النظرية محددة وواضحة والذي يتناسب مع طبيعة حضور المتعلم في البيئة الإلكترونية ثلاثية الأبعاد.

ومن هذا المنطلق تعد العناصر الرسومية أو الرسومات التعليمية في البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد يجب أن تكون ثلاثية، وتعد الرسومات المعلوماتية (الإنفوجرافيك) من أهم هذه العناصر.

ويعد عرض العناصر الرسومية (الإنفوجرافيك) من خلال البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد ليست صوراً ثنائية البعد ولكنها كائنات ثلاثية الأبعاد تتيح للمتعم الشعور بالحضور نتيجة لواقعية تمثيل هذه العناصر ويسلك سلوكاً معيناً في البيئة

المتعلمون لبناء المعاني من المصادر المتاحة في البيئة (إيمان عطيفي، ٢٠٢٢، ٢٣٤-٢٣٥).

ويعرف محمد عطية خميس (٢٠١٨، ٨٢) البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد بأنها حزمة برمجية إلكترونية تقدم من خلال الكمبيوتر والشبكات، تمثل بيئة تعليمية إلكترونية متكاملة، تستخدم في إنشاء المحتوى التعليمي وإدارته وإدارة التعلم وعملياته وأحداثه وأنشطته، وتساعد المعلمين على إنشاء المحتوى التعليمي وتمكن المعلمين والمتعلمين من الاتصال والتفاعل والتشارك سواء بطريقة متزامناً وغير متزامن وتقديم المساعدة والتوجيه والدعم التعليمي.

كما أكدت دراسة بارك وكوش (2019) Bark and Kush أن البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد تعد بيئة تعليمية قوية فهي تزيد من دافعية الطلاب للتعلم، كما أنها تعزز الفهم التصوري للمتعلمين، وتقلل من الفجوة في الأداء بين النتائج البصرية والحركية للمتعلمين، وتتميز هذه البيئات الافتراضية بإمكانية عرض التجارب بصورة مجسدة، من خلال تمثيل الواقع ثلاثي الأبعاد، مما يزيد إحساس المتعلم بالواقعية للموقف التعليمي، وتتيح التفاعل، والتشارك بين المتعلم، وزملائه بصورة تشاركية مما يساعد في حل مشكلات التعلم الحقيقية، وطرح الحلول المناسبة لها، وزيادة الإحساس بالإنغماس الذي يحدث نتيجة التجسيد في شكل كائن افتراضي لكل متعلم، فضلاً عن أنها تشجع المتعلمين على

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الذي يؤكد أن الإنفوجرافيك يعد وسيط اتصال قوي وفعال يمكن الطلاب وتزودهم بالمهارات الفكرية في النقد والتحليل، ويعد من أكثر الطرائق والأساليب المستخدمة في إشراكهم في التعليم والتفكير في معلومات جديدة ودراسة (Vanichvasin, 2013) التي أكدت على فاعلية استخدام الإنفوجرافيك المتحرك كأداة للاتصال المرئي يقوم بتعزيز الفهم والاحتفاظ بالمعلومات عند الغالبية العظمى من الطلاب؛ حيث وجد أنه يمكن أن تتذكر الموضوعات والتفاصيل التي سبق له دراستها بالإنفوجرافيك المتحرك.

وفي البحث الحالي يستخدم الإنفوجرافيك بهدف تبسيط المهارات العملية بمقرر العلوم وتحويلها إلى شكل مرئي يتناسب مع طبيعة المقرر المقدم من خلال البيئة الافتراضية وخصائص العينة والتي يتم تصميمه وإنتاجه بشكل مبسط.

وللإنفوجرافيك العديد من الوظائف التعليمية فقد أثبت جدارته في مجال التعليم وذلك لقدرته على توفير التفاعل الإيجابي بين المعلم والطلاب، وشرح المفاهيم المعقدة والصعبة بشكل مبسط وتحويلها إلى شكل بصري أكثر عملية وواقعية (أميرة سعد، ٢٠١٩، ٩٠)، كما يقدم التنوع في الأشكال البصرية التي يقدمها الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة وخاصة الثلاثية الأبعاد فهي تسمح بالتركيز على تقديم المعلومة بحيث يستطيع المتعلم قراءة المعلومة بوقت أقل ومركز مقارنة بقراءة النصوص والصور في

تمنكه من التفاعلية والتحكم في عرض العناصر الثلاثية الأبعاد ومنها تسمح بالمستوى العالي لمشاهدة المساحة المستخدمة النشطة (DalgarnoLee,2010)

وقد أشار محمد شلتوت (٢٠١٦) أن الإنفوجرافيك من أكثر الوسائط انتشارا في نظم وبيئات التعلم الإلكتروني، وذلك لما تتميز به من مميزات وإمكانيات عديدة فهي تعمل على تغيير أسلوب قراءة وعرض البيانات والمعلومات المعقدة، وتضفي شكل مرئي جديد لتجميع وعرض المعلومات ونقل البيانات في صورة جذابة إلى المتعلم، وتساعد القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق، لذا لا بد من البحث عن طريقة جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التعليمية ودمجها في المقررات الدراسية.

ويتميز الإنفوجرافيك بعديد من الخصائص المميزة، فيعتبر وسيلة شائعة وفعالة لانتشار ونقل المعلومات، وجذب الانتباه وهيكلية المعلومات، ويساعد في جذب انتباه المتعلمين وإثارة الدافعية للتعلم نحو عملية التعلم، وتفسير المعلومات المجردة، وتمثيل المهارات بدقة. Kasperuniene & Jaleniauskiene, (2021) ، ويقدم الإنفوجرافيك المعلومات في صورة سرد قصصي، أو في شكل استكشافي يثير دافعية المتعلم على استكشاف المعلومات واستقرانها. وقد اتفقت البحوث والدراسات على فاعلية استخدام الإنفوجرافيك منها دراسة أشرف مرسي (٢٠١٧)

وممتعة، أما الإنفوجرافيك التفاعلي عبارة عن تصميم، المعلومات المصورة بشكل يسمح للمتعلم التحكم والتفاعل معها، وذلك بالنقر بالفأرة على الرسم لتظهر التفاصيل كاملة أو الانتقال إلى رسوم أخرى مرتبطة (محمد شلتوت، ٢٠١٦، ١١٤)

والإنفوجرافيك ثنائي الأبعاد هو تمثيل بصري ذو بعدين لمواد إيضاحية وأشياء في حياتنا اليومية أما الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد هو تمثيل بصري يمكن إنتاجه والتعامل معه وتدويره في الفراغ حتى يمكن رؤيته من جميع الجوانب والزوايا ويكون له ثلاثة أبعاد العرض، الطول، العمق أو الارتفاع وهي تعد من أهم الوسائط التعليمية الإلكترونية المجسمة، لأنها تتميز بتوفر خبرات حية مباشرة، تجعل الموقف التعليمي ملموساً ومحسوساً ومحبوباً، وتساعد على سرعة التعلم وجودته، وبقاء أثره كما تتميز بالعمق والتجسيم مما يعطي للمتلقي شعوراً بالمشاركة في التجربة نتيجة للشعور بالانغماس فيها (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠، ٤٥ - ٤٦)

وقد أشار كل من أوكورو وآخرون (Locoro & Batini, 2017, p. 243) أن تصميم الإنفوجرافيك بشكل متعدد الأبعاد مثلاً ثنائي وثلاثي الأبعاد يعد من الأمور التي تجعله مناسباً وأكثر فاعلية وكفاءة ورضا من المتعلم. Lankow

وقد أكدت الكثير من الدراسات على فاعلية الإنفوجرافيك على المتغيرات التابعة ومنها دراسة

شكلها التقليدي ولذلك أصبح الإنفوجرافيك أحد أهم الأساليب البصرية في عملية التعليم, Golubnycha, (2022).

ويتم اختيار نوع الإنفوجرافيك وفقاً للرسالة المراد توصيلها وخصائص المتعلمين؛ ويمنح الإنفوجرافيك المتعلمين الفرصة لتلقي المعلومات من خلال أفضل قناة تصور لديهم وللقيام بذلك يحتاج المعلم إلى تقديم جميع المعلومات التعليمية من خلال قنوات الإدراك المتضمنة بأقصى حد، والتنوع في استخدام الإنفوجرافيك يتيح لكل متعلم فرصة الانخراط وتلقى المعلومات بالطريقة التي تناسبه بشكل أفضل مما يؤثر في إبداع الطلاب ويزيد من كفاءة التعلم بما يتناسب مع أسلوب تعلمهم, Quinn, et al., 2018, (p.364)

توجد عدة أنواع للإنفوجرافيك، فمن حيث طريقة العرض منها ثنائي البعد وثلاثي الأبعاد، ومن حيث الحركة الثابت، والمتحرك، والتفاعلي؛ ويقصد الإنفوجرافيك الثابت الرسومات المعلوماتية المصممة بدون دمج أي حركة أو عناصر أو خصائص متحركة فيه. أما الإنفوجرافيك المتحرك فهو الرسومات المعلوماتية المصممة بهدف العرض والتشغيل على شاشة فيديو الجرافيك المتحركة أو العروض المتحركة على أجهزة الهواتف الذكية، حيث تكون العناصر والبيانات في حالة حركة مستمرة، ويتميز هذا النوع بالكثير من الإبداع في اختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيقة

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الاهتمام بدراسة تصميم نمط عرض الإنفوجرافيك المتحرك ثنائي وثلاثي الأبعاد في المقررات التي يتم تدريسها لطلاب تكنولوجيا التعليم وباقي مراحل التعليم المختلفة.

ويلاحظ من خلال هذه البحوث والدراسات أولاً: - أن هذه البحوث والدراسات لم تتفق على أفضلية شكل أو نوع أو نمط محدد للإنفوجرافيك وربما يرجع ذلك إلى اختلاف الأهداف والمحتوى والبيئة؛ ثانياً: - أن معظم هذه البحوث والدراسات قد تركز على الإنفوجرافيك المسطح ثنائي البعد ولا تتعرض إلى الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد، وعلى المقارنة بين الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي؛ ولذلك رغم تعدد البحوث، مازالت توجد حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول الإنفوجرافيك خاصة في المجالات التي لم يسبق دراستها، مثل نمطى الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) وهو ما يهدف إليه البحث الحالي، حيث يستخدم الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد في تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

والإعاقة السمعية قد تؤدي إلى حرمان التلميذ من تعلم الكثير من المهارات الأساسية وخاصة المهارات العملية، ويترتب على ذلك تأخر هؤلاء التلاميذ دراسياً بالنسبة لأقرانهم العاديين، وهنا تظهر الحاجة إلى التدخل المبكر لاكتشاف هذه الإعاقة وتوفير البرامج اللازمة لتنمية مهارات التواصل لدى

أمل كرم (٢٠١٨) ودراسة أحمد نظير (٢٠١٩) ودراسة (Kasperuniene & Jaleniauskiene, 2021) وسيد إسماعيل وآخرين (٢٠٢٠) وإيناس أحمد (٢٠٢١) وإيناس حسين (٢٠٢١) ودراسة (Hassan, 2016) ومريم محمود (٢٠٢١) ودراسة (J., Crooks, R., & Ritchie, J, 2012) ولبنى عماري (٢٠٢٢) بينما اختلفت الدراسات في تحديد أي الأنماط الثلاثة السابقة أكثر فاعلية حيث أثبتت دراسة عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥) ودراسة هاني رمزي (٢٠١٨) ودراسة محمد عفيفي (٢٠١٨) فاعلية نمط الإنفوجرافيك الثابت مقابل نمط الإنفوجرافيك المتحرك، ودراسة أمل خليل (٢٠١٦)، ودراسة حنان عمار (٢٠٢١) أثبتوا فاعلية نمط الإنفوجرافيك التفاعلي عن النمط الثابت، ودراسة إيهاب سعد وهدي عبدالعزيز (٢٠١٨) ودراسة سارة عجاج وسماء علام (٢٠٢٠) أثبتوا فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلي على المتغيرات التابعة ودراسة هويدا سعيد (٢٠٢٢) ودراسة اشرف عبد اللطيف (٢٠١٧) التي استخدمت الإنفوجرافيك المتحرك مقابل التفاعلي.

وقد اتجهت البحوث والدراسات نحو دراسة أنماط الإنفوجرافيك، بهدف تحسينه وزيادة فاعليته ومن هذه الأنماط نمط عرض الإنفوجرافيك بشكل ثنائي وثلاثي الأبعاد، ومنها دراسة إيمان أسامة (٢٠٢١) التي استخدمت عرض أنماط الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائي، ثلاثي) الأبعاد وقد أشارت إلى

الافتراضية تعمل على توفير الوقت، والجهد عند إجراء التجارب، وتقلل التكلفة المادية اللازمة لشراء المواد والأدوات المعملية، وتمكن المتعلم من تحديد الأخطاء التي يقع فيها وقت المحاكاة.

ويرى عبد المطلب القريطي (٢٠١٤، ٦٦) أن أداء التلاميذ ذوي القصور السمعي سلبي في مجالات التحصيل الدراسي كالقراءة والعلوم والرياضيات والحاسب الآلي نتيجة تأخر نموهم اللغوي، وتدني مستوى دافعتهم وعدم ملائمة طرق التدريس المتبعة، وتشير نتائج البحوث والدراسات إلى أن هذا المعدل يقل في المتوسط بأربعة أو ثلاث صفوف دراسية عن مستوى تحصيل أقرانهم العاديين في العمر الزمني نفسه. وأكدت بعض هذه الدراسات على أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية.

ويعد الإنفوجرافيك من أكثر الوسائط مناسبة للتلاميذ المعاقين سمعياً، فالإنفوجرافيك يساعد على الإدراك البصري للتلاميذ، حيث يكون البصر هو الجهاز الحسي الأول الذي يوفر أساس عملياتنا المعرفية ويكونها، وبذلك فهو ينزع إلى تقليل اللغة اللفظية في التفكير، ويرتبط ذلك بقوة الإنفوجرافيك في عرض المعلومة وتأثيرها على التفكير وسرعة استيعابها بصورة أفضل من عرضها في صورة مكتوبة (محمد أمين، ٢٠١٩، ٤)

وقد أوصت دراسة علياء عزت محمد (٢٠٢٢) إلى أهمية استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه

الطفل في وقت مبكر قدر الإمكان سواء من خلال تدريب ما تبقى لديه من قدرات سمعية وغيرها من الأساليب التي تساعد على تنمية المفاهيم العلمية التي تعمل بدورها على تحقيق النمو العقلي والمعرفي والانفعالي والاجتماعي المناسب له (نورية عمر، ٢٠١٣، ٤٢٦)

وقد أشار عاصم عمر (٢٠١٦) أن اكتساب المفاهيم العلمية من الأهداف الرئيسية لتعليم العلوم لفئة المعاقين سمعياً؛ نظراً لأهميتها الكبرى في الاحتفاظ بالتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية الذين سرعان ما يميلون إلى نسيان الحقائق العلمية المجزأة بصورة أسرع وبدرجة أكبر من نسيانهم للمفاهيم العلمية التي تعد بمثابة تصوراً عقلياً للأشياء، يتكون لدى المتعلمين من خلال تجريد العلاقات المشتركة بين هذه الأشياء؛ الأمر الذي يجعل الحقائق العلمية أكثر ترابطاً وتنظيماً وأقل عرضة للنسيان.

وقد أشار سليمان جمعه وهدى عبدالعزيز (٢٠٢١) أن تدريس مادة العلوم وخاصة المهارات العملية يحتاج إلى حلول لمعوقات تدريسها بالمعمل الدراسي، لذا ظهرت وسائل وطرق حديثة كحلول للمعوقات التي تواجه المعمل المدرسي، وأصبح من الممكن للمتعلم من أن يمر بخبرات لا يمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع وذلك بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب مباشرة، وعدم توافر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب، كما أن استخدام البيئات

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

المختلفة في تدريس بعض المقررات الدراسية وخاصة التي يواجه التلاميذ صعوبة في دراستها وخاصة محتوى منهج العلوم للتلاميذ المعاقين سمعياً، وتوعيه معلمي العلوم بمراحل التعليم العامة للفئات الخاصة بأهمية تقنيه الإنفوجرافيك في تدريس العلوم وبأهمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري وقابلية استخدامها في مختلف المراحل التعليمية، كما أكدت دراسة مصطفى أمين (٢٠١٦) أن الفصل الدراسي التقليدي الذي يتعلم بها المعاقون سمعياً ليس بالموصفات الجيدة، مما يؤثر سلباً على مستوى تحصيل هؤلاء التلاميذ.

وقد أكدت دراسة (Feng, Wang & Christensen, 2020) أن الإنفوجرافيك يساعد على تقديم كميته ضخمة من المعلومات والبيانات في مساحة صغيرة وبصوره مضغوطة يستطيع التلميذ فهمها، كما أنه يساعد على تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المحتوى للتلاميذ.

ويعد التجول العقلي تجربة مستمرة في الحياة اليومية للتلاميذ، ولها آثار سلبية تعيق من تحقيق التعلم، والحد من فعاليته وزيادة أخطاء الأداء، وكل ذلك يضر بنتائج التعلم على مستوى العملية التعليمية، ومن هنا ظهرت بحوث تركز على انتشار وطبيعة التجول العقلي للتلاميذ في الفصول الدراسية التقليدية وكذلك بيانات التعلم على الإنترنت (Szipunar et al., 2013).

وقد أشار بورديّة وآخرون (Burdett et al., 2016) أن التجول العقلي يعتبر شكل من أشكال الإلهاء ويمكن أن يتأثر بالسمات المعرفية أو المواقف المزاجية مثل: الشعور بالتعب والملل والتوتر بسبب الأفكار غير المرتبطة التي تحدث تلقائياً.

وقد أكدت دراسة عبد الله سليم (٢٠٢٢) على أهمية خفض التجول العقلي لدى التلاميذ وقد أوصت الدراسة على أهمية دراسة التجول العقلي الإيجابي والسلبى لدى الطلاب في مختلف المراحل الدراسية المختلفة ودراسة إيناس داوود (٢٠٢١) والتي أوصت بضرورة خفض التجول العقلي لدى التلاميذ. ومن خلال ما سبق يوجد الحاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول استخدام نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) ببيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد وأثرهما على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

### مشكلة البحث:

تمكنت الباحثتان من بلورة مشكلة البحث وتحديدها، وصياغتها من خلال المحاور والأبعاد الآتية:

أولاً: - الحاجة إلى تنمية المهارات العملية الخاصة بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً:

لاشك أن التمكن من المهارات العملية الخاصة بمقرر العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعياً



من أهمية بالغة في حياتهم المهنية بعد ذلك واندماجهم في مجتمع العاديين وتكيفهم.

كما هدفت دراسة نيفين محرم وآخرين (٢٠٢٠) إلى تطوير منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية المهنية للمعاقين سمعياً في ضوء نظرية معالجة المعلومات، وتم إجراء دراسة تقويمية لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء قائمة معايير تقويم الأهداف والمحتوى، وأوصت بضرورة تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم لدى المعاقين سمعياً.

ودراسة بدرية محمد وآخرين (٢٠٢٠) التي أثبتت فاعلية برنامج مقترح في العلوم قائم على البنائية باستخدام نموذج " آدي وشاير " في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية الدافعية للإنجاز لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية، وأوصي البحث بضرورة الاهتمام بالتلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية، وضرورة الاهتمام بمهارات العملية والتحصيل المعرفي بمقرر العلوم، وكذلك تطوير المناهج التعليمية التي تناسب طبيعة إعاقاتهم السمعية، وخصائصهم.

وقد أوصت دراسة سليمان جمعه وهدى عبد العزيز (٢٠٢١) بضرورة الاهتمام بتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وجميع المراحل المختلفة. ودراسة أكرم فتحى مصطفى (٢٠٢٢) التي هدفت إلى كشف العلاقة

تعد مطلباً أساسياً حيث تعد هذه المهارات من المهارات الأساسية لهذا المقرر، وهذا ما أكدته الكثير من الدراسات والبحوث السابقة، فقد أكدت دراسة (Diemer, Zwanzge, 2019) فاعلية بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مدى تحول تجربة الواقع الافتراضي لتصبح أكثر واقعية من التجربة اليومية في تنمية الاتجاه نحو تعلم مادة العلوم من خلال استخدامها فهي تتضمن إحساس المستخدم بالتواجد المادي هناك بداخل تلك البيئات، وقد أوصت بضرورة الاهتمام بتنمية المهارات العملية بمادة العلوم لدى المتعلمين، ودراسة مروة محمد الصياد (٢٠١٧) التي أكدت على فاعلية بيئة تعلم افتراضية في تنمية تحصيل العلوم لدى المتعلمين بالمرحلة الابتدائية وأوصت بضرورة الاهتمام بمقرر العلوم وتطبيق المهارات العملية في بيئة آمنة خالية من المخاطر.

وقد أكد كان وسيمسك ( Can & Simsek, 2015) على ضرورة تعلم المهارات العملية بشكل تطبيقي وبطريقة متكاملة، وتزويد المتعلمين بطرائق جديدة لحل المشكلات، وإتاحة الفرصة للمتعلمين لبناء تعلمهم وذلك لتطبيقها النظريات البنائية تحسين سياق التعلم ليحاكي بيئات التعلم الحقيقية، وهدفت دراسة رباب ناصر (٢٠٢١) إلى تحديد مبادئ نظرية العبء المعرفي التي يجب تضمينها في مناهج العلوم للتلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية. وأوصت إلى التأكيد على إكساب وتنمية المهارات الحياتية في مقرر العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعياً لما في ذلك

كما أكدت دراسة حازم حسين (٢٠٢١) على معرفة المستوى التجول العقلي لدى طلاب الجامعة وتوصلت إلى درجة التجول العقلي لدى الطلاب غير دالة معنوياً وهذا يعنى أن الطلاب ليس لديهم تجول عقلي.

كما هدفت دراسة زينب محمد خليل وآخرين (٢٠٢٢) إلى تحديد أنسب نمط للمحفزات التعليمية (النقاط - النقاط والمستويات معاً) في بيئة تعلم مصغر؛ لتنمية المثابرة الأكاديمية وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأوضحت النتائج أن نمط (النقاط والمستويات معاً) أفضل من نمط النقاط فقط في تنمية المثابرة الأكاديمية وخفض التجول العقلي لطلاب تكنولوجيا التعليم، كما أوصت بضرورة عمل دراسات وبحوث تهتم بخفض التجول العقلي لفئات المتعلمين المختلفة.

وقد أجرت الباحثتان دراسة استكشافية بهدف التعرف على مدى تمكن هؤلاء التلاميذ من هذه المهارات فأعدتا استبانة مكونة من (١٠ أسئلة) تحتوي على بعض المعارف والمهارات المتعلقة بمقرر العلوم ملحق رقم (١) طبقت على بعض التلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الأول الإعدادي بمدارس الأمل للصم والبكم وكان هناك معلم الصف لمساعدته الباحثتان لتطبيق الاستبانة بلغة الإشارة وبتطبيق الاستبانة وجد أن نسبة (٨٠٪) من التلاميذ بالعينة لديهم ضعفاً شديداً في المهارات العملية وعدم استطاعتهم لإجراء التجارب بمقرر العلوم، وذلك لأن من سمات التلاميذ المعاقين سمعياً الخوف والتوتر من هذه التجارب، وقد

بين نمط التدريب النقال وتنمية الكفايات والسعادة الرقمية لدى معلمي المرحلة المتوسطة، وأثرهما على خفض التجول العقلي لدى تلاميذهم ذوي العجز المتعلم، وتوصلت نتائج البحث إلى انتقال أثر التدريب النقال من المعلمين إلى تلاميذهم في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ، وأوصت بضرورة الإهتمام بدراسات تهتم بخفض التجول العقلي لدى التلاميذ.

ودراسة زينب محمد أمين (٢٠٢٠) التي هدفت إلى التعرف على تأثير برنامج قائم على أنشطة مونتيسوري لتنمية الطفو الأكاديمي، وكذلك التعرف على تأثير البرنامج في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ بطيء التعلم بالمرحلة الابتدائية وأوصت الدراسة بالعديد من التوصيات من أهمها تقديم دورات تدريبية وورش عمل للسادة المعلمين تختص بتدريبهم على كيفية توظيف أنشطة مونتيسوري في عمليتي التعليم والتعلم كذلك تشجيع المعلمين وأعضاء هيئة التدريس على استخدام أنشطة مختلفة التي تسمح بالمشاركة الإيجابية للنشطة للمتعلم في بيئة التعلم؛ نظراً لدورها في خفض التجول العقلي لدى المتعلمين.

وقد أكدت دراسة كل من عامر مهدي وعثمان صالح (٢٠٢٢) وعبد الكريم عيد وثائر محمود (٢٠٢٢) أن التلاميذ لديهم مستوى عالي من التجول العقلي وتوجد علاقة ارتباطية عكسية بين التجول العقلي وأداء الطلاب، وقد أوصت بضرورة الإهتمام بدراسة أهمية التجول العقلي لدى التلاميذ.

التفاعلية ثلاثية الأبعاد في تقديم المحتوى التعليمي بطريقة جذابة ومثيرة تساعد المتعلمين على فهمها واستيعابها وجعلها أبقى أثراً، وفعالية دمج هذه الوسائط المجسمة التي تمثل الواقع بأبعاده الثلاثة في التعليم داخل المواد التعليمية الإلكترونية. كما اقترح شوي وآخرون (Choi, et al., 2011) أنه من الأفضل زيادة دافعية الطلاب وزيادة ميولهم واتجاهاتهم في عملية التعلم في بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

كما أكدت دراسة أوزنور (Ozonur et al., 2018) ودراسة دريمر (Diemer et al., 2015) أن بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد اهتمت بتأثير الحضور وبناءه في ذهن المتعلم وعلى الإحساس الذاتي في خلق اتجاهات فكرية أكثر تقبلاً وتفضيلاً للبيئة الافتراضية، كما أكدت على فاعلية التأثير الإيجابي للحضور والاندماج والاستغراق من خلال التفاعل مع العناصر وان المتعلمين قادرين على زيادة الانغماس في التعلم والمشاركة فيه والاستمتاع به، وخلق اتجاهات فكرية أكثر تقبلاً وتفضيلاً للبيئة الافتراضية.

كما أكدت دراسة أماني عوض (2018) أن استخدام بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد تشجع المتعلمين على استخدام الكمبيوتر لتطبيق المعلومات، بما يتيح من أدوات تصميم، وتقديم عروض افتراضية، وعرض العناصر ثلاثية الأبعاد، كما تسمح للمتعلم أن يتحكم في السرعة التي تمضي بها المحاكاة، حيث القدرة على تغيير اتجاه الرؤية، وزيادة الإحساس بالحضور

أكد المعلمون أن محتوى منهج العلوم وإجراء التجارب العملية لا يراعي قدرات التلاميذ المعاقين سمعياً، ومن خلال نتائج الدراسة الاستكشافية وجدت الباحثان تدنى في المهارات العملية بمقرر العلوم لدى هؤلاء التلاميذ، وهو ما يتطلب الاهتمام بتنمية تلك المهارات لديهم.

ثانياً: - الحاجة إلى استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لأهميتها في العملية التعليمية.

حيث أشار العديد من الدراسات إلى أهمية استخدام بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية، ومنها دراسة عبير عثمان وعوض الكريم (2016) التي أكدت على فاعلية البيئة ثلاثية الأبعاد، وأنها تسمح للمتعلم بالتفاعل مع جميع أدوات وعناصر بيئة التعلم ثلاثية الأبعاد المتاحة والمختلفة بداخلها، مما جعل العملية التعليمية سهلة وممتعة. وأكدت دراسة كل من (Alam Ulah, Ali, 2017) و (Dalgarno & Lee, 2010) التي أثبتت فاعلية بيئات التعلم الافتراضية التفاعلية ثلاثية الأبعاد باعتبارها تكنولوجيا جديدة تتماشى مع متطلبات الجيل التعليمية وتستفيد من النواحي الطبيعية في الإدراك البشري عن طريق بسط المعلومات البصرية في أبعاد مكانية ثلاثية، وقد تلحق بهذه المعلومات تأثيرات أخرى وتغيرات زمنية وتمكن المستخدم من التفاعل مع البيئات المعروضة، فالمتعلم يتفاعل مع عناصرها وكنائنها وقد أوضحت نتائج جميع هذه الدراسات الأثر الإيجابي لبيئات التعلم الافتراضية

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

له تأثير إيجابي في عملية التعلم من خلال تحسين نواتج التعلم.

ثالثاً: - الحاجة إلى استخدام الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد لتنمية المهارات العملية لدى التلاميذ المعاقين سمعياً:

يتطلب تعلم المهارات العملية عموماً وسائط مجسمة ثلاثية الأبعاد، ومن أهمها الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد حيث يتميز بتوفير خبرات حية مباشرة، تجعل الموقف التعليمي ملموساً ومحسوساً ومحبوباً، وتساعد على سرعة التعلم وجودته، وبقاء أثره. كما توضح العلاقات والعمليات المجردة والمعقدة في المفاهيم العلمية نتيجة لتوافر الشعور بالعمق والتجسيم.

وقد أثبتت الدراسات والبحوث أن فاعلية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية ومنها دراسة كل من لوكورو وآخرين (Locoro et al., 2017) على أهمية استخدام الإنفوجرافيك بشكل ثنائي وثلاثي الأبعاد يساعد في فاعلية عملية التعلم.

وقد أكدت دراسة إيمان أسامه (٢٠٢١) على فاعلية الإنفوجرافيك المتحرك (ثنائي، ثلاثي) الأبعاد في خفض العبء المعرفي والاحتفاظ بالتعلم لدى الطلاب. وقد أوصت بالاهتمام بتصميم نمط عرض الإنفوجرافيك المتحرك ثنائي وثلاثي الأبعاد في المقررات التي يتم تدريسها لطلاب تكنولوجيا التعليم وباقي مراحل التعليم المختلفة.

والانغماس اللذان يحدثان نتيجة التجسيد في شكل كائن افتراضي لكل متعلم، وتنمية المهارات المختلفة المتضمنة في المناهج التعليمية المختلفة لدى الطلاب. وقد أشارت دراسة إيمان عطيفي بيومي (٢٠٢٢، ٢٣٥) أن مثل هذه البيئات يمكن أن تثير الدوافع الداخلية للتعلم لدى المتعلمين، نتيجة لدقة التمثيل والحضور بالإضافة لتقليل الحمل المعرفي في المواد التعليمية المختلفة، من خلال تكامل التمثيلات المتعددة للمعلومات، مما يؤدي إلى تقليل المطالب على الذاكرة الشغالة، فهي تسهل فهم الأفكار المعقدة من خلال التمثيلات التشبيهية ودرجة وقوة النشاط المتبادل بين المتعلم وبيئة التعلم الإلكتروني وهذا ما يُعرف بالتفاعلية في بيئة التعلم الافتراضية.

ودراسة "مينغ وآخرون" (Ming et al., 2013) التي أكدت فاعلية استخدام بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد في تطوير نظام تعليمي لدعم تكنولوجيا معالجة الكلام، ودورها في تعزيز انخراط المتعلمين نحو مادة العلوم، وتحسين مستوى الكلام عندهم. ودراسة "أدريانا وآخرين" (Adriana Pena, et al., 2018) أن استخدام البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد تزود المتعلم بخبرات وإدارة ذاتية للتعلم فهي تمكن المتعلم من التعرض لظواهر لا يمكن تجربتها في العالم الحقيقي. ويؤكد على ما سبق العديد من الدراسات مثل دراسة كلا من "نيكوليتا، ميخائيل (Michael et al., 2017) إلى أن استخدام البيئات الافتراضية

والعمق أو السمك)، إما كما هو أو تعيد تشكيله وترتيبه واختصاره.

كما أكدت دراسة أميرة سعد (٢٠١٩) على أهمية ومعوقات استخدام الإنفوجرافيك في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات العلوم بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة قد أوصت الباحثة على تشجيع المعلمات من قبل المديرات والمشرفات التربويات لاستخدام الإنفوجرافيك في التعليم، وتقديم حوافز مادية ومعنوية من وزارة التعليم للمعلمات اللاتي تعملن على تفعيل الإنفوجرافيك في التعليم.

وقد هدفت دراسة محمد مجاهد نصر ومحمود محمد (٢٠٢٠) هدف البحث الحالي إلى تعرف أثر التفاعل بين نمط تقديم المحتوى (الفيديو - الإنفوجرافيك) التفاعلي والتلميحات البصرية (تلميح - بدون تلميح) بيئة إلكترونية قائمة على استراتيجيات التعلم المقلوب في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وأكدت النتائج على أثر نمط تقديم المحتوى بالفيديو ووجود تلميح بصري في تنمية الأداء العملي لمهارات إنتاج المحتوى الإلكتروني لصالح الأداء البعدي، وأيضاً جاء ترتيب المجموعة التي درست المحتوى بالإنفوجرافيك مع وجود تلميح بصري في التحصيل المعرفي للمعلومات في الترتيب الأول، وأخير جاءت نفس المجموعة في الترتيب الأول للتفكير البصري.

وقد أكدت دراسة بامفورد (Bamford, 2011) أن استخدام التمثيل البصري (الإنفوجرافيك) ثلاثي الأبعاد في التعليم تسهل فهم التلاميذ للمفاهيم والمهارات العملية المعقدة، وتقدم الموضوعات بطريقة جذابة، وتزيد الدافعية نحو عملية التعلم ونحو المادة العلمية، وتؤثر إيجابياً على اتجاهاتهم نحو المحتوى المقدم، وتوفر الوقت والجهد المبذول من قبل المعلم والتلميذ كما أنها تزيد من كفاءة العملية التعليمية، وتوصلت النتائج إلى أن (٨٢٪) من التلاميذ تقريباً تحسنت درجاتهم في التطبيق البعدي نتيجة استخدام الوسائط المجسمة ثلاثية الأبعاد مقابل نظيرتها ثنائية الأبعاد، وأوصت الدراسة بضرورة استخدامها في العملية التعليمية.

كما أكدت دراسة محمد شوقي شلتوت (٢٠١٠) إلى فاعلية الكائنات التعليمية من رسومات وصور ثلاثية الأبعاد في زيادة التحصيل وتنمية التفكير البصري والجوانب المعرفية والأدائية والاتجاهات والتفكير الإبداعي، وتنمية المفاهيم المجردة وبقاء أثر تعلمها، وتصويب التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية.

وقد أكدت دراسة إيمان عادل (٢٠٢٢) أن استخدام الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد تساعد على إظهار الأشياء الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقي من حيث تجسيدها وحركتها والإحساس بها، فهي تستخدم في المحاكاة الواقعية، وتمثل الواقع بأبعاده الثلاثة (العرض - الطول أو الارتفاع -

من المميزات. ودراسة سناء بسيوني عماره وآخرون (٢٠٢٠) والتي سعت إلى تعرف أي أنماط الإنفوجرافيك التعليمي (الثابت – المتحرك- التفاعلي) أفضل إذا ما تم التفاعل بينه وبين إحدى أساليب التعلم في بيئة الفصل الافتراضي لتنمية مهارات التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب الصف الثانى الثانوى وتوصل البحث الحالي إلى فاعلية المجموعة التي درست بالإنفوجرافيك المتحرك مع أسلوب تعلم مستقل، وأكدت التوصيات على الاستفادة من البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد والقائمة على الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين.

وأكدت دراسة مصطفى أمين (٢٠١٦) فاعلية فصل افتراضي في تحصيل التلاميذ المعاقين سمعيًا لمفاهيم الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية وأكدت دراسة بولمان وجبر (Polman & Gabre, 2016) على أهمية استخدام الإنفوجرافيك في تعليم وتعلم العلوم كما أوصت دراسة سيد محمد إسماعيل وآخرين (٢٠٢٠) على أهميته إنتاج الإنفوجرافيك في ضوء معايير تصميم حتى يكون قادرًا على تحقيق الأهداف المحددة له عند توظيفه في المقررات الدراسية وهدفت دراسة رضا إبراهيم (٢٠١٧) إلى بحث أثر برنامج في مادة العلوم قائم علي الإنفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المعاقين سمعيًا للمرحلة الابتدائية، واستنتجت تلك الدراسة تفوق المجموعة التجريبية

وأشار "اوزداملي وأوزدال (Ozdamli & Ozdal, 2018) بعد إجراء دراسة على الطلاب والمعلمين أنه يمكن استخدام الإنفوجرافيك في جميع الفصول الدراسية، واقترحوا أن يتكون الإنفوجرافيك من صور وعناصر صوتية وتفاعل على ان يتوافق التصميم ويناسب خصائص المجموعة المستهدفة والمحتوى على أن يراعى مبادئ التصميم المرئي، فيجب أن يتضمن بناء سيناريو يتوافق مع خصائص العينة وأسلوب تعلمهم، ونقل بيانات حديثة وموثقة، ولها بنية بسيطة ومفهومة، وبأسلوب يجذب الانتباه إلى البيانات الهامة، ويتجنب فوضى المعلومات.

وقد هدفت دراسة إيهاب سعد محمد وهدي عبد العزيز (٢٠١٨) إلى فاعل مستويات كثافة المثيرات بالإنفوجرافيك التفاعلي (المنخفضة والمتوسطة والمرتفعة) مع أسلوب التعلم وفق نموذج كولب (الاستيعابيين والمتقاربيين والمتباعدين والتكيفيين) على التحصيل المعرفي لإنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، أسلوب التعلم التقاربي والتباعدي يفضل الكثافة المرتفعة والمتوسطة للمثيرات، وأسلوب التعلم التكيفي يفضل مستوى الكثافة المنخفضة عن المتوسطة والمرتفعة، بينما لا يوجد اختلاف بين مستويات الكثافة عند أسلوب التعلم التباعدي.

وقد أكدت دراسة ساره عجاج (٢٠٢٠) التي ظهرت بإمكانيات الإنفوجرافيك التفاعلي كأحد تقنيات الوسائل المتعددة في عرض المعلومات بما يتميز به من كثير

### صياغة مشكلة البحث:

وعلى ذلك يمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة  
التقريرية الآتية: -

"توجد حاجة إلى تطوير بيئة تعلم إفتراضى قائمه  
على استخدام الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد بنمطيه  
(المتحرك/ التفاعلى) لتنمية المهارات العملية بمقرر  
العلوم وخفض التجول العقلى لدى التلاميذ المعاقين  
سمعياً.

### أسئلة البحث:

لحل مشكله البحث طرحت الباحثان السؤال الرئيسي  
الآتى:

" كيف يمكن تطوير بيئة تعلم إفتراضى قائمه علي  
الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد بنمطيه (متحرك/ تفاعلى)  
والكشف عن أثرهما فى تنمية المهارات العملية  
بمقرر العلوم وخفض التجول العقلى لدى التلاميذ  
المعاقين سمعياً؟ "

ويتفرع عنه الأسئلة الفرعية الآتية: -

- 1- ما المهارات العملية لمقرر العلوم المطلوب  
تنميتها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي  
المعاقين سمعياً؟
- 2- ما معايير تصميم الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد  
(المتحرك/التفاعلى) ببيئة التعلم الإفتراضية  
لتنمية المهارات العملية وخفض التجول  
العقلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي  
المعاقين سمعياً؟

التي استخدمت الانفوجرافيك في دراستها على اختبار  
التفكير البصري، والمفاهيم العلمية.

ودراسة محمود إبراهيم  
عبدالعزيز وآخرين (٢٠٢٢) التى هدفت إلى تنمية  
المهارات الحياتية في العلوم باستخدام تقنية  
الانفوجرافيك التعليمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية،  
وتوصلت نتائج البحث لوجود فرق بين متوسطي  
درجات القياس القبلي والبعدي لمجموعة البحث  
التجريبية في الاختبار المعرفي للمهارات الحياتية،  
ويرجع ذلك لتأثير استخدام تقنية الانفوجرافيك في  
عملية التعليم والتعلم، وأوصى البحث بضرورة  
توظيف تقنية الانفوجرافيك كأحد المستحدثات  
التكنولوجية في مجال نشر المعرفة وعملية التعليم  
والتعلم، إلى جانب الاهتمام بتنمية المهارات الحياتية  
كأحد مخرجات التعلم المهمة في حياة المتعلم والتي  
لها تأثير كبير في تشكل ثقافته المستقبلية.

ومن خلال العرض السابق للبحوث  
والدراسات السابقة وجد أنه مازالت توجد الحاجة إلى  
إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول استخدام  
الانفوجرافيك الثنائي والثلاثي الأبعاد في العملية  
التعليمية وكذلك الحاجة إلى تحديد نمطي  
الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي)  
الأكثر مناسبة وفعاليتها في تنمية المهارات العملية  
لدى التلاميذ المعاقين سمعياً. وهذا ما يهدف إليه  
البحث الحالي.

- ٣- ما التصميم التعليمي للإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لتنمية المهارات العملية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً؟
- ٣- الكشف عن أثر البيئة الافتراضية القائمة على الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك- تفاعلي) على تنمية مهارات العملية بمقرر العلوم لدى المعاقين سمعياً.
- ٤- الكشف عن أثر البيئة الافتراضية القائمة على الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك- تفاعلي) على خفض التجول العقلي لدى المعاقين سمعياً.

### أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي في:

- التلاميذ المعاقون سمعياً: حيث يقدم لهم محتوى تعليمي عبر بيئة تعلم افتراضية بنمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد يراعي قدراتهم الحسية ودرجة الإعاقة السمعية لديهم، إمداد التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية بتقنية تكنولوجيا تيسر من العملية التعليمية وتلقي التعليم، وتنمية المهارات العملية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ ذوي الإعاقة السمعية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد حيث يزيد من فاعلية التعلم.

- معلمي المعاقون سمعياً: حيث يمكنهم من استخدام الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد في تصميم الدروس التعليمية للتلاميذ المعاقين سمعياً بالمناهج المختلفة. وتوجيه أنظار القانمين على التدريس بأهمية أنماط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد

- ٤- ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/تفاعلي) على تنمية المهارات العملية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً؟

- ٥- ما أثر بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/تفاعلي) على خفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً؟

### أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

- ١- تطوير بيئة افتراضية قائمة على توظيف نمطين من أنماط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك- تفاعلي) لتنمية المهارات العملية وخفض التجول لدى تلاميذ المعاقين سمعياً.
- ٢- تقديم قائمة معايير لتصميم الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/التفاعلي) ببيئة التعلم الافتراضية لتنمية المهارات العملية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً.



## ٢. المتغير التابع:

- التحصيل المرتبط بالجانب المعرفي لمهارات مقرر العلوم لتلاميذ المعاقين سمعياً.
- الجانب الأدائي لمهارات مقرر العلوم لتلاميذ المعاقين سمعياً.
- خفض التجول العقلي للتلاميذ المعاقين سمعياً.

## منهج البحث:

- ١- المنهج الوصفي: لوصف وتحليل البحوث والأدبيات والدراسات السابقة، وإعداد الإطار النظري الخاص بمحاور البحث وتحليل النتائج وتفسيرها وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.
- منهج تطوير المنظومات: وذلك عند تطبيق نموذج التصميم التعليمي لتصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطي (المتحرك/ التفاعلي) في ضوء المعايير، والمكونات ذات الصلة، وتصميم المعالجات التجريبية.

- ٢- المنهج التجريبي: ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث والدراسات شبه التجريبية التي تستهدف معرفة أثر المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة، ولذلك فالمنهج شبه التجريبي يُعد أكثر المناهج مناسبة لتحقيق هذا الغرض

(متحرك- تفاعلي) وتوظيفها وفق معايير

وأسس تعليمية تناسب المعاقين سمعياً.

-الباحثون: حيث يمكنهم الاستفادة من أدوات البحث ومواد المعالجة التجريبية في تصميم بحوث مشابهة للبحث الحالي.

## عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (٢٠) تلميذاً من تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً بمدرسة الأمل للصم والبكم بإدارة بنها وإدارة طوخ التعليمية، وتم تقسيم عينة البحث وفق متطلبات البحث إلى مجموعتين تجريبيتين وفق التصميم التجريبي للبحث.

## محددات البحث:

١. محددات بشرية: عينة من تلاميذ المعاقين سمعياً بالصف الأول الإعدادي.
٢. محددات مكانية: مدرسة الأمل للصم والبكم بإدارة بنها وإدارة طوخ التعليمية.
٣. محددات موضوعية: نمطي تقديم الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/ تفاعلي) تنمية مهارات العملية للوحده الثانية لمقرر العلوم – التجول العقلي.
٤. محددات زمنية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢.

## متغيرات البحث:

### ١. المتغير المستقل:

- بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك-التفاعلي)

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

**التصميم التجريبي للبحث:**

المجموعتين تجريبيتين بالقياس القبلي والبعدى

والذي يوضحه الشكل (1):

في ضوء طبيعة البحث الحالي ولتحقيق أهداف البحث قامت الباحثتان باستخدام التصميم التجريبي ذى

شكل (1)

**التصميم التجريبي للبحث**

المجموعات	القياس القبلي	المعالجة التجريبية	القياس البعدى
التجريبية الأولى	الاختبار التحصيلي	المقرر باستخدام الانفوجرافيك	- الاختبار التحصيلي
	- بطاقة الملاحظة.	ثلاثى الابعاد المتحرك	- بطاقة الملاحظة.
التجريبية الثانية	مقياس التجول العقلى	المقرر باستخدام الانفوجرافيك	مقياس التجول العقلى
		ثلاثى الابعاد التفاعلى	

**فروض البحث:**

في ضوء أسئلة البحث يمكن اختبار الفروض الآتية:

ينص الفرض الأول على "يوجد فرق دال

إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة

التجريبية الأولى والتي درست بالانفوجرافيك ثلاثى

الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست

بالانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلى في القياس

البعدى للاختبار التحصيلي ناتج عن التباين في نوع

الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك/التفاعلى)

ببيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول

الإعدادى المعاقين سمعياً لصالح المجموعه

التجريبية الثانية".

ينص الفرض الثانى على " يوجد فرق

دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة

ومن خلال التصميم التجريبي السابق فقد تم

تقديم المحتوى عبر بيئة التعلم الافتراضية وتحليل

فاعليتها في متغيرات البحث التابعة.

**أدوات البحث:**

تمثلت أدوات البحث الحالي فيما يلي:

▪ اختبار التحصيلي للجانب المعرفي لمقرر

العلوم للصف الأول الإعدادي المعاقين

سمعياً. (من إعداد الباحثتان).

▪ بطاقة ملاحظه لقياس الجانب الأداىي لمقرر

العلوم للصف الأول الإعدادي للمعاقين

سمعياً. (من إعداد الباحثتان).

▪ مقياس خفض التجول العقلي للمعاقين سمعياً

إعداد حلمى الفيل (٢٠١٨) بتصريف من

الباحثتان

## المعالجة التجريبية في البحث:

تم استخدام المعالجات التجريبية التالية:

- 1- مقرر العلوم بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك بيئة التعلم الافتراضية.
- 2- مقرر العلوم بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي بيئة التعلم الافتراضية

## خطوات البحث:

1. الاطلاع على بعض المراجع والأدبيات التربوية لإعداد الإطار النظري حيث يتناول بالمناقشة مهارات العملية لمقرر العلوم وفئة المعاقين سمعياً من تلاميذ المرحلة الإعدادية بمدارس الأمل للصم.
2. تحليل محتوى مقرر العلوم للمعاقين سمعياً بمدارس الأمل للصم والبكم للوقوف على المعلومات والحقائق والمهارات المتضمنة بالمنهج والتي يمكن تضمينها بيئة التعلم.
3. تحديد معايير تقديم المحتوى بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد عبر بيئة التعلم الافتراضية والذي يتناسب مع محتوى المنهج ومع مستويات التلاميذ العقلية والعمرية ويناسب أيضاً القصور في حاسة السمع لديهم.
4. إعداد مواد المعالجة التجريبية وعرضها في صورتها الأولية على المحكمين، وإجراء التعديلات، وإعدادها في صورتها النهائية.
5. إعداد الاختبار التحصيلي في مقرر العلوم للمعاقين سمعياً وعرضه على المحكمين في

التجريبية الأولى والتي درست بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة ناتج عن التباين في نوع الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية".

ينص الفرض الثالث على " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي لمقياس خفض التجول العقلي ناتج عن التباين في نوع الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية".

ينص الفرض الرابع من فروض البحث على "يوجد أثر للمقرر المطور القائم على نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية في تنمية التحصيل والجانب الأدائي للمهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً.

١٠. مناقشة النتائج وتحليلها وتفسيرها.  
تقديم التوصيات والمقترحات

### مصطلحات البحث:

تعرف البيئة الافتراضية إجرائياً بأنها "بيئات تعلم ثلاثية الأبعاد تشبه الواقع الحقيقي يعرض من خلالها الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بشكل (متحرك وتفاعلي) تسمح للتلميذ بالتفاعل معه مما يوفر بيئة تعليمية فعالة تساعد التلميذ في إتمام عملية التعلم والانتباه والتركيز على المحتوى المقدم من خلال تلك البيئة.

#### • الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك:

وهو عبارة عن عرض بصري ثلاثي الأبعاد للتجارب العملية بمقرر العلوم بشكل مدمج مع المعلومات اللفظية على شكل نصوص بيئية تعلم الافتراضية مما يعمل على توضيح الأبعاد المختلفة للأشكال والأدوات المستخدمة لعمل تلك التجارب بشكل متحرك مما يعمل على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدي التلاميذ المعاقين سمعياً.

#### • الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي:

ويعرف إجرائياً بأنه: " ويقصد به عرض بصري للتجارب العملية بمقرر العلوم للمعاقين سمعياً ويتم تقديمها بشكل ثلاثي الأبعاد والذي يحقق مزيد من التفاعلية يسمح بمشاركة التلميذ في عملية التعلم، كما يسمح له باكتشاف البيانات بنفسه داخل بيئة التعلم الافتراضية مما يجعله على اتصال مع التصميم بشكل أطول ولكن يتميز عن المتحرك في أن

مجال التخصص وعمل التعديلات اللازمة للوصول الى الشكل النهائي.

٦. إعداد بطاقة ملاحظة المهارات العملية للمعاقين سمعياً وعرضها على المحكمين في مجال التخصص وعمل التعديلات اللازمة للوصول الى الشكل النهائي.

٧. إعداد مقياس التجول العقلي لدى المعاقين سمعياً وعرضه على المحكمين في مجال التخصص وعمل التعديلات اللازمة للوصول الى الشكل النهائي.

٨. التطبيق على عينة استطلاعية لمراعاة أية ملاحظات يذكرها أفراد العينة وإجراء التعديلات اللازمة، وحساب صدق وثبات أدوات البحث.

٩. إجراء التجربة الأساسية للبحث وفق الخطوات الآتية:

- اختيار عينة البحث.
- تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين تجريبيتين.
- تطبيق الأدوات قبلها على عينة البحث للتأكد من تجانس مجموعات البحث.
- تطبيق مواد المعالجة التجريبية على أفراد العينة وفق التصميم التجريبي للبحث.
- تطبيق أدوات البحث بعدياً.

الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير المرتبطة بها

### الإطار النظري للبحث:

نظرا لأن البحث الحالي يهدف إلى تطوير بيئة تعلم افتراضية قائمه على استخدام الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطيه (المتحرك/ التفاعلي) لتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً".

لذلك تناول الإطار النظري المحاور الآتية: -

- بيانات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.
- الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد في بيئات التعلم الافتراضية.
- المهارات العملية بمقرر العلوم للمعاقين سمعياً.
- التجول العقلي للمعاقين سمعياً.
- العلاقة بين الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/ تفاعلي) ببيئة تعلم افتراضية وتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً والأسس النظرية الداعمة التى يقوم عليها البحث الحالي.
- نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث

التلميذ يستطيع التفاعل معه في عمل التجارب العملية بالبيئة ثلاثية الأبعاد من خلال أدوات الإدخال البسيطة بالحاسب الألى مثل لوحة المفاتيح أو الفأرة. المعاقين سمعياً: -

ويعرف إجرائيا على أنهم "تلاميذ المرحلة الاعدادية بمدارس الأمل والذين يعانون قصورا كليا أو جزئيا في حاسة السمع مما يتطلب التعويض من خلال حواسهم الأخرى وخاصة حاسة البصر في عملية التعلم وذلك بتطوير مقرر العلوم لهم باستخدام الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك والتفاعلي) لمساعدتهم في تنمية المهارات العملية لمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لديهم.

### المهارات العملية بمقرر العلوم

وقد عرفتها الباحثتان إجرائيا " بأنها هي التصور العقلي الذي يكونه التلاميذ المعاقين سمعاً من خلال مشاهدة وإجراء التجارب العملية بمقرر العلوم بالإنفوجرافيك الثلاثى الأبعاد ببيئة التعلم الافتراضية مما يساعدهم على فهم الكثير من المواقف وتفسيرها مما يثير إنتباههم ويساعدهم في عملية التعلم.

### التجول العقلي

تبنت الباحثتان تعريف حلمى الفيل (٢٠١٨، ١١) وقد عرفه بأنه "تحول تلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه

وفيما يلي تفصيل ذلك:

### المحور الأول: بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

أولاً: مفهوم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد

عرفها محمد عطية خميس (٢٠٢١، ٣) بأنها بيئات تعلم إلكتروني ثلاثية الأبعاد مولدة بالكمبيوتر ينعكس فيها المتعلم ويتفاعل مع عناصرها وكياناتها كما يتفاعل معها في الواقع .

وعرفها نبيل عزمي (٢٠١٥، ٥٠٧) بأنها " بيئة بديلة للواقع يتم فيها التكامل والدمج بين بيئات التعلم الافتراضي (نظم إدارة التعلم الإلكتروني) وبين بيئات توحى بثلاثيات الأبعاد (مثل العوالم الافتراضية) مما يجعل المتعلم يشعر كأنه داخل عالم حقيقي افتراضي يتمثل افتراضياً (Avatar) يتجول بحرية ويتنقل ويبحر ويتفاعل مع المحتوى، والأنشطة، والاختبارات، ومع الطلاب، والمعلمين، ككائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد "3d Virtual Objects"

يعرفها وليد الحلفاوي (٢٠١١، ٢٠٧) بأنها " بيئة كمبيوترية ثلاثية الأبعاد، تحاكي البيئات الحقيقية، وتقدم محتوياتها بحيث يتمكن المستخدم من المعيشة والتفاعل مع مكونات هذه البيئات المولدة كمبيوترياً من خلال حواسه أو من خلال بعض الأدوات المساعدة مما يجعل المستخدم يشعر بأنه جزء من هذه البيئة يؤثر فيها ويتأثر بها".

يعرفها خالد نوفل (٢٠١٠، ٥٠) بأنها "بيئات ثلاثية الأبعاد مولدة كمبيوترياً، تحاكي واقع مادي ما، وتقدم للمتعم خبرة حقيقية يكون المستخدم فيها متفاعلاً إلى أقصى درجة ممكنة باستخدام مجموعة من الأدوات والتقنيات الخاصة".

وقد عرفتها إيمان عطيفي بيومي (٢٠٢٢، ٢٤٩) بأنها بيئة التعلم الإلكتروني التفاعلية ثلاثية الأبعاد مولدة بالكمبيوتر، تشبه الحقيقة، والمتعلم هو الفاعل فيها فينعكس فيها ويتفاعل مع عناصرها وكياناتها كما يتفاعل معها في الواقع، حيث تستفيد من النواحي الطبيعية في الإدراك البشري من خلال توسيع المعلومات البصرية ثلاثية أبعاد وتعطى إحساس الفرد بالتواجد في البيئة وتتيح له الفرصة في التجول بها والتفاعل مع عناصرها.

وقد عرفها محمد اسماعيل عبدالله وآخرون (٢٠١٨، ٧٧٧) هي محاكاة للواقع من خلال إنشاء بيئة ذات البعد الثلاثي تحاكي البيئة الحقيقية ومدارة تعليمياً بطريقة تسمح بالتفاعل بين المتعلم والمعلم والمحتوى التعليمي، مما يوفر بيئة تعليمية تفاعلية تزيد من كفاءة العملية التعليمية.

وقد عرفها دالجارنو ولسي (11). (Dalgarno & Lee, 2010, p) بأنها بيئات تعلم افتراضية تفاعلية ثلاثية الأبعاد تشبه الحقيقة والمتعلم فاعل فيها، وهي تستفيد من نواحي الإدراك الإنساني من خلال توسيع المعلومات البصرية في

من خلال محاضرة في حالة الفصول  
الدراسية التقليدية

٢- الإبحار: يعد الإبحار في بيئة التعلم  
الافتراضية ثلاثية الأبعاد التقنية الأساسية  
التي تسهم في تزويد الطالب بالشعور  
بالانغماس، بينما يمكن لزائر البيئات  
الافتراضية ثلاثية الأبعاد الإبحار والتجول  
داخل المتحف مشياً على الأقدام أو معلقاً  
أومن خلال ملامسته للمعروضات المتحفية  
بالإضافة إلي إبحاره بلوحة المفاتيح  
والفأرة، كما أنه من الممكن أن يبحر من  
خلال المواد الصوتية وأجريت العديد من  
الدراسات لتطوير واجهات استخدام ونماذج  
تعطي إبحاراً تفاعلياً في بيئة التعلم  
الافتراضية ثلاثية الأبعاد

٣- التواجد: وتعني تواجد المستخدم كجزء من  
نظام الواقع الافتراضي، حيث يكون مستغرقاً  
فيه، ويمنحه الشعور بالوجود الفعلي في  
المكان الحقيقي للخبرة، وهذه السمة تعكس  
الشعور بأنه لا يستطيع التفريق بينها وبين  
الخبرة الحقيقية، ويختفي إحساسه بمشاركة  
الألة في الموقف.

٤- التفاعل: وتسمح بيئات البيئات الافتراضية  
ثلاثية الأبعاد للمستخدمين بالتفاعل مع مع  
كائناتها وأدواتها ويتم التفاعل بين الطلاب  
والمعلمين داخل بيئة التعلم وتعد البيئات

ثلاثة أبعاد مكانية، كما تشمل علي مثيرات وتغيرات  
زمنية يتفاعل المتعلم معها.

وتعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها "بيئات تعلم  
ثلاثية الأبعاد تشبه الواقع الحقيقي يعرض من خلالها  
الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بشكل (متحرك وتفاعلي)  
تسمح للتعلم بالتفاعل معها مما يوفر بيئته تعليمية  
فعاله تساعد التلميذ في إتمام عملية التعلم والانتباه  
والتركيز على المحتوى المقدم من خلال تلك البيئة.

ثانياً- خصائص البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

للبيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد مجموعه من  
الخصائص حددها كلا من (محمد عطية خميس  
(٢٠٢١، ٤٧؛ وليد الحفاوي، ٢٠١١، ١٧٦-٢٠٠؛  
وخالد نوفل، ٢٠١٠، ١٠٤-؛ وكمال زيتون  
(٢٠٠٤، ٣٧٦-٣٧٤؛ رجاء علي ورمضان حشمت،  
٢٠١٧، ٣١٦؛ Dittmer, 2014 Dalgarno &  
Lee, 2010,p10; Hawiorth& Sedig,  
Parsons, 47)

١- الانغماس: هو توليد الإحساس لدى الفرد  
بأنه موجود في العالم الحقيقي ولكنه الآن  
متعايشاً داخل البيئات الافتراضية ثلاثية  
الأبعاد والطبيعة الإنغماسية للبيئات  
الافتراضية ثلاثية الأبعاد تزود المتعلمين  
بالشعور بالواقع وتسمح لهم بالاستكشاف  
الفعال للبيئة لفهم المحتوى بدلا من الجلوس

ولهذا فإن النظام يجب أن يتيح للمستخدم آليات تحكم عالية المستوى لكي يتمكن من تحريك النموذج التمثيلي بسهولة قصوي.

٧- استخدام الشخصيات الافتراضية: هي صورة تحاكي الإنسان الطبيعي، وتجربة التعلم من خلالها تزيد من تفاعل المتعلم ومشاركته في عملية التعلم، حيث يتم تمثيل المتعلم داخل البيئة في كائن يتفاعل كما لو كان المتعلم هو المتواجد داخل البيئة.

٨- نقطة الرؤية: وهي تعبر عن إمكانية تغيير النقطة أو الزاوية التي يرى المستخدم البيئة من خلالها، وتحريك عينيه من أي مكان وبأي زاوية.

ثالثاً: فوائد بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

لقد أوضحت الأدبيات (محمد عطية خميس، ٢٠١٨، ٨٧-٨٨) (Chen et al., 2019, Bulu, 2022)، (Kim Im &, 2017) أن بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد تتميز بمجموعه من الفوائد، ومن أهمها:

- المرونة: حيث تجعل بيئات التعلم الافتراضية المتعلم مرناً حيث يمكن له الدخول إلى هذه البيئات في أي وقت ومن أي مكان يناسبه، وفي تنفيذ أنشطة التعلم.

- الإتاحة والوصول: فبيئات التعلم الافتراضية متاحة طول الوقت، ويمكن للمتعلم الوصول إليها

الافتراضية ثلاثية الأبعاد بينات مثالية لاختبار الظواهر التي قد تكون مكلفة جداً أو حرجة جداً في الواقع المادي

٥- التشاركية: والمشاركة في البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد تمكن المتعلمين من تجربة فرص التعلم التي لم تكن عادة يمكن الوصول إليها بسهولة، بما في ذلك "العب الأدوار، تشغيل المعدات والمحاكاة، وتصميم وبناء الأشياء، أو إنشاء محاكاة للعمليات المادية أو الإجرائية.

٦- التمثيل: هي إحدى طرق مشاركة المستخدم في أحداث البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد أن يتحكم في الكائنات والعناصر ويتواجد داخل البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد ويتفاعل كما لو كان المستخدم هو المتواجد فعلياً داخلها، وهو ما يعرف بالتمثيل أو التجسيد، حيث يُعرف الكائن الذي يحاكي المستخدم داخل البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد بالتجسيد Avatar، وتتم عملية تحريك التمثيل الافتراضي آتياً، ويمكن التعقيد في التمثيل البشري في ضرورة وجود قدر كبير من الحرية لكي تتم عملية التعقب بسهولة، بالإضافة إلى ذلك تزيد عملية التفاعل بين المستخدم الآدمي والبيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد من صعوبة تعقب كل ما يقوم به من أفعال،



- سهولة توصيل المحتوى والمواد التعليمية: حيث

يتم توصيل المحتوى الرقمي إلى المتعلمين بسهولة، وبسرعة.

- توسيع التفاعلات التعليمية والاجتماعية: حيث يتسع

نطاق التفاعلات التعليمية بين المتعلم والمحتوى؛ والمتعلم والمعلم؛ والمتعلم وزملاؤه بشكل متزامن، وغير متزامن.

- دعم التعلم التعاوني والتشاركي: تدعم هذه البيئات

التعلم التعاوني، والتشاركي، وتقدم التكنولوجيات المناسبة لذلك.

- تنمية العلاقات التعليمية: حيث تعمل هذه البيئات

على تنمية العلاقات بين المتعلم والمعلم، وبين المتعلمين أنفسهم بكافة أشكالها وأنواعها. خفض الاعتمادية ودعم الاستقلالية في هذه البيئات المتعلم هو المسنول عن تعلمه.

- سهولة التحديث حيث تتميز هذه البيئات بسهولة

تحديث المقررات.

- جمع البيانات والتحليلات التعليمية حيث تقوم هذه

البيئات بجمع كل البيانات، والمعلومات عن المتعلمين، وعملية التعلم، وإجراء التحليلات المناسبة لها بهدف تحسينها، وتطويرها.

- تنمية المواطنة الرقيمة: حيث يؤدي استخدام هذه

البيئات إلى تنمية مهارات تكنولوجيات

والدخول فيها في أي وقت وأي مكان

- تحكم المتعلم: حيث تقع المسؤولية عن التعلم في

بيئات التعلم الافتراضية على عاتق المتعلم، فهو مسنول عن تعلمه، حيث تسمح له باختيار المقرر، ومسار التعلم والأحداث التعليمية وتتابع المحتوى.

- تعدد المتعلمين حيث لا تتقيد بعدد محدد كما هو

الحال في التعليم التقليدي، وإنما يمكن أن تتسع لتشمل أكبر عدد ممكن من المتعلمين، ولا قيود على العدد.

- تعدد مصادر التعلم وتنوعها: حيث تتيح بيئات

التعلم الافتراضية مصادر عديدة، ومتنوعة، وثرية للتعلم، المكتوبة، والمسموعة، والمرئية من خلال المقرر الدراسي، و مواد المقرر، والعروض التعليمية، والمناقشات والمنتديات، والربط بمواقع ويب مرتبطة.

- توفير فرص تعليم واقعية في بيئة آمنة خالية من

المخاطر، وتسهل التمكن من خلال التدريبات الخطرة والمهام المكلفة وتعلم المهارات التي يصعب تعلمها في الواقع بسبب زيادة التكاليف أو خطورة التدريب مثل تدريب رواد الفضاء.

- تخصيص البرامج والمقررات حيث يمكن تخصيص

البرامج، والمقررات، وفقا لحاجات المتعلمين.

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

رابعاً: - تصنيف بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد

أشار الكثير من الدراسات والأدبيات إلى تصنيف بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد وقد صنفها دراسة كلاً من هللنكر وآخرون, Halarncar, et al., 2012, 225, (Scheucher, ٢٠١٤, نبييل جاد عزمي, ٢٠١٤, 2010, pp.6-9) كالآتي:

١- بيئة افتراضية كاملة الانغماس: حيث تعطي البيئة للطلاب شعور كامل بالانغماس يحدث، وتجهيزات البيئة الافتراضية الإنغماسية تكون تمثيل بشري منعزل عن تأثيرات العالم الحقيقي كحاكاة إدراكية حقيقية للإنسان لتحقيق الخيال المطلوب، إلا أنه يعتمد على برمجيات وأجهزة متقدمة مثل خوذة الرأس أو نظارة البيانات... تعزل المستخدم عن البيئة الخارجية وتعطيه شعوراً بأنه جزء من البيئة الافتراضية مما يشعر المستخدم بالاستغراق الكامل.

٢- بيئة افتراضية شبه انغماسية: تتضمن شاشات عرض كبيرة، كسينما صغيره حيث المشاهدين يمكن أن يشتركوا في الشعور بالوجود في المشهد، ويعتمد عليها أحياناً في العرض الفردي وأيضاً العرض الجمعي وبحيث يكون مجال الرؤية كبير، ففي البيئة الافتراضية الإنغماسية الكاملة تقدم مجال رؤية كامل افتراضي باستخدام تكنولوجيا

المتتبع، عكس البيئة شبه الإنغماسية لو أدار المستخدم رأسه ربما يخرج من البيئة الافتراضية فجأة لأن الشاشة أمامهم لا يمكن أن يتتبعوا الحركات.

٣- بيئة افتراضية إنغماسية على سطح المكتب: هي البيئات التي لا تتيح للمتعلم الانغماس الكامل في بيئة الواقع الافتراضي والتي يتم تقديمها من خلال أجهزة الكمبيوتر العادية بالاعتماد على برمجيات الجرافيك ويتاح خلالها المراقبة والاستكشاف البيئة التي تضمن كائنات ثلاثية الأبعاد ويستطيع المتعلم رؤيتها والتفاعل معها من خلال سطح المكتب وبالاعتماد على أدوات الإدخال العادية كلوحة المفاتيح والفأرة، وتحقق هذه البيئات استغراقاً للمستخدم يتوقف على مجال الرؤية الذي يتم من خلاله غمر المستخدم بالبيئة.

٤- بيئة افتراضية انغماسية من بعد: وهي البيئات التي يتفاعل من خلالها المستخدمين من بعد عبر الشبكات ويتم تمثيلهم بالوكلاء حيث يجتمعون معاً كلاً مكانه في بيئة افتراضية واحدة يتناقشون ويتفاعلون، وبحسب مجال الرؤية المستخدم الذي يتم استخدامه يكون شعور المستخدم بالاستغراق داخل هذه البيئات.

لنجاح المجموعة في تحقيق أهدافها وأن كل عضوله مساهمة فريدة وقيمة من خلال موارده أو مسؤولياته في الأدوار والمهام (Dalgarno & Lee, 2010, 16).

وتعد بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد منظومة متكاملة في إنشاء بيئة تخيلية ثلاثية الأبعاد تمكن المتعلم من المعيشة والتفاعل معها من خلال حواسه، بحيث يشعر الفرد أنه يتعايش ويتفاعل مع الواقع الحقيقي بكل أبعاده، وتستخدم بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد لزيادة الإحساس بالواقعية حيث تتألف من مكونات ثلاثية الأبعاد، يكون فيها المستخدم قادرا على التفاعل مع البيئة، واستخدام المتعلم لها بشكل فاعل يرتبط بعوامل ومتغيرات عديدة، منها اتجاهات المتعلمين نحو استخدامها. (أماني عوض وآخرون، ٢٠٢٠، ١٠٣).

ودراسة "شينج" وآخرين (Cheng et al., 2010) التي أكدت فاعلية استخدام بيئة تعلم افتراضية في محاولة لتعليم "التودد" للأطفال من ذوي إعاقة "التوحد" حيث يكون "التودد" جزء أساسي من الوظيفة الاجتماعية الطبيعية التي يفترق إليها المصابين " بالتوحد"، ودراسة مروة حامد (٢٠١٢) التي هدفت إلى التحقق من فاعلية بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد، وبيان أثرها على طلاب تكنولوجيا التعليم وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في زيادة دافعية الإنجاز، وزيادة التحصيل الدراسي

والبيئة المستخدمة في هذا البحث هي بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على سطح المكتب لأنها لا تتيح للتلميذ الإنغماس الكامل وتعتمد على تقديم المحتوى من خلال بعض الصور والرسومات ثلاثية الأبعاد أو يتم تقديمها من خلال أجهزة الكمبيوتر العادية والتفاعل معها يتم من أدوات الإدخال العادية كلوحة المفاتيح والفأرة، وهي تعد بعض المهارات البسيطة في الاستخدام التي تناسب خصائص التلاميذ المعاقين سمعياً. خامساً: أهمية بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية:

تهدف بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد إلى دمج الطلاب في عملية التعلم من خلال التفاعل والمشاركة الفعالة، وتحسين دافعتهم نحو التعلم، وتحقيق الأمن والسلامة لدى الطلاب وتجاوز حدود الزمان والمكان لتحقيق مبدأ التعلم مدى الحياة، وتغيير دور المعلم من ناقل للمعلومات إلى مسر لعملية التعلم، وتقديم خدمة تعليمية ذات تكلفة بسيطة وتقديم منصة تعليمية مفتوحة المصدر. (رجاء على ورمضان حشمت، ٢٠١٧،

وتسمح البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد للمتعلمين بتنفيذ المهام معاً بدلاً من مجرد التواصل، حيث إنها تقوم على أسس ومبادئ استراتيجيات التعلم التعاوني التي تقوم على توافر أنشطة ومهام تتيح الترابط الإيجابي بين المشاركين وتتطلب أن تكون كل جهود أعضاء المجموعة لا غنى عنها

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وكذلك فاعليتها في تنمية اتجاه الطلاب نحوها.

كما تؤكد دراسة هند قاسم (٢٠١٦) على ضرورة اهتمام القائمين على مرحلة رياض الأطفال بإنشاء بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد لدى وزارة التربية والتعليم التدريب أطفال ما قبل المدرسة على كافة مصادر التعلم، وتمثلت نتائج الدراسة في علاج القصور في استخدام مصادر التعلم لدى أطفال ما قبل المدرسة، وذلك من خلال تدريب طفل ما قبل المدرسة على مهارات استخدام مصادر التعلم (الجهاز اللوحي، الكتاب الإلكتروني، السبورة التفاعلية).

وفي نفس هذا الإطار أشار "شيكير" Scheucher, (2010, p.13) إلى أن بعض الدراسات قد قارنت بين بيئات سطح المكتب وبيئات التعلم الافتراضية الاستغرافية الكاملة، وقد أشارت نتائج هذه الدراسات إلى عدم وجود فروق ذات دلالة بين هذه البيئات، ذلك إلى أن البيئات المكتبية سهلة الوصول وسهل التفاعل معها من خلال أدوات بسيطة، كما أن تكنولوجيا الجرافيك تقدمت بشكل ملحوظ؛ مما ساعد على تقديم البيئات المكتبية بدقة عالية، أما البيئات كاملة الاستغرافية فإنها تتطلب أجهزة مكلفة مادية، وقد يكون لها بعض التأثيرات الفيزيائية والنفسية على المستخدم مما يعوق الاستفادة من معدل الاستغرافية المرتفع.

المحور الثاني: الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد في بيئات التعلم الافتراضية.

أولاً: مفهوم الإنفوجرافيك

يعرف على عبد المنعم (٢٠٠٠، ١٤٤) الإنفوجرافيك على أنه تمثيل بالخطوط والأشكال لفكرة معينة أو لمفهوم أو لإحساس أو لشيء ما، ويعمل هذا التمثيل على تجسيد ما يعبر عنه تجسيدا مرئيا، يظهر العلاقات أو المكونات أو التفاصيل أو العمليات أو الأحداث بصورة تسهل عملية الإدراك العقلي لها. ويعرفه بولمان وجابر (2016) Polman and Gebre بأنه نوع من التمثيل المتعدد للمعارف، باستخدام أدوات بصرية مختلفة. وعرفه (2018) Gabre بأنه "عرض مرئي للبيانات والمعلومات يمزج ما بين الكلمات والرسومات، والصور، في كل واحد بطريقة مرتبة ومختصرة، لتيسير فهم المعلومات المعقدة، أو المملة، التي يصعب التعبير عنها فقط بالنص".

ثانياً: خصائص الإنفوجرافيك:

لقد أشار كلا من

(عمرو درويش وأماني الدخني، ٢٠١٥، ٢٨٢-٢٨٣)، (McNally, (٢٨٣، (Bystrova, t. 2020) M,2021) أن للإنفوجرافيك عديد من الخصائص هي:

١. الترميز والاختصار : حيث إن الإنفوجرافيك يساعد على ترميز المعلومات والمفاهيم بشكل

وصوله أسهل لعدد أكبر من التلاميذ في وقت قياسي.

٤. قدراته الإثرائية: يمكن للمصمم عن طريق الإنترنت التعليمية التي يمكن رجوع التلاميذ إليها لإثراء معارفه حول موضوع الإنفوجرافيك، ويمكنه أيضا إضافة عناوين بعض الكتب والملخصات والدراسات والأبحاث ذات الصلة بالموضوع.

٥. إمكانية تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك بمواصفات متنوعة مما يجعله قادرا على تغطية تفاصيل المقررات التعليمية المختلفة ويتم ذلك من خلال استخدام الألوان والوسائط الثابتة والمتحركة، والتي تشمل الصور والرسومات والأسهم والخطوط وأزرار التنقل؛ والتي جميعها تقوم بدور مهم كعامل جذب لمستخدمي الإنفوجرافيك، وتساهم في مخاطبة الإنفوجرافيك الأعمار وثقافات مختلفة من البشر.

٦. يعد أداة تعليمية قوية للمعلمين يمكن استخدامها في كثير من المجالات التعليمية والمقررات الدراسية؛ لأنها تمكن المتعلمين وتزودهم بالمهارات الفكرية وتنتقل بهم من مرحلة الحفظ المجرد إلى مرحلة التحليل والتفسير والمقارنة بين المعلومات، كما أنها تعد من أكثر الأساليب المستخدمة في مساعدة التلاميذ على الانخراط في التعليم والتفكير في المعلومات الجديدة ومعالجتها لتنتقل من الذاكرة قصيرة المدى إلى

مصور، ويمكن من خلاله اختزال الكثير من الحقائق والمفاهيم والمبادئ في صورة رموز يمكن عرضها بشكل مبسط، تتنوع ما بين الصور والأشكال والأسهم والرسومات الثابتة والمتحركة، وبهذه الخاصية أيضًا اختزال واختصار عديد من الصفحات المتعلقة بموضوع ما في تصميم واحد، كما أنه يوفر عملية عرض الموضوعات الغنية التي تحتوي على تفاصيل عدة بطريقة (إطار بعد إطار)، دون التأثير على جودة الصورة الأصلية؛ بدلا من عرضها كصورة واحدة كبيرة الحجم والذي ربما يكون سببا في عدم دقة التفاصيل الخاصة بها.

٢. الاتصال البصري: يعد الإنفوجرافيك من أهم أدوات التعليم الإلكتروني التي تعتمد على حاسة الإبصار، وهو في ذلك يتوافق مع نظريات الاتصال البصري التي تؤكد أن البشر يعتمدون على حاسة الإبصار بنسبة ٧٠% أكثر من أي حاسة أخرى لديهم، حيث أن العين أكثر سرعة في التقاط المعلومة عوضاً عن القراءة مما يوفر أقصى عوامل السلامة للبشر.

٣. القابلية للمشاركة عبر شبكات التعلم الإلكتروني: حيث إن الإنفوجرافيك يمكن بسهولة مشاركته عبر المواقع الإلكترونية ووسائل التواصل الاجتماعي المختلفة، دون أن يؤثر ذلك على جودة المحتوى المعروض به، وهذا يجعل

الذاكرة طويلة المدى (أشرف عبد اللطيف،  
٢٠١٧، ٤٥)

٧. سهولة سرعه وصول المعلومة: حيث تشير النظريات المعرفية إلى أن التلاميذ غالبا ما يفضلون التصميم البصرية التي تكون مصحوبة بالمشيرات البصرية المناسبة عن النصوص المجردة والتي تضيي قدرا من الجمود على المحتوى المعروف كما تساعد في تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم والاعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة (Smicklas,2012,89).

ثالثا: - أنماط الإنفوجرافيك:

تتمثل أنواع الإنفوجرافيك بتعدد أنواع الإنفوجرافيك تبعا لطبيعة التصميم والشكل النهائي لمكونات الإنفوجرافيك وطريقة العرض، وبمراجعة دراسة كل من (محمد شلتوت، ٢٠١٦)؛ (سهام الجبوري، ٢٠١٤)، (علي عبد الرحمن، ٢٠٢٠: ٥٢١)، (Tsankov & Damyanov , ٢٠١٨) يمكن تقسيم الإنفوجرافيك التعليمي على النحو الآتي:

١- الإنفوجرافيك الثابت: وهو هو تصميمات ثابتة وتكون معلومات عن موضوع معين، وهو يتكون من مجموعة من الصور والرسومات والأسهم والنصوص الرئيسية والفرعية والروابط والأشكال التي تعرض في شكل واحد ثابت ويمكن إخراجها كصورة

مطبوعة أو استخدامه عبر الإنترنت، وينقسم الي نوعين هما:

أ- الإنفوجرافيك الثابت الرأسي: يشكل الأغلبية الكبرى من تصميمات الإنفوجرافيك عبر الويب، كما أنه صالح للعرض على أجهزة الكمبيوتر، والأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية، وسهل التفاعل معه عبر شريط التنقل الرأسي الذي يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة، ومن عيوبه عدم وضوح مكوناته في المنطقة السفلية منه أثناء استخدامه في العروض التقديمية، أو الطباعة الورقية.

ب- الإنفوجرافيك الثابت الأفقي: هو تصميم إنفوجرافيك يتناسب مع استعراض الأحداث والوقائع التاريخية وتقل درجة وضوح مكوناته عند مشاركته خارج المواقع أو البرامج الخاصة بإنتاجه

٢- الإنفوجرافيك المتحرك: وهو مجموعة من الصور والرسومات والأسهم والنصوص الرئيسية والفرعية والروابط والأشكال التي تعرض في شكل متحرك وتعتمد على الأسلوب القصصي أو المتسلسل إضافة الي عنصر الصوت الذي يمكن أن يكون موسيقي أو مؤثرات صوتية أو تعليق صوتي أو مزيج منهم جميعا، كما يعتبر تصميم متحرك يدمج بين الرسوم المتحركة

ب- تصميم البيانات والمعلومات والتوضيحات بشكل متحرك كامل، ويتطلب هذا النوع الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجها بطريقة شيقة وممتعة وهذا النوع هو الأكثر استخداماً الآن.

### ٣- الإنفوجرافيك التفاعلي:

هو ذلك النوع من الإنفوجرافيك الذي يحقق مزيد من التفاعلية ويسمح بمزيد من المشاركة مع المتعلم، حيث يسمح له باكتشاف البيانات بنفسه مما يجعله على اتصال مع التصميم بشكل أطول، ويتطلب هذا النوع من الإنفوجرافيك برمجه خاصة، وبذلك تكلفة أكثر. يعرف بأنه عرض بصري للمعلومات والبيانات للمحتوي، يمزج ما بين الكلمات والصور في سياق واحد بطريقة منظمة وموجزة تسمح للمتعلم بالتفاعل معها والتحكم في كمية المعلومات التي يرغب في الحصول عليها". ويرى إيهاب سعد، هدى عبد العزيز (٢٠١٨، ٢٧١) إن الإنفوجرافيك التفاعلي عبارة عن تصورات مرئية وتمثيلات للبيانات والمعلومات والأفكار والمفاهيم المجردة، بشكل مكثف ومتطور بصريا وقابل للفهم وغير معقد، مع تحكم المتعلم في المعلومات عن طريق أدوات وطرق التفاعل المختلفة. وينقسم الإنفوجرافيك التفاعلي الى نوعين هما:

- من حيث الغرض المصمم له: إنفوجرافيك معلوماتي، وإنفوجرافيك تفسيري،

والنصوص التوضيحية يتم تقديمها بصيغة فيديو للمحتوى بوضوح وتشويق مما يساهم في فاعلية التعلم.

وقد عرفه عمرو درويش وأماني الدخني (٢٠١٥، ٢٦٨) ، وهو عبارة عن تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات تصميماً متحركاً كاملاً حيث يتطلب هذا النوع كثيراً من الإبداع واختيار الوسائل الانتقالية والحركات المعبرة التي تساعد في إخراجها بطريقة شيقة ممتعة وجذب انتباه الطلاب، ويعد هذا النوع أكثر الأنواع انتشاراً واستخداماً، هو عبارة عن عرض بصري توظف فيه الرسوم والصور التوضيحية والرموز والخرائط بشكل مدمج مع المعلومات اللفظية على شكل نصوص، بقصد تحويل المعلومات المعقدة إلى صور ورسومات يمكن استيعابها وفهمها بوضوح من قبل المتلقين، وهو اختصار لمصطلح "الرسومات المعلوماتية" التي تعمل على دمج التصورات البصرية للبيانات والرسوم والنصوص والصور معا في شكل يسهل فهمه واستيعابه" (Meirelles, 2013). وينقسم الي:

أ- تصوير فيديو عادي: ويوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيكي متحرك؛ لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه، وللأسف فإن هذا النوع قليل الاستخدام.

الأبعاد والفيديو لتصميم المفاهيم الأساسية التي تمكن الطلاب من الاهتمام بالمعرفة العلمية الفعالة وجذب انتباههم وإثارة فضولهم وتفاعل المستخدمين أكثر مع الرسوم التفاعلية حيث تمكن المستخدم من السحب والإسقاط والاختيار والتفاعل والسيطرة على سرعة تحريك المعلومات على الشاشة كما يمكن إضافة مترجمين للغة الإشارة لضعاف السمع (Saavedra & Lozano, 2013, 1-2)

وقد أشارت الكثير من الدراسات والبحوث منها دراسة (إيمان أسامه، ٢٠٢١، ٢٥؛ نبيل جاد عزمي، ٢٠١٤، ١٠-١٦؛ ودراسة لوكوروا وآخرون Locoro et al., 2017, p. 243؛ ودراسة هارتمان Hartmann, et al., 2008, p.81) أن أنماط عرض الإنفوجرافيك بالبيانات الإلكترونية ثلاثية الأبعاد تنقسم الى نوعين منها: -

أولاً: نمط الإنفوجرافيك الثنائي هو ثنائية الأبعاد أي لها بعدين فقط، أفقي ورأسي لعرض الصور والرسوم تكون حركتها ذات بعدين فقط أي لا تتحرك الى الأمام أو للخلف والأسطح الثنائية الأبعاد عبارة عن أجسام مصورة أو مطبوعة على ورق أو أجسام مسطحة، أي أن ليس لها هيكل ملموس حسيًا، ولكن قد ترى (بالنظر) وكأن لها أبعاد ثلاثية، أما في الحقيقة فهي ذات بعدين فقط. وأحياناً إذا كانت الأجسام الثنائية الأبعاد قد تتحرك تقنياً بالكمبيوتر، وبالتالي يبدو العنصر متحركاً من

وإنفوجرافيك إعلان، وإنفوجرافيك إقناعي.

- من حيث الشكل: ينقسم إلى عدة أنماط سلاسل زمني؛ وخرائط تدفقية؛ وهرمي، وخرائط جغرافية؛ والعلاقات؛ مخططات والإحصائيات، والنوع الهجين.

رابعاً- أنماط عرض الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بالبيانات الافتراضية:

يقدم المحتوى الإلكتروني التفاعلي في بيئات التعلم ثلاثية الأبعاد باستخدام الصور والرسومات ثلاثية الأبعاد بشكل يحاكي الواقع، وتجسدها في صورة افتراضية، مما يسهل عملية التعلم على الطلاب (أماني عوض، ٢٠١٨)

ويرى ماتركس وهودسون Matrix and Hodson (2014,2-3) أن تصميم المحتوى يحتاج الى إنغماس الطلاب في المواد التي يدرسونها، وبالتالي فإن تصميم الإنفوجرافيك لأي محتوى، يسمح للطلاب بالإنخراط في البحث وتنمية المهارات لديهم.

وأشار باسم عبد الغنى (٢٠٢٠، ٣٥-٣٦) أن الإنفوجرافيك يحتوي على مجموعة من الصور التي توضح تركيبة علمية أو تبسيط معلومات معينة في مشكلة يراد توضيحها من خلال رسوم وصور توضيحية إما مصورة أو مرسومة أو كروكية.

ويعد تصميم الإنفوجرافيك التي تجمع بين الإنفوجرافيك المتحرك والرسوم الكمبيوترية ثلاثية



والمجسمات الإلكترونية وتساعد المتعلم على الربط بين المفاهيم والاستدلال على المفاهيم الجيدة كما تساعد على تركيز الانتباه على المعلومات والحقائق.

ويتميز العرض الثلاثي عن الثنائي بمجموعه من المميزات والتي يشير إليها كل من (على أحمد سعد، ٢٠١٧، ٥٢؛ وآمال سعد أحمد، ٢٠١٦، ١٤٣) وتتلخص في الآتي:

- ١- يتميز بأنه تشكيل حي افتراضي يمكن تحريك جميع عناصره والتفاعل معه.
- ٢- له مجموعة من الزوايا يتم التحكم فيها بمختلف الاتجاهات والأوضاع كما تراه العين في الواقع بأبعاده الثلاثة.
- ٣- أنها أكثر تأثيراً على التلميذ من العرض بشكل ثنائي الأبعاد نتيجة لتوافر الشعور بالعمق والتجسيم مما يجعل الإقبال عليها بشكل متزايد ويتم تطبيقها على نطاق واسع في التعليم لما تضيفه من عنصري المتعة والإبهار.
- ٤- أنها تعمل على تنمية التحصيل والمهارات وتزيد من الدافعية نحو التعلم من خلال جذب الانتباه للمثيرات البصرية المعروضة بشكل ثلاثي.
- ٥- توضح العلاقات والعمليات المجردة والمعقدة للمفاهيم العلمية، وتوفر الخبرات البديلة للخبرات الواقعية، وتساهم في

نقطة إلى أخرى، ومع استخدام سرعات معينة للعرض يبدو أن العنصر متحركاً في انسيابية من نقطة البداية وحتى النهاية بعض.

ثانياً: نمط الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد فهو بناء نموذج مشابه تماماً للواقع، تكون النقاط في الرسوم ثنائية الأبعاد لها خصائص الموقع، واللون، والسطوع، لكن في الإنفوجرافيك ثلاثية الأبعاد خاصية العمق التي تشير إلى موقع النقطة على المحور الوهمي، عندما تتجمع العديد من النقاط ثلاثية الأبعاد، بحيث يحمل كل منها قيمة عمقه الخاصة، وتكون النتيجة ظهور سطح ثلاثي الأبعاد Lazarowitz. & ( Alvarez & et al 2014;Naim, 2013)

وقد أشارت شيماء خليل (٢٠١٨، ٢٨٦) بأن عرض الصور بشكل ثلاثي الأبعاد تعد من أهم المجالات التي تتميز بخصوصية لكونها فعالة بذاتها أو بالاندماج مع وسائط أخرى في توضيح الأفكار بشكل مرئي ومحسوس، هذا بالإضافة إلى أن عديد من التقنيات الحديثة أصبحت تعتمد عليها بشكل جزئي أو كلي كما هو الحال في البيئات الافتراضية والبيئات التفاعلية.

وقد أكدت دراسة ديانت (Dianat, 2010) إن استخدام الصور والرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد تخاطب حاسة السمع والبصر وتعالج مشكلة البعد المكاني وتعمل على إتاحة الفرصة للمتعلمين للاطلاع على الأجزاء الخارجية فقط للأشكال

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

أنماط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المستخدمة في البحث الحالي: -

وقد أهتم البحث الحالي بدراسة الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلي لما لهما من الكثير من المميزات والخصائص التي تتناسب مع البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد وتسمح للتعلم بالتفاعل مع المحتوى المقدم لهم بشكل متطور بصريا وقابل للفهم ، كما يساعد التعلم في التحكم عن طريق الأدوات المختلفة للبيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد ، وقد تم تقديم هذه الأنماط بشكل ثلاثي الأبعاد لما تتميز به بسهولة العرض والتحكم في طريقه إجراء التجارب العملية بمقرر العلوم للمعاقين سمعياً وقد حددت الباحثتان أنماط عرض الإنفوجرافيك ثلاثية الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) كما يأتي:

أ- الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك:

وهو عبارة عن عرض بصري ثلاثي الأبعاد للتجارب العملية بمقرر العلوم بشكل مدمج مع المعلومات اللفظية على شكل نصوص بيئية تعلم الافتراضية مما يعمل على توضيح الأبعاد المختلفة للأشكال والأدوات المستخدمة لعمل تلك التجارب بشكل متحرك مما يعمل على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدي التلاميذ المعاقين سمعياً، بقصد تحويل المعلومات المعقدة إلى إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد يمكن استيعابها وفهمها بوضوح من قبل التلاميذ مما يسهل عليهم فهم المفاهيم والتجارب بسهولة

اكتساب المعرفة لدى التلاميذ، وتصحح

المدرجات الخاطئة لديهم.

وقد أشار محمد عطية خميس (٢٠٢٠، ٤٥-٤٦) مجموعته من خصائص العرض الثلاثي للتمثيل البصري (الإنفوجرافيك) للبيانات تتلخص كما الآتي: -

١- التواصل التفاعلي: يعني الشعور بالتجسيم الذي يجعل لدى المتلقي الرغبة في لمس هذه الصور في الفراغ.

٢- الحيوية: وهي الإحساس الذي تضيفه رؤية الأشياء المتجسدة أمام المتلقي، مما يحقق الاقتناع لديه، فالصور ثلاثية الأبعاد تتميز بالعمق والتجسيم مما يعطي للمتلقي شعوراً بالمشاركة في التجربة ويوفر قناعة قد تقترب من حد الخبرة.

٣- الانغماس: حيث تضيف الصورة ثلاثية الأبعاد حالة من المتعة والترفيه على المتلقي أثناء المشاهدة فهي توفر له شعوراً بالرضا نتيجة للشعور بالانغماس في الرسالة المعروضة، والانغماس هو شعور الجهاز الإدراكي الحسي بالعناصر المحيطة نتيجة لقوة جذب الانتباه لها، وتلعب الصورة ثلاثية الأبعاد على زيادة الإدراك المعرفي ما يوفر الشعور بالثقة، لما تقدمه للمتلقي من تجربة تحاكي الحقيقة في مضمونها مما يؤثر بشكل مباشر على تفاعل المتلقي نتيجة لتوافر عناصر المتعة والترفيه المقترنة بالتفاعل مع الشعور بالانغماس.

(2014) أن استخدام تصميم أنماط الإنفوجرافيك مهم لتطوير المناهج التعليمية التي تعتمد على المواد البصرية وذلك لان استخدام الإنفوجرافيك لتوضيح البيانات والمعلومات والأشكال بالصور والرسوم فهي تساعد تلاميذ الإعاقة السمعية في معالجة المعلومات وتنمية المهارات العلمية لديها، وأكدت دراسة جليك وآخرون (Glick, et al., 2012) إلى أن استخدام التمثيل البصري بشكل ثلاثي الأبعاد في العملية التعليمية يؤدي إلى زيادة فهم الطلاب لمواد الجديدة والمعقدة، كما تعزز المهارات البصرية المكانية لديهم نتيجة ما تتميز به من إمكانيات لا تتوفر في الرسومات التقليدية الموجودة في الكتب الدراسية مثل التدوير والتكبير والتصغير مما يزيد من دافعيتهم للتعلم.

ودراسة لوكور وآخرون (Lokoro's,et al., 2017) التي كشفت عن أثر الإنفوجرافيك التفاعلي وأنماط عرضة بشكل ثلاثي وثنائي على تفاعل المتعلمين مع المعلومات الواردة به. كما أكدت دراسة رانيا شعبان (٢٠١٥) على فاعلية تقديم الصور ثلاثية الأبعاد في تنمية المهارات المعرفية السلوكية لدى الأطفال المعاقين سمعياً وأوصت بضرورة الإهتمام بتقديم التمثيل البصري للمعلومات بشكل ثلاثي الأبعاد للمعاقين سمعياً.

وقد أكدت دراسة الشيماء عبد الفتاح (٢٠١٩) على أن الكمبيوتر جرافيك ساعد التلاميذ المعاقين ذهنياً على زيادة الانتباه والتركيز في إكسابهم للمعلومات

ويسر، ويتم تقديم الإنفوجرافيك المتحرك في شكل تصوير فيديو عادي يوضع عليه المفاهيم والتجارب العملية لمقرر العلوم بشكل إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد متحرك؛ ويتم تقديمه بالبيئة الافتراضية أثناء عرض المحتوى الخاص بالوحدة التعليمية بمقرر العلوم.

ب- الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي:

ويقصد به عرض بصري للتجارب العملية بمقرر العلوم للمعاقين سمعياً ويتم تقديمها بشكل ثلاثي الأبعاد والذي يحقق مزيد من التفاعلية يسمح بمشاركة التلميذ في عملية التعلم، كما يسمح له باكتشاف البيانات بنفسه داخل بيئة التعلم الافتراضية مما يجعله على اتصال مع التصميم بشكل أطول ولكن يتميز عن المتحرك في أن التلميذ يستطيع التفاعل معه في عمل التجارب العملية بالبيئة ثلاثية الأبعاد من خلال أدوات الإدخال البسيطة بالحاسب الألى مثل لوحة المفاتيح أو الفأرة.

خامساً: مبررات استخدام الإنفوجرافيك ثلاثي

الأبعاد للتلاميذ المعاقين سمعياً

لقد أثبتت نتائج العديد من الدراسات والبحوث، التأثير الفعال لتقنية الإنفوجرافيك (تقديمية بشكل ثلاثي الأبعاد) في تنمية العديد من نواتج التعلم، منها التحصيل المعرفي والأداء المهاري ومساعدة التلاميذ على الإنجاز وممارسة الأنشطة وتحقيق الرضا والاتجاهات الإيجابية نحو بيئة التعلم، وقد أكدت دراسة هودسون Matrix Hodson

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

والخبرات التربوية والعملية. وأوصى البحث بتوظيف الوسائط الإلكترونية الحديثة وخاصة التي تعتمد على حاسة الإبصار والسمع واللمس والربط بينهم بشكل أساسي في التعليم.

وتؤكد دراسة عبد الله (2021) Abdallah على فاعلية نمطي الإنفوجرافيك (الثابت والمتحرك) من خلال السبورة الذكية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وكان من نتائجها وجود فروق ذو دلالة إحصائية بين درجات المجموعتين في الاختبار البعدي حيث أن الطلاب الذين تلقوا المحاضرات من خلال النصوص والصور والفيديو (النمط المتحرك) كانت درجاتهم في اختبار التفكير الابتكاري أعلى من الطلاب الذين تلقوا المحاضرات من خلال نمط الإنفوجرافيك الثابت المتمثل في النصوص والصور فقط.

وهدفت دراسة بروكن (Brokin et al., 2013) إلى المقارنة بين عدد من التمثيلات البصرية من حيث قدرتهم على الرسوخ في الذاكرة لفترة أطول، وتوصلت تلك الدراسة إلى أن الإنفوجرافيك يعتبر من أهم التمثيلات البصرية ثباتاً في الذهن؛ لاحتوائه على مخططات توضيحية وألوان متناسقة وأيضاً يتميز بالكثافة البصرية العالية.

ومنها دراسة شن (Chen, 2022) حيث توصلت نتائجها إلى قدرة الإنفوجرافيك التفاعلي القائم على محفزات الألعاب في إثارة اهتمام الطلاب

وتقدمهم؛ ودراسة سامية محمد علي (٢٠١٩) التي أكدت نتائجها على أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين نمط تقديم الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلي لصالح النمط التفاعلي في تحقيق بعض نواتج التعلم. ودراسة (Cibar, 2015) التي أكدت على أهمية استخدام تقنية الإنفوجرافيك في التعليم؛ بما يقدمه للطلاب من تمثيل للبيانات والمعلومات؛ وقد أكدت دراسة بشرى عبد الباقي (٢٠١٨) على فاعلية استخدام كثافة التفاصيل (مرتفعة/ منخفضة) بالإنفوجرافيك المتحرك بمقرر الكتروني قائم على الويب للمعاقين سمعياً في تنمية التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً واتجاهاتهم نحوه وقد أوصت الدراسة بضرورة الإهتمام بتطوير المقررات المختلفة للمعاقين سمعياً وضرورة استخدام أنماط الإنفوجرافيك المختلفة مع تلك الفئة.

ودراسة عبد الرؤوف اسماعيل (٢٠١٦) التي أشارت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك في زيادة التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو تقنية الإنفوجرافيك؛ ويؤكد البير (Albers, 2015) أن الإنفوجرافيك وسيلة ممتازة للتواصل التعليمي ويعتمد عليه لإيصال المعلومات بشكل صحيح، وأيضاً يمكنه دمج العديد من الصور بطريقة سهلة في إيصالها للجمهور المتلقي للمعلومات، وتحقيق الهدف المنشود من المحتوى التعليمي في وقت قليل وجهد أقل أيضاً، ولكن يجدر الإشارة إلى ضرورة

المختلفة وتعزيز القدرة على التفكير وربط المعلومات وتنظيمها ومساعدة المتعلمين على رؤية العلاقات من خلال البيانات الإلكترونية.

ولقد أشارت الكثير من الدراسات إلى معايير تصميم الإنفوجرافيك في العملية التعليمية منها (Martinson, L.et, Niebaum, et al,2015)؛ (2021; KorniusH,2019)؛ وأمل حسان السيد حسن (٢٠١٧)؛ ونضال عدنان عيد (٢٠١٧) وهي كالاتي:

أولاً: المعايير التربوية لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي:

١. مراعاة الهدف من الإنفوجرافيك في كل مرحلة من مراحل تصميمه والتي تتسم بالوضوح، وتتناسق مع أهداف المقرر، وكذلك مع مستوى الطلاب وقدراتهم.
٢. تقديم محتوى واضح وصحيح علمياً وسليم لغوي يبتعد عن التفاصيل غير المهمة ويمتاز بالحدائثة ومن مصادر موثوقة، ويتسم بالوضوح ويغطي كافة أجزاء الفكرة.
٣. تقديم معلومات صحيحة غير مغلوطة
٤. أن يتناسب التصميم مع خصائص المتعلمين وخبراتهم وخلفياتهم السابقة.

ثانياً: المعايير الفنية لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي:

- ١- البساطة في التصميم بحيث تتجنب ازدحام التفاصيل والابتعاد عن المعلومات غير

اتباع نموذج تصميم مناسب عند تصميمه للوصول للهدف منه.

سادساً: - معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطيه (المتحرك/التفاعلي):

أشار خالد فرجون (٢٠٢٠) أنه يجب عند إنشاء البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، أن نبصّر مصممي البيئات الافتراضية التعليمية ثلاثية الأبعاد المعروضة عبر الشاشة، بأن الخروج عن حدود الشاشة التقليدية، سيثري البيئات التعليمية المدمجة، لما تحمله هذه التكنولوجيات من مثيرات مدمجة تجمع بين ما هو مرني ومسموع ولموس.

وقد أشارت هبة صبيحي (٢٠٢١، ١) إلى تحديد قائمة بمعايير تطوير الإنفوجرافيك التعليمي المتحرك بالمحتوى التعليمي، وذلك لتطوير الإنفوجرافيك التعليمي المتحرك في ضوء مجموعة من الأسس، وتم تصنيفها في ثلاث مجالات هي جودة المحتوى، الفاعلية التعليمية في العملية التعليم، الجودة الفنية الملائمة لبيئة التعلم. وترتبط نواتج التعلم بجماليات تصميم الإنفوجرافيكو الإلتزام بمعايير التصميم، والتي تجعل الإنفوجرافيك جذاباً (Harrison, Reinecke, & Chang,2015).

كما أكدت دراسة شانج وآخرين (Chang.,et al., 2022) أن تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك يحتاج مواصفات متنوعة مما يجعله قادراً على تخطيط التفاصيل وتقديم المقررات التعليمية بشكل مختلف عبر البيئات التعليمية مما يساعد على فهم المجردات

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

- إنفوجرافيك ناجح ومميز وهي:
- اختيار عنوان مميز وملفت ومعبر عن المحتوى التعليمي
  - اختيار موضوع واحد لكل تصميم حتى يكون ذا تركيز ووضوح.
  - اختيار معلومات وبيانات يمكن تمثيلها بصرياً.
  - صحة المعلومات المقدمة بالتصميم التي تتسم بالموثوقية.
  - أن يتسم التصميم بالتسلسل في عرض المعلومات.
  - أن يتم اختيار الرموز التعبيرية والأشكال الواردة الإنفوجرافيك بعناية
  - أن تكون الألوان جذابة ومتناسبة مع فكرة وهدف الإنفوجرافيك.
  - أن يكون الإنفوجرافيك خالي من الأخطاء النحوية والإملائية.
  - أن يتسم الإنفوجرافيك بالبساطة في التصميم: كما أشار كلامن نبيل جاد عزمي (٢٠١٥، ص ١٥٧-١٦٧)، وشيماء محمد عثمان (٢٠١٨، ص ١١١) وآمال سعد أحمد (٢٠١٦، ص ١٥٢ - ١٥٣) أن هناك مجموعة من المعايير يجب مراعاتها عند إنتاج العناصر البصرية ثلاثية الأبعاد لكي تحقق الهدف التعليمي بكفاءة وفاعلية عالية منها: البساطة في التصميم، الوضوح والإتقان في عرض المادة التعليمية، التركيز على نقاط المراد توضيحها بالمحتوى العلمي بالأشكال المهمة، والتركيز على فكرة واحدة وعرض الفكرة بشكل متكامل، والبعد عن الإبهام 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 والأشكال بشكل سليم بحيث تتضمن استخدام رسومات مناسبة التوضيح الفكرة، وتوظيف جيد للرسومات، وعدم الأفراف في استخدامها.
  - ٦- استخدام اللغة اللفظية بشكل سليم وعرضها بشكل جذاب.
  - ٧- التركيز على المركز البصري والالتزام بعرض فكرة واحدة عند تصميم الإنفوجرافيك ويرى (محمد شوقي شلتوت، ٢٠١٦) أن هناك مجموعة من المعايير التي يجب إتباعها حتى نقدم

القطر، والطول والعرض والارتفاع والزوايا وغيرها من المعايير الهندسية التي تعد الهيكل الأساسي في بناء وتعديل الأشكال البصرية ثلاثية الأبعاد، وعلى سبيل المثال يجب مراعاة أن المحاور الثلاثة تكون الزاوية بينهما ١٢٠ درجة وليس ٩٠ درجة بالرغم من تعامد المحاور الثلاثة.

■ دمج الزوايا: ويقصد بها قدرة التصميم ثلاثي الأبعاد على التعامل مع المنحنيات وإمكانية دمج الزوايا بين أجزاء النموذج أو بين نموذجين متباعدين باستخدام التحكم الرقمي.

■ توازن مكونات الصورة: وهو يعني وضع أجزاء العناصر البصرية في ترتيب مرغوب فيه، فالعنصر البصري المتزن هو الذي يكون فيه المجموع الكلي للعناصر الموجودة في أحد جوانب الصورة مكافئاً لمجموع العناصر الموجودة في الجانب الآخر، والتوازن قد يكون توازن شكلي بحيث تكون الأجسام لها نفس الوزن البصري، وتوازن تماثلي في التصميم، وتوازن تقريبي أي تكافؤ في عدد الأشكال في جوانب الصورة.

ومن خلال ما سبق يمكن استخلاص مجموعه من المعايير لتصميم الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بما يتناسب مع البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد: -

ثلاثية الأبعاد، التكرار، الوحدة، التنوع في العناصر البصرية المقدمة من خلال البيئة التعليمية، التباين، الاتزان، الواقعية والعمق الفراغي، الملائمة، الإطار أو الإحاطة، التجانس أو الاتساق أو التوافق، التنظيم، النسبة والتناسب.

وقد أضاف كلا من حسام إسماعيل حافظ (٢٠١٨)، (ص ٦٤-٦٧)، ونرمين مجدي نجيب (٢٠١٨، ص ٣٠) مجموعه من المعايير لتصميم العناصر البصرية ثلاثية الأبعاد كما يأتي:

■ الحركة المحورية: ويقصد بها الحركة التي تظهر في الخطوط الخارجية للعناصر البصرية ثلاثية الأبعاد كما تظهر في اتجاه محاورها الرئيسية، وينضح مفهوم الحركة المحورية عند تكبير العناصر البصرية بشكل ثلاثي الأبعاد، والتي تسمح للمتعلمين بالتفاعل مع تلك العناصر والمشاهدة كما بالواقع الحقيقي.

■ التجميع الفراغي المرن: وهو ظهور أجزاء الصورة وكأنها تتألف بعضها مع بعض، من خلال التراكب والتداخل وتماس الأركان والاختراق وتماس الأوجه والشد الفراغي بين أجزاء الصورة، ويؤثر البعد الفراغي في فعاليات الحجوم التي تتواجد فيه، ويتنوع بين فراغات تحيط بالأجسام أو تتخللها أو تنفذ فيها، مما يساعد في إتمام عملية التعلم بشكل فعال.

■ النمذجة: وهي الأسس الرقمية للحجوم والسطوح والحيز الفراغي، مثل القطر ونصف

- أولاً: المعايير التربوية:
- مراعاة الهدف من الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد في كل مرحلة من مراحل تصميمه والتي تتناسب مع أهداف المقرر ومستوى التلاميذ المقدم لهم المحتوى.
  - أن يتناسب تصميم الإنفوجرافيك الثلاثي طبيعة المحتوى المقدم للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية
  - أن يتناسب التصميم مع خصائص التلاميذ وخبراتهم.
  - تقديم فكرة واحده عند تصميم الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد يتضمن معلومات صحيحة وغير مغلوطة.
  - مناسبة العرض الثلاثي للإنفوجرافيك لتوضيح الفكرة وتوظيفها بشكل جيد وعدم الإفراط في استخدامها
- ثانياً: المعايير الفنية:
- الإقناع البصري للإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد ويتضمن:
    - البساطة في التصميم واختيار العناصر المناسبة للمحتوى بشكل يتناسب مع فئة المعاقين سمعياً
    - الإخراج الجيد للإنفوجرافيك والثلاثي الأبعاد ويتضمن ذلك عرض عناصره بشكل متكامل
    - ويتسم بإبداع التصميم الذي يوضح المطلوب لشرح المادة
    - التركيز على النقاط المراد توضيحها بالمحتوى المقدم بالتصميم ثلاثي الأبعاد
- توظيف الألوان والخطوط والعناصر وأرضية ومناسبتها لخصائص التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية
- التنوع في أشكال الإنفوجرافيك ثلاثية الأبعاد بما يتناسب مع التلاميذ المعاقين سمعياً
  - الحركة: أن يتسم الإنفوجرافيك الثلاثي بسهولة الحركة، وأن يستطيع التلميذ في التحكم في طريقه حركة الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بطريقه سهلة وفعاله
  - الهيكل الأساسي: وهي وضع الأسس الرقمية للحجوم ومناسبتها للإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد مع مراعاة الزوايا المحدده للشكل والمنحنيات لتكون الإنفوجرافيك أقرب للواقع وقدرة التحكم فيها بين الأجزاء المكونة للإنفوجرافيك الثلاثي.
  - التجميع: وهو سهولة تجميع الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد حيث تتألف أجزاءه بشكل متكامل الأركان، والشد الفراغي بين تلك الأجزاء، وأن تتألف مع بعضها البعض بشكل أقرب للواقع.
  - التوازن: مناسبة وترتيب الإنفوجرافيك الثلاثي في ترتيب مرغوب وواضح وفق المادة العلمية وفي ضوء أبعاد وزوايا محددة، ويشمل التوازن توازن بصري وتمائلي في التصميم وتوازن تقريبي ليحدث تكافؤ في عدد الأشكال في جميع جوانب أجزاء الأنفوجرافيك الثلاثي.
  - التفاعلية والتحكم: وهي أن يستطيع التلميذ في المشاركة الفعالة بالبيئة ثلاثية الأبعاد وان



(١٩٩٢، ص ١٣) القصور السمعي بأنه حرمان الطفل من حاسة السمع إلى درجة تجعل كلام الآخرين ثقيل السمع سواء باستخدام المعينات أو بدونها، ويشمل القصور السمعي الأطفال الصم وضعاف السمع. وعرف جمال الخطيب (١٩٩٨، ص ٢٥) القصور السمعي بأنه مدى تأثير فقدان السمع على إدراك وفهم اللغة المنطوقة

وعرفها مصطفى أبو العلا (٢٠٢٢، ٩٣-٩٤) بأنهم مجموعة من التلاميذ الذين اختصهم الله عز وجل وسلب منهم نعمة السمع بدرجات متفاوتة فمنهم الأصم الذي يعاني من فقدان سمعي كلي ومنهم ضعيف السمع الذي يوجد عنده بقايا سمع مما يؤدي ذلك إلى عجز في القدرة السمعية مما يتسبب في عدم سماع الآخرين مما يؤثر على التحصيل الدراسي لهؤلاء التلاميذ.

وتعرفهم علياء عزت الضهيري (٢٠٢٢، ١١٦) على أنهم الطلاب الذين لديهم ضعف أو اضطراب في حاسة السمع أو من يفقدون القدرة على الكلام وتعلم اللغة مقارنة بأقرانهم الأسوياء، ويحد هذا الضعف من قدرتهم على التواصل السمعي - اللفظي، أو فهم المفاهيم العلمية المختلفة نتيجة لهذا الاضطراب.

وعرفتهم الباحثتان إجرانيا بأنهم "تلاميذ المرحلة الإعدادية بمدارس الأمل والذين يعانون قصورا كليا أو جزئيا في حاسة السمع مما يتطلب التعويض من خلال حواسهم الأخرى وخاصة حاسة البصر في عملية التعلم وذلك بتطوير مقرر

يستطيع أن يتفاعل مع الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بشكل سهل وبسيط، وأن يستطيع التحكم في حركة الانفوجرافيك بالبيئة الافتراضية.  
المحور الثالث :- المهارات العملية بمقرر العلوم للمعاقين سمعياً

اختلفت نظرة المجتمع للمعاقين سمعياً من كونهم أفراد غير قادرين على تادية دورهم في المجتمع إلى أنهم أفراد لديهم إمكانيات ومهارات وقدرات تمكنهم من الاندماج في المجتمع، والتفاعل مع الآخرين، وبالتالي فإن المعاق سمعياً بحاجة لتوفير نظم تعليمية تسعى لاستفادة من مهاراتهم وقدراتهم وإمكانياتهم، وتوفير لهم طرق وأساليب خاصة للتفاعل وتساعدهم على التواصل مع الآخرين، وتحقيق النمو المتكامل مثلهم مثل أقرانهم ممن لا يعانون من هذه المشكلة.  
(سميرة أبو زيد، ٢٠٢٠، ٣٦٥)

وتعد الإعاقة السمعية هي الحالة التي تصيب الطفل الذي فقد قدرته على السمع أو جزءاً منها، ونتيجة لذلك لم يستطع اكتساب اللغة بشكل طبيعي، وهم المصنفون بالإعاقة السمعية. (محمد عثمان، ٢٠٢١، ٥٩٢)

أولاً: مفهوم المعاقين سمعياً

ويقصد بالمعاق سمعياً الطفل الذي لم يستطع اكتساب اللغة نتيجة فقدانه القدرة السمعية في السنوات الثلاث الأولى من عمره، ويطلق على هذا الطفل الأصم. (محمد رشدان، ٢٠١٨، ١٤٤). وتُعرف ماجدة عبيد

- التمرکز حول الذات.
- العلوم لهم باستخدام الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك والتفاعلي) لمساعدتهم في تنمية المهارات العملية لمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لديهم.
- خصائص المعاقين سمعيًا:
- كما أشار كلا من (فايزة الفايز، ٢٠١٠، ٢٤؛ عمرو رفعت، ٢٠٠٥؛ عبد المطلب القريطي، ٢٠١٤، ٦٧) مجموعة من خصائص المعاقين سمعيًا تم عرضها كما يأتي: -
- الخصائص النفسية والانفعالية والاجتماعية
- يعانون من الخوف والقلق والتوتر والتمرد والعصيان والهيّاج السريع، وذلك بسبب عدم استطاعتهم اندماجهم مع المجتمع
- عدم الثبات الانفعالي، وضعف النضج العاطفي والشعور بالنقص، مما يلجأون إلى تكوين مجتمع خاص بهم ممن هم يعانون مما يعانون منه، فيكون في نظر المجتمع انطوائيًا متعصبًا
- الميل إلى الاكتئاب والحزن الشديد، والتشاؤم، وكثرة البكاء.
- الاندفاعية والنشاط المفرط والرغبة بالتنكيل في الآخرين.
- الشعور بالخوف المرضي، والمخاوف المرضية ما هي إلا مخاوف عادية تطورت واتخذت الطابع المرضي لدى الطفل، وهي تأتي أهمية البرامج الإرشادية لتوجيه هذه المخاوف أو الحد منها أو تعديلها.
- التخلّف العقلي أو تدني مستوى الذكاء لديه.
- سرعة النسيان، قلة التركيز.
- صعوبة أدراك المثيرات اللفظية المجردة أو الرمزية.
- انخفاض مستوى الدافعية لمواصلة التعلم لفترات طويلة.
- الإدراك الذهني عند المعاقين سمعيًا ونموهم الانفعالي وتطورهم الاجتماعي يظل مرتبطًا بإصابته خلال مده طويلة حتى البلوغ.
- الخصائص اللغوية
- يعد النمو اللغوي من أكثر مظاهر النمو تأثرًا بالإعاقة السمعية. ومن أهم صفات التلاميذ المعاقين سمعيًا من الناحية اللغوية كما يأتي:
- يعاني المعاقون سمعيًا من بطيء تعلم الكلمات، وذخيرة لغوية محدودة، والكلام غير واضح، وعدم القدرة على التمييز بين الحروف وحذف بعض الحروف وتشويه البعض الآخر.
- تأخر النمو اللغوي لدى المعاقين سمعيًا

- عدم وجود وسيلة تواصل عامة واحدة يتلقون عن طريقها المعلومات عن الآخرين.
  - عدم تطوير نظام لغوي يمكنهم من تلقي ومعالجة وترميز واستخدام المعلومات البينية المختلفة.
  - تتسم القدرة اللغوية بقصور شديد وصعوبة في ترجمة أفكاره ومشاعره الى عبارات وكلمات لها معنى
  - الإعاقة السمعية المتوسطة مشكلات في فهم الشرح والمناقشة والمحادثة وتكوين المفردات اللغوية والتفاعل الاجتماعي.
  - وقد حدد مصطفى ابو العلا ( ٢٠٢٢ ، ٩٩ ) مجموعه من الخصائص التي يتميز بها المعاقين سمعياً كما يأتي:
  - سرعة النسيان و عدم ربط الموضوعات مع بعضها البعض.
  - هناك تأخر واضح في التحصيل الأكاديمي لذوي الاعاقة السمعية بما يعادل ثلاثة أو أربعة سنوات عن السامعين، ويظهر التأخر بشكل واضح في بعض المواد مثل القراءة والعلوم والرياضيات، والحاسب الآلي.
  - يؤثر القصور السمعي سلبيا بشكل كبير على القدرات اللغوية، فنجد ذوي القصور السمعي ليس لديهم حصيلة كبيرة من المفردات اللغوية،
  - تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة
- كما أن كلامهم بطيء ونبرته غير عادية والجمال التي يستخدمونها بسيطة وغير مترابطة وتفقد القواعد النحوية.
- الاعتماد على حاسة البصر والتي تكون عوضاً عن حاسة السمع بشكل كبير لديهم.
- أنواع الإعاقة السمعية:
- يتم تصنيف تلاميذ الإعاقة السمعية في ضوء معرفة الجزء المصاب بالإعاقة من الجهاز السمعي المسبب لها، وقد أشار كلا من (يوسف القريوتي وآخرون، ٢٠٠٢، ١٠٧؛ أفنان منتصر، ٢٠٢٠، ٧٠) تصنيفات الإعاقة السمعية كما يأتي: -
- ١- فقدان السمع التوصيلي
- تحدث الإعاقة السمعية لوجود خلل في الأذن الوسطى أو الأذن الخارجية مما يمنع وصول الموجات الصوتية بصورة طبيعية علي الأذن الداخلية، فيصعب علي المصاب سماع الأصوات المنخفضة، بينما تقل الصعوبة عند سماعه الأصوات المرتفعة، والفقدان السمعي الذي ينتج عن ذلك لا يتجاوز ٦٠ ديسبل.
- ٢- فقدان السمع الحسي العصبي
- تحدث الإعاقة السمعية لوجود خلل في الأذن الداخلية، ونتيجة لهذا الخلل في العصب السمعي فلا تنقل الأصوات إلى الدماغ بشكل كامل، ولا يؤثر الفقدان السمعي الحسي العصبي على المقدرة لسماع الأصوات فقط بل يؤثر أيضاً على فهمها،

فالأصوات المسموعة تتعرض إلى تشويه يمنع فهمها، وفي الغالب يعاني المصاب من عدم مقدرة على سماع النغمات العالية، والفقدان السمعي الذي ينتج عن ذلك تتعدى ال ٧٠ ديسبل.

### ٣- الفقدان السمعي المركزي

عبارة عن حدوث خلل يمنع تحويل الصوت من جذع الدماغ إلى المنطقة السمعية في الدماغ، أو عند إصابة الجزء المسنول عن السمع داخل الدماغ، ويرجع سبب تلك الإصابة إلي وجود أورام أو جلطات دماغية أو يرجع إلي عوامل ولادية أو مكتسبة.

كما صنفها محمد حامد (٢٠٠٤، ص ٣٦) في ضوء درجات ضعف السمع إلى أربعة مستويات فقط كما يلي:

ضعف سمع خفيف ويتراوح بين ٣٥ : ٥٤ ديسبل،  
وضعف سمع متوسط ويتراوح بين ٥٥ : ٦٩ ديسبل،  
ضعف سمع شديد ويتراوح بين ٧٠ : ٨٩ ديسبل،  
ضعف سمع عميق ٩٠ ديسبل فأكثر

ثانياً: المهارات العملية بمقرر العلوم وأهميتها للمعاقين سمعياً:

وقد أشارت علياء عزت الضهيري (٢٠٢٢، ١١٦) أن المهارات العملية هي التصور العقلي الذي يكونه الطلاب التلاميذ ويتكون من مجموعة من الأشياء التي لها سمات وخصائص مشتركة أو بينها علاقات أو عمليات إجرائية متعلقة بالظواهر

العلمية ويعبر عنه بالرمز والدلالة اللفظية وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار المفاهيم المعد من قبل الباحثة.

وعرفها منصور مصطفى (٢٠١٤، ص ٨٨) بالمهارات على أنها تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو جملة، يستخدم لدلالة على شيء أو موضوع أو ظاهرة معينة، يمكنه فهمها والقدرة على تفسيرها وتوظيفها في مواقف جديدة، ويتكون المفهوم من جزأين الاسم أو الرمز ودلالته اللفظية".

وقد عرفتها أمنه مشرف ومها الطاهر (٢٠١٩، ٢٨٦) أنه تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو جملة تستخدم للدلالة على شيء معين أو ظاهرة علمية معينة ويتكون المفهوم نتيجة ربط الحقائق العلمية ببعضها البعض وإيجاد العلاقات بينها.

وعرفها عايش زيتون (٢٠١٠) أن المهارة العلمية هي ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة أو عبارة عن عملية معينة " .

وتعرف المهارات العلمية على أنها " هي ما يتكون لدى كل فرد من معنى وفهم يرتبط بكلمات أو عبارات أو عمليات معينة، فهي عبارة عن مجردات تنظم عالم الأشياء والأحداث والظواهر المختلفة الطبيعية والإنسانية والمتعددة، في عدد من المجموعات أو الفئات، وهذه المجموعات

وهدفاً. ولتعلم المهارات العلمية أهمية كبيرة وفوائد متعددة حيث أنها تساعد على فهم وتفسير الكثير من الأشياء التي تثير انتباه الطفل في البيئة وتزيد من قدرته على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات. (أمل أحمد ومنال أحمد، ٢٠١١، ١٤٧).

وقد هدفت دراسة عاصم محمد عمر (٢٠١٦) إلى قياس فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وتكونت أدوات الدراسة من إعداد كتيب التلميذ لتعلم العلوم وفقاً للاستراتيجية المقترحة القائمة على الإنفوجرافيك، إعداد دليل المعلم لتدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الإنفوجرافيك. ومن أبرز النتائج التي توصلت إليها ومنها، فاعلية تدريس العلوم باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. وأوصت الدراسة بضرورة إلى إعادة تنظيم محتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم العام وفقاً للاستراتيجية المقترحة القائمة على الإنفوجرافيك. وضرورة الاستفادة من الصور والأشكال البصرية المختلفة المتاحة بشبكات التواصل الاجتماعي وتوظيفها في تعليم وتعلم العلوم

تنقسم بدورها إلى أقسام فرعية وتعتبر هذه التقسيمات الرئيسية والفرعية في مجال تصنيف وتنظيم المعرفة العلمية ونقلها ميزة اقتصادية ممتازة " (رضا نصر وعفيف شريف وعطية محمد، ٢٠٠٢، ٦٧).

وقد عرفتها الباحثتان إجرانياً " بأنها هي التصور العقلي الذي يكونه التلاميذ المعاقين سمعاً من خلال مشاهدة وإجراء التجارب العملية بمقرر العلوم بالإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد ببيئة التعلم الافتراضية مما يساعدهم على فهم الكثير من المواقف وتفسيرها مما يثير إهتمامهم ويساعدهم في عملية التعلم.

ثانياً: - أهمية تنمية المهارات العلمية بمقرر العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعاً.

تعد المهارات العملية عنصراً أساسياً من عناصر المعرفة، ولبنة أساسية في البناء المعرفي المتراكم، ويعتبر تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها من أهم أهداف تعليم العلوم في مراحل التعليم المختلفة. هذا ويحتاج تعلم المهارات العلمية والارتقاء بها عند التلاميذ إلى جهود واسعة ومنظمة كما أن المهارات العلمية المراد إكسابها للتلميذ يجب أن تكون مرتبطة بحياته حتى يتقبلها ويمتثلها ويجب أن تساعده في حل المشكلات الحياتية التي تواجهه وتجيب عن استفساراته عما يحيط حوله في بيئته ويستطيع من خلالها أن يفهم أن لكل شيء سبباً

ودراسة أمنه مشرف ومها الطاهر (٢٠١٩) التي هدفت إلى الكشف عن أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك المتمثل في النمط الثابت والنمط المتحرك في تحصيل المفاهيم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول متوسط بمنطقة الباحثة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي لاستخدام نمطي الإنفوجرافيك (الثابت- المتحرك) في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بالمفاهيم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول متوسط بمنطقة الباحثة، متوسط، وبناء على هذه النتائج أوصت الباحثة بضرورة تبني استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة في تعليم المواد الدراسية المختلفة لطالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة الباحثة، ونشر الوعي اتجاه التعليم التقني بين الطالبات والمعلمات.

كما هدفت دراسة سميرة أبوزيد وآخرون (٢٠٢٠) إلى تصميم فصل افتراضي قائم على خرائط التفكير كاستراتيجية تعليمية بصرية لتنمية بعض مهارات الفهم القراني لدى التلاميذ المعاقين سمعياً، وقد كشفت نتائج الدراسة عن فاعلية الفصل الافتراضي القائم على خرائط التفكير لتنمية بعض مهارات الفهم القراني لدى التلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، وذلك بفاعلية كبيرة، كما كشفت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى وبين

كما هدفت دراسة سليمان جمعه وهدى عبدالعزيز (٢٠٢٠) إلى استقصاء أثر التفاعل بين بنمط التلميحات (بصرية- سمعية) بمعمل افتراضي قائم على استراتيجية سكامبر والأسلوب المعرفي (بصري - سمعي) لتنمية التحصيل وبعض المهارات العملية في مادة العلوم للمرحلة الإعدادية أوضحت نتائج البحث وجود فروق لصالح التدريس تفوق مجموعة الطلاب الذين درسوا (بنمط التلميحات البصرية/ الأسلوب المعرفي البصري) وجاءت في الترتيب الأول، وفي الترتيب الثاني مجموعة الطلاب الذين درسوا بنمط التلميحات (السمعية/ سمعي) وفي الترتيب الثالث مجموعة الطلاب الذين درسوا بنمط التلميحات (البصرية/ سمعي) وفي الترتيب الرابع مجموعة الطلاب الذين درسوا بالأسلوب المعرفي (السمعية/ بصري).

وأجري بهاء الدين (٢٠١٥) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة في مادة العلوم عبر الويب، لتنمية مهارات الاتصال والتحصيل وكانت النتائج تثبت أن الوحدة بمادة العلوم التي قدمت عبر الويب تقدم مزايا كثيرة في زيادة التحصيل.

ودراسة على الزهراني (٢٠١٨) والتي هدفت إلى معرفة أثر الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم العلمية في مادة الحاسب لطلاب المرحلة المتوسطة وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم العلمية في مادة الحاسب.

## المحور الرابع: التجول العقلي للمعاقين سمعياً

أولاً مفهوم التجول العقلي

عرفه كريستوف وآخرون (Christof et al, 2016) على أنه: "حالة خاصة من التفكير التلقائي الذي ينزع إلى التقيد بالقصيدة أكثر من الأحلام لكنه يكون أقل تقيداً بالقصيدة من التفكير الابتكاري والتفكير الموجه نحو الهدف.

وتعرفه زينب محمد أمين (٢٠٢٢، ٤٩٥) بأنه التحول التلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية للمهام المصغرة في بيئة التعلم المصغر القائمة على أنماط المحفزات التعليمية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير مرتبطة بها.

وتشير أسماء عرفان (٢٠٢٢، ٢٧) بأن التجول العقلي هو: خبرة حياتية شائعة تتضمن تحول انتباه الفرد بشكل مقصود أو غير مقصود عن البيئة الحاضرة إلى أفكار أو مشاعر داخلية غير مرتبطة بالمهمة الأساسية التي يقوم بها؛ مما يقلل من تركيزه على أهدافها ويعيق أداءه عليها".

وعرفتها إيمان صابر (٢٠٢٢، ٦٣) بأنها "التحول التلقائي لانتباه تلميذة الصف السادس الابتدائي وعدم القدرة على الاحتفاظ بالتركيز في الأنشطة والمهام العلمية بسبب بعض المثيرات الداخلية أو الخارجية مما يؤثر سلباً على عملية

متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدي للاختبار مهارات الفهم القراني لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى التي درست من خلال الفصل الافتراضي القائم على خرائط التفكير. وقد تمت مناقشة النتائج في ضوء الإطار النظري ونتائج البحوث والدراسات السابقة، وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات للاستفادة منها كتطبيقات عملية في مجال تعليم التلاميذ المعاقين سمعياً.

وهدفت دراسة Canon (2010) في جورجيا بالولايات المتحدة الأمريكية، إلى معرفة فعالية برنامج تعليمي بالحاسوب؛ لتحسين مهارات الاتصال، والمهارات اللغوية عند الأطفال ذوي الإعاقة السمعية أو من يعانون من صعوبة بالسمع وكانت عينة الدراسة (٢٦) طالب تراوحت أعمارهم من (٥-١٢) سنة، وطبق عليهم برنامج تعليمي محوسب في ٦ أسابيع ثم قاموا باختبار بعدي لقياس الاستيعاب اللغوي، وأوضحت النتائج تحسين الأداء البصري ومهارات الاتصال.

وقد اقتصر البحث الحالي على المهارات العملية بمقرر العلوم للتلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً والتي تتمثل في إجراء الأنشطة والتجارب العملية بالدروس التعليمية المقدمة بالوحدة الثانية لمقرر العلوم والمستقبل.

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

بها، ويعبر عنها بالدرجة التي يحصلون عليها طلاب العينة البحثية الحالية في مقياس التجول العقلي،

وأوضحت دراسة (Michael et al.,2017). الفرق بين مصطلح التجول العقلي وتشنت الانتباه حيث يشكل التجول العقلي حالة مؤقتة من فقدان التركيز الذي يصرف الأفراد مؤقتًا عن مهمتهم التي يقومون بها ثم يعودون مرة أخرى إلى المهمة إلا أن هذا الأمر قد لا يرتبط بمشكلة فرط الحركة لديهم، أو عوامل وراثية، وهي ظاهرة تؤثر على العديد من الأفراد الأصحاء وفي بعض الأحيان يكون لها تأثير سلبي على المتعلمين بشكل خاص، وفي أحيان أخرى يمكن أن تولد لهم أفكارًا إبداعية وبعد الوعي في التجول العقلي إلى الحد من الآثار السلبية لأعراض تشنت الانتباه، بينما يعود تشنت الانتباه إلى عوامل مرتبطة بعدم اكتمال النضج العصبي، أو صعوبات في الإدراك، أو عدم التركيز وكثرة النسيان كما أن اضطراب تشنت الانتباه يصنف تحت ثلاثة أعراض رئيسية هي: نقص الانتباه وفرط النشاط، والاندفاعية.

تصنيف التجول العقلي

ويذكر حلمي الفيل (٢٠١٨) أنواع التجول العقلي كما يأتي: -

١- التجول العقلي المرتبط بالمادة الدراسية: وهو انقطاع إجباري في الانتباه إلى أفكار

التعلم، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها تلميذة الصف السادس الابتدائي على مقياس التجول العقلي.

ويرى كل من (Smallwood & Schooler, 2015) إلى أنه يقصد بالتجول العقلي تحويل بؤرة الاهتمام عن الموضوع الحالي إلى أفكار ومشاعر خاصة بالفرد، كما يعني فصل العمليات التنفيذية لمعالجة المعلومات من المعلومات ذات الصلة إلى مشكلات شخصية أكثر عمومية.

ويعرفه حلمي الفيل (٢٠١٨، ١١) "تحول تلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية، وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير المرتبطة بها

كما عرفه احمد بهنساوي (٢٠٢٠، ٢٩٣) على أنه: "عملية معرفية كثيرة الحدوث سواء بعمد أو بدون عمد؛ تؤدي إلى هفوات من الانتباه من خلال فك الارتباط بالبيئة الخارجية، وتوليد أفكار داخلية لا علاقة لها بالمهمة الحالية"

وعرفته إيمان إحسان (٢٠٢١، ٢٠) بأنه: التحول التلقائي في الانتباه من المهمة الأساسية للمهمات المصغرة لأنشطة مهارات إنتاج محاضرات الفيديو في منصة التعلم الإلكتروني المصغر عبر الجوال إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية وهذه الأفكار قد تكون مرتبطة بالمهمة الأساسية أو غير مرتبطة



على التلاميذ، وهذا يحدث من خلال كثيرة التفكير بالمستقبل والتحديات التي يواجهها الطالب وانشغاله بطموحاته وبالتالي تزيد من التجول العقلي والتنبؤات السلبية.

- المؤشرات الإيجابية: مثل السعادة، والكفاءة، والتركيز. والتمتع بالأشياء، وتفكير الطلاب في المهمة الرئيسية المكلفين بها، وزيادة الحافز والرغبة في إنجاز المهمة، وتشكل هذه المؤشرات أيضا دليلا على ظهور التجول العقلي لدى التلاميذ وصرف انتباه التلاميذ عن مهمتهم الرئيسية، ولكن التجول العقلي لدى التلاميذ قد يرتبط بمهمتهم أو لا يرتبط بها في هذه الحالة ويعزى ذلك إلى طبيعة تفكيرهم، وقدرتهم على التحكم في معالجة المعلومات، وهذا التجول العقلي قد يزيد من دافع الطلاب ورغبتهم في إنجاز المهمة المعنية،

- المؤشرات العميقة: الأنشطة، والمهام الصعبة التي تتطلب تفكيرًا وتخطيطًا، وتتطلب اتخاذ القرارات والأنشطة التي تتم من خلال استخدام العناصر أو المواد الخارجية، وهو يتعلق بالتحدي بمعنى تحديا التلاميذ وأنها غالبا ما تكون مشتتة تمامًا إلى أفكار أخرى خارج نطاق المهمة، مثل

مرتبطة بموضوعات المادة الدراسية والتي تحدث بشكل تلقائي، مثل التأكد من زميلة عن بعض ما يستمع إليه من معلومات ومحاولته لإيجاد أفكار عن كيفية تطبيق ما يستمع إليه من معلومات، كذلك تصفحه لبعض الأوراق لكي يتأكد مما يستمع إليه وانشغاله بتجهيز وإعداد بعض الأمثلة للمحاضر بعد انتهاء المحاضرة وسعية لإيجاد ثغرات فيما يستمع إليه.

٢- التجول العقلي غير المرتبط بالمادة الدراسية: هو انقطاع إجباري في الانتباه إلى أفكار غير مرتبطة بالمهمة الحالية، كما أنها غير مرتبطة بموضوعات المادة الدراسية والتي تحدث بشكل تلقائي، كأن يفكر الطالب في مشكلة عنده في البيت أثناء عرض المعلم للدرس، أو أن يفكر هل جاء القطار أم لا.

أسباب التجول العقلي: -

وقد أشار شيفرد شيفيرد (Shepherd, 2019) ثلاثة أسباب للتجول العقلي وهي:

- المؤشرات السلبية: مثل النوم، والإجهاد، والأنشطة التي لا يهيئها الطلاب، وهذه الأشياء هي دلالة تنبؤية لاحتمال ظهور التجول العقلي في الفصول الدراسية، وفي هذه الحالة يكون تأثير التجول العقلي سلبيا

الأنشطة الصعبة والمهام التي تحتاج إلى تفكير وتخطيط والتي تتطلب اتخاذ قرارات وتحدي الطلاب أنفسهم وقدرتهم على القيام بتلك المهام والأنشطة.

وأضاف سكولر (Schooler.,2017)مجموعه من أسباب التجول العقلي كما يأتي: -

- الحالة المزاجية السلبية تؤدي إلى التجول العقلي أكثر من الحالة الموجبة أثناء التفكير في المهمة
- السعة العقلية المحدودة، ويعزى ذلك بسبب انخفاض الوظائف التنفيذية للذاكرة وانخفاض متطلبات المهام.
- المهمات التي تتطلب انتباها مستمرا، وهذا يسبب إجهاداً وضغوطاً عقلية مما يؤدي إلى خروج ميكانزمات تجعل العقل يهرب من تلك الضغوط، ويخلق تشتتاً في التفكير لتجنب الضغوط

طرق قياس التجول العقلي

لقد حدد راندال (Randall,2015,3) طرق قياس التجول العقلي ومنها:

١. الطريقة السلوكية: تعتمد هذه الطريقة على فشل الفرد في الأداء على المهام التي تتطلب اهتماماً وانتباها متواصل، أي الانتباها

المستدام للاستجابة على المهمة، وهذه الطرق على الرغم من موضوعيتها ودقتها في قياس التجول العقلي إلا أنها تتطلب تجهيزات وإعدادات بيئية صارمة، لذا يظل مقدار الصدق البيئي لهذه الأدوات موضوع التساؤل.

٢. الطريقة غير السلوكية: تعتمد هذه الطريقة على أسلوب التقدير الذاتي وسؤال التلاميذ مباشرة عن مقدار نشاطهم العقلي وتقدير مستوى سيطرتهم على ذاتهم، وهذه الطرق لا يمكن أن يقوم بها شخص آخر غير المتعلم.

وقد استخدمت الباحثتان الطريقة الغير سلوكية في قياس التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

أهمية خفض التجول العقلي للتلاميذ المعاقين سمعياً:

يوجد هناك بعض الطرق والإستراتيجيات التي تعمل على خفض التجول العقلي لدى التلاميذ في العملية التعليمية والتي أشار إليها باتشاي وآخرون (Pachai et el,2016) كما يأتي: -

- دمج أسئلة من خلال المحاضرات وهو الاختبار المعروف أيضاً باسم (ممارسة

للمستقبل وخاصة ما تكون الأفكار التي تتضمن مزيجا من المحتوى المرتبطة بالذات والموجهة نحو الأهداف أكثر توجهها نحو المستقبل

وتوصلت دراسة إيمان إحسان (٢٠٢١) أن نمط الممارسة المركزة للأنشطة التعلم المصغر تعمل على تقليل وقت المهمة، وممارسة المهمات بشكل مكثف، وبالتالي يقلل التشتت ويزداد الانتباه مما يؤدي إلى خفض التجول العقلي، على عكس الممارسة الموزعة التي تعمل على تقليل التركيز أثناء الممارسة من خلال فترات الراحة وزيادة وقت تنفيذ المهمة وبالتالي يرتفع التجول العقلي.

وقد هدفت دراسة إيناس داوود (٢٠٢١) إلى التعرف على أثر إستراتيجية (DRTA) في خفض التجول العقلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة المطالعة والنصوص، وقد استنتجت الباحثة أن للإستراتيجية أثرا إيجابيا واضحا ومعلوماً في زيادة فهم الطالبات للمعلومات، وزيادة قدرتهن في فهم الحقائق والمعارف التي فهمناها، وأوصت بتضمين طرائق التدريس في كليات التربية للإستراتيجيات الحديثة، واقترحت إجراء دراسة مماثلة باستعمال إستراتيجية (DRTA) في متغيرات أخرى مثل: التفكير الحادق والتفكير الإبداعي، والتفكير المنتج، والتفكير المتشعب وقد أوصت بضرورة الاهتمام بتقديم إستراتيجيات وطرق جديدة في التدريس لخفض التجول العقلي لدى الطلاب .

الاسترجاع) ويساهم هذا الاختبار بشكل كبير على الاحتفاظ ومساعدة الطلاب على ترسيخ المعرفة من خلال الاسترجاع، وتعزيز الحفاظ على المعلومات لفترات طويلة..

- تعزيز التعلم النشط من المناقشات أو نشاطات أخرى، وأيضا استخدام تقنيات التدريس التي تعزز مشاركة الطلاب في التعلم الخاص بهم، ومن الطرق التي تعزز التعلم النشط تمارين المشاركة حيث يفكر الطلاب بشكل فردي في مشكلة ما، ثم يناقشون أفكارهم في مجموعات صغيرة.
- السماح للطلاب بالتفكير قليلا بالتجول العقلي لإعادة توجيه الانتباه، من غير المحتمل أن يتم التخلص من شرود الذهن تماما في حالة التعلم، ولكن من المهم تزويد الطلاب بفرصة للتجول الذهني دون أضرار جسيمة.

وقد أكدت دراسة وليد السيد وعبد الله ابن مبارك (٢٠٢١) على أهمية تنميه الانتباه الاجتماعي وخفض حده التجول العقلي من خلال بناء برنامج تدريب قائم على التكامل الحسي وأثبتت فعالية البرنامج في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ.

لقد أكدت دراسة زينة نزار (٢٠٢٠) أن خفض التجول العقلي يساعد الأفراد على التخطيط

هدف الدراسة يسرا محمد (٢٠٢١) الى فاعليه نظام البلاك بورد في خفض التجول العقلي والتسويق الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية وذلك من خلال بناء مقرر الإلكتروني باستخدام نظام البلاك بورد في خفض التجول العقلي والتسويق الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية وكانت من اهم النتائج فاعليه المقرر المبني على البلاك بورد في خفض التجول العقلي وكانت من اهم توصيات الدراسة استخدام الاستراتيجيات الحديثة والطرق التكنولوجية التي تساعد في خفض التجول العقلي.

هدفت دراسة سمية حامد وماجد بن عبدالله (٢٠٢٢) الكشف عن أثر استراتيجية التعلم الإلكتروني القائم على المشاريع في خفض التجول العقلي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة جدة، وكشفت النتائج إلى انخفاض التجول العقلي وذلك يعزى لاستخدام استراتيجية التعلم الإلكتروني القائم على المشاريع، وفي ضوء هذه النتائج أوصى البحث بتدريب المعلمين على استراتيجيات التعلم الإلكتروني الحديثة التي من ضمنها استراتيجية التعلم الإلكتروني القائم على المشاريع وتوعيتهم وتشجيعهم نحو تطبيقها في تدريس العديد من المقررات، وكذلك استخدام التعلم الإلكتروني في خفض التجول العقلي لدى الطلاب بالمراحل المختلفة.

وكذلك هدفت دراسة (Vogel,2015) إلى تعرف أثر ثلاث طرائق للتدريس وهي المحاضرات التقليدية والتعلم القائم على الحالة والمناقشات الجماعية على درجة التجول العقلي لدى طلاب الدراسات العليا في التعليم الطبي وطبقت هذه الدراسة على عينة مكونة من ٣٦ طالبا تم تقسيمهم الى ثلاث مجموعات من الطلاب درست كل مجموعة بإحدى طرق التدريس الثلاث وكشفت نتائج هذه الدراسة عن أن التعلم القائم على الحالة يقلل من درجات التجول العقلي مقارنة بالمحاضرات التقليدية وأن الطريقة التدريس أثر على درجة التجول العقلي لدى المتعلمين

المحور الخامس: العلاقة بين الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/ تفاعلي) ببيئة تعلم إفتراضية وتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً والأسس النظرية الداعمة لمتغيرات البحث.

شهدت الآونة الأخيرة اهتمامًا غير مسبوق بتطوير المناهج المقدمة للإعاقة السمعية بما يحتوي من مفاهيم ومهارات تتناسب مع قدرات وصفات هؤلاء التلاميذ فأصبحت تشغل قضية الإعاقة والمعاقين اهتمام الدول والهيئات والمنظمات المحلية والدولية، ونظرًا لأنهم لا يسمعون فالصورة بالنسبة لهم خيرا من ألف كلمة

المتعلم بشكل أكبر ويسهل الاحتفاظ بتلك المعلومات.  
(Niebaum et al., 2015, p.3)

ويتميز استخدام الوسائط البصرية ثلاثية الأبعاد بأنها وصفاً مجسماً للأجسام، من خلال رسومات كمبيوترية لها طول وعرض وعمق، يتم نمذجتها وإعدادها وإنتاجها ومعالجتها وعرضها ببرنامج مثل 3DS Max لإظهار الإيهام بالعمق من خلال لفها ومعالجتها وفقاً لمتجهات وإحداثيات في الفراغ، ثم يضاف إليها بعض التأثيرات مثل الظل والإضاءة والملامس والخامات لتحاكي العناصر كما هي في الطبيعة، ويمكن استخدامها في شرح وتفصيل الأمور التي يصعب شرحها في الواقع الحقيقي. (إيمان عادل، ٢٠٢٢، ٦٢)

ويعد استخدام الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد في تطوير مناهج المعاقين سمعياً من الأمور المهمة، لما يتميز بانه أحد أهم الوسائط البصرية التي لها القدرة على إظهار العناصر والمحتوى بشكل متحرك وتفاعلي وكأنها في عالمها الحقيقي من حيث تجسيدها وحركتها والإحساس بها، ويمكن التفاعل معها. مما يؤثر على زيادة انتباه التلميذ والدافعية نحو التعلم.

لذلك فالإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بنمطية (المتحرك / التفاعلي) أداة مناسبة لتعليم محتوى مقرر العلوم للمعاقين سمعياً وذلك لما يأتي:

١- البساطة في التصميم بشكل ثلاثي مما يسهل الحركة والتفاعل مع العنصر بشكل سهل

وذلك لما تتمتع به الصورة من أنها مثير بصري هام فذلك تعتبر مناسبة للغاية في عملية تعليم الأطفال ذو الإعاقة السمعية ونظراً للتطور التكنولوجي الهائل فتم الانتقال من الصورة ثنائية الأبعاد إلى الصورة ثلاثية الأبعاد التي تعطي مصداقية وواقعية أكثر وتثقل لعالم الواقع الحقيقي فهي تجذب الانتباه أكثر لذلك أصبح من المهم استخدامها في مجال تعليم ذو الإعاقات السمعية لتوصيل المعلومة بشكل أسرع وأسهل ( رانيا شعبان، ٢٠١٥، ١٦٥)

وقد أكدت دراسة مصطفى أبو العلا (٢٠٢٢) على أن المحتوى الذي نقدمه للمعاق سمعياً يستلزم أن يكون مليئاً بالرسوم والأشكال والصور المتحركة، وذلك لأن حاسة البصر بالنسبة للمعاق سمعياً تصبح هي الحاسة الأساسية في التعليم. ويجب أن تصاغ الموضوعات بما يناسب قدرات وخصائص ذوي هذه الفئة، ولا بد من تحويلها إلى لغة الإشارة، وهذا يتطلب أن تكون الموضوعات التي تتضمنها المقررات الدراسية بعيدة عن الحشو والمصطلحات الغامضة والكلمات الغريبة.

ويعد الإنفوجرافيك من أهم الوسائط البصرية التي تسمح بتحسين التواصل مع التلاميذ وذلك من خلال استيعاب الأفكار المعقدة والسلوكيات وعرضها بصرياً ليسهل استيعابها، وأيضاً يمكنه نقل قدر كبير من البيانات والمعلومات في حد أدنى من الوقت والمساحة، ويجمع ما بين الكلمات والصور لفهم

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

٨- قدرته على تغطيه كافة تفاصيل المحتوى  
مقرر العلوم باستخدام المثيرات البصرية  
وتمثيل الصورة بأبعاد مختلفة مما يؤدي الى  
سهوله تفاعل التلميذ معها

وقد أكدت دراسة حسناء بسيوني وآخرين (٢٠٢٠) إلى التعرف على تصميم الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك، التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد وأثره في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. وأكدت التوصيات على الاستفادة من البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد والقائمة على الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين. وقد أكدت دراسة وليد نعيم وفادى عبدالرحيم (٢٠٢٢) على فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية التحصيل الدراسي وتنمية التفكير البصري لدى الطلاب. وقد أوصت الدراسة باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي في المدارس لما لها من فاعلية في تنمية مهارات مادة العلوم الحياتية. وهدفت دراسة رضا إبراهيم (٢٠١٧) إلى بحث أثر برنامج في مادة العلوم قائم على الإنفوجرافيك لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المعاقين سمعياً للمرحلة الابتدائية، واستنتجت تلك الدراسة تفوق المجموعة التجريبية التي استخدمت الإنفوجرافيك في دراستها على اختبار التفكير البصري والمفاهيم العلمية. كما أوضحت نتائج الدراسة التي أجراها حسان (Hassan,2016) أن استخدام الإنفوجرافيك في

مما يساعد في جذب انتباه التلاميذ والتفاعل مع إجراء التجارب العملية بمادة العلوم بشكل يتناسب مع خصائصه وسماته الشخصية

٢- له قدرة هائلة على نقل الفكرة التعليمية وصياغتها وترسيخها في أذهان التلاميذ لما يتميز بتبسيط المعلومات المعقدة وجعلها سهلة الفهم

٣- يساعد على شرح وتوصيل المفاهيم والمهارات العملية بصورة جيدة يسهل استيعابها

٤- تعزز من قدرة التلاميذ في أداء المهارات بشكل جيد وفعال تزيد من دافعتهم نحو المادة العلمية المعروضة

٥- تعطي التلاميذ شعور بإجراء التجارب بأنفسهم والتفاعل معها بشكل يحاكي الواقع مما يعطي زيادة الثقة والشعور بالأمان لديهم.

٦- سرعة وصول المعلومة للتلاميذ لما تتميز بطريقه عرضها باستخدام المثيرات البصرية المختلفة والتي تعمل على إثارة اهتمام التلاميذ والإندماج في عملية التعلم.

٧- تقديم المفاهيم والمهارات العلمية بشكل بصري ثلاثي الأبعاد يعمل على زيادة الانتباه نحو المادة العلمية مما يؤدي الى التركيز واستيعاب تلك المفاهيم والتجارب.

العروض التقديمية وبطاقة تقييم منتج إنتاج العروض التقديمية ومقياس العبء المعرفي، وكانت أهم توصيات البحث هي الاهتمام بتعليم الطلاب الصم والبكم بما يتناسب مع نمط تعليمهم وهو النمط البصري والمتمثل في الإنفوجرافيك.

ويعد التجول العقلي هو التحول التلقائي لانتباه التلاميذ المعاقين سمعياً وعدم قدرتهم على الاحتفاظ بالتركيز في أداء المهام والتجارب العلمية لمقرر العلوم بسبب بعض المثبرات الداخلية أو الخارجية مما يؤثر سلباً في أداء تلك المهارات، فيعتبر الهدف الأساسي لاستخدام الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بنمطية (المتحرك/ التفاعلي) هو تنمية المفاهيم والمهارات العملية للتلاميذ المعاقين سمعياً بشكل واقعي وبسيط مما يؤدي إلى مشاركة التلاميذ والتفاعل مع المحتوى، وإثارة التشويق لديهم، وزيادة انتباه تركيز التلاميذ وزيادة مستوى الرغبة في عملية التعلم مما يزيد من كفاءة التعلم لديهم وزيادة مستوى الحماس والمشاركة الإيجابية في بيئة التعلم ثلاثية الأبعاد كما أنه يعمل على زياده الفضول العلمي، وكل هذه العوامل تعمل على تنشيط الذاكرة والقدرة على الاحتفاظ بالتركيز على الأفكار والمعلومات الخاصة التي ترتبط بالمهارات العملية للعلوم وبالتالي يساعد على خفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

وقد أكدت دراسة منال شوقي ووفاء محمود (٢٠٢٢) والتي هدفت الى الكشف عن اثر التفاعل

تعليم العلوم كان ذو فاعلية كبيرة في تعليم الموضوعات الدراسية المعقدة التي تنطوي على بيانات كمية وزمانية، وأن الإنفوجرافيك سهلت تعلم تلك الموضوعات، ويؤثر استخدام الإنفوجرافيك على اهتمام الصغار في تعلم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا. ودراسة شيماء محمد (٢٠١٥) التي أكدت على فاعلية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري وتنمية الاتجاهات والدافعية نحو تعلم العلوم؛ ودراسة رنا البيشي وزينب العربي (٢٠١٩) أثبتت فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمي. ودراسة صفوت حسن (٢٠١٨) التي أكدت نتائجها فاعلية الإنفوجرافيك في تدريس مادة العلوم وتنمية مهارات التفكير البصري والاتجاه نحوها.

وقد هدف دراسة أمل كرم خليفة (٢٠١٨) إلى التعرف على التفاعل بين نمطي عرض الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي- الأفقي) مقابل (البسيط، كامل التفاصيل) وأثره على تنمية مهارات إنتاج العروض التقديمية وخفض العبء المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم والبكم بجامعة الإسكندرية. واختتم البحث بأهم النتائج يوجد فروق داله إحصانيا نتيجة لاختلاف نمط الإنفوجرافيك الثابت (الرأسي-كامل التفاصيل) مقابل (الأفقي - كامل التفاصيل) بين متوسطي درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي للمعارف المرتبطة ببرنامج

بين نمط ممارسه الأنشطة (الموزعة/ المركزة) في بيئة الفصول الافتراضية ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي/ عميق) في تنميه مهارات البرمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وكانت أهم نتائج الدراسة وجود تأثير للتفاعل بين نمط ممارسه الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات في التطبيق البعدي لكل من الاختبار وبطاقه الملاحظة لصالح نمط الممارسة الموزعة مع مستوى تجهيز المعلومات العميق ووجود تأثير للتفاعل بالنمط ممارسه الأنشطة ومستوى تجهيز المعلومات في التطبيق البعدي لمقياس التجول العقلي لصالح نمط الممارسة المركزة مع مستوى تجهيز المعلومات العميق

وقد هدفت دراسة إيمان صابر (٢٠٢٢) الى التعرف على فاعلية بيئة للتعلم التشاركي المدمج من خلال تضمين بعض مبادئ التنمية المستدامة ومعايير NGSS بوحدة بمقرر العلوم التنميه مهارات التفكير المنتج والمواطنة البيئية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية بمدارس محافظه بيشيه بالمملكة العربية السعودية وكانت من اهم نتائج الدراسة فاعليه التعلم التشاركي المدمج في تنميه مهارات المواطنة والتفكير المنتج وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ.

الأسس النظرية التي يقوم عليها البحث الحالي.

هناك العديد من نظريات التعلم التي تدعم استخدام الإنفوجرافيك في بيئات التعليم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد كوسيلة لنقل الأفكار والمفاهيم وقد أشار إليها محمد عطية خميس (٢٠١٣، ١٣-١٤) وهي:

- نظرية الجشطالت:

يساعد الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد بنمطية (المتحرك/التفاعلي) على فهم التلميذ للمحتوى التعليمي الخاص بالمهارات العملية بمقرر العلوم من خلال العلاقات القائمة بين أجزائه، وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطى المعنى الكامل للمحتوى التعليمي لتلك المهارات، ومن أهم مبادئ هذه النظرية مبدأ التقارب الذي ينص على أن الأشياء المتقاربة تظهر في شكل مجموعة واحدة، وإذا كانت متباعدة يبذل الفرد جهداً لتقريبها، ولذا ينبغي وضع الأشياء على الشاشة متقاربة معاً لسهولة إدراكها، وهذا ما يحققه الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد ببيئة التعلم الافتراضية من خلال تفاعل التلميذ مع ابعاد الإنفوجرافيك الثلاثي بشكل متقارب ومتجانس كوحدة واحدة مما يحقق التفاعل والمشاركة في عملية التعلم

- نظرية معالجة المعلومات:

من أهم مبادئ هذه النظرية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة ذات معنى، قد تكون أرقاماً أو كلمات أو صوراً، وتسهل عملية التذكر عند



المتعلم. وهذا قدمه الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد للتلاميذ المعاقين سمعيًا بتقسيم المحتوى والتجارب العملية الى اشكال صغيرة ثلاثية توضح إجراء تلك التجارب مما يساعد على تنميه المهارات العملية بمقرر العلوم من خلال تخزين تلك المعلومات بشكل تصور بصرى ثلاثي الابعاد في بيئة افتراضية تشبه الواقع مما يساعد على الفهم العميق والتذكر ودعم الذاكرة طويلة المدى، وهي ما تتناسب مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعيًا.

#### نظرية التعلم باستخدام الوسائط المتعددة:

والتي وضعها ماير نتيجة لتطوير العديد من الدراسات حول كيفية تعلم المتعلمين ، وكيف يحدث التعلم ووفقاً لنظرية ماير فإن المثيرات البصرية واللفظية يتم تلقيها عن طريق قناتين مختلفين لديهم قدرة محددة على معالجة المعلومات ، وهو مايتناسب مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعيًا في دراستهم لمهارات مقرر العلوم من خلال الإنفوجرافيك الثلاثي الابعاد من خلال التركيز على حاسة البصر مما ساعدهم في إتمام عملية التعلم بشكل فعال - (Islamoglu et al.,2015, p. 35)

36).

نظرية شراء الوسائط المتعددة: كانت تعرف باسم نظرية شراء المعلومات وظهرت على يد "ديفيد ولينجل" عام ١٩٨٦، وترتكز هذه النظرية على التوافق بين المهمة التعليمية من ناحية، وسعة

الصورة وقدرتها على توصيل المعلومات الثرية من ناحية أخرى، وهذا ما وفرة البحث الحالي في تصميم الإنفوجرافيك بشكل ثلاثي الأبعاد وتقديمه للتلاميذ المعاقين سمعيًا مما أدى الى التوافق بين أداء التلميذ للتجارب العملية وسعة الشكل وأجزاء الإنفوجرافيك الثلاثي وسهولة مشاهدته والتحكم في طريقة عرضة مما أدى الى سهولة فهم المهارات العملية لمقرر العلوم وتبني هذه النظرية على أن أداء المهمة يتحسن عندما تتوافق المعلومات المطلوبة لأداء المهمة مع المعلومات الثرية التي يمكن أن تحملها الوسائط، وأن الوسيط المستخدم في توصيل الرسالة يحدد مستوى الاتصال، كما تنص على أنه كلما كان الوسيط أكثر توافقًا مع متطلبات معالجة المعلومات، كلما كان أكثر كفاءة، وهذا ماحققة الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد ببيئة التعلم الافتراضية فمن خصائصه القدرة على عرض وتمثيل وترميز المهارات العملية لمقرر العلوم مما ساعد في سهولة معالجتها، واستقبالها، وتخزينها واسترجاعها.

#### - نظرية التدفق:

تعبّر عن الحالة العقلية للعملية التي يكون فيها التلميذ المعاق سمعيًا الذي يؤدي نشاطًا منغمسا تماما في العملية التعليمية، ومن ثم فهذه النظرية تشير إلى الحالة العقلية للتحدي أثناء ممارسة التجارب العملية بمقرر العلوم والتي تقع في منطقة مريحة بين القلق والملل، حيث تكون التجربة ليست صعبة للغاية بما يؤدي إلى الإحباط، وليس سهلا للغاية يؤدي إلى الملل

## المحور السادس: نموذج التصميم المستخدم في البحث الحالي

وللتوصل لنموذج تصميم تعليمي مناسب للبحث الحالي والذي تعتمد عليه الباحثتان في تطوير بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد بنمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/ تفاعلي) واثرا على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعياً وخفض التجول العقلي لديهم، فقد اطلعت الباحثتان على العديد من نماذج التصميم التعليمي منها نموذج التصميم العام ADDIE، نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢)، نموذج عبداللطيف الجزار (٢٠١٤)، نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥)، وقامت الباحثتان بتحليل تلك النماذج للوقوف على أكثر النماذج مناسبة لتقديم نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/ تفاعلي) ببيئة تعلم افتراضية وفاعليتهما على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم لدى التلاميذ المعاقين سمعياً وخفض التجول العقلي لديهم، وبعد دراسة وتحليل النماذج السابقة قامت الباحثتان باختيار نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥) ب، (١٤٩-١٤٤) لتصميم وتطوير بيئة تعلم افتراضية ، وتم استخدام هذا النموذج لحدثه وملامته لطبيعة البحث الحالي ، وسهولة التطبيق نتيجة وضوح الخطوات الإجرائية المتضمنة لكل مرحلة من مراحل التصميم التعليمي، ويتوافق النموذج مع طبيعة البحث الحالي وهو تطوير مقرر العلوم بنمطي

أي حالة من التوازن بين مستوي قدرات الفرد ومهاراته وبين طبيعة المهام والتحديات التي يواجهها وهذه الحالة تجعل الفرد يشعر بالتوحد مع النشاط الذي يقوم به، والتركيز والاستغراق والاندماج الكامل فيه وهذا ما تحققه الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد ببيئة التعلم الافتراضية، بما يؤدي به الى الفهم الكامل والشعور بالسعادة، وهذا هو التعلم المثالي أو الخبرات المثالية مما يساعد في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

### نظرية الموارد المعرفية:

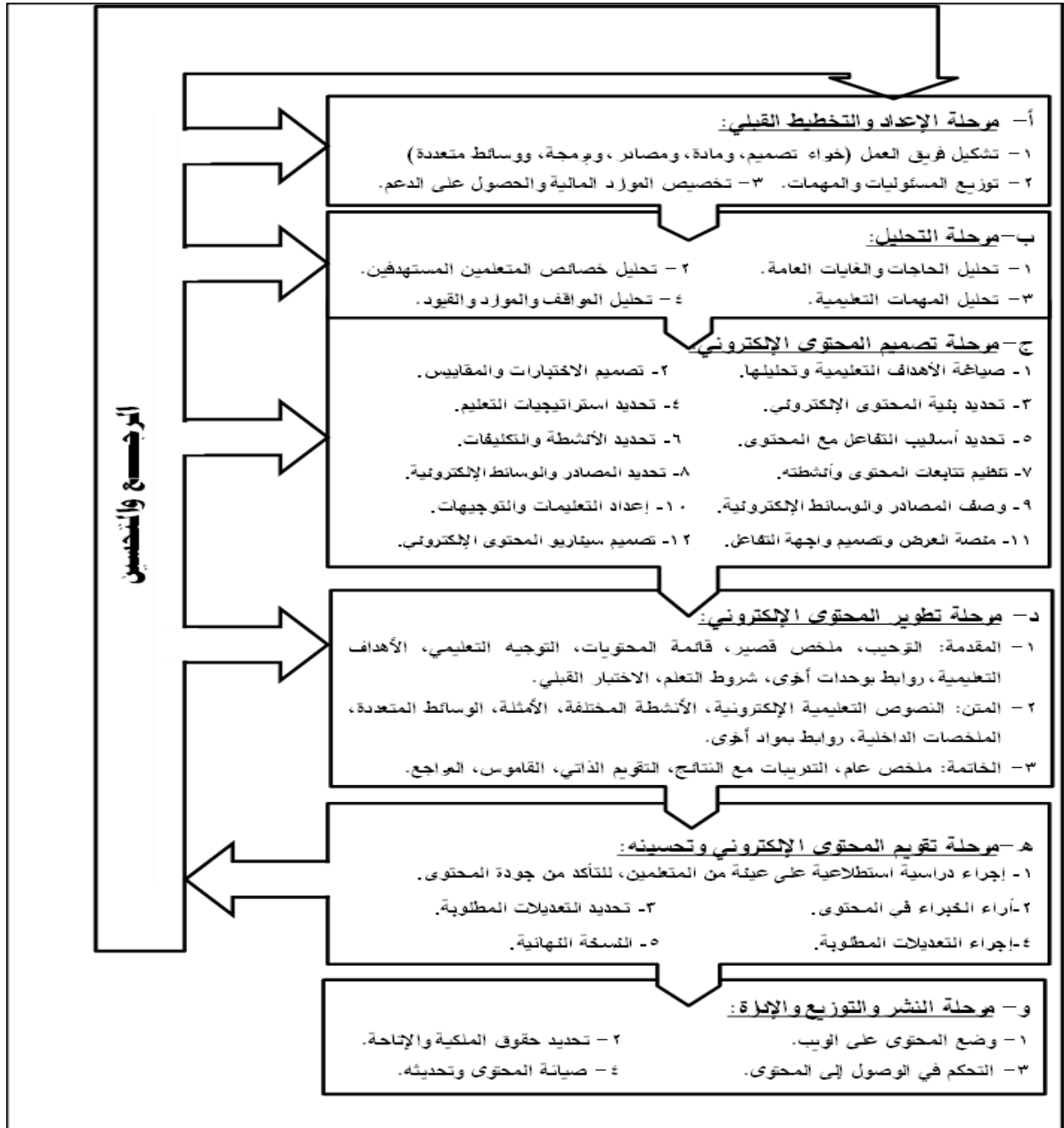
وتقوم هذه النظرية على فرضية الفشل التنفيذي، حيث إن التجول العقلي يزداد من خلال فشل السيطرة التنفيذية من المهمة الأساسية، وعدم قدرة الدماغ على تركيز المهمة الأساسية نتيجة العبء الخارجي أو كثافة الموارد وبالتالي فإن عرض الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المرتبط بمهارات العملية لمقرر العلوم يركز على أداء التلاميذ المعاقين سمعياً مما يساعدهم على التركيز على ممارسة الأنشطة وإجراء التجارب والتفاعل مع البيئة بشكلها الثلاثي من خلال التفاعل مع الإنفوجرافيك الثلاثي التفاعلي بالماوس او لوحة المفاتيح مما يساعدهم في أداء المهمة والفهم الكامل لتلك المهارات وعدم التشتت، ورفع مستوى الانتباه، والذي بدوره يساهم في نجاح السيطرة التنفيذية والحفاظ على اليقظة الذهنية أثناء أداء المهام مما يساهم في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً. (زينب محمد أمين وآخرون، ٢٠٢٢، ٥٠٧)

الأبعاد ، ويتوافق النموذج مع المنهج المستخدم في البحث الحالي.

الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك /التفاعلي) بيئة تعلم الافتراضية مما يتماشى مع نموذج التصميم لتصميم وتطوير بيئة تعلم افتراضية ثلاثية

شكل (٢)

نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥، ب، ١٤٤-١٤٩)



## إجراءات البحث

بما أن البحث الحالي يهدف إلى تطوير بيئة تعلم افتراضية قائمه على استخدام الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد بنمطيه (المتحرك/ التفاعلى) لتنمية المهارات العملية وخفض التجول العقلى لدى التلاميذ المعاقين سمعياً ، لذا تناولت الباحثتان في إجراءات البحث ومنهج البحث ومتغيراته، وإجراءات البحث التي تم اتباعها في إعداد قائمة معايير بيئة تعلم افتراضى قائمه على استخدام الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد بنمطيه (المتحرك/ التفاعلى)، تم استخدام نموذج تصميم تعليمي وفقاً لنموذج محمد عطية خميس (٢٠١٥)، ثم إجراء التجربة الأساسية للبحث، مع تحديد أساليب المعالجة الإحصائية التي تم استخدامها في معالجة البيانات.

أولاً: إعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية قائمه على نمطى الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد (المتحرك/ التفاعلى) لتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلى لدى المعاقين سمعياً.

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلى لدى التلاميذ المعاقين سمعياً من خلال بيئة التعلم الافتراضية قائمه على نمطى الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد (المتحرك/ التفاعلى)؛ لذلك تطلب الأمر

تحديد معايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمه على نمطى الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد (المتحرك/ التفاعلى) ولتحديد هذه المعايير قامت الباحثتان بالإجراءات الآتية:

١. مسح الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة ببيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الابعاد، وكذلك الدراسات والبحوث المرتبطة بالانفوجرافيك ثلاثى الابعاد بنمطيه (المتحرك/ التفاعلى)، والدراسات والبحوث المرتبطة بالتجول العقلى والمهارات العملية المرتبطة بمقرر العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً.

٢. استخلاص قائمة مبدئية بمعايير تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمه على نمطى الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد (المتحرك/ التفاعلى)، حيث تكونت قائمة المعايير النهائية من مجالين رئيسيين وهما: (المجال الأول: المعايير التربوية، المجال الثانى: المعايير الفنية، ينقسم المجال الأول (المجال التربوي) إلى أربعة (٤) معايير بهم ٣٢ مؤشراً، وينقسم المجال الثانى (المجال الفنى) إلى ستة (٦) معايير بهم ٥٦ مؤشراً.

٣. عرض قائمة المعايير على السادة الخبراء والمحكمين فى مجال التخصص ملحق (٢)، لإبداء الرأي فيها من حيث: الصياغة اللغوية

الملاحظات التي شملت تعديل بعض مؤشرات قائمة المعايير كما هو موضح في جدول (١).

للمعيار، والدقة العلمية للمعيار، ودرجة أهمية المعيار، ومدى ارتباط المعايير. حيث قامت الباحثتان بإجراء التعديلات في ضوء جدول (١)

تعديلات السادة المحكمين لقائمة المعايير

مؤشر المعيار قبل التعديل	مؤشر المعيار بعد التعديل
الإتذآن فى توزيع عناصر الإنفوجرافيك	الإتذآن فى توزيع عناصر الإنفوجرافيك الثلاثى الأبعاد
يتماشى العنوان مع الهدف.	يتلاءم العنوان مع الهدف.
مراعاة الأهداف لخصائص الطلاب المستهدفين.	مناسبة الأهداف لخصائص التلاميذ المستهدفين.
مناسبة الأهداف لطبيعة المهمات والمهارات التعليمية المستهدفة.	مناسبة الأهداف لطبيعة المهارات العملية لمقرر العلوم.
يتسم الإنفوجرافيك الثلاثى بالبساطة والمرونة.	يتسم الإنفوجرافيك الثلاثى بالبساطة والمرونة فى عرض الانشطة والتجارب العملية.

(٢٠١٥) المشار إليه في الفصل الثاني شكل (٢)، قد اتبعت الباحثتان الخطوات الآتية لتصميم وتطوير المحتوى الخاص بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً، وفيما يلي عرض تفصيلي لهذه المراحل:

المرحلة الأولى: مرحلة الإعداد والتخطيط القبلي

تعد مرحلة الإعداد والتخطيط القبلي هي نقطة بداية عملية التصميم التعليمي، وفيها يتم وضع مجموعة من القيود والشروط التي سوف تحدد طريقة التصميم التعليمي، وتتضمن هذه المرحلة:

٤. إجراء التعديلات والتوصل لقائمة المعايير النهائية، حيث تكونت قائمة المعايير النهائية من مجالين رئيسيين، و(١٠) معايير، و(٨٨) مؤشراً، كما هو موضح في ملحق (٣).

ثانياً: التصميم التعليمي لبيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك/التفاعلى) لتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلى لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

تم تصميم بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في ضوء نموذج محمد عطية خميس

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

المقرر التعليمي، وكذلك بعض المصادر الخارجية عبر الإنترنت للبحث عن بعض الأشكال والرسومات التي تساعد في إنتاج البيئة الافتراضية والانفوجرافيك الثلاثي.

ج- تخصيص الموارد المالية والحصول على الدعم: تكفلت الباحثتان وهدما بتوفير الموارد المالية والدعم وتحمل كافة التكلفة المالية في تصميم بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد.

المرحلة الثانية: مرحلة التحليل

أ- تحليل الحاجات والغايات العامة:

تتضمن هذه الخطوة تحديد الغرض العام من البحث الحالي، وتبدأ هذه الخطوة بمشكلة البحث والتي تتمثل في تدنى مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مقرر العلوم، وذلك من خلال الزيارات العديدة التي قامت بها الباحثتان لمدرسة الأمل للصم والبكم وملاحظة التلاميذ، كما تم الاطلاع على نتائج الامتحانات السابقة لهؤلاء التلاميذ فتبين تدنى مستواهم في التحصيل من خلال تلك النتائج. وضعف مهارات التلاميذ لهذا المقرر، ويأتي هذا الضعف نتيجة صعوبة فهم المفاهيم المتعلقة بمادة العلوم، وهذا ما يتعلق بالجانب المعرفي، أما عن الجانب المهاري صعوبة تطبيق التلاميذ لكافة التجارب العملية؛ وذلك يرجع إلى أن المعلمين يستخدمون الطريقة التقليدية في تقديم المعلومة

أ- تشكيل فريق العمل (خبراء تصميم، ومادة، ومصادر، وبرمجة):

قامت الباحثتان بتشكيل فريق العمل اللازم لتصميم وإنتاج الانفوجرافيك الثلاثي (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية والمتمثلة في الباحثتان، مع الاستعانة بأحد مترجمي الإشارة من جمعية الصم والبكم ببنها.

ب- توزيع المسؤوليات والمهام:

قامت الباحثتان بتحديد المسؤوليات، والمهام اللازمة لتصميم وإنتاج الانفوجرافيك الثلاثي (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية، وذلك من خلال اتباع الخطوات الآتية:

١- إجراء كافة خطوات التصميم التعليمي لبيئة التعلم الافتراضية.

٢- الاستعانة بأراء بعض الموجهين والمعلمين الذين يقومون بتدريس مقرر العلوم للصف الأول الإعدادي بمدارس الأمل للصم والبكم ببنها والعماريوطوخ في تقديم المحتوى التعليمي بنمطي الانفوجرافيك الثلاثي، والاستعانة بمساعدة أحد مترجمي لغة الإشارة بجمعية الصم والبكم ببنها لترجمة الفيديوهات.

٣- الاستعانة بأراء بعض السادة المحكمين في إعداد أدوات البحث.

٤- تحديد مصادر التعلم والمتمثلة في الكتاب المدرسي الإلكتروني، كمصدر أساسي لمحتوى

١- الخصائص العامة: وهم تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الأمل للصم والبكم، بمديرية التربية والتعليم بالقليوبية (إدارة بنها التعليمية، إدارة طوخ التعليمية)، وتمثل المرحلة الإعدادية مرحلة المراهقة فهي بين المرحلة الابتدائية والثانوية ويتراوح عمر التلاميذ من سن (١٦ إلى ١٨) عامًا، كما يوجد تجانس بين أفراد العينة من حيث العمر الزمني والعقلي، والبيئة المحيطة.

٢- الخصائص الشخصية: تم التأكد من أن جميع أفراد العينة لديهم الحافز والدافعية نحو التعلم، والقدرة على العمل، والتعلم منفردا.

٣- الخصائص والقدرات الخاصة:

وهي تحديد القدرات العقلية واللغوية والبدنية: تتمثل في سلامة البصر، والحركة، والإهتمامات والميول، وإعاقة في السمع، وتم تحديدها كما هو موضح بجدول (٢)

للتلاميذ مما يتسبب ذلك في تدنى مستوى التلاميذ في تحصيل المادة، بالإضافة إلى توصيات العديد من الدراسات التي أكدت على الاهتمام بمقرر العلوم لفئة المعاقين سمعياً، وإعطاءها الوقت الكافي لممارستها العملية، جاءت فكرة البحث الحالي في التفكير في تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم للمعاقين سمعياً وضرورة تنميتها عند التلاميذ، فقامت الباحثتان بتصميم لبيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على نمطى الإنفوجرافك ثلاثى الأبعاد (المتحرك/ التفاعلى) ومدى تأثيرها على التحصيل المعرفى والجانب الادانى لمقرر العلوم وخفض التجول العقلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً.

ب- تحليل خصائص التلاميذ المستهدفين:

وتم تحليل خصائص تلاميذ الصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً من خلال تحديد مجموعة من الخصائص وهي:

جدول (٢)

الخصائص والقدرات الخاصة للتلاميذ المستهدفين بالبحث

م	الخصائص والقدرات الخاصة	مستوي الخصائص والقدرات		
		جيد	متوسط	ضعيف
١	القدرات العقلية العامة		√	
٢	القدرة اللغوية			√
٣	القدرة الرياضية	√		
٤	القدرة البدنية	√		
٥	سلامة السمع			√
٦	سلامة البصر	√		

#### ٤ - تحليل السلوك المدخلي:

تتمثل في المهارات التي يمتلكها التلاميذ بالفعل في استخدام أجهزة الكمبيوتر وقدرتهم في التعامل مع البيئة الافتراضية، وقد تبين أن أغلب التلاميذ لديهم القدرة على التعامل مع جهاز الكمبيوتر، وخاصة التعامل مع لوحة المفاتيح والفأرة وتوافر بعض المهارات الأولية لديهم لاستخدام الإنترنت.

#### ج- تحليل المهمات التعليمية (المحتوى التعليمي):

تم في هذه الخطوة تحديد المحتوى التعليمي للوحدة التعليمية الثانية المختارة من مقرر العلوم للصف الأول الإعدادي للمعاقين سميًا في ضوء الأهداف العامة والاجرائية لمحتوى الوحدة التعليمية، ومنها الوصول إلى المهارات العملية بالوحدة الثانية بمقرر العلوم وهي إجراء التجارب والأنشطة المخصصة بهذه الوحدة والتي يتم إجراؤها من قبل التلاميذ ومررت عملية تحليل المهمات التعليمية بالخطوات الآتية:

#### ١ - الهدف من التحليل:

هدف تحليل المحتوى التعليمي إلى تحديد الجوانب المعرفية والمهارية التي تتضمنها الجزء الخاص بالمهارات العملية للوحدة الثانية بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادي وهي عبارة عن ثلاثة أهداف عامة، ومن ثم تصميم وإنتاج الانفوجرافيك

ثلاثي الأبعاد بنمطي (المتحرك / التفاعلي)، ومن خلال تحديد هذه الأهداف تم تحديد قائمه المهارات العملية المطلوب تنميتها لدى التلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سميًا.

#### ٢ - مصدر التحليل:

مصدر تحديد المحتوى التعليمي هو الكتاب المدرسي الإلكتروني، من أجل التعرف على المهارات الرئيسية والفرعية للمقرر الخاص بالصف الأول الإعدادي بمدارس الأمل ومنها تحديد التجارب العملية والأنشطة الخاصة بالأهداف العامة الثلاث للوحدة المقررة.

#### ٣ - تفاصيل التحليل:

قامت الباحثتان بتجزئة المحتوى وتحليله للوصول إلى المهارات العملية للوحدة الثانية بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادي عن طريق استخدام الباحثتان التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل، عن طريق تحليل المهمات التعليمية العامة ويتدرج لأسفل نحو المهمات الفرعية لها، بناءً على تم بناء قائمة المهارات العملية لمقرر العلوم وفق مجموعته من الخطوات الآتية:

- استخلاص قائمة مبدئية بقائمة المهارات العملية للوحدة الثانية بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادي حيث تكونت قائمة المهارات المبدئية من مجموعه من المهارات الرئيسية ومجموعه من



المهارات الرئيسية بالمهارات الفرعية. حيث قامت الباحثتان بإجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمين تم الوصول لقائمة المهارات الرئيسية والفرعية النهائية حيث تكونت من (٤) مهارات رئيسية و(١٤) مهارة فرعية ملحق (٥)، وبالتالي تم تحديد المهمات التعليمية للتلاميذ كما هو موضح بالجدول (٣).

المهارات الفرعية حيث تكونت من (٣) مهارات رئيسية و(١١) مهارة فرعية. - عرض القائمة المبدئية للمهارات العملية الخاصة بإجراء التجارب العملية والأنشطة المختلفة لمقرر العلوم على المحكمين وإجراء التعديلات على السادة الخبراء والمحكمين في مجال التخصص ملحق (٢)، لإبداء الرأي فيها من حيث: الصياغة اللغوية للمعيار، والدقة العلمية للمهارات، ودرجة الأهمية، ومدى ارتباط

### جدول (٣)

#### المهمات أو الأهداف العامة والمهمات الفرعية لها

م	المهمات (المهارات) العامة	المهمات (المهارات) الفرعية
١	ان يتعامل التلميذ مع المغناطيسية	أن يعرف الفرق بين المواد المغناطيسية والمواد الغير مغناطيسية أن يستطيع التلميذ صنع المغناطيس
٢	أن يتعرف التلميذ على خصائص المغناطيسية	معرفة خصائص الأقطاب المغناطيسية معرفة القطب الشمالي من الجنوبي تجاذب الأقطاب المتماثلة للمغناطيس تنافر الأقطاب المتماثلة للمغناطيس
٣	ان يتعرف على المجال المغناطيسي	نفاذ المغناطيسية من المواد الغير مغناطيسية مثل الزجاج والماء والبلاستك والورق والالمونيوم عدم نفاذ المغناطيسية من المواد المغناطيسية مثل الحديد تخطيط المجال المغناطيسي (تأثير المغناطيسية) تغيير شكل المجال المغناطيسي بشكل متجاذب تغيير شكل المجال المغناطيسي بشكل متنافر
٤	أن يتعامل التلميذ مع البوصلة	أن يصنع التلميذ مغناطيسا كهربيا ان يتعرف التلميذ على تركيب البوصلة البحرية ان يصنع التلميذ البوصلة

## د- تحليل المواقف والموارد والقيود:

قامت الباحثتان بعمل تحليل للموقف التعليمي والموارد والمصادر، لرصد الإمكانيات المتوفرة والمتاحة لتلاميذ عينة البحث، فتم توفير جهاز كمبيوتر بمعمل المدرسة لكل تلميذ من عينة البحث لأن المعمل يحتوي على عدد كافي من الأجهزة التي تسمح بجلوس كل تلميذ على جهاز كمبيوتر، مما ساهم بشكل كبير في إنجاز المهام المطلوبة الخاصة بالبحث، ويمكن تحديدها وفق الخطوات الآتية:

## جدول (٤)

## تحليل الموارد والقيود البيئية والتعليمية

م	الموارد والقيود	مستوي توافر الموارد والقيود		
		نعم	إلى حد ما	لا
أولاً: الموارد المالية والإدارية				
١	توجد ميزانية كافية لتصميم بيئه التعلم الافتراضية.	√		
ثانياً: الموارد البشرية				
١	يتوافر لدى الباحثتان مهارة إنتاج الإنفوجرافك الثلاثي بيينه التعلم الافتراضية.	√		
٢	يتوافر لدى التلاميذ المهارات الخاصة للتعامل مع بيئه التعلم الافتراضية	√		
٣	يتوافر مترجم لغة الإشارة	√		
ثالثاً: الموارد المادية				
١	تتوافر الأماكن والتجهيزات اللازمة للإنتاج.	√		
٢	تتوافر الأماكن والتجهيزات اللازمة للاستخدام.	√		

## ١- تحليل الإمكانيات المتوفرة:

ويقصد بها تحليل وتحديد الموارد والتسهيلات والقيود والمحددات التعليمية والمالية والإدارية والمالية والبشرية، الخاصة بعمليات التصميم والتطوير والاستخدام والإدارة والتقييم، بهدف تصميم بيئه التعلم الافتراضية بما يتناسب مع الإمكانيات المتاحة والقيود المفروضة، ويوضح جدول (٤) تحليل الموارد والقيود البيئية والتعليمية كما يلي:

م	الموارد والقيود		مستوي توافر الموارد والقيود	
	نعم	إلى حد ما	لا	
رابعًا: عامل الوقت				
٢		√		يستغرق وقت إنتاج البيئة الافتراضية وقتًا كافيًا.
٣	√			وقت الحصة يسمح باستخدام البيئة الافتراضية.
خامسًا: الموارد التعليمية والدعم المعنوي				
١	√			خطة الدراسة تسمح باستخدام البيئة الافتراضية.
٢	√			يوجد تشجيع ودعم معنوي لإنتاج البيئة الافتراضية من قبل إدارة المدرسة.
٣	√			يوجد تشجيع ودعم معنوي لاستخدام البيئة الافتراضية من قبل إدارة المدرسة.

(٢) عدم توفر إنترنت بالمدرسة:

لذلك قام الباحثان بتحميل البيئة الافتراضية على جهاز الكمبيوتر وإستخدامها على سطح المكتب من أجل التغلب على مشكلة انقطاع الإنترنت أو بطئه وعدم تأثر أو تعطيل تطبيق تجربة البحث بها.

(٣) قلق وتوتر التلاميذ من تجربة البحث:

لذلك قامت الباحثتان بالتحدث مع التلاميذ ووضح لهم أن درجات التجربة ليس لها علاقة بدرجات التحصيل المدرسي، كما أشارت لهم بمواصفات البيئة وما فيها من أشكال ورسومات تجذبهم للتعلم.

٢- تحليل القيود والمعوقات وكيفية التغلب عليها:

هناك مجموعة من القيود والمعوقات وتم تحديد القيود والمعوقات ومنها قلّه عدد التلاميذ لذلك قامت الباحثتان بتقسيم تلاميذ المجموعة إلى مجموعات صغيرة في وقت التطبيق القبلي والبعدي، وتم تحديدها كما يأتي:

(١) عدم توافر أوقات فراغ لدى التلاميذ:

بسبب انشغالهم بالجدول والحصص الدراسية؛ لذلك قامت الباحثتان بتطبيق تجربة البحث أثناء حصص مقرر العلوم، بالتنسيق مع إدارة المدرسة ومدرس العلوم بمدرسة الأمل للصح والبكم بإدارة بنها وإدارة طوخ التعليمية.

المرحلة الثالثة: مرحلة تصميم محتوى بيئة التعلم الافتراضية.

#### ١- صياغة الأهداف التعليمية وتحليلها:

تتضمن هذه الخطوة صياغة الأهداف التعليمية صياغة تساعد على تحديد نوع الأداء الذي ينبغي أن يقوم به التلميذ، والمرجو تحقيقها عند إتمام دراسة الوحدة التعليمية المختارة، والمصممة بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك والتفاعلي) في بيئة التعلم الافتراضية، والغاية التي تسعى إلى تحقيقها وتم صياغة الأهداف العامة في صورة عبارات سلوكية قابلة للقياس تحدد التغيير المطلوب إحداثه في سلوك التلميذ وتم صياغة الأهداف العامة والإجرائية وفق مجموعه من الخطوات كما يأتي:

- تحديد الهدف العام للبيئة الافتراضية: هو تنمية المهارات العملية لمقرر العلوم للصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً ومنه تحديد الجانب المعرفي والجانب الأدائي لتلك المهارات.

- تحديد مصادر اشتقاق قائمة الأهداف: من خلال الاطلاع على المحتوى التعليمي وتحليله بكتاب العلوم والمستقبل للصف الأول الإعدادي بمدارس الأمل بإدارة بنها وطوخ التعليمية، من أجل صياغة الأهداف العامة والفرعية للوحده الثانية بمقرر العلوم الخاص بالصف الأول الإعدادي بمدارس

الأمل، وتم صياغة الاهداف الفرعية لكل هدف رئيسي وبناء عليها تم بناء قائمة الأهداف العامه والإجرائية .

- عرض القائمة المبدئية على السادة المحكمين في مجال التخصص ملحق رقم (٢) لإبداء الرأي فيها، وذلك من حيث: مدى أهمية كل هدف وصحة الصياغة اللغوية للأهداف من إضافة، أو حذف ما يروونه غير مناسب في القائمة. واتفقت آراء السادة المحكمين على مجموعة من التعديلات المهمة.

- قامت الباحثتان بإجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين و تكونت القائمة في صورتها النهائية من (٣) أهداف رئيسية للوحدة المقررة وهي (يتعرف التلميذ على المغناطيسية، وان يتعرف على المجال المغناطيسي، وأن يتعامل مع البوصلة)، و(١٧) هدفاً إجرائياً ملحق رقم(٤).

#### ٢- تصميم الاختبارات والمقاييس:

تتضمن هذه الخطوة تصميم أدوات القياس بالبحث الحالي، وتمثل الأدوات فيما يلي:

- الاختبار التحصيلي المعرفي: ويهدف لقياس الجوانب المعرفية للمهارات العملية بمقرر العلوم، وتم تطبيقه قبلياً وبعدياً على عينة البحث.
- بطاقة الملاحظة: وتهدف لقياس الجوانب الأدائية للمهارات العملية بمقرر العلوم، وتم تطبيقه قبلياً وبعدياً على عينة البحث.

موديلات، وكل موديل مقسم إلى مجموعته من العناصر، وكل عنصر إلى أفكار، وكل فكرة إلى خطوات محددة تتضمن مقدمة وأنشطة.

ب- تحديد الصيغة الملائمة لتتابع عرض المحتوى:

تم ذلك في ضوء طبيعة المهمات التعليمية، وخصائص التلاميذ، وأسلوب تعلمهم، وطبيعة بيئة التعلم الافتراضية، فتم تقديم وتنظيم المحتوى للوحدة الثانية بمقرر العلوم والمستقبل في شكل الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بنمطي (المتحرك/ التفاعلي) من خلال بيئته ثلاثية الأبعاد يتجول فيها التلميذ ويتابع تقدمه عبر مجموعته من الأنشطة والتجارب العملية يقوم بها التلميذ لاستكشاف البيئة الافتراضية ومكوناتها؛ وعلى ذلك تم تصميم نمطين باستخدام الإنفوجرافيك الثلاثي وهما: -

• بيئته التعلم الافتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك: وهي تسمح بمشاركة وتجول التلميذ، واستكشاف محتوياتها المختلفة. ويتم عرض التجارب والأنشطة بشكل ثلاثي الأبعاد في شكل تصوير فيديو عادي يوضع عليه المفاهيم والتجارب العملية لمقرر العلوم بشكل إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد متحرك؛ وتعرض الأشكال والرسومات والمجسمات ثلاثية الأبعاد التي يتم عرضها على التلاميذ ويتم تقديمهم بالبيئة الافتراضية

• مقياس التجول العقلي: لحلمي الفيل ٢٠١٥ بتصريف من الباحثان، ويهدف لقياس نسبة التجول العقلي من استخدام بيئة التعلم الافتراضية القائمة على الإنفوجرافيك الثلاثي بنمطي (المتحرك/ التفاعلي)، وتم تطبيقه قبلًا وبعديًا على عينة البحث. كما هو موضح بالتفصيل في البند رابعًا الخاص بأدوات البحث.

### ٣- تحديد بنية بيئة التعلم الافتراضية:

وتم تحديد المحتوى الخاص لكل درس تعليمي وتصميماً مع مراعاة المعايير السابق ذكرها في تصميم المحتوى المقدم بالإنفوجرافيك الثلاثي من خلال البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد حيث تم تحديد عناصر المحتوى التعليمية بطريقة منظمة ومرتبطة في تسلسل محدد لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة، وللقيام بذلك قامت الباحثتان باتباع الخطوات الآتية:

#### أ- تحديد العناصر الرئيسية للمحتوى:

قامت الباحثتان بتحديد عناصر الوحدة التعليمية الرئيسية وهي الوحدة الثانية (المغناطيسية) وتم تحديد موضوعات المحتوى الخاص بهذه الوحدة وهما ثلاثة دروس رئيسية (المغناطيسية، المجال المغناطيسي، البوصلة) وفي ضوء ذلك تم تحديد العناصر الرئيسية لكل درس من موضوعات الوحدة تم تقسيم الموضوع إلى ثلاث

الدراسات والأدبيات بوضع خطة عامة منظمة عند تصميم استراتيجيات التعليم وهي:

أ- استثارة دافعية التلاميذ المعاقين سمعياً للتعلم:

تم استثارة دافعية التلاميذ نحو التعلم من خلال إتباع الباحثان الخطوات الآتية:

جذب انتباه التلاميذ للتعلم:

تم جذب انتباه التلاميذ نحو التعلم عن طريق استخدام أساليب جذب وتوجيه الانتباه من خلال عرض نمطي الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد (المتحرك/التفاعلي) وما يحتويه من بساطة وألوان وحركة تساعد في جذب الانتباه ومن خلال العرض المتسلسل البسيط، من البداية عن طريق عرض الهدف الأساسي من بيئة التعلم الافتراضية، وعرض عناصر المحتوى بها، مع عرض الأنشطة والأمثلة، وإجراء التجارب العملية للمقرر العلوم.

تعريف التلاميذ المعاقين سمعياً بأهداف التعلم:

وذلك بعرض الأهداف التعليمية الخاصة بكل موضوع من موضوعات المحتوى، وتعريف التلاميذ بما سوف يتعلمه، وما هي المهارات التي ينبغي أن يتمكن منها من خلال بيئة التعلم الافتراضية.

التعلم بالإكتشاف:

عن طريق استخدام استراتيجية التعلم بالاستكشاف من خلال السماح للتلميذ بالدخول إلى البيئة

أثناء عرض المحتوى الخاص بالوحدة التعليمية بمقرر العلوم.

• بينه التعلم الافتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي: وهي تسمح بمشاركة وتجول التلميذ، واستكشاف محتوياتها المختلفة، ويتم عرض التجارب والأنشطة بشكل ثلاثي الأبعاد بشكل تفاعلي أي تسمح للتلميذ القيام بالتجارب العملية والأنشطة المختلفة للمحتوى العلمي لمقرر العلوم بنفسه، ويتميز عن المتحرك في أن التلميذ يتفاعل مع التجارب والأنشطة الثلاثية الأبعاد الخاصة بالمهارات العملية بمقرر العلوم من خلال أدوات الإدخال البسيطة بالحاسب الألى مثل لوحة المفاتيح أو الفأرة.

ج- تحديد حجم الخطوات:

تم تحديد الخطوات الواسعة والتي تشمل على كم أكبر من المعلومات؛ نظراً لطبيعة المرحلة العمرية (تلاميذ الصف الأول الإعدادي) المستخدم في البحث الحالي.

٤- تحديد استراتيجيات التعليم:

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى تصميم بيئة تعلم افتراضية بنمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) لتنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً، لذلك قامت الباحثتان بعد مراجعة

مع تقديم ملاحظات للتلميذ حتى يستفاد منها عند تنفيذ التجارب الأخرى.

ه- تقديم الرجوع والتعزيز المناسب للمتعلمين: عن طريق تقديم التغذية الراجعة مباشرة عقب تنفيذ المهارات والأنشطة التعليمية المطلوب تنفيذها، من خلال توضيح الإجابات الصحيحة مباشرة للتلميذ.

و- مساعدة التلاميذ على الاستمرار في التعلم:

حرصت الباحثتان على تصميم انفوجرافيك ثلاثي الأبعاد لعرض المحتوى يناسب قدرات التلاميذ الشخصية في عملية التعلم من حيث التفاعل مع البيئة من خلال وحدات الإدخال البسيطة مثل الفأرة ولوحة المفاتيح مما يساعدهم في استمرار عملية التعلم لسهولة التعامل مع البيئة التعلم الافتراضية، كذلك السماح للتلاميذ بتنفيذ المهارات العملية بالإنفوجرافيك الثلاثي التفاعلي أو من خلال مشاعده الفيديوها الخاصة بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك، مما يساعد التلاميذ للاحتفاظ بما يتعلمه بشكل فوري.

ه- تحديد أساليب تفاعل التلاميذ المعاقين سمعيًا مع محتوى البيئة الافتراضية:

- أساليب الإبحار: وهي من خلال الإبحار داخل البيئة الافتراضية واستكشاف مكوناتها من خلال الأزرار والايقونات

الافتراضية ثلاثية الأبعاد واستكشاف محتوياتها المختلفة والقيام بالتجارب العملية والأنشطة المختلفة للمحتوى العلمي للمقرر، وعمليات التحليل والاستنتاج، واقتصر دور الباحثان على تقديم المساعدة والتوجيه المرتبط باستكشاف البيئة الافتراضية.

ب- تقديم التعلم الجديد للتلاميذ المعاقين سمعيًا:

تم مراعاة عند تصميم وعرض المحتوى الخاص مهارات العملية لمقرر العلوم، بأن يبدأ التعلم بمقدمة، ثم عرض المبادئ المعرفية، ثم عرض الأنشطة التعليمية المختلفة والتجارب العملية التي تم تصميمها بالإنفوجرافيك الثلاثي بنمطية (المتحرك والتفاعلي) داخل البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

ج- توجيه التلاميذ المعاقين سمعيًا في بيئة التعلم الافتراضية:

عن طريق الإشراف ومتابعة أداء التلاميذ أثناء عملية التعلم، وتوجيه التلاميذ لكي يتم التعلم على أفضل وجه، وحل المشكلات التي قد تواجه بعض التلاميذ، أو نتيجة الاستخدام الخاطي لبيئة التعلم الافتراضية.

د- تشجيع التلاميذ:

عن طريق السماح للتلاميذ بتنفيذ بعض التجارب الخاصة بكل موضوع بعد دراستها مباشرة، مع السماح للتلاميذ بمشاهدة نتائج تعلمه،

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

المتاحة عليها. ويتم أيضًا التفاعل من

خلال أدوات الإدخال البسيطة بلوحة

المفاتيح أو الفأرة

- التفاعل بين التلميذ والمحتوي:

➤ يتفاعل التلميذ مع المحتوى

بالإنفوجرافيك المتحرك:

عبر الضغط على الدروس المراد فتحها وما

بها من انفوجرافيك ثلاثي الأبعاد والذي يعرض

التجارب العملية في شكل فيديو ورسومات

موضحة لشرح كل فقرة من الدرس بالمساندة إلى

فيديوهات تفسر الشرح عبر الإشارات.

➤ يتفاعل التلميذ مع المحتوى

بالإنفوجرافيك التفاعلي:

يتفاعل التلميذ مع انفوجرافيك ثلاثي الأبعاد

عبر القيام بالتجارب العملية بنفسه والتفاعل معها

من خلال الفأرة أو لوحة المفاتيح والتنقل بالأزرار

بين الأنشطة والدروس عبر الضغط عليها حيث

يعرض شرح الدرس عبر فيديو موضح بلغة

الإشارة إلى جانب رسومات ومجسمات ثلاثية

الأبعاد.

- التفاعل بين التلميذ واجهة التفاعل: تم

تفاعل التلميذ مع واجهة الرسوميات للبيئة

الإفتراضية من خلال عناصر رسومية

وما يتفاعل معها من أدوات كالأزرار

لوحدات الدروس.

- التفاعل مع واجهة الاستخدام:

يتم هذا التفاعل عبر تفاعل التلاميذ مع

الواجهة الرئيسية لبيئة التعلم الافتراضية والتي

تعتبر بمثابة بوابة الدخول للتعامل مع كافة

العناصر ودروس الوحدة، حيث تحتوي واجهة

الاستخدام بالبيئة الافتراضية على فيديو تعليمي

لتوجيه التلميذ لكيفية التعامل مع البيئة و يعرض

بالبيئة الأهداف العامة للوحدة ولكل درس وأشكال

خاصة بكل درس بالوحدة يضغط عليها التلميذ

ليعرض له العناوين الخاصة بالدرس والشرح

الخاص بكل عنوان بالصور وفيديو يشرح بلغة

الإشارة وأزرار للتنقل والعودة للصفحة الرئيسية.

٦- تحديد الأنشطة والتكليفات:

تتضمن الأنشطة التعليمية لبيئة التعلم

الإفتراضية:

• بعض التجارب العملية الخاصة التي يقوم

بتنفيذها التلاميذ.

• أنشطة بسيطة على المحتوى العملي للدروس

تساعد على التفكير لدعم التلاميذ وزيادة

مشاركاتهم في عملية التعلم.

• تم تصميم الأنشطة فردية في صورة بعض

الأسئلة يقوم التلميذ بالإجابة عنها.

٧- تنظيم تتابعات المحتوى وأنشطته:

نظرًا لطبيعة البحث الحالي الذي يقوم

بتصميم الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطية



عناصر المحتوى بطريقة مرتبطة ومرتبطة  
تساعد التلاميذ على تذكرها.

٨- تحديد المصادر والوسائط الإلكترونية:

يقصد بها كل المصادر والوسائط الإلكترونية (الإنفوجرافيك الثلاثي بنمطية المتحرك والتفاعلي) التي يحصل عليها التلميذ عند تفاعله معها، بالإضافة إلى المصادر التقليدية حيث يتم عرض كثير من الوسائط مثل النصوص، الصور، الرسومات الثابتة والمتحركة، والصوت، ترجمة لغة إشارة، مع تكامل هذه العناصر فيما بينها لتقديم محتوى البيئة الافتراضية، فقد تم تحديد مصادر التعلم المناسبة وفقاً لكل هدف من الأهداف التعليمية، وتم تحديد المصادر من خلال مرحلتين أساسيتين وهما:

- تحديد قائمة ببدائل مصادر ووسائط التعلم:  
في ضوء طبيعة المحتوى التعليمي وطبيعة الخبرة ونوع المثيرات التعليمية وتأثير الموارد والتسهيلات في اختيار مواد التعلم ووسائط، كما يوضح جدول (٥) ما يلي:

(المتحرك/التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية تم تنظيم المحتوى بالبيئة من خلال:

- تنظيم المحتوى بطريقة هرمية: من خلال تقسيم محتوى المقرر إلى موضوعات أو مهمات رئيسية وهما (٣) موضوعات رئيسية، وتم تقسيمهم إلى مجموعه من الموضوعات والوحدات الفرعية.

- تنظيم المحتوى من البسيط إلى المعقد: من خلال تنظيم محتوى الوحدة الواحدة من المحتوى البسيط إلى المحتوى الأكثر تعقيداً.

- تنظيم المحتوى من الكل للجزء: من خلال إعطاء صورة كبيرة عن محتوى الوحدة الدراسية، ثم الدخول في تفاصيل أجزائها أو عناصرها الفرعية ومن ثم عرض التجارب سواء بشكل فيديو وهو ما يمثل الإنفوجرافيك الثلاثي المتحرك أو بشكل إنفوجرافيك ثلاثي تفاعلي يسمح للتلميذ بإجراء التجارب بنفسه.

- تنظيم المحتوى بشكل متتابع: من خلال عرض الأهداف العامة لكل درس تعليمي والأهداف الإجرائية لكل عنصر من عناصر المحتوى ثم تقديم المعلومات والأنشطة والتدريبات بعد كل عنصر من

## جدول (٥)

## المرحلة الأولى من مراحل اختيار مصادر التعلم

المهمة التعليمية	طبيعة الخبرة- نوعية المثيرات	نمط التعليم	قائمة ببدائل المصادر والوسائل المناسبة
أن يتعرف التلميذ على المغناطيسية	طبيعة الخبرة المباشرة (مكتوبة، مرئية)	تعليم فردي	مواد نصية- رسوم وصور متحركة وثابتة- إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) - فيديولغة إشارة -بيئة التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد
أن يتعرف التلميذ على خصائص المغناطيسية	طبيعة الخبرة المباشرة (مكتوبة، مرئية)	تعليم فردي	مواد نصية- رسوم وصور متحركة وثابتة- إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) - فيديولغة إشارة -بيئة التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد
ان يتعرف على المجال المغناطيسي	طبيعة الخبرة المباشرة (مكتوبة، مرئية)	تعليم فردي	مواد نصية- رسوم وصور متحركة وثابتة- إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) - فيديولغة إشارة -بيئة التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد
أن يتعامل مع البوصلة	طبيعة الخبرة المباشرة (مكتوبة، مرئية)	تعليم فردي	مواد نصية- رسوم وصور متحركة وثابتة- إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) - فيديولغة إشارة -بيئة التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد

كما يوضح جدول (٥) تأثير الموارد والتسهيلات في

اختيار مصادر التعلم والوسائط المناسبة.

جدول (٦)

يوضح تأثير الموارد والتسهيلات في اختيار مصادر التعلم والوسائط المناسبة

م	الموارد والإمكانات والمعوقات	مواد نصية- رسوم وصور متحركة وثابتة- - فيديو لغة إشارة -	إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي)	بيئة التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد
أولاً: الموارد المالية والإدارية				
١	توجد ميزانية كافية.	√	√	√
٢	عدم وجود عقبات إدارية.	√	√	√
ثانياً: الموارد البشرية				
٣	يتوافر لدى الباحثان مهارات الإنتاج.	√	√	√
٤	يتوافر لدى الباحثان مهارات الإدارة.	√	√	√
٥	يفضل التلميذ استخدامه.	√	√	√
٦	يقبل التلميذ على استخدام الوسيلة.	√	√	√
ثالثاً: الموارد المالية				
٧	يتوافر معمل حاسب آلي بالمدرسة.	√	√	√
رابعاً: الوقت				
٩	يتوافر الوقت الكافي للإنتاج.	√	√	√
١٠	يستغرق الإنتاج الوقت المناسب.	√	√	√
١١	يستغرق استخدام بيئة التعلم الوقت المناسب.	√	√	√
١٢	وقت الحصة يسمح باستخدام بيئه التعلم.	√	√	√
خامساً: التشجيع والدعم المعنوي				
١٣	يوجد تشجيع ودعم معنوي للإنتاج من قبل إدارة المدرسة.	√	√	√
١٥	يوجد تشجيع ودعم معنوي لاستخدامه من قبل إدارة المدرسة.	√	√	√

التعليمية، والموارد والقيود، وحساب  
التكلفة والعائد.

- اتخاذ القرار النهائي: يوضح جدول (٧)  
طريقة اختيار الوسائط في ضوء  
استراتيجيات التعليم، والإجراءات

جدول (٧)

المرحلة الثانية القرار النهائي لاختيار مصادر التعلم ووسائطه

القرار النهائي بشأن المصادر والوسائط الأكثر مناسبة	العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار النهائي			قائمة بدائل المصادر والوسائط المناسبة	
	نتائج حساب التكلفة والعائد	نتائج تحليل الموارد والقيود	وظائف المصادر في الإجراءات التعليمية		
تصميم بيئة تعلم الكترونية ثلاثية الأبعاد قائمه على نمطي الانفوجرافيك ثلاثي الابعاد (المتحرك / التفاعلي) وأثرهما على تنمية المهارات العملية بمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا	مناسب	يمكن استخدام وإنتاج الإنفوجرافيك والوسائط التعليمية المختلفة	استثارة الدافعية، واكتساب المعارف وتنمية المهارات، وخفض التجول العقلي	استخدام الاستراتيجية العامة للتعليم، مع مراعاة استراتيجيات تنظيم المحتوى المختلفة.	مواد نصية- رسوم وصور متحركة وثابتة- إنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) - فيديو لغة إشارة - بيئة التعلم الإلكتروني ثلاثية الأبعاد

- الإنفوجرافيك الثلاثي (المتحرك/التفاعلي):

وهي عبارة عن تمثيل بصري ثلاثي  
الأبعاد للتجارب والأنشطة بالوحده الثانية  
بمقرر العلوم. وتم الاستعانة بالصور  
والاشكال والرسومات الموجوده بالكتاب  
المدرسي الخاص بمقرر العلوم لضعاف

٩- وصف المصادر والوسائط الافتراضية:

وتشتمل هذه الخطوة على وصف مصادر  
التعلم والوسائط الإلكترونية في بيئة التعلم  
الافتراضية، وتشمل: (الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد  
(المتحرك/التفاعلي)، لغة الإشارة، الصور المتحركة  
والثابتة، والصوت)، كما يلي:

الإستعانه بها فى عرض بعض  
الموضوعات الرئيسية للمقرر.

- الصور الثابتة: وهي بعض الصور  
المتعلقه بالحتوى التعليمى بالمقرر  
وتصميم العناوين الخاصه بالوحدات  
الدراسيه، وبعض الصور التي تستخدم  
في واجهة البيئة الافتراضية وكذلك  
التعليمات والتوجيهات المقدمة للتلاميذ  
بالبيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد.

١٠- إعداد التعليمات والتوجيهات:

تم في هذه الخطوة وضع التعليمات  
الخاصة باستخدام بيئة التعلم الافتراضية والتجول  
فى عرض محتوياتها، بداية من دخول التلاميذ على  
البيئة الافتراضية، والتفاعل مع أهداف المحتوى،  
وكيفية السير بالبيئة وإجراء وتنفيذ التجارب  
والأنشطة المختلفة.

١١- منصة العرض لبيئة التعلم الافتراضية

وتصميم واجهة التفاعل بها:

تعرف منصة العرض بأنها خريطة معالجة  
تشتمل على مخططات توضيحية كروكية للأفكار  
المطلوبة، وتتابع عرضها في شكل قصصي،  
وأسلوب معالجة كل فكرة، وتحويلها إلى عناصر  
بصرية ثلاثية الأبعاد تزود الباحثان بكل التفاصيل  
التي تستخدم في التصميم وهي:

السمع، كما تم الاستعانة ببعض  
الرسومات والاشكال والصور المتعلقه  
بالمحتوى التعليمي من خلال البحث على  
شبكة الانترنت وتم معالجتها وعمل  
المونتاج عليها من خلال برنامج  
Adobe Photoshop CS5، والتي  
تتكون منها البيئة الافتراضية، وتم  
تصميم الشكل وأجزاء التي يتكون منها  
الإنفوجرافيك الثلاثى بشكل يراعى معايير  
التصميم بالبيئة الافتراضية من حيث  
الحجوم والأبعاد والزوايا والإقناع  
البصري والحركة والتفاعلية والتحكم  
فيها.

- لغة الإشارة: تستخدم لإيضاح وشرح  
المحتوى بما يتناسب مع خصائص الفئة  
المستهدفة ويتم تصويرها فى شكل  
فيديو، يحتوي على ترجمة لغة الإشارة  
بفيديو جانبي يظهر بجانب الفيديو  
المشروح بمساعدة أحد المدرسين  
المتخصصين في لغة الإشارة.

- الصور المتحركة (الفيديو): وهي بعض  
الفيديوهات البسيطة التي تقدم لشرح  
بعض موضوعات الدرس لسهولة فهمها  
وإستعابها بالبيئة الافتراضية. وتم

يعرض السيناريو خطة إجرائية تشمل الخطوات التنفيذية لإنتاج المحتوى التعليمي بالبيئة الافتراضية، وعلى ضوء الأهداف والمهام التعليمية قامت الباحثان بإعداد السيناريو التعليمي لبيئة التعلم الافتراضية وتم تصميمه بشكل يوضح نمطي عرض الإنفوجرافيك الثلاثي (المتحرك/ التفاعلي) لنفس المهارة ببيئة التعلم الافتراضية، حيث يضم السيناريو خمسة أعمدة رئيسية هي:

- ١- رقم الشاشة: وهو يتضمن رقم مسلسل للشاشات بيئة التعلم الإلكتروني.
- ٢- العنوان: يحتوي على عنوان الشاشة موضوع التعلم.
- ٣- شكل الشاشة: يشمل كل ما يظهر في الإطار
- ٤- الإنفوجرافيك الثلاثي (المتحرك/ التفاعلي): يتم عرض لقطات التجارب التي تم تنفيذها من خلال الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد ويوضح الفرق بين المتحرك والتفاعلي
- ٥- أسلوب التنقل والتفاعل: يتم من خلاله توضيح كيفية التفاعل والتنقل بين موضوعات التعلم.

- تم معالجة المحتوى العلمي للوحدة الثانية بمقرر العلوم وتحويله إلى إنفوجرافيك ثلاثي من خلال التمثيل البصري للصور بشكل ثلاثي الأبعاد، ويقدم إما تفاعلي يتفاعل معه التلاميذ في تنفيذ الأنشطة والتجارب أو متحرك في شكل فيديو.
  - تحديد شكل منصة العرض البصرية لواجهة البيئة الافتراضية وتم تحديدها بوضع الأهداف العامه لكل درس في وكذلك وضع مودولات كل وحده وماهى عناصرها مع وضع بعض فيديوهات لغة الإشارة والتنقل بين موضوعات المحتوى المختلفة بالبيئة الافتراضية.
  - تقديم كافة أساليب المساعدة والتوجيه والتحكم التعليمي داخل البيئة الافتراضية.
  - التقويم البنائي للبيئة، وتعديلها قبل كتابة السيناريو.
- ١٢- تصميم سيناريو بيئة التعلم الافتراضية القائمة على نمطي الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد(المتحرك/التفاعلي):

شكل (٣)

السيناريو التعليمي

م	العنوان	شكل الشاشة	الإنفوجرافيك الثلاثي (المتحرك/التفاعلي)	أسلوب التفاعل والتنقل
---	---------	------------	---	-----------------------

التلاميذ داخل بيئتي التعلم الافتراضية

وهي:

• بيئة التعلم الافتراضية بنمط

الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد المتحرك.

• بيئة التعلم الافتراضية بنمط

الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بشكل

تفاعلي.

- التوجيه التعليمي: من خلال شاشة

للتعليمات والتوجيهات مصممه

بالإنفوجرافيك تخبر التلاميذ بأهمية

دراسة المقرر واتجاه خط سير

التلاميذ في دراسته للمقرر ببيئتي

التعلم الافتراضية.

- الأهداف التعليمية: من خلال وضع

الأهداف التعليمية العامة في شاشة

بمفردها بالبيئة الافتراضية.

٢- المتن، ويشتمل على:

- لغة الإشارة: وتتمثل في إضافة فيديو

بلغة الإشارة ليتناسب مع الفئة

المستهدفة والمساعدة في تقديم

التوجيهات وشرح بعض النصوص

المقدمة.

- الأنشطة التعليمية: عن طريق توفير

عدة أنشطة داخل المحتوى تساعد

التلاميذ في تنمية المهارات العملية

لمقرر العلوم.

وبعد الانتهاء من تصميم الصورة الأولية

للسيناريو التعليمي، الخاص ببيئة التعلم الافتراضية

القائمة على نمطي الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد

(المتحرك/التفاعلي)، تم عرضه على السادة

المحكمين والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم

لإبداء الرأي حول مدى صلاحية السيناريو للإنتاج،

مع وضع أي مقترحات، أو تعديلات بالحذف، أو

الإضافة، أو ما يروونه مناسباً، مع تنفيذ التعديلات

اللازمة وفق آراء السادة المحكمين، كما هو موضح

بمعلق (٩).

المرحلة الرابعة: مرحلة تطوير المحتوى الإلكتروني

ببيئة التعلم الافتراضية

تم تطوير محتوى بيئتي التعلم الافتراضية

بنمطي الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد (المتحرك/

التفاعلي)، الذي يتكون من مقدمة ومنتن وخاتمة،

مع مراعاة الالتزام بتصميم السيناريو التعليمي.

١- المقدمة، وتشتمل على:

- الترحيب: من خلال تصميم شاشة افتتاحية

للمحتوى بشكل جذاب، مع وضع عنوان

المقرر.

- قائمة المحتويات: من خلال شاشة

تحتوي على الأهداف التعليمية

للمحتوى وجميع عناصر المحتوى

لكل درس تعليمي التي سوف يتناولها

- الوسائط المتعددة: حيث تم تحديد كائنات التعلم والمصادر التعليمية والوسائط المتعددة اللازمة لإنتاج العناصر الخاصة بالبيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد القائمة على نمطي الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) على حسب طبيعة كل درس تعليمي، وتم الاستعانة بمجموعة من البرامج المتخصصة لإنتاج كل عنصر من عناصر المحتوى التعليمي فيما يلي:

كتابة النصوص:

تم استخدام برنامج Word 365 Microsoft في كتابة جميع النصوص المستخدمة بالبيئة الافتراضية كالمقدمة، الأهداف، عناصر المحتوى، وقد تم مراعاة الضوابط العامة المتعلقة بكتابة النصوص. الصور والرسومات والأشكال: -

وهنا قامت الباحثتان بإنتاج مجموعة من الصور والرسومات منها صور ورسومات خاصة بالمقرر التي يتم إنتاجها باستخدام الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد، وتم عمل المونتاج عليها وإضافة التفاصيل إليها سواء بشكل مرتفع أو بشكل منخفض من خلال استخدام برنامج Adobe Power Point ،Photoshop CS5

إنتاج الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد : استخدمت الباحثتان برنامج Illustrator CS6 لإنتاج الانفوجرافيك، وتم استخدام Unity 3d وهو المحرك المسنول عن جمع المجمعات ثلاثية الأبعاد وتم تقديمه بنمطي :-

الانفوجرافيك الثلاثي المتحرك: حيث تم إنتاجه بشكل فيديو يحتوي على الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد وعرضة على التلاميذ. حيث تم إنتاج وتسجيل لقطات فيديو لجميع مهارات وخطوات الأداء الخاصة بمحتوى كل مهارة من مهارات العملية لمقرر العلوم وإجراء التجارب العملية لهذا المقرر وقد روعي عند إنتاج الفيديوهات أن يتناول كل فيديو في بداية عرضه على عنوان المهارة ثم الأهداف الإجرائية وشرح دقيق لكل هدف مع مراعاة ضمان جودة الصوت ونقائه وسلامة اللغة مع ترجمة لغة الإشارة حتى تصل إلى التلاميذ واضحة وسليمة لتساعد بذلك في تحقيق أهداف التعلم، فاستعانت الباحثتان ببرنامج (9 Studio Camtasia) حيث يتميز هذا البرنامج بسهولة الاستخدام والتحكم في حجم الإطار المطلوب تصويره، وتم تحويل الفيديو وحفظه بصيغة MP4 لتكون في حجم مناسب وصالحة للتحميل على قناة موقع اليوتيوب، كما استعانت الباحثتان بترجم لغة إشارة لشرح الفيديوهات بطريقة تتناسب مع خصائص الفئة المستهدفة.



الحقيقية وتنفيذ هذه المقاييس على مكونات البيئة، كما تم استخدام تطبيقات البرنامج في رفع درجة واقعية البيئة ثلاثية الأبعاد لتحاكي الواقع من خلال الخامات المختلفة التي تم إكسابها لكل مكونات البيئة الافتراضية. Adobe Photoshop cc2015 للتعديل في Textures المطلوبة للمجسمات وملابس الشخصيات، C#، هي لغة الصور و الخامات و البرمجة المسنولة عن تكوين البيئة و برمجة الشخصيات و إضافة التفاعل.

- تجهيز بيئة التعلم الافتراضية والتأكد من صلاحيتها تمهيداً للتطبيق:

تأكدت الباحثتان من جميع العناصر التي تم إنتاجها الخاصة ببيئتي التعلم الافتراضية مترابطة مع بعضها البعض ويتم عرض محتوياتها بالترتيب المطلوب والتأكد من صلاحيتها، كما أنها تعمل بشكل جيد.

٣- الخاتمة، وتشتمل على:

- الملخص العام: عن طريق تصميم ملخص عام يشمل موضوعات المحتوى للوحدة الدراسية لتذكير التلاميذ بأهم العناصر.
- الاختبار البعدي: عن طريق تصميم اختبار بعدي يقيس مستوى تعلم التلاميذ لمهارات العملية بمقرر العلوم.
- المراجع: عن طريق كتابة المرجع الأساسي للمحتوى وهو الكتاب المدرسي الإلكتروني.

الإنفوجرافيك الثلاثي التفاعلي. حيث تم إنتاجه بشكل ثلاثي الأبعاد لعرض التجارب العملية لمهارات العملية لمقرر العلوم ببيئة التعلم الافتراضية و يسمح بتفاعل التلاميذ معها من خلال وحدات الإدخال جهاز الحاسب البسيطة مثل الفأرة ولوحة المفاتيح.

- الإنتاج الفعلي لبيئتي التعلم الافتراضية:

قامت الباحثتان بإنتاج بيئتي التعلم الافتراضية (بيئة تعلم افتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك لعرض التجارب والأنشطة بمقرر العلوم، بيئة تعلم افتراضية لعرض التجارب والأنشطة بمقرر العلوم بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي) لتتوافق مع إمكانية العرض وفقاً القائمة المعايير التي أعدتها الباحثتان، واستعانتا بالباحثتان بمساعدة أحد المبرمجين لتصميم وبرمجة واجهة التفاعل الرئيسية وفقاً للتصميم المبدئي، وتم استخدام Unity 3d وهو المحرك المسئول عن جمع المجسمات ثلاثية الأبعاد و الفيديوهات و ربطها بالبرمجة الخاصة بها، 3dmax Studio لتجسيم الموديلات المطلوبة بشكل ثلاثي الأبعاد وتضمن إنتاج الهيكل العام للبيئة (الحوائط، والأرضيات، والأسقف، والأبواب والتي تمثل الحدود العامة للبيئة، ومن خلال البرنامج تم إنتاج الهيكل بما يراعي المقاييس

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

- المرحلة الخامسة: مرحلة تقويم المحتوى الإلكتروني وتحسينه
- بعد الانتهاء من عملية الإنتاج تم تقويم بينتى التعلم الافتراضية القائمة على تقديم الانفوجرافيك ثلاثى الابعاد نمطي(الانفوجرافيك/المتحرك) وذلك من خلال التحقق من صدقها من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين الخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم والتعديل وفق آراءهم ومقترحاتهم وكذلك على عينة عشوائية من التلاميذ وذلك للتأكد من مناسبتها للأهداف المراد تحقيقها، من خلال اتباع الخطوات التالية:
- ١- إجراء دراسة استطلاعية على عينة من التلاميذ، للتأكد من جودة المحتوى:
- تضمنت هذه الخطوة تطبيق التجربة الاستطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادى بمدرسة الصم والبكم بإدارة بنها وإدارة طوخ التعليمية وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين وقد تكونت كل مجموعة من (٨ تلاميذ) وقد حرصت الباحثتان ان يكون تلاميذ الدراسة الاستطلاعية من خارج عينة البحث الأساسية، وإجراء التجربة الاستطلاعية قامت الباحثتان باتباع الخطوات التالية:
- الحصول على موافقة المدرسة لتسهيل إجراء التجربة الاستطلاعية والأساسية داخل المدارس.
- تجهيز مكان إجراء التجربة الإستطلاعية وهو معمل الحاسب الآلي بالمدارس، وذلك لتواجد التلاميذ به. وتم تحميل بينتى التعلم الافتراضية على أجهزة الكمبيوتر بمعمل المدرسة
- بيئة التعلم الافتراضية بنمط الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك.
- بيئة التعلم الافتراضية بنمط الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلي.
- تحديد الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ التجربة الاستطلاعية وهي الفترة الزمنية من يوم الأحد الموافق (٢٧/٢ /٢٠٢٢) إلى يوم الأحد الموافق (٣ /٣ /٢٠٢٢). إجتمعت الباحثتان مع عينة البحث قبل بداية التطبيق؛ من أجل شرح الهدف من بيئة التعلم الافتراضية، وكيفية التعامل معها. ومتابعة التلاميذ أثناء التعلم من خلالها.
- تطبيق أدوات البحث قبلياً (الاختبار التحصيلي -بطاقة الملاحظة-مقياس التجول العقلي)
- السماح لعينة البحث الاستطلاعية بدراسة المحتوى، مع تسجيل

البيئة حتى يتم تقييمها، ومراجعتها في ضوء قائمة المعايير التي قامت الباحثتان بإعدادها.

### ٣- إجراء التعديلات المطلوبة:

قامت الباحثتان بإجراء التعديلات اللازمة داخل بيئة التعلم الافتراضية وفقاً لنتائج التجربة الاستطلاعية التي أجرتها الباحثتان، وأراء السادة المحكمين.

### ٤- النسخة النهائية لبيئة التعلم الافتراضية:

بعد الانتهاء من إجراء التعديلات اللازمة تم التوصل إلى الصورة النهائية لبيئة التعلم الافتراضية القائمة على الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطى (المتحرك/التفاعلى)، مع التأكد من صلاحية محتوى بيئة التعلم الافتراضية لتجربة البحث الأساسية، مع تحديد إمكانية توزيعه وإدارته، ومدى صلاحية المحتوى المقدم من خلال البيئة الافتراضية إلكترونياً.

### المرحلة السادسة: مرحلة النشر والتوزيع والإدارة

بعد الانتهاء من عملية التقويم قامت الباحثتان بنشر بيئة التعلم الافتراضية القائمتان على الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد بنمطى (المتحرك/ التفاعلى) على الأجهزة الخاصة بالمجموعات التجريبية عينة البحث بمعمل المدرسة وذلك من خلال تحميلها وتخزينها واستعراضها على أجهزة الكمبيوتر بمعمل المدرسة، وذلك لصعوبة الأترنت بها.

ملاحظة التلاميذ عن البيئة من حيث المحتوى والتصميم.

- تطبيق أدوات البحث بعددًا على التلاميذ وتمثلت الأدوات في (الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، مقياس التجول العقلي)، وذلك بصورة فردية على كل تلميذ.

وبعد إجراء التجربة الاستطلاعية على عينة البحث تم التأكد من:

- معرفة نقاط القوة والضعف وإجراء عمليات الصيانة اللازمة لبيئة التعلم الافتراضية من خلال متابعة التلاميذ أثناء التجربة الاستطلاعية. وأظهر جميع التلاميذ ارتياحهم للتعامل مع بيئة التعلم الافتراضية لكل مجموعة.

- ثبات أدوات البحث، وجاءت نتائج البحث مطمئنة لإجراء التجربة الأساسية للبحث.

٢- آراء الخبراء في المحتوى التعليمي المقدم ببيئة التعلم الافتراضية:

قام الباحثتان بتحكيم البيئة من قبل المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، من خلال التحكيم المباشر أو ارسال بريد إلكتروني يتضمن الرابط الخاص بتحميل البيئة من خلال google drive، وبيانات الدخول للبيئة، واستمارة تحكيم

وقد قامت الباحثتان بعمل صيانة المحتوى وتحديثه: من خلال متابعة مستمرة لبيئة التعلم الافتراضية؛ وذلك لقياس رد فعل التلاميذ، مع إمكانية إجراء أي تطوير مستقبلاً، أو تحديث المحتوى.

### ثالثاً: أدوات البحث

تتضمن هذه الخطوة تصميم أدوات القياس بالبحث الحالي، وتتمثل الأدوات فيما يلي:

#### ١- إعداد الاختبار التحصيلي:

مر إعداد الاختبار التحصيلي بالخطوات التالية:

- الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات العملية بمقرر العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
- تحديد نوع مفردات الاختبار: تمت صياغة بنود الاختبار من نوع الصواب والخطأ، والاختيار من متعدد، لسهولة تصحيحها ولأنها يمكن بها

#### جدول (٨)

#### مواصفات الاختبار التحصيلي

الوزن النسبي	المجموع الكلي	مستويات الأهداف المعرفية			الأهداف الرئيسية	م
		تطبيق	فهم	تذكر		
٣٣,٣%	١٠	١	٥	٤	يتعرف التلميذ على المغناطيسية	١
٤٠%	١٢	٣	٥	٤	يوضح التلميذ المجال المغناطيسي:	٢
٢٦,٧%	٨	٢	٣	٣	أن يتعامل التلميذ مع البوصلة	٣
١٠٠%	٣٠	٦	١٣	١١	المجموع	

قياس مستويات الأهداف بسهولة ويسر، وتم إعداد الاختبار في صورته الأولية، وتم عرض الاختبار في صورته الأولية على السادة المحكمين للتعرف على آرائهم، وبعد الأخذ بآراء السادة المحكمين وإجراء كافة التعديلات أصبح إجمالي مفردات الاختبار في صورته النهائية مكون من عدد (٣٠) سؤال، منها (١٥) سؤال من نمط الاختيار من متعدد، و (١٥) سؤال من نمط الصواب والخطأ، ملحق (٦)

- إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي:

تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي بحيث يغطي الموضوعات التي يقيسها الاختبار وعددها من مقرر العلوم بالصف الأول الإعدادي للمعاقين سمعياً وبعد حساب الأوزان النسبية للموضوعات والأهداف تم التوصل إلى الجدول التالي:

## • معامل ثبات الاختبار:

المعالجات الإحصائية (SPSS)، وكانت النتيجة

كالتالي.

للتأكد من الثبات الداخلي للاختبار تم حساب  
معامل ( $\alpha$ ) "ألفا" كرونباخ باستخدام برنامج

جدول (٩)

نتائج معامل الثبات "ألفا" ( $\alpha$ ) للاختبار

معامل الثبات	عدد العينة الاستطلاعية	القيمة
معامل "ألفا" Cronbach	٨	٠,٧٨٠

## • صدق المحكمين

تم عرض الاختبار على عدد ١٠ من المحكمين  
للتأكد من صلاحية الاختبار وكانت نتيجة اتفاق  
المحكمين على أن يكون العدد النهائي للاختبار ٣٠  
سؤال مع اقتراح تعديل بعض التعليمات وصياغة  
بعض العبارات وكانت نتيجة الاتفاق كالتالي:

ومن خلال الجدول (٩) يتضح أن معامل الثبات  
يساوي (٠,٧٨٠) وهو معامل ثبات يشير إلى أن  
الاختبار على درجة عالية من الثبات، وهو يعد  
مؤشرا على أن الاختبار يمكن أن يعطي نفس  
النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه على عينة البحث،  
وفي ظروف التطبيق نفسها.

جدول (١٠)

نسب اتفاق المحكمين على عبارات الاختبار

رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق
١	%١٠٠	١١	%١٠٠	٢١	%١٠٠
٢	%١٠٠	١٢	%١٠٠	٢٢	%١٠٠
٣	%٩٠	١٣	%١٠٠	٢٣	%١٠٠
٤	%٨٠	١٤	%١٠٠	٢٤	%١٠٠
٥	%١٠٠	١٥	%١٠٠	٢٥	%١٠٠
٦	%٩٠	١٦	%٩٠	٢٦	%١٠٠
٧	%٩٠	١٧	%٩٠	٢٧	%٨٠
٨	%١٠٠	١٨	%١٠٠	٢٨	%١٠٠
٩	%١٠٠	١٩	%١٠٠	٢٩	%١٠٠
١٠	%١٠٠	٢٠	%١٠٠	٣٠	%١٠٠

اتفق عليها معظم المحكمين في بعض عبارات  
الاختبار من تعديل بعض التعليمات  
• الاتساق الداخلي

تم حساب معامل الارتباط بين العبارات والدرجة  
الكلية للاختبار وكانت النتيجة كالتالي:

حيث يتضح من الجدول السابق أن هناك عدد كبير  
من عبارات الاختبار يحظى بنسب اتفاق المحكمين  
١٠٠٪، وهناك عبارات حظيت بنسبة ٩٠٪،  
وأخرى ٨٠٪ وبذلك يصبح الاختبار في صورته  
الأولية مكون من (٣٠) عبارة، وعقب الانتهاء من  
التحكيم قامت الباحثتان بإجراء كافة التعديلات التي  
جدول (١١)

معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للاختبار

معامل الارتباط ١	م	معامل الارتباط ١	م	معامل الارتباط ١	م
**٠,٤٧	١	**٠,٦٥	١	**٠,٥٤	١
**٠,٦٣	٢	**٠,٥٠	٢	**٠,٦٩	٢
**٠,٥٦	٣	**٠,٦٢	٣	**٠,٦٢	٣
**٠,٥٩	٤	**٠,٥٠	٤	**٠,٥٠	٤
**٠,٦٩	٥	**٠,٤٧	٥	**٠,٦٥	٥
**٠,٦٥	٦	**٠,٦٣	٦	**٠,٥٠	٦
**٠,٥٠	٧	**٠,٥٦	٧	**٠,٦٢	٧
**٠,٦٢	٨	**٠,٥٩	٨	**٠,٥٠	٨
**٠,٥٠	٩	**٠,٥٤	٩	**٠,٤٧	٩
**٠,٦٩	١٠	**٠,٦٩	١٠	**٠,٦٣	١٠

دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على  
الاتساق الداخلي لجميع مفردات للاختبار.

• معاملات التمييز والصعوبة للمفردات الاختبار

قامت الباحثتان بتحليل مفردات الاختبار لحساب  
معامل السهولة والصعوبة والتمييز، حيث تم حذف  
المفردات في ضوء تلك المعاملات. وقد قامت

م = رقم المفردة في الصورة الأولية للمقياس  
(١) معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للاختبار  
الذي تنتمي إليه المفردة.

يتضح من الجدول السابق رقم (١١) ما يلي:

معاملات الارتباط بين كل مفردة من المفردات  
والدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي إليه المفردة

الباحثان بحساب تلك المعاملات باستخدام المعادلات  
الآتية:

عدد التلاميذ الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة

سهولة المفردات =

عدد تلاميذ عينة التقنين

عدد التلاميذ الذين أجابوا على المفردة إجابة خاطئة

صعوبة المفردات =

عدد تلاميذ عينة التقنين

معامل تمييز المفردة =

عدد التلاميذ الذين أجابوا على المفردة إجابة صحيحة من المجموعة العليا - عدد التلاميذ الذين أجابوا على

المفردة إجابة صحيحة من المجموعة الدنيا

=

عدد تلاميذ عينة التقنين ٠,٢٧

يكون لا بأس به, وإذا قلت هذه القيمة عن  
٠,٢٠ فإن تمييزها يكون ضعيفا, أما إذا كان  
تمييزها صفرا أو سالبا فإنه ينبغي حذف هذه  
المفردة من الاختبار.

حيث المجموعة العليا والدنيا هم أعلى وأدنى ٢٧٪  
من التلاميذ في ضوء الدرجة الكلية على الاختبار  
على الترتيب. أن قيمة معامل تمييز المفردة ٠,٤٠  
أو أكثر فإن هذا يكون دليلا على أن المفردة تميز  
بدرجة جيدة بين المجموعتين, وإذا تراوحت بين  
٠,٢٠, ٠,٤٠ فإن تمييز المفردة بين المجموعتين

## جدول (١٢)

## معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لنوع المفردة

المفردات	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	المفردات	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٣٩	٠,٧٢	٠,١٩	١٦	٠,٤٦	٠,٥٤	٠,٣٢
٢	٠,٢٨	٠,٧٠	٠,٤٠	١٧	٠,٤٠	٠,٥٩	٠,١٩
٣	٠,٧٧	٠,٢٣	٠,٣٠	١٨	٠,٤٢	٠,٥٨	٠,٤٠
٤	٠,٧٥	٠,٢٥	٠,٣٠	١٩	٠,٥٥	٠,٤٥	٠,٤٥
٥	٠,٧٥	٠,٢٥	٠,٥١	٢٠	٠,٤٧	٠,٥٣	٠,٦٢
٦	٠,٧٨	٠,٢٢	٠,٤٠	٢١	٠,٥٨	٠,٤٢	٠,٤٧
٧	٠,٨٣	٠,١٧	٠,٤٥	٢٢	٠,٦٩	٠,٣١	٠,٥٥
٨	٠,٨٤	٠,١٦	٠,٤٣	٢٣	٠,٦٦	٠,٣٤	٠,٦٦
٩	٠,٨٦	٠,١٤	٠,٣٨	٢٤	٠,٦٧	٠,٣٣	٠,٦٨
١٠	٠,٨٢	٠,١٨	٠,٤٧	٢٥	٠,٦٠	٠,٤٠	٠,٨٥
١١	٠,٧٢	٠,٢٨	٠,٧٠	٢٦	٠,٦١	٠,٣٩	٠,٧٢
١٢	٠,٧٤	٠,٢٦	٠,٥١	٢٧	٠,٧٢	٠,٢٨	٠,٧٠
١٣	٠,٧٣	٠,٢٧	٠,٥٣	٢٨	٠,٦٦	٠,٣٤	٠,٦٦
١٤	٠,٧٣	٠,٢٧	٠,٦٦	٢٩	٠,٦٧	٠,٣٣	٠,٦٤
١٥	٠,٨٥	٠,١٥	٠,٥٥	٣٠	٠,٦٣	٠,٣٧	٠,٦٢

(٢) وذلك بالمجموعة الاستطلاعية، حيث بلغ متوسط زمن الإجابة عن الاختبار حوالي (٣٥) دقيقة.

• تقدير درجات التصحيح الأسئلة الاختبار:

بالنسبة لتقدير درجات التصحيح الأسئلة الاختبار تم تقدير الإجابة الصحيحة لكل سؤال بدرجة واحدة، وصفر لكل إجابة خطأ، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٣٠) درجة.

وفي ضوء الجدول رقم (١٢) قامت الباحثتان بتحديد المفردات التي يكون تمييزها ضعيفا وسالبا ولم يكن هناك أي من المفردات ذات تمييز ضعيف او سالب ليكون العدد النهائي للاختبار ٣٠ سؤال.

• تحديد زمن الاختبار:

تم حساب متوسط زمن الإجابة عن الاختبار من خلال قسمة مجموع الوقت الذي استغرقه أول تلميذ من الإجابة والوقت الذي استغرقه آخر تلميذ على



## ٢ - إعداد بطاقة الملاحظة:

الهدف من البطاقة الملاحظة: قياس الجانب المهارى بمهارات العملية بمقرر العلوم للصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً

تحديد المهارات التي تتضمنها بطاقة الملاحظة:

تشتمل بطاقة الملاحظة في صورتها على (٤) مهارة رئيسية، وعدد (١٤) مهارة فرعية، و(٨٩) خطوة أدائية وقد روعي ترتيب المهارات ترتيباً منطقياً، كما روعي عند صياغة المهارات مراعاة وصف الأداء في عبارة موجزة، وأن تكون العبارات دقيقة، وتقيس كل عبارة سلوكاً

جدول (١٣)

نظام تقدير بطاقة الملاحظة

مستوى الأداء	الدرجة	تفسير الدرجة
أدى بشكل جيد	٢	يؤدى التلميذ المهارة بشكل ممتاز
أدى بشكل متوسط	١	يؤدى التلميذ المهارة بمساعدة الباحثان
لم يؤدى	٠	لم يؤد الطالب المهارة

تعليمات بطاقة الملاحظة:

تم مراعاة وضع تعليمات لقياس بطاقة الملاحظة على التلاميذ، بحيث تكون التعليمات واضحة ومحددة، وقد اشتملت التعليمات على التعرف على مستويات أداء المهارة، وكيفية تقدير الدرجة لكل مهارة.

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

محدداً وواضحاً، على أن تبدأ العبارة بالفعل السلوكي في زمن المضارع، وأن تعبر المهارة الفرعية عن المهارة الرئيسية المندرجة منها ملحق (٧).

وضع نظام تقدير درجات بطاقة الملاحظة:

تضمنت بطاقة الملاحظة ٣ خانات، وهي الأولى لعناصر المهارات، والثانية لبنود التقييم، والثالثة لمستوى الأداء، وقد قامت الباحثتان بتحديد مستوى أداء المهارة حيث إن كل مستوى له درجة كما هو موضح بالجدول التالي:

ضبط بطاقة الملاحظة:

وهو للتحقق من صحة بطاقة الملاحظة من خلال التحقق من ثبات وصدق البطاقة، وقد قام بتطبيق البطاقة على عينة استطلاعية غير عينة البحث قوامها (٨) تلاميذ من تلاميذ مدرسة الأمل للصم والبكم بإدارة بنها التعليمية، وإدارة طوخ التعليمية، وتم رصد درجات التلاميذ؛ بغرض تحديد ما يلي:

## الثبات

برنامج المعالجات الإحصائية (SPSS)، وكانت

النتيجة كالتالي.

للتأكد من الثبات الداخلي لبطاقة الملاحظة تم حساب معامل ( $\alpha$ ) "ألفا" كرونباخ باستخدام

جدول (١٤)

نتائج معامل الثبات "ألفا" ( $\alpha$ ) لبطاقة الملاحظة

معامل الثبات	عدد العينة الاستطلاعية	القيمة
معامل "ألفا" Cronbach	٨	٠,٥٦٥

تم عرض الاختبار على عدد ١٠ من المحكمين للتأكد من صلاحية بطاقة الملاحظة وكانت نتيجة اتفاق المحكمين على أن يكون العدد النهائي لبطاقة الملاحظة ٨٩ خطوة أدانية مع اقتراح تعديل بعض التعليمات وصياغة بعض العبارات وكانت نتيجة الاتفاق كالتالي:

ومن خلال الجدول (١٤) يتضح أن معامل الثبات يساوي (٠,٥٦٥) وهو معامل ثبات يشير إلى أن بطاقة الملاحظة على درجة عالية من الثبات، وهو يعد مؤشرا على أن بطاقة الملاحظة يمكن أن يعطي نفس النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه على عينة البحث، وفي ظروف التطبيق نفسها.

صدق المحكمين

جدول (١٥)

نسب اتفاق المحكمين على عبارات بطاقة الملاحظة

رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق
١	%١٠٠	٢٠	%١٠٠	٣٩	%١٠٠	٥٨	%٩٠	٧٧	%٩٠
٢	%١٠٠	٢١	%١٠٠	٤٠	%١٠٠	٥٩	%١٠٠	٧٨	%١٠٠
٣	%٩٠	٢٢	%١٠٠	٤١	%١٠٠	٦٠	%١٠٠	٧٩	%١٠٠
٤	%٨٠	٢٣	%١٠٠	٤٢	%١٠٠	٦١	%٩٠	٨٠	%١٠٠
٥	%١٠٠	٢٤	%١٠٠	٤٣	%١٠٠	٦٢	%١٠٠	٨١	%١٠٠
٦	%٩٠	٢٥	%٩٠	٤٤	%٩٠	٦٣	%١٠٠	٨٢	%١٠٠

رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق	رقم المفردة	نسبة الاتفاق
٧	%٩٠	٢٦	%٩٠	٤٥	%٨٠	٦٤	%١٠٠	٨٣	%١٠٠
٨	%١٠٠	٢٧	%١٠٠	٤٦	%١٠٠	٦٥	%١٠٠	٨٤	%١٠٠
٩	%١٠٠	٢٨	%١٠٠	٤٧	%١٠٠	٦٦	%١٠٠	٨٥	%٩٠
١٠	%١٠٠	٢٩	%١٠٠	٤٨	%١٠٠	٦٧	%٩٠	٨٦	%١٠٠
١١	%١٠٠	٣٠	%١٠٠	٤٩		٦٨	%٩٠	٨٧	%١٠٠
١٢	%١٠٠	٣١	%١٠٠	٥٠	%١٠٠	٦٩	%١٠٠	٨٨	%٩٠
١٣	%١٠٠	٣٢	%١٠٠	٥١	%١٠٠	٧٠	%١٠٠	٨٩	%١٠٠
١٤	%٩٠	٣٣	%١٠٠	٥٢	%١٠٠	٧١	%١٠٠		
١٥	%٩٠	٣٤	%١٠٠	٥٣	%١٠٠	٧٢	%١٠٠		
١٦	%١٠٠	٣٥	%١٠٠	٥٤	%١٠٠	٧٣	%١٠٠		
١٧	%١٠٠	٣٦	%١٠٠	٥٥	%١٠٠	٧٤	%٩٠		
١٨	%١٠٠	٣٧	%١٠٠	٥٦	%٩٠	٧٥	%٩٠		
١٩	%١٠٠	٣٨	%١٠٠	٥٧	%١٠٠	٧٦	%١٠٠		

تم حساب معامل الارتباط بين العبارات والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة وكانت النتيجة كالتالي:

حيث يتضح من الجدول السابق أن هناك عدد كبير من عبارات بطاقة الملاحظة يحظى بنسب اتفاق المحكمين %١٠٠، وهناك عبارات حظيت بنسبة %٩٠، وأخرى %٨٠ وبذلك يصبح بطاقة الملاحظة في صورته الأولية مكون من (٨٩) عبارة، وعقب الانتهاء من التحكيم قامت الباحثتان بإجراء كافة التعديلات التي اتفق عليها معظم المحكمين في بعض عبارات الاختبار من تعديل بعض التعليمات

الاتساق الداخلي

## جدول (١٦)

## معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة لبطاقة الملاحظة

معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة
**٠,٣٨	٧٧	**٠,٥٣	٥٨	**٠,٤٥	٣٩	**٠,٧٠	٢٠	**٠,٦٨	١
**٠,٦٦	٧٨	**٠,٤٨	٥٩	**٠,٦٣	٤٠	**٠,٦٦	٢١	**٠,٥٥	٢
**٠,٦٨	٧٩	**٠,٣١	٦٠	**٠,٥٩	٤١	**٠,٥٢	٢٢	**٠,٤٨	٣
**٠,٦٥	٨٠	*٠,٢٥	٦١	**٠,٥٠	٤٢	**٠,٤٦	٢٣	*٠,٢٤	٤
**٠,٦٨	٨١	**٠,٤٩	٦٢	**٠,٣٧	٤٣	**٠,٥٣	٢٤	**٠,٥٣	٥
**٠,٥٧	٨٢	**٠,٥٦	٦٣	*٠,٢٠	٤٤	**٠,٦٦	٢٥	**٠,٥٩	٦
**٠,٥٤	٨٣	**٠,٥٢	٦٤	**٠,٤٥	٤٥	**٠,٧١	٢٦	**٠,٤٩	٧
**٠,٦٣	٨٤	**٠,٥٠	٦٥	**٠,٣٥	٤٦	**٠,٦٦	٢٧	**٠,٤٨	٨
**٠,٧٧	٨٥	**٠,٣١	٦٦	**٠,٤٤	٤٧	**٠,٦٥	٢٨	**٠,٥٥	٩
**٠,٦٥	٨٦	**٠,٤٨	٦٧	*٠,٢٤	٤٨	**٠,٥٠	٢٩	**٠,٣٦	١٠
**٠,٦٨	٨٧	**٠,٣٠	٦٨	**٠,٣٨	٤٩	**٠,٦٢	٣٠	**٠,٧٥	١١
**٠,٧٠	٨٨	**٠,٤٥	٦٩	**٠,٥٧	٥٠	**٠,٥٠	٣١	**٠,٥٨	١٢
**٠,٥٢	٨٩	**٠,٣٠	٧٠	**٠,٣٣	٥١	**٠,٦٠	٣٢	**٠,٦٧	١٣
		**٠,٥٦	٧١	**٠,٤١	٥٢	**٠,٤٨	٣٣	٠,٠٤	١٤
		**٠,٢٩	٧٢	**٠,٤٥	٥٣	**٠,٧٤	٣٤	**٠,٦٩	١٥
		**٠,٤٥	٧٣	**٠,٣٧	٥٤	**٠,٤٧	٣٥	**٠,٦٢	١٦
		**٠,٣١	٧٤	**٠,٣٠	٥٥	**٠,٦٣	٣٦	**٠,٥٠	١٧
		**٠,٤٣	٧٥	**٠,٥٠	٥٦	**٠,٥٦	٣٧	**٠,٦٦	١٨
		**٠,٤٧	٧٦	**٠,٣٥	٥٧	**٠,٥٩	٣٨	**٠,٥٥	١٩

هما التجول العقلي المرتبط بالموضوع مكون من (١٢) عبارة، والتجول العقلي غير المرتبط بالموضوع مكون من (١٤) عبارة. وقد روعي صياغة العبارات حتى يستطيع تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً الإجابة عليه مباشرة بعد دراسة المقرر باستخدام الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد، وقد تم وضع ثلاثة احتمالات للاستجابة على كل عبارة من عبارات المقياس، والتي تتراوح بين الموافقة التامة، والرفض التام، وقد روعي في تقدير الاستجابات أنها تتدرج من (١-٣)، ملحق رقم (٨)

#### الثبات

للتأكد من الثبات الداخلي للاختبار تم حساب معامل  $(\alpha)$  "ألفا" كرونباخ باستخدام برنامج المعالجات الإحصائية (SPSS)، وكانت النتيجة كالتالي.

القيمة	عدد العينة الاستطلاعية	معامل الثبات
٠,٨٣٩	٨	معامل "ألفا" Cronbach

صدق التحليل العملي التوكيدي

استخدمت الباحثتان صدق التحليل العملي التوكيدي للتأكد من صحة وجوده حسن المطابقة المفترض للمقياس من قبل المؤلف حيث تم اقتراح عاملين كامنه مكونه للمقياس ومترابطة تمثل جميعها تجوال العقل، وتم استخدام برنامج Amos

ويتضح من الجدول السابق رقم (١٦) أن جميع معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) أو عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على الاتساق بين جميع مفردات بطاقة الملاحظة

#### ٣- إعداد مقياس التجول العقلي:

##### • الهدف من بناء المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس خفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً بمقرر العلوم.

##### • بناء المقياس في صورته الأولية:

تم بناء المقياس بالاعتماد على العديد من الدراسات والأدبيات، التي تناولت كيفية قياس خفض التجول العقلي. وتم تبني مقياس حلمى الفيلى (٢٠١٨) بتصريف من الباحثتان ويتكون المقياس من جزئين

#### جدول (١٧)

##### نتائج معامل الثبات "ألفا" $(\alpha)$ للمقياس

ومن خلال الجدول (١٧) يتضح أن معامل الثبات يساوي (٠,٨٣٩) وهو معامل ثبات يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الثبات، وهو يعد مؤشراً على أن المقياس يمكن أن يعطي نفس النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه على عينة البحث، وفي ظروف التطبيق نفسها.

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

باستخدام أسلوب اقصى احتمال ML للتحقق من حسن المطابقة وجودتها وكانت النتيجة كالتالي:

جدول ( ١٨ ) قيم حسن المطابقة وفقا للنموذج المقترح لتجوال العقل

$CFI$	$CFI$	$x^2/df$	$DF$	$x^2$
٠,٩٨٣	٠,٩٣٦	١,٨٥٢	١٢٨	٧٨١,٣٦٥
$RMESA$	$RMR$	$TLI$	$NFI$	$IFI$
٠,٠١٣	٠,٠٨٣	٠,٩٩٥	٠,٩٩٤	٠,٩٩١

الاتساق الداخلي

تم حساب معامل الارتباط بين العبارات والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي له وفقا للمقياس تجوال العقل وكانت النتيجة كالتالي:

يتضح من الجدول (١٨) السابق للتحقق من جودة حسن المطابقة للمؤشرات وتشبع المفردات، يتضح بان مؤشر  $RMESA$  اقل من ٠,٠٥ مع انخفاض قيمة جزر مربعات البواقي، وتراوحت معاملات الانحدار لقيم التشعبات ما بين ٠,٤٣٠ الى ٠,٨٦١

جدول (١٩)

معاملات الارتباط بين المفردات والبعد الذي تنتمي له في المقياس

تجوال العقل المرتبط بالموضوع		تجوال العقل المرتبط بالموضوع	
معامل الارتباط	رقم المفردة	معامل الارتباط	رقم المفردة
**٠,٤٨	١	**٠,٥٩	١
**٠,٥٩	٢	**٠,٦٦	٢
**٠,٦٩	٣	**٠,٥٢	٣
**٠,٦٢	٤	**٠,٤٦	٤
**٠,٥٠	٥	**٠,٥٣	٥
**٠,٤٤	٦	**٠,٥٥	٦
**٠,٥٣	٧	**٠,٦٣	٧
**٠,٥٩	٨	**٠,٥٤	٨
**٠,٤٩	٩	**٠,٦٩	٩

تجوال العقل المرتبط بالموضوع		تجوال العقل غير المرتبط بالموضوع	
١٠	**٠,٦٢	١٠	**٠,٦٢
١١	**٠,٥٠	١١	**٠,٥٠
١٢	**٠,٤٧	١٢	**٠,٤٧
١٣	**٠,٦٣		
١٤	**٠,٥٦		

الاتساق بين الأبعاد والدرجة الكلية

تم حساب معامل الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس في تجوال العقل وكانت النتيجة كالتالي:

ويتضح من الجدول السابق رقم (١٩) أن جميع معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات المقياس والبعد الذي تنتمي له دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على الاتساق بين جميع مفردات المقياس

جدول (٢٠)

معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس

معامل الارتباط	البعد
**٠,٨٨٥	تجوال العقل المرتبط بالموضوع
**٠,٧٣٣	تجوال العقل غير المرتبط بالموضوع

١- الإعداد للتجربة الأساسية:

- الحصول على موافقة المدرسة لتسهيل إجراء التجربة الأساسية داخل المدارس.

- تجهيز مكان إجراء التجربة الأساسية وتم تحميل بينتى التعلم الافتراضية على أجهزة الكمبيوتر بمعمل المدرسة.

• بيئة التعلم الافتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك.

ويتضح من الجدول السابق رقم (٢٠) أن هناك اتساق داخلى بين الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس وهو دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على الاتساق بين الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس

رابعاً: التجربة الأساسية للبحث

قامت الباحثتان بإجراء التجربة الأساسية للبحث على التلاميذ في الفترة الزمنية من يوم الأحد الموافق (٢٠ / ٣ / ٢٠٢٢) إلى يوم الإثنين الموافق (٢٠ / ٤ / ٢٠٢٢). من خلال القيام بالخطوات التالية:

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الثانية درست بنمط الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلي بيئة التعلم الافتراضية.

- إجراء اجتماع بين الباحثان وتلاميذ عينة البحث، قبل التطبيق وشرح الهدف من التجربة لهم، وكيفية التعامل مع بيئة التعلم الافتراضى بنمطى الإنفوجرافيك ثلاثى الابعاد (المتحرك/التفاعلى) وكيفية التعامل مع الإنفوجرافيك الثلاثى، وكيفية التواصل بين التلاميذ بعضهم البعض وبينهم وبين الباحثان.

### ٣- تطبيق أدوات البحث قبلياً

تم تطبيق أدوات البحث (الإختبار التحصيلى بهدف قياس الجانب المعرفى للمهارات العملية بمقرر العلوم، بطاقة الملاحظة بهدف القياس الجانب الأداى لمهارات العملية بمقرر العلوم - مقياس التجول العقلى) قبلياً على عينة البحث، وقامت الباحثان بتحليل النتائج بهدف التحقق من تكافؤ وتجانس المجموعتين التجريبيتين للبحث باستخدام اختبار مان ويتنى قبل تعرضهم لمادة المعالجة التجريبية، والجداول التالية توضيح هذه المعالجات:

• بيئة التعلم الافتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلي.

### ٢- اختيار عينة البحث:

قامت الباحثان باختيار عينة البحث من خلال إتباع الخطوات التالية:

- تحديد الفئة المستهدفة من تطبيق البحث وهم تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة الأمل للصم والبكم بإدارة بنها التعليمية ومدرسة العمار للصم والبكم بإدارة طوخ التعليمية للعام الدراسي (٢٠٢١/٢٠٢٢).

- تم اختيار عينة البحث وقوامها (٢٠) تلميذاً ممن لديهم المواصفات اللازمة في تنفيذ تجربة البحث مع امتلاكهم مهارات استخدام الحاسب الآلي، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين. المجموعة التجريبية الأولى درست بنمط الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك ببيئة التعلم الافتراضية، المجموعة التجريبية



## جدول (٢١)

اختبار مان ويتي في التطبيق القبلي لمجموعات التطبيق في أدوات البحث (الاختبار – بطاقة الملاحظة – مقياس التجول العقلي)

الدلالة	قيمة Z	قيمة U	مجموع الرتب	متوسط الرتب	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المجموعات	مصدر التباين
غير دالة	.199	1.284	33.500	121.50	12.15	1.15950	9.7000	10	الإنفوجرافيك
									الأبعاد
									المتحرك
				88.50	8.85	1.15470	9.0000	10	الإنفوجرافيك
									الأبعاد
									التفاعلي
							20	Total	
غير دالة	.541	.612	42.000	97.00	9.70	4.14863	61.1000	10	الإنفوجرافيك
									الأبعاد
									المتحرك
				113.00	11.30	4.65355	62.1000	10	الإنفوجرافيك
									الأبعاد
									التفاعلي
							20	Total	
غير دالة	.366	.904	38.500	116.50	11.65	2.00278	75.3000	10	الإنفوجرافيك
									الأبعاد
									المتحرك
				93.50	9.35	3.85285	73.8000	10	الإنفوجرافيك
									الأبعاد
									التفاعلي
							20	Total	

التجول العقلي) بعيداً على عينة البحث. وكانت من أهم انطباعات التلاميذ عينة البحث هي سعادتهم ببينة التعلم الافتراضية بنمطى الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك والتفاعلي) لما تحتويه من مثيرات والتجول لإستكشاف تلك البينة. ومن أهم الصعوبات التي واجهت الباحثان هي طبيعة التلاميذ حيث إنها كانت تطلب وقتاً وجهداً ليس بالهين في التعامل مع هؤلاء التلاميذ.

#### خامساً: المعالجات الإحصائية المستخدمة بالبحث

قامت الباحثان بعد إجراء التجربة الأساسية للبحث بتحليل النتائج بهدف القيام بالمعالجات الإحصائية وإستخراج وتفسير النتائج وتم إستخدام برنامج المعالجة الإحصائي SPSS، في التحقق من عرض النتائج وتفسيرها.

#### نتائج البحث تفسيرها ومناقشتها:

فيما يلي اختبار فروض البحث للتحقق منها مع مناقشة النتائج التي تنتج عن التحليل الإحصائي لها، كما يلي:

#### التحقق من صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست

من خلال الجدول السابق لحساب التجانس بين المجموعات (الإنفو جرافيك الأبعاد المتحرك - الإنفو جرافيك الأبعاد التفاعلي) في أدوات البحث (الاختبار - بطاقة الملاحظة - المقياس) باستخدام أسلوب اختبار مان ويتى للإحصاء للبرامتري في التطبيق القبلي يتضح بأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية، وهذا يؤكد على التجانس بين المجموعتين في أدوات البحث الثلاثة.

#### ٤- تطبيق المعالجات التجريبية على عينة البحث

- تم تطبيق المعالجة التجريبية بنمطها وهي (بينة التعلم الافتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك، بينة التعلم الافتراضية بنمط الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي) على التلاميذ عينة البحث.

- متابعة استخدام التلاميذ عينة البحث لبينتي التعلم الافتراضية طوال فترة تطبيق البحث، ومتابعة عرض الأنشطة على التلاميذ، ومتابعتهم أثناء تنفيذ التجارب العملية من خلال البينة الافتراضية.

#### ٥- تطبيق أدوات البحث بعيداً

تم تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي بهدف قياس الجانب المعرفي للمهارات العملية بمقرر العلوم، بطاقة الملاحظة بهدف القياس الجانب الأداىي لمهارات العملية بمقرر العلوم - مقياس

الإعدادى المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية".  
للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثان أسلوب اختبار مان ويتى للإحصاء اللابرامترى وكانت النتائج كالتالى:

بالانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلى فى القياس البعدى للاختبار التحصيلي ناتج عن التباين فى نوع الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك/التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لدى تلاميذ الصف الأول

### جدول (٢٢)

اختبار مان ويتى فى التطبيق البعدى لمجموعات التطبيق فى الاختبار

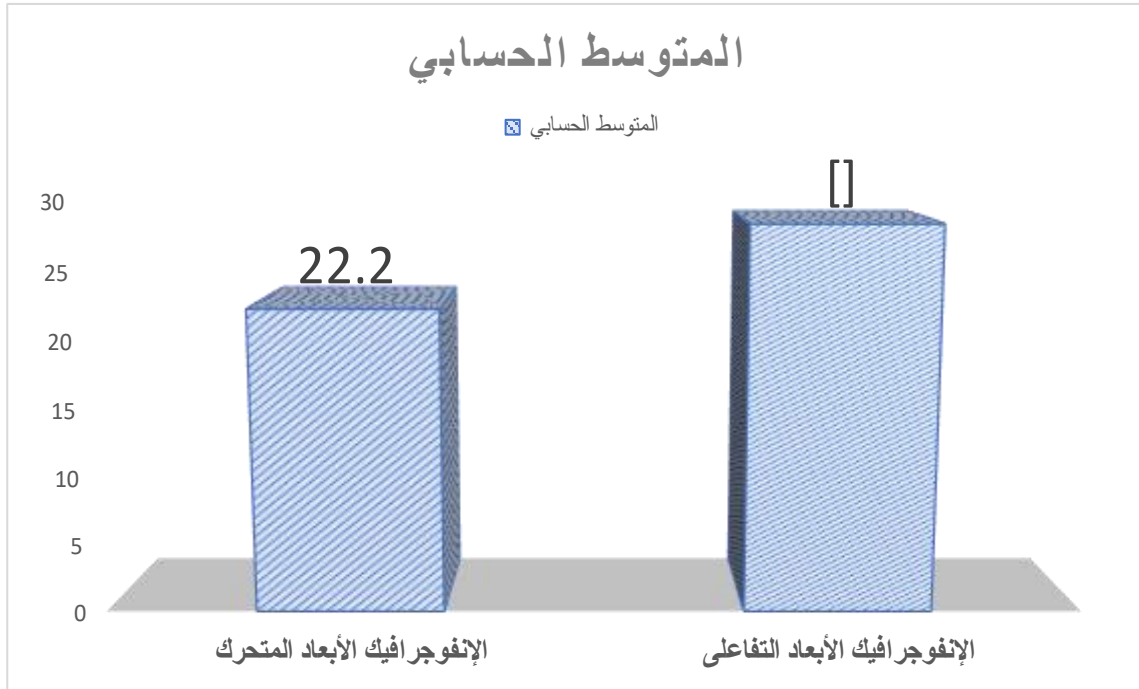
مصدر التباين	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	الدلالة
الاختبار	الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك	10	22.2000	1.47573	5.50	55.00	.000	3.823	0.000
	الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلي	10	28.2000	.78881	15.50	155.00			
	<b>Total</b>	<b>20</b>							

المجموعة التجريبية الأولى (الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك) متوسطها الحسابي 22.2000 وانحراف معياري 1.47573 ومتوسط الرتب لها كان ٥,٥٠ وكانت قيمة Z ٣,٨٢٣.

من خلال الجدول السابق لحساب اختبار مان ويتى لمتوسط الرتب بين المجموعتى التجريبيتين وكانت دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ وذلك لصالح المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلي) حيث كانت متوسطها الحسابي عند 28.2000 وانحراف معياري 78881. ومتوسط الرتب لها ١٥,٥٠، بينما كانت

## شكل (٤)

المتوسط الحسابي للمجموعتين التجريبتين في الاختبار التحصيلي



ويمكن تفسير ذلك بأن: تصميم الانفوجرافيك بشكل ثلاثي الأبعاد ساعد على سرعة وصول المعلومة للتلاميذ لما تتميز بطريقه عرضها باستخدام المثيرات البصرية المختلفة والتي تعمل على إثارة اهتمام التلاميذ والإندماج في عملية التعلم، كذلك قدرته على تغطيه كافة تفاصيل محتوى مقرر العلوم باستخدام المثيرات البصرية وتمثيل الانفوجرافيك بشكل ثلاثي الأبعاد بشكل تفاعلي أدى الى سهوله تفاعل التلميذ مع التجارب بشكل بسيط وممتع، كما تعطي التلاميذ شعور بإجراء التجارب بأنفسهم والتفاعل معها بشكل

وعليه فقد تم قبول الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على " يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي للاختبار التحصيلي ناتج عن التباين في نوع الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية".

الواقع مما يساعد على الفهم العميق والتذكر ودعم الذاكرة طويلة المدى، وهي ما تتناسب مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعياً.

### التحقق من صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة ناتج عن التباين في نوع الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية "

للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان أسلوب اختبار مان ويتي للإحصاء اللابرامتري وكانت النتائج كالتالي:

يحاكى الواقع مما يعطى زيادة الثقة والشعور بالأمان لديهم.

ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع دراسة كلاً من:

وليد نعيم (٢٠٢٢)، (أميرة سعد، ٢٠١٩)

(Golubnycha, 2022)، ودراسة حنان عمار

(٢٠٢١)، ودراسة إيهاب سعد وهدى عبدالعزيز

(٢٠١٨)، ودراسة هويدا سعيد (٢٠٢٢) ودراسة

اشرف عبد اللطيف (٢٠١٧)، (Feng,

Wang & Christensen, 2020) وأختلفت مع

دراسة كل من هاني رمزي (٢٠١٨) ودراسة محمد

عفيفي (٢٠١٨)

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية معالجة المعلومات: وهذا قدمه الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد للتلاميذ المعاقين سمعياً بتقسيم المحتوى والتجارب العملية الى اشكال صغيرة ثلاثية توضح إجراء تلك التجارب مما يساعد على تنميته المهارات العملية بمقرر العلوم من خلال تخزين تلك المعلومات بشكل تصور بصري ثلاثي الابعاد في بيئة افتراضية تشبه

جدول (٢٣)

### اختبار مان ويتي في التطبيق البعدي لمجموعات التطبيق في بطاقة الملاحظة

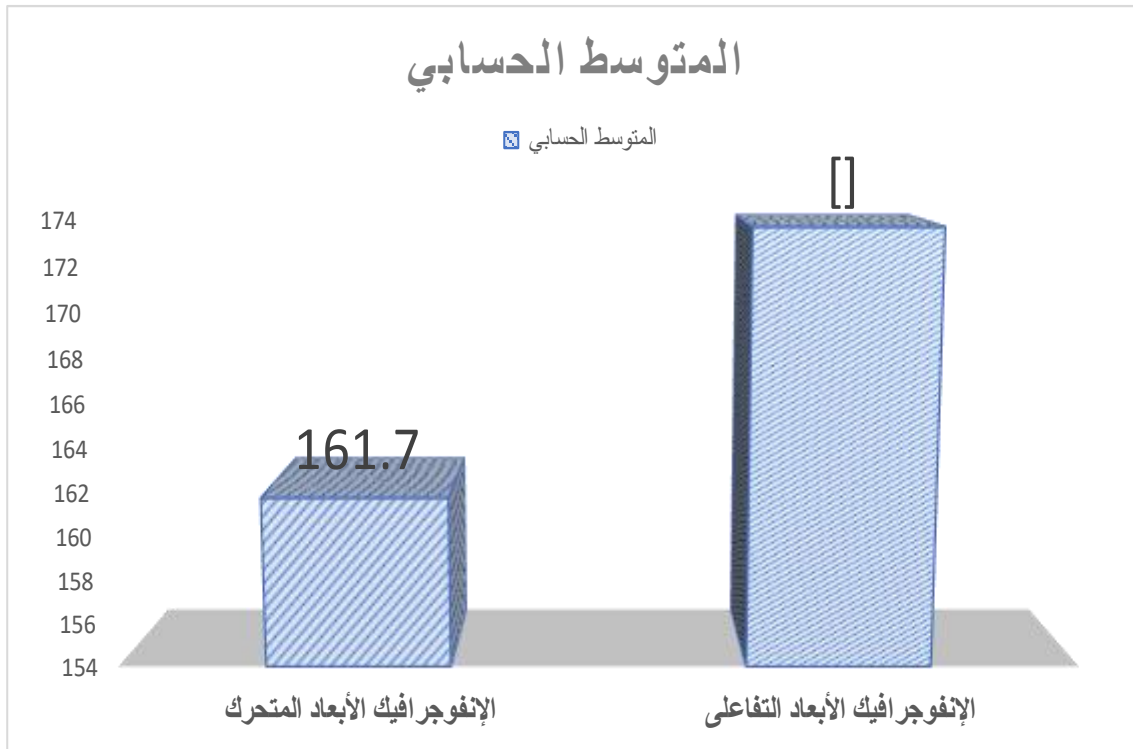
مصدر التباين	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	الدلالة
الاختبار	الإنفوجرافيك الأبعاد المتحرك	10	161.7000	3.43350	5.55	55.50	.500	3.755	0.000
	الإنفوجرافيك الأبعاد التفاعلي	10	173.6000	3.40588	15.45	154.50			
	<b>Total</b>	<b>20</b>							

3.40588 ومتوسط الرتب لها ١٥,٤٥، بينما كانت المجموعة التجريبية الأولى (الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك) متوسطها الحسابي 161.7000 وانحراف معياري 3.43350 ومتوسط الرتب لها كان ٥,٥٥ وكانت قيمة  $Z$  3.755.

من خلال الجدول السابق لحساب اختبار مان ويتي لمتوسط الرتب بين المجموعتين التجريبتين وكانت دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ وذلك لصالح المجموعة التجريبية الثانية (الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي) حيث كانت متوسطها الحسابي عند 173.6000 وانحراف معياري .

شكل (٥)

المتوسط الحسابي للمجموعتين التجريبتين في بطاقة الملاحظة



الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة ناتج عن التباين في نوع الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي)

وعليه فقد تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالإنفوجرافيك ثلاثي

العلاقات على نحو يعطى المعنى الكامل للمحتوى التعليمي لتلك المهارت، وهذا ما يحققه الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بيئة التعلم الافتراضية من خلال تفاعل التلميذ مع ابعاد الانفوجرافيك الثلاثي بشكل متقارب ومتجانس كوحدة واحدة مما يحقق التفاعل والمشاركة في عملية التعلم

وأيضاً يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية ثراء الوسائط المتعددة : وهذا ما وفرة تصميم الانفوجرافيك بشكل ثلاثي الأبعاد التفاعلي وتقديمه للتلاميذ المعاقين سمعياً مما أدى الى التوافق بين أداء التلميذ للتجارب العملية وسعة الشكل وأجزاء الانفوجرافيك الثلاثي وسهولة مشاهدته وتحكم التلميذ في طريقة عرضة وإجراء التجارب العملية بنفسه داخل بيئة التعلم الافتراضية مما أدى الى سهولة فهم المهارات العملية لمقرر العلوم، مما ساعد في سهولة معالجتها، واستقبالها، وتخزينها واسترجاعها.

### التحقق من صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث على " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي لمقياس التجول العقلي ناتج عن التباين في نوع الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) ببيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف

ببيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية "

ويمكن تفسير ذلك بأن: الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي يتسم بالبساطة في التصميم بشكل ثلاثي مما يسهل الحركة وتفاعل التلاميذ المعاقين سمعياً مع الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد بشكل سهل مما يساعد في جذب انتباههم مما يعطى لهم الشعور بالإحساس برويته بشكل متجدد ولمسه في الفراغ مما يحقق الإقناع لدية، والتفاعل مع إجراء التجارب العملية بمادة العلوم بشكل يتناسب مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعياً وسماته الشخصية ويعزز من قدرتهم في أداء المهارات بشكل جيد وفعال تزيد من دافعيتهم نحو المادة العلمية المعروضة. ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع دراسة كلاً من رنا البيشي (٢٠١٩)، حسناء بسيوني وآخرين (٢٠٢٠)، عاصم محمد عمر (٢٠١٦)، وآخرون (Locoro & Batini, 2017, p. 243)، وسماء علام (٢٠٢٠)، وأختلفت مع أمنه مشرف ومها الطاهر (٢٠١٩)، (Vanichvasin, 2013)، دراسة إيمان أسامه (٢٠٢١)

، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية الجشطالت: وهو أن يساعد الإنفوجرافيك ثلاثي الأبعاد بنمطية (المتحرك/التفاعلي) على فهم التلميذ للمحتوى التعليمي الخاص بالمهارات العملية بمقرر العلوم من خلال العلاقات القائمة بين أجزائه، وإعادة تنظيم هذه

الأول الإعدادى المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية".  
 للتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثان أسلوب اختبار مان ويتى للإحصاء اللاپرامتري وكانت النتائج كالتالى:

## جدول (٢٤)

## اختبار مان ويتى في التطبيق البعدي لمجموعات التطبيق في المقياس

مصدر التباين	المجموعات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	الدلالة
الاختبار	الإنفوجرافيك	10	37.2000	3.52136	15.00	150.00	5.000	3.418	.000
	الأبعاد المتحرك								
	الإنفوجرافيك	10	30.1000	2.33095	6.00	60.00			
	الأبعاد التفاعلى								
	<b>Total</b>	<b>20</b>							

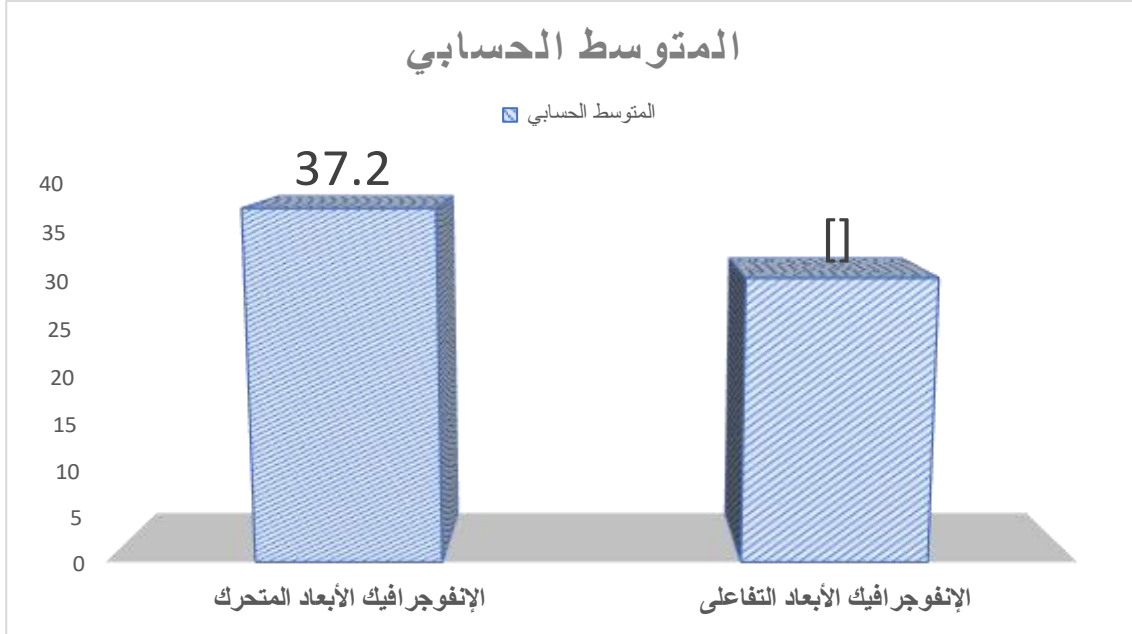
من خلال الجدول السابق لحساب اختبار مان ويتى لمتوسط الرتب بين المجموعتى التجريبيتين وكانت دالة احصائيا عند مستوى دلالة ٠,٠٠١ وذلك لصالح المجموعة التجريبية الثانية(الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد التفاعلى) حيث كانت متوسطها الحسابي عند 30.1000 وانحراف معياري 3.52136 ومتوسط الرتب لها كان 15.00 وكانت قيمة Z 3.418 .

بينما كانت المجموعة التجريبية الأولى(الإنفوجرافيك ثلاثى الأبعاد المتحرك) متوسطها الحسابي 37.2000 وانحراف معياري 3.52136 ومتوسط الرتب لها كان 6.00، بينما كانت مجموع الرتب 150.00 وكانت قيمة U 5.000 وكانت قيمة Z 3.418 .



شكل (٦)

المتوسط الحسابي للمجموعتين التجريبتين في مقياس التجول العقلي



ويمكن تفسير ذلك بأن: ساعد الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (متحرك/تفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية على خفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً، كما ترجع النتيجة إلى أن الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك يعطي حالة من المتعة والترفيه لدى التلاميذ المعاقين سمعياً أثناء مشاهدة المحتوى من خلال بيئة التعلم الافتراضية مما يساعدهم في التركيز والانتباه نحو موضوع التعلم، أما الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي فقد ساعد التلاميذ المعاقين سمعياً بإجراء التجربة والاستمتاع بتنفيذها مما أدى إلى عدم انقطاع التركيز وترابط الأفكار المرتبطة عند إجراء التجربة بنفسه والتفكير في المهمة الرئيسية المراد تنفيذها

وعليه فقد تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على وجود فرق دال إحصائي بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى والتي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد المتحرك والتجريبية الثانية التي درست بالانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي في القياس البعدي لمقياس التجول العقلي ناتج عن التباين في نوع الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) بيئة التعلم الافتراضية لدي تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً لصالح المجموعه التجريبية الثانية".

كما ساعدهم بالشعور بالتواجد داخل بيئة التعلم الافتراضية مما ساعدهم في الشعور بالسعادة والكفاءة وزيادة الانتباه والتركيز، و التي زيادة الحافز والرغبة في عملية التعلم.

ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع دراسة كلاً من: أكرم فتحي مصطفى (٢٠٢٢)، زينب محمد أمين (٢٠٢٠)، زينب محمد خليل (٢٠٢٢) (Pachai et al, 2016)، إيمان إحسان (٢٠٢١)، (Ming et al., 2013)، ودراسة إيناس داوود (٢٠٢١)، ودراسة يسرا محمد (٢٠٢١) واختلفت مع دراسة عامر مهدي و عثمان صالح (٢٠٢٢) ودراسة عبد الكريم عيد و ثامر محمود (٢٠٢٢) ودراسة حازم حسين (٢٠٢١).

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية التدفق: والتي تشير إلى الحالة العقلية للتحدي أثناء ممارسة التجارب العملية بمقرر العلوم وهذه الحالة تجعل الفرد يشعر بالتواجد والتفاعل مع النشاط الذي يقوم به، والتركيز والاستغراق والاندماج الكامل فيه وهذا ما تحققه الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد التفاعلي ببيئة التعلم الافتراضية، بما يؤدي به الى الفهم الكامل والشعور بالسعادة، وهذا هو التعلم المثالي أو الخبرات المثالية مما يساعد في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعاً.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية الموارد المعرفية: يركز عرض الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد

المرتبط بمهارات العملية لمقرر العلوم على أداء التلاميذ المعاقين سمعياً مما يساعدهم على التركيز على ممارسة الأنشطة واجراء التجارب والتفاعل مع البيئة بشكلها الثلاثي من خلال التفاعل مع الانفوجرافيك الثلاثي الابعاد التفاعلي بالفأرة او لوحة المفاتيح مما يساعدهم في أداء المهمة والفهم الكامل لتلك المهارات وعدم التشتت، ورفع مستوى الانتباه، والذي بدوره يساهم في نجاح السيطرة التنفيذية والحفاظ على اليقظة الذهنية أثناء أداء المهام مما يساهم في خفض التجول العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً.

#### التحقق من صحة الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع من فروض البحث على "يوجد أثر للمقرر المطور القائم على نمطي الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) ببيئة التعلم الافتراضية في تنمية التحصيل والجانب الأدائي لمهارات العملية لمقرر العلوم وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعياً.

ولحساب حجم الأثر الناتج عن دراسة المقرر المطور القائم على نمطي الانفوجرافيك ثلاثي الأبعاد (المتحرك/ التفاعلي) تم استخدام معادلة حجم الأثر والمعروفة بمربع إيتا ( $\eta^2$ ) لحساب حجم الأثر، ويوضح نتائجه الجدول التالي:

## جدول (٢٥)

حجم الأثر للمقرر القائم على نمطى الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك/ التفاعلى) في تنمية التحصيل والجانب الأداىى وخفض التجول العقلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً باستخدام مربع إيتا ( $\eta^2$ )

الاختبار التحصيلي	Eta حجم الأثر ( $\eta^2$ )	حجم الأثر
	٠,٩٣٧	كبير جدا
بطاقة الملاحظة	Eta حجم الأثر ( $\eta^2$ )	حجم الأثر
	٠,٧٨٧	كبير
مقياس التجول العقلى	Eta حجم الأثر ( $\eta^2$ )	حجم الأثر
	٠,٧٨٢	كبير

لمقرر العلوم وخفض التجول العقلى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادى المعاقين سمعياً.

ويمكن تفسير ذلك بأن: تطوير مقرر العلوم باستخدام الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد بنمطى (المتحرك/التفاعلى) ببيئة التعلم الافتراضية لة قدرة هائلة على نقل الفكرة التعليمية وصياغتها وترسيخها في أذهان التلاميذ لما يتميز بتبسيط المعلومات المعقدة وجعلها سهلة الفهم، كما يساعد على شرح وتوصيل المفاهيم والمهارات العملية بصورة جيدة يسهل استيعابها، وتقديم المفاهيم والمهارات العلمية بشكل بصري ثلاثى الأبعاد يعمل على زيادة الانتباه نحو المادة العلمية مما يؤدي الى التركيز واستيعاب تلك المفاهيم والتجارب.

من الجدول السابق (١٣) والذي يوضح نتائج حجم الأثر باستخدام مربع إيتا ومنه يتبين أن حجم الأثر النتائج لتطوير المقرر حجم أثر مرتفع حيث اتضح ذلك للاختبار التحصيلي هو (٠,٩٣٧) اى ٩٤٪ وهو تأثير مرتفع، بينما بلغ حجم الأثر في بطاقة الملاحظة (٠,٧٨٧) اى ٨٨٪ وهو تأثير كبير، كما بلغ حجم الأثر الناتج في مقياس التجول العقلى (٠,٧٨٢) وهو تأثير كبير وفقا لمحكات Cohen.

وعليه فقد تم قبول الفرض الرابع من فروض البحث والذي ينص على " يوجد أثر للمقرر المطور القائم على نمطى الانفوجرافيك ثلاثى الأبعاد (المتحرك/ التفاعلى) ببيئة التعلم الافتراضية في تنمية التحصيل والجانب الأداىى لمهارات العملية

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

ويتفق البحث الحالي في نتائجه مع دراسة كلاً من: رضا إبراهيم (٢٠١٧) ، Quinn, et al., 2018, (p.364) ودراسة رضا إبراهيم (٢٠١٧) ودراسة علياء عزت محمد (٢٠٢٢)،(Diemer , 2019) ودراسة (Zwanzger, 2016) ودراسة (شيماء محمد, ٢٠١٥) ودراسة سميرة أبوزيد وآخرون (٢٠٢٠) ودراسة سليمان جمعه وهدي عبدالعزيز (٢٠٢٠) ودراسة (صفوت حسن, ٢٠١٨).

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية التعلم باستخدام الوسائط المتعددة: تصميم مقرر العلوم باستخدام الإنفوجرافيك الثلاثي الأبعاد ببيئة التعلم الافتراضية تناسب مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعياً في دراستهم لمهارات مقرر العلوم من من خلال التركيز على حاسة البصر مما ساعدهم في سهولة معالجة المعلومات مما أدى إلى إتمام عملية التعلم بشكل فعال.

### توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحث بالآتي:

- توظيف بيئات التعلم الافتراضية لتحقيق التحصيل الدراسي وتنمية الدافعية لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمراحل التعليمية المختلفة.
- تجهيز البنية التحتية والدعم الفني المتكامل بأحدث التقنيات التعليمية

لمواجهة العقبات والصعوبات في المدارس مع التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة عامة والمعاقين سمعياً خاصة.

- إعداد الدورات التدريبية وورش العمل لكافة المعلمين في البيئة التعليمية حول كيفية استخدام بيئات التعلم الافتراضية بشكل فعال وتصميم المقررات التعليمية من خلالها بكل يسر وسهولة.

- توجيه أنظار المصممين إلى أهمية تطوير بيئات التعلم الافتراضية بما يلانم إمكانيات المعاقين سمعياً وتكييفها تبعاً لدرجة تلك الإعاقة.

- تصميم أدلة إرشادية إلكترونية للطلبة المعاقين سمعياً بهدف تعريفهم بالانفوجرافيك الثلاثي والثنائي وكيفية استخدامه والاستفادة منه على الوجه المطلوب.

### مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث يقترح الباحث ما يلي كبحوث مستقبلية:

- دراسة فاعلية بيئات التعلم الافتراضية في تنمية المهارات التكنولوجية لدى التلاميذ في المراحل العمرية المختلفة وفي مواد أخرى.

- دراسة اختلاف الانفوجرافيك الثانى والثلاثى في تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين لدى التلاميذ.
- تصميم بيئة تعلم تفاعلية باستخدام الانفوجرافيك الثانى والثلاثى لتنمية مهارات المختلفة لدى المعاقين بصريا بالمرحلة الإعدادية.
- تنمية مهارات المختلفة لدى المعاقين سمعياً باستخدام تطبيقات تكنولوجية حديثة.

### The research Abstract

#### **Two three-dimensional (animated/ interactive) infographic patterns in a virtual learning environment and their impact on developing practical skills and reducing wandering of hearing impaired students**

The research aims to develop a three-dimensional virtual learning environment based on two three-dimensional infographic patterns (animated / interactive) and to reveal their impact on the development of practical skills in the science curriculum and to reduce mental wandering among students with hearing disabilities. The two researchers used the semi-experimental approach through two experimental groups, one studied the virtual three-dimensional environment with the animated three-dimensional infographic style, while the other studied the virtual three-dimensional environment with the interactive three-dimensional infographic style. The two researchers also prepared the research tools, which were the cognitive achievement test, the skill performance note card for the science curriculum, and the mental wandering scale. Additionally an appropriate experiment design and procedure were prepared and they were conducted on the two groups in Al-Amal Schools for the Deaf and Mute, administered by Banha and Toukh Educational Administration, and after applying the research tools beforehand to verify the equivalence of the two groups. Then the two researchers applied the research experiment and applied the research tools remotely to reach a set of results, most importantly: There is a statistical significant effect of two three-dimensional infographic patterns (animated/interactive) in a three-dimensional virtual learning environment on the development of practical skills for the science curriculum and on reducing wandering among the hearing impaired. When comparing the two groups, it was found that there were statistically significant differences in favor of the second experimental group, which was studied using interactive infographics in the three-dimensional virtual environment in the cognitive aspect and the skillful performance of the science curriculum for students with hearing disabilities, while no differences appeared between the two groups in the terms of reducing mental wandering for the two three-dimensional patterns

(animated/interactive) in the three-dimensional virtual learning environment for students with hearing disabilities.

**Keywords:** three-dimensional virtual learning environment, three-dimensional infographics in both animated and interactive styles, practical skills for science curriculum, reducing wandering, hearing impaired.

## أولاً:- المراجع العربية

- احمد عبد النبي عبد الملك نظير (٢٠١٩). اثر التفاعل بين نمط تصميم الانفوجرافيك الثابت(الافقيه/ الراسي) في بينات المنصات الالكترونيه والاسلوب المعرفي(تحمل /عدم تحمل) الغموض على الاحتفاظ بالتعلم والتنظيم الذاتي وخفض العيب المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجله كليه التربيه في العلوم التربويه، جامعه عين شمس، كليه التربيه، مج ٤٣، ع ٤، ١٧٣-٣٢٢
- أحمد فكرى البهنساوى (٢٠٢٠). برنامج تدريبي قائم على اليقظة العقلية لتنمية الضبط الذاتي وأثره في خفض التجول العقلي لدى طلاب الجامعة، مجلة البحث العلمى في التربيه ، جامعة عين شمس ،مج ٢١، ع ٥
- أسماء عبد المنعم عرفان (٢٠٢٢). فعالية التدريب على بعض إستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً في الحد من التجول العقلي لدى طالبات الجامعة منخفضات التحصيل الأكاديمي، المجلة المصرية للدراسات النفسية، ١١٤٣٢، ٢١ - ٨٦
- أشرف أحمد عبد اللطيف مرسى (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطى عرض وتوقيت الانفوجرافيك في بيئة التعلم الالكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية. مصر : مجلة العلوم التربوية، مج ٢٥، ٢٤، إبريل، ٤٢ - ١٢١
- أفنان أحمد عبدالحكم منتصر(٢٠٢٢). نمطا الانفوجرافيك (متحرك/تفاعلي) ببيئة تعلم مدمج واثرهما على تنمية مهارات التواصل والتفكير التوليدى لدى المعاقين سمعياً، رسالة ماجستير ، كلية التربيه النوعية ، جامعة بنها
- اكرم فتحى مصطفى (٢٠٢٢). العلاقة بين نمط التدريب النقال وتنميه الكفايات والسعاده الرقيه لدى معلمي المرحلة المتوسطة واثرهم على خفض التجول العقلي لدى تلاميذهم ذوي العجز المتعلم، المجله الدوليه للابحاث التربويه، جامعه الامارات العربيه المتحده، كليه التربيه، اكتوبر، مج ٤٦، ع ٥٤، ٨١ - ١١٣
- أماني محمد عواد(٢٠١٨). تطوير بيئة تعلم إفتراضية قائمة على التفاعل بين وجهة الضبط (داخلي/ خارجي) واستراتيجية التعلم الإلكتروني المنظم ذاتياً (المساعدة الاجتماعية الإلكترونية/مراجعة السجلات الإلكترونية) وأثرها في تنمية مهارات استخدام الأجهزة التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية - مجلة تكنولوجيا التعليم، مج ٢٨، ع ١٤، لاص ١٤٩-٢٣٠
- أماني محمد عبدالعزيز عوض مروة محمد رفعت الصياد و طاهر عبدالله أحمد. (٢٠٢٠). اتجاهات تلاميذ المرحلة الابتدائية نحو استخدام بيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تعلم مادة العلوم. تكنولوجيا التعليم، مج ٣٠، ع ٥٤، ١٠٣ - ١٢٦.



أمل حسان السيد حسن.(٢٠١٧). معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، دراسات، في التعليم الجامعي جامعة عين شمس - كلية التربية - مصر، ع٣٥، ٦٠ - ٩٦.

أمل شعبان خليل(٢٠١٦) أنماط الانفوجرافيك التعليمي "الثابت / المتحرك / التفاعلي" وأثره في التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة . مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ع(١٦٩).

أمل كرم خليفة (٢٠١٨). التفاعل بين نمطي عرض الإنفوجرافيك الثابت الرأسي - الأفقي مقابل البسيط - كامل التفاصيل) وأثره على تنمية مهارات إنتاج العروض التقديمية وخفض العبء المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم والبكم بجامعة الإسكندرية لتكنولوجيا التعليم، الجمعيه المصريه للتكنولوجيا التعليم مج٢٨، ١٤، يناير من ٢٠١١ - ٣٠١٢

أمل محمد أحمد ؛ و منال سعدي أحمد ( ٢٠١١). استخدام دورة المعرفة في اكساب طفل الروضة بعض المفاهيم العلمية، مجلة الطفولة والتربية، مج ٣، ع ٦، كلية رياض الأطفال - جامعة الإسكندرية - مصر، ١٤٥ - ١٩٥

أميرة سعد محسن (٢٠١٩) الإنفوجرافيك في تدريس العلوم: الأهمية والمعوقات من وجهة نظر معلمات العلوم بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة، مكتب التربية العربي لدول الخليج، أبريل، مج ٤٠، ع ١٥٢  
إيمان صابر عبد القادر. (٢٠٢٢) . فاعلية بيئة للتعلم التشاركي المدمج من خلال تضمين بعض مبادئ التنمية المستدامة ومعايير NGSS بوحدة بمقرر العلوم التنمية مهارات التفكير المنتج والمواطنة البيئية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية. المجلة المصرية للتربية العلمية مج ٢٥, ٥٤٣

إيمان اسامه محمد(٢٠٢١). اثر التفاعل بين متغيرات عرض الانفوجرافيك المتحرك والجنس على الاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رساله ماجستير كليه التربيه النوعيه، جامعه بنها  
إيمان عادل حسن عوض(٢٠٢٢): التفاعل بين نمط تقديم الفيديو التفاعلي (التتابع المرئي المستمر/ المجزأ) القائم على استراتيجية الفصل المعكوس والأسلوب المعرفي لطلاب تكنولوجيا التعليم وأثره في تنمية بعض مهارات تصميم وإنتاج الصور الرقمية ثلاثية الأبعاد لديهم، رسالة دكتوراة، كلية التربية النوعية، جامعة بنها.

إيمان عطيفي بيومي (٢٠٢٢). أثر نمط الحضور الشخصية الافتراضية - Avatar الشخصية الحقيقية" في بيئة التعلم الإلكترونية التفاعلية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات مشكلات الحاسب الآلي وتنمية الاتجاهات نحوها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم تكنولوجيا التعليم مج ٣٢، ٦، ٢٣٣ - ٣٨٣.

إيمان محمد إحسان (٢٠٢١). التفاعل بين نمط ممارسة النشاط ومستوى الكفاءة الذاكرة العاملة في بيئات التعلم الإلكتروني المصغر عبر الجوال وأثره في تنمية مهارات إنتاج محاضرات الفيديو وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية، المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، الجمعية العربية للدراسات المتقدمة في المناهج العلمية كلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة، (٤).

إيناس احمد انور جوده (٢٠٢١) التفاعل بين انماط الانفوجرافيك واساليب التعلم في بيت تعلم التكيفيه وصاريف التنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المرحلة الثانويه، رساله الدكتوراه، جامعه بنها، كليه التربيه النوعيه

إيناس حسين عبد الله الخوالده (٢٠٢١) درجة استخدام الانفوجرافيك التعليمي في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات وتنمية الاتجاهات لدى طلبة الصف الرابع الاساسي في الاردن، رساله ماجستير، جامعه ال البيت، كليه العلوم التربويه، الاردن

إيناس فصيح علي داود. (٢٠٢١). أثر إستراتيجية DRTA في خفض التجول العقلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مادة المطالعة والنصوص، مجلة نسق، (٣٠٨)، ٢٥٣-٢٧٨

ايهاب سعد محمد ، وهدي عبدالعزيز (٢٠١٨) التفاعل بين مستويات كثافة المثيرات (المنخفضة - المتوسطة - المرتفعة) بالإنفوجرافيك التفاعلي وأسلوب التعلم عند كولب وأثره على تنمية الجانب المعرفي لمهارات إنتاج الرسومات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية، جامعه بنها، ٦٤  
آمال سعد أحمد. (٢٠١٦). تقنيات إنتاج السينما الرقمية ثلاثية الأبعاد وأساليب عرضها. رسالة ماجستير. كلية الفنون التطبيقية. جامعة حلوان.

آمنة مشرف الغامدي ، مها محمد كمال الطاهر (٢٠١٩). أثر اختلاف نمطي الإنفوجرافيك في تحصيل المفاهيم العلمية لمادة الحاسب الآلي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة الباحة. مجلة كلية التربية مج ٣٥، ١٢، ٢٧٦ - ٢٩٣.

باسم عبدالغنى أحمد (٢٠٢٠) أثر اختلاف مستويات كثافة تلميحات الإنفوجرافيك عبر شبكات الويب الاجتماعية في تنمية مهارات الثقافة البصرية لدى طلبة تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعه قناة السويس

بدرية محمد حسنين وصفاء محمد ابراهيم وعلي كريم محجوب (٢٠٢٠) فاعليه برنامج مقترح قائم على البنائيه باستخدام نموذج ادي وشاير في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنميه الدافعيه للانجاز لدى المعاقين سمعيًا لدى تلاميذ المعاقين سمعيًا بالمرحلة الاعدايه، مجله شباب الباحثين في العلوم التربويه، جامعه سوهاج، كليه التربيه، ع٣، ٣١٤ - ٢٩٣

بشرى عبدالباقى ابوزيد (٢٠١٨). كثافة التفاصيل (مرتفعة - منخفضة) بالإنفوجرافيك المتحرك في بيئة مقرر غلكتروني قائم على الويب للتلاميذ المعاقين سمعيًا وأثره على التحصيل وخفض العبء المعرفي واتجاهاتهم نحوه، لجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج٢٣، ع٣

بهاء الدسن محمد سرحان (٢٠١٥) ، فاعلية تدريس وحدة إثرائية عبر الويب في العلوم لتنمية التحصيل ومهارات الاتصال والتواصل لدى طلبة ذوي الاعاقة السمعية في الصف العاشر بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة.

جمال محمد الخطيب (١٩٩٨) مقدمة في الإعاقة السمعية، دار الفكر العربي، عمان.

حازم عبد الكاظم حسين (٢٠٢١). التجول العقلي وعلاقته بطلاقة الاشكال لدى طلبة جامعة واسط كلية التربية للعلوم الانسانية نموذجاً، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، ٢ (٤٢) ٤٤٠-٤٢٤

حسام إسماعيل حافظ. (٢٠١٨). تصميم فصل افتراضي باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية لتنمية مهارات إنتاج الرسوم المجسمة لدى طلاب التخصصات العلمية. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة المنصورة.

حسنا بسيوني عبد العظيم وريهام محمد محمد الغول واسماعيل محمد حسن (٢٠٢٠) تصميم الانفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي ببيئه التعلم الافتراضيه ثلاثيه الابعاد واثاره في تنميه مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، مجله كليه التربيه، جامعه المنصوره، ع١١١، ج٤ مصر ١٦٢٠ - ١٦٦٨، يوليو

حلمي محمد الفيل (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو (SBL) في التدريس وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية النوعية بجامعة الإسكندرية مجلة كلية التربية ٣٣ (٢) ٦٦-٢

حنان محمد عمار (٢٠٢١) التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم تفاعلية لتنمية مفاهيم مقرر الحاسب الآلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا وخفض العبء المعرفي لديهم ، الجمعى المصرىة للكمبيوتر التعليمى، يونيو مج٩، ع١٤

خالد محمد محمد فرجون (٢٠٢٠): اجهزه الادخال اللازمه لانشاء البيئات الافتراضيه ثلاثيه الابعاد، الجمعيه

المصريه للكمبيوتر التعليمي، مج ٨، ع ٢، مصر، ديسمبر، ص ٢٧ - ٦٦

خالد محمود نوفل (٢٠١٠). تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية. عمان: دار الثقافة.

رانيا شعبان ربيع ابو شنب (٢٠١٥) تصميم برنامج الكتروني تعليمي بصور فوتوغرافية ثلاثيه الابعاد يستخدم لتنمية مهارات معرفيه وسلوكيه لدى الاطفال المعاقين سمعياً، جامعه دمياط، كلية الفنون التطبيقية، مجله

الفنون والعلوم التطبيقية، مج ٢، ع ١٦، ١٧٨ - ١٦٥

رباب ناصر محمد بدر (٢٠٢١) تطوير مناهج العلوم للتلاميذ المعاقين سامعين بالمرحلة الاعدادية في ضوء نظريه

العبء المعرفي، جامعه المنصوره، كلية التربية، ج ٣، ع ١١٥، يوليو، ٩٧٠ - ٩٣٤

رجاء علي عبدالعليم و رمضان حشمت محمد. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط تقديم الوكيل الذكي ومستوى التحكم

فيه داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا والدافعية للإنجاز

لدى طلاب تكنولوجيا التعليم تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ٣٣، ٧٧ - ١٤٧

رضا إبراهيم عبد المعبود إبراهيم (٢٠١٧) أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الإنفوجرافيك في اكتساب

المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للاستخدام لدى التلاميذ المعاقين سمعياً في

المرحلة الابتدائية، العدد ( ١٧٥ الجزء الثالث) أكتوبر لسنة ٢٠١٧ م، مجلة كلية التربية، جامعة

الأزهر.

رضا نصر، عفيف شريف، عطية محمد (٢٠٠٠) تعليم العلوم والرياضيات للأطفال، ط ٣، دار الفكر للطباعة

والنشر والتوزيع

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، مج ٣٥، ع ٣، ١٨٦-٢١٣

زينب محمد أمين أحمد رجاء علي عبدالعليم، وسيد، فاطمة الزهراء ناصر. (٢٠٢٢). تمطان للمحفزات التعليمية

ببيئة تعلم مصغر لتنمية المثابرة وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم تكنولوجيا التربية -

دراسات وبحوث ٥٢ - ٤٨٠ ٥٣٢.

زينب محمد امين محمد (٢٠٢٠) فاعليه برنامج قائم على انشطه مونتيسوري لتنمية الطفو الأكاديمي وخفض

التجول العقلي لدى عينة من التلاميذ بطيء التعلم بالمرحلة الابتدائية، مجله كلية التربية، جامعه بنها،

مج ٣١، عدد ١٢٢ ابريل، ١، الى ٦٢

زينه نذار وداعه ٢٠٢٠ واقع التجول العقلي لدى طلبة الجامعة في العراق في ضوء بعض المتغيرات، المجله

الدولية للدراسات التربويه والنفسيه، جامعه القادسيه بالعراق، ع ٨ - ٤٤٧ - ٤٤٢

ساره بدير ابراهيم عجاج ، سماء عبد المعز عبد المغني علام ( ٢٠٢٠ ) تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي ودوره في تعزيز مجالات العلوم ، مجله بحوث التربيه الفنيه والفنون ، جامعه حلوان، كليه التربيه الفنيه ، العدد ٤٠

سامية محمد علي (٢٠١٩). اختلاف نمط الإنفوجرافيك وأثره في تنمية بعض مفاهيم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ الحلقة الابتدائية، تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ع ١، ٤٠ - ٣٩. سليمان جمعه عوض، هدى عبد العزيز محمد (٢٠٢١) التفاعل بين نمطي التلميحات (بصرية-سمعية) بمعمل افتراضي قائم على استراتيجية سكامير وأسلوب التعلم (بصري-سمعي) وأثره على التحصيل وتنمية بعض المهارات العملية في مادة العلوم للمرحلة الإعدادية. المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، ٤(٢) ٢١٧-٣٥٢.

سمية حامد عبدالله القحطاني، ماجد بن عبدالله حامد الحارثي (٢٠٢٢) اثر استراتيجية التعلم الإلكتروني القائم على المشاريع في خفض التجول العقلي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بجدة (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جدة

سميرة أبو زيد عبده. (٢٠٢٠). المعايير التربوية والفنية لتصميم نظام إلكتروني مقترح في ضوء احتياجات التلاميذ المعاقين سمعياً. مصر: الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع ٤٢.

سميرة ابوزيد نجدى ومحمد رفعت حسنين وزينب محمد بندارى ومنى الجزار (٢٠٢٠) تصميم فصل افتراضي قائم على خرائط التفكير لتنمية بعض مهارات الفهم القرائي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، يوليو ع ٤٤

سناء بسيوني عماره، ريهام محمد احمد الغول، اسماعيل محمد حسن (٢٠٢٠) تصميم الإنفوجرافيك (الثابت، والمتحرك، والتفاعلي) ببيئة التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد وأثره في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثاني الثانوي، مجله كليه التربيه بالمنصوره، يوليو مج ٤ ، ع ١١١  
سهام سلمان الجبوري (٢٠١٤): فعالية 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، ٤(٤)، ١٣-٤٧.

- سيد محمد اسماعيل ، محمد زيدان عبد الحميد ، هناء رزق محمد ، رضا ابراهيم عبد المعبود (٢٠٢٠)  
الانفوجرافيك المتحرك واثرة في اكتساب بعض المفاهيم العلمية في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية  
، المجلة المصرية للدراسات المتخصصة ، مج ٨ ، ع ٢٧ ، يوليو ، ٧٧ الى ٩٦ - ٩٦  
شيماء سمير خليل. (٢٠١٨). العلاقة بين نمط العرض التكيفي (المقاطع / الصفحات) المتنوعة وأسلوب التعلم  
(تسلسلي / شمولي) في بيئة تعلم افتراضية وأثرها على تنمية مهارات إنتاج العناصر ثلاثية الأبعاد  
والانخراط في التعلم لطلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث، الجمعية  
المصرية لتكنولوجيا التعليم، تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، أبريل، (٣٥)، ٢٧٩-٣٩٢.
- الشيماء عبد الفتاح الخفيف (٢٠١٩) تأثير استخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد على تعلم بعض المهارات  
الاساسية في كره السلة للمعاقين فكريا مجلة اسبوط لعلوم وفنون التربية الرياضية جامعه اسبوط كليه  
التربية الرياضية عدد ٤٩ جزء واحد مصر عدد الصفحات ١٣٤ ل ١٠٦
- شيماء محمد ابو محمد ابو عصبه. (٢٠١٥). أثر استخدام استراتيجية استخدام استراتيجية الانفوجرافيك  
(Infographics) على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهم نحو العلوم ودافعيتهن  
نحو تعلمها ، رسالة ماجستير نابلس: كلية الدراسات العليا جامعة النجاح الوطنية.
- شيماء محمد عثمان. (٢٠١٨). أثر استخدام مختارات من زخارف الفن الإسلامي في بناء التصميم ثلاثي الأبعاد.  
رسالة دكتوراه. كلية التربية النوعية. جامعة المنصورة.
- صفوت حسن عبد العزيز. (٢٠١٨). اثر استخدام الانفوجرافيك في تدريس مادة العلوم علي التحصيل وتنمية  
مهارات التفكير البصري والاتجاه نحوها لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في دولة الكويت: مجلة مفاهيم  
للدراسات النفسية الفلسفية والانسانية والانسانية المعقدة، ع ٢، ٤٢-٦٣.
- طارق علي حسن الجبروني(٢٠١٩) التفاعل بين نمط تقديم الانفوجرافيك والاسلوب المعرفي في الفصل  
الافتراضي واثره في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الحمل المعرفي لدى طلاب شعبه معلم  
حاسب الي ،الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية ، اكتوبر ٢٠١٩ ، ع ٤١
- عاصم محمد عمر (٢٠١٦) فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية  
وتنمية مهارات التفكير البصري والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائيالمجلة  
المصرية للتربية العملية ، يوليو مج ١٩ ، ع ٢٤
- عامر مهدي ، عثمان صالح. (٢٠٢٢) التجول العقلي وعلاقته بالأداء الأكاديمي لدى طلبة الجامعة مجلة آداب  
الفرهيدي، ١٤ (٤٨) ٤٧٩-٥٥٤

عايش زيتون (٢٠١٠) : الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها ، دار الشروق ، عمان  
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 الكريم عبيد جمعة، ثامر محمود عواد الكبيسي. (٢٠٢١)، أنماط الشخصية وفق نظام الأنيكرام وعلاقتها  
بالتجول العقلي لدى طلبة الجامعة مجلة العلوم النفسية، (٣)٣٢، ٥٨٤-٥٣١

عبد الله ابن عبد الهادي سليم العنزي ٢٠٢٢ النموذج البنائي للعلاقات بين الرفاهية الذاتية الاكاديميه والكماليه  
الاكاديميه والتجول العقلي لدى طلبة جامعه الجوف، مجله جامعه تبوك للعلوم الانسانيه والاجتماعيه،  
مج ٢، ١٤، ٣، الى ٢٩

عبد المطلب أمين القريطي (٢٠١٤) ذوي الإعاقة السمعية تعريفهم خصائصهم وتعليمهم، ط١، القاهرة، عالم  
الكتب.

عبدالرؤوف محمد إسماعيل. (٢٠١٦). استخدام الإنفوجرافيك " التفاعلي / الثابت " وأثره في تنمية التحصيل  
الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه، تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث الجمعية  
العربية لتكنولوجيا التربية، ع١٢٨، ٢٨ – ١١١.

عبير عثمان عبدالله ، عوض الكريم محمد (٢٠١٦) البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في مجال التعليم. مجلة  
الدراسات العليا مج٦، ٢٢، ٢٢١ - ٢٢٩

علي أحمد سعد. (٢٠١٧). البعد الفلسفي في تناول الصورة الشخصية من خلال برامج ثلاثية الأبعاد ونظرية  
الاحتمالات. رسالة دكتوراه. كلية التربية الفنية. جامعة حلوان.

علي بن محمد العمري الزهراني (٢٠١٨) أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية المفاهيم العلمية في  
مادة الحاسب لطلاب المرحلة المتوسطة. المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية. ٤

علي عبد الرحمن (٢٠٢٠): اثر انماط تقديم الانفوجرافيك التعليمي الثابت المتحرك التفاعلي) على تنمية مفاهيم  
المواطنة الرقمية لدى طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها. مصر: مجلة جامعة الفيوم للعلوم  
التربوية والنفسية. مج١٤، ج٣.

علي محمد عبد المنعم علي (٢٠٠٠) : الثقافة البصرية ، القاهرة ، دار البشرى للطباعة .

- علياء عزت محمد الظهيرى (٢٠٢٢) اثر بينه تعليميه قائمه على الانفوجرافيك في تنميه المفاهيم العلميه لدى التلاميذ ضعاف السمع بالمرحلة الاعداديه مجلة التكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي، مج ٣، ٨ع، اغسطس عمر رفعت عمر الاعاقه السمعيه مكتبه النهضه المصريه ٢٠٠٥
- عمر محمد درويش ، وأماني الدخني (٢٠١٥). نمطا تقديم الانفوجرافيك (الثابت المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه، مجلة تكنولوجيا التعليم -مصر، ٢٥(٢)، ٢٩٥-٣٦٤.
- عمرو محمد درويش وأماني أحمد الدخني(٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ج(٢٥)، ع(٢).
- فايزة عبد الله الفايز (٢٠١٠) مراكز مصادر التعلم والتكنولوجيا المساعدة للأطفال ذوي الإعاقة السمعية، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٤). تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات. القاهرة: عالم الكتب.
- لبنى هنا عمري (٢٠٢٢) اثر استخدام الانفوجرافيك في تحصيل طلبه الصف العاشر الاساسي في ماده علوم الارض والبيئه، الجمعيه الاردنيه للعلوم التربويه، المجله التربويه الاردنيه، مج ٧، ٢٦٨ - ٢٩٢
- ماجدة السيد عبید (٢٠٠٨) وقفة مع الإعاقة السمعية، دار صفاء للنشر والتوزيع، القاهرة. ماجدة السيد عبید (١٩٩٢) الإعاقة السمعية، مكتبة دار الهديان، الرياض.
- ماریان میلاد منصور (٢٠١٥): أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية و عادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية بأسيوط -مصر، ٣١(٣)، ١٧- ١٢٩.
- محمد احمد احمد سالم (٢٠٢٢) بينة تعلم ثلاثيه الابعاد قائمه على محفزات الالعاب الرقيه (القصص / النقاط) لتنميه بعض المهارات البرمجييه لطلاب تكنولوجيا التعليم وانخراطهم في بينه التعلم، الجمعيه المصريه للكمبيوتر التعليمي، مج ١٠، ١٤، مسلسل العدد ١٩
- محمد أحمد عبد الحميد أمين (٢٠١٩). أثر استخدام نمطي الإنفوجرافيك والأسلوب المعرفي في تنمية كتابة التقارير باستخدام بيانات التعلم المنتشر لدى طالب المعهد العالي ، مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث ، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية ، أكتوبر، معهد المدينة العالي للإدارة والتكنولوجيا جمهورية مصر العربية



محمد إسماعيل علي ، نبيل جاد عزمي وليد يوسف محمد (٢٠١٨). عناصر بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد وعلاقتها بتنمية مهارات الذكاء البصري المكاني. دراسات تربوية واجتماعية مج ٢٤ ، ٣ ، ٧٧١ - ٨٠٢.

محمد رشدان علي. (٢٠١٨). استخدام فاعلية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم التكنولوجية والدافعية للتعلم لدى التلاميذ المعاقين سمعياً. مصر: مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية. جامعة المنيا.

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦) : ورشة عمل تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي ، المملكة العربية السعودية كليات الشرق العربي للدراسات العليا

محمد شوقي شلتوت (٢٠١٠). أثر اختلاف نمطي تصميم الرسوم المتحركة على التحصيل وتنمية الاتجاهات نحو مادة الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة دكتوراه. معهد الدراسات التربوية. جامعة القاهرة.

محمد شوقي شلتوت ٢٠١٦ الإنفوجرافيك من التخطيط الى الانتاج فصله مكتبه الملك فهد الوطني ، طه ١. الرياض : المملكة العربية السعودية ٢٢

محمد عبد المقصود حامد (٢٠٠٤) تطوير المثيرات البصرية في الكتاب المدرسي للمعاقين سمعياً من وجهة نظر المعلمين والطلاب، ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

محمد عثمان محمد بشاتوه. (٢٠٢١). فاعلية برنامج إرشادي في خفض الضغوط النفسية وتغيير اتجاهات أسر المعاقين سمعياً نحو أبنائهم المعاقين سمعياً. مجلة جامعة النجاح للأبحاث- العلوم الإنسانية. جامعة النجاح الوطنية. مج ٣٥، ٤٤.

محمد عطية خميس (٢٠١٨) بيئات التعلم الإلكتروني ، ط١ ، دار السحاب للنشر والتوزيع ، القاهرة  
محمد عطية خميس (٢٠٢٠). اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها. القاهرة . المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠٢١). تكنولوجيا التعليم والتعلم، القاهرة . المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس. (٢٠١٣). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم ، دار السحاب للنشر والتوزيع، ط ١ ، القاهرة.

محمد كمال عفيفي (٢٠١٨) التفاعل بين نمطي تصميم الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك ومنصتي التعلم الإلكتروني " البلاك بورد الوتس اب" واثره في تنمية مهارات تصميم التعلم البصري وادراك عناصره ،

مجلة التربية للبحوث التربويه والنفسيه والاجتماعيه ، ١ (١٨٨) ، ٢٨٥ - ٣٣٩

محمد مجاهد نصر الدين ومحمد محمد على ، ٢٠٢٠ ، كلية الدراسات العليا للتربية ، جامعه القاهرة ، يناير مج ٢٨، ١٤. التفاعل بين نمط تقديم المحتوى " الفيديو - الإنفوجرافيك " التفاعلي والتلميحات البصرية بيئة إلكترونية قائمة على استراتيجية التعلم المقلوب وأثره في تنمية مهارات إنتاج المحتوى الإلكتروني والتفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

محمود ابراهيم عبد العزيز طه والسيد عبد العزيز محمد ورضا علواني علواني (٢٠٢٢). اثر استخدام الانفوجرافيك لتنمية المهارات الحياتية في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، جامعه كفر الشيخ كلية التربية، ع ١٠٦ ، ٢٦٨ - ٢٤٩

مروة حسن حامد حسن (٢٠١٢). فاعلية بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد على زيادة دافعية الإنجاز لدى الطلاب واتجاهاتهم نحو البيئة الافتراضية رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعه مروة محمد رفعت ابراهيم الصياد (٢٠١٧). أثر اختلاف استراتيجيتين لعرض المحتوى في بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد على تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة العلوم واتجاهاتهم نحوها، اطروحة ( ماجستير ) . كلية التربية، جامعه دمياط

مريم محمود رفاعي (٢٠٢١) درجه استخدام الانفوجرافيك التعليمي والاياد في تحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الابتدائي من وجهه نظر المعلمين في دوله الكويت رساله ماجستير ، جامعه ال البيت، كلية العلوم التربويه، الاردن

مصطفى أبو العلا محمد (٢٠٢٢) أثر التفاعل بين كثافة التلميحات البصرية بالواقع المعزز والسعة العقلية على العبء المعرفي وتنمية مهارات الحاسب الآلي لدى التلاميذ ذوي القصور السمعي، رسالة دكتوراه، جامعه بنها، كلية التربية النوعية

مصطفى أمين عبد العال (٢٠١٦) فاعلية فصل افتراضي في تحصيل التلاميذ المعاقين سمعياً لمفاهيم الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية، دار المنظومة، ع ٣٢، يناير.

منال شوقي بدوي الأخضر ، وفاء محمود عبد الفتاح رجب (٢٠٢٢). التفاعل بين نمط ممارسة الأنشطة ( موزعة / مركزة في بيئة الفصول الافتراضية ومستوى تجهيز المعلومات (سطحي / عميق) وأثره في تنمية مهارات برمجة الذكاء الاصطناعي وخفض التجول العقلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم، مج ٣٢ ٥ ١٦٥ - ٢٩٣

منصور مصطفى (٢٠١٤) أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعه الوادي (٧) ٨٨. ١٠٨

- نبيل جاد عزمي (٢٠١٥) بينات التعلم التفاعلية . الطبعة الثانية، القاهرة: يسطرون للطباعة والنشر.
- نبيل جاد عزمي (٢٠١٤): بينات التعلم التفاعلية. ط١. القاهرة: دار الفكر العربي.
- نرمين مجدي نجيب. (٢٠١٨). التفاعل بين نمطي عرض الرسومات ثنائي وثلاثية الأبعاد في برامج الكمبيوتر التعليمية والأسلوب المعرفي للمتعلم وأثره على تنمية المفاهيم المجردة وبقاء أثر تعلمها. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة حلوان.
- نضال عدنان عيد (٢٠١٧) . أثر توظيف نمطين للانفوجرافيك في ضوء المدخل البصري التنموية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غزة كلية التربية الجامعة الإسلامية.
- نورية عمر أحمد ( ٢٠١٣ ) : الاتجاهات المعاصرة في تعليم وتأهيل الأشخاص ذوي الاعاقة السمعية، المؤتمر العلمي العربي السادس والاول للجمعية المصرية لأصول التربية بالتعاون مع كلية التربية ببناها بعنوان: التعليم وأفاق ما بعد ثورات الربيع، المجلد (١) ، مصر .
- نيفين عبد الحميد محرم محمد رشدي ابو شامه حمدي عبد العظيم المنه البنا حمدي عطيفه حمدي ابو الفتوح عطيفه (٢٠٢٠) تطوير منهج العلوم بالمرحلة الاعدايه المهنيه للمعاقين سمعياً في ضوء نظريه معالجه المعلومات، مجله كلية التربية ،جامعه المنصوره ،مج٣، ع١١٣، ١٥٨٠، ١٦٠٩
- وليد السيد احمد وعبد الله ابن مبارك سليم (٢٠٢١). فاعليه برنامج للتكامل الحس في الانتباه الاجتماعي والتجول العقلي لدى الاطفال ذوي اضطراب طيف التوحد ذوي الاداء الوظيفي الحالي العلوم التربويه ،مج ٢٩، ع ٢ - ٧٤ ل ١٢٦
- وليد سالم الحلقاوي. (٢٠١١) . أثر التفاعل بين زاوية رؤية الوكيل الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في قوة تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي، المجلة العربي للدراسات التربوية والاجتماعية، ع٢، ٣١-٧.
- وليد سالم محمد الحلقاوي (٢٠١١). التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة. القاهرة: دار الفكر العربي.
- وليد نعيم بدوي وفادي عبد الرحيم (٢٠٢٢) تصميم محتوى الكتروني قائم على الانفوجرافيك التفاعلي لماده العلوم واسرها على التحصيل والتفكير البصري لدى طلاب الصف العاشر في الخليل عمان ،رساله ماجستير، كلية الاداب والعلوم التربويه، جامعه الشرق الاوسط، الاردن

هانى شفيق رمزى (٢٠١٨) نمطا الانفوجرافيك التعليمي (الثابت - المتحرك) في بيئة الصف المقلوب وأثرهما على تنمية مهارات صيانة اجهزه العرض لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ، يوليو ٢٠١٨ م

هبه عوض ابراهيم صبيحي (٢٠٢١) معايير تطوير الإنفوجرافيك التعليمي المتحرك،دمياط ، مجلة كلية التربية ، مج ٧٩

هند محمود قاسم (٢٠١٦) فاعلية نموذج مقترح قائم على العوالم الافتراضية لتدريب طفل المدرسة على مهارات استخدام مصادر التعلم رسالة دكتوراة، جامعة بنها، كلية التربية النوعية، القاهرة.

هويدا سعيد عبدالحميد (٢٠٢٢): أثر التفاعل بين نمط الانفوجرافيك (متحرك / تفاعلي) ومستوي السعة العقلية ببيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ، مجلة تكنولوجيا التعليم ، ديسمبر، مج ٣٢، ١٢٤

يسرا محمد سيد عبدالفتاح ،رضا ربيع عبدالحليم. (٢٠٢١). فاعلية نظام البلاك بورد كليات طالبات لدى الأكاديمي والتسويق العقلي التجول خفض في Black Board التربية دراسات في التعليم الجامعي، ع ٥١٦، ٢٦٩ - ٣٢٩

يوسف القريوتي(٢٠٠٢). مدخل الى التربييه الخاصة، دبي : دار القلم للنشر والتوزيع

ثانيا:- المراجع الاجنبية

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

Adriana Peña Pérez Negró, Angélica de Antonio, Graciela Lara LópezA (2018). computational model of perceptual saliency for 3D objects in virtual environments, September, Virtual Reality 22(4):1-14,DOI:10.1007/s10055-017-0326-z

Alam, A Ullah, S, & Ali, N, (2017). Exploring 3D-virtual Learningenvironments with adative repetitions. IOSR Journal of ComputerEngineering ( IOSR JCE), 19(1),67-71.

Albers,M.J. (2015). Infographics and Communicating Complex Information.In:Marcus A.

(eds) Design, User Experience, and Usability: User and Interactions. DUXU. Lecture Notes in Computer Science, 9187, Springer, Cham.

Alvarez, A. & Javier, F. & Parra, B. & Beatriz, E., (2014). "From 2D to 3D: Teaching terrain representation in engineering studies through Augmented reality: Comparative versus 3D pdf ". IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pp. 1263-1266. Form: [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs\\_all.jsp?arnumber=7044193&abstractAccess=no&erType=inst](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_all.jsp?arnumber=7044193&abstractAccess=no&erType=inst). Viewed in 12-4-2016.

Bamford, A. (2011). The 3D in education white paper. Retrieved from: <https://2u.pw/Jzs76> Viewed in 29-9-2020

Bark, J., Kush, J. (2019). GEARS a 3D Virtual Learning Environment and Virtual Social and Educational World Used in Online Secondary Schools. Electronic Journal of e-Learning, 7(3).

Beilson, Way. (2022). Disadvantages of VR with regard to human health · 1.Headaches. Just like with any other technology, overexposure to VR can lead to increased. <https://zipe-education.com> > Education companies

Brokin, M, A. & Bylinkli, Z. & Isola, P. & Olive, A. & Pfister, H. & Sunkavalli, S. & Vo, Vo, A. A. (2013). What Makes Visualization Memorable? IEEE Computer Society.

Bulu, M. (2022). Using virtual reality learning environments to motivate and socialize undergraduates in distance learning. Participatory Educational Research. V9(2), 199 – 218. Retrieved from <https://doi.org/10.17275/per.22.36.9.2>

Burdett Bridget R.D. Samuel G. Charlton, Nicola J. Starkey (2016). Not all minds wander

equally: The influence of traits, states and road environment factors on self-reported mind wandering during, everyday driving Article history: Received 29 June 2015 Received in revised form 16 June 2016 Accepted 16 June

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

Can, T., Şimşek, I. (2015). The Use of 3D Virtual Learning Environments in Training Foreign Language Pre-Service Teachers. The Turkish Online Journal of Distance Education. DOI:10.17718/tojde.53012 Corpus ID: 62408500

Canon J. (2010). Effectiveness of computer .Based syntax program in improving the morph syntax of students who are deaf ,Hard Hearing Education Dissertation ,Georgia University,63, USA.

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.

Chen, et al. (2019). Using virtual reality learning environments to motivate. Journal of Physics Conference Series DOI:10.1088/17426596/1237/2/022082

Cheng, Y., & Ye, J. (2010). Exploring the social competence of students with autism spectrum conditions in a collaborative virtual learning environment–The pilot study. Computers & Education, 54(4), 1068-1077

Choi, et al., (2011). A virtual reality application in role-plays of social skill training for

**schizophrenia: a randomized, controlled trial. National Center For Biotechnology Information. V.189(2):166-72. doi DOI:10.1016/j.psychres.2011.04.003**

**Christoff, K., Irving, Z. C., Fox, K. C., Spreng, R. N., & Andrews-Hanna, J. R. (2016). Mind-wandering as spontaneous thought: a dynamic framework. Nature Reviews Neuroscience, 17(11), 718-731.**

**Cibar, P. & Buket, A. (2015). A new approach to equip students with visual literacy skills: Use of Infographics in education. Journal of Springer International Publishing, Switzerland, 156-165**

**Dai, Siting (2014). Why Should PR Professionals Embrace Infographics?, Faculty of the use Graduate School, Uniferisty Of Southern California.**

**Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments?. British Journal of Educational Technology, 41(1), 10--32. doi:10.1111/j. 1467- 8535.2009.01038.x.**

**Dianat(2010).Length Estimators For Two Dimensional And Three Dimensional Images Using Relative Direction Chain code.Masters Thesis, Universisi Teknologi Malaysia, Faculty Of Computer Science And Information Systems.**

**Diemer J, Alpers GW, Peperkorn HM, Shiban Y, Mühlberger A (2015) The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality. Front Psychol 6:26**

**Dittmer, M., Sedig, K, Parsons, P., & Haworth, R. (2014). Human centered interactivity of**

visualization tools: Micro and micro level considerations. In W. Huang (Ed), Handbook of Human Centric Visualization (pp. 717-743). NewYork: Springer.

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.

Garcia, M., Rubio, p., Tamaye, T., Barrio, M. (2019). The influence of gender and body dissatisfaction on body-related attentional bias: An eye-tracking and virtual reality study. Themes In Science And Technology Education, Klidarthmos Computer Books, 2(2-1):59-70, retrived from <https://doi.org/10.1002/eat.23136> Citations: 16

Glick, S., Porter, D., & Smith, C. (2012). Student visualization: Using 3-D models in undergraduate construction management education. International Journal of Construction Education and Research, 8(1), 26-46. Retrieved from: <https://2u.pw/EMuU9> Viewed in 29-9-2020

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

Halarankar, P., Shah, S., Shah, H., Shah, H. & Shah, A. (2012). A Review On Virtual Reality. International Journal Of Computer Science. 9 (1). 225-230.

Harrison L, Reinecke K, Chang R (2015) Infographic aesthetics: Design- ing for the first



impression. In: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM, pp 1187-1190

Hartmann, J., Sutcliffe, A., & De Angeli, A. (2008). Towards a theory of user judgment of aesthetics and user interface quality. ACM Transactions on Computer-Human Interaction, 15(4), 15.

Hassan. H. G. (2016). Designing Infographics to support teaching complex science subject. A comparison between static and animated Infographics (Doctoral dissertation, IOWA STATE UNIVERSITY)

Islamoglu, H., Ay, O., Ilic, U., Mercimek, B., Donmez, P., Kuzu, A., & Odabasi, F. (2015). Infographics: A new competency area for teacher candidates. Cypriot Journal of Educational Sciences, 10(1), 32-39.

Julia Diemer & Peter Zwanzger (2019). Die Entwicklung virtueller Realität als Expositionsverfahren, Der Nervenarzt volume 90, February, pages 715-723

Kasperuniene, 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>

Kim Im, T., An, D., Kwon, O-Y., & S-Y. (2017). A virtual reality based engineering training system: A prototype development & evaluation. In Proceeding of the 9th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU2017), V1, (pp. 262-267). DOI: 10.5220/000626370263702620267.

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.

Lankow, J., Crooks, R., & Ritchie, J. (2012). *Infographics: The power of visual story telling*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons. Retrieved in 3/3/2016 from <http://www.ebrary.com>

Lazarowitz, R. & Naim, R., (2013). "Learning the Cell Structures with Three- Dimensional Models Students Achievement by Methods Type of School and Questions Cognitive Level" *Journal of Science Education and Technology*, 22(4) 500-508. Form: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10956-012-9409-5> Viewed in 8-3-2016.

Locoro, A., Cabitza, F., Actis-Grosso, R., & Batini, C. (2017). Static and interactive infographics in daily tasks: A value-in-use and quality of interaction user study. *Computers in Human Behavior*, 71, 240-257. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.032>

Londeree, A. (2015). *Mindfulness and mind-wandering in older adults: implications for behavioral performance*. Ph.D. Thesis. The Ohio State University.

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>.

Matrix, S. & Hodson, J. (2014). Teaching with Infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies. *Journal of Pedagogic Development*, vol (2)4. Retrieved from: <http://www.beds.ac.uk/jpd/volume-4-issue-2/teaching-with-infographics>.

- Matrix, S. & Hodson, J. (2014). Teaching with Infographics: Practicing new digital competencies and visual literacies. Journal of Pedagogic Development, vol (2)4. Retrieved from: <http://www.beds.ac.uk/jpd/volume-4-issue-2/teaching-with-infographics>.**
- 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**
- Meirelles, I. (2013). Design for information: an introduction to the histories, theories, and best practices behind effective information visualizations: Rockport publishers**
- Micheal S.Franklin, Micheal D.Mrazek, Craig L.Anderson, Charlotte Johnston, Johnston Smallwood Alan Kingstone, and Jonathan W.Schooler. (2017). Tracking Distraction: The Relationship Between Mind-Wandering, Meta- Awareness, and ADHD Symptomatology, Journal of Attention Disorders, 21(6),475-486**
- Ming-Chao Lin ,M. Shane Tutwiler , Chun-Yen Chang (2013).Determining Virtual Environment “Fit”: The Relationship Between Navigation Style in a Virtual Field Trip, Student Self-Reported Desire to Visit the Field Trip Site in the Real World, and the Purposes of Science Education, J Sci Educ Technol 22:351–361 DOI 10.1007/s10956-012-9398-4**
- Niebaum, K.; Cunningham-Sabo, L.; Carroll, J. & Bellows, L. (2015). Infographics: An Innovative Tool to Capture Consumers' Attention, Journal of extension, 53(6), 1-6.**
- Ozdamli, F., & Ozdal, H. (2018). Developing an instructional design for the design of infographics and the evaluation of infographic usage in teaching based on teacher**

and student opinions. EURASIA Journal of mathematics, science and technology education, 14(4), 1197-1219.

Ozonur, M., Yanpar-Yelken, T., & Sancar-Tokmak, H. (2018). Using virtualreality learning environments to motivate and socialize undergraduates indistance learning. Participatory Educational Research v 9, Issue 2, 199 - 218, 01.03.2022. <https://doi.org/10.17275/per.22.36.9.2>.

Pachai, A. A., Acai, A., LoGiudice, A. B., & Kim, J. A. (2016). The mind that wanders: Challenges and potential benefits of mind wandering in education. Scholarship of Teaching and Learning in Psychology, 2(2), 134-146

Polman, J.L.,&Gebre,E.H.(2016).Towards critical appraisal infographics as scientific inscriptions.Journal of Research in science teaching,52(6),868-893.

Quinn, M. M., Smith, T., Kalmar, E. L., & Burgoon, J. M. (2018). What type of learner are your students? Preferred learning styles of under- graduate gross anatomy students according to the index of learning styles questionnaire. Anatomical sciences education, 11(4), 358-365

Randall, J. (2015). Mind Wandering and Self-directed Learning: Testing the Efficacy of Self-Regulation Interventions to Reduce Mind Wandering and Enhance Online Training Performance. PhD Dissertation, Rice University.

Saavedra, F. & Lozano, L. (2013). Planetary science multimedia: animated Infographics for scientific education and public outreach. 44th Lunar and Planetary Science Conference, Colombia.

- Scheucher, B. (2010). Remote physics experiments in 3D virtual environment: 3D Virtual environment for remote Physics laboratories in learning settings. Master's Thesis, Graz University of Technology, Germany.
- Schooler, J. W., Mrazek, M. D., Franklin, M. S., Baird, B., Mooneyham, B W., Zedelius, C., & Broadway, J. M. (2014). The middle way: Finding the balance between mindfulness and mind-wandering. *Psychology of learning and motivation*, 60, 1-33.
- Semetko, H. & Scammell, M. (2012). *The SAGE Handbook of Political*
- Merieb, E. N. & Hoehn, K. (2007). *Human Anatomy & Physiology 7th*
- Shepherd, J. (2019). Why does the mind wander?. *Neuroscience of Consciousness*, 2019(1), 1-14.
- Shih, W., & Tsai, C. (2017). Students' perception of a flipped classroom approach to facilitating online project-based learning in marketing research courses. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33 (5), 32-49,
- Smallwood. J.. & Schooler. J. W. (2015). The science of mind wandering: empirically navigating the stream of consciousness. *Annual review of psychology*. 66. 487-518
- Smiciklas, M. (2015). The Power of Infographic: Using picture to communicate and connect wit your Audiences, N: Q Biz-Tech. PP. 199. Retrieved from [HTTP://www.amazone.com](http://www.amazone.com).
- Swinth, Blascovich.( 2021). Effects Of Presence And Challenge Variations On Emotional Engagement In Immersive Virtual Environments. *Ieee Transactions On Neural Systems And Rehabilitation Engineering*, Vol. 28, No. 5, EPermission. See [Https://Www.Ieee.Org/Publications/Rights/Index.Html](https://Www.Ieee.Org/Publications/Rights/Index.Html) For More Information

- Szpunar, K. K., Moulton, S. T., & Schacter, D. L. (2013). Mind wandering and education: from the classroom to online learning. *Frontiers in psychology*, 4, 495. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00495>
- 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](http://www.researchgate.net/publication/322647599_The_Role_of_Infographics_for_the_Development_of_Skills_for_Cognitive_Modeling_in_Education)
- Vanichvasin, P. (2013). Enhancing the Quality of Learning through the Use on Infographics as Visual Communication Tool and Learning Tool. In *Proceedings: ICQA 2013 International Conference on QA Culture: Cooperation or competition.*
- Vogel, E. K. (2015). Attention: Feedback focuses a wandering mind. *Nature Neuroscience*, 18, 327-328. Allen, D. (1998). *Assessing Student Learning from Grading to Understanding*, Columbia University, Teachers College press.