## مقدمة:

يزداد الاهتمام حالياً بتطبيق معايير الجودة داخل المؤسسات التعليمية للإرتقاء بالمستوي التعليمي في ضوء تلك المعايير و التي تضم جميع مكونات المنظومة التعليمية ومن بين هذه المكونات المناهج التعليمية والمتعلم ونواتج التعلم، فهي تدعو إلي تنظيم المحتوي التعليمي في ضوء نواتج التعلم المرغوبة وبما يتوافق مع خصائص المتعلمين وأساليبهم المعرفية ، وذلك يتفق مع الإتجاه حديثًا في مجال تكنولوجيا التعليم نحو البحوث التطويرية " Research and Development " والتي تهدف إلي تحسين وتطوير البرامج والبيئات التعليمية بإختلاف أنواعها للوصول بها إلي أعلي مستويات الجودة والكفاءة أخذين بعين الإعتبار نمط تنظيم عرض المحتوي داخل بيئات التعلم بما يتناسب مع نواتج التعلم وخصائص المتعلمين، وتأسيسًا علي ذلك وفي ضوء أن علم تكنولوجيا التعليم من أكثر العلوم التي تتسم بالتطور السريع، فالمستحدثات التكنولوجية كثيرة ومتنوعة ودائمًا في تجدد وتطور وتسعي المؤسسات التعليمية إلى دمج تلك التقنيات الحدثية في الخدمات التعليمية المقدمة للمتعلمين، وهناك عديد من التقنيات التكنولوجية التي يمكن الإستفادة منها في مجال التعليم بهدف الوصول إلى أعلي مستويات الإتقان في التعليم، ومن بين هذه التقنيات تقنية الهولوجرام.

حيث تعد تقنية الهولوجرام واحدة من أكثر التقنيات الحديثة التي بدأت تدعو عديد من الدراسات إلى ضرورة توظيفها والإستفادة من امكانيتها ومميزتها في العملية التعليمية ومن بين هذه الدراسات دراسة" فرناندو، وباربرا" (Fernando& Barbara, 2016)؛ و " زهراء عبد الجليل و

زيشان جويد" (Zahra Abduljalil& Zeeshan Jawed, 2016 )؛ " حسين غلوم" (Husain Ghuloum, 2010) حيث أشارو جميعًا إلي أهمية استخدام تقنية الهولوجرام "الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد" كوسيلة فعالة وأداة تعليمية مستقبلية؛ وذلك في ضوء أبرز مميزات تقنية الهولوجرام والتي تكمن في أنها توفر مجسم واقعي ثلاثي الأبعاد لموضوع التعلم يراه المتعلم أمامه بدون نظاره أو وسيط وتتيح هذه التقنية للمتعلم أيضًا التفاعل مع ما يعرض أمامه من معلومات، فهي أداة تعليمية تعمل علي جذب إهتمام الطلاب وتعزيز فهمهم، و تتيح إمكانية التحكم في أسلوب عرض المحتوي المقدم من خلالها، فقد توصلت نتائج " نوران، نور" (Nurul, Noor, 2016) إلي أن أهمية دور تقنية الهولوجرام في التعليم يكمُن في إتاحة إمكانية وصف موضوع معقد إلى شكل أسهل للفهم، وذلك لأنه يمكن من خلال تقنية الهولوجرام تفكيك الموضوع المعقد لأبسط شكل يُحسن فهم الطلاب.

في هذا السياق وفي ضوء أن عملية تنظيم وعرض محتوي المناهج والبرامج التعليمية يشغل إهتمام القائمين بتصميم وإعداد برامج وبيئات التعلم، ولا يمكن أن تكون تلك البرامج فعالة إلا إذا صممت بطريقة تتفق مع خصائص المتعلم وطريقة تخزين المعلومات في الذاكرة، وتنظيم محتواها بشكل يؤدي إلى تحقيق الأهداف المنشودة في أقل وقت وجهد ممكنين، وبأقل تكلفة (نبيل جاد، ٢٠١٤، ١٤٩)؛ وفي ضوء ما أشار إليه حسن أحمد(٢٠٠٩، ١٢٦) من حيث أنه لا يوجد أسلوب تنظيمي أفضل من غيره ولا نمط محدد لتتابع الخبرات التعليمية أفضل من نمط أخر، ولكن تختلف الأساليب والأنماط تبعًا لإختلاف خصائص المتعلم وقدراته، وطبيعة الأهداف التعليمية، ومكونات الموضوع التعليمي، وما أكده " ميسيك" (Messick,S,

(1984 من حيث أن الأساليب المعرفيه تمدنا بأساس جيد لربط أسلوب عرض الدرس بالخصائص المعرفية للمتعلمين من أجل تحسين مستوي تعلمهم، فعند حدوث عدم التوافق بين أسلوب عرض الدرس والخصائص الوظيفية لأسلوب التعلم المعرفي فأن ذلك يؤدي إلى خلل في نجاح العملية التعليمية واكتساب مهارات التفكير لدي المتعلمين.

فقد كان الهدف الرئيس للبحث الحالي هو التعرف علي أفضل نمط لعرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام في ضوء الأسلوب المعرفي للمتعلمين.

ومن جانب أخر تعد مادة الرياضيات من أكثر المجالات التعليمية الثرية بموضوعاتها التعليمية وفروعها المختلفة (عصام وصفي، محمد أحمد، ٢٠٠١، ٣٥)، وتمثل الهندسة أحد الفروع المهمة في علم الرياضيات وأحد مكونتها الأساسية لأنها تزود المتعلمين بالمهارات الأساسية والضرورية للحياة العلمية، وتعتبر الهندسة وسيلة بالغة الفعالية لتطبيق الشكل الجديد الذي يتطلبه التعليم في المستقبل(حفيظة الوهيبي،٢٠٠٤، ١)؛ كما أشار بلال زاهر(٢٠١٥، ٤) إلى أن هناك كثير من المسائل الهندسيه بحاجة إلى توضيح بصري يمكن المتعلم من تصور الحلول الممكنه، وان اعتماد حل المسائل الهندسية علي النظريات والرموز دون الإستعانة بالأشكال والرسومات يجعل تلك المادة مجرد خطوات نظرية يقوم المتعلم بحفظها دون وعي، و في هذا السياق قد أوصت دراسة سلوي عبد الوهاب (٢٠١٠) إلى أنه يجب علي القائمين علي المناهج مراعاة كيفية تقديم مادة الهندسة، والعمل علي تصميم الأنشطة الأضافية الكافية من أجل الإرتقاء بالتفكير الهندسي

للتلاميذ؛ و أوضحت دراسة تركي سعيدان(٢٠١٣، ٢) أن مادة الرياضيات تتكون من مفاهيم وتعميمات ومهارات ومشكلات رياضية، والمشكلات الرياضية من أهم مكونات هذا المحتوي، لأن حل المشكلات الرياضية وخاصة اللفظية منها هي أحد الوسائل المعينة علي تحقيق هدف سامٍ من أهداف كل مجتمع وهو قدرة الفرد علي حل المشكلات والمساهمة في حل مشكلات مجتمعة.

فإسنادًا إلي ما سبق قد جاء البحث الحالي للكشف عن أفضل نمط لعرض المحتوي التعليمي داخل بيئة تعلم قائمه علي تقنية الهولوجرام لتنمية التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية.

## مشكلة البحث:

يمكن تحديد مشكلة البحث في التالى:

- نظرًا لإنخفاض مستوي تحصيل الطلاب في مقرر الرياضيات، وعدم قدرتهم علي استيعاب كثير من موضوعتها، وأحد الأسباب الكامنه وراء ذلك يرجع إلي طريقة و أسلوب تنظيم محتوي مقرر الرياضيات، وطريقة وعرض تلك المحتوي بالطريقة التقليدية التي تعتمد علي التلقين والتحفيظ وليس الفهم.
- و في إطار الدعوة التربوية الحديثة إلي تطبيق معايير الجودة داخل المؤسسات التربوية للإرتقاء بها إلي أعلي المراتب وذلك من خلال التركيز علي عناصر ومكونات المنظومة التعليمية والتي من أهمها إعادة تنظيم محتوي المناهج بما يتناسب مع تحقيق نواتج التعلم

المرغوبة أخذين بعين الاعتبار خصائص المتعلمين وأساليبهم المعرفية.

- -وفي ضوء الحاجة إلى الإستفادة من تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية استنادًا إلى دعوة عديد من الدراسات السابق عرضها بضرورة الإستفادة من امكانيات ومميزات تلك التقنية في العملية التعليمية.
- و الحاجة إلى تحديد نمط عرض المحتوي الأنسب لتنمية مهارات حل مشكلات الرياضيات والتفكير البصري لطلاب المرحلة الثانوية والذي يتحقق معه أعلي فاعلية عند توظيفة مع تقنية الهولوجرام، و تحديد نمط عرض المحتوي الأنسب لخصائص الأسلوب المعرفي (التبسيط مقابل التعقيد).

جاءت مشكلة البحث الحالى والتي تتلخص في الحاجة إلى تحديد أفضل نمط لعرض المحتوي(المعلومات والأنشطة التعليمية) من خلال استخدام تقنية الهولوجرام وفي ضوء الأسلوب المعرفي المناسب لها وقياس أثرهما في تنمية التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات.

**وفي ضوء ماتقدم يمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة علي السؤال التالى:**

ما أثر نمط عرض المحتوي من (الكل إلى الجزء) في مقابل من (الجزء إلى الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط مقابل التعقيد) في بيئة تعلم

قائمة علي تقنية الهولوجرام في تنمية التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

**ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :**

١) ما أثر نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام (من الكل إلى الجزء في مقابل من الجزء إلى الكل) على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

٢) ما أثر الأسلوب المعرفي (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

٣) ما أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام والأسلوب المعرفي على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

**أهداف البحث:**

يهدف هذا البحث إلى:

١) الكشف عن أثر نمط عرض المحتوى القائم علي تقنية الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير البصري وحل مشكلات الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٢) الكشف عن أثر الأسلوب المعرفي علي تنمية مهارات التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٣) الكشف التفاعل بين نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام والأسلوب المعرفي على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

## أهمية البحث:

من المتوقع أن يسهم البحث الحالي في المجال التربوي علي النحو التالي:

١) تطوير المنظومة التعليمية داخل المؤسسات التعليمية بما يسهم في تحسين نواتج التعلم في ضوء معايير الجودة التعليمية.

٢) تحديد أفضل نمط لعرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام والأكثر مناسبة في تنمية التفكير البصري و مهارات حل مشكلات الرياضيات لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٣) توجيه أنظار مصممي المناهج والبرامج التعليمية و المسئولين التربويين إلى مراعاة الأسلوب المعرفي لدي المتعلمين في اختيار نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام بمايتناسب مع خصائص كل أسلوب.

٤) تفيد نتائج هذا البحث في تشجيع الباحثين في مجال تكنولوجيا التعليم علي التوجه لإجراء مزيد من البحوث المتعلقة بتقنية الهولوجرام في مراحل تعليمية مختلفه في ضوء أساليبهم المعرفية.

**فروض البحث:**

١) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين نمط العرض من (الكل إلى الجزء) في مقابل من (الجزء إلى الكل) في التفكير البصري يرجع إلى أثر نمط العرض.

٢) يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين نمط العرض من (الكل إلى الجزء) في مقابل من (الجزء إلى الكل) في تنمية مهارات حل مشكلات الرياضيات يرجع إلى أثر نمط العرض.

٣) يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) في التفكير البصري يرجع إلي اختلاف الأسلوب المعرفي.

٤) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) في مهارات حل مشكلات الرياضيات يرجع إلي اختلاف الأسلوب المعرفي.

٥) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية علي التفكير البصري يرجع إلي أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي و الأسلوب المعرفي.

٦) يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية علي مقياس التدفق النفسي يرجع إلي أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي و الأسلوب المعرفي.

• **منهج البحث و إجراءاته:** ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث القائمة علي التصميم (Design Based Research"(DBR" حيثُ يهدف هذا المنهج إلي تحسين الممارسات التربوية، من خلال تطبيق مجموعه من الإجراءات تتمثل في (التحليل، والتصميم، والتطوير، والتنفيذ) ويعتمد علي التشارك بين المتعلمين والممارسين عبر مواقف تعلم حقيقية.

• **التصميم التجريبي للبحث:** في ضوء المتغير المستقل موضع البحث الحالي وأنماطه، تم إستخدام التصميم التجريبي (٢×٢)، ويوضح الشكل(١) التالي التصميم التجريبي للمجموعات التجريبية موضع البحث الحالي.

| نمط عرض المحتوي / الأسلوب المعرفي | عرض المحتوي من (الكل إلى الجزء) | عرض المحتوي من (الجزء إلى الكل) |
|---|---|---|
| أسلوب التبسيط المعرفي | معالجة نمط عرض المحتوي من الكل إلي الجزء والأسلوب المعرفي التبسيط | معالجة نمط عرض المحتوي من الجزء إلي الكل والأسلوب المعرفي التبسيط |
| أسلوب التعقيد المعرفي | معالجة نمط عرض المحتوي من الكل إلي الجزء والأسلوب المعرفي التعقيد | معالجة نمط عرض المحتوي من الجزء إلي الكل والأسلوب المعرفي التعقيد |

الشكل(١) التالي التصميم التجريبي للمجموعات التجريبية

**حدود البحث:** اقتصر البحث الحالي علي:-

١) الحدود موضوعية:

- نمط عرض المحتوي: يقصد به إعادة أسلوب سرد و تقديم مكونات المحتوي التعليمي للمتعلمين وسوف يقتصر البحث الحالي علي نمطي لعرض المحتوي هما نمط العرض من ( الكل إلى الجزء) في مقابل نمط العرض من (الجزء إلى الكل) بتقنية الهولوجرام.
- الأسلوب المعرفي (التبيسط مقابل التعقيد).
- مادة الرياضيات – فرع (الهندسة الفراغية: وحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ) لطلاب الصف الثاني الثانوي.

٢) الحدود البشرية: طلاب الصف الثاني الثانوي تخصص علمى.

٣) الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩.

٤) الحدود المكانية: مدرسة أسماء بنت أبي بكر الثانوية، مدرسة العبور الثانوية بإدارة العبور التعليمية.

**متغيرات البحث:**

أ- المتغير المستقل : نمط عرض المحتوي في تقنية الهولوجرام وله نمطان :

- نمط عرض المحتوي من الكل إلى الجزء.

- نمط عرض المحتوي من الجزء إلى الكل.

ب- المتغير التصنيفي:

- الأسلوب المعرفي التبسيط مقابل التعقيد.

ج- المتغيرات التابعه:

- مهارات حل مشكلات الرياضيات.

- مهارات التفكير البصري.

**مواد المعالجة التجريبية :** تتمثل مواد المعالجة التجريبية في تصميم نمطين لعرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام، وهم نمط العرض من( الكل إلى الجزء)، و نمط العرض من (الجزء إلى الكل) في ضوء الأسلوب المعرفي التبسيط مقابل التعقيد.

**إجراءات البحث:**

١) إعداد الإطار النظري للبحث؛ وذلك بإستقراء نتائج البحوث المرتبطة بالبحث والأدبيات ذات العلاقة، وتفسير متضمناتها، والإستدلال بها في توجيه فروض البحث ومناقشة نتائجه.

٢) اختيار أحد نماذج التصميم والتطوير التعليمي الملائمة لطبيعة البحث الحالي، والعمل وفق إجراءاته المنهجية.

٣) إعداد قائمة بالمفاهيم الرياضية من منهج الرياضيات للصف الثاني الثانوي التي يتضمنها البرنامج، وعرضها على المتخصصين في مجال طرق تدريس الرياضيات لإجازتها.

٤) إنتاج مواد المعالجة التجريبية –نمطي عرض المحتوي القائم علـــي تقنية الهولوجرام و إعداد أدوات القياس وعرضها علي المحكمـــين لإجازتها.

٥) إجراء التجربة الإستطلاعية، وأداوات القياس؛ بهدف قياس ثبات هذه الأدوات، والتعرف علي أهم الصعوبات التى تواجه الباحثة أو أفراد العينة عند إجراء التجربة الأساسية.

٦) اختيار عينة البحث الأساسية من طلاب الصف الثاني الثانوي.

٧) تطبيق أدوات القياس قبليًا على أفراد العينة قبل عرض مواد المعالجة التجريبية عليهم.

٨) عرض مواد المعالجة التجريبية على أفراد العينـــة وفـــق التصـــميم التجريبي للبحث وبدء نشاط تعلم الطلاب.

٩) تطبيق أدوات القياس بعدياً على نفس أفراد العينة بعد عرض مـــواد المعالجة التجريبية عليهم.

١٠) إجراء المعالجة الإحصائية للنتـــائج؛ وذلـــك بإســـتخدام الأســـاليب الإحصائية المناسبة.

١١) عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء الإطـــار النظـــري، والدراسات المرتبطة ونظريات التعلم.

١٢) صياغة توصيات البحث ومقترحاته.

## مصطلحات البحث:

- **تقنية الهولوجرام(Hologram):** تعرف الباحثة تقنية الهولوجرام إجرائيًا بأنها: تكنولوجية تتيح لطلاب الصف الثاني الثانوي رؤية المادة العلمية المتمثلة في( أشكال فرع الهندسة الفراغية ثلاثية الأبعاد) والتفاعل معها باليد في الفراغ دون أي وسيط للرؤية.
- **نمط عرض المحتوي:** عرفت الباحثة إجرائيًا نمط عرض المحتوي بأنه أسلوب سرد وتقديم مكونات المادة العلمية المتمثلة في وحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ بكل ما تحتويه من( المعلومات والأنشطة) المقدمة لطلاب الصف الثاني الثانوي.
- **نمط عرض المحتوي من الكل إلى الجزء:** تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه أسلوب عرض تقدم فيه المعلومات والأنشطة الهندسية بصورتها الكلية ثم تطرد أجزائها تدريجيًا وصولًا لبداية الجزء المكون لتلك المحتوي
- **نمط عرض المحتوي من الجزء إلى الكل:** تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه تلك الأسلوب من العرض الذي يبداء بالأجزاء المكونة للمعلومات والأنشطة الهندسية ويتدرج بها وصولاً للشكل النهائي لها.
- **الأسلوب المعرفي:** تبنت الباحثة تعريف أنور محمد الشرقاوي (٢٠٠٣، ٢٢٩) للأساليب المعرفية حيثُ عرفها بأنها "هي تلك الأساليب التي يمكن بواستطها الكشف عن الفروق بين الأفراد ليس فقط في نطاق عملية الإدراك والعمليات المعرفية الأخري كالإنتباه

والتذكر والتفكير وتكوين المفاهيم، ومعالجة المعلومات Information Processing ولكن كذلك في المجال الإجتماعي ودراسة الشخصية.

- **مفهوم أسلوب التبسيط مقابل أسلوب التعقيد المعرفي:** تبنت الباحثة تعريف أنور الشرقاوي (٢٠٠٣) جيثُ عرف أسلوب التبسيط- التعقيد المعرفي بأنه" ميل الأفراد لتفسير ما يحيط بهم من مدركات ، فالفرد الذي يتميز بالتبسيط المعرفي يتعامل مع المحسوسات بدرجة أفضل من المجردات، ويكون أقل قدره على إدراك ما حوله بصورة تحليلية، في حين يتميز الفرد الذي يميل إلي التعقيد المعرفي بأن يكون أكثر قدرة علي التعامل مع الأبعاد المتعددة للمواقف بصورة تحليلية ويستطيع مع ما يدركه في شكل تكاملي.
- **التفكير البصري:** تعُرف الباحثة إجرائيا التفكير البصري بأنه نمط من أنماط التفكير يتضمن مجموعة من العمليات العقلية المتمثلة في (مهارة التعرف علي الشكل ووصفه، مهارة تحليل الشكل، مهارة ربط العلاقة في الشكل، مهارة إدراك وتفسير الغموض، مهارة إستخلاص المعني) والأنشطة البصرية المرتبطة بوحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ، و التي يتم من خلالها ترجمة قدرة الفرد على التخيل البصري، وقراءة الأشكال والرسومات البصرية المختلفة في الفراغ؛ ومن ثم تحليلها لإدراك العلاقات، والتماثلات، والإختلافات البصرية بها للوصول إلى استنتاجات وحلول للمشكلات الرياضية المتضمنه بها.
- **مفهوم حل مشكلات "Problem Solving"الرياضيات:** تبنت الباحثة تعريف اسامة إسماعيل(٢٠٠٠، ١٤٤) بأنها "عملية يستطيع من خلالها

الفرد استخدام معلومات رياضية اكتسبها مسبقًا، ويربطها بالمشكلة الجديدة ليصل إلى حل للمشكلة، التي تبدو لأول وهلة غامضة وليس لها طريقة حل حاضرة في الذهن".

- **الإطار النظري:**

استهدف البحث الحالي المحاور التالية:

**المحور الأول:** يتناول تقنية الهولوجرام" Holograms" من حيث المفهوم والخصائص، وأنماط تقنية الهولوجرام، وأهمية توظيفها في مجال التعليم.

**المحور الثاني:** يتضمن نمط عرض محتوي الهولوجرام في ضوء الأسلوب المعرفي التبسيط المعرفي مقابل التعقيد المعرفي.

**المحور الثالث:** يتضمن التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات.

**تقنية الهولوجرام "Holograms":**

مجال تكنولوجيا التعليم يسعي دائماً إلى التطوير والتغلب علي المشكلات التربوية من خلال توظيف التقنيات الحديثة لخدمة العملية التعليمية، ولكن لا يقتصر فقط علي التقنيات الحديثة بل يآمل ويسعي إلي التطوير والإبتكار في إستخدام التقنيات قديمة العهد أيضًا لخدمة العملية التعليمية من خلال الإبداع في توظيفها بصورة جديدة تؤدي إلي تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، ومن بين هذه التقنيات تقنية عُرفت بتقنية الهولوجرام فهي من التقنيات التي أُكتشفت منذ عام١٩٤٧.

فقد شرح "تالبوت" Talbot (1991) تقنية جديدة لرؤية العالم والكون ألا وهي الهولوجرام (Holograms)، وأشار إلى أن هذه النظرة لن تنشئ نموذج أو نظرية صارمة تحقق الواقع الذي نحياه بكل شروطه وتفاصيله، بل هي نوع من الإستعارة أو القياس أو وسيلة لشرح الحقيقة(Michael L. Hecht, 2018, 5)؛ و على الرغم من أن التقنيات الثلاثية الأبعاد عادة ما يتم تطويرها وتنفيذها خارج الساحة الأكاديمية، إلا أن توظيف تلك الإمكانات في الأوساط التعليمية يمكن أن تكون الخطوة التالية في تعزيز تجارب كل من المتعلم والمعلم؛ مع تحول النماذج التعليمية من التركيز على المعلم إلى نماذج مركزية للطلاب، لذلك من المهم النظر في الأدوات التي تعزز نقل المعرفة للمتعلم. (Contero, Naya, Company, & Saorín, 2006, 470)

**مفهوم تقنية الهولوجرام (Holograms):**

عرف "هاربير" (Harper, 2010) الهولوجرام بأنه تقنية ناتجة من التصوير الثلاثي الأبعاد، تحدث مجسمًا ذو ثلاث أبعاد، تتم تلك العملية بإستخدام أشعة الليزر علي شكل ضوء ينعكس في الفراغ تسمي عملية التصوير بالهولوجرافي "Holography" ومن عملية التصوير نحصل علي مجسم الهولوجرام.

كما عرف "بلانش وبيبومين وآخرون" A. Blanche , A. Bablumian, R. Voorakaranam, and many others, 2010, Pp1) الهولوجرام بأنه " تقنية تستخدم لعرض الكائنات في صورة ثلاثية الأبعاد،

بحيث يمكن رؤيتها بالعين البشرية بنفس الطريقة التي يرى فيها الشخص كل شيء بواسطة عينه في البيئة المحيطة به".

**أهمية توظيف تقنية الهولوجرام في مجال التعليم:**

قد أشار عديد من الباحثين إلي أهمية توظيف تقنية الهولوجرام في مجال التعليم، وخاصة بعد أن أثبتت فاعليتها في عديد من المجالات منها (التسويق، الدعاية و الإعلان، البيئة) كما تم توظيفها في مجال الطب والهندسة و حققت نجاحًا باهرًا، لذلك يمكننا الإستفادة من هذه التقنية في مجال التعليم بأشكال مختلفة منها :

١) القدرة على تقديم عرض مقنع و واقعي للمستخدم.

٢) القدرة على التواصل مع المستخدمين في مواقع مختلفة.

٣) توفير قدرة على التواصل جذابة وفعالة.

٤) القدرة على جلب الشخصيات الشهيرة مرة أخرى إلى الحياة (Pradeem , Ashu, 2015, 49)

٥) يصبح للطالب الدور الرئيسي في عملية التعلم الذاتي ويصبح مسؤول عن البحث والوصول إلى المعلومات بسهولة من العلامات التفاعلية.

٦) تتيح للطلاب فرصة الإستفادة من وجهات النظر الواقعية والمقنعة للمواد الدراسية .K.M.D.N ( Pradeep K, Ashu M, Bandara, 2015, 50) .

**استخدامات تقنية الهولوجرام في مجال التعليم:**

لقد استُخدمت تقنية الهولوجرام في كثير من المجالات منها الصناعة، الدعاية والإعلان، وعرض السلع والخدمات وبدأ الإتجاه حديثًا إلى توظيفها في مجال التعليم، حيث ممكن أن تستخدم في الفروع التالية:

١) ساعدت تقنية الهولوجرام على تقدم الفنون من خلال دراسة التصميم المرئي الذي أحدث إختلافًا في كيفية حصول العلماء على المعلومات حول التغييرات المتوقع حدوثها علي المنتج المتوقع( منتجات المواد).

٢) تستخدم الشركات المتخصصة في علوم الفضاء التجسيم الهولوجرامي غير التدميري لإجراء القياسات الدقيقة للغاية وغير الممكنة بالوسائل الأخرى.

٣) يمكن استخدام الهولوجرام لتعليم الطلاب بطرق يمكن للوسائط المطبوعة والوسائط الإلكترونية أن لا تكون قابلة للمقارنة أبدًا معاها كإستنساخ الحجم الدقيق للأجسام من حيث الطول والعرض والعمق مع إختلاف المنظر وخيارات عرض الحركة.

٤) هناك أيضًا الإستخدامات العملية للصور المجسمة لمساعدة الطلاب في وضع تصور لأشياء كاملة لا يمكن تجربتها بشكل مباشر، هذه الصور المجسمة غير مكلفة ولديها القدرة على تحمّل جذب إنتباه المتعلم بأساليب مختلفة ومتنوعة.

٥) يمكن للمعلم الذي يستخدم تقنية الهولوجرام أن يحفز الإهتمام بالعلوم وأن يشرح أن عملية تطوير العقل يمكن أن تسفر عن نتائج مثيرة.

٦) تستخدم في مجال الطب لمنح الطلاب القدرة على العمل على الأجهزة الثلاثية الأبعاد قبل التطبيق علي المريض الحقيقي(علي الحالة المرضية الفعلية). (Jacqueline M. Layng, 1995, 161,160,195)

**أنواع الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد (الصورة الهولوجرامية):**

يوجد عديد من أنواع الصور المجسمة ثلاثية الأبعاد أشار إليها كلًا من"شويتا أنيل ولوبو، نورال نور، أبوكاسيس" (Shweta Anil and Lobo, 2016, 2); (D. Abookasis and J. Rosen, 2003, 1); (Nurul M, Noor D, 2016, 257) وتم إجمالهم في ثلاث أنواع رئيسة لكلًا منها مميزاتها واستخدامتها وتلك الأنواع تتمثل في التالي:

**١) الصورة المنعكسة "The reflection hologram":**

في الصورة المنعكسة ثلاثية الأبعاد، يتم رؤية الصورة ثلاثية الأبعاد بالقرب من سطحها، وهو النوع الأكثر شيوعًا في المعارض، وفيها تُضيء الصورة العاكسة ثلاثية الأبعاد "بقعة" من الضوء الأبيض المتوهج ، تُحفظ بزاوية ومسافة محددين وتقع على جانب المشاهد/ المرئى من الصورة العاكسة ثلاثية الأبعاد(الصورة الهولوجرامية). (Nurul M, Noor D, 2016, 258)

**٢) الصورة المنقولة/ المرسلة أو التي تبث مباشرة "Transmission holograms":**

يُنظر إلى الصورة الثلاثية الأبعاد النموذجية المرسلة مع ضوء ليزر عادة من نفس النوع المستخدم في التسجيل، حيث يتم توجيه ضوء الليزر النافذ من خلف صورة ثلاثية الأبعاد و يتم نقل الصورة الهولوجرامية إلى جانب المشاهد، وتتسم الصورة الهولوجرامية المنقولة بهذه الطريقة بالعمق. (Shweta Anil and Lobo, 2016, 2)

**٣) الصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد والمولدة بواسطة الحاسوب "Computer Generated Holograms":**

فالصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد المولدة بالحاسوب (CGH) قادرة على خلق/ إنشاء كثير من الوهم الحقيقي والناتج من مراقبة أحجام الأجسام من قبل العين المجردة.

فقد أشار"وينجان، روفائيل" (Wenjian Cai, Rafael Piestun, 2005, 1) إلي أن الصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد المولدة بالحاسوب تحتوي على عديد من المزايا المثيرة للإهتمام بالنسبة إلى الصور المجسمة ثنائية الأبعاد من حيث الكفاءة والانتقائية الطيفية / الزاويّة وإمكانيات إعطاء إحتمالات متنوعة للمحتوي.

إسنادًا إلي ما سبق فقد استخدمت الباحثة النوع الثالث (الصورة المجسمة ثلاثية الأبعاد والمولدة بواسطة الحاسوب " Computer Generated Holograms" حيث تم إنشاء رسوم ثلاثية الأبعاد للأشكال الهندسية الخاصة بمفاهيم الهندسة الفراغية .

كما يدعم هذا الاختيار أيضًا نظرية نمذجه السلوك "Modeling Behavior Theory" والتي تنص علي أن المتعلمين الذين يتعرضون لنماذج سلوكية يتجهون إلي تعميم هذه النماذج في مواقف جديدة، وكلما كان النموذج مشابهاً للواقع، كان اكثر تقليدًا واستخدامًا، وأن للمحاكاة التعليمية الدور الرئيس في بناء هذه النماذج.(محمد عطيه خميس، ٢٠١٥، ٤٢)

ومن جانب أخر تعد تقنية الهولوجرام من التقنيات التي تقدم برامج تعليمية تفاعلية تعمل على إشراك المتعلمين من خلال البصر والصوت واللمس والإستفادة من العديد من التقنيات لتعزيز التفاعل مثل (طرح أسئلة الجمهور، وتزويد المتعلمين بمعلومات ثريه حول موضوع التعلم).) Fernando S, Barbara , 2015, 5)

و يؤكد علي هذا ما أوضحته نتائج تجربة " جاويد خان، تشي كان و آخرون" (J. Khan, C. Can, A. et al, 2013) من حيث أن تقنية الهولوجرام تتيح إمكانية التفاعل في الوقت الحقيقي مع المشاهد بسبب إعادة بناء الصورة بحرية في الجو/ الفراغ، و ذلك من خلال توافر عدد من التطبيقات والأدوات البسيطة للعرض والتي تتيح للمستخدم الرسم في الجو أو لمس الرموز والأزرار التي تؤدي إلى إجراءات أخرى.

وفي ضوء نظرية الترابط بين المثير والاستجابة "Contiguity Theory" والتي تنص علي أن المتعلم يتعلم ما يعمل، وأن ما يلاحظه يصبح مثيرًا يرتبط بالإستجابات التي تحدث، وعندما تظهر هذه المثيرات مرة أخري، يتجه المتعلم بتكرار نفس الاستجابات التي ارتبطت بها؛ ونظرية النشاط/ الحدث "Activity/ Action Theory" التي تركز علي النشاط أو

الحدث الذي يقوم به المتعلم بإستخدام أدوات معينة في البيئة التعليمية لدعم عملية التعلم، والتعلم هو عملية بناء الحدث من خلال العمل وليس من خلال التلقي السلبي للمعرفة (محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٤٠)؛ قد إعتمد البحث الحالي علي توفير إمكانية التفاعل مع الكائن الهولوجرامي الممثل للمحتوي التعليمي (لوحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ) داخل المشاهد الهولوجرامية من خلال إستخدام جهاز إستشعار الحركة "motion sensor" القائم علي إيماءات أصابع اليد، وذلك في ضوء التطبيقات التربوية لنظرية بياجية والتي يجب أن يتبعها معلم الرياضيات وتنص علي معلم الرياضيات يجب أن يعي أن المفاهيم الرياضية التي تنشأعند المتعلم من خلال الأفعال والأنشطة التي يقوم بها، فهم لا يتعلمون المفاهيم الرياضية من مجرد المشاهدة، ولذلك لابد لمعلم الرياضيات أن يتيح للمتعلم لمس الأشياء التي تجسد المفهوم وفصلها وتحريكها.(ميرفت محمود، ٢٠١٥، ٢٨)

**نمط عرض محتوي الهولوجرام في ضوء الأسلوب المعرفي التبسيط مقابل التعقيد:**

تعد تقنية الهولوجرام أداة تعليمية فعالة، حيث تعمل علي جذب إهتمام الطلاب وتعزيز فهمهم، فهي تتيح إمكانية التحكم في أسلوب عرض المحتوي المقدم من خلالها؛ ففي هذا السياق وفي ضوء ما أتفق عليه كلاً من (Ausubel.D.p, 1964); (Bruner,J,S, 1966); (Gagne,R.M, 1977)؛ (أفنان نظير، ١٩٩٣، ٤٦٦) (Reigeluth,C.M, 1983) في أن تنظيم المحتوي التعليمي، وتنظيم عرضه، وطريقة تعلمه بطريقة منطقية يساعد المتعلم علي فهم المعلومات المتعلمة وإستيعابها وخزنها في الذاكرة

بطريقة تسهل عليه إسترجاعها، وتوظيفها، والإفادة منها في المستقبل كما أنها تساعد المعلم علي التدريس بطريقة منظمة ومتسلسلة.

كما أفترض "برونر" (Bruner, 1966, 35) أن أي موضوع يمكن تعلمه بدرجة عالية إذا ما قُدم بطريقة تناسب تمثيلات المتعلم، والمسماه بفرضية الأستعداد للتعلم إسهامًا عظيمًا له، وقد سميت بالإفتراض المعرفي البيئي للإستعداد للتعلم. (يوسف قطامي، ماجد أبو جابر، نايفة قطامي، ٢٠٠٢، ٦٤).

ومن جانب أخر فقد أكد (رمضان مسعد، ٢٠٠٣، ٤٦) علي أنه لا توجد طريقة مثالية للتدريس وعرض المحتوي التعليمي، فالطريقة المثالية هي تلك الطريقة التي تحقق جميع الأهداف التربوية، وتراعي جميع الفروق الفردية الكائنة بين التلميذ.

و تأسيسًا علي ذلك وفي ضوء ما أشار إليه صلاح عبد اللطيف (٢٠١٠،١٧١)؛ من حيث أن معلمي الرياضيات يتبعوا أحدي الإستراتيجيتين التاليتين عند عرض المحتوي الرياضي وهم :

١) **إستراتيجية الأجزاء:** فيها يتم تقديم المحتوي في صورة أجزاء الواحدة تلو الأخري، ويتم التدريب على كل جزء منفصل أولًا قبل أن تتكامل.

٢) **إستراتيجية الكل:** في هذه الإستراتيجية يتم توجيه المتعلم إلى تعلم التسلسل المناسب لمكونات المحتوي، وبدل أن يكون التركيز على تعليم وممارسة كل جزء بمفرده يكون التركيز على تعلم وممارسة الكل كوحدة واحدة.

فقد قامت الباحثة بإختيار نمط عرض المحتوي من (الكل إلى الجزء) مقابل نمط عرض المحتوي من (الجزء إلي الكل)

**أولاً مفهوم نمط عرض المحتوي:**

- **يعرف المحتوي بأنه** " عبارة عن مجموعة التعريفات والمفاهيم والعلاقات والحقائق والقوانين والنظريات والمهارات والقيم والإتجاهات التي تشكل مادة التعلم في احد الكتب الدراسية المقررة علي الطلاب بأي من المراحل الدراسية يتم اختيارها وتنظيمها وفق معايير علمية محددة بهدف تحقيق أهداف المنهج" (فتحي يونس، سعيد السعيد وآخرون، ٢٠٠٥، ٩٣)

**ثانيًا نمط عرض المحتوي من (الكل إلى الجزء):**

قد أتفق كلاً من محمد عطية (٢٠٠٦، ٢١٧)؛ محمد زيدان (٢٠١٧، ٢٣٥)؛ "يانج" (Yang, 2000) علي أن نمط عرض المحتوي من (الكل إلى الجزء)" يقصد به تنظيم وتركيب عناصر المحتوي التعليمي في صفحة الكتاب الإلكتروني التفاعلي في إطار معلوماتي واحد، مكتمل ومكتفي بذاته، ويعرض المحتوي بشكل كلي علي دفعة واحدة، والمتعلمون يمكنهم أن يتحكموا في عرض المحتوي من خلال تحريك شريط التمرير أعلي وأسفل، أو علي الجانب الأيمن أو الأيسر من الكتاب مع وجود روابط فائقة ونقاط مرجعية وأزرار تفاعل أسفل صفحة الكتاب الإلكتروني".

ومن النظريات الداعمه لهذا الأسلوب في عرض وتنظيم المحتـــوي التعليمي كلاً من نظرية "الجشطالت" ، و" ريجليوث".

حيث تري نظرية الجشطالت"Gestalts" أن التعلم يحدث نتيجة الأستبصار في الموقف وينتج عن هذا الأستبصار إدراك وفهم وتنظيم للعلاقات القائمة في الصورة الكلية للموضوع، وليس للعلاقات القائمة بين أجزائه بصورة منفصلة لأن الشكل الكلي للموضوع أكبر من مجموع أجزائه. (بهيرة شفيق، ٢٠١٥، ٢٩-٣٠)

كما دعم هذا الإتجاه أيضاً نظرية ريجليوث التوسيعية "Reigeluth Elaborative Theory" حيث تناولت نظرية ريجليوث التوسيعية تنظيم محتوي المادة الدراسية على المستوي الموسع، وقد تم بناء هذه النظرية علي أساس مفاهيم المدرسة الجشتالطية التي تؤمن بأن التعلم يتم عن طريق الكل وليس الجزء. ( يوسف قطامي، ماجد أبو جابر، نايفة قطامي، ٢٠٠٢، ١٢١)

وقد اتفقت نتائج عديد من الدراسات مع مبادئ تلك النظرية منها دراسة (Sayed,H, David ,W, Morsy,H, et.al 2005) ؛ (عبد الواحد حميد، أشواق طالب، ٢٠١٠)؛ والتي هدفت إلي التعرف علي أفضل نمط لتنظيم محتوي الرياضيات في كلًا من المرحلة الإبتدائية و المرحلة الإعدادية، وتوصلت النتائج إلى وجود فروق في التحصيل بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة وذلك لصالح طلاب المجموعة التي درست وفق نموذج رايجلوث الذي يقوم علي التعلم عن طريق الكل وليس الجزء.

**ثالثًا نمط عرض المحتوي من (الجزء إلى الكل):**

قد أتفق كلًا من محمد زيدان(٢٠١٧، ٢٣٥)؛ (chen, 2004) علي أن نمط عرض المحتوي من (الجزء إلى الكل) " يقصد به تنظيم وتركيب عناصر المحتوي التعليمي في صفحة الكتاب الإلكتروني بحيث تحتوي الصفحة علي إطار معلوماتي واحد، مكتمل ومكتفي بذاته، ويعرض المحتوي بشكل جزئي وليس دفعة واحدة والمتعلمون يمكنهم أن يتصفحوا ويتحكموا في عرض المحتوي من خلال الروابط الفائقة التي تزود بها كل شاشة وأزرار التفاعل أسفل الشاشة أو من خلال المتصفح".

ويدعم هذا النمط في عرض وتنظيم المحتوي التعليمي كلًا من العالم " برونر" والعالم " سكينر" ، فقد أشارت نظرية "برونر" المعرفية "Bruner's Theory Of Cognitive Development" إلى أنه يجب تقديم الخصوصيات للمتعلم في بداية عملية التعلم ثم يليها التعرف على العموميات، حيث أفترض برونر أن عملية التعلم تكون أكثر فاعلية عندما يتعرض المتعلم لأجزاء المادة العلمية البسيطة في بداية التعلم، بإستخدام طريقة عرض منظمة تضم كل أنواع المواد التعليمية ثم التعرض للمفاهيم الشاملة، فيكون أفضل أنواع التعلم هو الذي يبدأ بالأجزاء البسيطة ويليها عرض الأجزاء الكلية المركبة.(زاهر أحمد، ١٩٩٧، ٤٦)

ويتفق مع ذلك الإتجاه ما أوضحة العالم "سكينر" (Frederic Skinner) فالتتابع الخطي لدي "سكينر" يقوم علي أساس تحليل المادة الدراسية إلى أجزاء منفصلة يطلق علي كل جزء منه إطار "Frame"

وتتوالي الأطر في خط أفقي متتابع يطلق عليه الخط المستقيم .( يوسف قطامي، ماجد أبو جابر، نايفة قطامي، ٢٠٠٢، ١١٥)

وفي هذا السياق قد دعمت نتائج دراسة "ريتشارد" (Richard, 2001, 396) النظريات السابقة، حيث هدفت تلك الدراسة إلي مقارنة أداء المتعلمين في اختبار حل المشكلات والقدرة علي التذكر عند استخدامهم طريقة العرض الكلي ثم الجزئي، وكانت النتائج لصالح المجموعة التي استخدمت طريقة العرض من (الجزء إلي الكل).

ونظراً لإختلاف الأراء ونتائج الدراسات في هذا الإتجاه، وإسنادًا إلي نظرية برونر، وما أشار إليه أوضح (Messick, 1984) من أن الأساليب المعرفية تمدنا بأساس جيد لربط أسلوب عرض الدرس بالخصائص المعرفية للمتعلمين من أجل تحسين مستوي تعلمهم؛ وفي ضوء ما أوضحته أوضحته عديد من الدراسات منها دراسة (Bieri, 1966); (Tiedeman, 1989); (Corfield, 1969); (Gabinet, 1973) بأن الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي لديهم طلاقة فكرية ولفظية عالية، وحجم العلاقات الإجتماعية لديهم كبير، ويتميزون بدرجة ذكاء أعلي من منخفضي التعقيد المعرفي؛ و أن أسلوب التعقيد المعرفي يشير إلى عدد أبعاد الحكم التي يستخدمها الفرد بهدف وضوح عالمه، وهذا يعني وضوحًا فكريًا مرتفعًا، لأنه يستخدم نسبه عالية من البنايات المعرفية الداخلية في وصف الأفراد، أما أسلوب التبسيط المعرفي يشير إلي عدد أقل من أبعاد الحكم التي يستخدمها الفرد بهدف تفسير عالمه، وهذا يعني وضوحًا فكريًا منخفضًا، لأنه يستخدم نسبة منخفضه في البنايات المعرفية الداخلية في وصف الأفراد؛ فكان أحد أهم أهداف البحث

الحالي هو الكشف عن أفضل نمط لعرض المحتوي التعليمي للمتعلمين ذوي الأسلوب المعرفي التبسيط مقابل التعقيد من خلال العرض القائم على تقنية الهولوجرام.

**مفهوم أسلوب التبسيط مقابل أسلوب التعقيد المعرفي "Cognitive Complexity Vs. Cognitive Simplicity":**

عرف "سيجنيل" (Signell, 1966, Pp197) أسلوب التبسيط-التعقيد المعرفي بأنه درجة التمايز بين المفاهيم المتاحة للفرد، أو عدد الأبعاد المتاميزة والمتاح للفرد استخدامها في إدراك الأشياء ويمكن قياسه بعدد الأبعاد التي يستخدمها الفرد في التمييز بين الأشياء.

**خصائص الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي التبسيط مقابل التعقيد:**

قد أشارت نتائج دراسة محمد أحمد (١٩٩٩) من حيث أن الأفراد ذوي أسلوب التعقيد يتميزون عن الأفراد ذوي أسلوب التبسيط المعرفي في الخصائص التالية:

- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي أكثر دقة في الحكم وتقييم الفروق بين أنفسهم والآخرين مقارنة بالأفراد ذوي أسلوب التبسيط.
- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي يتميزون بالبحث النشط عن المعلومات، والقدرة علي التعميم، والتجريد، ودمج الأجزاء المنفصلة في كل متكامل، وإعادة توظيف المعلومات في تصنيفات ومواقف جديدة.
- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي لديهم القدرة المرتفعة على التنبؤ بسلوك الآخرين نظرًا لما لديهم من تمايز بين التكوينات.

- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي يتميزون بالمشاركة النشطة مع الآخرين، ومشاركتهم وجدانيًا.

فقد تناولت البحث الحالي (أسلوب التبسيط المعرفي مقابل أسلوب التعقيد المعرفي.

في هذا السياق وإسنادًا إلى ما أشار إليه أنور محمد الشرقاوي(٢٠٠٣، ٢٣١) من حيث أن الأساليب المعرفية تهتم بالطريقة التي يتناول بها الفرد المشكلات التي يتعرض لها في العالم المحيط به؛ وفي ضوء ما ذكره "مورجان" (Morgan, 1998, 24-25) من حيث أهمية عرض الرياضيات بصورة بصرية Visual Mathematics لمساعدة المتعلم علي إدراك الصلة بين الرياضيات والفن، فالرياضيات هامة في دراسة الفن المرئي Visual Art لإدراك البعد الخلفي غير الظاهر للعين مباشرة.

فقد كان أحد أهداف البحث الرئيسة هو دراسة أثر استخدام تقنية الهولوجرام علي تنمية التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات، والتي من أبرز سماتها أنها تعتمد علي الرؤية البصرية، والتي تطلب تفكيرًا بصريًا للوصول لحل المشكلات الرياضية المطلوبة، لذلك سوف تتناول الباحثة التفكير البصري بشئ من التفصيل.

**مفهوم التفكير البصري:**

قد عرف كلاً من محمد عيد، نجوان حامد(٢٠١١، ٢٠) التفكير البصري بعد الإطلاع على عديد من التعريفات له في ضوء مستويات

قدراته الفرعيه بأنه "القدرة علي التصور البصري للأشكال والرسومات المختلفة في الفراغ بعد اتخاذها وضع مغاير للوضع الذي كانت عليه".

**عمليات التفكير البصري:**

يعتمد التفكير البصري علي عمليتين هما:

١. **الإبصار Vision:** بإستخدام حاسة البصر لتعريف وتحديد مكان الأشياء وفهمها وتوجيه الفرد لما حوله في العالم المحيط.

**التخيل Imaginary:** هي عملية تكوين الصور الجديدة عن طريق تدوير وإعادة استخدام الخبرات الماضية والتخيلات العقلية، وذلك في غياب المثيرات البصرية وحفظها في عين العقل، فالإبصار والتخيل هما أساس العمليات المعرفية بإستخدام مهارات خاصة في المخ تعتمد علي ذاكرتنا للخبرة السابقة. (وليم عبيد، عزو عفانة، ٢٠٠٣، ٤٣)

**أهمية التفكير البصري:**

التفكير البصري له أهمية كبيرة بالنسبة للمعلم والمتعلم والمناهج الدراسية، و قد لخص كلًا من اسامة محمود حنان(٢٠١٦، ٣٧)، طارق عبد الرؤوف، ايهاب عيسي(٢٠١٦، ٦٣) أهمية التفكير البصري في النقاط التالية:

١. يربط الأشياء والأفكار والمعلومات بصور وأشكال ورموز بصرية مما يسهل استيعابها وفهمها.
٢. يسهم في الأبتعاد عن اللفظية من خلال استخدام أدوات وأنشطة التفكير البصري.
٣. يساعد علي تحويل المسأله اللفظية إلي شكل بصري.

٤. يجعل المتعلمين ينظرون إلي المشكلات من زوايا مختلفه، ويتخيلون حلولًا بديله ثم يحاولون التعبير عن ذلك برسوم تخطيطية.
٥. يجعل التعلم يتسم بالحيوية والنشاط.
٦. اكتساب مهارة النظرة الشاملة للموقف ثم تجزئته.
٧. بناء صورة كلية للمعرفة وإيجاد العلاقات بين عناصر المعرفة.
٨. تسهيل عملية الإتصال والتواصل مع الآخرين.
٩. إبراز العلاقات البينية المكانية.
١٠. التفكير البصري يساعد في فهم عدد من المواد المختلفة مثل الفيزياء والرياضيات حيث أن هذه المواد بحاجة إلى التفكير الهندسي.

وفي ضوء ماسبق نجد أن ما يقدمة التفكير البصري، يتفق مع مبادئ النظرية الجشطالتية، حيث تري هذه النظرية وفقاً لمبدأ التشكيل أو التماثل أن الإدركات الحسية التي يمارسها الفرد إنما هي انعكاس مباشر لقوي تنظيمية موجودة في مجال وظائف الدماغ كإستجابة للموقف الخارجي، وتري بإن المشكلة تكمن في إنعدام التوازن في المجال المعرفي حيث يجب اصلاحه عن طريق إعادة بناء هذا المجال في شكل توازن جيد أو منتظم، وتؤكد النظرية علي الحاجة إلي التفكير المستمر لإكتساب الأستبصار اللازم للحلول الممكنة للمشكلات (سعيد عبد العزيز، ٢٠١٣، ٦٨).

ويتضح لنا من العرض السابق مدي أهمية التفكير البصري ومدي إرتباطه بالتعلم القائم علي الرموز والأشكال والرسوم البصرية، وأن مجال الرياضيات يعد مجال خصب بالمهارات التي تنمي وتنشط التفكير البصري

لدي المتعلمين، وأن فرع الهندسة من الفروع التي تتطلب لهذا النوع من التفكير، لذلك كان التفكير البصري من محاور اختيار محتوي البحث الحالي حيث تم اختيار وحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ من تطبيقات الرياضيات للصف الثاني الثانوي.

ويدعم هذا الإختيار نظرية بياجية المعرفيه، حيث يري بياجيه أن هناك وظيفتان أساسيتان للتفكير لا تتغيران مع العمر وهما (التنظيم والتكيف)، وهما فطريتان عند الإنسان، فالتنظيم يتكون من وحدات معرفية مترابطة ومتكاملة، ووظيفة التنظيم تتمثل في نزعة الفرد ترتيب وتنسيق العمليات الفعلية في أنظمة متناسقة ومتكاملة، أما التكيف فهو نزعة الفرد إلي التلاؤم مع بيئته وان لكل فرد طريقته الفريدة في التكيف.

ولكي يتم التكيف لابد من وجود عمليتين هما ( التمثيل والمواءمة)، فالتمثيل هو عبارة عن نزعة موجودة لدي الفرد لكي يدخل مواقف أو خبرات من العالم الخارجي في بنائه المعرفي، كأن يغير من صورة شئ ما، لتتناسب مع ما يعرفه، أما المواءمة هي نزعة الفرد لأن يغير من استجاباته لتلائم بيئته المحيطة كأن يغير الفرد من بناءاته المعرفيه ليواجه مطالب البيئة، لذلك يري بياجيه أن عملية النمو الفكري العقلي ترجع إلى النشاط المستمر بين عمليتي التمثيل والمواءمة، أما اذا مانشطت عملية المواءمة علي حساب عملية التمثيل، فهذا سوف يؤدي إلي التقليد والمحاكاة. (سعيد عبد العزيز، ٢٠١٣، ٧١-٧٢)

والبحث الحالي يهدف إلي محاكاة الأشكال في وحدة المستقيمات والفراغ (فرع الهندسة الفراغية) وتمثيلها من خلال تقنية الهولوجرام وقياس

أثر ذلك علي تنمية التفكير البصري لدي الطلاب.

**مهارات التفكير البصري:**

تعد مهارات التفكير البصري من المهارات الضرورية التي يجب أن تنمي لدي المتعلمين من خلال الأنشطة المختلفه، فهي تعمل علي تنمية لغة المتعلم وجذب اهتمامه وزيادة دافعيته وتنظيم أفكاره وتنمي لديه القدرة علي التخيل والتعبير عن رأيه وتكوين الصور الزهنيه وتنظيمها.

ولقد عرف كلاً من (نائلة الخزندار، حسن مهدي، ٢٠٠٦، ٨) مهارات التفكير البصري بأنها منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري، وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة)، واستخلاص المعلومات منه.

وهناك عديد من الدراسات التي أهتمت بتحديد مهارات التفكير البصري لذلك تعددت وتنوعت تلك المهارات بما يتناسب مع طبيعة محتوي كل دراسة؛ فبعد الإطلاع علي عديد من تلك الدراسات منها دراسة (بدر محمد،٢٠٠٣؛ إيمان أسعد ، ٢٠١١؛ نضال ماجد، ٢٠١٥؛ اسامة محمود، ٢٠١٦؛ حسن مهدي، ٢٠٠٦) قامت الباحثة بتحديد المهارات التالية للتفكير البصري وذلك في ضوء مدي مناسبتها لطبيعة المحتوي العلمي موضع البحث الحالي.

١. **مهارة التعرف علي الشكل ووصفه:** وهي القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض(نضال ماجد، ٢٠١٥، ٢٣).

٢. **مهارة تحليل الشكل:** تعني القدرة على رؤية العلاقات في الشكل، وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها حيث يكون لدي المشاهد شكل واضح يستطيع من خلاله التوصل إلى العلاقات التي به وتفسيرها تفسيرًا جديدًا وكذلك التوصل إلي تحديد خصائص كل علاقة.

٣. **مهارة ربط العلاقة في الشكل:** القدرة على الربط بين عناصر الشكل وفهم العلاقات وإيجاد التوافقات والتعارضات بينها(محمد شلتوت، ٢٠١٦، ٢٦).

٤. **مهارة إدراك وتفسير الغموض:** القدرة علي توضيح الفجوات والمغالطات في العلاقات والتقريب بينها (طارق عبد الرؤوف، إيهاب عيسي، ٢٠١٦، ٨٠).

٥. **مهارة استخلاص المعاني:** هي مهارة استخلاص معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم علمية أو نتائج من خلال الشكل البصري المعروض(اسامة محمود، ٢٠١٦، ٣٥)

**التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات:** تعد مادة الرياضيات من أكثر المواد الخصبة بالأنشطة والمهام التي تطلب تفكيراً للوصول إلى حل للمشكلات التي تتضمنها تلك الأنشطة أو المهام، وبالتالي توجد علاقة بين عملية التفكير ومهارات حل المشكلات، فحل مشكلة ما يتطلب أن يسبقة تفكير ذهني للوصول إلى الحل المناسب لها، ويثني على هذا الأتجاه ما أوضحه حسن غانم ( ٢٠١٦، ١٧٦-١٧٧) في علاقة التفكير بحل المشكلات حيث أشار إلى تلك العلاقة من خلال اللنقاط التالية:-

- المشكلة هي عائق موجود في موقف ما، ويحول هذا العائق بين الفرد والوصول إلى هدفه.
- أما التفكير فهو مجهود عقلي وذهني يقوم به الفرد من أجل التفكير في عدة طرق وأساليب يتمكن من خلالها من تخطي هذه العقبات وحل المشكلة.
- طالما أن المشكلة قائمة يستمر الفرد في التفكير.
- كلما كان التفكير مبدعًا ومبتكرًا وجديدًا أدي ذلك إلى حل المشكلة.

**مفهوم حل مشكلات "Problem Solving"الرياضيات:**

حل المشكلة "Problem Solving" التعليمية بوجه عام يُعرف بأنه عبارة عن " مجموعة من الأنشطة والإجراءات التي يقوم بها الطالب من خلال استراتيجية تعليمية لحل المشكلات، مستخدمًا الخبرات التي مر بها أو المعلومات السابق تعلمها أو المهارات التي اكتسبها بهدف التغلب على موقف مشكل غير مألوف له من قبل بحيث يتوصل إلي حل هذا الموقف". (السعيد جمال، ٢٠١٧، ٨٠)

أما حل المشكلة الرياضية فقد عرفها اسامة إسماعيل(٢٠٠٠، ١٤٤) بأنها "عملية يستطيع من خلالها الفرد استخدام معلومات رياضية اكتسبها مسبقًا، ويربطها بالمشكلة الجديدة ليصل إلى حل للمشكلة، التي تبدو لأول وهلة غامضة وليس لها طريقة حل حاضرة في الذهن".

**خصائص المشكلات الرياضية:-**

يوجد مجموعة من الخصائص التي تتسم بها المشكلة الرياضية،

والتي يمكن إجمالها في النقاط التالية:

١. أن تتضمن المشكلة مفهوم رياضي محدد.
٢. أن تُسلم المشكلة نفسها لعدد من الحلول وليس لحل واحد.
٣. يمكن تعميم المشكلة أو طريقة حلها إلي عدد من المواقف الأخري(فريد كامل، ٢٠٠٣، ٢٩٠).
٤. أن ترتبط المشكلة بالخبرات السابقة للطالب.
٥. أن تثير المشكلة اهتمامات الطالب.
٦. أن تناسب المشكلة المرحلة العمرية للطلاب(تركي سعيدان، ٢٠١٣، ٢٢).

**أهمية حل المشكلات الرياضية:**

قد أشارت فريـــال عبده (٢٠٠٦، ٦١٠- ٦١١) إلي أن عديد من التلاميذ يجدون صعوبة في حل المشكلات الهندسية غير النمطية لعدة أسباب منها:

١. وجود صعوبة في التعرف على كلمات المشكلة واستدعاء معانيها من الذاكرة وفهم تركيب العبارات.
٢. عدم القدرة علي تحويل المشكلة الرياضية إلى أشكال هندسية وترجمتها إلي صيغ رياضية بطريقة صحيحة ومفهومة.
٣. عدم القدرة علي تمييز المعطيات والمطلوب، وبالتالي لا يستطيع أن يضع الخطة البدائية لبرهنة المشكلة.

٤. التردد في حل المشكلة الهندسية؛ حيث يعاني عديد من التلاميذ من التردد في حل المسائل الرياضية التي يتعرضون لها، وبخاصة إذا كانت جديدة عليهم أي غير نمطية.

٥. كثرة اعتمادهم على المشكلات المكررة يضعف من قدرتهم على حل المشكلات التي بها أفكار جديدة.

ويثني على هذا الإتجاه ما أشارت إليه دراسة "بوهلمان" (Bohlmann, 1997, 123) والتي قام فيها المعلم بتقييم قدرات الدراسين لحل بعض المشكلات الرياضية غير النمطية بإختبار خطواتهم لحل المشكلات، وقد أوضحت النتائج أن الطلاب الذين سُمح لهم بتطوير طرقهم لحل المشكلات كانوا يقومون بحل المشكلة ونطق حلولهم بوضوح للآخرين وأصبحوا معلمي أنفسهم.

**نماذج حل مشكلات الرياضيات:**

يوجد عديد من نماذج حل المشكلات منها (نموذج "جيلفورد" (Guilford, 1986) لحل المشكلات، نموذج " ميتس"(Mettes, 1980 ) لحل المشكلات، نموذج " بوليا(Polya, 1975) لحل المشكلات.

قد استندت الباحثة في البحث الحالي علي نموذج "بوليا" عند تصميم اختبار حل مشكلات الرياضيات، وذلك لأنه من النماذج التي صممت لحل المشكلات بشكل عام وحل مشكلات الرياضيات بصفة خاصة.

وذلك في ضوء ما أشار إليه زكريا جابر( ٢٠١٦، ١١١) حيث أشار إلي أن مهارات حل مشكلات الرياضيات بصفة عامة والمشكلات الهندسية

بصفة خاصة تتمثل في العمليات التي تتضمن معلومات ومهارات يستخدمها المتعلم للوصول إلى حل للمشكلة التي تواجهه، وتبدأ هذه المهارات بتحديد المشكلة وتنتهي بحلها، وتندرج هذه المهارات ضمن المراحل الأربعة لنموذج "بوليا"، وما توصلت إليه فاطمة مخلوف (٢٠٠٩، ٣٧) حيث توصلت إلي أن نموذج بوليا يعد من النماذج الهامة لحل المشكلات الرياضية لأنه نموذج صمم بشكل خاص لمادة الرياضيات، و تم تطبيقة في مجال الرياضيات واثبت فعاليته.

## الإجراءات المنهجية للبحث:

- **تصميم وتطوير نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام في ضوء الأسلوب المعرفي:** الهدف من البحث الحالي هو تصميم و بناء نمط عرض المحتوي وتقديمه من خلال تقنية الهولوجرام بهدف تحديد أفضل نمط لعرض المحتوي من خلال تلك التقنية و ذلك في ضوء الأسلوب المعرفي وقياس مدي فاعليتها في تنمية مهارات حل مشكلات الرياضيات والتفكير البصري لدي طلاب المرحلة الثانوية، وقد قامت الباحثة ببناء نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام وفق نموذج "ADDIE" حيث أن هذا النموذج يعتبر النموذج الأم الذي إنبثقت منه كل نماذج التصميم والتطوير التعليمي، وقد أجرت الباحثة بعض التعديلات على النموذج المستخدم بما يتناسب مع طبيعة المحتوي المقدم والفئة المستهدفة وطبيعة متغيرات البحث، وفيما يلي عرض لتصميم بيئة التعلم ومحتوياتها وفقاً لهذا النموذج.

- **مرحلة التحليل:**
  - **تحليل المشكلة وتحديدها:** تتلخص مشكلة البحث في الدعوة إلي تطبيق معايير الجودة داخل المؤسسات التعليمية والتي تقوم علي أساس إعادة تنظيم وعرض المحتوي بما يحقق نواتج التعلم المرغوبة أخذين بعين الإعتبار خصائص المتعلمين وأساليبهم المعرفية بالإضافة إلي دعوة عديد من الدراسات إلي ضرورة توظيف تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية والإستفادة من خصائص تلك التقنية لتطوير العملية التعليمية ومن بين هذه الدراسات دراسة " زهراء عبد الجليل و زيشان جويد" Zahra ) (Abduljalil& Zeeshan Jawed, 2016؛ دراسة "حسين غلوم" (Husain Ghuloum, 2010)؛ دراسة (أمل سفر، ريم عبدالله، ٢٠١٦، ص٣٢٨) والتي تتفق جميعها مع إتجاه البحوث التطويرية في مجال تكنولوجيا التعليم الذي يهدف إلي الوصل لإفضل تصميم لبيئات التعلم وأفضل نمط لعرض المحتوي داخل تلك البيئات بما يتناسب مع خصائص المتعلمين وأساليبهم المعرفية، ومن خلال إجراء مقابلات شخصية مع بعض موجهي مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية والتي كشفت عن وجود مشكلة في مادة الرياضيات فرع الهندسة الفراغية أدت إلي وجود انخفاض في درجات الطلاب في هذه الجزئية من المقرر وأنها بحاجة إلي مصادر أخري تقدمها بأسلوب مختلف للمتعلمين تسهل عليهم فهمها وإستيعابها.

- **تحليل المهمات التعليمية:** في هذه الخطوة تم تحديد المهمات التعليمية النهائية لمفاهيم الرياضيات فرع الهندسة الفراغية والمتمثلة في بعض المفاهيم المتضمنة داخل وحدة (المستقيمات والمستويات في الفراغ).
- **تحديد الفئة المستهدفه الممثلة لعينة البحث:**

- تم تطبيق مقياس الأسلوب المعرفي (التبسيط مقابل التعقيد) علي الطالبات الذين تم اختيارهم بشكل عشوائي وبلغ عددهم (١٠٠) طالب، وذلك للكشف عن العينة الأساسية والإستطلاعية موضع البحث.
- ثم تم تحليل نتائج المقياس والكشف عن عينة البحث الحالي والتي بلغ عددها ( ٧٦) قسموا إلي عدد ( ٣٨) الممثلين لعينة الطالبات ذوي أسلوب التبسيط، وإلي عدد ( ٣٨) الممثلين لعينة الطالبات ذوي أسلوب التعقيد، وتم إستبعاد عدد (٢٤ ) من الطالبات لبعدهم عن المستوي الأساسي لأسلوبي التبسيط والتعقيد، وبالتالي بلغ عدد الطالبات الممثلن لعينة البحث الحالي (٥٢)، تم تقسيم عينة البحث الحالي إلي عدد (١٢) طالبه للمجموعة الإستطلاعية وعدد ( ٤٠) طالبه للمجموعة الأساسيةعلي نحو (١٠) طالبات لكل معالجة تجريبية.

- **مرحلة التصميم:**

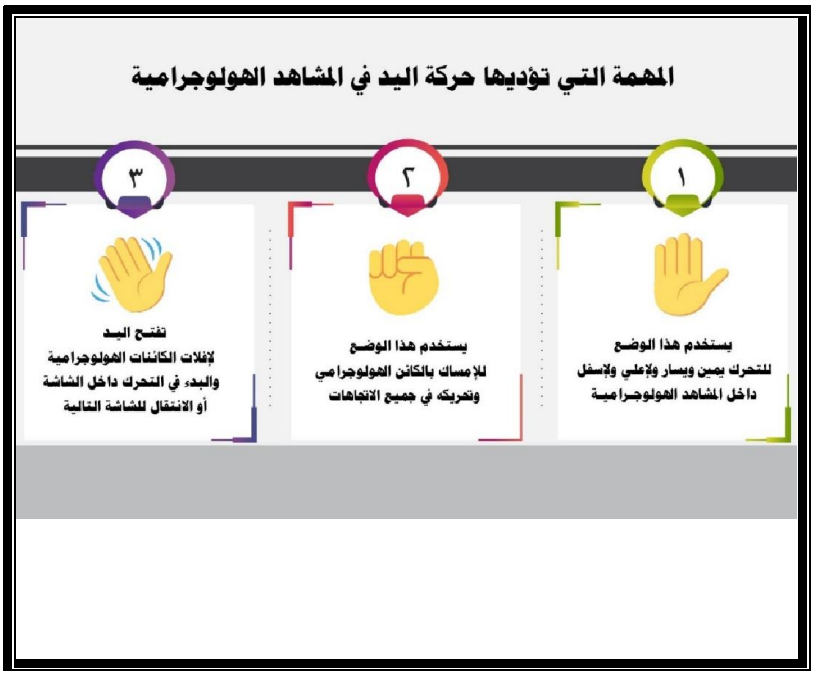
- **تحديد الأهداف التعليمية:**في ضوء تحديد العناصر الأساسية لوحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ للصف الثاني الثانوي، تم صياغة أهداف بيئة التعلم في عبارات سلوكية تحدد بدقة التغيير

المطلوب إحداثه في سلوك المتعلم، وبناءًا عليه تم بناء قائمة الأهداف وأصبحت تتكون من (٤٧) هدفاً.

- **تصميم المحتوى التعليمي و إستراتيجيات تنظيمه:** قد اتبعت الباحثة في تنظيم عرض المحتوي طريقة التتابع الهرمي والتي تم فيها تنظيم عرض المحتوي علي النحو التالي (درس الهرم، يليه الهرم المنتظم، يليه الهرم القائم، يليه شبكة المجسمات للهرم، يليه المساحة الجانبية والمساحة الكلية للهرم، يليه حجم الهرم؛ ثم درس المخروط، يليه المخروط الدائرى القائم، يليه شبكة المخروط القائم، يليه المساحة الجانبية والمساحة الكلية للمخروط، يليه حجم المخروط)؛ حيث أن هذا التنظيم يعتمد علي التدرج في الموضوعات وفقاً لأهميتها من الأقل أهمية إلى الوصول للموضوع الأكثر أهمية في نهاية الموضوعات، كما قامت الباحثة بتصميم نمطي لعرض المحتوي التعليمي داخل بيئة التعلم وهما نمط عرض المحتوي التعليمي من (الجزء إلى الكل) مقابل نمط عرض المحتوي التعليمي من (الكل إلى الجزء)، كما قسمت الباحثة موضوعات التعلم إلي موضوعين أساسين كالتالي:

شكل (٢) شاشة تقسيم موضوعات المحتوى.

- **تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية:** تقوم التفاعلات التعليمية هنا على أساس التعلم الذاتي، الذي يتفاعل فيه المتعلمون مع المحتوي التعليمي داخل بيئة التعلم بأنفسهم، وقد اقتصر دور الباحثة على تقديم المساعدة والتوجيه للطلاب في بداية دراسة المحتوي داخل بيئة التعلم، وفي بيئة التعلم المصممة والقائمة علي تقنية الهولوجرام كان التفاعل مع المحتوي التعليمي قائم علي وجود "Sensor" من النوع "Kinect" حيث كان يتم التفاعل من خلال قيام المتعلم بحركات اليد الممثله لعمليات( إمساك الشكل، وإفلات الشكل، وتحريكه بزاوية٣٦٠ درجه) ويقوم السينسور بقراء تلك الحركات وترجمتها وتطبيقها داخل الشاشة والشكل (٣) التالي يوضح حركات اليد والوظيفة التي تؤديها كل حركة.



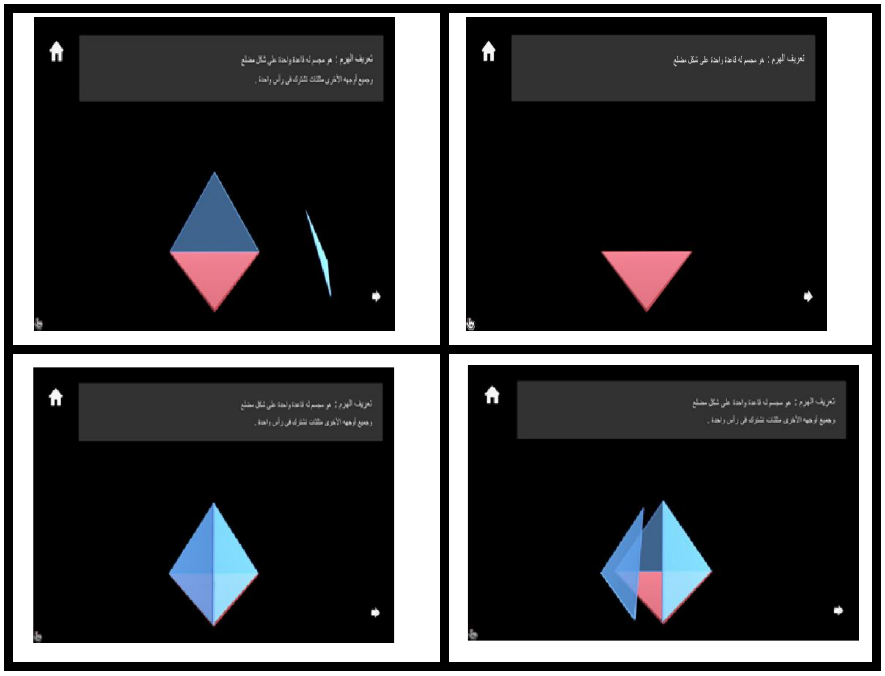

شكل (٣) حركات اليد الاتي يتفاعل من خلالها المتعلم مع المحتوي داخل المشاهد الهولوجرامية

- **تصميم إستراتيجية التدريس العامة:** استندت الباحثة في تصميم إستراتيجية التدريس/ التعلم العامة علي الخطوات التالية:
  - إستثارة الدافعية والإستعداد للتعلم: وذلك من خلال جذب الإنتباه والعلم بالأهداف وتعريف المتعلم بخصائص تقنية الهولوجرام وطبيعة أسلوب التفاعل داخل بيئة التعلم.
  - تقديم التعلم الجديد: عن طريق عرض تتابعات المحتوى والأمثلة وأسلوب التفاعل معها.
  - تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط إستجاباتهم: من خلال مجموعة من التدريبات التكوينية، والتوجيه للتعلم، والتعزيز والرجع.

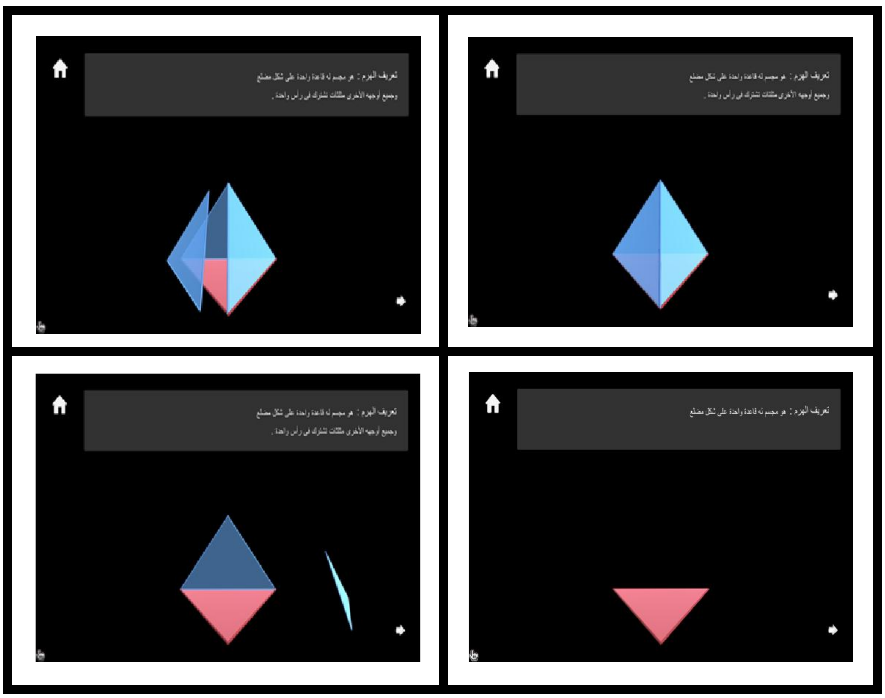
- قياس الأداء: من خلال تطبيق أدوات القياس.
- ممارسة التعليم وتطبيقه في مواقف جديدة.

بالإضافة إلى ما سبق قد إستندت الباحثة أيضًا علي إستراتيجيات الألغاز: في تصميم الأنشطة التعليمية، و إستراتيجية حل المشكلة البصرية في تصميم اختبار مهارات حل المشكلات المرتبط بالمحتوي.

- **مرحلة التطوير:** تشمل هذه المرحلة علي تأليف و إنتاج عناصر ومكونات بيئة التعلم، في هذه المرحلة تم إنتاج المشاهد الهولوجرامية بمكونتها الداخلية وكذلك تم ضبط التفاعلات.



شكل(٤) شاشات المحتوى التعليمي وفق نمط العرض من الجزء إلى الكل



شكل (٥) شاشات المحتوى التعليمي وفق نمط العرض من الكل إلى الجزء

- **مرحلة التنفيذ:** في هذه المرحلة تم تهيئة بيئة التعلم التقليدية للمتعلمين بالتأكد من إجراء كافة التوصيلات الكهربية، وتوصيل الكابلات، وضبط البرامج اللازمة لعملية العرض والتفاعل والسابق ذكرها لكي تتم عمليات الإنعكاس المطلوبة لشاشات المحتوي التعليمي من جهاز الكمبيوتر إلي شاشة "LCD" إلي الفراغ من خلال اللوح الزجاجي، وذلك للحصول علي الصورة الهولوجرامية في الفراغ.
- **مرحلة التقويم:** تم تقويم جوانب التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية بعد دراسة المتعلم المحتوي من خلال تقنية الهولوجرام، وذلك من خلال تطبيق عليه إختبار مهارات التفكير البصري لقياس الجانب

المهاري المتعلق بقدرته علي التفكير البصري، و إختبار مهارات حل المشكلات لقياس الجانب المهاري المتعلق بقدرته علي حل المشكلات الرياضية المرتبطة بموضوعات البحث الحالي.

- **أدوات البحث والقياس:** مقياس الأسلوب المعرفي (التبسيط/ التعقيد)، و إختبار مهارات التفكير البصري المرتبط بالجوانب المهارية لوحدة "المستقيمات والمستويات في الفراغ"، و إختبار مهارات حل المشكلات الرياضيات المرتبط بالجوانب المهارية لوحدة "المستقيمات والمستويات في الفراغ".

**١- مقياس الأسلوب المعرفي (التبسيط/ التعقيد):** هناك عديد من المقاييس التي أعدت لقياس أسلوب التبسيط والتعقيد منها مقياس الدور الإجتماعي لكيلي "Role Construct Repertory Test (REP)" (Kelly, 1955) ، ويعد هذا المقياس هو أشهرهم وأوسعهم إنتشاراً هو مقياس واستخدم في عديد من الدرسات، وعدله "بيري" (Birei, 1955, 1966)، وقام بإستخدامه ونقلة للبيئة العربية عبد العال عجوة (١٩٨٩)، لذلك قد استخدمت الباحثة مقياس كيلي في البحث الحالي.

- **وصف المقياس:** هذا المقياس يتكون من ورقة يتم إعطائها للمفحوص، ويوجد بتلك الورقة مصفوفة مكونة من عشرة أعمدة متقاطعة مع عشر صفوف، ويختلف عدد الأعمدة والصفوف علي حسب العمر الزمني لأفراد العينة، وكذلك الفترة الزمنية المسموح بها للإستجابة علي المقياس، وليس شرطاً تساوي عدد الصفوف مع الأعمدة؛ يطلب من المفحوص كتابة عدد من أسماء الأشخاص

المعروفين جيداً له، والذين يمثلون له الأدوار الإجتماعية التي يحددها الباحث وهؤلاء الأفراد يمثلون علي أعمدة المصفوفة، ثم يعطي للمفحوص عددًا من الصفات وعكس كلًا منها، وتعتبر المكونات تمثل صفوف المصفوفة، وتوضع كل صفة وعكسها علي مقياس إستجابة يتراوح من (١-٦) ويطلب منه أن يقيم كل فرد علي كل صفة وعكسها بإعطائه درجة من ٦ درجات.

- **تصحيح المقياس:** كلما اختلف أحكام المفحوص علي الشخص (الدور الإجتماعي) عبر التكوينات فهذا يعني أن لديه نظام أكثر تمايزًا من الأبعاد، وبالتالي يكون أكثر تعقيدًا معرفيًا.
- **صدق المقياس:** تم حساب صدق المقياس من خلال حساب صدق التكوين الفرضي بمعاملات الإرتباط بين درجات الأدوار العشرة والدرجة الكلية، وتراوحت قيم معاملات الإرتباط ما بين (٠,٥٦، ٠,٧٦)، وجميع هذه المعاملات مقبولة ودالة إحصائيًا عند مستوي (٠,٠٥).
- **ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس من خلال طريقة التجزئه النصفية، حيث تم تقسيم المقياس إلي فقراته الفردية والزوجية، ثم تم إستخدام معادلة " سيبرمان، وبراون" للإختبار؛ وقد بلغ ثبات المقياس (٠,٥٢) وهذه القيمة دالة عند مستوي (٠,٠٥).

٢- **إختبار التفكير البصري:** مر بناء هذا الاختبار بمجموعه من المراحل تتمثل في التالي:

- **تحديد الهدف من الإختبار:** الهدف من هذا الإختبار هو قياس مهارات التفكير البصري المرتبطة بوحدة " المستقيمات والمستويات في الفراغ" لدي طلاب الصف الثاني الثانوي.
- **تحديد محتوي إختبار مهارات التفكير البصري:** قامت الباحثة ببناء الإختبار لقياس مهارات التفكير البصري في وحدة "المستقيمات والمستويات في الفراغ" في مادة تطبيقات الرياضيات فرع الهندسة الفراغية، علي ضوء مهارات التفكير البصري المحكمة وعددهم (٥) مهارات، وعلي ضوء الأهداف التعليمية موضع البحث الحالي.
- **صياغة فقرات الإختبار وتعليماته:** قد تكون الإختبار من (٢٤) مفردة أغلبها من نوعية الأسئلة الموضوعية (أسئلة إختيار من متعدد، وأكمل، ورتب الأشكال) وذلك لما تتميز به من الموضوعية التامة في بناء وتصحيح الإختبار.
- **تقدير درجات الإختبار :** تم تقدير (درجة واحدة) لكل إجابة صحيحة، و (صفر) لكل إجابة خطأ، وتم مراعاة الأسئله التي تتضمن خطوتين لحل فتم احتساب درجة لكل خطوة، ومن ثم تكون الدرجة الكلية للإختبار ( ٢٤) درجة.
- **حساب زمن الاختبار:** عقب تطبيق اختبار التفكير البصري علي أفراد عينة التجربة الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطالبات عند الإجابة عن مفردات الاختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقته كل طالبه علي حده لأداء الاختبار، وقسمة الناتج علي عدد الطالبات، وبلغ متوسط زمن الاختبار (٤٠ دقيقة).

- **صدق الاتساق الداخلي لاختبار التفكير البصري:** تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لحساب مدى الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي اليه، وقد تبين أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد جاءت دالة إحصائياً عند مستويات الدلالة (٠,٠٥)، (٠,٠١)، مما يشير إلى أن جميع المفردات تتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي وبحساب معاملات الاتساق الداخلي لأبعاد الاختبار ككل في الجدول (١) التالي:

جدول (١) معامل الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكيلا البصري

| البعد | التعرف علي الشكل | تحليل الشكل | ادراك العلاقات | إدراك وتفسير الغموض | استخلاص المعني | الاختبار ككل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التعرف علي الشكل | ١ | ٠,٦٩ | ٠,٦٧ | ٠,٧١ | ٠,٧٨ | ٠,٧٥ |
| تحليل الشكل | | ١ | ٠,٧٨ | ٠,٧٣ | ٠,٧٩ | ٠,٧٨ |
| ادراك العلاقات | | | ١ | ٠,٦٨ | ٠,٨١ | ٠,٧٣ |
| إدراك وتفسير الغموض | | | | ١ | ٠,٦٤ | ٠,٦٩ |
| استخلاص المعني | | | | | ١ | ٠,٧٩ |

يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد والدرجة الكلية للاختبار مرتفعة مما يعكس الاتساق الداخلي وصدق الاختبار.

- **حساب ثبات الاختبار:** قد تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ، حيث تم حساب ثبات الاختبارعند حذف المفردة

، وعند حذف المفردة نجد أن معامل الثبات ينخفض وهذا يعني أن حذف أي من المفردات يؤثر سلبا علي درجة ثبات الاختبار، و قد تم حساب معامل الثبات لأبعاد الاختبار والاختبار ككل كما يوضحها الجدول (٢) التالي و اتضح أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، وصلاحيته للتطبيق.

جدول (٢) معامل الثبات لاختبار مهارات التفكيلا البصري

| البعد | التعرف علي الشكل | تحليل الشكل | ادراك العلاقات | إدراك وتفسير الغموض | استخلاص المعني | الاختبار ككل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| معامل ألفا للثبات | ٠,٦٥٧ | ٠,٧٢١ | ٠,٧٦١ | ٠,٦٩٢ | ٠,٧٣٣ | ٠,٧٥٤ |

٣- **إختبار مهارات حل المشكلات:** مر بناء هذا الاختبار بمجموعه من المراحل تتمثل في التالي:

- **تحديد الهدف من الإختبار:** الهدف من هذا الإختبار هو قياس قدرة الطالب علي حل مشكلات الرياضيات المرتبطة بوحدة " المستقيمات والمستويات في الفراغ" لدي طلاب الصف الثاني الثانوي.

**صياغة فقرات الإختبار:** قامت الباحثة ببناء الإختبار في صورة مشكلات هندسية مرتبطة بمواقف حياتية وتكون الإختبار من (٤) مشكلات هندسية، وتم حل تلك المشكلات وفق إتباع خطوات حل المشكلات المتضمنة داخل نموذج " بوليا" (Polya, 1975) لحل المشكلات.

- **آراء المحكمين:** تم عرض الإختبار بصورتة الأولية علي مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وعددهم (٧)، وذلك لإبداء الرأي فيه، والتأكد من صدق الإختبار.
- **تقدير درجات الإختبار** : تم تقدير (درجة واحدة) لكل مرحلة من مراحل حل المشكلة وعددهم (٥) مراحل، و (صفر) لكل إجابة خطأ، ومن ثم تكون الدرجة الكلية للإختبار(٢٠) درجة.
- **حساب زمن اختبار حل مشكلات الرياضيات:** عقب تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات علي أفراد عينة التجربة الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقته الطالبات عند الإجابة عن مفردات الاختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقته كل طالبه علي حده لأداء الاختبار، وقسمة الناتج علي عدد الطالبات، وبلغ متوسط زمن الاختبار (٤٠ دقيقة).
- **صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات حل المشكلات:** تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" لحساب مدى الارتباط بين درجة كل بند والدرجة الكلية للاختبار، وقد تبين أن جميع معاملات الارتباط بين درجة كل بند والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي اليه جاءت دالة إحصائيًا عند مستويات الدلالة (٠,٠١)، مما يشير إلى أن جميع البنود تتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي، كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجات كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار كما يوضحها الجدول(٣) التالي وقد يتبين أن جميع معاملات الارتباط

بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاختبار الذي تنتمي اليه ذات دلالات إحصائية، مما يشير إلى أن جميع الأبعاد تتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي وأن الاختبار صادق لما وضع لقياسه.

جدول (٣) معامل الاتساق الداخلي لاختبار مهارات حل مشكلات الرياضيات

| البعد | قراءة المشكلة | تحديد المعطيات والمطلوب | تحديد خطوات الحل | تنفيذ الحل | مراجعة خطة الحل |
|---|---|---|---|---|---|
| الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار | ٠,٨١ | ٠,٧٤ | ٠,٧٧ | ٠,٦٩ | ٠,٧٩ |

- **حساب ثبات اختبار حل مشكلات الرياضيات :** قد تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة ألفا كرونباخ، حيث تم حساب ثبات الاختبار وحساب ثبات الاختبار عند حذف المفردة وقد اتضح أن معامل الثبات ينخفض وهذا يعني أن حذف أي من المفردات يؤثر سلبا علي درجة ثبات الاختبار، وقد تم حساب معامل الثبات لأبعاد الاختبار والاختبار ككل كما يوضحها الجدول (٤) التالي، وقد تبين أن معامل الثبات للاختبار مرتفع وذلك يعني انه يتمتع بدرجة عالية من الثبات.

جدول (٤) معامل الثبات لاختبار مهارات حل مشكلات الرياضيات

| البعد | قراءة المشكلة | تحديد المعطيات والمطلوب | تحديد خطوات الحل | تنفيذ الحل | مراجعة خطة الحل | الاختبار ككل |
|---|---|---|---|---|---|---|
| معامل ألفا للثبات | ٠,٧١٢ | ٠,٧٠٣ | ٠,٦٩٧ | ٠,٧٠٩ | ٠,٦٩٩ | ٠,٧١٤ |

- **إجراءات التجربة الاستطلاعية:**

قامت الباحثة بتطبيق المعالجات التجريبية وفق نمطي عرض

المحتوي (من الكل إلى الجزء) و (من الجزء إلى الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط مقابل التعقيد) علي المجموعة الإستطلاعية في العام الدراسى ٢٠١٨-٢٠١٩، في الفتره من ٢٠١٨/١١/٣٠ إلي ٢٠١٨/١٢/٣٠ وتم تقسيم المجموعة الاستطلاعية بواقع (٣) طالبات لكل مجموعة، ودرست كل طالبة علي حدى المحتوي التعليمي المعروض من خلال المشاهد الهولوجرامية داخل بيئة التعلم، وقامت الباحثة بمتابعة الطالبات وملاحظة ردود أفعالهم تجاه المعالجات، مع تدوين هذه الملاحظات.

وبعد إنتهاء كل طالبة من دراسة المحتوي كانت تقوم الباحثة بأخذ آراء الطالبات في أسلوب العرض القائم علي تقنية الهولوجرام والتفاعل باليد من بعد مع الكائنات الهولوجرامية، والاستفادة من هذه الآراء في إجراء التعديلات اللازمة قبل التطبيق علي المجموعة الأساسية.

- **إجراءات التجربة الأساسية:**

تم إختيار عينة البحث وفقًا للأسلوب المعرفي التبسيط مقابل التعقيد، وقد بلغ إجمالي عينة البحث الحالي (٤٠) طالبة، تم تقسيمهم علي المعالجة التجريبية بواقع (٢٠) طالبة من ذوي أسلوب التبسيط المعرفي مقسمين علي النحو التالي (١٠) طالبات تعرضت للمعالجة التي تناولت المحتوي وفق نمط العرض من( الجزء إلى الكل)، و (١٠) طالبات تعرضت للمعالجة التي تناولت المحتوي وفق نمط العرض من( الكل إلى الجزء)؛ و(٢٠) طالبة من ذوي أسلوب التعقيد المعرفي مقسمين علي النحو التالي (١٠) طالبات تعرضت للمعالجة التي تناولت المحتوي وفق نمط العرض من( الجزء إلى الكل)، و (١٠) طالبات تعرضت للمعالجة التي تناولت المحتوي وفق نمط

العرض من( الكل إلى الجزء)، ثم قامت الباحثة بتطبيق اختبار التفكير البصري ، واختبار حل مشكلات الرياضيات قبليًا ، بهدف تحديد السلوك المدخلي لكل طالبه، ثم تم رصد الدرجات القبلية للاستفادة منها في تحديد الخلفية المعرفية لدي المتعلمين الخاصة بالمحتوي موضع البحث الحالي، وحساب التكافؤ بين المجموعات التجريبية للبحث الحالى.

- **تطبيق المعالجات التجريبية :**

– التقت الباحثة بالطالبات وأوضحت لهم أنهم يتعلمون وفق نمط التعلم الذاتي، حيث يعمل كل متعلم بصورة مستقلة عن زملائه وفق سرعته الذاتية.

– كما أعدت الباحثة شرحا تمهيداً مختصراً مرفق معه فيديو يعبر عن فكرة العرض القائم علي تقنية الهولوجرام والهدف من المعالجة التجريبية والمتوقع من كل متعلم في نهاية دراسته.

- **تطبيق أداوات القياس بعدياً :** قامت الباحثة بتطبيق اختبار التفكير البصري، واختبار حل مشكلات الرياضيات الخاص بمحتوي وحدة المستقيمات والمستويات في الفراغ علي عينة البحث بعد الإنتهاء من دراسة المحتوي، ثم قامت بتصحيح الأختبار، ومن ثم تفريغ الدرجات ورصدها في كشوف تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا، وقد قامت الباحثة باستخدام الإحصاء اللابارامتري، حيث يعد هذا الأسلوب هو الأنسب من بين الأساليب الإحصائية لمعالجة البيانات علي ضوء التصميم التجريبي للبحث، وذلك لصغر حجم العينة، وقدا استخدمت الباحثة برنامج "SPSS" للتحليل الإحصائي.

- **تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها:**

**- أولاً عرض نتائج البحث:**

**أ- نتائج أثر نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام:**

**- فيما يتعلق بالسؤال الأول الذي ينص علي:** ما أثر نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام (من الكل إلى الجزء في مقابل من الجزء إلى الكل) على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

**قامت الباحثة بإختبار صحة الفرض الأول والذي ينص علي أنه:** يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين نمط العرض من (الكل إلى الجزء) في مقابل من (الجزء إلى الكل) علي اختبار التفكير البصري يرجع إلى أثر نمط العرض، من خلال وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات مجموعتي الطلاب حسب نمط عرض المحتوي (من الكل إلى الجزء – من الجزء إلى الكل) لإختبار التفكير البصري، كما يوضحها جدول (٥) التالي:

جدول(٥) متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث وفقًا لنمط عرض الهولوجرام علي اختبار التفكير البصري

| الإختبار | نمط عرض المحتوي | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | أصغر درجة | أكبر درجة | الدرجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| إختبار التفكير البصري | من الكل الي الجزء | ٢٠ | ١٨,٦٠ | ٤,١٦ | ١٠ | ٢٤ | ٢٤ |
| | من الجزء الي الكل | ٢٠ | ١٨,٩٥ | ٣,٦٥ | ١٤ | ٢٤ | |
| | المجموع | ٤٠ | ١٨,٧٨ | ٣,٨٧ | ١٠ | ٢٤ | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | الكلي | |

يتضح من الجدول(٥) وجود تقارب بين متوسطي درجات المجموعتين بالنسبة لإختبار التفكير البصري حيث متوسط درجات المجموعة (من الكل إلى الجزء) بلغ (١٨,٦) من الدرجة النهائية ومقدارها (٢٤) درجة، وهو قريب من المتوسط الحسابي لدرجات مجموعة (من الجزء إلى الكل) الذي بلغ (١٨,٩٥) درجة من الدرجة النهائية والفارق بينهما هو فارق صغير هامشي مما يدل علي عدم وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين حسب نمط عرض المحتوي لإختبار التفكير البصري، بناءًا علي تلك النتيجة تم رفض الفرض الذي ينص علي " وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لإختبار التفكير البصري". وهذه النتيجة لا تتفق مع ما توقعه البحث الحالي في الفرض الموجه.

وبإختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص علي أنه: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين نمط العرض من (الكل إلى الجزء) في مقابل من (الجزء إلى الكل) علي اختبار مهارات حل مشكلات الرياضيات يرجع إلى أثر نمط العرض، من خلال وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات مجموعتي الطلاب حسب نمط عرض المحتوي (من الكل إلى الجزء – من الجزء إلى الكل) لإختبار حل المشكلات، كما يوضحها الجدول (٦) التالي:

جدول(٦) متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث وفقًا لنمط عرض الهولوجرام علي اختبار حل مشكلات الرياضيات

| الاختبار | نمط عرض المحتوي | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | أصغر درجة | أكبر درجة | الدرجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| إختبار حل مشكلات الرياضيات | من الكل الي الجزء | ٢٠ | ١٦,٧٠ | ٤,١٩ | ٦ | ٢٠ | ٢٠ |
| | من الجزء الي الكل | ٢٠ | ١٥,٥٥ | ٤,٥٧ | ٤ | ٢٠ | |
| | المجموع الكلي | ٤٠ | ١٦,١٣ | ٤,٣٧ | ٤ | ٢٠ | |

يتضح من جدول(٦) السابق تقارب متوسطي درجات المجموعتين بالنسبة لإختبار حل مشكلات الرياضيات حيث متوسط درجات المجموعة (من الكل إلى الجزء) بلغ (١٦,٧) من الدرجة النهائية ومقدارها ( ٢٠) درجة، وهو قريب من المتوسط الحسابي لدرجات مجموعة (من الجزء إلى الكل) الذي بلغ (١٥,٥٥) درجة من الدرجة النهائية والفارق بينهما هو فارق صغير هامشي مما يدل علي عدم وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين حسب نمط عرض المحتوي لإختبار حل مشكلات الرياضيات، بناءًا علي تلك النتيجة تم رفض الفرض الذي ينص علي" وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لإختبار حل مشكلات الرياضيات". وهذه النتيجة لا تتفق مع ما توقعه البحث الحالي في الفرض الموجه.

**ب- نتائج أثر الأسلوب المعرفي:**

فيما يتعلق بالسؤال الثاني والذي ينص علي: ما أثر الأسلوب المعرفي (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟ قامت الباحثة بإختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص علي أنه: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) علي اختبار التفكير البصري يرجع إلي اختلاف الأسلوب المعرفي، من خلال وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات مجموعتي الطلاب حسب الأسلوب المعرفي (التبسيط – التعقيد) لإختبار التفكير البصري، كما يوضحها الجدول(٧) التالي:

جدول(٧) متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث وفقًا للأسلوب المعرفي علي إختبار التفكير البصري

| الإختبار | الأسلوب المعرفي | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | أصغر درجة | أكبر درجة | الدرجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| إختبار التفكير البصري | التبسيط | ٢٠ | ١٧,١٥ | ٣,٧٦ | ١٠ | ٢٤ | ٢٤ |
| | التعقيد | ٢٠ | ٢٠,٤٠ | ٣,٣٢ | ١٥ | ٢٤ | |
| | المجموع الكلي | ٤٠ | ١٨,٧٨ | ٣,٨٧ | ١٠ | ٢٤ | |

يتضح من جدول (٧) السابق أن متوسط درجات مجموعة (التبسيط) بالنسبة للتفكير البصري بلغت (١٧,١٥) من الدرجة النهائية ومقدارها ( ٢٤) درجة، وهو أقل من المتوسط الحسابي لدرجات مجموعة (التعقيد) الذي بلغ (٢٠,٤) درجة مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين حسب الأسلوب المعرفي، بناءًا علي تلك النتيجة تم قبول الفرض البديل الذي

ينص علي " وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالـــه ≤ (٠,٠٥) بـــين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في تنمية التفكير يرجع إلي الأسلوب المعرفي لصالح الطلاب ذوي أسلوب التعقيد المعرفـــي، وللدلالـــة العملية تم حساب حجم التأثيرR: وبلغت قيمته ٠,٥ وهـــي تعنـــي أن حجـــم التأثير للفروق بين المجموعتين متوسط وهذه النتيجة تتفق مـــع مـــا توقعـــه البحث الحالي في الفرض الموجه.

و إختبار صحة الفرض الرابع والذي ينص علي أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بـــين متوســـطي درجـــات طـــلاب المجموعتين التجريبيتين (التبسيط في مقابل التعقيد المعرفي) علي اختبـــار مهارات حل مشكلات الرياضيات يرجع إلي اختلاف الأسلوب المعرفي، من خلال وصف وتلخيص بيانات البحث بحساب (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، أكبر درجة، أصغر درجة) لدرجات مجموعتي الطـــلاب حســـب الأسلوب المعرفي ( التبسيط – التعقيد) لإختبار حل مشكلات الرياضـــيات، كما يوضحها الجدول(٨) التالي:

جدول(٨) متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث وفقًا للأسلوب المعرفي علي إختبار حل مشكلات الرياضيات

| الإختبار | الأسلوب المعرفي | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | أصغر درجة | أكبر درجة | الدرجة النهائية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| إختبار حل مشكلات الرياضيات | التبسيط | ٢٠ | ١٤,٥٠ | ٥,٢٦ | ٤ | ٢٠ | ٢٠ |
| | التعقيد | ٢٠ | ١٧,٧٥ | ٢,٤٥ | ١٤ | ٢٠ | |
| | المجموع الكلي | ٤٠ | ١٦,١٣ | ٤,٣٧ | ٤ | ٢٠ | |

يتضح من الجدول (٨) السابق أن متوسط درجات مجموعة (التبسيط) بالنسبة لحل المشكلات بلغت (١٤,٥) من الدرجة النهائية ومقدارها (٢٠) درجة، وهو أقل من المتوسط الحسابي لدرجات مجموعة (التعقيد) الذي بلغ (١٧,٧٥) درجة مما يدل علي وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين حسب الأسلوب المعرفي، بناءًا علي تلك النتيجة تم قبول الفرض البديل الذي ينص علي " وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في تنمية حل المشكلات يرجع إلي الأسلوب المعرفي. وهذه النتيجة تتفق مع ما توقعه البحث الحالي في الفرض الموجه، ويتضح من نتائج الفروض(الثالث والرابع)مدي تأثير الأسلوب المعرفي (التبسيط مقابل التعقيد) في بيئة تعلم قائمة علي تقنية الهولوجرام علي التفكير البصري ومهارات حل مشكلات الرياضيات لصالح مجموعة التعقيد. وللدلالة العملية تم حساب حجم التأثيرR: وبلغت قيمته ٠,٣٦ وهي تعني أن حجم التأثير للفروق بين المجموعتين قليل.

**ج- نتائج أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي والاسلوب المعرفي:**

فيما يتعلق بالسؤال الثالث والذي ينص علي: ما أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام والأسلوب المعرفي على مهارات التفكير البصري وحل المشكلات الرياضية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

قامت الباحثة بإختبار صحة الفرض الخامس والذي ينص علي أنه: يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات

طلاب المجموعات التجريبية علي التفكير البصري يرجع إلي أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي والأسلوب المعرفي.

لدراسة أثر التفاعل بين متغيري البحث مدخلي نمط عرض المحتوي (من الكل إلى الجزء – من الجزء إلى الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط– التعقيد) علي إختبار التفكير البصري تم استخدام إختبار تحليل التباين ثنائي الإتجاه لدراسة التفاعل بين المتغيرين المستقلين علي المتغير التابع، والجدول (١٠) يوضح نتائج تحليل التباين:

جدول (٩) المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات المجموعات.

| نمط عرض المحتوي | الأسلوب المعرفي | العدد | المتوسط الحسابي | الإنحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| من الكل الي الجزء | التبسيط | ١٠ | ١٦,٧ | ٤,٦٤ |
| | التعقيد | ١٠ | ٢٠,٥ | ٢,٦٤ |
| من الجزء الي الكل | التبسيط | ١٠ | ١٧,٦ | ٢,٨٠ |
| | التعقيد | ١٠ | ٢٠,٣ | ٤,٠٣ |

جدول ( ١٠ ) تحليل التباين ثنائي الاتجاه

| مصدر الفروق | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | ف | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | ١٠٩,٨٧٥ | ٣ | ٣٦,٦٢٥ | ٢,٧٨٧ | غير دالة إحصائيًا |
| Intercept | ١٤١٠٠,٠٢٥ | ١ | ١٤١٠٠,٠٢٥ | ١٠٧٣,٠٠ | دال عند مستوي ٠,٠١ |
| مدخل المحتوي | ١,٢٢٥ | ١ | ١,٢٢٥ | ٠,٠٩٣ | غير دالة إحصائيًا |
| الأسلوب المعرفي | ١٠٥,٦٢٥ | ١ | ١٠٥,٦٢٥ | ٨,٠٣٧ | دال عند مستوي ٠,٠١ |
| التفاعل بين مدخل المحتوي والأسلوب | ٣,٠٢٥ | ١ | ٣,٠٢٥ | ٠,٢٣ | غير دالة احصائيا |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| المعرفي | | | | | |

يتضح من الجدول (١٠) السابق عدم وجود فروق في درجات إختبار التفكير البصري ترجع إلى نمط عرض المحتوي، بينما توجد فروق ترجع إلى الأسلوب المعرفي، ويتضح عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في إختبار التفكير البصري ترجع الي التفاعل بين مدخلي نمط عرض المحتوي (من الكل الي الجزء – من الجزء الي الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط–التعقيد)، وبالتالي يتم رفض الفرض الذي ينص علي وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في إختبار التفكير البصري ترجع إلى التفاعل بين شكلي نمط عرض المحتوي (من الكل إلى الجزء – من الجزء إلى الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط–التعقيد)، وهذه النتيجة لا تتفق مع ما توقعه البحث الحالي في الفرض الموجه.

**وإختبار صحة الفرض السادس والذي ينص علي أنه:** يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلاله ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعات التجريبية في تنمية مهارات حل مشكلات الرياضيات يرجع إلى التفاعل بين نمط عرض المحتوي والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم قائمة علي تقنية الهولوجرام لدي طلاب المرحلة الثانوية.

لدراسة أثر التفاعل بين متغيري البحث مدخلي نمط عرض المحتوي (من الكل إلى الجزء – من الجزء إلى الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط–التعقيد) علي إختبار حل مشكلات الرياضيات تم استخدام إختبار تحليل التباين

ثنائي الإتجاه لدراسة التفاعل بين المتغيرين المستقلين علي المتغير التابع، والجدول (١٢) يوضح نتائج تحليل التباين:

جدول ( ١١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات في إختبار حل مشكلات الرياضيات

| نمط عرض المحتوي | الأسلوب المعرفي | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري |
|---|---|---|---|---|
| من الكل الي الجزء | التبسيط | ١٠ | ١٥,٣ | ٥,٢٣ |
| | التعقيد | ١٠ | ١٨,١ | ٢,٣٣ |
| من الجزء الي الكل | التبسيط | ١٠ | ١٣,٧ | ٥,٤٤ |
| | التعقيد | ١٠ | ١٧,٤ | ٢,٦٣ |

جدول (١١) تحليل التباين ثنائي الاتجاه

| مصدر الفروق | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | ف | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | ١٢٠,٨٧٥ | ٣ | ٤٠,٢٩٢ | ٢,٣٢٦ | غير دالة إحصائيًا |
| Intercept | ١٠٤٠٠,٦٢٥ | ١ | ١٠٤٠٠,٦٢٥ | ٦٠٠,٥١٧ | دال عند مستوي ٠,٠١ |
| مدخل المحتوي | ١٣,٢٢٥ | ١ | ١٣,٢٢٥ | ٠,٧٦٤ | غير دالة إحصائيًا |
| الأسلوب المعرفي | ١٠٥,٦٢٥ | ١ | ١٠٥,٦٢٥ | ٦,٠٩٩ | دال عند مستوي ٠,٠٥ |
| التفاعل بين مدخل المحتوي والأسلوب المعرفي | ٢,٠٢٥ | ١ | ٢,٠٢٥ | ٠,١١٧ | غير دالة إحصائيًا |

يتضح من الجدول (١١) عدم وجود فروق في إختبار حل مشكلات الرياضيات ترجع إلى نمط عرض المحتوي، بينما توجد فروق ترجع إلى الأسلوب المعرفي، ويتضح عدم وجود فروق دالة إحصائيًا في اختبار حل المشكلات ترجع الي التفاعل بين مدخلي نمط عرض المحتوي (من الكل إلى الجزء – من الجزء إلى الكل) والأسلوب المعرفي (التبسيط– التعقيد).

وبالتالي يتم رفض الفرض الذي ينص علي وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥ ) بين متوسطات درجات الطلاب في إختبار حل مشكلات الرياضيات ترجع إلى التفاعل بين شكلي نمط عرض المحتوي والأسلوب المعرفي، وهذه النتيجة لا تتفق مع ما توقعه البحث الحالي في الفرض الموجه.

**ثانيًا مناقشة وتفسير النتائج:**

أ- **تفسير النتائج المتعلقة بأثر نمط عرض المحتوي القائم علي تقنية الهولوجرام:** ترجع هذه النتائج التي أسفرت عن تقارب نتائج المجموعتين التجريبيتين (من الكل إلي الجزء ومن الجزء إلي الكل) في اختبار التفكير البصري واختبار حل مشكلات الرياضيات، وكانت النتائج مرتفعة وإيجابية في كلا النمطين، إلي أن من أفضل أساليب عرض المحتوي في مجال الرياضيات الأسلوب الإستقرائي من الجزء إلي الكل، والأسلوب الإستنباطي من الكل إلى الجزء (صلاح عبد اللطيف٢٠١٠، ١٧١)، ويتفق ذلك مع إلي ما أكده رمضان مسعد( ٢٠٠٣، ٤٦) فى أنه لا توجد طريقة مثالية للتدريس وعرض المحتوي التعليمي، فالطريقة المثالية هي تلك الطريقة التي تحقق جميع الأهداف التربوية، وتراعي جميع الفروق الفردية

الكائنة بين التلميذ؛ كما ترجع الباحثة هذه النتيجة إلي تأثير تقنية الهولوجرام حيث تُمكن تلك التقنية المتعلمين من الحصول على وجهات نظر متعددة على نفس الموضوع، ورؤية مركزية وسطحية(خارجية) له، وتساعدهم في عملية التعلم من خلال السماح لهم بفهم جوانب مختلفة من الموضوع بشكل واضح(Pradeep, Ashu, 2015, 47).

كما توافقت هذه النتيجة مع مبادئ النظريات التي تدعُم نمط عرض المحتوي من (الكل إلى الجزء) ومنها النظرية الجشطالتية "Gestalts" ونظرية أوزبل حيثُ أتفقت النظريتين علي الإهتمام بالبنية الكلية والعلاقات بين أجزاء الكل الواحد وبين الكليات نفسها والتي لكل منها بنيته الداخلية.( مصطفي ناصف، ١٩٩٠، ٢٠٩- ٢١٥)، وتتفق أيضًا مع النظريات التي تدعُم نمط عرض المحتوي من (الجزء إلى الكل) ومنها النظرية المعرفية و نظرية جانيية(Gagne) حيثُ أتفقوا علي أنه يجب تنظيم المادة التعليمية بطريقة جيدة تأخذ بعين الإعتبار التتابع المنطقي من السهل إلى الصعب بحيث تنسجم المعلومات مع حاجات المتعلمين وقدراتهم وميولهم (حسن أحمد محمود، ٢٠٠٩، ٦٧)، كما تتفق مع نظرية نمذجه السلوك "Modeling Behavior Theory" والتي تنص علي أن المتعلمين الذين يتعرضون لنماذج سلوكية يتجهون إلي تعميم هذه النماذج في مواقف جديدة، وكلما كان النموذج مشابهاً للواقع، كان اكثر تقليدًا واستخدامًا، وأن للمحاكاة التعليمية الدور الرئيس في بناء هذه النماذج.(محمد عطيه خميس، ٢٠١٥، ٤٢) والتي تدعم الميزات التي توفرها تقنية الهولوجرام.

**ب- تفسير النتائج المتعلقة بأثر الأسلوب المعرفي:** ترجع الباحثة هذه النتائج التي أسفرت عن تفوق الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي التعقيد علي الطلاب ذوي الأسلوب المعرفي التبسيط في اختبار التفكير البصري، واختبار مهارات حل مشكلات الرياضيات، إلي أن المتعلمين ذوي أسلوب التعقيد المعرفي يتميزون بالخصائص التالية:

- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي أكثر دقة في الحكم وتقييم الفروق بين أنفسهم والآخرين مقارنة بالأفراد ذوي أسلوب التبسيط.
- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي يتميزون بالبحث النشط عن المعلومات، والقدرة علي التعميم، والتجريد، ودمج الأجزاء المنفصلة في كل متكامل، وإعادة توظيف المعلومات في تصنيفات ومواقف جديدة.
- الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي لديهم القدرة المرتفعة على التنبؤ بسلوك الآخرين نظرًا لما لديهم من تمايز بين التكوينات.
- توجد علاقة موجبة بين التعقيد المعرفي والقدرة علي التفكير الإبتكاري.
- توجد علاقة موجبة بين التعقيد المعرفي والقدرة اللفظية.

وذلك يتفق مع نتائج عديد من الدراسات منها دراسة (Bieri, 1966); (Tiedeman, 1989); (Corfield, 1969); (Gabinet, 1973) والتي اتفقت علي أن الأفراد ذوي أسلوب التعقيد المعرفي لديهم طلاقة فكرية ولفظية عالية، وحجم العلاقات الإجتماعية لديهم كبير، ويتميزون بدرجة ذكاء أعلي من منخفضي التعقيد المعرفي.

**ج – تفسير النتائج المتعلقة بأثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي والأسلوب المعرفي:**

ترجع الباحثه هذه النتيجة التي أسفرت عن عدم وجود أثر للتفاعل بين نمط عرض المحتوي والأسلوب المعرفي في بيئة تعلم قائمة علي تقنية الهولوجرام في تنمية التفكير البصري و مهارات حل مشكلات الرياضيات ترجع إلي نمط عرض المحتوي بينما توجد فروق ترجع إلي الأسلوب المعرفي لدي طلاب المرحلة الثانوية إلي الأسباب التالية:

- من أفضل أساليب عرض المحتوي في مجال الرياضيات الأسلوب الإستقرائي من الجزء إلي الكل، والأسلوب الإستنباطي من الكل إلى الجزء (صلاح عبد اللطيف٢٠١٠، ١٧١)، ويتفق ذلك مع إلي ما أكده رمضان مسعد( ٢٠٠٣، ٤٦) فى أنه لا توجد طريقة مثالية للتدريس وعرض المحتوي التعليمي، فالطريقة المثالية هي تلك الطريقة التي تحقق جميع الأهداف التربوية، وتراعي جميع الفروق الفردية الكائنة بين التلميذ؛ كما ترجع الباحثة هذه النتيجة إلي تأثير تقنية الهولوجرام حيث تُمكن تلك التقنية المتعلمين من الحصول على وجهات نظر متعددة على نفس الموضوع، ورؤية مركزية وسطحية(خارجية) له، وتساعدهم في عملية التعلم من خلال السماح لهم بفهم جوانب مختلفة من الموضوع بشكل واضح(Pradeep, Ashu, 2015, 47).
- تفوق مجموعات الطلاب ذوي أسلوب التعقيد المعرفي في كلًا من نمط العرض من الكل إلى الجزء ونمط العرض من الجزء إلى الكل وذلك يرجع إلي خصائص الطلاب ذوي أسلوب التعقيد المعرفي.

- **توصيات البحث:** من خلال النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يمكن تحديد مجموعة من التوصيات التي يجب إتباعها عند توظيف تقنية الهولوجرام داخل بيئات التعلم لطلاب المرحلة الثانوية:

- إتاحة إمكانية التفاعل مع الكائنات الهولوجرامية المعروضه باليد دون وسيط لأن ذلك يحفز المتعلمين ويدفعهم للإستمرار في عملية التعلم دون الشعور بالملل، وتجعل المتعلم هو المسيطر والمتحكم في عملية تعلمه.
- مراعاة إستمرار عرض الكائن الهولوجرامي أمام المتعلم لفترات طويله حتي يتمكن من دراسته بكل تفصيله.
- تصميم الكائنات الهولوجرامية بكل تفصيلها بحيث تعكس الواقع الذي تمثله.

## • المراجع:


١- اسامة إسماعيل إبراهيم. (٢٠٠٠). توظيف أسلوب حل المشكلات في حل المشكلات الرياضية المتضمنة في مقرر الرياضيات، *مجلة كلية التربية*، جامعة عين شمس مجلد ٢، عدد(٢٤).

٢- أسامة محمود الحنان.(٢٠١٦). *إستراتيجيات التفكير المتشعب*، القاهرة، دار السحاب

٣- أفنان نظير دروزه. (١٩٩٣). أثر نظرية رايجلوث التوسعية في تنظيم المحتوي التعليمي مقارنة بنظرية جانية الهرمية، والطريقة العشوائية علي ثلاث مستويات في التعلم التذكر الخاص والتذكر العام والتطبيق، *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإسلامية*، جامعة الملك سعود، مجلد ٥، عدد٢.

٤- أنور محمد الشرقاوي. (٢٠٠٣). *علم النفس المعرفي المعاصر*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ط٢.

٥- بدر محمد بدر. (٢٠٠٣). *أثر نموذج فان هايل في تنمية مهارات التفكير الهندسي والأحتفاظ بها لدي طلاب الصف التاسع الأساسي*، رسالة ماجستير، كلية التربية: الجامعة الأسلامية بغزة.

٦- بلال زاهر اسماعيل.(٢٠١٥). *أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة علي حل المسائل الرياضية في الهندسة الفراغية والأتجاه نحوها لدي طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة*، رسالة ماجستير، الجامعة الأسلامية. كلية التربية.
٧- حسن أحمد محمود نصر.(٢٠٠٩). *المدخل إلى تصميم التعليم*، المملكة العبية السعودية، جدة، دار خوارزم للنشر والتوزيع.
٨- رمضان مسعد بدوي. (٢٠٠٣). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*، دار الفكر، عمان.
٩- زاهر أحمد محمد. (١٩٩٧). *تكنولوجيا التعليم: تصميم وإنتاج الوسائل التعليمية*، القاهرة، المكتبة الأكاديمية.
١٠- زكريا جابر حناوي. (٢٠١٦). *فاعلية السقالت التعليمية في تنمية حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة تربويات الرياضيات*، كلية التربية: جامعة أسيوط، مجلد١٩، عدد ٨.
١١- السعيد جمال عثمان. (٢٠١٧). *المدخل التربوي وحل المشكلات*، عالم الكتب: القاهرة.
١٢- صلاح عبد اللطيف أبو اسعد. (٢٠١٠). *أساليب تدريس الرياضيات*، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.
١٣- عبد الواحد حميد الكبيسي، أشواق طالب شاهر. (٢٠١٠). *فاعلية تنظيم محتوي مادة الرياضيات وفق النظرية التوسعية في التحصيل والإحتفاظ، مجلة جامعة الأنبار*، عدد٤.
١٤- عصام وصفي روفائيل، محمد أحمد يوسف.(٢٠٠١). *تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرون*، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
١٥- محمد أحمد علي. (١٩٩٩). *التفاعل بين بعض الأساليب المعرفية ومستوي تجهيز المعلومات وعلاقتها بحل المشكلات في الرياضيات لدي طلاب الصف الاول الثانوي*، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنصورة.
١٦- محمد زيدان عبد الحميد. (٢٠١٧). *أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوي التعليمي (تدريجي- كلي) وبنية الإبحار للكتاب الإلكتروني التفاعلي في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز في العلوم، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، السعودية، عدد ٨٣.
١٧- محمد شلتوت.(٢٠١٦). *الأنفوجرافيك من التخطيط إلي الإنتاج*، وكالة أساس للدعاية والإنتاج، الرياض، المملكة العربية السعودية.
١٨- محمد عطية خميس. (٢٠١٥). *مصادر التعلم الالكتروني*، القاهرة، دار سحاب للنشر والتوزيع.
١٩- محمد عيد حامد، نجوان حامد القباني. (٢٠١١). *التفكير البصري في ضؤ تكنولوجيا التعليم*، دار الجامعة الجديدة: الإسكندرية.
٢٠- مصطفي ناصف.(١٩٩٠). *نظريات التعلم*، الكويت، دار عالم المعرفة.

٢١- ميرفت محمود محمد. (٢٠١٥). *مصادر تطوير تعليم الرياضيات*، لمركز ديبونو لتعليم التفكير للنشر والتوزيع.
٢٢- نائلة نجيب الخزندار، حسن ربحي مهدي(٢٠٠٦). *فاعلية موقع إلكتروني على التفكير البصري والمنظومي في الوسائط المتعددة لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأقصى، المؤتمر العلمي- مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي*،(١٨)، جامعة عين شمس.
٢٣- نبيل جداد عزمي.(٢٠١٤). *بيئات التعلم التفاعلية*، القاهرة، دار الفكر العربي.
٢٤- وليم عبيد وعزو عفانة. (٢٠٠٣). *التفكير والمنهاج المدرسي*، مكتبة الفلاح، الكويت.
٢٥- يوسف قطامي، ماجد أبو جابر، نايفة قطامي. (٢٠٠٢). *تصميم التدريس*، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط٢.
26- Barbara Bertagni& Fernando Salvetti. (2015). *Visual Thinking Immersive Experiences Augmented Reality Visual Communication, Key Factor is published by LKN - Logos Knowledge* Network www.logosnet.org.
27- Bohlmann.N.L. (1997). *Non- Routine Math Problems In A highly Diverse First Grade Classroom, Teaching and Change*, Vol. 4, No.
28- Charles M. Reigeluth. (1983). *Instructional Design Theories and Models: An Overview of ther Current Status, Syracuse University, LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES, PUBLISHERS 1983 Hillsdale*, New Jersey London.
29- Contero, M., Naya, F., Company, P., & Saorín, J. L. (2006). *Learning support tools for developing spatial abilities in engineering design*. *International Journal of Engineering Education*, 22(3), Retrieve from https://www.ijee.ie/articles/Vol22-3/06_ijee1769.pdf
**30-** D. Abookasis and J. Rosen. (2003). *Computer-generated holograms of three-dimensional objects synthesized from their multiple angular viewpoints, HID Global Corporation/ASSA ABLOY AB. All rights reserved*. Contents are confidential and proprietary and not intended for external distribution.
31- Husain Ghuloum. ( 2010). *3D Hologram Technology in Learning Environment, Proceedings of Informing Science & IT Education Conference* (InSITE) 2010.

32- Jacqueline M. Layng. (1995).*The Creation and Varied Applications of Educational Holograms, Record Type*: Non-Journal, ERIC Number: ED391494, Reference Count: N/A.
33- Javid Khan, Chi Can, Alan Greenaway, Ian Underwood. (2013). *A real-space interactive holographic display*.
34- Kalansooriya, Pradeep; Marasinghe, Ashu; Bandara, K. M. D. N. (2015). *Assessing the Applicability of 3D Holographic Technology as an Enhanced Technology for Distance Learning*, IAFOR Journal of Education, spec ed.
35- Messick, S. (1984). *The Nature of Cognitive Styles: Problems and Promise in Education Practice*, Education Psychologist.
36- Messick, S. (1984). *The nature of cognitive styles: Problems and promise in educational practice*. Educational Psychologist, 19, 59-74.
37- Michael L. Hecht. (2018). *Communicating Prejudice, Layers and Holograms: A New Look at Prejudice*, SAGE Publications, Inc,April 14.
38- Morgan, Joan. (1998). Visual Mathematics, Black Issues In Higher Education, V.15, Issues.
39- Mr. Suresh T. Gohane, Mr.Rushi N. Longadge. (2014). "*3D Holograph Projection - Future of Visual Communication*", IJCSN, Volume 3.
40- Nurul Maziah Mohd Barkhaya, Noor Dayana Abd Halim. (2016). *A REVIEW OF APPLICATION OF 3D HOLOGRAM IN EDUCATION: A METAANALYSIS*, IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED.
41- Pradeep Kalansooriya, Ashu Marasinghe& K.M.D.N. Bandara. (2015). *Assessing the Applicability of 3D Holographic Technology as an Enhanced Technology for Distance Learning*, The IAFOR Journal of Education, Technologies & Education Special Edition.
42- Richard & Mayer . (2001). *When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia message?* . Educational Psychology, 93(2).
43- Sayed,H, David,W, Morsy,H, Ali,k. (2005). *The Effectiveness of Using Elaboration Reigel Theory in Geometry Teaching on*

*Developing Reasoning Thinking and Learing Effect Retention Among preparatory Stage Students*, Journal of Instructional Development 2(3).

*44*- Sheldon Blackman, PhD, and Kenneth M. Goldstein, PhD. (1982). *Cognitive Styles and Learning Disabilities*, Journal of Learning Disabilities*, Volume 15, Number 2, Februar*.

45- Shweta Anil Korulkar, Prof. L.M.R.J. Lobo. (2016). *A Survey for an Interactive E-learning Environment Using Hologram Technology*, Copyright to IJIRCCE, ISSN(Online): 2320-9801.

46- Signell, K.A. (1966). *Cognitive Complexity in Person Perception and Nation Perception: A development Approach*, Journal of Personality

47- Tiedemann, J. (1989). *Measures of cognitive styles: A critical review*. *Educational Psychologist, 24*(3), 261-275

48- Zahra, A, E& Zeeshan, J, Shah.(2016). *Use of Tangible Holograms in Education & Communication*, E ISSN PRINT ISSN 2349-5138.