أثر التفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد) وأسلوب التعلم (التحليلى/ الكلى) فى تنمية التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

إعداد

نرمين مجدى نجيب حبيب

باحثة بكلية التربية – جامعة حلوان

إشراف

أ.د/ نبيل جاد عزمى

استاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة حلوان

أ.د/ وليد يوسف محمد

استاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة حلوان

2024م

ملخص الدراسة باللغة العربية:

هدف البحث الحالي إلى تحديد اثر تفاعل نمط من الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) وأسلوب التعلم (التحليلى/ الكلى) على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى من المرحلة الإعدادية. وتضمنت المتغيرات المستقلة للبحث على المتغيرات المستقلة: الخرائط الذهنية من حيث النمط (ثنائية وثلاثية)، والأسلوب المعرفى للمتعلمين (الكلي/ التحليلي)، والمتغير التابع: مهارات التفكير البصرى. واستخدم التصميم العاملي 2×2 واشتمل على اربع مجموعات تجريبية كل منها (40) تلميذا وتلميذة، وعليه تكونت عينة البحث من (160) تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة أحمد زويل الرسمية للغات بمدينة 15 مايو بمحافظة القاهرة، في الفصل الدراسي الثاني العام الدراسى 2022/ 2023م ، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ 0.01 بين متوسطى درجات التفكير البصرى لصالح الخريطة الذهنية ثلاثية الأبعاد، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ 0.01 بين متوسطى درجات التفكير البصرى لصالح أسلوب التعلم التحليلى، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ 0.01 بين متوسطات درجات التفكير البصرى ترجع للتفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية) والأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى).

الكلمات المفتاحية:

الخرائط الذهنية الإلكترونية، الخرائط الذهنية الإلكترونية الثنائية، الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية، أسلوب التعلم، مهارات التفكير البصرى.

Abstract

The current research aimed to determine the impact of the interaction between electronic mind maps (2D, 3D) and learning style (analytical/global) on the development of visual thinking skills among second-grade students prep school stage. The independent variables of the research included the mind maps in terms of style (2D and 3D), learners' cognitive style (global/analytical), and the dependent variable: visual thinking skills. The 2x2 factorial design was used, consisting of four experimental groups, each with 40 students. The research sample comprised 160 students from the second grade at Ahmed Zewail Official Language School in 15th of May City, Cairo Governorate, in the second semester of the academic year 2022/2023. The research results revealed statistically significant differences at the ≤ 0.01 level between the mean scores of visual thinking in favor of the 3D mind map, and statistically significant differences at the ≤ 0.01 level between the mean scores of visual thinking in favor of the analytical learning style. There were also statistically significant differences at the ≤ 0.01 level between the mean scores of visual thinking attributed to the interaction between the style of electronic mind maps (2D, 3D) and cognitive style (global/analytical).

Keywords:

Electronic mind maps,2-D Electronic Mind Maps, 3-D Electronic Mind Maps, Learning Style, Visual Thinking Skills.

مقدمة:

تعد الخرائط الذهنية الإلكترونية من الوسائل الهامة لربط المعلومات بالذاكرة قصيرة وطويلة المدى وهى استراتيجية من استراتيجيات توليد المعلومات، والتى من خصائصها الطلاقة التى تعنى توليد عدد كبير من المترادفات والبدائل والأفكار عند الاستجابة لمثير ما والسرعة والسهولة فى توليدها. وأيضا المرونة وتعنى القدرة على توفير البدائل والحلول الإبداعية غير الروتينية، وهى كذلك توجيهُ مسارِ التفكير أو تحويله؛ استجابةً لتغير المثير أو متطلبات الموقف، وبهذا المعنى، فإنها عكس الجمود الذهنى، الذى يعنى تبنى أنماط ذهنية محددة سلفًا وغير قابلة للتغير بسهولة وأيضا وضع الفرضيات حسبما تستدعى الحاجة أو تطورات المشكلة.

إن الخرائط الذهنية فى الأساس شكل من أشكال المواد البصرية التى يمكن استخدامها فى عرض المفاهيم والمعلومات فى شكل مخطط بصرى يساعد على تنظيم عرض المادة العلمية وإيجاد العلاقات والتصورات الذهنية بين أجزاء المحتوى التعليمى ولا يقتصر الأمر على اعتبار الخريطة مخطط بصرى لعرض المعلومات ولكن يمكن للخريطة أن تتضمن العديد من المثيرات لعرض المعلومات مثل: الصور والرسومات بالإضافة للغة اللفظية (أسامه هنداوى، 2013)[1]

من هنا جاءت أهمية استخدام الخرائط الذهنية فى بعض المواد مثل الفيزياء لتوضيح الخلط فى المفاهيم وزيادة الفهم لتلك المفاهيم والتمييز بين الأنواع المختلفة من الرسومات والمخططات التى تحتاج إلى ذاكرة بصرية وبالتالى تساعد فى فهم تلك الأنواع المجردة من المفاهيم والفرق بينهم مثل الانعكاس والانكسار والفرق بينهم فى الرسم واتجاه الأشعة وأنواع تلك الأشعة وكيفية تكوين الصورة وكيف يتحرك الشعاع ويسقط وينعكس أو ينكسر وغيرها من المفاهيم الكثيرة المبهمة بالنسبة للطالب حيث لا يستطيع فهمها أو التمييز بينها.

من حيث النمط هناك العديد من الأنماط كما فى دراسة (محمد إبراهيم وآخرون، 2019) واختلفت دراسة (ربيع رمود، 2016) حيث قدمت نمط آخر، واختلف النمطين فى هدف دراسته.

بينما اتفقت دراسات أخرى دراسة (احمد رمضان وآخرون، 2015) حول أنماط

(1) اتبعت الباحثة نظام APA ver. 6 لتوثيق المراجع فى الشكل التالى) الاسم الأخير، سنة النشر، رقم الصفحة)، أما فى المراجع العربية (الاسم الأول والأخير، سنة النشر، رقم الصفحة).

الدعم باستخدام الخرائط الذهنية التفاعلية واثرها على التفكير البصرى على دور الخرائط الذهنية فى دعم التفكير البصرى. ودراسة (امل مختار، 2018) التى أكدت على فاعلية الخرائط الذهنية الرقمية فى تنمية التحصيل لدى الطلاب المتعلمين شعبة الرياضيات. ودراسة (محمود محمد، 2017) التى أكدت على العلاقة بين نمط الخرائط الذهنية التفاعلية فى شبكات التعلم الاجتماعية على تنمية مهارات التعلم النظم ذاتيا لدى طلاب الدراسات العليا، وأيضا أكدت دراسة كل من (ليندا نبيل، 2017)، (رفعت محمود، 2018) على دور وأهمية الخرائط الذهنية فى تنمية مهارات التعلم البصرى ومن ناحية أخرى لتحقيق أكبر إفادة ممكنة من سعة هذه البرامج المعدة لتنمية مهارات الرسومات يجب أن يضع المصمم التعليمى نصب أعينه إمكانية توظيف سعة هذه البرامج فى توفير معالجات تتناسب والأسلوب المعرفى للمتعلمين واستعداداتهم وخصائصهم المعرفية.

مما سبق تتضح العلاقة الوثيقة بين الخرائط الذهنية والتفكير البصرى وأهمية الوقوف على النمط الأفضل التى تساعد فى التقديم الفعال لهذه الوسائل وبالتالى محاولة الاستفادة من هذه العلاقة لتنمية مهارات الرسم الفيزيائى التى تمثل صعوبة كبيرة لصعوبة تخيلها وفهمها وتأثيرها على الانخراط فى التعلم والذى يختلف من شخص للأخر ويواجه المتعلمون فى كثير من الأحيان صعوبة فى تصور العديد من الرسومات التخيلية خاصة وإنها لا يمكن تعلمها من خلال الملاحظة المباشرة، ولا تساعد الأساليب التقليدية فى تصوير تلك الرسومات وجعلها فى صورة قابلة للتخيل والفهم والملاحظة ويتم ذلك من خلال ابتكار واستخدام بعض الأشياء المادية كنماذج التصويرية والرسومات وتمثيل الرسومات التخيلية.

من هنا كانت الحاجة للخرائط الذهنية ثنائية وثلاثية الأبعاد الثابت منها والمتحرك لمحاولة الفهم مع إزالة الخلط فى المفاهيم كما أشارت دراسة (عبد العزيز طلبة، 2019) ومراعاة وقت التعلم ومناهج العلوم كافة غنية بالرسومات العلمية، خاصة المجردة منها مثل: (المرايا، العدسات، الانكسار، الانعكاس...الخ) وغيرها من الرسومات التى لها خصائص كثيرة (نبيل جاد، 2014) منها: تجسيد المفاهيم المجردة وتوفير الخبرة البديلة للخبرة الواقعية، تقديم التغذية الراجعة، جذب انتباه المتعلم، تعميق وزيادة النمو المعرفى، تدعيم المثيرات البصرية والفكرية لدى المتعلمين.

يمكن من خلال الأساليب المعرفية تفسير التمايز بين الأفراد فى العمليات المعرفية حيث إنه كلما كان الأفراد أكثر تمايزاً فى بنيتهم المعرفية يكونوا قادرين على الاستجابة بطريقة مميزة فى المواقف المختلفة، بينما الأفراد الأقل تمايزاً فى بنيتهم

المعرفية تكون استجاباتهم أقل وأكثر تداخلا ولا يقتصر هذا التمايز على عمليات الإدراك المختلفة التى تكتسب بها المعلومات مثل التفكير والتذكر وحل المشكلات وتكوين وتناول المعلومات، وإنما أيضا فى الفروق الفردية وفى طرق اكتساب ومعالجة المعلومات. (أنور الشرقاوى، 1995، 7)

اقتصر تقسيم الطلاب بناء على الأسلوب المعرفى التحليلى والكلى للوقوف على النمط الأنسب للخرائط الذهنية فى بيئات التعلم الذكية لتنمية التفكير البصرى. فى هذا الإطار يعد الأسلوب المعرفى (التحليلى، الكلى) أحد أهم الأساليب المعرفية التى اهتمت بها الدراسات التربوية.

الإحساس بمشكلة البحث

يتضح مما سبق علاقة المتغير التصنيفى للبحث الأسلوب المعرفى للمتعلم (التحليلى، الكلى) بالمتغير المستقل وهو نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية وثلاثية الأبعاد)، حيث إن نمط الخرائط الذهنية ثنائية الأبعاد قد يمثل تحديا لشخصيات المتعلمين التحليليين، وكذلك نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية الأبعاد قد يكون ملائم لشخصيات المتعلمين الكلين وما يتبع ذلك من حيث تأثير ذلك على تنمية التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية.

بناء على اختلاف الآراء حول تحديد أفضل نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) كذلك مدى تفاعله مع أسلوب التعلم (التحليلى/ الكلى)، ودراسة مدى تأثيره على تنمية التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ومن هنا نبعت مشكلة البحث فى الحاجة تحديد النمط الأنسب الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد) فى إطار تفاعله مع أسلوب التعلم (التحليلى/ الكلى) وتأثيره على التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

من خلال عمل الباحثة كمعلم علوم فى المدارس الحكومية العامة واللغات استشعرت وجود صعوبات تواجه تلاميذ المرحلة الإعدادية فى التعامل مع الرسومات العلمية تتمثل فى: عدم استطاعة تعلم الرسومات العلمية المجردة مثل: مسار الضوء فى المرايا والعدسات والانعكاس والانكسار على سبيل المثال لا الحصر، من خلال برامج الكمبيوتر التى تتيحها الوزارة لمقرر العلوم، بالرغم من وجود رسومات موضحة لهذه المفاهيم إلا إنها رسومات غير واضحة لا يستطيع التلميذ تخيلها، وتأكد الشعور لدى الباحثة من مراجعة نتائج درجات التلاميذ على مدار عدة سنوات أثناء عمليات التصحيح للامتحانات العملية والنظرية، وبالتشاور مع الزملاء من المعلمين فى

التخصص أكدوا أن التلميذ إذ ا لم يستطيع تخيل الرسومات فلا يستطيع رسمها.

كذلك قامت الباحثة بفحص خمس أسطوانات ملحقة بكتب بالعلوم بالمرحلة الإعدادية، فتبين إنها جميعًا تأخذ نفس الشكل، وان الرسومات غير واضحة وهى فى معظمها رسومات ثنائية الأبعاد ثابتة، وترى الباحثة أن إتباع هذه الأساليب فى التصميم قد لا يناسب تعلم الرسومات العلمية بصفة عامة والرسومات العلمية المجردة على وجه التحديد، وقد يكون هو السبب الأساسى فى عزوف التلاميذ عن استخدامها.

مشكلة البحث

على ضوء ما سبق تتضح مشكلة البحث فى محاولة تحديد أفضل نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) ومدى تفاعله مع أسلوب التعلم (التحليلي/ الكلى) ومدى تأثيره على التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أسئلة البحث:

للتوصل لحل مشكلة البحث سعى البحث الحالى إلى الإجابة على:

"ما أثر التفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية الأبعاد، ثلاثية الأبعاد) والأسلوب المعرفى (التحليلى، الكلى) على التفكير البصرى لدى طلاب المرحلة الإعدادية؟

يتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

-ما مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادى فى ضوء نموذج تصميم تعليمى مناسب؟

-ما التصميم التعليمى المقترح للخرائط الذهنية اللازمة لتنمية التفكير البصرى فى مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟

-ما أثر نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟

-ما أثر الأسلوب المعرفى (التحليلى، الكلى) فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى؟

-ما أثر التفاعل بين نمطى الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) وأسلوب التعلم (التحليلى/ الكلى)، على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى للمرحلة الإعدادية؟

فروض البحث:

1-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف فى نمط الخريطة الذهنية (ثنائية/ ثلاثية).

2-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف فى أسلوب التعلم (الكلى/ التحليلى).

3-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي يرجع إلى الأثر الأساسي للتفاعل بين نمط الخريطة الذهنية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد والأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى).

أهداف البحث:

هدف البحث إلى تحديد:

1-أثر نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى من المرحلة الإعدادية.

2-أثر الأسلوب المعرفى (التحليلى/الكلى) عند تقديم المحتوى من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى من المرحلة الإعدادية.

3-تحديد أنسب نمط من الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) وتفاعله مع أسلوب التعلم (التحليلى/ الكلى)، وأثره على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى من المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تحددت أهمية البحث الحالى بأنه:

1. قد تسهم نتائجه فى تعزيز الإفادة من إمكانات الخرائط الذهنية فى بيئة التعلم الإلكترونية فى تذليل الصعوبات التى تواجه تلاميذ المرحلة الإعدادية فى دراسة المفاهيم العلمية المجردة.

2. يقدم نموذجاً للخرائط الذهنية الإلكترونية وتفاعلها مع الأساليب التعلمية واثره

على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى من المرحلة الإعدادية.

3. تشجيع المعلمين على استخدام الخرائط الذهنية فى تدريس كثير من المواد وخاصة العلمية منها لما تحتويه من مفاهيم ورسومات مجردة تحتاج إلى جهد كبير فى توصيلها للطلاب بالطرق المعتادة.

4. قد تسهم نتائجه فى تزويد مصممى ومطورى البرامج التعليمية القائمة على الخرائط الذهنية الإلكترونية بمجموعة من الإرشادات عند تصميم هذه البرامج وتطويرها (ثنائية/ ثلاثية الأبعاد).

5. قد تسهم نتائجه فى تبنى معايير تصميم وإنتاج البرامج القائمة على الخرائط الذهنية فى بيئة التعلم الإلكترونية، سعياً للارتقاء بمستوى نواتج التعلم المختلفة لهذه البرامج.

6. قد تسهم نتائجه فى تزويد المعلمين ببيئة تعلم إلكترونية قائمة على الخرائط الذهنية ذات تأثير فعال فى تحسين أداء التلاميذ فى نواتج التعلم المختلفة.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على:

1- تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة د/ احمد زويل الرسمية للغات (مقر عمل الباحثة) بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة بالعام الدراسى 2022/ 2023.

2- نمط الخرائط الذهنية فى بيئة تعلم إلكترونية، من حيث الأبعاد (ثنائية وثلاثية)

3- الأسلوب المعرفى للمتعلم: وهو متغير تصنيفى، وله قطبين: الكلي/ التحليلي.

4- التطبيق على وحدة "الحركة الدورية Periodic Motion"" من مقرر العلوم بالفصل الدراسى الثانى للصف الثانى الإعدادى التى تتضمن مجموعة من الرسومات العلمية المجردة.

منهج البحث وإجراءاته:

ينتمى هذا البحث إلى البحوث التى تستخدم بعض مناهج الدراسات الوصفية (المسح الوصفى) فى مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبه التجريبى عند قياس أثر المتغيرين المستقلين للبحث على متغيراته التابعة فى مرحلة التقويم.

المتغيرات المستقلة: نمط الخرائط الذهنية وهو: من حيث الأبعاد (ثنائية وثلاثية)

الأسلوب المعرفى للمتعلم: وله قطبين: الكلي/ التحليلي.

المتغير التابع: مهارات التفكير البصرى

التصميم التجريبى ومجموعات البحث:

تكونت مجموعات البحث عينة قوامها (160) تلميذا وتلميذة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة احمد زويل الرسمية للغات بمدينة 15 مايو بمحافظة القاهرة، وقُسمت إلى اربع مجموعات تجريبية وفقا للتصميم العاملى 2×2 كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (1) التصميم التجريبى للبحث

نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية الأسلوب المعرفى	ثنائية الأبعاد (1)	ثلاثية الأبعاد (2)
الكلى (أ)	مج 1(1، أ)	مج 3(2، أ)
التحليلى (ب)	مج 2(1، ب)	مج 4(2، أ)

أدوات البحث:

- اختبار تحصيلى (لقياس تجانس المجموعات (إعداد الباحثة)).
- مقياس التفكير البصرى (إعداد الباحثة).

إجراءات البحث:

▪إعداد الإطار النظرى ويتناول بالمناقشة والتحليل الأدبيات والبحوث والدراسات المتصلة بموضوع الدراسة فيما يلي:

- نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية.
-أسلوب التعلم: الكلى والتحليلي

- مهارات التفكير البصرى

- وضع تصور مقترح للبيئة الإلكترونية من خلال:
  - تحليل خصائص المتعلمين وتحديد السلوك المدخلى
  - تحديد أهداف التعلم.
  - تحديد وتحليل المفاهيم والموضوعات وجوانب التعلم
- اختيار المحتوى التعليمى والأنشطة الفردية التى تحقق أهداف التعلم.
- إعداد أدوات القياس.
- الإنتاج المبدئى للمعالجات التعليمية كما يلي:
  - إعداد المواد والوسائط الداخلة فى البيئة
  - إعداد نسخة مبدئية وعرضها على مجموعة من المحكمين للتأكد من صلاحيتها لتحقيق أهداف التعلم.
  - إجراء تجربة مبدئية على عينة من التلاميذ لدراسة الصعوبات التى قد تعترض مرحلة التطبيق الفعلى
- إنتاج النسخة النهائية من المعالجات
- اختيار وتقسيم عينة البحث: بتطبيق مقياس الكليين والتحليلين لتحديد الأفراد الكليين والتحليليين وتوزيعهم على مجموعات البحث الأساسية طبقاً لنوع التصميم التجريبى المستخدم.
- التطبيق القبلى لأدوات البحث
- التطبيق الفعلى للمعالجات على مجموعات البحث
- التطبيق البعدى لأدوات القياس
- رصد النتائج وتبويبها ومعالجتها إحصائيا
- مناقشة النتائج وتفسيرها فى ضوء الإطار النظرى ونتائج الدراسات والبحوث السابقة.
- التوصيات والمقترحات فى ضوء نتائج الدراسة.

مصطلحات البحث

الخرائط الذهنية الإلكترونية ثنائية البعد 3D E-Mind maps

هى بعض الرسوم ثنائية الأبعاد وتظلل عن قصد وإضافة بعض الكلمات التى تضيف المعنى وتوضح محتواها فالرسوم ثنائية الأبعاد مفيدة فى توصيل المعلومات البسيطة وتبادل أفكار سريعة(Tsinkos & Bala Foutis, 2009, 59)

الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية البعد 3D E-Mind maps

استخدام الرسوم ثلاثية الأبعاد لتظهر صورة بشكل دقيق مجسم من أى زاوية فى ظل ظروف معينه من حيث الإضاءة والظلال المنعكسة والخامات والألوان ,Wilis 2006, 61

التفكير البصرى Visual Thinking

مهارة الطالب فى التخيل وعرض فكرة أو معلومة ما باستخدام الصور والرسوم بدلا من الحشو اللفظى الذى نستخدمه فى الاتصال مع الآخرين ويمكن تعريفة بأنه منظومة من المعلومات التى تترجم قدرة تعرف التلميذ على ما يلاحظه فى الشكل البصرى ووضع عناوين مناسبة لها وتحليله إلى عناصره واستنتاج العلاقات بين مكونات الشكل الواحد أو الأشكال المتعددة ويعبر عنها بالدرجة التى عليها بعد الإجابة عن الاختبار (ربيع رمود، 2016)

الأسلوب المعرفى (التحليل- الكلي)

هو ذلك الأسلوب المفضل من قبل الأفراد فى عمليات تناول المعلومات الخارجية من حيث استقبالها ومعالجتها وتنظيمها إلى فروق فردية فى الكيفية التى يدرك بها الأفراد المواقف والحوادث الخارجية التى يفكرون من خلالها.(عماد الزغول وعلى الهنداوى، 2014).

بعد الانتهاء من عرض مشكلة البحث وخطة دراستها، تتناول الباحثة الاطار النظري للبحث متضمنا فيه اهم محاوره وهى: الخرائط الذهنية والانخراط فى التعلم.

الاطار النظرى للبحث:

أولا: الخرائط الذهنية

عرفتها (وسام عبد الحسين، 2016، 110) على إنها استراتيجية منظمة تعمل على تفعيل جانبى الدماغ لعمل بأقصى طاقاته من خلال المعنى وبناء النماذج العلمية المختلفة وتشكيل المعلومات وتخزينها من خلال منهج عقلى وأسلوب سريع يساعد المتعلم من جانب والمعلم من جانب أخر فى التنظيم الجيد للبناء المعرفى والمهارى، مع إمكانية إضافة معارف جديدة لكل منها.

تعد الخرائط الذهنية الإلكترونية أداة تفكير نهائية تعمل على تحفيز التفكير وهى فى غاية البساطة حيث تعتبر أسهل طريقة للإدخال المعلومات للدماغ واسترجاعها فهى أيضا وسيلة إبداعية وفعالة لتدوين الملاحظات (Buzan , 2002 , 12).

تخلص الباحثة أن الخرائط الذهنية هى طريقة تحاكى عمل المخ البشرى ويتم إضافة مجموعة من التقنيات الإلكترونية لتتمتع بالكثير من المميزات وأيضا وضعها كاستراتيجية فى بيئة تعلم إلكترونيه مما يؤدى إلى سرعة الإنجاز وتعدد الاختبارات والتمثيلات وأساليب العرض المختلفة.

أشارت عديد من الأدبيات والدراسات والبحوث كدارسة كل من على الفقى (47، 2017)، سلوى بصل (263، 2015) وغادة فرغل (24، 2013) غسان قطيط (151، 2011) حنين هورانى (2001، 2011) بوزان وبارتى (297، 2010) إبراهيم الحارثى (281، 2008) تونى بوزان (9، 2009) إلى الأهمية الكبرى لاستخدام الخرائط الذهنية الرقمية فى المجال التربوى حيث إن الخرائط الذهنية الإلكترونية طريقة تربط بين عدة أفكار فرعية وتصنفها وتنظمها، ولذلك تعد أداة تساعد على التفكير والتخطيط والحصول على أساليب مناسبة للإجراءات وحل المشكلات تسهل تنمية التفكير البصرى وهى قدرة مركبة تتيح للمخ فرصة إنتاج صور ذهنية مجردة ترتبط بالأفكار والمعانى والأشياء المصورة ويعتمد ذلك على تحريك مخزون

الخبرة لدى المتعلم وإثارته للإنتاج بدائل جديدة ومتنوعة وكذلك العمليات العقلية كالتركيز والتحليل والتمييز والتقييم وجميعها عوامل فى تنمية التفكير البشرى.

يرى تايلور إن الخريطة الذهنية تعمل على تعميق الفهم والتعليم وتوضح العلاقة بين طبيعة الأفكار وتعود أهميتها إلى عملية التفكير والتقويم التى ترافق إعدادها.

نظراً للأهمية استخدام وتوظيف الخرائط الرقمية فى عملية التعليم والتعلم فقد اهتمت عدد من الدراسات بدراسة أثر تفعيل الخرائط الذهنية الرقمية فى عملية التعليم والتعلم (Jbeili, 2013) التى هدفت لدراسة أثر الخرائط الرقمية فى مادة العلوم وأظهرت النتائج أن استخدام الخرائط الذهنية الرقمية كان له تأثير أكبر على تحصيل التلاميذ للعلوم.

دراسة (امل مصطفى، 2017) التى هدفت للتعرف على مدى فاعلية برنامج قائم على الخرائط الذهنية فى تنمية بعض مهارات التدريس وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج المقترح فى تنمية الجانب المعرفى والأدائى لمهارات تنفيذ الدرس.

لإنتاج الخرائط الذهنية الإلكترونية العديد من المواقع والبرامج منها ما هو مفتوح المصدر ومنها ما هو متوفر على الشبكة ومن أهم البرامج:

Mind Master, Mindoro, Free Mind, X Mind, Mind Munger, Edraw Mindmap, Mind View 3.

أنواع الخرائط الذهنية:

أدى اختلاف وجهات نظر القائمين على تصنيف ودراسة الخرائط الذهنية إلى تعدد التصنيفات حيث المجال الذى تستخدمه الخريطة أو الغرض الأساسى الذى تعد من أجله الخريطة فهناك عدد من المسميات للخرائط الذهنية مثل خرائط العقل، الخرائط الذهنية، المخطط الذهنى، التصور الذهنى لذلك علينا عند تصنيف الخرائط أن نراعى عدد من التقسيمات المختلفة ويمكن تصنيف الخرائط الذهنية كالاتي:

1. من حيث أسلوب عرضها:

أ. خرائط ذهنية إلكترونية كليا: تعد عن طريق الحاسب وتشمل المعلومات الرئيسية لجوانب الموضوع بشكل كلى.

ب. خرائط ذهنية إلكترونية جزئية: هى تلك الخرائط التى تعد عن طريق الحاسب وتقسم الموضوع إلى عدة أجزاء بحيث يمثل كل جزء خريطة فرعية مستقلة.

2. من حيث نمط عرضها:

أ. نمط العرض التفاعلي: هى تلك الخرائط التى تعد عن طريق الحاسب والتى تسمح للمتعلم بدرجة من الحرية فيتحكم فى تسلسل ومعدل غرض المعلومات.

ب. نمط العرض الساكن: هى تلك الخرائط التى تعد عن طريق الحاسب كما إنها لا تسمح للمتعلم بتتبع الروابط والتفاعل معها أو التحول والأبحار ويتم فيها عرض المحتوى بشكل كامل ليظهر على شكل خريطة ثابته لا يمكن الطالب التحكم فيها من أى جهة.

ج. نمط العرض الثنائي: هى تلك النوع من الخرائط التى تعد عن طريق الحاسب كما تقدم الصور بشكل ثنائى بدون البعد الثالث يسهل فهمه.

د. نمط العرض الثلاثى البعد: هى ذلك النوع من الخرائط التى تعد عن طريق الحاسب وتتميز بقدرتها على عرض المحتوى بطريقة تعمل على جذب انتباه الطالب حيث تظهر البعد الثالث.

خصائص الخرائط الذهنية:

تشترك جميع الخرائط الذهنية فى مجموعة من الخصائص اتفق كل من (حسن الجندى، 2014)، (تونى بوزان، 2002) أن من أهم خصائص الخرائط الذهنية:

✧ تركيز الاهتمام على الموضوع الرئيسى فى صورة مركزية.

✧ يتفرع من الموضوع المركزى موضوعات فرعية.

✧ تنطلق التفاصيل من الفرعيات المرتبطة بفروع الموضوع الرئيسي

تتفق الباحثة مع ما سبق وترى أن الخرائط الذهنية من خصائصها:

- ✧ – توليد عدد كبير من الأفكار –وجود فكرة رئيسية ومجموعة من الأفكار الفرعية.
- ✧ – تتدرج تلك الفروع فى حجمها وسمكها، تتميز الفروع بوجود ألوان.
- ✧ – لا يوجد عدد محدد من الفروع فهى متروكة حسب الموضوع.

من خلال ما سبق رأت الباحثة أن تقديم المحتوى من خلال استراتيجية الخرائط الذهنية يزيد من عملية جذب الانتباه للطالب ويتمشى مع طريقة عمل العقل البشرى ويقلل من استخدام الطريقة الخطية التى تؤدى للملل وكذلك العبء المعرفى وهذا بدورة يزيد من انخراط الطالب فى التعلم فيشعر بالمتعة وخاصة عند تعلم المفاهيم الفيزيائية المجردة التى تعتمد على الرسومات العلمية التى بدورها تحتاج إلى تنمية التفكير البصرى وكل طالب له أسلوب فى التعامل مع المعلومات واستقبالها يختلف باختلاف المرحلة العمرية وعوامل أخرى كثيرة.

ثانيا: الأسلوب المعرفى (التحليلى والكلى)

ماهية الأسلوب المعرفى

عرفها فؤاد أبو حطب وآمال صادق (2000، 712) فأوضح أنه الطرق الشخصية التى ستخدمها الأفراد عند تعاملهم مع المعلومات أثناء عملية التعليم.

كما عرفها كلاين Klein (2003) بإنها مفهوم مركب من خصائص معرفية، وعوامل نفسية تعمل معا على تحقيق الفهم، وتفاعل المتعلمين مع البيئة التعليمية، كما أن تعلم المتعلمين يكون بشكل أفضل عند استخدام أشكال التعلم المفضلة لديهم.

ذكر فيلدر Felder (2010,4) أن أساليب التعلم هى التفضيلات والميول التى يمتلكها الطلاب فى استيعابهم للمعلومات، ومعالجتها، والاستجابة لبيئات تعليمية مختلفة.

كما يشير مصطلح الأسلوب المعرفى إلى خصائص التعلم الفردية بما فى ذلك سلوكيات الأفراد المعرفية والعاطفية والنفسية، والتى لها تأثير على الأساليب المعرفية

المفضلة لديهم، وتفاعلاتهم مع بيئة التعلم (Vanden Bos, 2015, 207).

من خلال ما سبق تخلص الباحثة بتعدد تعريفات الأساليب المعرفى، إلا إنها فى النهاية تهدف إلى معرفة الطرق والكيفية التى يتعلم بها الطلاب، وتركز هذه الطرق على كيفية استقبال الأفراد وإدراكهم ومعالجتهم للمعلومات المقدمة لهم أثناء عملية التعلم، وأن أساليب التعلم تميز كل فرد عن الآخر.

أهمية تحديد الأساليب المعرفية:

إن تحديد الأبعاد المختلفة لأساليب المعرفة يوفر للمعلمين وعياً أكبر بالخصائص الفريدة للمتعلمين؛ مما يمكن المعلمين من تعظيم تعلم الطلاب ودعم التعليم الفعال بتطوير طرق أساليب تدريسية حديثة تتضمن أساليب المعرفة مختلفة (Moussa, 2014, 25).

فى هذا الصدد تؤكد دراسات كل من زينب حسن (2009)، وعبد العزيز طلبة (2019)، وربيع عبد العظيم (2015)، وإيمان زكى (2016) ومورسى Morse (2014) أهمية مراعاة الأساليب المعرفية الطلاب عند تصميم وتطوير بيئات التعلم الإلكترونية بما يتناسب مع حاجات المتعلمين واهتماماتهم ونمط تعلمهم؛ لمواجهة الاختلافات والفروق الفردية بينهم، بما يساعد فى زيادة تعلمهم.

تصنيفات نماذج الأساليب المعرفية:

لقد ظهرت العديد من التصنيفات لنماذج الأساليب المعرفية ومنها ما يتعلق بموضوع البحث:

نموذج مكارثي:

طورت بيرنس مكارثى نموذجا اعتماداً على أعمال كولب، يقوم على بعدين أساسيين للتعلم (الإدراك والمعالجة)، ويصنف المتعلمون حسب أساليب تعلمهم إلى أربعة أنواع كما يلي:

المتعلم التحليلي: ويتسم بأنه يبحث عن المعانى والمشاركة فى كل ما يتعلمه،

واستراتيجيات التعلم تقوم على الاستماع والتفاعل، يتسم بإدراكه للمعلومات ومعالجتها بشكل تأملى، ويدمج الملاحظات بالمعارف الموجودة لديه، ويبحث عن التفاصيل، ويتسم بالهدوء والاجتهاد، ويتميز بأنه محب للقراءة ويجد المدرسة مناسبة تماماً لاحتياجاته.

المتعلم الشمولي: يتسم بإدراكه للمعلومات ومعالجتها بشكل شامل، ولا يبحث عن التفاصيل. (ليانا جابر، مها قرعان، 2004، 37-39).

نموذج انتوستل Enteistle:

حاول انتوستل ربط أساليب التعلم بمعالجة المعلومات، وقد ميز النموذج ثلاث أساليب تعلم:

الأسلوب العميق (Deep): ويتميز أصحاب هذا الأسلوب برغبتهم فى البحث عن المعنى واستخدام التشابه والتماثل فى وصف الأفكار، وقدرتهم على ربط الأفكار الجديدة بالخبرات السابقة، كما أنهم يميلون إلى استخدام البراهين والأدلة فى عملية تعلمهم.

الأسلوب السطحى (Surface): يتميز أصحاب هذا الأسلوب بقدرتهم على تذكر الحقائق المرتبطة بموضوعات التعلم والمرتبطة بالأسئلة فى مضوع التعلم، ويعتمدون أسلوب الحفظ والتعليمات الواضحة فى دراستهم لمناهج محددة.

الأسلوب الاستراتيجى (Strategic): ويتميزون بأن دافعيتهم للتعلم خارجية بغرض النجاح فقط، ويحاولون دائما الحصول على بعض المؤشرات والتلميحات من المعلم فى الموقف التعليمى (السيد أبو هاشم، 2000، 234-237؛ منى حسن 2019، 298-299).

نموذج فيلدر وسيلفرمان (Silverman & Felder):

يشتمل هذا النموذج على أربعة أساليب ثنائية القطب هي:

الأسلوب النشط – التأملى (Actice – Reflective Style): أصحاب هذا

الأسلوب يتعلمون عن طريق التجريب والعمل فى مجموعات على غرار التعلم بالتفكير المجرد والعمل الفردى.

الأسلوب الحسى – الحدسى (Sensing – Intuitive Style): يتم التعلم هنا عن طريق التفكير الحسى أو العيانى مع التوجه نحو الحقائق والمفاهيم فى مقابل التوجه نحو النظريات وما وراء المعنى.

الأسلوب اللفظى – البصرى (Visual – Verbal Style): يميل أصحاب هذا الأسلوب للأشكال البصرية للمادة من خلال رسوم بيانية وصور فى مقابل تفسيرات الشفهية أو التفسيرات المكتوبة.

الأسلوب التتابعى – الكلى (Global – Sequential): التعلم هنا يتم من خلال خطوات دقيقة تتابعية مقابل التفكير الكلى أو الشمولى فى الموقف ((Felder and Silverman, 1988, 674-681. وهو النموذج الذى تبناه البحث الحالى لتصنيف التلاميذ طبقا لأسلوبهم المعرفى.

نموذج باسك (Pask's Model):

ويتكون من أسلوبين هما:

الأسلوب التحليلي: يشير المتعلم خطوة خطوة فى تخطيط منطقى.

الأسلوب الشمولي: يتعامل المتعلم مع المهمة التعليمية ككل من وجهة نظر واسعة (Graf, 2007,8).

بعد استعراض عدد من النماذج التى تناولت أساليب التعلم، نشير إلى أن هناك كثير من النماذج الأخرى التى لم يتطرق إليها؛ فقد اكتفت الباحثة باستعراض أكثر النماذج أهمية وانتشاراً، وعلى الرغم من التباين بين تلك النماذج التى فسرت أساليب التعلم لدى الطلاب، إلا إنها تتفق فى عدة نقاط منها:

كيفية تحديد الطلاب التحليلين والكليين من خلال المقياس

الفرق بين نمطى أسلوب التعلم التحليلى والكلى ويعرف أسلوب التعلم الكلى بأنه

أسلوب ينطوى على التوجه إلى السياق أو المجال ككل بما فى ذلك الاهتمام بالعلاقات بين العنصر المحورى والمجال بالكامل، بينما ينطوى أسلوب التعلم التحليلى على فرز وفصل العناصر عن سياقها والميل إلى التركيز على خصائص الأشياء والعناصر وتصنيفها إلى فئات وتفضيل استخدام القواعد حول الفئات والتنبؤ بسلوك العناصر وفقاً لذلك (Wen, 2011, 414).

يؤكد (سترنبرج 2012, 9) على أن الطلاب ذوى أسلوب التعلم الكلى يتميزون بالتركيز على الصورة الكبيرة وتجاهل التفاصيل وتفضل التجريد والتعامل مع التعميمات والمفاهيم فى حين يركز الطلاب ذوى الأسلوب التحليلى على التفاصيل.

من أبرز الخصائص التى يتسم بها المتعلم ذو الأسلوب الكلى أنه يفضل التعامل مع المشكلات المجردة نسبياً المعقدة بسرعة لكنه لا يهتم بالتفاصيل، وذلك لأنه يميل إلى الإدراك الكلى حيث يدرك الكل أولاً ثم الجزء وبالتالى تكون سيطرته الدماغية كما يصنف رشاد ودرويش (Hamada, Rashad and Darwish 2011, 49). الخصائص التالية:

يتعلم بشكل أفضل عندما يبدأ بمقدمة عامة.

يفضل التعلم من خلال مجموعات استكشافية.

يفضل المهمات الحسية التى يمكن ترجمتها إلى مشاريع علمية.

يستفيد من الأنشطة التعليمية التى تتطلب رسم أشكال وكتابة تقارير وألعاب تعليمية أو العمل فى مشروع صفى.

يتعلم من خلال عرض المادة فى شكل مقتطفات يمكن أن تكون عشوائية دون الحاجة إلى اتباع تسلسل معين.

يقوم بحل المشكلات المعقدة بسرعة ولكن قد يجد صعوبة فى توضيح الطريقة التى توصل بها إلى الحل.

يجمع الأشياء معاً بطرق مبتكرة للوصول إلى الصورة النهائية.

يميل إلى التعلم بقفزات كبيرة وننشد انتباهه المواد المعروضة بشكل عشوائى دون الحاجة إلى وجود ارتباطات ويحصل على الأفكار بشكل مفاجئ.

من خلال هذا الأسلوب المعرفى يمكن تحديد ما إذ ا كان المتعلم يتعلم بشكل أفضل من خلال موضوع الدراسة فى شكل كامل أو فى شكل مهام متسلسلة حيث يهتم المتعلمون الشموليين بالمعنى العام والنتائج النهائية، ولذا فإنهم يحتاجون مقدمه أو صوره عامة عن الموضوع قبل البدء بالعناصر الجزئية، أما التحليليون فيفضلون أن يتعلموا التفاصيل بصورة متسلسله ثم يضعوا الأجزاء مع بعضها من أجل التوصل إلى الصورة الكبيرة.

علاقة التفكير البصرى بالأسلوب المعرفى التحليلى والكلي:

التعلم البصرى نمط من أنماط التعلم يحقق المتعلم من خلاله فهما أفضل واحتفاظ أكثر بالمعلومات وخاصة عند ارتباط المعلومات بالصور، وبذلك فالاهتمام بالتعلم البصرى يساعد الطلاب على توضيح وتنظيم أفكارهم وتحليل ودمج المعلومات الحديثة مع السابقة، وبالتالى فان الأسلوب المعرفى يرتبط بنمط التفكير البصرى لدى المتعلم، فيختلف النمط التحليلى عن الشمولى فى مهارات وعمليات التفكير البصرى لدى كل منهم. حيث أن الدراسة التقليدية تعتمد على الفص الأيسر من المخ البشرى الذى يهتم بالجانب المنطقيLogic side ويهمل الجانب المسؤول عن الأبداع Creative side فى حين أن الجمع بين المنطق والأبداع يؤدى للوضوح والتفكير الإبداعى هذا التزاوج الخلاق بين العقل والبصر يؤدى إلى تنظيم المعلومات ومعالجتها بسرعة (فؤاد إبراهيم، 2008) كما أن الحصيلة البصرية التى كونها الطالب تعتمد على خبراته التكنولوجية والبصرية والعلمية معا (أحمد عبد المنعم، ياسر فوزى، 2015) والتعلم البصرى من البنى الأساسية للثقافة البصرية والتى لها مداخل إجرائية هى التفكير البصرى والتعلم البصرى والاتصال البصرى وهذا الشكل يوضح العلاقة بين المداخل الإجرائية الثلاثة (فرنسيس دواير، ديفد مور، ونبيل جاد، 2007).

ثالثا: التفكير البصري

التفكير البصرى أحد أنماط التفكير عالى المستوى الذى يثير العقل باستخدام مثيرات بصرية لفهم محتوى ما عند النظر إليه فهو فن جديد للحوار يجمع بين أشكال الاتصال البصرية واللفظية فى الأفكار بالإضافة إلى انه وسيط للاتصال والفهم الأفضل لرؤية الموضوعات المعقدة والتفكير فيها.

يعتبر "توماس ويست Thomas West" من بين رواد فكرة التفكير البصرى، وهو عبارة عن مرحلة تفاعل داخلية، تحقق المزيد من التعامل مع التصور العقلى وهو أكثر ارتباطاً مع بقية المراحل سواء حسياً أو انفعالياً، ويصف (آرنهايم) التفكير البصرى بأنه تفكير تمثيلى يسبق الوعى وبأنه وحده واحده من الإدراك والتصور الذى يتطلب رؤية الأشكال البصرية على إنها صور (مثل الرسوم والعلامات والرموز) ويعرف "وتلفيات" التفكير البصرى بأنه "تنظيم الصور العقلية التى تدور حول الأشكال والخطوط والألوان والأنسجة والمكونات.

ذكر محمد عمار ونجوان القبانى (2011) مفهوماً للتفكير البصرى بأنه نمط من أنماط التفكير يتصف بقدرة الفرد على التصور البصرى للأجسام والأشكال فى أوضاع مختلفة عن طريق تحويلات بسيطة ومركبة مثل الانعكاس والدوران أو عمليات مثل الثنى والإفراد والحذف والإضافة والقطع، وترجمة المواقف والرموز البصرية لمواقف ورموز لفظية وعكسها وتمييز وتفسير الرموز البصرية للتعرف على أوجه الشبه والاختلاف وتحليل الموقف البصرى بهدف تنظيم الصور الذهنية وإعادة تشكيل الموقف البصرى للإنتاج نماذج بصرية ذات معنى.

كذلك عرفه أحمد مشتهى (2010، 22) بأنه ما يتم فى العقل من تحليل لمحتوى شكل تراه العين أو يتخيله الفرد فى ذهنه والتعبير عنه بلغة مفهومة.

عرفته نسرين أبو عمار (2011، 43) بأنه قدرة عقلية تستخدم الصور والأشكال الهندسية والجداول البيانية وتمييزها وتحويلها للغة الرؤية واللغة المرسومة واستخلاص

المعانى والتبرير للمعلومات.

من خلال ما سبق تخلص الباحثة إلى أن التفكير البصرى قدرة عقلية ترتبط بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية ومهارة التخيل وعرض الفكرة وتكامل ثلاثة جوانب الرؤية والتصور والتصميم وتتمثل خصائص التفكير البصرى بإنها نشاط عقلى وذهنى ويرتبط بالجوانب البصرية ويمكن قياسه من خلال الاختبارات التى تركز على الصورة والأشكال والرسوم.

تعد الخرائط الذهنية إحدى أدوات التفكير البصرى التى تستخدم لبناء المعرفة إذ ا إنها تولد الأفكار وحل المشكلات والتى تعتبر طريقة ابتكارية لتنظيم المعلومات وأخذ الملاحظات وهى تقنية رسومية لتمثيل الأفكار باستخدام الكلمات والصور والألوان وبذلك تزيد من جودة التفكير ومن فاعلية الاحتفاظ والاستدعاء وتسمح بالحصول على كم كبير من المعلومات ورؤية الارتباطات والعلاقات بين الأفكار (أمانى عطية، 2019).

للتفكير البصرى أدوات تعتبر بمثابة التمثيلات البصرية لبناء المعرفة وتساعد أدوات التفكير البصرى على زيادة الدافعية والتشجيع على التعلم نظراً لإنها تعتمد على اللغة البصرية والتفكير معاً، كما إنها تحفز المتعلم لأنه يستمتع خلال الأنشطة البصرية بالتحدى الفكرى فى بناء الأفكار سواء بصفة شخصية أو مشاركاً فى نشاط المجموعة، ما يساعد على إتاحة فرص النجاح فى حل المشكلات من خلال تطبيق أدوات التفكير البصرية.

مهارات التفكير البصري:

للتفكير البصرى مجموعة من المهارات تم التوصل إليها من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة فى هذا المجال مثل (حسن مهدى، 2006، فداء الشوبكى وفتحية اللولو، 2010، محمود طافش، 2011).

مهارة القراءة البصرية: وهى القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل والصورة

المعروضة.

مهارات التمييز البصرى: وهى القدرة على التعرف على الشكل أو الصورة.

مهارة تفسير المعلومات: وهى القدرة على إيضاح مدلولات الكلمات والرموز والإشارات والأشكال وتقريب العلاقات.

مهارات تحليل المعلومات: وهى القدرة على التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية.

مهارة استنتاج المعنى من الصور والأشكال: وهى القدرة على استخلاص معانى جديدة والتوصل لمفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل أو الصورة أو الخريطة المعروضة.

لذا فمهارات التفكير البصرى الأساسية:

مهارة التعرف البصري: وهى قدرة المتعلم فى التركيز على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.

مهارة تحليل الشكل البصري: وهى قدرة المتعلم فى التركيز على التفاصيل الدقيقة والاهتمام بالبيانات الكلية والجزئية.

مهارة إدراك العلاقات: وهى القدرة على إيضاح مدلولات الكلمات والرموز والإشارات فى الأشكال وتقريب العلاقات بينها.

أنشطة التفكير البصري:

هناك مجموعة من الأنشطة يمكن أن تقسم إلى:

أنشطة بصرية التى يمارسها الطلاب أثناء التدريب تعتمد على كيفية تصميم شبكات بصرية والتى يمكن من خلال قراءتها وإجراء مهارة الاتصال البصرى المتعلقة بالمعلومات المتضمنة والاستجابة بصورة تحليلية.

استخدام الأنشطة المحوسبة من خلال الإمكانيات المتاحة فى الرسوم التى تظهر فى بعض الخرائط البصرية التى تعبر عن الكثير من المعانى المتعلقة بمفهوم ما وعلى

المتعلمين فهم هذه الطريقة والاستعانة بمعلوماتها فى تصحيح المعلومات لديهم واكتشاف معلومات جديدة.

لذلك يعد التفكير البصرى منظومة من العمليات تترجم قدرة على قراءة الشكل البصرى وتحويل اللغة البصرية إلى لغة مكتوبة واستخلاص المعلومات (حسن مهدى، 2006، 8) ولقد أصبح التفكير البصرى من الاستعمالات الشائعة لمعالجة الصور العقلية فى الحياة العادية للربط بين التفكير والتعلم وزيادة قدرة المتعلم على الاتصال بالآخرين والتفكير قائم على مجموعة أنشطة يقوم بها العقل تجعل التفكير البصرى يحسن من نوعية التعلم كما يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار ويسهل إدارة الموقف التعليمى كما ينمى مهارات حل المشكلات يزيد من الالتزام بين الطلبة.

استخدامات التفكير البصرى

يستخدم التفكير البصرى في:

1- تفسير المشاهد البصرية:

يذكر نبيل جاد (2021) أن المشهد البصرى يتكون من مجموعة من المكونات البصرية مثل الخلقية ومجموعة من العناصر كما أن العناصر البصرية ليست مستقلة عن بعضها بل تترابط بعلاقات تبادلية وهذه العلاقات التبادلية بين تلك العناصر فى المشهد هى ما يعرف بالسياق البصرى والنظم البصرية البشرية عاده ما تستخدم السياق أو السياقات البصرية فى محاولة فهم المشهد البصرى وهو ما يعرف بتغيير المشهد البصرى.

2- التفكير البصرى المكاني:

بينما يحدد باركر وآخرون (2015) طبيعة التفكير المكانى بأنه مجموعة من القدرات الخاصة بتصور وتعتبر الموضع أو المكان أو المسافة أو العلاقات أو الحركة أو التغير فى الفراغ. وتلك البيانات الخاصة بالموضع أو المكان أو القياسات يتم تشفيرها وتخزينها فى الذاكرة ومن يتم تمثيلها خارجياً عن طريق التصورات والبصريات

والتفاعل مع العلاقات الفيزيائية والرياضية يتم من خلال أهم حاسة ألا وهى البصر فهى النافذة التى من خلالها يتكون لدى الفرد عديد من الصور الذهنية لتكون أساساً يشير العقل فيجرى العديد من العمليات تعرف بالتفكير البصري.

الخرائط الذهنية وعلاقتها بالتفكير البصرى

استخدام الخرائط الذهنية يساعد الطلاب فى فهم الرسم العلمى ويدعم تنمية مهارات التفكير البصرى، وبالتالى فأن التعلم يصبح أكثر متعة عندما يكون الطلاب نشيطين أو مهتمين أو فضولين، التعلم يصبح أكثر صعوبة عندما يشعر الطلاب بالممل أو الفتور أو السخط (Brown, 2008, 7) .

استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فى بية التعلم الإلكترونية يلبى احتياجات الطلاب المختلفة ومراعاة الفروق الفردية بينهم حسب أنماط تعليمهم كما يتيح استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية فرص للانخراط والتعمق فى موضوع التعلم. (Ivala, Gachgo, Condy & chigona, 2013)، مما يزيد من مستوى انخراط الطلاب فى عملية التعلم وأثناء عملية التدريس وخارج وقت المدرسة.

إجراءات البحث

إن نقطة الانطلاق الأولى فى أى عمل هى تحديد الأهداف، وقد أجرى البحث الحالى بهدف قياس أثر التفاعل بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية والأسلوب المعرفى وأثره فى تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، فى ضوء هذا الهدف تم إعداد الأدوات اللازمة. فيما يلى عرض الخطوات الإجرائية التي اتبعتها الباحثة في تحليل المحتوى العلمى الذى يندرج تحت عنوان "الحركة الدورية" كمحتوى لبرنامجى المعالجة التجريبية المستخدمة فى الدراسة الحالية، وذلك وفق النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE، وتصميم وإعداد أدوات القياس للبحث، وضبطها، والتأكد من صلاحيتها، وتطبيقها على عينة البحث، وفيما يلي عرض مفصل لهذه الخطوات:

لاختيار أنسب نماذج التصميم التي تتناسب مع طبيعة بناء وإعداد بيئة التعليم الإلكترونية تمر بمراحل عديدة تتطلب خطة شاملة متضمنة مجموعة من الإجراءات العملية المتسلسلة والمتتابعة فى إطار بناء المنظومة الكاملة للبرنامج، قامت الباحثة بالاطلاع على العديد من نماذج التصميم التعليمي ولاحظت أن جميع نماذج تصميم التعليم تتشابه إلى حد كبير في إطارها العام، ولا يكاد يخلو نموذج من المراحل التالية: التحليل "Analysis"، والتصميم "Design"، التطوير "Development"، التطبيق/التنفيذ "Implementation / Applying"، التقويم "Evaluation"، والتي يتكون منها النموذج العام للتصميم التعليمي "ADDIE".

1/1 تحديد الأهداف العامة:

استهدف هذا الإجراء تحديد الأهداف العامة التي تسعى الباحثة لتحقيقها، وتتسم هذه الأهداف بالعمومية والشمول، والتي تمثلت في الوصول لإتقان الأهداف العامة لوحدة "الحركة الدورية"، وتم تحديد الأهداف العامة لهذه الوحدة.

3/1 تحليل المحتوى التعليمي والمهام التعليمية:

قامت الباحثة في هذه الخطوة بتحديد المهام التعليمية لوحدة "الحركة الدورية" لمادة العلوم للصف الثاني الإعدادى وتم تقسيم دروس الوحدة إلى درسين تشمل مجموعة من الموضوعات: (مفهوم الحركة الاهتزازية– التمثيل البياني للحركة الاهتزازية–خصائص ومفاهيم خاصة بالحركة الاهتزازية "سعة الاهتزازة، الاهتزازة الكاملة، الزمن الدورى، التردد، العلاقة بين تلك المفاهيم من خلال الرسومات العلمية ومسائل من خلال تلك الرسومات" –الحركة الموجية– أنواع الموجات–أهمية الموجات في نقل الطاقة–خصائص ومفاهيم خاصة بالحركة الموجية "الطول المزجى، سعة الاهتزاز، سرعة الموجه، تردد الموجه" حتى يسهل دراستها ويشمل كل موضوع من الموضوعات على عدد من العناصر وهي الأهداف التعليمية –المحتوى والأنشطة– التقويم) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية

2/1 تحليل المهارات التعليمية:

اتبعت الباحثة أسلوب التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل، أي أنه تم البدء من المهارات الرئيسية ثم المهارات الفرعية ثم الخطوات الأدائية لكل مهارة فرعية، وقد ساهمت هذه الخطوة في تحديد المحتوى التعليمي الخاص بوحدة "الحركة الدورية"، فقد قامت الباحثة بإعداد قائمة بمهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى من المرحلة الإعدادية، وقد مر إعداد هذه القائمة بالخطوات التالية:

3/1 تحديد الهدف من قائمة المهارات:

استهدف بناء القائمة تحديد مهارات التفكير البصرى الواجب تنميتها لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة د/ احمد زويل الرسمية للغات بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة.

4/1 مصادر بناء قائمة المهارات:

استعانت الباحثة بمحتوى وحدة "الحركة الدورية "Periodic motion" من مقرر العلوم بالفصل الدراسى الثانى للصف الثانى الإعدادى التى تتضمن مجموعة من الرسومات العلمية المجردة.

5/1 صياغة مفردات قائمة المهارات في صورتها الأولية:

من خلال مصادر اشتقاق المهارات سابقة الذكر، قامت الباحثة بصياغة مجموعة من مفردات قائمة بعض مهارات وحدة "الحركة الدورية Periodic motion" من مقرر العلوم بالفصل الدراسى الثانى للصف الثانى الإعدادى التى تتضمن مجموعة من الرسومات العلمية المجردة، وترتيبها ترتيباً متسلسلاً ومنطقياً؛ وذلك لاستخدامها في المحتوى التعليمي. وعليه تم التوصل إلى وضع صورة أولية للقائمة، حيث تضمنت قائمة مهارات التفكير البصرى (4) مهارة رئيسية و(11) مهارة فرعية.

6/1 التأكد من صلاحية قائمة المهارات:

تم عرض الصورة الأولية لقائمة المهارات وكانت تحتوي على (6) مهارات رئيسية و(11) مهارة فرعية على مجموعة من المُحكمين والخبراء المتخصصين في المجال؛ وذلك لإبداء الرأي والملاحظات في تلك المهارات، وفي ضوء اقتراحات وملاحظات السادة المُحكمين تم إجراء التعديلات، بعد إجراء كافة التعديلات توصلت الباحثة إلى كل من قائمة مهارات التفكير البصرى في صورتها النهائية مشتملة على (6) مهارات رئيسية و(11) مهارة فرعية.

7/1 صياغة الأهداف السلوكية

قد تمت صياغة الأهداف التعليمية بعبارات سلوكية محددة تصف أداء التلميذ المتوقع بعد الانتهاء من دراسته لكل مهارة من مهارات التعلم، وقد روعي في تحديد الأهداف التعليمية أن تكون صياغة العبارات بطريقة واضحة وواقعية كما يسهل ملاحظتها وقياسها، وتنظيمها في تسلسل هرمي من البسيط إلى المركب، وأن يقيس كل هدف ناتجاً تعليمياً واحداً فقط، واشتملت الأهداف التعليمية على ثلاث مستويات (التذكر – الفهم– التطبيق).

بناء على ذلك تم إعداد الأهداف العامة والإجرائية في صورتها الأولية حيث قامت الباحثة بصياغة الأهداف السلوكية للجانب المعرفي لوحدة "الحركة الدورية" في كتاب علوم الصف الثاني الإعدادى، في شكل يحدد السلوك الناتج، في عبارات محددة وواضحة وتم وضعها في قائمه مبدئية مكونة من عدد (65) هدفا سلوكيا. وعرضها على السادة الخبراء والمُحكمين؛ وذلك بغرض استطلاع آرائهم حول هذه الأهداف من حيث:

- مدى ارتباط الأهداف السلوكية بالأهداف العامة
- دقة الصياغة العلمية واللغوية للأهداف السلوكية.
- مدى أهمية الأهداف ومناسبتها للتلاميذ.

- أي مقترحات ترون سيادتكم إضافتها أو حذفها أو تعديلها.

قد تم حساب النسبة المئوية لنسبة الاتفاق لاستجابات السادة المحكمين، لمعرفة مدى تحقيق كل هدف للسلوك التعليمي المراد تحقيقه، وقد تم اعتبار الهدف الذي يتفق على تحقيقه للسلوك التعليمي أكثر من 80% من نسبة اتفاق السادة المحكمين يحقق السلوك، ولا يحتاج إلى أي تعديل أو إعادة صياغة، بينما تم اعتبار الهدف الذي يجمع على تحقيقه السلوك التعليمي أقل من 80% من نسبة اتفاق السادة المحكمين لا يحقق السلوك المطلوب وبالتالي يتطلب إعادة الصياغة أو الحذف وفق توجيهات السادة المحكمين.

قد جاءت نتائج التحكيم على الأهداف أن معظم الأهداف بالقائمة جاءت نسبة تحقيقها للسلوك التعليمي المطلوب أكثر من 80%، وقد اتفق المحكمين على تعديلات بسيطة لهدفين وقامت الباحثة بالتعديل لبعض الأهداف بناءًا على توجيهات السادة المحكمين. تم تعديل الأهداف وفقا للآراء المحكمين وأصبحت قائمة الأهداف في صورتها النهائية

بعد الانتهاء من إجراء التعديلات قامت الباحثة بإعداد قائمة الأهداف التعليمية في صورتها النهائية المكونة من عدد (65) هدف سلوكي.

1/2 تصميم المحتوى التعليمي (المهام التعليمية) ضمن بيئة تعلم إلكترونية

قامت الباحثة بتصميم المحتوى التعليمي المناسب لبيئة التعلم يقصد به تحديد عناصر المحتوى ووضعها في تسلسل مناسب حسب ترتيب الأهداف، لتحقيق الأهداف التعليمية خلال فترة زمنية محددة، وتُعد عملية اختيار وتنظيم المحتوى فضلاً عن تحليله من أهم وأصعب وأدق خطوة في مرحلة التصميم، ويقصد بالمحتوى المعارف والمهارات والخبرات التي يتم تنظيمها في شكل معين من أجل تحقيق الأهداف التعليمية، وقد تم تصميم المحتوى وفقاً للمعايير التالية: أن يكون المحتوى واضحاً، ويصاغ في شكل عبارات تناسب مستوى وخصائص الطالب، ويرتبط بالأهداف

التعليمية المراد تحقيقها، كما يجب أن يتسم بالدقة والحداثة والدقة العلمية واللغوية.

بناء على ذلك تم إعداد قائمة المحتوى التعليمي والأهداف العامة والإجرائية في صورتها الأولية وعرضها على السادة الخبراء والمُحكمين؛ وفي ضوء آراء الخبراء والمُحكمين وتوجيهاتهم بضرورة إجراء بعض التعديلات وإعادة صياغة بعض الأهداف تم إجراء التعديلات لتصبح قائمة الأهداف والمحتوى التعليمي في صورتها النهائية.

تمت المعالجة الإحصائية بحساب النسبة المئوية لمدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف التعليمية، وتم اعتبار المحتوى الذي يجمع المحكمون عليه بنسبه أقل من (80%) يدل على عدم كفايته تحقيق الأهداف بالشكل المطلوب وبالتالي يستوجب النظر فيه بناء على توجهات الساده المحكمين. وقد أسفرت نتائج آراء السادة المحكمين والخبراء على ما يلي:

- جميع محاور المحتوى التعليمي جاءت نسبة ارتباطها بالأهداف أكثر من (90%).
- جميع محاور المحتوى التعليمي جاءت نسبة كفايتها بالأهداف أكثر من (90%).

بناء على النسب السابقة تم الاتفاق على كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف السلوكية، وتم إعداد المحتوى التعليمي في صورته النهائية تمهيدا للاستعانة به عند بناء السيناريو لنمط عرض الخرائط الذهنية في بيئة تعلم إلكترونية.

تم تقديم المحتوى في بيئة تعلم إلكترونية باستخدام نمطي عرض الخرائط الذهنية (ثنائية /ثلاثية الأبعاد) وقامت الباحثة بترتيب الموضوعات حسب ما ورد في الوحدة وترتيب المفاهيم والأنشطة والرسومات.

2/2 تصميم نمط الخرائط الذهنية في بيئة تعلم إلكترونية:

في هذا البحث تم تصميم نمطين من أنماط الخرائط الذهنية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادى. قد اختارت

الباحثة هذين النمطين للبحث، لمناسبتهم للبحث كما يلي:

- حيث إن نمطي الخرائط الذهنية في بيئة التعلم الإلكترونية يتميزان بالقدرات المرئية المتنوعة التي تساعد على تنمية التفكير البصري وتبسيط الأفكار والمفاهيم المعقدة الخاصة بالحركة الدورية واستثارة الحواس وتعميق المعرفة بالتعلم البصري، تكافؤ نمطين الخرائط الذهنية من حيث توافر عناصر الصوت والصورة.
- البحث الحالي تم تطبيقه في مادة العلوم حيث تحوي مفاهيم مجردة ومعلومات يصعب تصورها ولكي يسهل تعلم هذه المفاهيم والحقائق العلمية وتخيلها لابد من استخدام أنماط بصرية فهذا يتوافق مع طبيعة عمل العقل البشري.

بعد اختيار نمطي الخرائط تم إعدادها من خلال مجموعة برامج ويصاحب كل نمط عرض تعليق صوتي بصوت الباحثة ونصوص وصور ويتم عرضها من خلال الخرائط الذهنية في بيئة إلكترونية.

3/2 تصميم الأنشطة ومهام التعلم

تم تحديد المحتوى مصحوبا بمجموعة من الأنشطة وقد أشتمل كل موضوع على نشاط أو أكثر، كي يساعد المتعلم على تحقيق الهداف المنشودة من خلال بيئة تعلم إلكترونية حيث يقوم الطالب بالأنشطة كما يتم تقديم بعض التحديات على شكل أسئلة على منصة Google Classroom التى اخترتها الباحثة كبيئة تعلم إلكترونية يتفاعل معها التلاميذ للدراسة من خلالها.

6/2 تحديد الجدول الزمني اللازم للتعلم:

تم تحديد جدول زمنى استرشادى لتعلم التلاميذ للوحدة التعليمية وبما لا يخل بالخطة الدراسية المنفذة من وزارة التربية والتعليم.

دروس الوحدة	الموضوعات التعليمية	الزمن المطلوب
الحركة الاهتزازية	1. مفهوم الحركة الاهتزازية.	خلال الأسبوع الأول.
	2. التمثيل البياني للحركة الاهتزازية.	خلال الأسبوع الأول.
	3. خواص الحركة الاهتزازية.	خلال الأسبوع الثاني.
الحركة الموجية	1. دور الموجات في نقل الطاقة.	خلال الأسبوع الثاني.
	2. مفهوم الحركة الموجية.	خلال الأسبوع الثالث.
	3. أنواع الموجات.	خلال الأسبوع الثالث.
	4. بعض المفاهيم والخواص المرتبطة بالحركة الموجي.	خلال الأسبوع الرابع.

7/2 ضبط التفاعلات المتعددة لبيئة التعلم وتصميم استراتيجية الخرائط الذهنية

اختارت الباحثة طريقة التعلم الفردي نظرا لطريقة التفاعل مع الأنشطة والمحتوى ليكون عرض المحتوى من خلال بيئة تعلم إلكترونية لكل تلميذ من خلال جهاز الكمبيوتر الخاص به أو الجهاز اللوحي أو المحمول فيقوم التلميذ بدراسة المحتوى التعليمي بمفرده دون تدخل من الباحثة، يقتصر دور الباحثة على تقديم التوجيه والمساعدة في بداية دراسة المحتوى ثم تركهم يدرسون حسب رغباتهم مع متابعة سير التلاميذ في التعلم وفق الجدول الزمني المحدد. ونظرا للمرحلة العمرية ولتحقيق الأهداف التعليمية فكان لابد من متابعة الباحثة لدراسة التلاميذ بشكل مستمر ويومي حيث يرفع التلاميذ المهام والأنشطة والتكليفات من خلال بيئة التعلم ويمكن استخدام تطبيق واتس آب أيضا.

تم تصميم الخرائط الذهنية بأنماطها (ثنائية/ثلاثية) الأبعاد بحيث تظهر الخريطة الخاصة بالوحدة كلها ثم يتم إخفاء الأجزاء التي لن يتم شرحها وإظهار الجزء من الخريطة الذي سيتم شرحه.

8/2 تصميم أدوات القياس محكية المرجع: سوف يتم شرحها تفصيلا في بناء أدوات القياس.

3_ مرحلة الانتاج

تضمنت هذه المرحلة الإجراءات الآتية:

- **إنتاج المصادر والوسائط الإلكترونية:** تم وصف المصادر والوسائط المتعددة المتنوعة التي اشتملت عليها بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الخرائط الذهنية، لإثراء جوانب التعلم المختلفة وفيما يلي وصف لهذه الوسائط:

- **النصوص المكتوبة:** تم استخدام برنامج (Microsoft Word 365) لكتابة جميع النصوص الخاصة بالأهداف وعناصر المحتوى، والأنشطة التعليمية، وهو برنامج يتميز بإمكانياته المتنوعة في كتابة وتحرير وتنسيق النصوص، كما استخدم نوع الخط (Simplified Arabic)، ومقاس حرف مناسب وموحد للعناوين الرئيسة، والفرعية، والمتن.
- **إدراج الصور الثابتة:** تم الحصول علي الصور الثابتة من خلال انشاء لقطات الرسومات التعليمية وبعد ذلك تم إضافتها داخل المحتوى واستخدام برنامج photoshop في عمل بعض التعديلات على الصورة متى احتاج الأمر لذلك.
- **إدراج مقاطع الفيديو:** تم إعداد مقاطع الفيديو الخاصة بمحتوى التعلم، باستخدام برنامج Camtasia Studio 8، ويتميز البرنامج بسهولة الاستخدام، وحفظ مقاطع الفيديو بامتدادات مختلفة والتعديل عليها مباشرة سواء بالحذف أو التعديل في التعليق الصوتي من حيث نقاء الصوت وذلك من خلال جهاز الكمبيوتر، وتم رفع مقاطع الفيديو مع المحتوى داخل بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على محفزات الألعاب، بالإضافة إلى تمكين الطلاب من مشاهدة مقاطع الفيديو أكثر من مرة وإيقافه وتشغيله،

وكذلك التحكم في مستوى الصوت مع إيقافه أو تشغيله، وكذلك تكبير الفيديو ليكون ملئ الشاشة وإمكانية التحميل.

- **إنتاج الأنشطة والتدريبات:** تم وضع الأنشطة والتدريبات داخل المحتوى، وإنتاج اختبارات ذاتية للمتعلم، وتم مراعاة حجم الخط بالنسبة للسؤال والإجابات، على أن تكون الأنشطة والتدريبات من أسئلة الاختيار من متعدد، والصواب والخطأ.

– **إنتاج البيئة التعليمية المقترحة:** تم إنتاج بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على محفزات الألعاب باستخدام مايلي:

- برنامج الفوتوشوب Adobe Photoshop: لتصميم القالب العام للبيئة وصفحات المحتوى ومعالجة الصور الثابتة.
- برنامج الفلاش Adobe Flash CS6: لتصميم وبرمجة الاختبارات والأنشطة وحفظها كملفات swf.
- برنامج الفرونت بيج Frontpage: لتصميم وتجميع وربط صفحات البيئة مع المحتوى والصور والأنشطة ومقاطع الفيديو.
- قاعدة البيانات: تم استخدام قاعدة البيانات mysql database لتسجيل الطلاب وتوزيع المجموعات وحفظ الأنشطة والدرجات على البيئة.

- **الإنتاج الإلكتروني للمقاييس:**

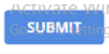
تم إنتاج المقاييس إلكترونياً باستخدام برنامج "iSpring Suite 10" لاحتوائه على الكثير من المميزات ومنها:

- يمكن تحميله على الهواتف الذكية التي تعمل بنظام تشغيل الأندرويد وأيضاً يمكن تحميله على أجهزة الكمبيوتر.
- يمكن تحميله مجاناً (مفتوح المصدر).
- تصميم رسومات وأشكال ثلاثية الأبعاد.

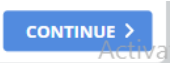
- ينتج أنواع متعددة من المفردات والأسئلة.
- يتيح إعدادات ومزايا متعددة مثل: تدوير ظهور المفردات والاختيارات الداخلية وغيرها
- سهولة تفاعل الطلبة مع واجهة البرنامج. وغيرها من المزايا التي جعلت الباحثة تستخدم هذا البرنامج.

قد تم تصميم المقاييس ليتم عرضها بأسلوب متتالي على كل طالب حيث يبدأ المقياس بشاشة يُدخل فيها الطالب اسمه ويضغط على زر "New User" أو "Submit" كما بالشكل التالي:

حيث تحتوي هذه الشاشة على عدة أزرار منها زر "Instruction" وزر"Exit" وهذا الزر يوجد في جميع الشاشات ويتيح للطالب الخروج في أي وقت، وعندما يتم الضغط على زر "New User" أو زر "Submit" يتم الدخول إلى المقياس قبليا.

يقوم التلميذ باختيار الإجابة الصحيحة ثم النقر على زر 

لتظهر له شاشة تغذية راجعة حتى يكون على علم بأسباب حصوله على درجة ما على المقياس كما تبين الشاشة للتلميذ رقم السؤال الحالى درجته الكلية حتى هذا السؤال.

من خلال رز 

يمكن للتلميذ التنقل للسؤال التالي، يجيب الطالب على أسئلة المقياس القبلي لمعرفة هل يحتاج إلى الدخول لبيئة التعليم الإلكتروني أم لا وذلك بناءاً على درجة الطالب المرتبطة بنسبة الإتقان وهي تتراوح من (80%- فيما فوق)، وفي نهاية الاختبار تظهر شاشة بها النتيجة التي حصل عليها الطالب وبها زر "Send" عند الضغط عليه ترسل النتيجة إلى البريد الإلكتروني الخاص بالباحثة، فإذا حصل الطالب على درجة الإتقان تظهر له شاشة بها رسالة " You Pass Thank You "، أما إذا لم يحصل الطالب على هذه النسبة تظهر شاشة التنبيه للدخول إلى البيئة.

يضغط الطالب إما على زر Let Start Studying أو Continue ويبدأ في

الدخول لبيئة التعليم الإلكتروني، وأيضاً تحتوي على مجموعة من الأزرار المهمة كما بالشكل التالي:

فى حالة الخريطة الذهنية الساكنة على التلميذ الضغط على زر

انتقل التلميذ للشاشة التالية، وهكذا إلى أن ينتهي المحتوى، أما إذا ضغط التلميذ زر

، فإنه ينتقل للشاشة السابقة فى المحتوى، أما اذا ضغط على زر

شاشة الخريطة الرئيسية، أما اذا أراد الخروج من البرنامج ضغط على

تظهر شاشة تحذيرية اذا اختار YES يتم الخروج من البيئة واذا اختار NO يستمر فى العمل، وفى حالة الخريطة الذهنية التفاعلية يضاف إلى الأزرار السابقة تفاعل الضغط على اى عنصر من عناصر الموضوع لينتقل التلميذ مباشرة إلى هذا العنصر مباشرة، وفى حال وجود أنشطة بإحدى الشاشات يقوم التلميذ بالتفاعل مع المحتوى محل النشاط لتظهر التغذية الراجعة مباشرة بجوار النشاط.

فى حال خروج التلميذ من اى مقياس أو من البيئة خروجا اضطراريا مثل انقطاع خدمة الإنترنت أو الكهرباء، عند إعادة الدخول مرة أخرى لنفس التطبيق، فإن البرنامج يظهر رسالة له للاختيار ما بين التكملة من حيث انتهى فى الجلسة السابقة أو إعادة العمل من البداية من جديد.

بعد أن ينتهى التلميذ إلى دراسة المحتوى التعليمى من خلال البيئة، يدخل إلى المقياس البعدي لقياس مدى تحقيق عينة البحث لأهداف المحتوى التعليمى الذى تم إعداده، والمقياس البعدي هو صورة طبق من التطبيق القبلى مع الاختلاف فى ترتيب ظهور المفردات وترتيب ظهور الإجابات المحتملة لكل مفردة.

- **تصميم استراتيجية التعامل مع بيئة التعلم الإلكترونية:**

استخدمت الباحثة في البحث الحالي استراتيجية التعلم للإتقان، وذلك وفقاً

لطبيعة البيئة الإلكترونية والغرض منه، وهو الوصول لمستوى إتقان بعض مهارات التفكير البصرى، ويتضح تنفيذ تلك الاستراتيجية داخل البيئة الإلكترونية من خلال الأتي:

- قام التلميذ بإجراء الاختبار القبلي الخاص بمهارات التفكير البصرى لتحديد السلوك المبدئي للتعامل مع البيئة.
- قام التلميذ بالدخول إلى الشاشة الافتتاحية للبيئة وتسجيل اسمه في المكان المخصص بإدخال اسم المستخدم ثم الضغط على زر دخول.
- تعرف التلميذ على الأهداف التعليمية الواجب تحققها بعد دراسة المحتوى من خلال البيئة التعليمية وذلك بمجرد دخوله للبيئة وقبل دراسة المحتوى سواء للدرس الأول أو الثانى.
- تعرف الطالب على التعليمات الخاصة باستخدام البيئة وذلك بالضغط على زر Instructions.
- قام التلميذ بالتعامل مع البيئة والمحتوى التعليمى والأنشطة المصاحبة للمحتوى، حيث تم عرض كل سؤال بناءاً على التلميذ، وفي حالة الإجابة الصحيحة يظهر تعزيز للطالب، أما في حالة الإجابة الخاطئة يظهر تعزيز سالب ويسمح للتلميذ باختيار إجابة أخرى حتى يصل للإجابة الصحيحة.
- بعد الانتهاء من دراسة المحتوى يدخل التلميذ على الاختبار البعدى النهائى ويظهر للطالب النتيجة التي حصل عليها ويقوم بإرسالها من خلال الضغط على زر "Send"، إذا حصل الطالب على نسبة الإتقان البعدي، يغلق الاختبار والبيئة، أما إذا لم يحصل على نسبة الإتقان يُعيد دراسة المحتوى مرة أخرى من البيئة التعليمية، وذلك من خلال زر "إعادة بدء المحتوى من جديد".

- **تصميم أساليب التفاعلات التعليمية:**

تعتمد التفاعلات التعليمية داخل لبيئة التعليم الإلكتروني على التعلم الفردي، والذي يتفاعل فيه التلاميذ مع بيئة التعليم الإلكتروني فراداً، واشتملت بيئة التعليم الإلكتروني على ثلاثة أساليب من التفاعلات التعليمية وهي كالتالي:

- **التفاعل مع بيئة التعليم الإلكتروني:**

تم هذا التفاعل من خلال دخول التلميذ إلى الشاشة الافتتاحية وتسجيل أسمه والضغط على زر "دخول" للدخول إلى البيئة وأيضاً الضغط على زر Next للتنقل إلى الشاشة التالية، زر Previas للانتقال للشاشة السابقة، والضغط على زر Exit للخروج من البيئة.

- **تفاعل التلاميذ مع محتوى الاختبار البنائي التكيفي:**

تم ذلك من خلال: حرية الطالب في الأنشطة من خلال إعادة اختيار الاستجابة للأنشطة حتى الوصول للاستجابة الصحيحة، وأيضا التنقل إلى السؤال التالي من خلال زر Continue.

- **تفاعل الباحثة مع التلاميذ:**

تفاعلت الباحثة مع التلاميذ من خلال الرد على أسئلتهم واستفساراتهم من خلال البريد الإلكتروني الخاص بالباحثة وموقع التواصل الاجتماعي "WhatsApp"

- **تحديد الوسائط المتعددة المناسبة لاستخدمها في بيئة التعليم الإلكتروني:**

في هذه الخطوة تم تحديد مصادر متنوعة للتعلم مثل: النصوص، الصور، مقاطع الفيديو كوسائط متعددة تتكامل فيما بينها ليتم من خلالها شرح درس "الحركة الدورية" وما يرتبط بها من مهارات التفكير البصرى لتقديمها من خلال بيئة التعليم الإلكتروني، وكان لكل موضوع من موضوعات التعلم مصادره ووسائطه التعليمية المختلفة المحققة للأهداف المحددة بمادة المعالجة التجريبية.

4- مرحلة التنفيذ:

تُعد مرحلة التطبيق مهمة جداً للعديد من الأسباب حيث يتحدد من خلالها مدى صلاحية بيئة التعلم الإلكتروني للتطبيق والملاحظات التي يجب أخذها في الاعتبار وتعديلها حتى يتم الحكم بإجازة البيئة وصلاحيتها للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية، وقد مرت مرحلة التطبيق بالخطوات التالية:

- إتاحة بيئة التعلم الإلكتروني وذلك برفع المحتوى على الويب من خلال منصة Google Classroom، حيث تم مراعاة اختيار عنوان بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على محفزات الألعاب أن يكون مرتبطًا بالمحتوى الخاص به، فتم اختيار عنوان URL كالتالي:

https://classroom.google.com/e/MainmapTla وأن يتسم بالبساطة والسهولة، ثم التأكد من صلاحية بيئة التعلم الإلكتروني للتطبيق من خلال عرضها على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لتحكيمها في ضوء قائمة من المعايير الخاصة بها.

استطلاع رأي المُحكمين حول بيئة التعليم الإلكتروني:

بعد إنتاج بيئة التعلم الإلكتروني، تم عرضها على مجموعة من السادة الخبراء والمُحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم لإبداء الرأي حول مدى كفاية المحتوى وملاءمته ودقته العلمية، ومدى ارتباط المحتوى بالأهداف، ومدى صلاحية البيئة للتطبيق.

إخراج بيئة التعليم الإلكتروني في صورتها النهائية:

قد أتفق المحكمون على إجراء بعض التعديلات وقامت الباحثة بإجراء التعديلات التي أقرها المحكمون، كما أشادوا بكفاءة وسهولة استخدام المحتوى التعليمى وتحقيقه للهدف التعليمي الذي صمم من أجله، ومن ثم تم إقرار صلاحية بيئة التعليم الإلكتروني للاستخدام والتطبيق بعد إجراء التعديلات اللازمة. تمهيدا لإجراء التجربة الاستطلاعية.

قامت الباحثة في هذه الخطوة بإجراء التعديلات وفق آراء المحكمين وأيضاً في

ضوء التجربة الاستطلاعية للبحث، وذلك تمهيداً لتطبيق التجربة الأساسية للبحث.

رابعاً: إجراء التجربة الاستطلاعية:

لإجراء الدراسة الاستطلاعية علي عينة من التلاميذ، تم اتباع عدة خطوات، هي:

قد تم إجراء التجربة الاستطلاعية في معمل الكمبيوتر بالمدرسة حيث يتصل به الإنترنت على عينة قوامها (20) من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة د/ احمد زويل الرسمية للغات بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة . تم استبعادهم من عينة البحث الأساسية . فقد تم اختيارهم بطريقة عشوائية، واستغرقت مدة تطبيق التجربة الاستطلاعية من الفترة من 2023/2/26 إلي 2023/3/1، ومن ثم تم أخذ آراء وملاحظات طلاب التجربة الاستطلاعية حول بيئة التعليم الإلكتروني والتعرف على أي عقبات أو مشكلات فنية قبل إجراء التجربة الأساسية، وقد تم التطبيق بشكل فردي حيث أن لكل تلميذ اسم مستخدم وكلمة مرور. وقامت الباحثة بلقاء تمهيدى مع كل مجموعة من المجموعات الأربع على حده، وأوضحت لهم بشكل مختصر فكرة العمل، مع التأكد من توافر جهاز كمبيوتر شخصي متصل بالإنترنت لدى تلاميذ العينة، ضرورة توافر المتطلبات القبلية لدى التلاميذ عينة البحث. وقبل البدء في تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني، وقد وجدت الباحثة:

- تفاعل التلاميذ الجيد مع بيئة التعليم الإلكتروني والحماس منهم للانتهاء منها للحصول على درجة الإتقان.
- إقبال التلاميذ على فكرة بيئة التعليم الإلكتروني في الوصول لمستوى إتقان محتوى الوحدة.
- أشاد التلاميذ بأسلوب عرض المحتوى والأنشطة والتغذية الراجعة وذلك لما تتضمن من إيضاح لإجابة السؤال.
- طلب البعض منهم بيئة التعليم الإلكتروني لاستخدامها في المنزل حيث

تحتوي على محتوى تعليمى وأسئلة متنوعة، وأيضاً على التغذية الراجعة لكل سؤال.

- واجه بعض التلاميذ انقطاع التيار الكهربي أثناء التجربة، وأعجب التلاميذ بأنه بعد عودة التيار مرة أخرى توقف المحتوى أو المقياس كما هو عند المفردة التى توقف عندها كل تلميذ مع الاحتفاظ بإجابة كل مفردة.
- واجه الطلاب انقطاع الإنترنت أثناء التجربة وتم التغلب على هذه المشكلة بأن كل طالب أخذ لقطة من الشاشة الخاصة بالنتيجة بالهواتف المحمولة الخاصة بالطلاب وإرسالها إلى البريد الإلكتروني الخاص بالباحثة أو إلى الواتساب.

أسفرت التجربة الاستطلاعية عن النتائج التالية:

- التأكد من عدم غموض أي مصطلحات أو جزء من المحتوى.
- إعادة تنسيق بعض الفقرات، وتصحيح بعض الأخطاء اللغوية.
- التأكد من الوظائف الفنية فى البيئة مثل تجميع ورصد درجات الطلاب فى وقتها، مقاطع الفيديو تعمل بشكل سلس والصوت واضح، إمكانية تحميل ملفات الفيديو على جهاز الحاسب الخاص بالطلاب، سهولة التواصل مع الطلاب عبر البيئة متى تم الاحتياج لذلك.
- حساب ثبات أدوات البحث.
- حساب معاملات السهولة والتمييز لمفردات الاختبار التحصيلي.

قد أظهرت نتائج التجربة الاستطلاعية إعجاب الطلاب بالتصميم وطريقة العرض وسهولة التعامل، ووضوح المحتوى، وعدم وجود أي مشكلات تقنية في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الخرائط الذهنية، ومن ثم أصبحت بيئة التعلم في صورتها النهائية لإجراء تجربة البحث الأساسية. كما أبدو عدة ملاحظات تم

أخذها في عين الاعتبار.

في ضوء ما سبق من تعديلات تم التوصل إلي الصورة النهائية لبيئة التعلم الإلكتروني كما تم التأكد من صلاحية البيئة، ومناسبتها لإجراء تجربة البحث الأساسية.

5- مرحلة التقويم

في هذه المرحلة يتم قياس مدى كفاءة وفاعلية البيئة في تحقيق الأهداف المرجوة، وكذلك فحص البيئة بعد الاستخدام الفعلي من قبل التلاميذ، كما تم التقويم عن طريق الآتي:

- الخطوة الأولى: تقويم بيئة التعلم عن طريق تجريب المحتوى الإلكتروني ببيئة الإلكتروني القائمة على نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية الأبعاد، ثلاثية الأبعاد)/ (الساكنة، المتفاعلة) علي عينة استطلاعية قوامها (20) من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة د/ احمد زويل الرسمية للغات بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة، بواقع (5) طلاب لكل نمط من أنماط البيئة، وذلك للتأكد من سلامة المحتوى الإلكتروني، وإجراء التعديلات اللازمة كي يكون صالحًا للتجريب النهائي.

ثانيا: بناء أدوات القياس:

فيما يلي عرضاً تفصيلياً للإجراءات المتبعة في إعداد أدوات القياس، والمتمثلة في مقياس أسلوب التعلم (التحليلى / الشمولى)، ومقياس التفكير البصرى.

إعداد مقياس مهارات التفكير البصري

الهدف من المقياس قياس مستوى الطلاب في مهارات التفكير البصري التي يهدف البحث تنميتها من خلال الخرائط الذهنية الإلكترونية لدى الطلاب عينة البحث لذلك قامت الباحثة بما يلي:

- **تحديد مهارات التفكير البصري**

تم تحديد مهارات التفكير البصري التي يقيسها مقياس التفكير البصرى من خلال الاطلاع على الكثير من الدراسات السابقة وكثير من اختبارات التفكير البصري ومن خلال الاستفادة من تلك الدراسات فقد قامت الباحثة بإعداد قائمه مهارات التفكير البصري التي يبنى عليها الاختبار.

- **إعداد قائمة مهارات التفكير البصري**

حيث قامت الباحثة بإعداد قائمة تتناسب مع المرحلة العمرية لطلاب الصف الثاني الإعدادى وكذلك توافقا مع مادة العلوم وطبيعة الرسومات العلمية حيث يحدث التفكير البصري من خلال مجموعة من المهارات اللازمة لتحويل المحتوى اللفظي لتمثيلات بصرية داخل الخريطة الذهنية مرورا بمجموعة من العمليات الداخلية ممثلة في التفكير البصري وخارجية ممثلة في الاتصال البصري والقراءة البصرية والإنتاج البصري المتمثل في حل الرسومات والأنشطة وغيرها التي يتم نشرها من خلال بيئة التعلم وفقا للخطوات الآتية:

- **الهدف من قائمة مهارات التفكير البصري**

الهدف هو تحديد أهم مهارات التفكير البصري الملائمة لطلاب الصف الثاني الإعدادى والتى يمكن تنميتها الخرائط الذهنية الإلكترونية.

- **بناء القائمة في صورتها الأولية**

تم الرجوع إلى مصادر عدة لاشتقاق مهارات التفكير البصري الأساسية والفرعية وفي ضوء تلك الدراسات تم التوصل إلى تلك المهارات كما يلي:

1. مهارة تفسير الشكل البصري أو الرسومات العلمية.
2. مهارة تحليل الشكل البصري أو الرسومات العلمية.
3. مهارة استنتاج المعنى الشكل البصري أو الرسومات العلمية.
4. مهارة إدراك العلاقات الشكل البصري أو الرسومات العلمية.

بعد أن تم تحديد أهم مهارات التفكير البصري لطلاب الصف الثاني الإعدادى

تم صياغة بنود القائمة في صورتها الأولية على (4) مهارات أساسية و(11) مهارات فرعية.

جدول (2) مهارات التفكير البصرى الرئيسية والمهارات الفرعية المنبثقة

م	مهارة التفكير البصرى الرئيسية	مهارات التفكير البصرى الفرعية
1	مهارة تفسير الأشكال البصرية	1- تعرف الشكل البصري. 2- وضع عنوان للشكل البصري 3- تفسير المعلومات البصرية
2	مهارة تحليل الشكل البصري	1- تحليل الأفكار الرئيسية والفرعية للشكل البصري 2- تحليل المعلومات التي يجسدها الشكل البصرى. 3- إدراك الغموض فى الشكل البصري
3	مهارة استنتاج المعنى	1- إعادة صياغة الشكل البصري فى فقرة قصيرة. 2- إصدار الأحكام على ما يمثله الشكل من أحداث 3- استنتاج أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال البصرية
4	مهارة إدراك العلاقات	1- إدراك العلاقات الرياضية للشكل البصري 2- تمييز العلاقات العكسية والطردية

ضبط القائمة

بعد أن تم بناء القائمة تم عرضها على مجموعه من المحكمين بهدف معرفة آرائهم في مدى ملائمة المهارات الفرعية للرئيسية، ملائمة المهارات لطلاب الصف الثاني الإعدادي، والتعديل الذي يرونه مناسبا وتم موافقة السادة المحكمين على المهارات الرئيسية للتفكير البصري التي تتضمنها القائمة مع وجود مقترحات بالحذف والتعديل والإضافة.

تراوحت قيمة الوزن النسبي للمهارات الفرعية ما بين 82.125 و94.354 فيما عدا مهارة (إدراك الغموض في الشكل البصري) كانت قيمة الوزن النسبي لها هو 48.524 وعليه تم استبعاد هذه المهارة من المقياس المقترح لمهارات التفكير البصري لطلاب الصف الثاني الإعدادى تم صياغة بنود القائمة في صورتها النهائية على (4) مهارات أساسية و(10) مهارات فرعية.

تصميم مقياس التفكير البصرى

تم إعداد مقياس التفكير البصرى في ضوء الخطوات الآتية

- **تحديد الهدف مقياس التفكير البصرى**

هدف مقياس التفكير البصرى لقياس قدرة تلاميذ الصف الثاني الإعدادى في التفكير البصري المرتبط بمهارات الرسم العلمى.

- **تحديد محتوى المقياس**

الاختبار عبارة عن مجموعة من أسئلة اختيار من متعدد ويشتمل على الموضوعات التي تناولتها وحدة "الحركة الدورية" وقامت الباحثة بتحليلها.

- **تحديد أبعاد المقياس**

تم تحديد أبعاد الاختبار من خلال: الاطلاع على الأدبيات التي تناولت التفكير البصري فيما يتعلق بماهيته وخصائصه وأنواعه ومهاراته، الدراسات والبحوث الخاصة بالتفكير البصري وطبيعة الاتصال والإدراك البصري، الاطلاع على بعض اختبارات التفكير البصري، مهارات التفكير البصري الرئيسة والفرعية التي تم التوصل إليها الملائمة للخصائص العقلية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادى من حيث أهميتها ومناسبتها للموضوع.

- **صياغة مفردات المقياس**

تم صياغة مفردات الاختبار مع مراعاة أن:

–تكون في صورة اختيار من متعدد لسهولة تطبيقه وقدرته على التمييز،

واحتوائه على درجة عالية من الموضوعية في التصحيح.

- تتضمن كل مفردة اربع استجابات يختار من بينهم الطالب استجابة واحدة فقط.
- تكون المفردات واضحة ومناسبة لمستوى الطلاب.
- تشتق المفردات من وحدة "Periodic Motion" مادة العلوم للصف الثاني الإعدادى.
- **الصورة الأولية للمقياس**

قامت الباحثة بإعداد المفردات الخاصة بقياس مهارات التفكير البصري وراعت الباحثة عند تصميم المقياس:

- وضوح الأسئلة والتعليمات.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- مناسبة الأسئلة لطلاب الصف الثاني الإعدادى.
- أن تقيس الأسئلة المهارات التي وضعت من أجلها.
- اكتشاف الطلاب للعلاقات بين الرسومات العلمية والأشكال البصرية.
- فهم وتمييز الطلاب لبعض الحقائق من خلال الرسومات العلمية والأشكال البصرية.
- أن تقيس الأسئلة الأهداف التي وضعت من أجلها.

في ضوء ذلك قامت الباحثة بصياغة مفردات مقياس التفكير البصرى بصورة مبدئية، بحيث تغطي جميع المهارات الرئيسية والفرعية المرتبطة بمحتوى وحدة "الحركة الدورية"، وتكون المقياس في صورته الأولية من (31) مفردة كل واحدة منها متبوعة بأربع بدائل بصرية مصورة تغطى (4) مهارات أساسية و(10) مهارات فرعية من مهارات التفكير البصرى المرتبط بوحدة الحركة الدورية المقررة على الصف الثانى الإعدادي.

قامت الباحثة بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية للمقياس كالآتي:

- **تحليل مفردات مقياس التفكير البصرى:**

يقصد به تطبيق نفس المقياس على العينة الاستطلاعية التي قوامها (20) تلميذا وذلك بغرض تحديد صعوبات المفردات والتعرف على مدى مناسبتها وحساب معاملات السهولة والصعوبة، والتمييز، وقد استهدف حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات المقياس، وحذف المفردات المتناهية في السهولة، والتي يزيد معامل سهولتها عن (0.8) حيث تكون سهلة جدًا، والمفردات المتناهية في الصعوبة، والتي يقل معامل سهولتها عن (0.2) حيث تكون صعبة جدًا، وتم حساب معامل السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات، كما يمكن حساب معامل الصعوبة عن طريق حساب معامل السهولة، حيث إن العلاقة بين معاملى السهولة والصعوبة علاقة عكسية مباشرة؛ فإن كان معامل السهولة مساويًا 0.4 فإن معامل الصعوبة يساوي 0.6 أي أن معامل السهولة + معامل الصعوبة = واحد صحيح.

جدول (3) معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات المقياس

المفردة	معامل			المفردة	معامل			المفردة	معامل		
	السهولة	الصعوبة	التمييز		السهولة	الصعوبة	التمييز		السهولة	الصعوبة	التمييز
1	0,63	0,37	0,23	12	0,67	0,33	0,22	22	0,63	0,37	0,23
2	0,6	0,4	0,24	13	0,5	0,5	0,25	23	0,53	0,47	0,25
3	0,67	0,33	0,22	14	0,53	0,47	0,25	24	0,53	0,47	0,25
4	0,57	0,43	0,25	15	0,63	0,37	0,23	25	0,67	0,33	0,22
5	0,67	0,33	0,22	16	0,63	0,37	0,23	26	0,6	0,4	0,24
6	0,7	0,3	0,21	17	0,53	0,47	0,25	27	0,6	0,4	0,24
7	0,63	0,37	0,23	18	0,6	0,4	0,24	28	0,6	0,4	0,24
8	0,63	0,37	0,23	19	0,57	0,43	0,25	29	0,57	0,43	0,25
9	0,5	0,5	0,25	20	0,63	0,37	0,23	30	0,67	0,33	0,22
10	0,63	0,37	0,23	21	0,6	0,4	0,24	31	0,6	0,4	0,24
11	0,47	0,53	0,25								

بناء على تطبيق هذه المعادلة تراوح معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار ما بين (0.2) و(0.8)، وبذلك لم يتم حذف أي من مفردات الاختبار.

- **صدق المقياس**

يقصد بالصدق "مدى استطاعة الأداة أو إجراءات القياس، قياس ما هو مطلوب قياسه"، وقد استخدمت الباحثة طريقة صدق المحكمين، والصدق الداخلي، وصدق الاتساق الداخلي لمفردات المقياس، والصدق التنبؤي باستخدام برنامج (SPSS):

- **صدق المحكمين:**

من خلال عرض المقياس على مجموعة من المحكمين للحكم على مفردات المقياس ومراجعة مفرداته والتأكد من:

- ارتباط المفردات بالمهارات الفرعية.
- تغطية المفردات للمهارات الفرعية.
- إضافة أو حذف أو تعديل أي من المفردات لخدمة البحث.

قدمت الباحثة المقياس للسادة المحكمين مع جدول المهارات الرئيسية والمهارات الفرعية المتفرعة منها، وبيان بالمفردات التى تغطى كل مهارة فرعية في المقياس فى صورة ورقية، وضمن البيئة في أثناء تحكيمها، وتمثلت ملاحظات السادة المحكمين حول النقاط الآتية:

- إعادة صياغة بعض المفردات.
- تعديل بعض البدائل البصرية لبعض المفردات.

في ضوء آراء المحكمين قامت الباحثة بإجراء التعديلات، ويتضح من الجدول التالي أن نسبة الاتفاق بين المحكمين؛ كانت مرتفعة على جميع مفردات المقياس، حيث بلغت إجمالي متوسط النسبة المئوية للاتفاق الكلي (89.53)؛ وهي نسبة اتفاق كبيرة ومقبولة، تجعل المقياس صالح لقياس أبعاد مهارات التفكير البصرى الرئيسية والفرعية المرتبطة بمحتوى وحدة "الحركة الدورية" لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي.

جدول (4) نسب اتفاق الخبراء المُحكمين على صلاحية المقياس

المفردة	نسبة الاتفاق %	المفردة	نسبة الاتفاق %	المفردة	نسبة الاتفاق %
1	85.71	12	92	22	85.71
2	78.57	13	92.86	23	92.86
3	92.86	14	92.86	24	88
4	78.57	15	85.71	25	92
5	92.86	16	78.57	26	92.86
6	92.86	17	92.86	27	92.86
7	92.86	18	85.71	28	85.71
8	92.86	19	92.86	29	78.57
9	92.86	20	92.86	30	92.86
10	89	21	92.86	31	92.86
11	92.86				

- **الصدق الداخلي لمقياس التفكير البصرى:**

تم حساب الصدق الداخلي بالجذر التربيعي لمعامل الثبات (فؤاد البهي السيد، 1978، 553)، وبالتالي فإن الصدق الداخلي للمقياس هو (0.906) وهي نسبة عالية تجعل المقياس صالح لقياس ما وضع لقياسه

بمراعاة التعديلات التي أوصى بها المحكمون تم التوصل إلى الصورة التجريبية للاختبار، والتي اشتملت على (31) مفردة، وبذلك أصبح المقياس صادقًا ظاهريا وصالحًا للتطبيق على مجموعة التجربة الاستطلاعية لحساب معامل ثباته، ومعاملات السهولة والصعوبة، ومعاملات التمييز لمفرداته.

تم تطبيق المقياس إلكترونيا على عينة استطلاعية قوامها (20) تلميذ وتلميذة من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة احمد زويل الرسمية لغات – تم استبعادهم من تجربة البحث الأساسية – وفيما يلي عرض نتائج التجربة الاستطلاعية

- **صدق المقارنة الطرفية (الصدق التنبؤي):**

تم التحقق من القدرة التمييزية للمقياس بين المستوى القوى والضعيف للمقياس، وفيها تم أخذ (27٪) من الدرجات المرتفعة من درجات العينة الاستطلاعية، و(27٪) من الدرجات المنخفضة للعينة الاستطلاعية، ثم قامت الباحثة باستخدام اختبار مان– وتني ((Mann Whitney (u)، وقيمة (z) كأساليب لا بارامترية (لأفراد العينة الصغيرة اقل من 20 فرد)، للتعرف على دلالة الفروق بين هذه المتوسطات، وتوصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

جدول (5) القيم الرتبية لمفردات المقياس

المجموعة	عدد التلاميذ	متوسط الرتب	مجموع الرتب	مان وتنى	قيمة "Z"	مستوى الدلالة
المستوى الميزانى المنخفض	6	6,00	36,00	0,000	– 3,504	دالة عند مستوى ≤ 0.01
المستوى الميزانى المرتفع	6	17,00	102,00			

يتضح من الجدول وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (0,05) بين المستوى الميزاني المنخفض والمستوى الميزاني المرتفع، مما يؤكد على صدق المقياس.

- **الاتساق الداخلي**

جدول (6) صدق الاتساق الداخلي لمفردات المقياس

الأسئلة	معامل الارتباط	الأسئلة	معامل الارتباط	الأسئلة	معامل الارتباط
1	.423**	12	.513**	22	.327*
2	.486**	13	.667**	23	.319*
3	.497**	14	.370*	24	.539**
4	.714**	15	.918**	25	.547**
5	.538**	16	.714**	26	.396*
6	.667**	17	.538**	27	.667**
7	.697**	18	.667**	28	.625**
8	.688**	19	.327*	29	.758**
9	.693**	20	.641**	30	.593**
10	.539**	21	.869**	31	.878**
11	.423**				

**** مفردات دالة عند مستوى ≤(0.01)** *** مفردات دالة عند مستوى ≤(0.05)**

من الجدول (12) يتبين أن معاملات الارتباط بين المفردات وإجمالي المقياس جميعها دالة، حيث توجد (26) مفردة دالة عند مستوى ≤(0.01)، و(5) مفردات عند مستوى ≤(0.05)، مما يدل على وجود اتساق داخلي مرتفع بين المفردات وإجمالي المقياس، ومنها فإن المقياس على درجة عالية من الصدق.

- **ثبات المقياس**

قد قامت الباحثة بحساب معامل الثبات على العينة الاستطلاعية التي بلغ

عددها (20) تلميذا وتلميذة، حيث رصدت نتائجهم، وقد استخدمت الباحثة طريقة ألفا كرونباخ، وطريقة التجزئة النصفية لكل من سبيرمان–براون (Spearman-Brawn) وجتمان (Guttman) باستخدام برنامج (SPSS):

- **معامل ألفا كرونباخ**

تم حساب معامل ألفا كرونباخ كمعامل لثبات مقياس التفكير البصرى باستخدام برنامج (SPSS) وكان معامل الثبات يساوى (0,821) وهو معامل ثبات عالى وهذا يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة ثبات عالية.

- **التجزئة النصفية**

حيث تعمل تلك الطريقة على حساب معامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار، حيث يتم تجزئة الاختبار إلى نصفين متكافئين، يتضمن القسم الأول مجموع درجات الطلاب في الأسئلة الفردية، ويتضمن القسم الثاني مجموع درجات الطلاب في الأسئلة الزوجية، ثم حساب معامل الارتباط بينهما، وتوصلت الباحثة إلى الجدول التالي:

جدول (7) ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام التجزئة النصفية

الأسئلة	العدد	معامل الثبات لسبيرمان براون	معامل الثبات لجتمان
الجزء الأول	**16**	**0,938**	**0,862**
الجزء الثاني	**15**		

يتضح من الجدول السابق أن معامل ثبات الاختبار التحصيلي يساوى (0.862)، وهو معامل ثبات جيد يشير إلى أن المقياس على درجة عالية من الثبات، وهو يعطى درجة من الثقة عند استخدام المقياس كأداة للقياس في البحث الحالي، كما يعد مؤشراً على أن المقياس يمكن أن يعطى النتائج نفسها إذا ما أعيد تطبيقه على العينة وفى الظروف التطبيق نفسها.

- **طريقة تصحيح المقياس وإعداد مفتاح التصحيح**

يشتمل المقياس على (31) مفردة، يحصل التلميذ على درجة واحدة عن كل مفردة يجيب عنها إجابة صحيحة، وصفر درجة عن كل مفردة يجيب عنها إجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس تساوي (31) درجة، وتقوم البيئة بحساب درجات التلميذ تلقائيا، وترسل للبريد الإلكتروني للباحثة فور انتهاء التلميذ من المقياس وإعلامه بدرجته.

تم إعداد وضبط مفتاح الإجابة لمقياس التفكير البصرى المرتبط بمحتوى وحدة "الحركة الدورية" لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي، والذي تم من خلاله تصحيح مفردات المقياس بشكل إلكتروني.

- **صياغة تعليمات المقياس**

تم وضع تعليمات الاستجابة في بداية المقياس، وقد تضمنت وصفاً للمقياس، وطريقة الإجابة عليه، وقد حرصت الباحثة عند صياغة تعليمات المقياس أن تكون واضحة، ومباشرة، ومناسبة لمستوى التلميذ، وتوضح له ضرورة الإجابة عن كل مفردات المقياس، وضرورة اختيار بديل واحد فقط، وأيضاً توضح لهم أن تصحيح المقياس سيتم بطريقة إلكترونية.

- **إعداد الصورة النهائية للمقياس**

بعد إجراء التعديلات على المقياس في ضوء أراء السادة المحكمين، وبعد التأكد من صدق، وثبات المقياس، أصبح في صورته النهائية مكوناً من (31) مفردة، ويمكن استخدامه لقياس مدى تحقيق عينة البحث لأهداف مقياس التفكير البصرى التي تم إعداده لقياسها، وبذلك تكون النهاية العظمى للمقياس (31) درجة.

رابعًا : إجراءات التجربة الأساسية للبحث:

اختيار عينة التجربة الأساسية:

تكونت عينة البحث من (160) من تلاميذ الصف الثانى الإعدادى بمدرسة

د/أحمد زويل الرسمية للغات بإدارة المستقبل التعليمية بمحافظة القاهرة فقد تم اختيارهم بطريقة عشوائية، ممن يمتلكون أجهزة حاسب آلي أو هاتف محمول مزود بخدمة الإنترنت، ويمتلكون المتطلبات القبلية للتعامل مع البيئة،

تطبيق مقياس أسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى) في 2023/3/2 وتصحيحه وتقسيم التلاميذ الى تلاميذ كُلِيو التعلم وتلاميذ تحليليو التعلم، وبناء عليه تم تقسيم التلاميذ الى مجموعات البحث التجريبية. تم تقسيمهم إلى ثمانى مجموعات تجريبية بواقع (20) تلميذًا وتلميذة بكل مجموعة وفقا للتصميم التجريبي بجدول (1) كما يلي:

جدول (8) توزيع المجموعات التجريبية للبحث

نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية / الأسلوب المعرفى	الثنائية الأبعاد	الثلاثية الأبعاد
الكلى (أ)	مج (1)	مج (3)
التحليلى (ب)	مج (2)	مج (4)

- **المجموعة التجريبية الأولى:** هي المجموعة التي تدرس من خلال بيئة التعلم الإلكتروني باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية الأبعاد) والأسلوب المعرفى (الكلى).
- **المجموعة التجريبية الثانية:** هي المجموعة التي تدرس من خلال بيئة التعلم الإلكتروني باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية الأبعاد) والأسلوب المعرفى (التحليلى).
- **المجموعة التجريبية الثالثة:** هي المجموعة التي تدرس من خلال بيئة التعلم الإلكتروني باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثلاثية الأبعاد) والأسلوب المعرفى (الكلى).

- **المجموعة التجريبية الرابعة:** هي المجموعة التي تدرس من خلال بيئة التعلم الإلكتروني باستخدام نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثلاثية الأبعاد) والأسلوب المعرفى (التحليلى).

الاستعداد لإجراء التجربة الأساسية:

تم عقد لقاء تمهيدى مع التلاميذ لتهيئتهم لتجربة البحث، وتم شرح المهام التي سيقومون بها وطريقة الدخول على البيئة، وأن كل تلميذ له مسار تعليمى أو شكل في التعليم مختلف عن الآخرين لذا لابد من عدم التبادل لبيانات الدخول للبيئة مع بعضهم، وتم إعطاء كل تلميذ اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة به حسب المجموعة التي ينتمى إليها.

- إجراءات تنفيذ التجربة الأساسية: استغرق تنفيذ التجربة الأساسية للبحث في الفترة من 2023/3/5 إلى 2023/3/16 في الفصل الدراسي الثاني لعام 2023/2022، وسارت إجراءات التجربة على النحو التالي:
- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم تنفيذ التطبيق القبلي لأدوات البحث (الاختبار التحصيلي المعرفي، مقياس التفكير البصرى) عند دخول التلميذ لأول مرة على البيئة من خلال اسم المستخدم وكلمة المرور، يظهر له الاختبار التحصيلى تلقائيًا وتعليماته، وبعد الانتهاء منه تظهر له الدرجة المبدئية الكلية للاختبار وتسجيلها أيضا في قاعدة بيانات البيئة لكل تلميذ على حده ثم مقياس التفكير البصرى، وأخيرا مقياس الرسم العلمى.

قامت الباحثة بتسجيل درجات كل من الاختبار التحصيلي ومقياس التفكير، لكل مجموعات البحث، وذلك بهدف تحديد المستوى المعرفي المبدئي لمجموعات البحث، وكذلك التأكد من تكافؤ مجموعات البحث قبل تقديم مواد المعالجة التجريبية، حيث تم تحليل نتائج التطبيق القبلي لأدوات البحث (الاختبار التحصيلي المعرفي ومقياس التفكير البصرى)، وذلك للتعرف على الفرق بين المجموعات، ومدى دلالة هذا

الفرق وللتحقق من ذلك اتبعت الباحثة الخطوات الآتية:

تنفيذ تجربة البحث:

●قامت الباحثة بتوزيع رابط بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على خرائط المفاهيم، حيث إنه رابط مختلف لكل مجموعات التجريب، ولكن باختلاف (اسم المستخدم، كلمة المرور) وتم توضيح خطوات الدخول للبيئة، وكيفية تغيير اسم المستخدم، وكلمة المرور الخاصة بكل تلميذ وكيفية دراسة المحتوى، والاطلاع على التعليمات، وأهدافها ومحتوى التعلم الخاص بها، والأنشطة الخاصة بكل موضوع.

تطبيق المعالجة التجريبية على مجموعات البحث الأربعة:

بعد توزيع اسم المستخدم وكلمة المرور لكل تلميذ بكل مجموعة على حدة، بدأ التلاميذ في الدخول، والتعامل مع كل من الاختبار التحصيلى ومقياس التفكير البصرى فور دخوله، ثم التعامل مع محتوى البيئة وأنشطتها، ورصد كل تفاعلات المجموعات التجريبية خلال البيئة، وقامت الباحثة بالتأكد من أن كل تلاميذ المجموعات منتظمين في العمل حتى الانتهاء من كل الأداءات والأنشطة والدخول على الاختبار البعدي في نهاية العمل دون أن يتسرب أحد منهم.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

تم تطبيق أداوت البحث مقياس التفكير البصرى على المجموعات التجريبية، وذلك بعد الانتهاء من دراسة كافة الدروس، حيث تم تطبيق المقاييس من خلال البيئة ورصد نتائج التلاميذ تلقائيًا، ورصد كل الدرجات في سجلات خاصة، تمهيدًا لإجراء المعالجات الإحصائية وعرض نتائج البحث، ومناقشتها، وتفسيرها، وهو ما سنتناوله عرض النتائج.

التحقق من تكافؤ مجموعات البحث في التفكير البصرى:

تم تحليل نتائج التطبيق القبلي لمقياس التفكير البصرى لبيان مدى تكافؤ

المجموعات التجريبية والوقوف على مستوى أفراد مجموعات البحث قبل التجربة، ولتحقيق ذلك قامت الباحثة بحساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمجموعات، وتطبيق اختبار " تحليل التباين"، ويوضح الجدولين (26)، (27) نتائج المتوسطات والانحراف المعيارى وتحليل التباين أحادي الاتجاه للتطبيق القبلي لمقياس التفكير البصرى لمجموعات البحث.

جدول (9) المتوسط الحسابى (م) والانحراف المعيارى (ع) للتطبيق القبلي لمقياس التفكير البصرى لمجموعات التجربة

نمط الخرائط الذهنية / الأسلوب المعرفى		ثنائية الأبعاد	ثلاثية الأبعاد
الكلى	م	3.70	3.05
	ع	1.244	1.108
التحليلى	م	3.60	3.45
	ع	1.392	1.753

جدول (10) نتائج تحليل التباين (ANOVA) للتطبيق القبلي لمقياس التفكير البصرى لمجموعات التجربة

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	9.800	3	3.267	1.677	غير دالة عند مستوى ≤ 0.05
داخل المجموعات	303.800	156	1.947		
الكلى	313.600	159			

باستقراء نتائج الجدولين السابقين يتضح عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعات التجريبية الأربع في التفكير البصرى المرتبط بوحدة الحركة الدورية، وبناء عليه تم التأكد من تكافؤ المجموعات في التطبيق القبلي في التفكير البصرى المرتبط بوحدة الحركة الدورية ، وأن الحصول على فروق بين المجموعات بعد إجراء المعالجة التجريبية يكون راجعًا إلى تأثير المتغير المستقل.

نتائج البحث

لما كان البحث الحالي يهدف إلى تعرف العلاقة بين نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) ومدى تفاعله مع أسلوب التعلم (التحليلي/ الكلى) واثره على تنمية مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادى، فقد جُمعت الدرجات الخام للتطبيق القبلي والبعدي لأداءات المجموعات التجريبية الثمان، تمهيدًا لتحليل هذه الدرجات واختبار صحة فروض الدراسة، استخلاص النتائج، ومناقشتها، وتفسيرها.

لتحليل البيانات الخام استخدمت الباحثة برنامج التحليل الاحصائى بالكمبيوتر SPSS 26.00 for Windows، وذلك لإجراء المقارنات.

1- **عرض النتائج الخاصة بمهارات التفكير البصرى**:

أ- الإحصاء الوصفي لمهارات التفكير البصرى:

تم تحليل نتائج المجموعات الأربع بالنسبة لمهارات التفكير البصرى، وذلك بالنسبة للمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وطبقًا لمتغيرات البحث الحالي، فيما يلى عرض للمتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير مهارات التفكير البصرى (التى يعبر عنها بدرجة التطبيق البعدى) وذلك فى توزيعه بالنسبة لمتغيرات الخرائط الذهنية وأسلوب التعلم وجدول (11) يوضح نتائج هذا التحليل.

جدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التلاميذ فى مقياس مهارات التفكير البصرى لمجموعات التجربة

المقياس	نمط الخرائط الذهنية / الأسلوب المعرفى		الثنائية	الثلاثية	المجموع
التفكير البصرى	الكلى	م	23.85	26.43	25.14
		ع	1.657	2.086	2.277
	التحليلى	م	25.40	28.48	26.94
		ع	2.110	2.195	2.640
	الاجمالى	م	24.63	27.45	26.04
		ع	2.040	2.365	2.618

يوضح جدول (11) نتائج الإحصاء الوصفي للمجموعات الأربع بالنسبة لمتوسط درجات التلاميذ في التطبيق البعدى لمقياس مهارات التفكير البصرى.

– بالنسبة لمقياس التفكير البصرى: يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول أنه يوجد فرق واضح بين متوسطات درجات المقياس بالنسبة لنمط الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) موضع المتغير المستقل الأول للبحث، حيث بلغ متوسط درجة مقياس التفكير البصرى لمجموعة الخرائط الذهنية الإلكترونية ثنائية الأبعاد (24.63) وبلغ متوسط درجة مقياس التفكير البصرى لمجموعة الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية الأبعاد (27.45)، ويلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول أنه يوجد فرق واضح بين متوسطات درجات المقياس بالنسبة لنمط المتغير المستقل الثانى للبحث (الكلى/ التحليلى) حيث بلغ متوسط درجة مقياس التفكير البصرى لمجموعة الأسلوب المعرفى الكلى (25.14) وبلغ متوسط درجة مقياس التفكير البصرى لمجموعة الأسلوب المعرفى التحليلى (26.94).

ب- تحليل التباين ثنائى الاتجاه لمهارات التفكير البصرى وتفسيرها:

يوضح الجدول (12) التأثير الرئيسى "Main Effect" لكل من الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول وهو نمط الخريطة الذهنية، ومستويات المتغير المستقل الثانى وهو أسلوب التعلم، وذلك فى تأثيرهم على مهارات التفكير البصرى، بالإضافة إلى التفاعل فيما بين مستويات المتغير المستقل الأول، ومستويات المتغير المستقل الثانى، بدلالة تأثيره على مهارات التفكير البصرى.

جدول (12) تحليل التباين الثنائى بين مجموعات التجربة في درجات التلاميذ في مهارات التفكير البصرى.

مصدر التباين	مجموع المربعات	د.ح	متوسط المربعات	قيمة (F)	مستوى الدلالة
نمط الخريطة الذهنية (أ)	319.225	1	319.225	36.759	**
الأسلوب المعرفى (ب)	129.600	1	129.600	31.667	**
التفاعل بين أ، ب	2.500	1	2.500	0.611	غير دالة
الخطأ	638.450	156	4.093		
الكلى	109562.000	160			

* دالة عند مستوى ≤ 0.05 ** دالة عند مستوى ≤ 0.01

باستخدام جدول (32) نتائج التحليل ثنائى الاتجاه بالنسبة لمهارات التفكير البصرى يمكن مناقشة الفروض التالية:

الفرض الأول: والذى ينص على انه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى مهارات التفكير البصرى لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف فى

نمط الخريطة الذهنية (ثنائية/ ثلاثية)."

باستقراء النتائج فى جدول (32) فى السطر الأول يتضح وجود فروق دالة إحصائيا فيما بين متوسطى درجات التفكير البصرى نتيجة لاختلاف نمط الخريطة الذهنية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد لصالح الخريطة ثلاثية الأبعاد، وبالتالى يتم قبول الفرض الأول، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلى:

– وفرت الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية الأبعاد البيئة التعليمية المفضلة لدى التلاميذ فى استقبال المعلومات ومعالجتها واسترجاعها، وتقديم المعلومات للتلاميذ فى شكل جذاب ومشوق، كما أتاحت الفرصة للتلاميذ للتعرف على المعلومات بأسلوب منطقى من خلال الاعتماد على الصور والأشكال والخطوط وغيرها من عناصر الخرائط الذهنية فى أشكال ثلاثية الأبعاد التى تسهم بشكل إيجابي فى تنمية مهارات التفكير البصرى لديهم (نظرية التعلم ذى المعنى).

– الخرائط الذهنية الإلكترونية ثلاثية الأبعاد سهلت تناول التلاميذ للمعلومات وعرضتها وفقا لاحتياجاتهم فى تنظيم مرن غير ملزم ببع استعراضها فيسر لهم تشكيل المعلومات فى أذهانهم بما يناسب البنية المعرفية لديهم. حيث صممت الخرائط الذهنية الإلكترونية بأسلوب يلاءم التركيبة الذهنية للتلاميذ وتصوراتهم المعرفية مما أدى إلى جعل تركيباتهم الذهنية شاملة ومترابطة بشكل منظم وافضل (نظرية المخططات المعرفية).

– توظيف عناصر الخرائط الذهنية الإلكترونية البصرية لتقديم المحتوى أثناء عملية التعلم ساعد فى زيادة تنشيط المعلومات وتنظيمها داخل الذاكرة المؤقتة للتلاميذ وفق أسلوب تعلمهم الأمر الذى خفف الحمل الزائد للمعلومات فى الذاكرة العاملة لديهم، مما أدى إلى تنمية التفكير البصرى وتحصيلهم المعرفى لوحدة العلوم موضع الشرح (النظرية المعرفية لبرونر).

– تتوافق هذه النتائج مع نتائج دراسة "ربيع رمود، 2016" التى أسفرت نتائجها

عن تفوق الخرائط الذهنية ثلاثية الأبعاد فى تنمية التفكير البصرى عن الخرائط الذهنية الإلكترونية ثنائية الأبعاد.

الفرض الثانى: والذى ينص على انه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى مهارات التفكير البصرى يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف فى أسلوب التعلم (الكلى/ التحليلى) لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي.

باستقراء النتائج فى جدول (32) فى السطر الثانى يتضح وجود فروق دالة إحصائيا فيما بين متوسطى درجات التفكير البصرى نتيجة لاختلاف أسلوب التعلم (الكلى/ التحليلى) لصالح أسلوب التعلم التحليلى، وبالتالى يتم قبول الفرض الثانى، وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلى:

– التلاميذ التحليليين يؤدون افضل فى بيئات التعلم الإلكتروني، يستخدمون طرق التعلم الذاتية ويستمرون فى العمل والانشغال بالمهام الصعبة، ولديهم قدرة مرتفعة للتمييز بين المثيرات المختلفة.

– إن تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة مبسطة يسهل إدراكها ثم يقوم التلاميذ بتنظيمه واكتشاف العلاقة بين المعلومات والمهارات التى تدعم التقويم البنائى التكوينى أثناء التعلم يساعد التلاميذ على تنمية المهارات (النظرية البنائية)، وتجزئة المعلومات وعرض الأنشطة موزعة داخل البيئة القائمة على الخرائط الذهنية يسهل للتلاميذ معالجتها وتذكر المعلومات بشكل اسرع والاحتفاظ بها وتخزينها فى ذاكرة الأمد الطويل (نظرية معالجة المعلومات)، وهو ما يتفق وخصائص التلاميذ التحليليين.

– أن التلاميذ التحليليين قادرين على النجاح فى المهمات التعليمية والقدرة على الرغبة فى التعلم والاستمرار فيه وأداء الأنشطة التعليمية بدرجة كفاءة عالية عن التلاميذ الكليين عند توفير بيئة تعلم مصممة بطريقة جيدة فى ضوء معايير تصميمية سليمة مزودة بأساليب عرض نمطى الخرائط الذهنية، أما التلاميذ الكليين فهم يعانون

من عدم القدرة على المثابرة وثبوط الهمة وعدم الرغبة فى تحمل المسئولية أو بذل الجهد الكافى الذى يناسب قدرتهم، هذا بالإضافة إلى الصعوبات التعليمية نفسها والتغلب على هذه الصعوبات التعليمية فهؤلاء التلاميذ غير راغبين فى العمل لفترات طويلة.

– تتوافق هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من "إيمان جمعه، 2021"، "عادل سرايا ومحمد المرادنى والشيماء جمعه، 2021" و"حنان عمار، 2023" التى أسفرت نتائجهم عن أسلوب التعلم عند (التحليليين) له تأثير إيجابي اكبر من الكليين وذلك فى القياس البعدى لمهارات الانخراط فى التعلم.

الفرض الثالث: والذى ينص على انه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى مهارات التفكير البصرى يرجع إلى الأثر الأساسي للتفاعل الثنائى بين نمط الخريطة الذهنية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد والأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى) لدى تلاميذ الصف الثانى الإعدادي.

باستقراء النتائج فى جدول (32) فى السطر الخامس يتضح وجود عدم فروق دالة إحصائيا فيما بين متوسطات درجات التفكير البصرى نتيجة للتفاعل الثنائى بين نمط الخريطة الذهنية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد والأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى)، وبالتالى عدم قبول الفرض الثالث.

لما كانت نتائج تحليل التباين ثنائى الاتجاه تشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا فيما يخص نمط الخرائط الذهنية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد والأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى) تبعا لمتغير مهارات التفكير البصرى، ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى:

– طبقا لنظرية معالجة المعلومات البصرية فإن استخدام نمط الخريطة الذهنية الإلكترونية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد والأسلوب المعرفى (الكلى/ التحليلى) كمتغيرات مستقلة بصورة فعالة فى المعالجات التعليمية المقدمة قد رفع من قدرة التلاميذ فى

مهارات التفكير البصرى لديهم، لانهم استخدموا نمط الخريطة الذهنية الإلكترونية والأسلوب المعرفى فى تنظيم البنية المعرفية للمحتوى داخل مخطط إدراكي يتسم بالتنظيم الذاتى قد مكنهم من الاهتمام بالمهارات البصرية دون تأثير للأسلوب المعرفى فى شرح وتوضيح المحتوى التعليمى وهو ما زاد من تنمية مهارات التفكير البصرى، وتقارب فى تأثير متغيرات نمط الخريطة الذهنية الإلكترونية والأسلوب المعرفى فيما يتعلق بمهارات التفكير البصرى لدى التلاميذ.

ثانياً: **توصيات البحث**:

بناءًا على نتائج البحث، توصي الباحثة بما يلي:

1. إجراء مزيد من البحوث والدراسات حول استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية الثلاثية الأبعاد وقياس فاعليتها في تنمية عديد من نواتج التعلم لدى فئات مختلفة من التلاميذ.
2. ضرورة مراعاة معايير تصميم الخرائط الذهنية المختلفة وفقًا لطبيعة التلاميذ داخل البيئات الإلكترونية المختلفة.
3. ضرورة تضمين الخرائط الذهنية الثلاثية الابعاد في البرامج والبيئات التعليمية وتوظيفها التوظيف الأمثل لخدمة المحتوى التعليمي.
4. ضرورة تقديم أنماط الخرائط الذهنية المناسبة لطبيعة التلاميذ والمواقف التعليمية.
5. الاهتمام بمتغيرات الخرائط الذهنية الإلكترونية لما له من تأثير إيجابي على التلاميذ وكذلك نمط عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية، ثلاثية الأبعاد) لما ثبتت أهميتها في البحث الحالي.
6. تحفيز المتعلمين على الانخراط في التعلم من خلال دمج الخرائط الذهنية في تدريس المقررات العلمية في المراحل التعلمية المختلفة.

ثالثاً: **البحوث المقترحة**:

تقترح الباحثة إجراء مزيد من البحوث التي تتناول:

1. اثر الاختلاف بين عناصر الخريطة الذهنية في تنمية مهارات نواتج التعلم المختلفة.
2. دراسة أثر التفاعل بين الخرائط الذهنية والأسلوب المعرفى في تنمية مهارات التفكير البصرى (في متغيرات لم يتضمنها البحث الحالى).
3. أثر كثافة عناصر الخرائط الذهنية (ثنائية وثلاثية الابعاد) على بعض نواتج التعلم.
4. العلاقة بين الخرائط الذهنية وأنماط الدعم على تنمية مهارات التفكير البصرى والانخراط في التعلم.

المراجع:

أولا: المراجع العربية:

- إبراهيم بن احمد الحارثى (2008): التفكير التعلم الذاكرة فى ضوء أبحاث الدماغ. ط.1 . الرياض: مكتبة الشوكى للنشر والتوزيع.
- أحمد رمضان محمد فرحات، خالد محمد محمد فرجون، محمد عبد السلام غنيم (2015): أنماط الدعم باستخدام الخرائط الذهنية التفاعلية وأثرها على التفكير البصري. دراسات تربوية واجتماعية، مج 21، ع3. جامعة حلوان – كلية التربية.
- احمد مجدى مشتهى (2010): فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير البصري في التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- أسامة سعيد علي هنداوى (2013): أثر بعض متغيرات عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية بالمحتوى المقدم عبر بيئة التعلم الافتراضية على التحصيل المعرفي والتمثيل البصري للمعلومات اللفظية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، ع37، ج4، 13– 65
- اسلام عبد الحفيظ محمد عمارة (2017): أثر تدريس وحدة باستخدام الخرائط الذهنية والمهارات المحورية للتفكير على التحصيل وفقا لأنماط التعلم المفضلة لدي طلاب الجامعة، المجلة المصرية للدراسات النفسية، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، مج27، ع94. 73–120.
- السيد محمد ابو هاشم (2000): أساليب التعلم في ضوء نموذجي "كولب وانتوستل" لدى طلاب الجامعة : دراسة عاملية. مجلة التربية، جامعة الازهر، ع93. 231–290.
- الشيماء محمد عبد الفتاح جمعة الجوهري، عادل السيد محمد سرايا، محمد مختار

المرادني (2021). أثر التفاعل بين "الأسلوب الكلي / الأسلوب التحليلي" للتعلم و"الروابط البسيطة / الروابط الكثيفة" للمحتوى بكتاب الواقع المعزز في تنمية التحصيل لدى الأطفال الصم. مجلة كلية التربية، مج 9, ع 28 ، 234 – 259

- أمال صادق، فؤاد أبو حطب (2000): علم النفس التربوى. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.
- امانى عطية يونس ابو كلوب (2019): مدى اكتساب طلبة الصف الثالث الأساسي لمهارات التفكير البصري المتضمنة في كتاب العلوم والحياة. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، شئون البحث العلمي والدراسات العليا، الجامعة الإسلامية بغزة. مج27، ع3
- امل محمد محمد امين مصطفى (2017): فاعلية برنامج قائم على الخرائط الذهنية في إكساب الجانب المعرفي والأدائي لبعض مهارات تنفيذ الدرس لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة الرياضيات بكلية التربية. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج 20، ع3. 122–164.
- أمل محمد مختار الحنفى (2018): فاعلية برنامج قائم على الخرائط الذهنية الرقمية في تنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. مجلة تربويات الرياضيات، مج 21 , ع 5، 149 – 193 .
- أنور محمد الشرقاوى، (1995): علم النفس المعرفى المعاصر. الأنجلو المصرية. القاهرة.
- إيمان عطيفي بيومي جمعه (2021): التفاعل بين نمطين لتقديم الجولات الافتراضية "الصور – الفيديو" في بيئة التعلم الإلكتروني وأسلوب التعلم "الكلي – التحليلي" وأثره على تنمية التحصيل والانخراط في التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم، مج 31 , ع 10 ، 175 – 297
- توني بوزان (2009): الكتاب الأمثل لخرائط العقل، الرياض، مكتبة جرير.

- حسن ربحى حسن مهدى (2006): فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- حنان محمد السيد صالح عمار (2023). نمط الأسئلة الضمنية "المكثفة / الموزعة" بالفيديو التفاعلي وأسلوب التعلم "الكلي / التحليلي" وأثره على تنمية مهارات البرمجة والكفاءة الذاتية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. تكنولوجيا التعليم، مج 33 , ع 3، 367 – 543 .
- حنين سمير صالح حورانى (2011): أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل طلبة الصف التاسع في مادة العلوم وفي اتجاهاتهم نحو العلوم في المدارس الحكومية في مدينة قلقيلية. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية الدراسات العليا. جامعة النجاح الوطنية.
- خالد عبيد على (2016): أثر استخدام الخرائط الذهنية الالكترونية فى تنمية بعض مهارات التعلم المنظم ذاتياً لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة كلية التربية باسوان. مج31، ع31.
- خالد محمد فرجون (2012): برنامج كمبيوتر قائم على الرسوم المتحركة المجسمة Stereoscopic والصوت المحيطى Surround وأثره فى اكتساب بعض المفاهيم العلمية لدى طلاب الطب وآرائهم نحوه. مجلة "دراسات فى المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس – العدد 184 يوليو.
- ربيع عبد العظيم رمود (2015). أثر التفاعل بين تعطي ترتيب العناصر البصرية (التجاور، التتابع) في الوسائط المتشعبة القائمة على الويب وأسلوب التعلم في تنمية مهارات تصحيح الوسائط المتشابهة والتعلم المنظم ذاتياً. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعلم 25(2).167-263.
- ربيع عبد العظيم رمود (2016): العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية (ثنائية،

ثلاثية الأبعاد) وأسلوب التعلم (التصورى، الإدراكى) فى بيئة التعلم الذكى وأثرها فى تنمية التفكير البصرى. دراسات عربية فى التربية وعلم النفس. ع71. رابطة التربويين العرب.

- رفعت محمود بهجات وأخرون (2018): أثر استخدام الخرائط الذهنية الرقمية فى تنمية المفاهيم العلمية البصرية. مجلة العلوم التربوية، ع37.
- زينب محمد حسن خليفة وأخرون (2009): أثر اختلاف أسلوب التعلم في بيئة تعلم تكيفية على تنمية مهارات المعالجة الإحصائية لدى طلاب الدراسات العليا. دراسات في التعليم الجامعي، مركز تطوير التعليم الجامعي، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع58. 175-205.
- سلوى محمد حسن بصل (2015) فاعلية الخرائط الذهنية اليدوية والإلكترونية فى تدريس النحو لتنمية المفاهيم النحوية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع 170، 237- 299
- شاهر ذيب ابو شرخ (2014): فاعلية استخدام إستراتيجيات العصف الذهني والخرائط الذهنية ونموذج التعلم التوليدي في التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن واتجاهاتهم نحو تعلم العقيدة الإسلامية. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، مج 2، ع8. 251-286.
- على مبروك محمد سيد احمد الفقى (2017): فاعلية اختلاف نمطي عرض الخرائط الذهنية "الكلي – الجزئي" ببرنامج إلكتروني في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الازهر.
- عماد الزغول، على الهنداوى (2014): مدخل إلى علم النفس. ط8. دبى. دار

الكتاب الجامعى

- غادة فرغل جابر أحمد، اية مصطفي فؤاد جاد المولي (2022): برنامج قائم على الخرائط الذهنية الرقمية لتنمية كفايات معلم التربية الخاصة وأثره على التفكير الاستراتيجي لدي الطالبة المعلمة بكلية التربية للطفولة المبكرة. مجلة الطفولة والتربية جامعة الإسكندرية، 51(2).
- غسان يوسف حماد قطيط (2011): الفاعلية الذاتية لمعلمي المرحلة الأساسية في دبلوم التربية في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (كادر) في الأردن. مجلة اتحاد الجامعات العربية، الاردن. ع 58. 63– 83.
- فداء محمود الشوبكى، فتحية صبحى سالم اللولو (2010): أثر توظيف المدخل المنظومى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادى عشر. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.
- فرانسيس دواير، ديفيد مايك مور (2007): [ترجمة نبيل جاد عزمى] الثقافة البصرية والتعلم البصري. مكتبة بيروت. القاهرة.
- فؤاد ابراهيم السراج (2008): تقييم المهارات التدريسية باستخدام اداة تكمان لبعض مدرسي التربية الرياضية في جامعة صلاح الدين. مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، جامعة الموصل، ع49. 183-197.
- لينا جابر، مها قرعان (2004): انماط التعلم النظرية والتطبيق. مركز القطان للبحث والتطوير التربوى. رام الله [فلسطين].
- ليندا نبيل صبحى خير (2017): اثر الخرائط الذهنية التفاعلية على تنمية مهارات التعلم البصرى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية، ع10. كلية التربية النوعية. جامعة المنيا
- محمد عطية خميس (2015): تكنولوجيا الواقع الافتراضى وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. تكنولوجيا التعليم. (25)2. 1– 3.
- محمد عيد حماد عمار، نجوان حامد القباني (2011): التفكير البصري في ضوء

تكنولوجيا التعليم، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

- محمد محمد إبراهيم، عبد العزيز طلبه عبد الحميد، إيمان جمال السيد غنيم، (2019): أثر نمطي عرض الخرائط الذهنية (الساكن/التفاعلي) على تنمية مهارات التصوير الرقمى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. المؤتمر العلمى الثالث (الدولى الثانى): الدراسات النوعية فى المجتمعات العربية (الواقع والمأمول) المنعقد فى 3 مارس 2012. ص ص 426- 524.
- محمود طافش (2011): تعليم التفكير، مفهومه، وأساليبه، ومهاراته، عمان، دار جهينة للنشر والتوزيع.
- محمود محمد على عتاقى (2017): أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية ونمط عرض الخرائط الذهنية التفاعلية فى شبكات التعلم الاجتماعية على تنمية مهارات استخدامها والتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الدراسات العليا. دراسات عربية فى التربية وعلم النفس. ع91. رابطة التربويين العرب.
- منى حسن السيد بدوى (2019): علاقة بعض الأساليب المعرفية بإتخاذ القرار. المؤتمر التربوي الثالث: المعلوماتية وإتخاذ القرار التربوي في عالم كوني سريع التغير. كلية التربية بالاسماعيلية، جامعة قناة السويس. 261-306.
- نبيل جاد عزمى (2014): بيئات التعلم التفاعلية. دار الفكر العربى.
- نبيل جاد عزمي (2021): منظومة الثقافة البصرية، دار الفكر العربى، ط1، القاهرة.
- نسرين أبو عمار (2011): توظيف الرسوم والصور التعليمية في كتب" العربية لغتي" لتلاميذ الصفين الأول والثاني الأساسيين (دراسة تحليلية)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة دمشق، كلية التربية.
- وسام صلاح عبد الحسين (2016): تأثير تمرينات خاصة باستخدام الخرائط الذهنية وفق السيادة الدماغية المتكاملة في تعلم الضربة الأرضية الأمامية والخلفية للاعبين بالإسكواش. المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية

للبنات، جامعة حلوان، م 3، 1-13.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

- Abdelaziz . K. Hamada, Magdy .Z. Rashad, Mohamed.G. Darwesh (2011): International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT), Vol 3, No 2, DOI :10.5121/ijcsit.2011.3204
- Brown, L. M. (2008). Enhancing Student Leadership Engagement, (Doctoral Thesis). Available from ProQuest Dissertations and Theses.
- Buzan, T., & Buzan, B. (2006). The Mind Map Book. BBC Books: London.
- Nahla Mohamed Aly Moussa (2015): Examination of Learning Styles and Technology Perceptions among Higher Education Students. Phd. Auburn University. At: https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/2779138539/4C690830CD8648EAPQ/2?accountid=178282&sourcetype=Dissertations%20&%20Theses
- Tsinakos, A., & Balafoutis, T. (2009). A Comparative Survey on Mind Mapping Tools. Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE, 10.
- Willis, C. L. (2006). Mind maps as active learning tools. Journal of computing sciences in colleges, ISSN:1937-4771, 21(4) , 49-74.