# استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي وأثره على تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم

**سارة علي ظافر العمري**
ماجستير تكنولوجيا التعليم
كلية الشرق العربي للدراسات العليا – الرياض
**د. عبد الرؤوف محمد إسماعيل**
أستاذ مشارك بكلية الشرق العربي للدراسات العليا
كليات الشرق العربي – الرياض
amismail@arabeast.edu.sa

**المستخلص:**

هَدِفَ البحث الحالي إلى قياس أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي على تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم. واعتمد الباحثان في أداة البحث على اختبار مهاري مرتبط بمهارات التفكير البصري، وتم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية من تلميذات الصف الأول متوسط بمدرسة (مئتان وتسعة بمكتب تعليم وسط)، وتكونت العينة من عدد (10) تلميذات، وتمثل التصميم التجريبي للدراسة في استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، والتي تم التطبيق من خلالها قبليًا وبعديًا باستخدام أداة القياس، كما قام الباحثان بتسجيل معدلات الطلاب في الاختبار القبلي والبعدي، وتم استخدام اختبار (مان - وتني) لقياس أيّ فروقات ذات دلالة إحصائية بدرجات التطبيقين القبلي والبعدي، وبعد تطبيق المعالجات الإحصائية أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a\leq0.05$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري يرجع إلى التأثير الأساسي في استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي، والذي صاحبه عدد من الأدوات التعزيزية التي تتناسب وخصائص العينة المستهدفة باستخدام الفيديوهات الشارحة بلغة الإشارة. وتوصي البحث بأهمية استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي؛ حتى يتمكّن المتعلمون -وخاصةً من ذوي الاحتياجات الخاصة في مسار الإعاقة السمعية- من

تاريخ استلام البحث: 2024/03/16 تاريخ إجازة البحث: 2024/03/22

مسايرة التقدم الحالي في كافة المجالات وخاصة في مجال الإنفوجرافيك، والاهتمام بإنتاج فيديوهات تعليمية تفاعلية تراعي احتياجات وخصائص وقدرات التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية.

**الكلمات المفتاحية:** الإنفوجرافيك؛ الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي؛ مهارات التفكير البصري؛ التلاميذ الصم.

**مقدمة:**

يُعدّ مفهوم الإنفوجرافيك Infographics من المفاهيم التي ظهرت حديثًا في نهاية العقد الأول من القرن الحالي، وكذلك فإن مفهوم التفكير البصري يُعتبر من المفاهيم الحديثة نسبيًّا، ويرجع ظهور المصطلح إلى نهاية العقد السادس من القرن العشرين، ونشأ كأحد المفاهيم المرتبطة بعالم الفن وتذوق الأعمال الفنية، وهو ما يجعل الإنفوجرافيك أحد مجالات الفن المعاصر، والذي يرتبط بشكل خاص بعالم التقنيات المعاصرة.

حيث تظهر أهمية تصميم المعلومات كأحد متطلبات التقدم التكنولوجي، ولذلك تتناول البحث الحالي استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي Interactive Infographics كأحد تقنيات الوسائط المتعددة في عرض المعلومات؛ لما يتميز به من إمكانية استحداث متغيرات وحلول تشكيلية جديدة ومتنوعة بهدف توظيف هذه التقنيات في تبسيط العلوم لغير المتخصصين من الشباب والتلاميذ على اختلاف ثقافاتهم أو مراحلهم التعليمية، مما يتيح الفرصة بشكل واسع للتفاعل بين المصمّم والمجتمع بصورة إيجابية وفعالة. عجاج، علام، (2020).

وأشار شلتوت (2016) إلى أن الإنفوجرافيك يتميز بإمكانية تصميمه بأنماط مختلفة: النمط الثابت، النمط المتحرك، والنمط التفاعلي، ولكل نمط من تلك الأنماط مزاياه وبرامج إعداد خاصة به. وأظهرت الدراسات السابقة فعالية الإنفوجرافيك بشكل عام في تنمية العديد من المتغيرات المرتبطة بالعملية التعليمية التعلمية؛ منها: دراسة سينغ، جاين (Singh, & Jain, 2017)، ودراسة إسماعيل (2016، 121). إلى جانب ما أظهره البيشي (2019) من الدور المهم للإنفوجرافيك التفاعلي كأحد الأدوات المستحدثة في مجال التعليم والاعتماد على التقنية التي تلعب دورًا مهمًّا في مجال التعليم والتدريب. ويعرف حسونة (2014، 3) الإنفوجرافيك التفاعلي بأنه "رسم تصويري متحرك يتفاعل معه القارئ، ويعتمد على جزء من مفهوم الرسوم المتحركة واستخدام تقنيات الويب المختلفة، ويظهر على هيئة فيديو يستخدم رسومات الإنفوجرافيك لتمثيل المعلومات".

ويشير إليه البيشي (2019) بأنه عرض بصري تتداخل فيه الصور والكلمات والرسومات والرموز والألوان؛ بهدف إيصال فكرة محددة لمجموعة من المعلومات والبيانات بطريقة سلسة وواضحة وجاذبة للمستفيد.

كما توصلت دراسة محمد، منصور وآخرين (2021) إلى أن جميع الطلاب والطالبات تقريبًا لديهم رأي إيجابي حول الإنفوجرافيك. وأشاروا إلى أن البيئة التعليمية هي بيئة غنية، وأن هذه الطريقة أدت إلى إتقان المهارات التعليمية، والدافعية، والإبداعية؛ لذا يفضلون الدراسة بالمواد البصرية فضلاً عن الكتب أو المواد التقليدية، والتي تمثل أداة من الأدوات التي تساعد في تنمية مهارات التفكير العليا، ومن المهارات وثيقة الصلة بشكل يمثل أهمية بالغة هي مهارات التفكير البصري. أيضًا من جهة أخرى تُعتبر مهارات التفكير البصري من المهارات ذات الصلة بالثورة المعلوماتية المعاصرة؛ حيث أصبحت الصورة الآن تعادل ملايين الكلمات، والخبرة التي يكتسبها الإنسان في معظمها خبرة بصرية، بدءًا من الصور المُشاهدة عبر التلفاز مرورًا بجهاز الحاسوب والهواتف الذكية، وصولاً إلى الصورة الخيالية التي يتخيلها المرء داخل عقله. (صالح، 2013، 13).

وتشير الجريوي (2020، 107) إلى أن التفكير البصري يمثل أحد أشكال التفكير العليا الذي يرتبط بالقدرة على الإدراك المكاني، وينمّي القدرة على التخيل والعمل العقلي والصور الذهنية للمواقف؛ حيث يُمكّن التلميذ من الرؤية الشاملة للموضوع والنظر إليه من منظور بصري؛ مما يُكسبه مهارات دراسة الأشكال والصور والرسوم، وتحديد مدى التشابه والاختلاف بينها، مما يزيد من قدراته على وصف البيئة وفهمها بصورة أوضح وأعمق، كما يُعدّ من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات.

ومما سبق استنتج الباحثان وجود علاقة تكاملية بين الإنفوجرافيك التفاعلي والتفكير البصري، استنادًا إلى ما أشار إليه البيشي (2019)؛ حيث إن الإنفوجرافيك قائم بشكل خاصّ على استخدام المثيرات البصرية المختلفة لعرض المعلومات، بما يُمكنه من تفسير ما يرد في عرض الإنفوجرافيك وتحليل المعلومات والوصول إلى استنتاجات، ومن جهة أخرى فإن الإنفوجرافيك لا بد أن يُستخدم بما يتناسب مع مهارات التفكير البصري، كما أن العديد من النظريات النفسية والعلمية تؤكد على دور حاسة الإبصار وتلقي المثيرات البصرية والتعامل معها بفاعلية كشرط رئيس لاكتساب المعارف بصورة نشطة وأكثر استدامة في أذهان المتعلمين، بما ينمي قدرات المتعلمين على فهم تلك المعلومات والاحتفاظ بها.

ومن هذا المنطلق أكدت العديد من الدراسات، منها دراسة يونس، عبد الفتاح، وآخرين (2020) على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير البصري. كما أوصت دراسة الحامد

(2020) بتضمين مهارات التفكير البصري في المقررات التعليمية للمراحل التعليمية المتوسطة بصفة عامة. وكذا دراسة البيشي (2019) التي توصلت نتائجها إلى تحسن في المستوى المهاري لدى عينة الدراسة في مهارات التفكير البصري.

مما سبق يتضح أن هناك ندرة في الدراسات التي استخدمت الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة؛ حيث تظهر الحاجة إلى استخدام الإنفوجرافيك بأنماطه وتوظيفه في العملية التعليمية بما يساعد على تحسين جودة عملية التعليم والتعلم، وإثراء الثقافة البصرية لدى المتعلمين. كما أوصت دراسة كلّ من: حسن (2017)، أبو عصبة (2015) بضرورة الاستفادة من تقنية الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة في عرض البنية المعرفية للمحتوى المقرر في كافة المجالات التعليمية والتخصصات.

**تحديد مشكلة البحث وتساؤلاته:**

من هنا ظهرت مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى تنمية مهارات التفكير البصري من خلال الاعتماد على الأدوات التي تتعامل مع التمثيلات البصرية في محاولة للكشف عن مستوى تأثير نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة لمدارس الصم. ونبع من هذه المشكلة السؤال الرئيس الذي يمثل المحور التجريبي في الإجابة عن ماهية مشكلة البحث، والمبين على النحو التالي:

"**ما أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة؟**"، وتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

**أسئلة البحث:**

1- ما مهارات التفكير البصري التي يحتاج إليها التلاميذ أفراد عينة البحث؟
2- ما معايير تصميم نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي؟
3- ما نموذج تطوير المحتوى التعليمي لوحدة بمقرر الحاسب الآلي المستخدمة في تصميم نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير مصحوب بتعليق صوتي؟
4- ما أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير مصحوب بتعليق صوتي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة؟

**أهداف البحث:**

1- تحديد مهارات التفكير البصري التي يحتاج إليها التلاميذ أفراد عينة البحث.

2- تحديد معايير تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي في ضوء المبادئ العامة للتصميم البصري بما يتناسب مع التلاميذ الصم.

3- كشف أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق بصوت في تنمية الجانب المعرفي لطلاب المرحلة المتوسطة.

**أهمية البحث:**

**أولاً: الأهمية النظرية:**

1- من المتوقع أن يسهم البحث الحالي في إضافة بيانات مهمة عن التلاميذ الصم فيما يتعلق باستخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي، والذي يعد من الموضوعات المهمة في أداء ونجاح التلاميذ الصم بالمدرسة.

2- ترجع أهمية البحث الحالي إلى إلقاء الضوء حول فئة من المتعلمين من ذوي الاحتياجات الخاصة ذات الأهمية؛ نظرًا لبداية التكوينات العقلية والجسمية والنفسية لهم، وأهمية مهارات التفكير المختلفة.

3- إلقاء الضوء على أهمية استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي الذي يُعدّ من التوجهات الحديثة والفاعلة للإسهام في حلّ العديد من المشكلات التعليمية.

**ثانيًا: الأهمية التطبيقية:**

1- قد تفيد نتائج البحث الحالية في التخطيط للبرامج وبيئات التعلم الإلكترونية، وتضمين الوسائط المتعددة التي تعمل على تحسين مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم.

2- توظيف الأدوات التفاعلية الرقمية في العملية التعليمية والمرتبطة بتدريس المحتوى التفاعلي بمدارس الصم.

3- التغلب على ضعف مهارات التفكير لدى التلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة.

4- تقديم أساليب واستراتيجيات متنوعة في شرح المواد والمقررات التعليمية باستخدام الإنفوجرافيك التفاعلي.

**مصطلحات البحث:**

1- **الإنفوجر افيك: Infographic** تبنى الباحثان تعريف سميسيكلاس (Smiciklas, 2015) على أنه نوع من الصور التي تمزج البيانات مع التصميم، مما يساعد على التواصل بشكل جيد، ويجمع البيانات مع التصميم لتمكين التعلم البصري، وللمساعدة في تحقيق الاتصال التعليمي الجيد؛ من خلال تقديم المعلومات بطريقة يتم فيها العمل بشكل أسهل وأسرع ومبسطة.

2- **الإنفوجر افيك التفاعلي: Interactive Infographics يعرفه الباحثان إجرائيًا** بأنه: عرض بصري تفاعلي يتيح لتلاميذ المرحلة المتوسطة بمدارس الصم التحكم في المعلومات الظاهرة عن طريق بعض أدوات التحكم من أزرار وروابط تشعبية وبرمجة ومرئيات متحركة، تخصص فيه الصور المتحركة، Gif، Text Effect، ومجموعة من الرسوم والصور والأشكال باستخدام منصة التصميم Canva، ثم يتم تحويله إلى ملفات فيديو بصيغة SWF.

3- **التفكير البصري Visual of Thinking: يعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه:** منظومة متكاملة للتفكير تبدأ بقراءة وفهم الشكل البصري، ثم يقوم التلميذ بعمل تنظيم للصورة الذهنية من حيث الأشكال والخطوط والألوان؛ ثم تحويل الصورة البصرية إلى صورة لفظية مكتوبة، ثم محاولة استنتاج معلومات جديدة من الشكل الذي تم فهمه، وتشتمل المهارات التي قام الباحثان بمعالجتها من خلال البحث الحالي في تنمية مهارات التفكير البصري، على ثلاث مهارات موضحة على النحو التالي:

- مهارة التعرف على الشكل ووصفه (التمييز البصري): وهي القدرة على تحديد طبيعة الشكل المعروض.
- مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري: القدرة على رؤية العلاقات في الشكل، وتحديد خصائص تلك العلاقة وتصنيفها.
- مهارات استخلاص واستنتاج المعاني: القدرة على استنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ من حلال الشكل المعروض.

4- **التلاميذ الصم Deaf Students: يعرفهم الباحثان إجرائيًا بأنهم** إحدى فئات ذوي الاحتياجات الخاصة الذين فقدوا حاسة السمع، وأُصيبوا بالصمم بطريقة أعجزتهم

عن الكلام؛ حيث لم يأخذوا القدر الكافي لاكتساب اللغة اللفظية، ويتعاملون مع التمثيلات البصرية فيما يُعرَف بلغة الإشارة، والتي ركز الباحثان عليه في ضوء استخدام نمط مستحدث قائم على توظيف التمثيل البصري من خلال استخدام الإنفوجرافيك التفاعلي وتوظيف الرسومات والأشكال التفاعلية التي تزيد من استيعابهم للمعنى، ومِن ثَم تنمية المهارات البصرية لديهم من خلال مهارات التفكير البصري.

**حدود البحث:**

- **حدود موضوعية:** تتمثل الحدود الموضوعية للدراسة في استخدام نمط الإنفوجرافيك غير المصحوب بتعليق صوتي في تنمية مهارات التفكير البصري، واستخدم الباحثان تطبيق Google Classroom، وذلك لنشر محتوى الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي.
- **حدود بشرية:** تتمثل الحدود البشرية للدراسة في التلاميذ الصم بمدرسة مئتان وتسعة المتوسطة للصم بمدينة الرياض التابعة للمنطقة التعليمية بمدينة الرياض.
- **حدود مكانية:** تتمثل الحدود المكانية للدراسة في مدرسة مئتان وتسعة المتوسطة للصم بمدينة الرياض.
- **حدود زمانية:** تم تطبق تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 1443هـ/ 2021م.

**الإطار النظري للبحث:**

**المحور الأول: الإنفوجرافيك التفاعلي**

في الآونة الأخير أصبحنا نرى الإنفوجرافيك في كل مكان وفي كل مجالات الحياة وكل الصناعات، وفي التسويق الرقمي؛ حيث يتم استخدام الإنفوجرافيك لتوصيل المعلومات المعقدة بطريقة جذابة بصريًّا، وتسهل وصول كمية من المعلومات بطريقة سهلة وسلسة لجميع فئات المجتمع، وبالأخص ذوي الاحتياجات الخاصة.

أ- **الإنفوجرافيك Infographics:** يعرف سيميسكلاس Simiciklas (2012,3) الإنفوجرافيك بأنه "عرض أو تمثيل مرئي للمعلومات والبيانات، بهدف فهمها بشكل سريع وميسر"، كما يعرفه الجربوي ( 2014، ٢٣) بأنه: فن تحويل البيانات والمعلومات

والمفاهيم المعقَّدة إلى صور ورسوم بحيث يمكن فهمها واستيعابها بوضوح، بالإضافة إلى ما أشار إليه حسونة (2014، ٣) من أن الإنفوجرافيك التفاعلي Interactive Infographics عبارة عن "رسم تصويري متحرك يتفاعل معه القارئ، ويعتمد على جزء من مفهوم الرسوم المتحركة واستخدام تقنيات الويب المختلفة، ويظهر على هيئة فيديو يستخدم رسومات الإنفوجرافيك لتمثيل المعلومات"، ومما سبق أمكن للباحثة تعريف الإنفوجرافيك إجرائيًّا بأنه: عرض بصري تتداخل فيه الصور والكلمات والرسومات والرموز والألوان؛ بهدف إيصال فكرة محددة لمجموعة من المعلومات والبيانات بطريقة سلسة وواضحة وجاذبة للمستفيد، كما يتيح للمشاهد التحكم في المعلومات الظاهرة عن طريق بعض أدوات التحكم من أزرار وبرمجة.

- **الإنفوجرافيك التفاعلي:** يعرفه الباحثان إجرائيًّا بأنه "عرض بصري للمعلومات والبيانات يمزج ما بين الكلمات والرسومات والصور في كل واحد بطريقة منظمة وموجزة، وتلك الكلمات والرسومات والصور تسمح للمتعلم بالتفاعل معها والتحكم في كمية المعلومات الظاهرة في التصميم؛ وذلك من خلال النقر عليها".

أصبح ضروريًّا الآن وأكثر من أيّ وقت مضى البحث عن طريقة لنقل المعلومات المعقدة في شكل موجز وسهل الفهم، ويعد الإنفوجرافيك أحد هذه الطرق؛ حيث إنه مُصمَّم لنقل كمية كبيرة وهائلة من المعلومات بسرعة وفعالية (2012), lee walker.

**وفيما يلي بعض التعريفات الخاصة بالإنفوجرافيك:**

يعرفه شلتوت، (2014) بأنه: فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق.، ويعرفه كلّ من جون دالتون، ويبر ديزاين بأنه: تمثيل بصري للبيانات والمعلومات يتم تصميمه بحيث يسمح للقارئ باستيعاب وفهم المعلومات والمعرفة بشكل واضح وسريع (John Dalton & Webber, Design, 2014)، أما كلّ من كيلي أندريه، وكريس برنار فيعرّفا الإنفوجرافيك بأنه: أي مزيج من المعلومات والصور يُستخدم لعرض حدث ما من خلال تمثيل البيانات بصرية (kelly Andrei & Chris Bernard, 2013))، ويرى مارك سميسيكلاس (2012) أن الإنفوجرافيك هو: تصوير البيانات أو الأفكار لنقل المعلومات المعقدة للجمهور بطريقة يمكن أن تكون أسرع استقبالاً وأسهل فهمًا.

ومِن ثَم يرى الباحثان وجود سمات أساسية مشتركة للإنفوجرافيك توافرت في جميع التعريفات السابقة وهي:

- الإنفوجرافيك يقوم على فكرة تمثيل البيانات بصرية.
- الهدف الذي يسعى له الإنفوجرافيك هو توصيل المعلومات بشكل أوضح وأسرع.
- الإنفوجرافيك يعتمد على مزج النصوص والرسوم في كلّ متكامل.

وبذلك استخلص الباحثان تعريفًا إجرائيًّا للإنفوجرافيك على أنه: "عرض بصري للمعلومات والبيانات يمزج ما بين الكلمات والرسومات والصور في كلّ واحد بطريقة منظمة وموجزة، وبالتالي فهو يسهّل فهم المعلومات التي قد تكون معقّدة أو مملة أو صعب التعبير عنها بالنص فقط".

هذا وقد تعددت مسميات الإنفوجرافيك على حسب المقصد في مجال استخدامه، من هذه المسميات الإنفوجرافيكس Infographics، البيانات التصويرية التفاعلية Visualization Data، التصاميم المعلوماتية Designs Information الرسومات المعلوماتية (2015) &Sara McGuire كما يعرفه Leite & Shi (2009) بأنه نمط تعليم وتدريس يربط الأفكار والمفاهيم والبيانات والمعلومات بالصور والتقنيات واسعة الاستخدام، والذي يتضمن في أنماطه التعلم الحركي والتعلم السمعي، كما يعرفه Midrar & kanwal, (2014) بأنه الأداة الفعلية البصرية التي تعتمد على المثيرات وحاسة البصر في إطار نمط التعلم البصري يسعى إلى تحقيق أهداف سلوكية محددة ضمن نظام متكامل يضعه المعلم لتحقيق أهداف الدرس، ويأخذ في الاعتبار معايير اختيار التصميم وإنتاجه وطرائق استخدامه التي تؤثر في تحقيق أهداف الدرس.

كما تناوله كلّ من عمرو مجد أحمد، أماني أحمد مجد (٢٠١٠، ٢٧٩)، جاكسون Jackson, (2014), ,كورم Krum, (2013,108-107), على أنه تمثيلات بصرية من المعلومات والبيانات يتم تبسيطها وعرضها في صورة رسومات، واعتبره البعض بأنه عروض مرئية رسومية للمعلومات أو البيانات تهدف لعرض معلومات بسهولة ووضوح، كما أشير إليه بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها، بالإضافة إلى أنه مصطلح تقني يشير إلى تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصورة، كما يهدف إلى تحسين قدرة نظام التصور لدى المتعلم لرؤية الأنماط والتوجهات في البيانات، بالإضافة إلى أنه تم توضيحه على أنه تقنية تعتمد على التمثيل البصري للمعلومات اللفظية والنصية.

ب- **أنماط الإنفوجرافيك:** يمكن تصنيف الإنفوجرافيك إلى أنماط متعددة على النحو التالي، منها تصنيفه حسب طريقة العرض إلى ثلاثة أنماط رئيسة، ذلك على النحو التالي:

- الإنفوجرافيك الثابت، ويتم من خلاله عرض المعلومات بواسطة الصور الثابتة؛ من خلال تصميم الصور من برامج متعددة متخصصة في إنتاج ومعالجة الصور والرسوم، وهو الأسهل نسبيًّا في تصميمه من النوعين الآخرين، ويعد الشكل المفضل لتقديم المحتوى الثابت. حسونة (2014).
- الإنفوجرافيك المتحرك، ويتضمن عرض المعلومات والبيانات عبر صور متحركة (مقاطع فيديو) أو رسومات متحركة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، وهو أداة اتصال مليئة بالمثيرات المرئية الغنية، يعمل على جذب اهتمام المشاهد بشكل كبير. عمر (٢٠١٩).
- الإنفوجرافيك التفاعلي: وهو وسيلة رائعة لتحقيق التفاعلية التي تسمح للمشاهد بالمشاركة والتفاعل مع عناصر العرض، مما يساعد على جذب انتباه وتركيز المشاهدين لفترات أطول، ويتطلب هذا الإنفوجرافيك البرمجة لإنشائه، وبالتالي فهو أكثر تكلفة من الإنفوجرافيك الثابت، ويمكن تحديثه بشكل مستمر كلما تطلب الأمر. حسن وآخرون (٢٠١٩).

وذاع انتشار هذا النمط بشكل خاص مع انتشار الهواتف الذكية والأجهزة المحمولة التي تُتيح خدمة التفاعل بين المستخدم وبين عناصر الإنفوجرافيك، ويعطي التفاعل في تبادل المعلومات بين المستخدم والتصميم الإنفوجرافيك؛ حيث يُجري المستخدم اختيـــارات أو عمليات معينة، ويتلقى استجابة مبـــاشرة (Mol, 2011,2) وخلال النمط التفاعلي يمكن عرض واستخدام المؤثرات التفاعلية والأدوات التي تساعد على التفاعل ومشاركة المتعلم في التعلم مع الدرس المصمّم من خلال الإنفوجرافيك، وذلك من خلال برامج العروض التقديمية والفلاش في تصميم الدروس التفاعلية المعتمدة على الإنفوجرافيك. إسماعيل (٢٠١٩، ١٣٧). وكذلك فإن المزج بين عناصر الإنفوجرافيك التفاعلي كالإشارات الرسوم، الصور، النصوص، والألوان يساعد على فهم محتوى الإنفوجرافيك بشكل أفضل من عرض هذا المحتوى بصورة نصية فقط، ويعتبر أكثر الأنماط مناسبة للطلبة على اختلاف أساليب تعلمهم، ويضفي استخدام النشاطات التفاعلية والوسائط المتعددة، قدرة كبيرة من الحيوية على أنشطة التعلم مما يزيد

من دافعية الطلبة نحو التعلم، كما أن العرض البصري التفاعلي يساعد المتعلمين على الاحتفاظ بالحقائق والمفاهيم في ذاكرتهم البصرية، واستدعائها بشكل فعّال والربط بينها لبناء معارف جديدة (Alsheri & Ebaid, 2016) .

وأيضًا ذكر جواكيم، بريجاس (Joaquim Brigas, 2013) أن هناك ثلاثة أنماط رئيسة للإنفوجرافيك؛ هي:

- الإنفوجرافيك الثابت Static Infographic
- الإنفوجرافيك المتحرك Animated infographic
- الإنفوجرافيك التفاعلي Interactive Infographic

**1- الإنفوجر افيك الثابت Static Infographic:**

يُعد الإنفوجرافيك الثابت هو النمط الأكثر انتشارًا من بين أنماط الإنفوجرافيك، ويمكن إخراجه كصورة مطبوعة أو استخدامه عبر شبكة الويب، وعادة ما يُستخدم الإنفوجرافيك الثابت في تمثيل البيانات الغنية في صورة واحدة أو كيان واحد، وإحدى أهم مميزات الإنفوجرافيك الثابت هو السهولة النسبية في إعداده مقارنةً بالأنواع الأخرى، وكذلك سهولة تشاركه إذا تم نشره عبر مواقع الويب؛ نظرًا لسرعة تحميله، وعادة ما يُستخدم الإنفوجرافيك الثابت لتقديم المعلومات التي لا تحتاج إلى تحديث بصفة دائمة؛ لأن هذا من شأنه أن يزيد العمر الافتراضي للتصميم، ومع ذلك يمكن أيضًا استخدامه لشرح المفاهيم والمعلومات والخرائط بطريقة ممتعة (Jason lankow et al, (2012 ، كما ينقسم الإنفوجرافيك الثابت بدوره إلى نوعين أوردهما كلّ من عمرو محمد درويش أماني أحمد الدخني، (٢٠١٥) وهما:

أ- **الإنفوجر افيك الثابت الرأسي:** يشكل الأغلبية الكبرى من تصميمات الإنفوجرافيك عبر الويب، كما أنه صالح للعرض على أجهزة الكمبيوتر المحمول، والأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية، سهل التفاعل معه عبر شريط التنقل الرأسي الذي يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة، عدم وضوح مكوناته في المنطقة السفلية منه أثناء استخدامه في العروض التقديمية، أو الطباعة الورقية؛ نتيجة لعدم ملاءمة الجوانب السفلية لعمليات إعادة التحجيم.

ب- **الإنفوجر افيك الثابت الأفقي:** أكثر مناسبة لاستعراض الأحداث والوقائع التاريخية في مقابل الإنفوجرافيك الرأسي؛ حيث تقل درجة وضوح مكوناته عند مشاركته خارج المواقع أو البرامج الخاصة التي استُخدمت لإنتاجه.

ج- **الإنفوجرافيك المتحرك Animated infographic:** على الرغم من قوة الإنفوجرافيك الثابت وقدرته على نقل المعلومات بفاعلية؛ إلا أن هناك بعض الموضوعات والأفكار التي لا يمكن التعبير عنها بواسطة الإنفوجرافيك الثابت حيث يُستخدم الإنفوجرافيك المتحرك في الموضوعات التي تحتاج إلى إظهار الحركة مثل توضيح حركة التروس داخل آلة معينة، ومعظم الإنفوجرافيك المتحرك يتضمن أيضًا عنصر الصوت الذي يمكن أن يكون موسيقى أو مؤثرات صوتية أو تعليقًا صوتيًا أو مزيجًا منهما جميعًا؛ وذلك للمساعدة في توضيح موضوع الإنفوجرافيك، وزيادة العمق في المعلومات المقدمة وجذب الانتباه بصورة أكبر، وعلى الرغم من تلك المميزات للانفوجرافيك المتحرك إلا أنه من ناحية الإنتاج فهو أكثر تعقيدًا وتكلفة من الإنفوجرافيك الثابت (Justin Beegel et al, 2014).

وينقسم الإنفوجرافيك المتحرك بدوره إلى نوعين كما أوردها شلتوت، (٢٠١٩) وهما:

**تصوير فيديو عادي (بداخله انفوجرافيك):** عند إعداد هذا النوع يكتب له سيناريو إخراجي يراعي تناول معلومات وبيانات توضيحية سوف تظهر بالفيديو متحركة لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم في أثناء عرض الفيديو بنسخته النهائية على المشاهد وهو من الأنواع التي تحتاج إلى إبداع العاملين على إخراج الفيديو من ممثل - مصور - مخرج - المونتير - مصمم الجرافيك.

**تصميم متحرك (Motion Graphic):** هو تصميم البيانات والتوضيحات والمعلومات تصميمًا متحركًا كاملاً؛ حيث يتطلب هذا النوع كثيرًا من الإبداع واختيار الحركات المعبّرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيقة ممتعة، ويعد هذا النوع أكثر الأنواع انتشارًا واستخدامًا الآن.

2- **الإنفوجرافيك التفاعلي Interactive Infographic:** إن إدخال التفاعل إلى عالم تمثيل البيانات غير طريقة تواصل المستخدمين مع التصميمات؛ ففي حين أن التمثيل التقليدي يتم بناؤه بشكل خطي فإن الإنفوجرافيك التفاعلي يسمح للمستخدمين بصياغة التجربة الخاصة بهم؛ حيث يبدأ المتعلمون بتعليم أنفسهم بدلاً من أن يتم دفع المعلومات المقدمة لهم مرة واحدة، وتلك الطريقة تغيّر من تفاعل المستخدم مع البيانات ومن طريقة تصميم المعلومات أثناء الإنتاج، فهذا التفاعل يسمح للمستخدم بتشكيل خبراته الخاصة Grace Krafte

إن تفاعل الجمهور مع الإنفوجرافيك سواء الثابت أو المتحرك يقتصر على الرؤية والقراءة فقط؛ أما في الإنفوجرافيك التفاعلي فإن المستخدم يستطيع أن يتفاعل مع محتوى الإنفوجرافيك نفسه، وهذا التفاعل يتمثل في اختيار المعلومات، البحث عن محتوى ما، الإجابة عن سؤال ما..... إلخ، ولذلك فإن الإنفوجرافيك التفاعلي يمكنه أن يحمل الكثير من المعلومات مقارنةً بالأنواع الثابتة والمتحركة، ومن أهم مميزات الإنفوجرافيك التفاعلي أن المستخدم يحدّد طرقه الخاصة للوصول للمعلومات التي يريدها بداخله، وبالتالي فهو يحكم عملية حصوله على المعلومات ويكتشف المعلومات بنفسه، ولكن على الرغم من المميزات الجمة للانفوجرافيك التفاعلي إلا أنه أكثر أنماط الإنفوجرافيك تعقيدًا في عملية الإنتاج (Dur, Banu, 2014)، وليس هناك تسلسل هرمي لتحديد أفضل شكل منهم في فعاليته وقدرته على توصيل المعلومات؛ فمن الأهمية بمكان أن ندرس سمات كل نمط منهم لتحديد النمط الأفضل لتقديم المعلومات التي تريدها (Jason lankow et al, (2012.، ومما سبق عرضه يتضح أن هناك 3 أنماط رئيسة للإنفوجرافيك وهي:

- الإنفوجرافيك الثابت (Static Infographic).
- الإنفوجرافيك المتحرك (Anirnated Infographic).
- الإنفوجرافيك التفاعلي (Interactive Infographic).

ولكل نمط من هذه الأنماط سمة تميزه عن غيره من الأنماط؛ فالإنفو جرافيك الثابت أكثرهم انتشارًا وأسهلهم تصميمًا، ويستخدم لعرض الأفكار التي تحتوي على الكثير من البيانات والمعلومات. في حين أن الإنفوجرافيك المتحرك يُستخدم لعرض المعلومات التي يتطلب توضيحها إظهار حركة ما. أما الإنفوجرافيك التفاعلي فيمكن للمستخدم التعامل مع محتواه والتفاعل معه، ولا يوجد أفضلية لنوع على الآخر فكل نوع منهم له موضع استخدام معين يتحدد بناء على نوعية المعلومات التي ترغب في تمثيلها، وكذلك طريق تعامل المستخدم معها.

الميزة التعليمية الحيوية للإنفوجرافيك هي أنه كلٌّ متكامل؛ بمعنى أنه يحتوي على كافة المعلومات، وهذا يعني إمكانية استخدامه بشكل مستقل في العملية التعليمية بدءًا من مرحلة الشرح وحتى مرحلة التقييم، وفي تلك الحالة يمكن الاعتماد على مواقع الإنترنت التي تتيح نماذج انفوجرافيك هائلة حول مواضيع مختلفة يمكنها أن تكون مناسبة للطلاب والمعلمين على حد

سواء. ويمكن استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية بطريقتين؛ الأولى استخدامه كمكون متكامل في المواقف التعليمية المختلفة، والثانية هي إنشاء الطلاب بأنفسهم للإنفوجرافيك بمساعدة المعلم، وبذلك يصبح الإنفوجرافيك أداة في أيدي الطلاب تساعدهم على تحليل المشكلة واكتساب مهارات التفكير التحليلي، واكتشاف مهارات جديدة لتكنولوجيا المعلومات، كما أنها تساعد الطلاب على الانخراط في العمل الجماعي؛ فاستخدام المعلمين لتلك الأداة يرجع لكونهم على دراية بإمكانياتها وقيمتها المعرفية والتربوية (Pulak,& et al, 2011).

**ج- خصائص الإنفوجرافيك:**

وتكمن خصائص الإنفوجرافيك التفاعلي في تقديم معلومات ديناميكية وثابتة، ويتكون تفاعل المستخدم من النثر والبحث عن بيانات محددة، وتشكيل المحتوى بشكل فعال، وعرض واختيار المعلومات التي يتم الوصول إليها، ويمكن أن يكون سردًا، استكشافيًّا، أو كليهما، وبالتالي يحتوي على طبقات متعددة من المعلومات في حجم الشاشة المطلوبة (Hitz, & Hart, 2012) ويتصف الإنفوجرافيك الجيد بالعديد من الخصائص التي تُكْسِبه القدرة على جذب انتباه المشاهد أو القارئ للإنفوجرافيك، ومن تلك الخصائص: تنظيم المعلومات، الإبداع في عرض المحتوى، البساطة، إضافة روابط بين عناصر التصميم، توضيح علاقات السبب والنتيجة، والتكامل بين جميع العناصر الواردة في التصميم (Ozdarli & Ozdal, 2018).

كما يضيف درويش والدخني (٢٠١٠) بعض المبادئ أهمها:

- الترميز والاختصار: أي قدرة الإنفوجرافيك على ترميز المعلومات والمفاهيم والحقائق والمعارف في رموز مصورة، وقدرته على اختصار وقت التعلم.
- الاتصال البصري: أي صياغة المعلومات في صورة بصرية وجعلها أساسًا للفهم والترميز، وهو ما ييسر التعامل معها باعتبار ما أكدت عليه الدراسات المعاصرة من حيث قدرة العقل البشري على استرجاع نحو ٨٠٪ من المعلومات التي يتم استقبالها عن طريق العين.
- القابلية للمشاركة: أي المشاركة عبر مواقع التواصل الاجتماعي المختلفة، في شكل نصيّ، أو في شكل عرض فيديو أو تفاعلي حسب نمط الإنفوجرافيك.
- قدراته الإثرائية: أي إمكانية إضافة روابط إضافية يمكن للمتعلم الرجوع إليها لإثراء معارفه حول موضوع الإنفوجرافيك التصميم الجذاب؛ حيث تتنوع عناصر

الإنفوجرافيك بين النصوص والصور والرسوم والألوان والأشكال والخطوط والأسهم، وغير ذلك من عناصر التصميم الجذاب.

وأيضًا من خصائص استخدام الإنفوجرافيك ما أشار إليه هارولد (Harold, 2009, 105) أن المخططات الرسومية المصورة (الإنفوجرافيك) تأتي في إطار تمثيلات بصرية للمعرفة والمفاهيم والأفكار أو الآراء، وإظهار العلاقات ما بين الأجزاء، يتم من خلالها الربط بين الرموز ببعضها البعض، وتستخدم بعض المفردات النصية لتوضيح المعنى بشكل أكبر، ومع توافر الخصائص التي يتبناها استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية يمكن أن يؤثر في تحقيق نواتج التعـــلم التي تتفق مع تفضيـــلات المتعلـمين. كما ذكر (Jesus,2014,37)، (Alberto, 2014, 46) عددًا من الخصائص التي تتعلق باستخدام الإنفوجرافيك منها:

- حفظ المعلومات، حيث إن الطلاب يتذكرون المعلومات بشكل أفضل، ويستطيعون استرجاعها والوصول إليها بسهولة؛ عندما يتم تمثيلها وتعليمها لهم بصريًّا ولفظيًّا.
- استيعاب القراءة؛ حيث يساعد استخدام المخططات الرسومية على تحسين استيعاب الطلبة للقراءة.
- تحصيل الطالب؛ حيث يتحصن تحصيل الطلاب الذين يعانون من صعوبات في التعلم والذين لا يعانون أيضًا من ذلك في التحصيل الدراسي ومستوى الدرجات.
- مهارات التفكير والتعلم، التفكير النقدي: عندما يتطور الطلاب ويستخدمون المخطط الرسومي، فإن مهارات التفكير الإبداعي والنقدي لديهم تتطور.
- تناسق الصورة مع حاستي السمع والبصر: إن الصورة تخاطب حاستي السمع والبصر في آنٍ واحدٍ.
- وهذا سر نجاحها في تحقيق الأهداف التعليمية بسبب الطبيعة التلازمية لهذه الثنائية؛ إذ لا يمكن تصوّر فصل الصورة عن النص في الصورة، فالصورة البصرية لا بد أن تتلاحم بالنص، يمكن من خلالها أن تكتسب مفاهيم ومبادئ جديدة على العرض المرئي.
- الصورة والتأثير الفوري: وهي خاصية تتميز بها الصورة. فهي تشعر المستقبِل أنه يمر بالخبرة نفسها التي تعرض أمامه، وهذا يساعده على تسريع تثبيت المعرفة والتدقيق في ملاحظته.

**د- أهمية الإنفوجرافيك في مجال التعليم:**

يساعد استخدام الإنفوجرافيك على تمثيل المعلومات بشكل ميسر وتبسيطها مما يتيح استيعابها وفهمها وتذكرها لفترة أطول؛ حيث تكون المعلومات أكثر إقناعًا وجذبًا للمشاهد أو القارئ بدلاً من عرض تلك المعلومات كنصوص لفظية مجردة، وتتحول المعلومات من بيانات وأرقام وحروف في صورة مملة إلى صور ورسوم وشيقة، بالإضافة إلى سهولة المشاركة والنشر عبر مواقع التواصل الاجتماعي، وتنمية العديد من المهارات، ومنها مهارات التفكير الناقد والتفكير البصري. حسن، الصياد، (٢٠١٩، ٢٦)

ويرى داميانوف، سكانوف Damyanov & Tskanov (2018,88) أن استخدام الإنفوجرافيك يعمل على إكساب الطلبة العديد من المهارات على النحو التالي:

- الاستخدام الفعال للصور والعناصر المرئية لأغراض متعددة.
- استخدام المستحدثات التقنية بشكل فعَّال للتعامل مع الصور.
- استخدام العديد من الأدوات والتقنيات لإنتاج صور وتمثيلات مرئية.
- توظيف مهارات حل المشكلات والتفكير الإبداعي والتجريب لتصميم مشروع تعليمي.
- التواصل بفعالية مع أقرانهم حول عناصر الإنفوجرافيك وتصميمه.
- إعداد وإنتاج تصميم تعليمي لأغراض علمية متعددة.
- توظيف استراتيجيات التقييم وإنتاج الوسائط المتعددة.

ونظرًا للأهمية الشديدة للإنفوجرافيك في مجال التعليم والتدريب، ودوره في عرض المعلومات المختلفة بشكل موجز وسريع وشديد التنوع؛ فإن برامج إعداد المعلمين يجب أن تتضمن إكسابهم مهارات تصميم الإنفوجرافيك، ويمكن أن يتم هذا بإدراج الإنفوجرافيك ضمن أحد المقررات الخاصة بالحاسوب أو تكنولوجيا المعلومات في برامج إعداد المعلمين، على أن يتم تغطية هذا الموضوع بشكل شامل، أو يمكن اعتبار الإنفوجرافيك كمقرر دراسي منفصل، أو بتحديد بعض المشاريع الدراسية التي يقوم الطلبة والمعلمون بإعدادها باستخدام الإنفوجرافيك، كذلك لا بد من الاهتمام بإكساب المعلمين أثناء الخدمة مهارات تصميم الإنفوجرافيك بالقدر الذي يُمكّنهم من توظيف هذه التصميمات بشكل فعال أثناء أنشطتهم التعليمية المختلفة (Islamnoglu &et al., 2015,37)

**هـ- مميزات استخدام الإنفوجرافيك:** يذكر كاتلين، دورا (2014) ,Katalin & Dora، جاكسون (2014) Jackson عددًا من المزايا التي يتمتع بها استخدام الإنفوجرافيك في المجالات بصفة عامة ومجال التعليم والتدريس بصفة خاصة، من أهمها:

- إنه عامل تشويق يثير اهتمام المتعلم.
- تميزه بالدقة والوضوح أكثر من اللفظ.
- قدرته على إثارة نفسية المتعلم والتأثير فيه نفسيًّا وعقليًّا.
- قدرته على تقريب البعد المكاني، والزمني والغوص في الزمان.
- يخلق إيحاءات نفسية معينة في المتعلم.
- يشجع المتعلم على استثمار ملكته العقلية من ملاحظة وتأمل وتفكير، وبذلك تتحقّق له المعارف وينقل المعلومات وتترسخ لديه الأفكار.

بالإضافة إلى أن له دورًا مهمًّا وفعَّالاً في تبسيط المعلومات والسهولة في قراءة الكميات الهائلة من البيانات، وتمكينها لجعل هذه البيانات أكثر سلاسة في قراءتها ومعرفتها، والمقدرة على تحليل هذه البيانات بأسلوب جميل وجذاب ولافت للنظر، كما تحسن هذه المخططات من الفهم والإدراك باستخدام الرسم؛ إذ تحسن من قدرة نظام التصور لدى المتعلم لرؤية الأنماط والتوجهات في البيانات، ويسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة الكثير من النصوص، ويعتبر ذات جاذبية العرض المعلومات خصوصًا عبر الشبكات الاجتماعية، فهو يدمج بين السهولة، السرعة، والتسلية في عرض المعلومة وتوصيلها إلى المتلقي (Karvalics,2014, 45)، حدد كلّ من شلتوت، ( ٢٠١٦) ودرويش، الدخلي، (٢٠١٠)، (2014 ,Banu dur) و((John Dalton & Webber Design (2014,2012) ,Suzie Boss Irena Pulak &, (2011)، Malgorzate Tomaszewska مميزات الإنفوجرافيك فيما يلي:

- يعد أداة قوية لتقديم المعلومات بشكل منهجي، كما أن لديه صفات مثل الإقناع والتوجيه.
- يعد من المجالات التي تساعد القائمين على العملية التعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق.

**و- أشكال الإنفوجرافيك**

تضمن البحث الحالي عددًا من أشكال الإنفوجرافيك التي أمكن الاعتماد عليها في تصميم

الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي في برمجية التعلم؛ حيث أشار كلّ من شارون (Sharon, 2014,67) وموهلر (Mohler (2000,58، إلى مجموعة من الأشكال التي يمكن تصميمها من خلال أدوات تصميم الإنفوجرافيك، يمكن تصميم الإنفوجرافيك من خلالها على حسب الغرض المُعَدّ له، وهي على النحو التالي:

- إنفوجرافيك الشعاع الموجّه Radiation directed: وهذا الأسلوب مفيد جدًّا في تسلسل المعارف بطريقة تُمكّن من تذكر البيانات بشكل جيد، وهي مفيدة في عمليات التحصيل والاستنكار.
- إنفوجرافيك المتدرج الخطي للعمليات Gradual Pace of Operations: يعتمد هذا الشكل على تصميم المعلومات والبيانات وفق مجموعة من الإجراءات والعمليات المتسلسلة والمتابعة بشكل خطي؛ مثل: خطة زمنية لمشروع ما أو لمنهج معين.
- إنفوجرافيك الجدول Table: وهنا يتم وضع البيانات وفق معايير خاصة يتم من خلالها إنتاج إنفوجرافيك تعليمي متميز.
- شكل إنفوجرافيك الرسوم التوضيحية Illustrations: والذي يحتوي على مجموعة من الصور التي توضح طريقة علمية أو تبسيط معلومات معينة في مشكلة يراد توضيحها من خلال رسوم وصور توضيحية؛ إما مصوَّرة أو مرسومة أو كروكيه.
- إنفوجرافيك المخطط البياني Chart: وفيه يتم الاعتماد على الرسوم والصور البيانية التي توضح النسب في البيانات وفوارق التدرج في التحصيل أو النمو أو التطور بين بيانات وأخرى.
- إنفوجرافيك الخرائط Maps: تمتد إلى تصميم خراط للعمليات والخطوات والإجراءات بأسلوب منظم للوصول إلى هدف معين أو معلومة معينة بشكل سريع وواضح.
- إنفوجرافيك العلاقات: Relations والذي يتم من خلاله الربط بين مجموعة من البيانات التي تربط بينهم علاقات معينة في الكم أو المعرفة أو الوصف؛ يصل من خلالها المتعلم إلى معلومة واكتساب معارف قيّمة نظمتها هذه العلاقات.
- إنفوجرافيك القوائم Menus: الذي يعتمد على تسلسل مجموعة من البيانات في شكل قائمة من الممكن أن تكون قوائم منظمة بحيث يفصل بين كل موضوع وآخر علاقات معينة تربطها.

**ز- الأسس الفلسفية والنظرية في تصميم واستخدام الإنفوجرافيك:**

توجد عدد من النظريات المرتبط بتصميم واستخدام الإنفوجرافيك على مستوى المعلم والمتعلم والمحتوى التعليمي، يمكن إيضاحها على النحو التالي:

تشير النظريات والمداخل السلوكية Behavioral Theories and Approaches إلى ضرورة تقسيم المحتوى إلى سلسلة متتابعة من الموضوعات، ثم تقسيم كل تتابع أو وحدة إلى خطوات تعليمية صغيرة داخلها، وتعتبر هذه النظرية من النظريات والمداخل التي تدعم الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي. محمد عطية خميس، (٢٠١٣، ١٩٨).

أما نظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory فتقوم على تجزئة المحتوى والمعلومات المطلوب معالجتها بالإنفوجرافيك الخطوات صغيرة جدًّا، قد تكون على شكل صور، ورسومات، وأسهم، ونصوص ثابتة؛ حيث تحظى هذه النظرية بتأييد الإنفوجرافيك الثابت. محمد عطية خميس، (٢٠١٣، ٢٠٩).، أما نظرية اللون The Color Theory فمن النظريات المعتمدة اعتمادًا كليًّا في عملية تصميم الإنفوجرافيك، لما تحتويه على مجموعة من المفاهيم المرتبطة باللون واستخداماته التصميمية والتطبيقية في تصميم الإنفوجرافيك، وترتبط أيضًا بمفهوم الإدراك البصري وكل ما يرتبط بالنواحي الفسيولوجية والسيكولوجية.، وترتبط نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory بنظرية معالجة المعلومات في أهمية مبدأ تبسيط المعلومات من خلال تقسيمها إلى وحدات صغيرة، مما يعني ذلك بأنها تقوم على مبادئ تصميم الإنفوجرافيك، من حيث تجزئة المحتوى إلى عناصر صغيرة، وبالتالي يمكن من تحسين المستوى التعليمي والأكاديمي لدى الطلاب أثناء عرض ودراسة المحتوى بنمطي الإنفوجرافيك (الثابت التفاعلي)، وبذلك تعطى هذه النظرية أيضًا أفضلية النمط الإنفوجرافيك الثابت مقابل التفاعلي.

في هذ السياق عرف حسين عبدالباسط، (٢٠١٥) الإنفوجرافيك بأنه: تمثيلات بصرية لتقديم البيانات أو المعلومات أو المعرفة، ويهدف إلى تقديم المعلومات المعقدة بطريقة سريعة وبشكل واضح، ولديه القدرة على تحسين الإدراك من خلال توظيف الرسومات؛ وذلك لتعزيز قدرة الجهاز البصري للفرد، كما يمزج الإنفوجرافيك المعلومات مع التصميم الجرافيكي لتمكين التعلم البصري، وتساعد عملية الاتصال هذه في تقديم المعلومات المعقدة بطريقة أسرع وأسهل

في الفهم"؛ فنجاح الإنفوجرافيك ينبع من قدرته على توصيل قدر كبير من المعلومات التي غالبًا ما تكون معقدة وصعبة الفهم بطريقة واضحة ولافتة وبسيطة وفورية، كما أن تقديم المعلومات في شكل رسومي يجعل من السهل حفظها واسترجاعها؛ إلا أن عملية إنتاج الإنفوجرافيك ليست مسألة بسيطة، فجعل المعلومات المعقدة واضحة ومفهومة أمر يتطلب الكثير من الجهد والخبرة (G.Glansante, 2015).

**بناء قائمة معايير تصميم و إنتاج الإنفوجرافيك:**

حيث إن الهدف من البحث الحالي تحديد قائمة بمعايير تصميم الإنفوجرافيك قام الباحثان بإعداد تلك القائمة من خلال الإجراءات التالية:

1- **هدف القائمة:** تهدف هذه القائمة إلى إعداد معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، وهذه المعايير تندرج تحت بُعْدين رئيسيين هما:

- التصميم التربوي للإنفوجرافيك.
- التصميم الفني للإنفوجرافيك.

2- **مصادر اشتقاق معايير القائمة:** لإعداد هذه القائمة قام الباحثان بالاطلاع على عدد من الكتابات العلمية، والتي كان من بينها: الدراسات التي تناولت المعايير والاعتبارات الواجب مراعاتها عند إنتاج المواد التعليمية البصرية؛ كالصور والرسومات التعليمية. ومنها (لمياء جلال عبد الله، 2004)، (محمد دسوقي موسى، ٢٠٠٩).، الكتابات والمقالات العربية والأجنبية التي تناولت معايير تصميم الإنفوجرافيك، والتي اتسمت بالندرة في حدود علم الباحثان. وقد يرجع ذلك إلى الحداثة النسبية لهذا المتغير، ولقد لاحظ الباحثان أن غالبية هذه الكتابات قد تناولت معايير تصميم الإنفوجرافيك بشيء من العمومية دون الدخول في التفاصيل الدقيقة.

**المحور الثاني: التفكير البصري وتنمية مهارات التفكير البصري**

**التفكير البصري:**

من أهم المميزات والخصائص التي ميَّز الله بها الإنسان عن باقي المخلوقات هو العقل واستخدامه في كل ما هو مُلهم له بالتفكر والتدبر وإيجاد الحلول لكل المشكلات التي تواجهه،

يرتبط تفكير الإنسان بنموه العقلي والجسمي والاستطاعة لإصدار الأحكام الصحيحة، ومن أهم أنواع التفكير لدى الإنسان هو التفكير البصري، ويعتمد هذا النوع من التفكير على ما تراه العين وما يتبعه من تحليلات ومقارنات وإصدار الأحكام.

**أ- مفهوم التفكير البصري Visual Thinking.**

يعتبر الكاتب الألماني "رودولف أرنهايم" R., Amheim أول من استخدم مصطلح التفكير البصري في كتابه Visual Thinking الصادر عام ١٩٩٩، وعرف التفكير البصري باعتباره "محاولة لفهم العالم من خلال الشكل والصورة" (عمار والقباني، ٢٠١١، ٢١)، وأصدر "أرنهايم" العديد من الكتب فيما بعد في مجال الفن وعلم النفس، وأشهرها كتاب "الفن والإدراك البصري" Art and Visual Perception، وعلى هذا الأساس فقد ارتبطت نشأة مفهوم التفكير البصري بالفن والرسم. أما ووكر (Walker, 2012) فقد عرفت التفكير البصري بأنه: نشاط ومهارة عقلية تساعد الإنسان في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصريًّا ولفظيًّا، وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الآخرين، واتجه بعض الباحثين إلى الاهتمام بتعريف التفكير البصري في مجال العملية التعليمية التعلمية، والتركيز على التفكير البصري كمهارات أو قدرات لها دور مهم في التعليم والتعلم؛ حيث عرفه يونس (٢٠١٧، ١٢٠) بأنه "قدرة عقلية يكتسبها المتعلم، تُمكّنه من توظيف حاسة البصر في إدراك المعاني والدلالات واستخلاص المعلومات، التي تتضمنها الأشكال والصور والرسوم والخطوط والرموز والألوان، وتحويلها إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة، مع سهولة الاحتفاظ بها في بنيته المعرفية" كما عرفه هوه (Huh (2017, 3 باعتباره "عملية تحليلية تشمل استقبال وفهم وإنتاج رسائل بصرية، كما يعرفه المشتهى (2011، 23) بأنه "ما يرد إلى العين من صور ومِن ثَم مطابقتها مع صور مختزنة مسبقًا في العقل توصل لمعنى المفهوم"، وعرفه أبو زايدة (2013، 58) بأنه "سلسلة من العمليات العقلية التي يقوم بها الدماغ البشري عند تعرضه لمثيرٍ، ثم استقباله عن طريق حاسة البصر؛ حيث تساعد هذه العمليات الفرد في الوصول إلى المعنى الذي يحمله هذا المثير، والاستجابة له، وتخزينه في الذاكرة، واسترجاعه منها عند الحاجة". ويعرفه زنقور (2013، 40-41) بأنه "منظومة من العمليات المرتبطة بخبرات الفرد وقدراته الكامنة، والتي تظهر في قدرته على رؤية الموقف التعليمي من زوايا مختلفة ورؤى متعددة، وتترجم

فيما قد يحل عليه من استخلاص المعلومات من خلال قراءة الأشكال البصرية وتحويلها إلى لغة مكتوبة أو منطوقة". وعرفته العشي (2013، 46) بأنه "القدرة على فهم الصور والأشكال البصرية وتفسيرها وتمييزها وإيجاد العلاقات فيما بينها والتعبير عنها بلغة واضحة"، ويعرف أيضًا بأنه "منظومة من العمليات الذهنية والتي تترجم قدرة الطلبة على قراءة الأشكال والصور والخرائط، وتمييزها وتفسيرها وتحليلها وإدراك العلاقات فيما بينها، والتعبير عنها بلغة لفظية مكتوبة أو منطوقة" (فياض،53 ،2015).

ويعرفه الباحثان: بأنه "نوع من أنواع التفكير ينشأ عندما يتعرض الفرد لمثير بصري يجب الاستجابة له، ويشمل قراءة هذا المثير بصريًا، والقيام بسلوك إيجابي نحوه، والتعبير عن ذلك بوسائل الاتصال المتاحة"، ويحدده إجرائيًا بأنه "التصور البصري للأجسام والأشكال الأوضاع مختلفة التي تُمكّن طلاب الصف الأول من المرحلة الإعدادية على التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها واستنتاج المعنى المقصود.

وفي ضوء تلك التعريفات السابقة، يمكن استنتاج أن التفكير البصري هو أحد أنواع التفكير القائم على الربط بين حاسة الإبصار والنشاط الذهني الموجه إلى استقبال وفهم المثيرات البصرية المرئية من البيئة المحيطة، وما تحتويه تلك المثيرات من معلومات وحقائق وعلاقات، ومِن ثَم فَهْم وتفسير وتمثيل تلك المثيرات، والاحتفاظ بها في بنيته المعرفية، ومِن ثَم التعبير عنها بلغته الخاصة، والقدرة على إنتاج رسائل بصرية تعبّر عن أفكاره الخاصة.، وهنا يعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه: قدرة عقلية تُستخدم لاستخلاص فكرة محددة معتمدة على الصور والرسومات والرموز من خلال تمثيلها أو تحليلها أو تفسيرها، ويقاس من خلال الدرجة التي تحصل عليها المشرفة التربوية على اختبار مهارات التفكير البصري المستخدم في البحث الحالي.

**ب- أدوات التفكير البصري:**

يُقصَد بأدوات التفكير البصري الرموز المرتبطة بشكل تخطيطي بالروابط العقلية لإيجاد أو تمثيل نمط للمعلومات وشكل المعرفة حول فكرة محددة، وتستخدم تلك الأدوات لبناء المحتوى المعرفي، وليس لمجرد تخزين أبنية الأفكار فقط، وتصنف تلك الأدوات حسب الغرض منها أو وفق طريقة معالجتها للأفكار، ومنها: أدوات العصف الذهني الشبكي، أو خرائط التفكير، أو منظم لمهمة معينة (بدوي، ٢٠٠٨، ١٩٣)، واتفق كل من عامر والمصري (2016، ٩٢-٩٣)، وشلتوت (٢٠١١، ٢٧)، والعفون ومطشر (٢٠١٢، ١٧٩) على أنه يمكن تصنيف أدوات التفكير البصري إلى:

- الصور: وهي الطريق الأكثر دقة في الاتصال، ولكن تكلفتها العالية وصعوبة توافرها باستمرار تحول دون استخدامها على نطاق واسع.
- الرموز: وهي الأكثر شيوعًا واستعمالاً في الاتصال رغم أنها أكثر تجريدًا.
- الرسوم التخطيطية: يتم استخدامها لتصور الأفكار والحلول، وتشتمل على ما يلي:

⇐ الرسوم المتعلقة بالصور: وتكون ذات اعتراضات سهلة التمييز لجسم أو فكرة، واستعمال هذه الأشياء كصور ظلية عن الجسم بالتفصيل، وذلك باستخدام قصاصات مطبوعة أو بالحاسوب.

⇐ الرسوم المتعلقة بالمفاهيم (خرائط مفاهيمية): وتحمل نفس صفات المفاهيم وخصائصها لتسهيل تمييزها؛ إذا لزم الأمر.

⇐ الرسوم الكاريكاتيرية (العشوائية): وهي رموز مجردة تعتمد على خيال المتعلم كأسلوب يرى منه العلاقات بين الأفكار، وتسمَّى التخطيطات بالصور اللفظية أحيانًا، وقد تلخص فيها الأفكار الرئيسة لفترة ما، وقد تتضمن أشكالاً هندسية ومخططات انسيابية وخرائط شبكية.

ويمكن ملاحظة أن هذا التصنيف الأخير يشمل قائمة عديدة من أدوات التفكير البصري بما في ذلك الرسوم المتعلقة بالمفاهيم التي تندرج ضمن شبكات التفكير البصري، والتزم الباحثان في البحث الحالي باستخدام الصور والرموز والرسوم التخطيطية لملائمتها لعينة الدراسية المتمثلة في المشرفات التربويات.

**ج- أهمية التفكير البصري:**

أكدت العديد من النظريات المعاصرة على أهمية التفكير البصري، ومنها نظرية التخيل العقلي Cognitive Imagery Theory للعالم "بايفيو" Paivio التي أكدت على دور التمثيل المرئي في الاحتفاظ بالمعلومات؛ حيث افترضت النظرية وجود نظامين معرفيين؛ نظام لفظي ونظام غير لفظي تخيلي صوري مختص بالمعلومات المكانية والفراغية، ويعمل هذان النظامان في الذاكرة طويلة المدى وفق ترميز مزدوج Dual Coding للمعلومات التي يتم استقبالها، ويعمل النظامان بشكل متزامن، وتعتمد عملية الاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها على أسلوب تقديم المعلومات

للفرد؛ حيث إن المعلومات التي تقدم لفظة وصورة للفرد يكون تذكرها أسرع وأسهل من تلك التي يتم تقديمها من خلال أسلوب واحد، كما أن ترميز المعلومات يتم وفق أهميتها بالنسبة للفرد، فالمعلومات التي تبدو أكثر أهمية من غيرها، غالبًا ما يتم ترميزها على نحو لفظي وصوري أو تخيلي (Huh, (2017,4. ويؤدي التفكير البصري دورًا مهمًّا في عمليتي التعليم والتعلم. ويشير عمار والقباني (٢٠١١، ٢٨) إلى أهمية التفكير البصري في مجال تنمية مهارة اللغة البصرية لدى الطلبة، وتنمية القدرة على فهم الرسائل البصرية المحيطة بأفراد العملية التعليمية من كل جهة نتيجة التقدم العلمي والتقني، والقدرة على حلّ المشكلات، وذلك من خلال اختيار وتحديد المفاهيم البصرية، وهوما أطلق عليه "أرنهايم" ذكاء الإبصار، وفهم المفاهيم المجردة والعمليات المرتبطة بها، وتنمية قدرات الطلبة في عمل المقارنات البصرية والوصول لاستنتاجات بسهولة، وسهولة تنمية قدرات الطلبة على اكتشاف أوجه الشبه والاختلاف للمشهد البصري.

**د- خصائص التفكير البصري:**

يتميز التفكير كعملية عقلية معرفية بعدة خصائص، وأشار سليمان (2011، 53-51) إلى بعضها على النحو التالي:

- التفكير البصري نشاط عقلي غير مباشر يعتمد على ما استقر في ذهن الإنسان من معلومات عن القوانين العامة للظاهرات، وينطلق من الخبرة الحسية، ولكنه لا ينحصر فيها ولا يقتصر عليها، ويرتبط ارتباطًا وثيقًا بالنشاط العملي والاجتماعي للإنسان والتفكير انعكاس للعلاقات والروابط بين الظواهر والأحداث والأشياء في شكل رمزي لفظي.
- التفكير البصري دالة شخصية، فالتفكير الإنساني جزء عضوي وظيفي من بنية الشخصية ككل؛ حيث يشتمل على مجموعة من العمليات والمهارات المعرفية في النظام المعرفي؛ كالتذكر والفهم والتخيل والاستنباط، وينشأ من عوامل خارجية ويتم وفق عوامل داخلية تؤدي إلى السلوك الذي يحل المشكلة أو يوجهها نحو الحل أو اتخاذ القرار المناسب حولها، ويُعد التفكير من أهم محددات بناء شخصية الإنسان وعملية التفكير يمكن ملاحظتها وقياسها والتعرف على مدى نموّها.
- التفكير البصري سلوك هادف لا يحدث في الفراغ أو بلا هدف وهو سلوك تطوري يزداد تعقيدًا مع نمو الفرد، وتراكم خبراته كما أن الكمال في التفكير أمر غير ممكن في

الواقع، ويمكن الوصول إلى درجة عالية من التفكير الفعَّال عن طريق التدريب ويتشكل التفكير من تداخل عناصر المحيط التي تضمّ الزمان والموقف، أو المناسبة، والموضوع الذي يقوم حوله التفكير ويحدث التفكير بأنماط مختلفة.

- مفهوم التفكير البصري مثله مثل بقية المفاهيم التي تَمُر على الإنسان ويتفاعل معها بصورة عادية، ويستدل على ذلك بالسلوك الظاهري الذي يصدر عن الفرد كالكلام، والحركات، والإشارات والانفعالات كما أن للتفكير مستويات متعددة؛ كلّ منها يدل على قدرة الفرد على تنظيم معلوماته وتكامل خبراته لإدراك علاقة أو حل مشكلة أو اتخاذ قرار؛ فالتفكير يمكن تنميته عن طريق التدريب على مهاراته.

**هـ- شبكات التفكير البصري Visual network strategy thinking (VTN)**

يعرف إبراهيم (2009) شبكات التفكير البصري بأنها: شبكات مفاهيمية لتمثيل العلاقات المفاهيمية بصورة رمزية أو صورية أو لفظية لتحسين تعلم التلاميذ، بهدف بناء معرفة ذات معنى ترتكز على توضيح العلاقات بين المفاهيم والمبادئ والنظريات، وإدراك المتعلم الصورة الكلية لمضامين المفاهيم في الشبكة المفاهيمية ككل مركّب من خلال علاقات متداخلة تبادلية التأثير وديناميكية التفاعل، ويعرفها الباحثان إجرائيًّا بأنها: نمط من أنماط التفكير الذي يثير عقل المتعلم باستخدام مثيرات بصرية، مع توظيف حاسة البصر في إدراك المعاني والدلالات واستخلاص المعلومات الإدراك العلاقة بين المعارف والمعلومات واستيعابها، وتمثيلها، وتنظيمها ودمجها في بِنْيته المعرفية، والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة وتحويلها إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة، وسهولة الاحتفاظ بها في بنيته المعرفية

**و- الذكاء البصري Spatial (Intelligence):**

ويعرف كلّ من الخزندار، مهدي (٢٠٠٩) الذكاء البصري على أنه منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري، وتحويل اللغة البصرية التي يحملها الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة)، واستخلاص المعلومات منه.، ويعرفه الباحثان إجرائيًّا بأنه: القدرة على فهم واستيعاب الأشياء المرئية، عن طريق التخيل، مع امتلاك القدرة على معالجة الصور ذهنيًّا قبل ترجمتها إلى واقع؛ من خلال قراءة الخرائط والجداول وتخيّل الأشياء وتصوّر الأحداث. ويُقدر بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار الذكاء البصري المُعَدّ لذلك.

**ز- شبكات التفكير البصري:**

تمثل شبكات التفكير البصري جيلاً جديدًا من استراتيجيات التمثيل المعرفي التي حظيت باهتمام ملحوظ في الآونة الأخيرة في التدريس؛ لأنها تقوم على فكرة أن التعلم طريق التفكير يُحسّنه.، وبعد الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة في الأدب التربوي، يمكن إيجاز بعض من التعريفات الواردة في شبكات التفكير البصري كما يلي:

يعرفها (Gramling et al, 2007) بأنها إحدى استراتيجيات التمثيل المعرفي الجديدة التي تهتم ببناء المفاهيم العلمية، وتوضيح العلاقات المتداخلة بين المفاهيم العديدة. وتعرف نهلة عبد المعطي، (٢٠١٥، ١٣٢) شبكات التفكير البصري بأنها مجموعة من الإجراءات العقلية التي يقوم بها المتعلم لبناء مخططات مفهومية بصرية لتمثيل العلاقات التبادلية المتداخلة بين المفاهيم، باستخدام الصور الرمزية، لتحسين تعلمه وتنظيم معرفته.، ومن خلال ما سبق يستنتج الباحثان أن شبكات التفكير البصري عبارة عن شبكات مفاهيمية واسعة قائمة على التصميم الحر، تساعد التلميذ في تمثيل المعرفة السابقة والجديدة بصورة بسيطة؛ وذلك للوصول إلى بناء معرفي علمي خاص، يسهل من خلاله حفظ المعلومات واسترجاعها والاستفادة منها في حل المشكلات المعقدة منها والبسيطة التي يمكن أن تُواجه التلميذ.

**ح- مراحل بناء شبكات التفكير البصري:**

أشار على (٢٠٠٦) إلى أن هناك مراحل لبناء شبكات التفكير البصري بشكل عام؛ نظرًا لوجود ثلاثة أشكال (صورية رمزية-كتابية)؛ وهي كالتالي:

**المرحلة الأولى: مرحلة العصف الذهني:** حيث يضع التلميذ فيها قائمة بكل المفاهيم التي لها علاقة بالموضوع المختار مهما تعددت وكثرت؛ حيث يكون الهدف الأساسي في هذه المرحلة وضع أكبر قائمة محتملة من المفاهيم الخاصة بالموضوع.

**المرحلة الثانية: مرحلة التنظيم:** يتم في هذه المرحلة عرض المفاهيم على ورقة أو سبورة، من أجل قراءتها بشكل جيد، ومِن ثَم عمل مجموعات رئيسية وفرعية من المفاهيم، وتصنيف الرئيسي من الفرعي منها، وقد تسقط كثير من المفاهيم بسبب عمليات التجميع والتصنيف، لكنها قد تصبح مهمة في مرحلة الربط.

**المرحلة الثالثة: مرحلة التصميم:** حيث يقترح التلميذ تعابير تمثل فهمه الكلي للعلاقات الداخلية والارتباطات بين المجموعات، ثم يضع بشكل تدريجي المفاهيم الأكثر عمومية أو

المركزية، ثم الأقل عمومية؛ وذلك لتسهيل فهم العلاقات بينها، وغالبًا ما يكون تصميم التلميذ خاصًّا به لا يشبه غيره من التلاميذ أو المجموعات.

**المرحلة الرابعة: مرحلة الربط:** في هذه المرحلة يستخدم التلميذ الخطوط والأسهم لتوصيل المجموعات ببعضها البعض، وعرض العلاقات بين المفاهيم، مع إمكانية كتابة كلمات أو عبارات قصيرة بجوار كل سهم من أجل توضيح وتحديد العلاقة، ويمكن تلوين الأسهم بألوان مختلفة لإبرازها؛ خاصةً إذا كانت تمثل علاقات مهمة.

**المرحلة الخامسة: مرحلة الصياغة النهائية:** حيث يتم فيها عرض الموضوع على الشبكة البصرية واعتمادها بصورتها النهائية، وذلك بعد إجراء عمليات من قبيل الترتيب والدمج، والتنظيم، والتنسيق في المضمون والمظهر.، ويرى الباحثان أن مرور التلميذ بهذه المراحل بشكل مرتب وسلس في بناء شبكة التفكير البصري يعطي المتعلم شبكة بصرية منظمة، تسهل عليه وضع المعلومات والخبرات وفقًا لأهميتها، ومساعدتها في حفظها واسترجاعها.، ويضيف الدمرداش، (2008) أن الذكاء البصري هو القدرة على إدراك المعلومات البصرية وتحويلها إلى صورة عقلية يمكن استدعاؤها دون الرجوع إلى المثير الفيزيقي الأصلي.

ويرى عبيد (2004) أنه لكي يتم تنمية هذا النوع من أنواع التفكير يمكن للمعلم استخدام الوسائط التعليمية المتعددة وخرائط المفاهيم، والمجسمات، وزيارة المناطق، واستخدام شاشات الحاسوب، ورسم الخرائط. كما يشير عفانة ( ٢٠٠١) إلى أن التفكير البصري يعد خطوة أساسية في مدخل التصور البصري، الذي يعتمد على مكونات، وخطوات أساسية كاستراتيجية تعليمية، إلا أن التفكير البصري لا يمكن الاعتماد عليه بصورة مباشرة في إحداث نجاحات، وفهم المفاهيم العلمية المجردة؛ وذلك لاعتماده بصورة مباشرة على الأشكال، والرسومات، ومكونات العلاقة بين الخصائص المتضمنة فيها غير واضحة؛ لذا فإن ذلك يؤثر على نتاجات التفكير البصري من ربط، ورؤية، ورسم للأشكال، بينما المدخل البصري يتعدى الحل بصريًّا بعد وضع افتراضات محتملة للحل عقليًّا في ضوء المعطيات المطروحة.

**المحور الثالث: المعاقون سمعيًّا**

**الإعاقة:** الإعاقة تعني الإصابة بقصور كلي أو جزئي بشكل دائم أو لفترة طويلة من العمر في إحدى القدرات الجسمية أو الحسية أو العقلية أو التواصلية أو التعليمية أو النفسية، وتتسبب في عدم إمكانية تلبية متطلبات الحياة العادية مِن قِبَل الشخص المعاق، واعتماده على غيره في

تلبيتها، أو احتياجه لأداة خاصة تتطلب تدريبًا أو تأهيلاً خاصًّا. وهناك أنواع من الإعاقات؛ منها: الإعاقة البصرية، الإعاقة السمعية، الإعاقة العقلية، الإعاقة الجسمية والحركية، صعوبات التعلم، اضطرابات النطق والكلام، الاضطرابات السلوكية والانفعالية، التوحد، الإعاقات المزدوجة والمتعددة، وغيرها من الإعاقات التي تتطلب رعاية خاصة.، وتختلف كل إعاقة في شدتها من شخص إلى آخر، وكذلك قابليتها للعلاج، وقد يختارك الله لتكون سببًا في رعاية وتأهيل ذوي الإعاقة ومساعدتهم على تخطي صعوبات الحياة.

أ- **ماهية الإعاقة السمعية:** الصمم أو ضعف السمع: هو النقص الجزئي أو الكلي في القدرة على سماع الأصوات أو فهمها، ويقال للشخص ضعيف أو منعدم السمع أصم.

وقد تناول مؤتمر البيت الأبيض لصحة الطفل وحمايته الأشخاص ذوي الإعاقة السمعية بأنهم:

- أولئك الأشخاص الذين يُولدون ولديهم فقدان سمع؛ مما يترتب عليه عدم استطاعتهم تعلم اللغة والكلام.
- أولئك الأشخاص الذين أُصيبوا بالصمم في طفولتهم قبل اكتساب اللغة والكلام.
- أولئك الذين أصيبوا بالصمم بعد تعلم اللغة والكلام مباشرةً؛ لدرجة أن آثار التعلم قد فقدت بسرعة.

ويعرض عادل الأسول تعريفًا مؤداه أن الأطفال الصم هم الأشخاص الذين يعانون من نقص أو إعاقة في حاستهم السمعية بصورة ملحوظة، لدرجة أنها تعوق الوظائف السمعية لديهم، وبالتالي فإن تلك الحاسة لا تكون الوسيلة الأساسية في تعلم الكلام واللغة لديهم.، وينقسم الفقدان السمعي إلى قسمين؛ الصمم، وضعف السمع، وقد تم تعريف الأصم وضعيف السمع بتعريفات متعددة، إذ يختلف التعريف باختلاف وجهة النظر التي تتناول التعريف:

- الأصم: هو الطفل الذي لديه فقدان سمعي من (70) ديسبل وأكثر، ولديه إعاقة في فهم الكلام من خلال الأذن وحدها باستعمال أو بدون استعمال السماعة الطبية.
- أما الطفل ضعيف السمع: فهو الطفل الذي يتراوح الفقدان السمعي لديه بين (69-35) ديسبل ويسبب له صعوبة وليس إعاقة في فهم الكلام من خلال الأذن وحدها

باستعمال أو بدون استعمال السماعة الطبية، كما تم تعريف الشخص الأصم بأنه الفرد الذي تحول إعاقته السمعية دون قيامه بالمعالجة المتتالية للمعلومات اللغوية عن طريق السمع سواء استخدم في ذلك المعينات السمعية أو لم يستخدم أيًّا منها بالمرة، وتم تعريف الشخص ضعيف السمع بأنه ذلك الشخص الذي تظل لديه حال استخدام المعينات السمعية بعض بقايا السمع التي تكفي كي تمكنه من القيام بالمعالجة المتتالية للمعلومات اللغوية عن طريق السمع. هالاهان، كوفمان (2008).

وتشمل الإعاقة السمعية كلاً من الصمم والضعف السمعي، وهي بذلك تصنّف تبعًا لمدى الفقدان السمعي إلى الفئات التالية:

- إعاقة سمعية بسيطة (25 - 40 ديسبل).
- إعاقة سمعية متوسطة (40 – 65 ديسبل).
- إعاقة سمعية شديدة (65 – 90 ديسبل).
- إعاقة سمعية شديدة جدًّا (أكثر من 90 ديسبل).

وتصنف الإعاقة السمعية تبعًا لعمر الفرد عند حدوث الفقدان السمعي إلى إعاقة قبل تطور اللغة، وإعاقة سمعية بعد تطور اللغة، وتصنف تبعًا لموقع الإصابة إلى:

- فقدان سمعي توصيلي (عندما يكون الخلل في الأذن الخارجية أو الوسطى).
- فقدان سمعي حسي عصبي (عندما يكون الخلل في المنطقة السمعية في الدماغ).

وللإعاقة السمعية أسباب عديدة؛ إذ إنها قد تكون ولادية ناتجة عن عوامل وراثية أو عن عوامل أخرى مثل الحصبة الألمانية، وقد تكون مكتسبة بمعنى أنها تنتج عن أسباب مثل التهاب السحايا والخداج، وعدم توافق العامل الريزيسي، والتهاب الأذن الوسطى، وتناول العقاقير الطبية، وإصابات الرأس المباشرة والنكاف والحصبة، وأسباب أخرى.

ب- **المعاقون سمعيًّا.. خصائصهم وطبيعتهم:** الإعاقة السمعية هي تلك الحالة التي يعاني منها الفرد نتيجة عوامل خَلقية أو وراثية أو بيئية مكتسبة من قصور سمعي يحول بينه وبين تعلم الأعمال والأنشطة والمهارات التي يؤديها الفرد العادي بدرجة كافية، وقد يكون القصور شديدًا أو متوسطًا أو ضعيفًا (Ronald& et al, 2013)، كما يشير مجدي عزيز (34، ٢٠٠٣) إلى أن المعاقين سمعيًّا يمكن تصنيفهم على أساس شدة الفقدان السمعي مقدرًا بوحدات الديسبل إلى عدة مستويات كما يلي:

- الخفيف (يتراوح بين 26 - .4 ديسبل): هذا الفرد يسمع جميع الأصوات الخافتة والضعيفة، وربما لا يستخدم معينات سمعية، ولكنه يعاني صعوبة في وجود ضوضاء.
- المتوسط (يتراوح بين 41 - ٧٠ ديسبل): هذا الفرد يسمع الأصوات المنخفضة، والأصوات الخافتة ذات الذبذبات المتوسطة، ولكنه يحتاج إلى معينات سمعية ليؤدي أداء أفضل في السكون، أو الضوضاء.
- الشديد (يتراوح بين ٧١-٩٠ ديسبل): هذا الفرد يسمع الأصوات المنخفضة، والأصوات الخافتة ذات الذبذبات المتوسطة، وإذا استخدم معينات سمعية فربما يكون أداؤه مثل أداء المستوى المتوسط أو الخفيف.
- العميق (يتراوح بين 91 ديسبل فأكثر): هذا الفرد قد لا يستطيع أن يسمع سوى بعض الأصوات العالية، ويعتمد على حاسة البصر أكثر من حاسة السمع، ويعد أصم من وجهة النظر التعليمية.

**خصائص التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية:** اهتمت العديد من الدراسات مثل: أبو زيد، (١٧، ٢٠١٢)؛ الصلاحات (٣٩٧، ٢٠١٢)؛ محمود، (٢٢٨، ٢٠١١)؛ زنقور، (14، 2015) بتناول الخصائص العامة للتلاميذ ذوي الإعاقة السمعية؛ حيث إن فقدان حاسة من الحواس بصورة جزئية أو كاملة من شأنه أن يجعله معرضًا لاضطرابات لغوية وتعليمية، ويجعل باقي الخصائص في حاجة إلى دراسة جيدة، ويمكن تصنيف وإجمال هذه الخصائص كالتالي:

- **الخصائص الاجتماعية والانفعالية:**

- المعاق سمعيًّا أقل نضجًا من الناحية الاجتماعية.
- ظهور أعراض لبعض السلوكيات مثل القلق، والخجل، والانطوائية، والعدوان، والتمركز حول الذات، والنشاط الزائد.
- يعاني من نواحي انفعالية عالية نتيجة فقد القدرة على التعبير عن المشاعر والأحاسيس؛ مثل الفرد العادي.
- ضعف النمو اللغوي لديهم.

وتختلف هذه الخصائص من فرد لآخر وفقًا لعامل السن، ومستوى الصعوبة السمعية، وطبيعة الرعاية الاجتماعية والأسرية التي توافرت له.

- **الخصائص الجسمية واللغوية:**

• عمليات التفكير لدى المعاق سمعيًا تنمو قبل تعلم اللغة.

• عمليات التفكير لدى المعاق تنمو من خلال اللغة المرئية وبشكل مستقل عن اللغة المنطوقة.

ويشير أدمو وآخرون (Adamo & et al .,2013) إلى أن توظيف الوسائط المتعددة والفائقة التي تعتمد على تنوع المثيرات البصرية قد تساعد على تنمية الجانب اللغوي والمعرفي لدى التلميذ المعاق سمعيًا.

- **الخصائص المعرفية والعقلية:**

• تأخر نُمُوّ بعض القدرات العقلية واللغوية عن معدلها الطبيعي، ويرجع هذا التأخر إلى نقص الخبرات والمثيرات التي يَستقبلها التلميذ ضعيف السمع ويتفاعل معها.

• سرعة النسيان، وعدم القدرة على ربط الموضوعات الدراسية مع بعضها البعض.

• المعاقون سمعيًا أكثر دقة في ملاحظاتهم للمرئيات من العاديين.

• المعاقون سمعيًا أكثر وعيًا بالصفات والخصائص البصرية المميزة للأشكال من العاديين.

• المعاقون سمعيًا أكثر إدراك لمواطن التشابه والتمايز فيما بين الأشكال من حيث هيئاتها العامة وتفاصيلها.

ويفسر محمد عنان (١٠١، ٢٠٠٥) هذه الزيادة في القدرات البصرية لديهم إلى أثر فرضية التعويض الذي تتركه الإعاقة السمعية، ويؤكد على أن المعاقين سمعيًا لديهم قدرات عقلية كامنة يمكن تنميتها باستخدام طرق وأساليب تدريس تربوية مناسبة لخصائصهم وحاجاتهم المختلفة.، وفي هذا الصدد يشير محمد عبد المقصود (٣٨، ٢٠١٠) إلى أن الإدراك البصري أحد الخصائص الرئيسية التي يجب وضعها في الاعتبار عند تصميم بيئات التعلم الإلكتروني للمعاقين سمعيًا، ويذكر في هذا الصدد أنه كلما كان الموقف التعليمي غنيًا بالمثيرات كلما ساعد ذلك على سهولة تكوين المدرك البصري.، وفي هذا الإطار حاولت العديد من الدراسات تصميم وتقديم بيئات تعلم إلكترونية غنية بالمثيرات البصرية وبيان تأثيرها على نواتج التعلم المختلفة لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا.

ج- **التجسيد المعلوماتي:** تعرفه أسماء عبد الصمد (٢٠١٧) بأنه تصميم جرافيكي يشتمل على صور ورسومات مصورة ومدعمة بالنصوص والشروحات التعليمية لإظهار العلاقات بين المفاهيم المختلفة، ونقل العمليات والأحداث، وله عديد من المسميات؛ منها:

- الإنفوجرافيكس Infographics.
- البيانات التصورية التفاعلية Visualization.
- التصاميم المعلوماتية Designs Information.

ويعرف إجرائيًا في نطاق هذا البحث بأنه: تصميم جرافيكي يشتمل على صور ورسومات مصورة ومدعمة بالنصوص أو لغة الإشارة، لإظهار العلاقة بين المفاهيم المختلفة، وتعديل التصورات الخاطئة المرتبطة بها، وتنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى التلاميذ المعاقون سمعيًا بالصف الثاني الإعدادي.

**التجسيد المعلوماتي التفاعلي:** تعرفه جمعية Educause (2013) بأنه التمثيل المرئي للمعلومات والتصاميم التي يتفاعل معها المتعلم، وتتطلب استجابات محددة من خلال التحكم في البيانات أو التصورات المعروضة، وتأخذ أحد الأشكال، سواء من خلال مقاطع فيديو رقمية، أو معلومات وبيانات مصممة بشكل متحرك كامل.، ويعرف إجرائيًا في نطاق هذا البحث بأنه: تمثيل مرئي للمعلومات يشتمل على صور ورسومات مصورة ومدعمة بالنصوص أو لغة الإشارة، من خلال مقاطع فيديو رقمية عبر بيئة تعلم إلكترونية تفاعلية، تتيح للتلاميذ المعاقون سمعيًا إمكانية التفاعل مع المحتوى حسب سرعتهم الذاتية، وكذلك التفاعل مع المعلم وبعضهم البعض، وتسهم في تصويب المفاهيم الخاطئة، وتنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لديهم.

**المعاقون سمعيًا:** يعرفهم أياد محمد يحيى (٨، ٢٠٠٧) بأنهم "فئة من الأشخاص يعانون من درجات من الفقدان السمعي، تتفاوت من البسيط إلى المتوسط ثم الشديد ثم الشديد جدًا، ويعتمد في تشخيصه على قياس اللغة الاستقبالية والتعبيرية ومستوى النطق والكلام.، ويعرفهم الباحثان إجرائيًا في نطاق هذا البحث: بأنهم فئة من التلاميذ يعانون من فقد في السمع، أيًا كانت درجة الفقد، يؤثر سلبيًا على اكتسابهم للمفاهيم والمعلومات الصحيحة، واستخدامها كأساس لتوليد المزيد من الأفكار.

**أنماط إتاحة التجسيد المعلوماتي التفاعلي للمعاقين سمعيًا:** يعرفها الباحثان إجرائيًا في نطاق هذا البحث بأنها أنواع من التصميمات التكنولوجية الإنفوجرافيكية التي يتم تنفيذها

بحيث تُمكّن المعاقين سمعيًّا من التفاعل مع المحتوى التعليمي، وتتيح لهم فرصة متساوية مع العاديين.

**- ويمكن تقسيمها إلى:**

**نمط الإتاحة المكافئ:** تصميم مرئي للمعلومات يتم عرضه للمعاقين سمعيًّا عبر مقاطع فيديو رقمية، مدعمة بالنصوص كمكافآت نصية متطابقة تمامًا مع الأصوات المنطوقة يتم عرضها كأحد عناصر التصميم.

**نمط الإتاحة البديل:** تصميم مرئي للمعلومات يتم عرضه للمعاقين سمعيًّا عبر مقاطع فيديو رقمية، مدعمة بلغة الإشارة كلغة رئيسية تُستخدم في التواصل مع المعاقون سمعيًّا، ويتم عرضها كأحد عناصر التصميم.

- **مستوى التتابع المرئي للتجسيد المعلوماتي:** يعرفها الباحثان إجرائيًّا في نطاق هذا البحث بأنها "مجموعة من التصميمات المرئية المجسدة للمعلومات يتم معالجتها رقمية باستخدام بعض أساليب المونتاج لتكون في النهاية موضوعًا مرئيًّا، ويمكن تقسيمها إلى:

⇐ **تتابع كلي للتجسيد المعلوماتي:** وفيه يتم عرض المعلومات المجسدة دفعة واحدة، ويكون تسلسل المحتوى من الكل إلى الجزء، ومن العام إلى الأكثر تفصيلاً.

⇐ **تتابع جزئي للتجسيد المعلوماتي:** وفيه يتم تجزئة المعلومات المجسدة إلى أجزاء صغيرة، يتم عرض كل منها بشكل منفصل، ويكون تسلسل المحتوى من الجزء إلى الكل، ومن السهل إلى الصعب، ومن الخاص إلى العام.

- **التصورات البديلة للمفاهيم:** يعرفها إسلام بو جمعة (٢٠١٢) بأنها المفاهيم الموجودة لدى التلاميذ والتي تعوقهم عن تكوين المفهوم العلمي السليم بصورة صحيحة.، ويعرفها الباحثان إجرائيًّا في نطاق هذا البحث بأنها "تصورات وأفكار ومعلومات وتفسيرات توجد في ذهن تلاميذ الصف الثاني الإعدادي المعاقين سمعيًّا عن المفاهيم الواردة في وحدة الإنترنت لمادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي لا تتفق مع المعرفة العلمية والتكنولوجية الصحيحة.

د- **مهارات التفكير التوليدي البصري:** تعرفها رندا عبد العليم (٩، ٢٠٠٨) بأنها توليد أكبر عدد من البدائل المتنوعة الممثلة بصريًّا فيما يتعلق بمشكلات أو مواقف مثيرة، ناتجة عن متغير أو متغيرات بصرية جديدة.، ويعرفها الباحثان إجرائيًّا في نطاق هذا البحث بأنها "قيام التلميذ المعاق سمعيًّا بتحديد المعلومات والأفكار الممثلة بصريًّا المتعلقة بمفاهيم وحدة الإنترنت لمادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ووضع بدائل أو أفكار ذات صلة بالمعلومات السابق تحديدها، وتنقسم إلى مهارات توليدية بصرية استكشافية، ومهارات توليدية بصرية ابتكارية.

هـ- **التجسيد المعلوماتي وعلاقته بالتفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًّا:**

إن التدفق المعلوماتي المتسارع، فرض على العديد من الاتحادات والمؤسسات العالمية المنوطة بتخطيط التعليم لذوي الإعاقات بصفة عامة وللمعاقين سمعيًّا بصفة خاصة مواكبة هذا التدفق، ولا تقتصر هذه المواكبة على مجرد جمع المعلومات المتاحة فحسب، بل تتطلب معالجة وتوظيف هذه المعلومات بما يحقق الأهداف المنشودة من التعلم، فظهر مفهوم الإدراك البصري الذي يعتبر منفذًا لمعالجة المعلومات بصريًّا للمعاق سمعيًّا؛ حيث يقوم بتفسير بعض المعلومات والأفكار الممثلة بصريًّا، واستخدامها كأساس لتوليد المزيد من المعلومات والأفكار بما يسمى بالتفكير التوليدي البصري Visual Generative Thinking.

ويشير ماهر زنقور (٢٧، ٢٠١٥) إلى أن التفكير التوليدي البصري يمثل تكاملاً بين نمطين للتفكير هما: التفكير التوليدي، والتفكير البصري، وفي هذا الصدد تستخلص راند عبد العليم (١٧، ٢٠٠٨) أن جوهر التفكير التوليدي هو قيام المتعلم بتوليد أو إنتاج المعلومات، سواء كانت المعلومات عبارة عن استدلالات تتم في ضوء معطيات محددة (الجانب الاستكشافي للتفكير التوليدي)، أم كانت بدائل ابتكارية تتم كاستجابة لمشكلات أو مواقف مثيرة مفتوحة النهاية (الجائب الابتكاري للتفكير التوليدي)، أما التفكير البصري فهو نمط من أنماط التفكير يعتمد على التصور والحاسة البصرية لفهم بعض المفردات المجردة.، وفي ضوء هذه العلاقة يعرف ماهر زنقور (٢٨، ٢٠١٥) التفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًّا بأنه قيام المعاق سمعيًّا بتحديد البيانات والأفكار الممثلة بصريًّا، ووضع البدائل للأفكار أو البيانات ذات الصلة بالبيانات التي سبق تحديدها، مع توليد أكبر عدد من البدائل المتنوعة الممثلة بصريًّا، وذلك فيما يتعلق بمشكلة أو موقف مثير ناتج عن متغيّر أو متغيرات بصرية جديدة.

**و- مهارات التفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًا:** حددت بعض الدراسات مثل دراسة أماني الحسيني، (٢٠١٢)؛ (2010)، Hyerle؛ مديحة حسن (٢٠٠4) مهارات التفكير التوليدي البصري للمعاق سمعيًا كما يلي:

**1- مهارات توليدية بصرية استكشافية، وتتضمن:**

- الاستنتاج البصري Visuals Inferring: حيث يقوم المعاق سمعيًا بتحديد واستنتاج معلومات ممثلة بصريًا من خلال المثير المعروض.
- التنبؤ البصري Visuals Inferring: حيث يقوم المعاق سمعيًا بوضع بدائل فيما يتعلق بمعلومات أو أفكار ذات صلة بالمعلومات السابق تحديدها.

**2- مهارات توليدية بصرية ابتكارية، وتتضمن:**

- الطلاقة البصرية Visual Fluency: وتعني قيام المعاق سمعيًا بتوليد أكبر عدد من البدائل الممثلة بصريًا لموقف مثير أو مشكلة ناتجة من متغير أو متغيرات بصرية جديدة، ذات صلة بالموقف أو الصور المعروضة فيه.
- المرونة البصرية Visual Flexibility: وتعني قيام المعاق سمعيًا بالتوصل لبدائل متنوعة ومختلفة ممثلة بصرية (تمثيلات بصرية للأفكار والمعلومات) لموقف مثير أو مشكلة ناتجة من متغير أو متغيرات بصرية جديدة، ذات صلة بالموقف أو الصور المعروضة فيه.

**متطلبات تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًا:**

تناول كلّ من ماهر زنقور، (٣٠، ٢٠١٥)؛ رائد عبد العليم، (١٨، ٢٠٠٨) متطلبات تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًا، والتي يمكن إيجازها على النحو التالي:

- مراعاة اختيار وتصميم وسيط بصري يحفّزهم نحو معالجة المعلومات البصرية؛ مما يسهم في استيعابهم للمفاهيم وبناء العلاقات والأفكار.
- توفير مهام تشجّع المعاق سمعيًا على التصور والتخيل البصري.
- التنوع والتدرج في هذه المهام، واستخدام كل وسائل الاستثارة للأفكار بما يتناسب مع طبيعة كل مهمة.
- تدريب المعاق سمعيًا على توليد المعلومات في اتجاهين توليد معلومات من خلال تفسير معلومات ممثلة بصريًا تفسير بيانات معروضة.

- وضع بدائل لها، وتوليد معلومات من خلال التمثيل البصري لأفكاره.
- وضع رؤية بصرية خاصة به.

**نظريات التعلم الداعمة لمهارات التفكير التوليدي البصري:**

أكدت عدد من نظريات التعلم على أهمية تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًّا من خلال المثيرات البصرية كالتجسيد المعلوماتي والخرائط الذهنية وغيرها، فقد تناول بياجيه مفهوم التفكير الحدسي، وربطه بالتصور البصري، كما اعتبر بياجيه أن القدرة على إنتاج وتوليد الأفكار تمثل قمة النمو المعرفي.، وتؤكد نظرية برونر على أن التفكير التوليدي البصري يُعدّ نوعًا من التفكير الحدسي والذي يعتمد بدرجة كبيرة على التصور البصري، ويقوم فيه المعاق سمعيًّا بمعالجة أو تفسير المعلومات المتاحة، والتي تكون غير كافية (الجانب الاستكشافي التفكير التوليدي)، لحل المشكلة المطروحة (الجانب الابتكاري للتفكير التوليدي).

وكذلك تشير مبادئ نظرية التعلم القائم على تحليل المخ، إلى أن العقل يقوم بمعالجة الأجزاء والكليات في نفس الوقت، وأن هناك طريقتين لتنظيم المعلومات لدى الفرد؛ إحداهما في تحليل المعلومات لجزئيات (وهو ما يختض به النصف الأيسر من المخ، والذي يتصف بكونه لفظيًّا تحليليًّا)، والأخرى في التعامل مع المعلومات كليًّا (وهو ما يختص به النصف الأيمن من المخ والذي يتصف بكونه بصريًّا وحسيًّا)، وأكدت النظرية على ضرورة الاهتمام بإحداث تكامل بين الطريقتين لدى المتعلمين (Caine&Caine,2004)، وفي هذا الإطار أيضًا أكدت نتائج بعض الدراسات سعود الأكلبي (٢٠١٣)؛ وبافلير وآخرون (2010) Bavelier& et.al؛ بوسورث (2010) Bosworth على أهمية تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري للمعاقين سمعيًّا، خاصة وهم يضطرون لاستخدام المعلومات البصرية في عملية التواصل من خلال استخدام المثيرات البصرية، وأشارت هذه الدراسات إلى ضرورة أن تنمي هذه المثيرات الخبرات التي تعمل على تحسين كفاءة المخ في تفسير المعلومات التي تحملها العين إليه، وأن تشجع المعاق سمعيًّا على تكوين تصور للمثيرات المفاهيم والعلاقات والبيانات المعروضة من خلال الاستكشاف والتي تمثل جزءًا كبيرًا من التفكير التوليدي البصري.

**الإجراءات المنهجية للدراسة:** تم توضيح منهج البحث المستخدم، ومجتمع البحث، والأداة التي تم استخدامها لجمع بيانات البحث، وتوضيح الإجراءات التي تم من خلالها تطبيق الجانب الميداني، بالإضافة إلى أساليب المعالجة الإحصائية التي استخدمها الباحثان في تحليل بيانات البحث، لمعالجتها من الناحية الإحصائية، وذلك وفق المحاور التالية:

**خطوات البحث وإجراءاته:**

**أولاً:** تم إجراء دراسة مسحية تحليلية للأدبيات العلمية والدراسات المرتبطة الإنفوجرافيك واستخداماته وخصائصه وأهميته في العملية التعليمية وأدواته وأنماطه فيما يتعلق بالإنفوجرافيك التفاعلي، وعلاقة الإنفوجرافيك بتنمية التفكير البصري ومدى الاتجاهات المكونة اتجاه استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية بصفة عامة وفى تنمية التفكير البصري بصفة خاصة للطلاب الصم، وهذا ما تناوله الإطار النظري السابق المتعلق بمحاور البحث الحالي.

**ثانيًا:** تم تحديد الدروس والموضوعات المتضمنة بمقرر المهارات الرقمية في التعليم، وتحليل المحتوى العلمي له، وإعادة صياغته، وذلك عن طريق تحكيمه؛ لإبراز أهداف هذه الدروس، وكفاية المحتوى العلمي لتحقيق الأهداف المحددة (ملحق 4).

**مجتمع البحث عينة:** تم تطبيق البحث وإجراءاتها من خلال مدرسة مئتان وتسعة المتوسطة للصم بمدينة الرياض التابعة للمنطقة التعليمية بمدينة الرياض؛ ويبلغ عدد أفراد عينة مجتمع البحث المتوقع للصف الأول بالمرحلة المتوسطة للتلاميذ الصم (10) تلميذات، وسيتم اختيار العينة من تلاميذ الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالمنطقة التعليمية لمدينة الرياض.

**منهج البحث وإجراءاته:** في ضوء طبيعة البحث والهدف منه، وطبيعة متغيراته، اعتمد الباحثان المنهج شبه التجريبي، لضبط واستبعاد تأثير بعض المتغيرات التي قد تتداخل مع المتغير المستقل (**لقياس أثر استخدام نمط الإنفوجر افيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي و أثره على تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم**)، وملاحظة ما يطرأ من تغيير في النتيجة.، وفيما يلي وصف لمتغيرات البحث والمجتمع والعينة والأدوات التي استُخدمت لقياس أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي وأثره على تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم.

**أداة البحث: تمثلت في التالي:**

- اختبار التفكير البصري (إعداد الباحثان)، يشتمل اختبار مهارات التفكير البصري على العديد من البصريات مثل: الرسوم التوضيحية، المخططات، الجداول، والرموز، الصور، والأشكال، وذلك في ضوء مهارة التمييز البصري، مهارة تحليل المعلومات على الشكل البصري، مهارات استخلاص واستنتاج المعاني.

- أساليب المعالجة الإحصائية: لخدمة أغراض البحث وتحليل البيانات التي تم من خلالها استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لمعالجة أسئلة البحث المطروحة، وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وقد استخدم الباحثان أساليب المعالجة الإحصائية التالية: المتوسط الحسابي (Mean) لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد البحث عن كل عبارة من عبارات متغيرات البحث الرئيسة بحسب محاور المقياس، والانحراف المعياري (SD) للتعرف على مدى انحراف أو تشتت استجابات أفراد البحث لكل عبارة ولكل محور من المحاور الرئيسة للمقياس عن متوسطها الحسابي، ومعامل الارتباط بيرسون Person Correlation لمعرفة درجة الارتباط بين عبارات المقياس والمحور الذي تنتمي إليه كل عبارة من عباراته وبين الدرجة الكلية للمقياس، ومعامل ألفا كرو نباخ (Cronbach'aAlpha) لاختبار مدى ثبات أداة البحث. T-Test لمعرفة دلالة الفرق بين متوسط المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي وللتعرف على مستوى الدلالة.

**فرض البحث:** تحاول البحث الحالية اختبار صحة الفرض التالي:

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

**منهج البحث:** تستخدم البحث الحالية المنهج شبه التجريبي الذي يتوافق مع إعداد الإطار النظري المرتبط بمتغيرات البحث، وإجراء التجربة المرتبطة بالمتغير المستقل، المتمثل في استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي في مقرر المهارات الرقمية للفرقة الأولى بالمرحلة المتوسطة، وهذا النمط يتناسب مع عينة البحث، حيث إنهم لا يحتاجون إلى مؤثرات صوتية لفقدانهم حاسة السمع؛ حيث ستتوفر في الإنفوجرافيك التفاعلي جميع أدواته ما عدا الشرح الصوتي، والذي يعتمد هو الآخر على التلميحات البصرية، وإذا احتاج جزء من المحتوى وتم الاستعانة بلغة الإشارة، والمتغير التابع المتمثل في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أفراد عينة البحث المتمثلة في التلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة، وتستخدم البحث الحالية التصميم التجريبي ذا المجموعة الواحدة، كما يتم تطبيق أداة البحث عليها قبليًّا وبعديًّا، وهذا التصميم التجريبي يتناسب مع طبيعة العينة من ذوي الاحتياجات الخاصة، وحتى يسهل ضبطها على نطاق إجراء تجربة البحث.

**متغيرات البحث** تنقسم متغيّرات في هذا البحث إلى قسمين:

1- **المتغيّر المستقبل (Independent Variable)** المتغير المستقبل في هذه البحث هو استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي، هو المتغير الذي يؤثر في المتغير التابع، ويسمَّى بالتغيير التجريبي.

2- **المتغيّر التابع (Dependent Variable)** المتغير التابع هو تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ الصم، هو المتغير الذي يتأثر أو يكون العاقبة من المتغير المستقل.

**مجتمع البحث:** يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب مدرسة مئتان وتسعة المتوسطة للصم بمدينة الرياض التابعة للمنطقة التعليمية بمدينة الرياض.

**عينة البحث:** يبلغ عدد أفراد عينة مجتمع البحث المتوقع للصف الأول بالمرحلة المتوسطة للتلاميذ الصم (10) تلميذات، وسيتم اختيار العينة من تلاميذ الصف الأول بالمرحلة المتوسطة بالمنطقة التعليمية لمدينة الرياض.، كما اتبع الباحثان في المنهج شبه التجريبي، وتم اختيار فصل دراسي من فصول الصف الأول المتوسط، وقد كان الطلبة يسكنون في بيئة جغرافية واحدة ويعيشون ظروفًا متشابهة.

**أدوات البحث:** تناقش الباحثان في هذا الجزء طريقة إعداد أدوات البحث وهي:

**أولاً: بناء الاختبار التحصيلي:** تم بناء الاختبار التحصيلي ليتكون من (28) سؤالاً، منها (21) سؤال من نوع الصواب والخطأ، و (7) أسئلة من نوع الاختيار من متعدد.

**صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** قام الباحثان بحساب الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق حساب معاملات الارتباط بين الدرجات التي حصل عليها طلاب العينة الاستطلاعية، خارج عينة البحث، في كل جزء من أجزاء الاختبار ككل، وذلك باستخدام معامل بيرسون، ويتضح ذلك من الجدول التالي (1):

| رقم الفقرة | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم الفقرة | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم الفقرة | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **0.874 | 0.000 | 11 | **0.704 | 0.001 | 21 | **0.704 | 0.000 |
| 2 | **0.794 | 0.000 | 12 | *0.534 | 0.015 | 22 | *0.534 | 0.000 |
| 3 | **0.704 | 0.001 | 13 | **0.759 | 0.000 | 23 | **0.785 | 0.000 |
| 4 | **0.751 | 0.000 | 14 | **0.729 | 0.000 | 24 | **0.687 | 0.000 |

| رقم الفقرة | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم الفقرة | معامل الارتباط | مستوى الدلالة | رقم الفقرة | معامل الارتباط | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.915** | 0.000 | 15 | 0.914** | 0.000 | 25 | 0.518** | 0.000 |
| 6 | 0.637** | 0.003 | 16 | 0.796** | 0.000 | 26 | 0.911** | 0.000 |
| 7 | 0.785** | 0.000 | 17 | 0.766** | 0.000 | 27 | 0.874** | 0.000 |
| 8 | 0.687** | 0.001 | 18 | 0.911** | 0.000 | 28 | 0.794** | 0.000 |
| 9 | 0.518** | 0.019 | 19 | 0.668** | 0.001 | | | |
| 10 | 0.809** | 0.000 | 20 | 0.672** | 0.001 | | | |

*** الارتباط دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$).**

**** الارتباط دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$).**

يتضح من الجدول (1) أعلاه أن جميع فقرات الاختبار دالة إحصائيًّا عند مستوى معنوية ($\alpha \leq 0.05$ و $\alpha \leq 0.01$). وبذلك تكون جميع الفقرات المكونة للاختبار تمتع بدرجة صدق عالية، تجعله صالحًا للتطبيق الميداني.

**ثبات الاختبار:** استخدم الباحثان طريقة ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لقياس ثبات الاختبار، وكانت النتائج كما هي مبينة في جدول (2).

**جدول (2): معامل ألفا كرونباخ لقياس والتجزئة النصفية ثبات الاختبار**

| الاختبار التحصيلي | عدد الأسئلة | قيمة ألفا -كرونباخ | التجزئة النصفية |
|---|---|---|---|
| معامل الثبات للاختبار التحصيلي | 28 | 0.840 | 0.887 |

واضح من النتائج الموضحة في جدول (2) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ مرتفعة؛ حيث بلغ معامل الثبات الكلي (0.840)، وكذلك فإن قيم الثبات من خلال معامل التجزئة النصفية بلغت (0.887)، وجميعها معاملات ثبات عالية تدل على ثبات الاختبار التحصيلي وصلاحيته للتطبيق الميداني.

**حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار:**

**معامل الصعوبة:** يقصد بمعامل الصعوبة النسبة المئوية للذين أجابوا عن كل سؤال من أسئلة الاختبار إجابة خاطئة، ولذلك فقد تم تقسيم درجات الطلبة إلى مجموعتين، وفرز الذين أجابوا عن السؤال إجابة خاطئة، والذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة، ثم إيجاد معامل الصعوبة وفق المعادلة التالية:

$$\text{معامل صعوبة الفقرة} = \frac{\text{عدد الطلبة الذين أجابوا إجابة خاطئة عن الفقرة}}{\text{عدد الطلبة الذين حاولوا الإجابة عن الفقرة}} \times 100\%$$

وبذلك فإن معامل الصعوبة يفسر على كل فقرة بأنه كلما زادت النسبة تكون الفقرة أصعب، والعكس صحيح (عودة،2002م، ص289).، ويرى العلماء أن فقرات الاختبار يجب أن تكون متدرجة في صعوبتها، بحيث تبدأ بالفقرات السهلة وتنتهي بالفقرات الصعبة، وبالتالي تتراوح قيمة صعوبتها بين (20-80%)؛ بحيث يكون معامل صعوبة الاختبار ككل في حدود 50% (أبو لبدة، 1982م، ص339).، وبتطبيق المعادلة السابقة وحساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وجد الباحثان أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.24 – 0.79) وكان متوسط معامل الصعوبة (0.520)، ولهذه النتائج دلالة على مناسبة مستوى درجة صعوبة الفقرات؛ حيث كانت معاملات الصعوبة أكثر من 0.20 وأقل من 0.80.

**معامل التمييز:** إن مهمة التمييز تتمثل في تحديد مدى فاعلية سؤال ما في التمييز بين الطالبة ذوي القدرة العالية والطالبة الضعيف بالقدر نفسه الذي يفرق الاختبار بينهما في الدرجة النهائية بصورة عامة، وعليه تم احتساب معامل التمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار، وقد تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، وفق المعادلة التالية:

$$\text{معامل تمييز الفقرة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا}}{\text{عدد الطلبة الذين في إحدى المجموعتين}}$$

(عودة،2002م، ص289)

ويرى العلماء أن معامل التمييز يجب ألا يقل عن (25%) ، وأنه كلما ارتفعت درجة التمييز عن ذلك كلما كانت أفضل (الزيود وعليان، 1998)، ولكي تحصل الباحثان على معامل تمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، تم تقسيم الطلبة إلى مجموعتين؛ المجموعة الأولى عليا وضمت (27 %) من مجموع الطلبة من الذين حصلوا على أعلى الدرجات في الاختبار، والمجموعة الثانية دنيا وضمت (27 %) من مجموع الطلبة من الذين حصلوا على أدنى الدرجات على الاختبار؛ حيث تراوحت جميع معاملات التمييز لفقرات الاختبار بعد استخدام المعادلة السابقة بين (0.27 - 0.76) بمتوسط قدره 44.9 %، مما يشير إلى أن جميع فقرات الاختبار تقع ضمن المستوى

المقبول لمعاملات التمييز. ويرى العلماء أن معامل التمييز يجب ألا يقل عن (25%) وأنه كلما ارتفعت درجة التمييز عن ذلك كلما كانت أفضل الزيود وعليان، (1998).، وبذلك يكون الاختبار في صورته النهائية مكونًا (35) سؤال ملحق رقم (2).

**تجريب الاختبار استطلاعيًّا:**

تم تجربة الاختبار استطلاعيًّا على العينة الاستطلاعية، بهدف تحديد الزمن المناسب للاختبار، وانتهت إلى تحديد زمن الاختبار المناسب؛ حيث تم حساب الزمن المناسب للاختبار عن طريق حساب المتوسط الزمني باستخدام المعادلة التالية: $\frac{\text{زمن انتهاء الطالب الأول} + \text{زمن انتهاء الطالب الثاني}}{2}$

فكانت كالتالي: $\frac{26+38}{2} = 32$ دقيقة فأصبح زمن الاختبار بعد تطبيق المعادلة ٣٢ دقيقة، يضاف إليها 3 دقائق لقراءة التعليمات. وللتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الاختبار التحصيلي؛ قام الباحثان باستخدام اختبار (T) للعينات المستقلة، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

**جدول (3) يبين دلالة الفروق بين متوسطات درجات تحصيل طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في تطبيق الاختبار التحصيلي**

| الاختبار التحصيلي | المجموعات | عدد الطلاب | متوسط الدرجات | الانحراف المعياري | قيمة اختبار(T) | درجات الحرية | القيمة الاحتمالية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | التجريبية | 10 | 8.27 | 2.273 | 0.146- | 58 | 0.885 |
| | الضابطة | 10 | 8.37 | 2.999 | | | |

من خلال الجدول (3) أعلاه نلاحظ أن قيمة (Sig = 0.885) أكبر من مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) مما يدل على عدم وجود فروق بين طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، مما يدل على تكافؤ المجموعتين، وبالتالي إمكانية إجراء التجربة على مجموعتي البحث؛ نظرًا لتحقق شرط التجانس في المستوى التحصيلي.

**تم استخدام الأدوات الإحصائية التالية:**

- النسب المئوية والتكرارات والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري.
- اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لمعرفة ثبات فقرات أدوات البحث.

- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لحساب الاتساق الداخلي لأداة البحث.
- اختبار كولموجروف – سمرنوف Kolmogorov-Smirnov Test (K-S) لاختبار ما إذا كانت البيانات تتبع التوزيع الطبيعي من عدمه.
- اختبار T في حالة عينتين (Independent Samples T-Test) لمعرفة ما إذا كان هناك فروقات ذات دلالة إحصائية بين مجموعتين من البيانات المستقلة

**تحديد معايير تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي:**

**يأتي هذا الإجراء في ضوء الإجابة عن السؤال الأول:** تم اشتقاق قائمة المعايير فيما يتعلق بتصميم الإنفوجرافيك التفاعلي؛ حيث إن الإنفوجرافيك التفاعلي يحتوي في الأصل على إنفوجرافيك ثابت، ولكن يتم إضافة تأثيرات وحركة تسمح للمتعلم بالتفاعل مع محتوى الإنفوجرافيك، ووضع الأزرار والأيقونات والتي لا تحتاج في تصميمها وبنائها إلى معايير خاصة سوى مراعاة ما يمكن قياسه في المعايير العامة المتعلقة بتصميم الإنفوجرافيك.

1- **الهدف من قائمة معايير الإنفوجرافيك التفاعلي**، هدفت إلى تحديد معايير التصميم والمحتوى والألوان وتكوين الرسم والمتعلم وعنصر الجذب والإثارة لتصميم الإنفوجرافيك التفاعلي التي يتم تطبيقها لتنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف الأول متوسط فئة الصم.

2- **مصادر اشتقاق قائمة معايير الإنفوجرافيك التفاعلي**، الاطلاع على الكتب والمراجع التي تناولت معايير تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي منها ; Baiba, & Liga, 2014. pp. 550–559; Dijana & Marko, 2014; Jesus, & Jose, 2014, pp. 570–579).

3- **الصورة المبدئية لقائمة معايير الإنفوجرافيك التفاعلي**، قام الباحثان بإعداد الصورة المبدئية لقائمة المعايير، والتي تكونت من ستة معايير رئيسية، وهي معايير التصميم، والتي تتكون من (4) مؤشرات، ومعايير خصائص المحتوى، والتي تتكون من (7) مؤشرات، ومعايير الألوان والتي تتكون من (2) مؤشر، ومعايير تكوين الرسم والتي تتكون من (3) مؤشرات، ومعايير المتعلم والتي تتكون من (3) مؤشرات، ومعايير عنصر الجذب والإثارة والتي تتكون من (4) مؤشرات.

4- **صدق قائمة معايير الإنفوجر افيك التفاعلي**، للتأكد من صدق قائمة المعايير تم عرض الصورة الأولية من القائمة على (الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم)، وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباطها بالأهداف ومدى ارتباطها بالمحتوى، والأخذ بمقترحاتهم، وقد أسفرت آراء المحكمين لقائمة تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي عن بعض التعديلات، واتفق المحكمون على تغيير صياغة بعض المهارات والمؤشرات لقائمة المهارات.

5- **الصورة النهائية لقائمة معايير الإنفوجر افيك التفاعلي**، انظر (ملحق. 2)، بعد حساب صدق قائمة المعايير في ضوء آراء المحكمين؛ توصل الباحثان إلى القائمة النهائية لمعايير تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي، التي تكونت من ستة معايير رئيسية؛ هي معايير التصميم والذي يتكون من (4) مؤشرات، ومعايير خصائص المحتوى والذي يتكون من (7) مؤشرات، ومعايير الألوان والذي يتكون من (2) مؤشر، معايير تكوين الرسم والتي تتكون من (3) مؤشرات، ومعايير متعلقة بالمتعلم والتي تتكون من (5) مؤشرات، ومعايير عنصر الجذب والإثارة والتي تتكون من (4) مؤشرات.

**رابعًا: تحديد معايير تصميم البرمجية التعليمية في استخدام الإنفوجر افيك بنمطيه التفاعلي يأتي هذا الإجراء في ضوء الإجابة عن السؤال الثاني.**

1- **الهدف من قائمة معايير البرمجية التعليمية**، هدفت إلى تحديد معايير خصائص المحتوى وخصائص المعلم وخصائص تشغيل البرمجية لتصميم برمجية تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك التفاعلي التي يتم تطبيقها لتنمية التفكير البصري للطلاب الصم.

2- **مصادر اشتقاق قائمة معايير البرمجية التعليمية**، اعتمد الباحثان في إعداد قائمة المعايير من خلال الاطلاع على الكتب والمراجع التربوية التي تناولت معايير تصميم البرمجية التعليمية، والاطلاع على العديد من الدراسات والبحوث والأدبيات التي استخدمت في إعداد قائمة معايير تصميم البرمجية التعليمية في مجال تكنولوجيا التعليم بصفة عامة.

3- **الصورة المبدئية لقائمة معايير البرمجية التعليمية**، قام الباحثان بإعداد الصورة

المبدئية لقائمة المعايير والتي تكونت من ثلاثة معايير رئيسية؛ وهي: معايير خصائص المحتوى والذي يتكون من (20) مؤشرًا، ومعايير خصائص المعلم والذي يتكون من (15) مؤشرًا، ومعايير خصائص تشغيل البرمجية التعليمية والذي يتكون من (18) مؤشرًا.

4- **صدق قائمة معايير البرمجية التعليمية**، وللتأكد من صدق قائمة المعايير تم عرض الصورة الأولية من القائمة على الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لإبداء الرأي حول مفردات القائمة ومدى التحقق بمعاييرها، والأخذ بمقترحاتهم، وتم التحقق من صدق قائمة معايير تصميم البرمجية التعليمية والذي بلغ 99% عن طريق حساب نسبة اتفاق المحكمين بمعادلة Cooper، وبعد حساب نسبة الاتفاق بين المحكمين وتم إجراء بعض التعديلات التي أشاروا إليها.

5- **الصورة النهائية لقائمة معايير البرمجية التعليمية (ملحق3)**، بعد حساب صدق قائمة المعايير في ضوء آراء المحكمين، توصل الباحثان إلى القائمة النهائية لمعايير البرمجية التعليمية التي تكونت من ثلاثة معايير رئيسية هي معايير خصائص المحتوى، ويندرج تحتها (20) مؤشرًا، ومعايير المعلم ويندرج تحتها (15) مؤشرًا، ومعايير خصائص تشغيل البرمجية ويندرج تحتها (18) مؤشرًا.

**خامسًا: بناء وتصميم نمطي الإنفوجرافيك في برمجية التعلم:**

**يأتي هذا الإجراء في ضوء الإجابة عن السؤال الثالث:** في دراسة أجراها كلّ من شارون رادكليف (Sharon Radcliff, 2014)، تاتينا، سانشيز (Tatiana Sanches. 2012)، كاتالين فارجا، دورا (Katalin, & Dora, 2014) توصلوا إلى أن اتباع النموذج التعليمي المناسب في تصميم الإنفوجرافيك له أثر كبير في استيعاب قدر كبير من المفاهيم، وتوصيل المعارف إلى المتعلم بشكل جيد، مما يثبت الفاعلية والكفاءة للإنفوجرافيك في التدريس بصفة خاصة، وفي تصميم البرمجيات والبيئات التعليمية بصفة عامة؛ حيث تبنى البحث الحالي نموذج التصميم العام (ADDIE)؛ نظرًا لشمولية النموذج لغالبية الخطوات والمراحل التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم الإنفوجرافيك والدروس، ولتميُّزه بالبساطة والوضوح في عرض خطواته، وسهولة استخدامه، ومنطقية خطواته.

حيث إن هذا النموذج يتميز بتسلسل وبساطة خطواته في عملية التصميم، وهو يتكون من خمس مراحل هي: التحليل Analysis، التصميم Design، والتطوير Development، والتطبيق

Implementation، والتقويم Evaluation، وكل مرحلة في هذا التصميم تتضمن مجموعة من الخطوات الفرعية التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند عملية التصميم حتى تتم عملية التصميم بصورة متكاملة، وفي التالي يتم عرض أهم الخطوات التي قامت بها الباحثان في ضوء مراحل تطوير نموذج لتصميم واستخدام الإنفوجرافيك بنمطيه (الإنفوجرافيك التفاعلي) للوحدة التعليمية من مقرر استخدام المهارات الرقمية في التعليم موضوع البحث الحالي:

1- **التحليل (Analysis):** تأتي أهمية تحليل المشكلة وتقدير الحاجات في الوصول إلى معلومات كافية في بداية العمل حول كل ما يهم تحسين التفكير البصري في المستويات المعرفية المرتبطة به عند مستوى الفهم، التذكر، التطبيق، التحليل، لتحقيق أهدافها، والمشكلة تمثل وجود فجوة بين ما هو كائن وما ينبغي أن يكون وفي المجال بناء وتصميم الإنفوجرافيك بنمطيه؛ أي الفجوة بين المستوى الحالي للتفكير البصري وبين المستوى المرغوب فيه، ويشار هنا إلى أنه تم تصميم وبناء نمطي الإنفوجرافيك حول المحتوى العلمي لوحدة تعليمية من مقرر المهارات الرقمية في التعليم بما يتناسب وعلم الحاسب وتكنولوجيا التعليم، وطريقة التدريس.

**أ- تحليل أهداف الموضوعات التعليمية، في هذه المرحلة تم إجراء الخطوات التالية:**

تحديد الأهداف العامة للموضوعات التعليمية (ملحق 5)، وتم استخلاص أهداف الوحدة الدراسية من أهداف مقرر "المهارات الرقمية"؛ وهي: أن يتعرف أبعاد التفاعل المتبادل بين الحاسب الآلي والعملية التعليمية، أن يعرف مفاهيم الإنترنت، ومكوناته، وأهم خصائصه، أن يستوعب مفهوم الحوسبة السحابية ومكوناتها وخصائصها، وأهمية استثمارها في العملية التعليمية.

ب- **تحليل المحتوى التعليمي**، ولتحقيق الأهداف المشار إليها، يتضمن المقرر الموضوعات التالية: المهارات الرقمية وأهميتها في التعليم -مفاهيم في شبكة الإنترنت- الإنترنت وعلاقته بالتعليم- الحوسبة السحابية مكوناتها وخصائصها (شكل رقم 1) ، وجاء السيناريو التعليمي محققًا لأهداف الموضوعات التعليمي كما هو موضح في (ملحق. 8).

شكل رقم (1)

**مكونات الحوسبة السحابية**

ج- **تحليل البيئة التعليمية:** جميع الفصول الدراسية بالمدرسة مجهزة بالتقنيات اللازمة لعملية التعليم والتعلم وبالطريقة التقليدية وعن بُعد Online كما في شكل رقم (2)، سبورة تفاعلية، جهاز عرضData Show، كمبيوتر، خدمة الإنترنت، ويمكن لجميع الطلاب الدخول إلى البيئة، كما أن سرعة الإنترنت مناسبة لتحميل وتنزيل الملفات المختلفة، وتم تحليل المخطط الهيكلي للمقرر، ثم تحليل ودراسة المحتوى الإلكتروني للموضوعات، تم تحليل التوزيع الزمني لمحتوى الأنشطة، والمدى والتتابع ودراسة المنهجية وأسلوب التدريس والتوصيل وتقويم الأنشطة ومحتواها.

**شكل رقم (2)**

**التقنيات اللازمة لعملية التعليم والتعلم**

د- **تحليل خصائص الطلاب واحتياجاتهم:** مقرر المهارات الرقمية هو مقرر إجباري للطلاب؛ حيث إن الطلاب يمتلكون المعرفة والمهارة اللازمة لاستخدام التكنولوجيا في ممارساتهم التعليمية.

2- **التصميم (Design): في هذه المرحلة تم فيها:**

أ- **تخطيط وتقسيم الموضوعات التعليمية إلى أجزاء صغيرة**؛ حيث قسم كل موضوع دراسي إلى عدة دروس تم تحويل محتواها إلى نمطي الإنفوجرافيك التفاعلي (نماذج التصميمات، ملحق. 7)؛ حيث تم تجزئة المحتوى في ضوء النمطين (ملحق. 6)، ومن ثَم حددت الأهداف التعليمية، وحتى يتم تحقيق كل هدف تم تصميم أنشطة تعليمية لكل هدف على الطالب أداؤها، وبنهاية كل نشاط يزود الطالب بتغذية راجعة يمكن من خلالها تعرف مدى تَمكّنه من التعلم، وفي نهاية الدرس يتم عرض ملخص مركّز لكل ما تم عرضه في المحتوى التعليمي، ومن ثَم يؤدي الطالب التقويم الذاتي، لكل ما سبق أن تعلمة وعُرض عليه.، ومن خلال هذه الخطوة تم أيضًا تطوير الاستراتيجية التعليمية في تنفيذ دراسة المحتوى التعليمي، واختيار الوسائط والمواد التعليمية وتصميمها، وتحديد أنواع الأنشطة التعليمية، وتحديد أساليب التعلم لكل هدف، وفي هذه المرحلة تم أيضًا تحديد عملية تقييم الطالب لكل من المجموعة التجريبية والضابطة، وراع الباحثان في تجزئة المحتوى التعليمي وتحويله إلى إنفو جرافيك تفاعلي بما يتوافق مع طبيعة المحتوى التعليمي وموضوعاته المبادئ التالية:

- التركيز على موضوع واحد.
- اختيار بيانات يسهل تمثيلها بصريًّا.
- اختيار العنوان الجاذب للانتباه، على أن يكون ذا صلة واضحة بموضوع الإنفوجرافيك المصمَّم.
- البحث عن مصادر المعلومات الصادقة مع إضافة مصادرها على المنتج.
- البساطة في التصميم، وخلوه من التعقيد، والتركيز على ما يهم المتعلم دون الحشو والتكدس بما يسمح بتشتيت انتباه المتعلم.

- التسلسل في سرد المعلومات.
- اختيار الألوان المناسبة.
- مراجعة الأخطاء الإملائية والنحوية.
- إضافة بيانات المصمّم لإتاحة فرصة التواصل معه مِن قِبَل المتعلمين.
- مراعاة العلاقات بين الجزئيات المعروضة.
- مناسبة الصور والرسومات البيانية للمادة العلمية.
- التأكيد على الأجزاء الأكثر أهمية باستخدام الأشكال، الأسهم، الألوان.
- مراعاة التناسق والمظهر، الشمولية، القدرة على البقاء، يختلف ترتيب هذه العناصر حسب موضوع الصورة المعلوماتية فمثلاً: في المواضيع التعليمية يجب مراعاة عنصر الشمولية، ثم القدرة على البقاء، ومن ثم المظهر.
- التناسق: أن تكون المعلومات جذابة تجذب المشاهد لقراءتها ومتابعتها.
- الشمولية: أن تكون المعلومات سهلة الفهم وغير معقدة.
- القدرة على البقاء؛ بحيث تترك أثرًا في ذهن القارئ.

ب- تم تحديد مجموعة من المهام على الطلاب أن يقوموا بها أثناء تعلمهم من خلال البرمجية، مع إعطاء درجات محددة لكل مهمة بهدف تشجيع الطلاب على أدائها وحتى يكون لهذه المهام أهمية.

3- **التطوير (Development):** في هذه المرحلة تم إعداد وتطوير مواد التعلم الخاصة بالموضوعات التعليمية؛ إذ تم إعداد دليل التعلم من خلال برمجية التعلم، ومصادر التعلم من الأفلام التعليمية، وعروض تقديمية، وروابط مفيدة.

أ- **تطوير محتوى التعليم الإنفوجرافيك:** بجانب مصادر التعلم التي تم توفيرها تم تصميم نمطي الإنفوجرافيك للطالبات، وذلك من خلال توفير أيقونة بها جميع محتوى وعناصر وأنشطة الموضوعات التعليمية، وتم تصميم أنواع مختلفة من الأنشطة في أهدافها وصياغتها وأساليب تعلمها؛ حيث تضمن كل درس من دروس التعلم، وتم تقسيم المحتوى التعليمي للموضوعات إلى أهداف تعليمية تسمى كائنات

تعليمية Learning Object، ذات هدف تعليمي محدد لا يرتبط بكائنات تعليمية أو يتفرع إلى كائنات تعليمية أخرى، وتمثلت بشكل جلي في أنماط الإنفوجرافيك التي تم تصميمها، وبعد الانتهاء من تهيئة المحتوى ليناسب برمجية التعلم باستخدام برنامج Articulate Story Line 2 احتوت البرمجية على ملفات كثيرة وبصيغ متباينة وهي عبارة عن ملفات مصورة عبارة عن شرائح سرد المحتوى، وصور وفلاش وغير ذلك يصعب التعامل معها وترتيبها في أي نظام إدارة تعلم. وهنا تأتي أهمية تحزيم المحتوى Content Packaging وذلك لتسهيل التعامل مع هذه الملفات.

ب- **تضمنت الأنشطة الأنواع التالية:** تكليف الطالبات بزيارة مواقع إلكترونية وبناء عليها يقوم الطالبة بأداء بعض الأنشطة، مشاهدة أفلام تعليمية حل أسئلة من نوع صح أو خطأ، اختيار من المتعدد، مشاهدة إنفوجرافيك تفاعلي صُمِّم من خلال برنامج الفلاش، ومِن ثَم طرح أسئلة واستنتاج الإجابات من هذه الصور.

4- **التطبيق (Implementation):** تم التطبيق الفعلي للتجربة الأساسية على طالبات مدرسة 209 للعام الدراسي 1444/1443 الفصل الدراسي الثالث؛ تم تطبيق التجربة الاستطلاعية والأساسية للبحث يوم الأحد الموافق 1443/10/28هـ إلى يوم الثلاثاء الموافق 1443/11/1هـ، خصص أول يوم لتهيئة الطالبات وتجربة استطلاعية، وتم تحديد الاحتياجات لتزويدهن بكفايات التعلم والتعلم من خلال الإنفوجرافيك وأيضًا لعمل الاختبار القبلي.

- بالنسبة لطريقة تدريس أستاذ المقرر بتدريس المفاهيم والحقائق الخاصة بالموضوعات المستهدفة محل التجربة، ومن ثم قامت طالبات المجموعة التجريبية بالتعلم بصورة ذاتية وبصورة أعمق من خلال أدائهم باستخدام نمطي الإنفوجرافيك التفاعلي؛ بجانب تعلمهم من خلال مصادر التعلم المختلفة المتوافرة في البيئة، بجانب أن الطالبات تعلمن أيضًا من خلال مصادر التعلم المختلفة التي تم توفيرها لهن، وهي الدروس والعروض التقديمية، والتقويم الذاتي، والاختبارات القصيرة المتوافرة في البرمجية لمتابعة عملية التعلم، ولكن بدون استخدام نمطي الإنفوجرافيك.

5- **التقويم (Evaluation):** في هذه المرحلة تم تقويم الموضوعات التعليمية ومخرجاتها بعدة طرق قبل وبعد إجراء عملية التطبيق، والتي تتعلق بالبند سادسًا في إعداد أدوات القياس والتي تمثلت في: اختبار التحصيل الدراسي عند مستوى (الفهم، التذكر، التطبيق، التحليل)، مقياس الاتجاهات نحو استخدام الإنفوجرافيك.

6- **إعداد الاختبار التحصيلي:**

**هدف الاختبار:** تم تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي، وهو قياس قدرات الطلاب في مستويات التذكر والفهم والتطبيق والتحليل في موضوعات التعليم التي حددها الباحث، ومشار إليها سابقًا، وفى ضوء تحليل المحتوى التعليمي وتحديد جوانب التعلم.

- تحديد نوع مفردات الاختبار: بالعودة إلى دراسة لبنى حسين العجمي (2004)، سالم عبد العزيز الخوالدة (2003)، وأمة الكريم أبو زيد (2003)، واللزام (2002) وجد أن معظم هذه الدراسات صاغت مفردات الاختبار بطريقة موضوعية؛ بهدف البعد عن التحيز والذاتية في التصحيح، وبعد الاطلاع على العديد من المراجع التي تناولت أساليب التقويم بصفة عامة والاختبارات الموضوعية بصفة خاصة، والشروط الواجب اتباعها في الاختبار الجيد منها: رجاء دويدرى (2002)، وعلي (2002)، والعمرية (2005)، عودة والقاضي (2002)، تم بناء الاختبار من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ، وتضمن الاختبار في صورته المبدئية (28) سؤالاً.

- مراجعة المفردات وتنقيح صياغتها: تمت مراجعة مفردات الاختبار بعد فترة مناسبة من صياغتها بهدف التأكد من خلوها من التعقيد في المعنى أو التداخل فيما بينها الذي قد يؤثر على تحقيق الهدف من الاختبار.

- صياغة مفردات الاختبار: صيغت مفردات الاختبار من نوع الصواب والخطأ، اختيار البديل أو البدائل الصحيحة من بين أربعة بدائل؛ حيث يتكون السؤال من جزأين رئيسيين حددهما كمال عبد الحميد زيتون (2003، ص 568 – 569) هما: مقدمة السؤال، بديلات الإجابة. واعتمد الباحثان على الكتب والرسائل العلمية التي تم فيها إعداد اختبارات المفاهيم العلمية، وكانت من نوع الاختيار من متعدد، وتم تقديم

الاختبار إلكترونيًّا، وذلك حتى يتسنى للباحث تجزئة النتيجة وفقًا للمستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل)؛ حيث يعرض لكل طالب تقرير عن درجاته في الإجابة عن مفردات الاختبار وفقًا لمستويات كل مفردة في المستويات الأربع المشار إليها، بالإضافة إلى عرض النتيجة الكلية للاختبار لكل طالب من طلاب أفراد العينة التجريبية.

- معاملات السهولة والصعوبة: تم تحديد معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار، وجاءت بشكل متزن يوضح بنية وتركيب مفردات الاختبار.
- جدول مواصفات الاختبار: قام الباحثان بتصنيف أسئلة الاختبار؛ بحيث تقيس المستويات (تذكر–فهم- تطبيق-تحليل) في إطار ما يهدف إليه البحث الحالي من قياس أثر استخدام الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل الدراسي في مستوياته المعرفية عند مستوى (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل)، كما هو موضح في جدول (4).
- تعليمات الاختبار: تهدف التعليمات إلى شرح فكرة الاختبار في أبسط صورة ممكنة لها، ولهذا كانت الصياغة اللفظية لتلك المعلومات موجزة وسهلة واضحة.
- التجربة الاستطلاعية للاختبار: بعد إعداد اختبار التحصيل تم تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من (10) طالبات من أفراد عينة البحث.
- ثبات اختبار التحصيل: بعد تطبيق اختبار التحصيل على طلاب العينة الاستطلاعية تم تصحيح استجاباتهم على مفردات الاختبار، وذلك بإعطاء درجة واحدة عن كل إجابة صحيحة، وصفر عن كل إجابة خاطئة، وتم حساب ثبات الاختبار (0.84)، وهي قيمة مرتفعة تسمح باستخدام الاختبار كأداة لقياس التحصيل لدى الطلاب عينة البحث، ومِن ثَم الحصول على نتائج يمكن الوثوق بها.
- صدق المحكمين: يتم هذا النوع من الصدق كما أوضح (هاني حتمل عبيدات، طلال عبد الله الزعبي، 2004، ص. 224)، من خلال عرض الاختبار على عدد من المختصين، والخبراء في المجال الذي يقيسه الاختبار، فإذا حكموا بأنه يقيس السلوك الذي وُضِعَ لقياسه، فإنه يمكن الاعتماد على حكمهم في ذلك، وقد بلغ صدق الأداة (0.81)، وهي قيمة مقبولة تؤكد على صدق أداة القياس.

- طريقة تصحيح الاختبار: تم رصد درجة واحدة لكل سؤال من أسئلة الاختبار، حيث تضمن الاختبار بصورته الأولى (7) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، وعدد (21) لأسئلة الصواب والخطأ، وبذلك تصبح الدرجة العظمى للاختبار (30) درجة، والصغرى للاختبار (23) درجة.

- زمن اختبار: تم حساب الزمن اللازم لتطبيق اختبار التحصيل من خلال الزمن المستغرق للعينة الاستطلاعية عددها (10) طالبات من خلال الجدول التالي:

- الصورة النهائية للاختبار: في ضوء ما أسفرت عنه آراء ومقترحات المحكمين تكون الاختبار من (28) سؤالاً بحيث يقيس كل سؤال من أسئلة الاختبار هدفًا من الأهداف التدريسية، وقد يشترك أكثر من سؤال في قياس هدف واحد لكل مستوى من المستويات المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل).

- الاختبار في صورته النهائية: وبعد مراجعة هذه الأسئلة مِن قبل الباحث، وبعد عرضه على عدد من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم الاختبار في صورته النهائية مكونًا من عدد (28) سؤالاً.

**نتائج البحث:**

السؤال الرئيسي: "ما أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة؟" وتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مهارات التفكير البصري التي يحتاج إليها التلاميذ أفراد عينة البحث؟
2- ما معايير تصميم نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي؟
3- ما نموذج تطوير المحتوى التعليمي لوحدة بمقرر الحاسب الآلي المستخدمة في تصميم نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي؟

**نتائج السؤال الرابع وتفسيره:**

ينص السؤال الأول على ما يلي "ما أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة؟"،

ولقياس الأثر يتم استخدام مربع إيتا ($\eta^2$) وفق القانون التالي:

$$\eta^2 = \frac{T^2}{T^2 + df}$$

**جدول (4): المستويات الرئيسية لقياس حجم الأثر من خلال مربع ايتا ($\eta^2$)**

| المستوى | كبير جدًا | كبير | متوسط | صغير |
|---|---|---|---|---|
| $\eta^2$ | 0.20 | 0.14 | 0.06 | 0.01 |

**الجدول (5): الانحرافات بين المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار**

| مجموعة | العينة | المتوسط | الانحراف المعياري | T | مستوى الدلالة | $\eta^2$ | حجم الأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التجريبية | 10 | 47.70 | 1.871 | 14.156 | 0.000 | 0.917 | كبير جدًا |
| الضابطة | 10 | 29.77 | 8.153 | | | | |

في الجدول أعلاه (5)، تظهر قيمة مستوى الدلالة على أنها (0.000) أقل من (0.05) و (t) القيمة التقديرية (14.156) أعلى من القيمة الجدولية، ومن حجم التأثير الموضح في الجدول أن الاختلافات بين المجموعات الضابطة والتجريبية كبيرة جدًا.، لذلك توصل الباحثان إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) في المتوسط الكلي للدرجات في (المجموعة التجريبية) و(المجموعة الضابطة)، هذه الاختلافات هي لصالح المجموعة التجريبية.، ولأن مربع إيتا يساوي (0.917) كما هو موضح في الجدول، مربع إيتا أكبر من (0.20) وفقًا للمستويات القياسية الموضحة سابقًا، ونتيجة لذلك يبدو أن أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصم بالمرحلة المتوسطة **كبير جدًا**.

**نتائج الإجابة على فرض البحث:**

والذي نص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (a≤0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار "مهارات التفكير البصري".، قام الباحثان بتسجيل معدلات الطلاب في الاختبار القبلي والبعدي، وتم استخدام اختبار (مان

- وتني) لقياس أي فروقات ذات دلالة إحصائية، والجدول التالي يشير لوجود أي فروقات ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي.

**جدول (6). اختبار (مان - وتني) لقياس الفروقات بين الاختبار القبلي والبعدي**

| المجموعة التجريبية | العينة | متوسط الرتب | مجموع الرتب | قيمة U | قيمة Z | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الاختبار القبلي | 10 | 5.5 | 55 | 0.000 | 3.788- | 0.000 |
| الاختبار البعدي | 10 | 15.5 | 155 | | | |

يتضح من الجدول أن قيمة U دالة إحصائية عند مستوى دلالة (a≤0.05)، وأن متوسط الرتب لدرجات المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي بلغ (5.5)، بينما بلغ متوسط الرتب في الاختبار البعدي (15.5)، وأن القيمة الاحتمالية Sig أقل من مستوى دلالة (a≤0.05)، وبذلك يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (a≤0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

**تفسير النتائج:**

تنوع الأنشطة والعروض المقدمة في الإنفوجرافيك التفاعلي في سهولتها وصعوبتها وصياغتها وأهدافها ومستوياتها المعرفية في بيئة التعلم، باستخدام الأنشطة البصرية الإنفوجرافيك التفاعلي، يسر على طالبات المجموعة التجريبية التزود بمعارف أكثر عن المهارات الرقمية، مما أدى إلى تنمية التفكير البصري لديهم أيضا وجود التغذية الراجعة والفورية في كل نشاط، ساهمت في توضيح الإنفوجرافيك التفاعلي لطالبات المجموعة التجريبية في كل درس، وهو ما انعكس إيجابيا على تنمية التفكير البصري.، طريقة تصميم الإنفوجرافيك الثابت والتفاعلي، كان لها أثر في جذب طالبات المجموعة التجريبية في أداء الأنشطة بيسر، بل وتكراراها أكثر من مرة، التنافسية التي يخلقها الإنفوجرافيك التفاعلي، بإعطاء ترتيب لمراكز الطالبات المشاركات في الدرس والنشاط، وإعطائهم نقاطا مكتسبة، كان لها دور كبير في زيادة دافعية طالبات المجموعة التجريبية، مما أدى إلى استعداد بعض الطالبات قبل كل درس في المنزل؛ وأيضا حفزت الطالبات الى السؤال عن كيفية إعداد التصاميم سواء للأنشطة أو المحتوى التعليمي

وكان لتصـميم الإنفوجرافيك التفاعلي الأثر في تسـهيل عرض المحتوى لمادة المهارات الرقمية.، وقد اتفقت نتائج البحث الحالية مع الدراسـات السـابقة في أهمية الإنفوجرافيك التفاعلي دراسـة (Kibar & Akkoyunlu, 2014) للتعرف على أفضـل التصـميمات التعليمية للإنفوجرافيك من النوع الثابت كأداة للتعليم الإلكتروني وقد آلت نتائج هذه الدراسة إلى أن كل من الخطوط، والألوان، وتنظيم البيانات حصـدت الدرجات الأعلى مقابل المكونات المرئية والعناوين والنصوص التي قد نالت أقل درجات من الناحية التصميمية لدى الطلاب المعلم.

وأيضًا اتفقت البحث في تنمية مهارات التفكير البصري مع دراسة إبراهيم، (2011) التي توصلت إلى أن شبكات التفكير البصري ساعدت على نمو التحصيل ومهارات التفكير التأملي، وأيضا دراسة عفيفي، (2013) التي هدفت إلى إثبات أن شبكات التفكير البصري ساعدت على وجود تحسن ملحوظ في التحصيل لدى طلاب، وقد أكدت معظم الدراسات على أهمية شبكات التفكير البصري على تنمية مخرجات العملية التعليمية مثل نهلة عبد العاطي (٢٠١٠)، حنان محمد الشربيني، أنور السيدة (٢٠١٠)، عبد الله عبد الحميدة (٢٠١٠) أحمد إبراهيم، (٢٠١٣).

**توصيات البحث:**

بناء على النتائج التي توصلت إليها البحث؛ فإن الباحثان توصي بالآتي:

- استخدام الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي، لما ثبت من جدواها في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلميذات الصف الأول متوسط.
- تبني البرامج التدريبية التي تسهم في صقل قدرات وخبرات المعلمات نحو استخدام التقنيات الحديثة في التعليم.
- جذب الكفاءات المؤهَّلة من ذوي الخبرة والكفاءة في مجال استخدام الإنفوجرافيك التفاعلية في العملية التعليمية.
- العمل على تطوير المقررات التعليمية بما يتناسب مع متطلبات الوقت الحالي الذي يتزايد فيه الاعتماد على التقنيات الحديثة في كافة المجالات الحياتية.
- تحفيز التلميذات نحو استخدام التقنيات الحديثة في العملية التعليمية؛ من خلال تقديم الجوائز وطرق التحفيز المختلفة للطالبات المتميزات في هذا المجال.

**مقترحات للدراسات المستقبلية:** في ضوء نتائج البحث الحالية وتوصياتها يقترح الباحثان إجراء الدراسات والبحوث التالية:

- إجراء دراسات عن فاعلية استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي وأثره في تنمية مهارات التفكير البصري وأثره على التحصيل الدراسي، في مقررات دراسية أخرى، ومقارنة نتائجها مع نتائج البحث الحالية.
- إجراء دراسات عن فاعلية استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي في بقاء أثر التعلم، والدافعية نحو التعلم.
- إجراء دراسات وصفية عن معوقات استخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلي غير المصحوب بتعليق صوتي في مجال التعليم، للوقوف على هذه المعوقات، ومحاولة وضع الحلول الملائمة لها.

## المراجع

### أولاً: المراجع العربية:


إبراهيم، رضا إبراهيم عبد المعبود. (2017). أثر برنامج تعليمي في العلوم قائم على تقنية الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للاستخدام لدى التلاميذ المعاقين سمعيًّا في المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*. جامعة الأزهر. ع ١٧٥، ج3. أكتوبر ٢٠١٧م. ص. 365.

إبراهيم، عبد الله محمود. (2006). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانييه المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة. المؤتمر العلمي العاشر. *التربية العلمية "تحديات الحاضر ورؤى المستقبل"*. المجلد الأول. الجمعية المصرية للتربية العلمية، كلية التربية، جامعة عين شمس. 30 يوليو-1 أغسطس.

أبو زيد، عادل حسين. (2013). فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري والمفاهيم والمهارات الإلكترونية للرسم المعماري لدى طلاب المدرسة الثانوية المعمارية باستخدام برنامج الأوتوكاد. *مجلة الدارسات التربوية والاجتماعية*، مج19، ع3، ص ص]599-676.

أبو عصبة، شيماء محمد. (2015). *أثر استخدام الإنفوجرافيك على تحصيل طالبات الصف الخامس الأساسي واتجاهاتهن نحو العلوم ودافعيتهن نحو تعلمها* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين.

أحمد، رجاء علي عبد العليم. (2018). أثر التفاعل بين نمط الإتاحة ومستوى التتابع للتجسيد المعلوماتي التفاعلي في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم وتنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيًّا. *مجلة تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، (ع37)، (409-497).

إسماعيل، عبد الرؤوف محمد محمد. (2016). استخدام الإنفوجرافيك "التفاعلي- الثابت" وأثره في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه. *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، مصر، ع 28.

الأغا، منى مروان خليل. (٢٠١٠). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

البيشي، رنا زيلعي علي. (2019). أثر الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشـرفات التربويات في مدينة تبوك. *مجلة كلية التربية*. كلية التربية، جامعة أسـيوط. مج35, ع3.

الجريوي، سهام بنت سلمان محمد. (2014). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصـرية لدى المعلمات قبل الخدمة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. السعودية.

الجريوي، سهام. (2014)، فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات وتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصـرية لدى المعلمات قبل الخدمة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 45(4) 13-47

الحامد، عبد الله بن حامد. (2020). مدى تضـمين مهارات التفكير البصـري في مقررات الفقه للمرحلة المتوسطة. *مجلة التربية*. كلية التربية، جامعة الأزهر. ع186, ج3، أبريل 2020.

حسـن، أمل حسـان السـيد. (2017). *معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي*. مركز تطوير التعليم الجامعي. كلية التربية، جامعة عين شمس.

حسـن، أمل حسـان السـيد. (٢٠١٧). *معايير تصـميم الإنفوجرافيك التعليمي*. دراسـات في التعليم الجامعي. مصر.

حسـن، شـحاتة. (٢٠٠٧). *اسـتراتيجيات التعليم والتعلم الحديثة وصـناعة العقل العربي* (ط1). القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

حوراني، حنين سمير صالح. (2011). *أثر استخدام استراتيجية الخريطة الذهنية في تحصيل طلبة الصـف التاسـع في مادة العلوم وفي اتجاهاتهم نحو العلوم في المدارس الحكومية في مدينة قلقيلية* [رسالة ماجستير]. جامعة النجاح الوطنية. فلسطين.

درويش، عمر؛ الدخني، أماني. (2015). نمطا تقديم الإنفوجرافيك الثابت والمتحرك عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصـري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. م*جلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. مج25، ع2، أبريل.

درويش، محمد سـالم. (2016). فعالية تقنية اسـتخدام الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهاري والتحصـيل المعرفي لمسـابقة الوثب الطويل. *المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضـية*. مصر.

درويش، محمد. (2016). فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهاري والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل. المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، 77 (4)، 342_312

الدليمي، طلال حماد. (٢٠١٧). تحليل محتوى كتب الجغرافيا للمرحلة المتوسطة في العراق في ضوء مهارات التفكير البصري. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، الأردن

ربحي، حسن. (2006) *فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل على التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر* [رسالة ماجستير]. كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

زنقور، ماهر محمد. (2015). برمجية تفاعلية قائمة على التلميح البصري وأثرها في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري وأداء مهام البحث البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي الإعاقة السمعية في الرياضيات. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. ع61، مايو، ص17-78.

الزهراني، منال مرزوق. (2015). *فاعلية وحدة دراسية قائمة على مهارات التفكير البصري في تنمية مهارة قراءة الصور والرسوم التوضيحية في كتاب العلوم لدى طالبات الصف الثالث بالمدينة المنورة* [رسالة ماجستير]. كلية التربية، جامعة طيبة. المملكة العربية السعودية.

السالم، ماجد عبد الرحمن؛ الحذقي، وجدان إبراهيم. (2017). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب في زيادة التحصيل الدراسي والدافعية في مقرر استراتيجيات التدريس والتعلم لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بجامعة الملك سعود بالرياض. *مجلة رسالة التربية وعلم النفس*. السعودية. ع59، ص17-34.

سليمان، سناء. (2011). *التفكير أساسياته وأنواعه التعليمية وتنمية مهاراته*. القاهرة: عالم الكتب.

السنكري، بدر محمد. (2003) *"أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة"* [رسالة ماجستير الجامعة الإسلامية]. غزة فلسطين.

شبل، عصام شوقي؛ بشار، حنان. (2007). أثر تصميمين مختلفين لتتابع عرض المحتوى في برامج الفيديو التعليمية على تنمية المهارات العملية لدى التلميذات الصم بمدارس الأمل. *مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ع (2)، مج17، أبريل، ص11-159.

شحاتة، حسن. (٢٠٠٧). *استراتيجيات التعليم والتعلم الحديثة وصناعة العقل العربي*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

شلتوت، محمد. (1 مارس، 2014). فن الإنفوجرافيك بين التشويق والتحفيز على التعلم. *مجلة التعليم الإلكتروني*.

شلتوت، محمد. (2016). *الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج* (ط1). الرياض: مطابع هلا.

الشلوي، عبد العالي محمد عبد العالي. (2017). مدى توافر مهارات التفكير البصري في مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، مج6، ع3، مارس 2017. ص ص] 243-251.

الشمري، فايزة صالح. (2012). أثر استخدام استراتيجية التفكير البصري في تدريس مادة العلوم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة لدى طالبات الصف السادس والتاسع في دولة الكويت [رسالة دكتوراه]. كلية التربية، جامعة الملك خالد.

عبد الباسط، حسين محمد أحمد. (2015). المرتكزات الأساسية لتفعيل الإنفوجرافيك في عمليتي التعليم والتعلم. *مجلة التعليم الإلكتروني*، العدد (15).

عجاج، سارة بدير إبراهيم؛ علام، سماء عبد المعز عبد المغني خليل. (2020). تصميم الإنفوجرافيك التفاعلي ودوره في تعزيز مجالات العلوم. *مجلة بحوث في التربية الفنية والفنون*. كلية التربية الفنية، جامعة حلوان، ع60.

العشى، دينا إسماعيل. (2013). *فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم بغزة* [رسالة ماجستير]. كلية التربية، الجامعة الإسلامية. غزة. فلسطين.

عفانة، عزو إسماعيل. (2001). أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة. المؤتمر العلمي الثالث عشر، *مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة*، (الجزء الثاني) جامعة عين شمس.

العفون، نادية. (2012). *التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

علي، عبد اللطيف أحمد عبد اللطيف. (2019)، دور شبكات التفكير البصري في تنمية الذكاء البصري في مادة الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، (ع106).863-834.

القريطي، عبد المطلب أمين. (2005). *سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم* (ط4). القاهرة: دار الفكر العربي.

متولي، شيماء بهيج محمد. (2016). فاعلية استراتيجية شبكات التفكير البصري والفورمات على تنمية التفكير الاستدلالي ومفهوم الذات الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، مج2، ع1، يناير (2016)، ص151-194.

محمد، شعبان حمدي طلب؛ منصور، نيفين منصور محمد السيد؛ خميس، محمد عطية. (2021). كثافة التلميحات البصرية "المرتفعة، المنخفضة" الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة تعلم إلكتروني عبر الويب وأثرها على الطلاقة الرقمية وجودة إنتاج صفحات الويب التعليمية. *مجلة بحوث جامعة عين شمس*. كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ع2, ج2، فبراير 2021.

محمد، محمود الحفناوي. (2014). فاعلية برنامج إلكتروني في إكساب بعض المفاهيم البيئية لأطفال مرحلة رياض الأطفال المعاقين سمعيًا بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، ع32، أبريل، ص165-208.

محمد، مديحة. (2004). *تنمية التفكير البصري في الرياضيات للتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم-العاديين)* (ط1). جامعة القاهرة.

منصور، ماربان. (2015). أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية بأسيوط، 31(5)، 126-167.

ناجي، عبير علي. (٢٠١١). فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى نظرية تريز للحل الإبداعي في تحسين مهارات التفكير البصري والاتجاه نحو تعلم الهندسة لدى طالبات الصف السادس الأساسي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم التربوية، جامعة آل البيت، الأردن

يونس، محمد محسن عثمان. (2020). *استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الإعدادية*. (ع6). (مج23). 100-145.

يونس، محمد محسن عثمان؛ عبد الفتاح، محمد عبد الرازق أحمد؛ محمد، شيماء أحمد. (2020). *استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير*

*البصـــري لدى طلاب المرحلة الإعدادية*. الجمعية المصـــرية للتربية العلمية. القاهرة. مج23, ع6، أكتوبر 2020.

**ثانيًا: المراجع الأجنبية:**

Buxton, M. (2005). *How can thinking maps in pact upon the learning to learn agenda? inet on Line conference paper: learning to learn*, Djanogly CIT Academy Nottingham, PP. 1 — 18 .

Buzan, T. (1991). *Use both sides of your brain: New mind-mapping Techniques (3rd ed.)*. New York: Plume .

Kibar, P. & Akkoyunlu, B. (2014). A new approach to equip

Lankow, J. Ritchie, J., Crooks, R& Column, F (2012). *Infographics: The Power of Visual storytelling*.

Mcclurg. P and Others (1997). *Exploring Children's Spatial Visual Thinking Gami Environment, Selected Readings from the Annual Conference of the International Visual Literacy Association*., Cheyenne .

Medina, J. (2008). *Brain Rules 12 Principles for Surviving and Thriving at Work, Home, and School*. Seattle: Pear Press.

Merieb, E. N. & Hoelhn, K. (2007). *Fluman Anatomy & Physiology 7th Edition*. Pearson International Edition. 109

Moorman, M., & Hensel, D. (2016). *Using visual thinking strategies in nursing education*. Nurse Educator, 41 (1), 5-6 .

Singh, N. & Jain, N. (2017). *Effects of infographics on image processing ability and achievement motivation of dyscalculic Students, Proceedings of the International Conference for Young Researchers in Informatics*. Mathematics and Engineering. Kaunas, Lithuania, pp. 45-53.

Smiciklas, Mark (2015). *The Power of Infographic: Using Pictures to Communicate and connect with your Audience*, Indiana, Indianapolis, 46420 USA.

students with visual literacy skills: use of Infographics in

رؤيـــة المـــمـــلـــكـــة الـــعـــربـــيـــة الســـــعـــوديـــة 2030، مـــتـــاحـــة عـــلـــى الـــرابـــط: https://www.vision2030.gov.sa/media/5ptbkbxn/saudi_vision2030_ar.pdf أخر تاريخ زيارة (1-11-2021)

Arab International Journal of Information Technology & Data
2024, No. 2 April - June 4Vol.

# Using the interactive infographic style without voice commentary and its impact on developing visual thinking skills among deaf students

**Sara Zafer**

Arab East College for Postgraduate Studies
Arab East Colleges – Riyadh

**Dr. Abdul Raouf Mohamed Ismail**

Arab East College for Postgraduate Studies
Arab East Colleges – Riyadh
amismail@arabeast.edu.sa

**Abstract:**

The research aimed of this is to measure the effect of using an interactive infographic style unaccompanied by audio commentary on developing visual thinking skills for deaf students. regarding the research tool, the researcher used a skill test connected to visual thinking skills. as to the research sample, they were chosen randomly from female students at 1st intermediate level at (two hundred and nine school and middle education office), and the sample consisted of (10) female students. the experimental design of the research was the use of the experimental design with one group, which was applied before and after using the measuring tool. the (Man Whittney) test was used to measure any statistically significant differences in the degrees of the two applications, the pre and post applications. after applying the statistical treatments, the results showed that there was a statistically significant difference at the level of significance ($a \leq 0.05$) between the mean scores of the experimental group in the two applications, pre and post, to test visual thinking skills comes from the main effect of using interactive infographic mode without audio commentary, which is accompanied by a number of reinforcement tools that fit the characteristics of the target sample using explanatory videos in sign language. the research recommends the importance of using the interactive infographic style without audio commentary so that learners, especially those with special needs, can follow the path of hearing impairment, in order to keep in touch with the current progress in all fields,

especially in the field of infographics, and to pay attention to the production of interactive educational videos that take into account the needs, characteristics and capabilities of students with hearing disabilities.

**Keywords**: Infographics; Interactive Infographics Without Audio Commentary; Visual Thinking Skills; Deaf Students.