International Journal of Learning Management Systems

http://dx.doi.org/10.21608/IJLMS.2023.283121

# The Effectiveness of Using Holography in Teaching Science for Developing Visual Thinking (VT) Skills and Scientific Concepts of Primary 5 Pupils

*Rania Gamal Morsi Hussein[1,*], Nagwa Nour El-Din Abdel Aziz Mustafa[2], Hoda Abdel Hafez Hamouda[3], Walaa Helmy El-Sayed[4].*

[1] Master's researcher in the Department of Curricula and Teaching Methods - Faculty of Education - Suez University.
[2] Assistant Professor of Curricula and Teaching Methods of Science - Faculty of Education - Suez University.
[3] Full-time professor of Curricula and Teaching Methods of Science - Faculty of Education - Suez University.
[4] Lecturer of Curricula and Teaching Methods of Science - Faculty of Education - Suez University.

Received: 15 Jun.2024, Revised: 15 Jul.2024, Accepted: 01 Aug 2024.
Published online: 1 October 2024.

**Abstract:** This Research aimed to identify the effectiveness of using Holography in teaching science for developing Visual Thinking (VT) skills and scientific concepts of primary 5 pupils، to achieve this goal, The descriptive analytical method and the experimental method with a quasi-experimental design with two equal groups (pre- and post-measurement) were used, where the content of the "patterns of motion in the sky" unit assigned to fifth grade in primary school pupils in science was Formulating by the Holography strategy. To measure the effectiveness of this unit in developing scientific concepts and visual thinking skills, a test of scientific concepts for this unit and a visual thinking scale were prepared, and the research materials and tools were applied to a sample that consists of (60) pupils (males and females) from the fifth grade of primary school at Alshaheed Alnakeeb Mohamed Amr Eltahir School, South Educational Administration in Suez, divided equally into two groups, one of which is the experimental group, which has (30) pupils and taught by the Holography, and the other group is the control group, which has (30) pupils and taught by the usual way, the research reached the following results: Using the Holography in teaching science was effective in developing scientific concepts for primary five pupils. Using Holography in teaching science was effective in developing visual thinking skills for primary five pupils.

**Keywords:** Holograpghy – Scientific concepts – Visual thinking skills.

*Corresponding author e-mail: raniahusseinmo@gmail.com

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

# فاعلية الهولوجرام في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي

*رانيا جمال مرسي حسين[1]، أ.م.د/ نجوي نورالدين عبد العزيز مصطفي[2]، د/ هدى عبد الحافظ حمودة[3]، د/ ولاء حلمي السيد[4].*

[1] باحثة ماجستير بقسم المناهج وطرق التدريس- كلية التربية – جامعة السويس.
[2] أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد- كلية التربية – جامعة السويس.
[3] أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المتفرغ- كلية التربية – جامعة السويس.
[4] مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم - كلية التربية – جامعة السويس.

**المستخلص:** هدف البحث إلى التعرف على فاعلية تقنية الهولوجرام في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي ذو التصميم الشبه تجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين (القياس القبلي والبعدي)، حيث تم إعادة صياغة محتوي وحدة "الأنماط في السماء" المقررة على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لقياس فاعلية تقنية الهولوجرام في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري، ولقياس فاعلية هذه الوحدة المصاغة في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري تم إعداد اختبار للمفاهيم العلمية واختبار لقياس مهارات التفكير البصري، وطبقت مواد وأدوات البحث على عينة مكونة من (٦٠) تلميذ وتلميذة بمدرسة الشهيد النقيب محمد عمرو الطاهر في محافظة السويس التابعة لإدارة جنوب، مقسمين بالتساوي إلى مجموعتين، أحدهما مجموعة تجريبية وعددها (٣٠) تلميذ وتلميذة ودرست باستخدام تقنية الهولوجرام، والمجموعة الأخرى المجموعة الضابطة وعددها (٣٠) تلميذ وتلميذة ودرست بالطريقة المعتادة، وقد توصل البحث إلى النتائج التالية: استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس العلوم كان له فاعلية في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس العلوم كان له فاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

**الكلمات المفتاحية:** تقنية الهولوجرام، المفاهيم العلمية، مهارات التفكير البصري.

## مقدمة:

يشهد العصر الذي نعيش فيه تطورًا تكنولوجيًا هائلًا، انعكست آثاره على العملية التعليمية؛ بل مكوناتها، فلقد أثرت التكنولوجيا وتطورها بشكل كبير على العملية التعليمية ، وإحلال طرق التعليم المتبعة قديمًا بطرق أخر جديدة، مما ساعد الطلاب في الوصول إلى المعلومات بسهولة ويسر، حيث أن المؤسسات التعليمية بكافة تخصصاتها وأشكالها أصبحت تتسابق على توفير وسائل تعليم أكثر فاعلية للطالب كي تعينه على التعلم بشكل أفضل، مما يوفر له القدرة على الإبداع والتميز.

ويشهد تدريس العلوم تقدمًا واضحًا على المستوى العالمي لمواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية التي حدثت، ويستمد هذا التقدم من طبيعة العلم، فالعلم له بنيته التي تميزه عن غيره من الفروع الأخرى، ( (محمد مصلح،٢٠١٠، ٣)*.

كما يعتبر تدريس العلوم عملية مهمة في جميع البلدان، ويتعرض إلى العديد من التغيرات المتعددة والمتزايدة، وبالرغم من تنوع مصادر تعليم العلوم، إلا أن مُعلم العلوم يبقى له الدور الأكبر في في تحمل المسئولية العلمية والأخلاقية لتهيئة الظروف الإيجابية للإصلاح والتغلب على التحديات المتسارعة والعقبات التي تواجه التعليم. **(محمود الحوامدة، أسماء بني خلف،٢٠١٨، ٤٨٦).**

وقد ظهرت في السنوات الأخيرة دعوات لاستخدام أساليب أكثر تقدمًا، وهي الأساليب والتكنولوجيا التي تعتمد على الإدراك، والخبرات المحسوسة، وتشجع اندماج الطلبة بشكل أكبر في العملية التعليمية، الأمر الذي يستدعي البحث عن برامج وطرق جديدة تعزز استخدام التكنولوجيا في التعليم. **(أحمد محمد،٢٠١٩، ٢٢).**

وتطبق فكرة تقنية الهولوجرام بتصميم واقع افتراضي حول مدى إمكانية دخول المتعلمين إلى عالم واقعي يتم إنشاؤه بطريقة إفتراضية، وهو وسط صناعي تخيلي ذو ثلاثة أبعاد يشبه الواقع الحقيقي تمامًا، والمتعلم يرى نفسه داخل عالم المعلومات، وتصبح الخبرة كاملة وواقعية، وهذا الواقع الإفتراضي ييسر الحصول على المعارف بعرض خيال مصطنع من الفن التصويري، إن تقنية الهولوجرام تقدم بيئة تعليمية يمتزج فيها الواقع مع الخيال. **(محمد الهادي، ٢٠٠٥، ٩٤).**

وقد شكلت العلوم الطبيعية أهمية كبيرة للعديد من الأبحاث والبرامج في عصرنا الحالي، وأقيمت العديد من الفعاليات والجوائز في سبيل قياس مدى تطور الشعوب في دراسة العلوم، و تطبيق مستحدثات التكنولوجيا لدعمها وتطويرها في العملية، وكونا معًا نسيجًا في العملية التعليمية، ويعُد التفكير أعلى مرتبة لنشاط العقل البشري، وتحدث عندما يتعرض الشخص لمشكلة ما؛ فيحاول العقل بشتى الوسائل لها من خلال الخبرات والمعلومات السابقة الموجودة لدى الفرد، لذلك؛ اهتمت الدراسة بالتفكير البصري وهو نوع من أنواع التفكير المتنوعة. **(نادية العفون ،منتهى عبد الصاحب،٢٠١٢، ١٧٩).**

إن التفكير البصري هو: "القدرة العقلية التي تستخدم البيانات، والصور، والجداول، والأشكال الهندسية، وتفسيرها، وتحويلها من لغة مرسومة إلى لغة مكتوبة ومنطوقة، واستخلاص المعاني للتواصل بشكل أفضل مع الآخرين" **( إيمان طافش،٢٠١١، ٩ )** وتنوعت مهارات التفكير العلمي فمنها: مهارة التعرف على الشكل البصري، ومهارة التمييز البصري، وغيرها من المهارات، مصدر ثانوي (المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠١٧،٥٤)

وقد توصل الباحثون إلى أن التفكيرالبصري سمة يمكن أن تعلم وهو مهارة من مهارات التفكير العليا، أي أنه نشاط أو سلوك عقلي يتم فيه استخلاص أو الوصول إلى نتيجة جديدة من معارف سابقة معلومة دون اللجوء إلى التجربة **(أبو الجديان،١٩٩٩، ١٣).**

**ومن الدراسات التي اهتمت وأوصت بدور تقنية الهولوجرام في التدريس** في المراحل الدراسية المختلفة، دراسة **ريم القحطاني (٢٠١٦)** التي هدفت إلى التعرف على مدى وعي أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأميرة نورة بتقنية الهولوجرام في التعليم عن بعد من خلال قياس أهمية الهولوجرام والصعوبات التي تواجه تطبيقه واتجاههن نحو تطبيقه، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) عضو من أعضاء هيئة التدريس في جامعة الأميرة نورة وقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات.

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

ودراسة **أيمن عبد الهادي (٢٠١٧)** هدفت إلى الكشف عن الإتجاه نحو استخدام تقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس والطلاب بجامعة جازان، في ضوء بعض المتغيرات، استخدم البحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة البحث من (٤٢) عضو وعضوة هيئة تدريس من الكليات (الأدبية والعلمية)، و (١٤٢) طالب وطالبة من الكليات (الأدبية والعلمية)، وأسفرت نتائج البحث عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي الدرجات على مقياس الاتجاه نحو استخدام تقنية التصوير التجسيمي في التعليم عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس في الكليات (الأدبية والعلمية).

ويعتبر الهولوجرام أو التصوير المجسَّم (Holography) من إنجازات العلم الحديث والتكنولوجيا، وتقنية الهولوجرم التي تمتلك خاصية فريدة تمكنها من إعادة تكوين صور الأجسام الأصلية بأبعادها الثلاثة بدرجة عالية جدًا.

وقد أشار مافريكيوس وآخرون **(Mavrikios,.et, al., 2019,405)** ، وأسمير **(Esmer, 2019,205)** إلى تعدد خصائص الهولوجرام **والتي تتمثل في:**

- **العمق:** إمكانية رؤية الجسم من كل الإتجاهات، ورؤية أعماق الصورة من خلال منظور ثلاثي الأبعاد.
- **التخيلية:** من خلال إنشاء عرض تخيلي في وسط اصطناعي، يشبه نقل الأجسام من كونها مجرد صور إلى واقع حقيقي.
- **الكفاءة والجودة:** يتم تصوير الجسم المراد عرضه من كافة الإتجاهات وبدقة شديدة، فتظهر الصورة من خلال تقنية الهولوجرام ذات جودة عالية.
- **شمولية الصورة:** ظهورها من كافة الإتجاهات لتبدو كاملة في الوسط وكأنها معلقة في الفراغ.
- **تفاعلية المتعلم** مع الصورة وإمكانية رؤيتها في نفس محيط تواجده كأنها نقلت إلى الواقع بل ويكاد يلمسها.
- **قابليتها للتطبيق:** مع مراعاة بعض الاحتياطات والتدابير اللازمة الواجب توافرها عند تصميم عناصر ومحتويات الموضوعات المقدمة. **(Kalansooriya& Maransinghe, 2015,5)**
- **وسيلة فعالة للجذب:** لها قدرة كبيرة في جذب انتباه الطلاب، حيث تعرض الصور من خلاله وكأنها تطفو في الهواء. (Dayanah, 2016, 258 & Maziah).

وأيضًا أشار **وليد عبد الحميد (٢٠١٩)**، ويانج وآخرون **(Yang et al., 2019, 26-27)** ، وصن وآخرون **(Sun et al., 2020, 132-133)** أن الفكرة الأساسية لعمل تقنية الهولوجرام في أبسط أشكالها والتي يمكن توظيفها في العملية التعليمية تقوم على **توفير ما يلي:**

- تجهيز أدوات عرض تقنية الهولوجرام.
- تجهيز الجسم المراد عرضه على تقنية الهولوجرام.

وقد أتفق بريكهيمر وآخرون**(Bruckheimer et al., 2006,847)**، سيريزو وآخرون **(Cerezo et al., 2019,19)**على أهمية توظيف تقنية الهولوجرام في بيئات التعلم وتطوير العملية التعليمية، وذلك **يتضح من خلال التالي:**

أ- تيسير حصول المتعلمين على المعلومات والمعارف بشكل سهل ومبسط وشيق.

ب- توجيه تركيز المتعلمين وانتباههم نحو المادة التعليمية، بشكل يعمل على تحقيق نواتج التعلم المرجوة وكذلك إبقاء أثار التعلم لفترات زمنية طويلة.

ج- تقديم خبرة تعليمية متطورة وواقعية للمتعلمين عن طريق رؤية الأجسام والكائنات بشكل واقعي وملموس.

د- وصول المتعلمين إلى درجات عالية من الإتقان في استيعاب الموضوعات التعليمية.

هـ- إتاحة فرصة التعلم الذاتي **(Self-Learning)** داخل الحجرة الدراسية.

و- تساهم في إثارة اهتمام المتعلمين، مع مراعاة اهتماماتهم واحتياجاتهم أساليب تعلمهم المختلفة.

ز- تساعد المتعلمين في التغلب على الصعوبات التي قد تواجههم في دراسة الموضوعات التعليمية الصعبة والمعقدة.

ومن الدراسات التي هدفت إلى تطبيق التقنيات الثلاثية الأبعاد على تصميم الوسائط التعليمية لرفع فاعليتها دراسة **لميس الفقي ونيفين صالح ومحمود سعيد (٢٠١٤ )**، استخدم الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم عمل تصميم لصفحات داخلية لكتاب العلوم الصف الرابع وعمل صور ثلاثية الأبعاد، حيث تم الحصول على البيانات من خلال استبانة تم توزيعها على عينة عشوائية من الطلبة لمعرفة مدى تقبلهم للوسائل التعليمية الرقمية، واستبانة لبعض من المدرسين لمعرفة آرائهم عن جودة التعليم والتطور في المناهج الإلكترونية باستخدام التقنيات ثلاثية الأبعاد.

وتعتبر المفاهيم العلمية أحد مستويات البناء المعرفي التي يتكون منها الهرم المعرفي في العلوم **(ميرفت عرام، ٢٠١٢، ٤)** والتي تبنى عليها باقي مستويات الهرم من مباديء وتعميمات وقوانين ونظريات، ومن أهم نواتج التعلم التي يمكن تنظيم المعارف العلمية لدى المتعلمين من خلالها **ماهر صبري وإبراهيم تاج الدين (٢٠٠٠)**، لذلك فإن المفاهيم العلمية وتشكيلها يحتاج إلى ممارسة عمليات تفكيرية يتم فيها التفاعل بين الخبرات، كما أنه يحتاج إلى معلم متمرس ومتمكن قادر على التطوير والتوجيه، فعملية تعلم المفاهيم العلمية عملية تراكمية البناء وليست منفصلة التكوين، حيث تهدف للتفاعل والربط بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابقة ذات العلاقة **(عبد الله يونس، ٢٠١٧،٥١٢).**

كما أن اكتساب المفاهيم العلمية وتطبيقها بصورة وظيفية يعتبر من الأهداف الرئيسة في تدريس العلوم، بمختلف المراحل التعليمية، الأمر الذي يتطلب أسلوبًا تدريسيًا مناسبًا يضمن سلامة تكوين هذه المفاهيم وتنميتها لديهم وفهمهم لها **(فريد أبو زينة، ٢٠٠٥، ١٦).**

**وقد تم تصنيف المفاهيم العلمية إلى عدة تصنيفات كما جاء في دراسة إحسان الآغا، وفتحية اللولو (٢٠٠٩،٤٢):**

أ: **مفاهيم مادية**: وما يميزها بأنها محسوسة وتعتمد على الملاحظة المباشرة، مثل (الزهرة).

ب: **مفاهيم مجردة**: وهي التي تعتمد على التخيل وتحتاج إلى قدرات عقلية عليا، مثل (الذرة).

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

ج: **مفاهيم فصل**: وهي التي تعرف بخاصية واحدة ذات علاقة بها، مثل (الأيون).

د: **مفاهيم الربط**: وهي التي تربط بين أكثر من خاصية للمفهوم، مثل ( المادة هي كل شيء يشغل حيز من الفراغ).

هـ: **مفاهيم علاقية:** علاقة تربط بين أكثر من مفهوم، مثل (الكثافة ظهرت من خلال العلاقة بين الكتلة والحجم).

و: **مفاهيم معقدة:** وهي تعتمد على تفسير الظواهر الطبيعية، مثل (التطور).

وهناك بعض الخصائص التي يتصف بها المفهوم، والتي تعطي الدلالة الواضحة على طبيعته كما جاء في دراسة **محمد مصطفى (٢٠١٤، ٩٠) ورائد الأسمر (٢٠٠٨)** بأن المفاهيم تنمو باستمرار وتتدرج في الصعوبة من مرحلة إلى أخرى أكثر تعقيدًا، لأن العلم ينمو بنمو تلك المفاهيم التي تعتبر من أدوات التفكير الرئيسية التي تتولد من الخبرة وبدونها تكون ناقصة؛ لذلك فإن مدلولات المفاهيم لابد وأن تختلف من فرد إلى آخر وفقًا لخبراته، لأنها معتمدة على الخبرات السابقة الموجودة لديه في بنيته المعرفية والتي يعتمد عليها في تكوين وبناء مفاهيمه، ومن هنا يأتي دور المعلم فى تعليم المفاهيم العلمية.

كما حدد كلا من **ثناء حسن، عايش زيتون (١٩٩٩،٨٥)** و دراسة **أحمد النجدى و آخرون (٢٠٠٣،٣٥٢) دور المعلم في تعليم الطلاب المفاهيم من خلال :**

١- استخدام أساليب تدريس مختلفة .

٢- التأكيد على الخبرات الحسية فى تدريس المفاهيم العلمية.

٣- استخدام تكنولوجيا التعليم ووسائل التعليم المختلفة .

٤- الربط بين الدراسة النظرية والعملية بمعنى استخدام التجربة للوصول للمفهوم ٠

٥- التذكير بالمفاهيم العلمية التى سبق تعلمها من وقت لآخر ٠

٦- التأكيد بشكل أكبر على الأمثلة المنتمية وغير المنتمية حتى تتكون لدى الطالب صورة أوسع للمفهوم٠

٧- إبراز العلاقات المحتملة بين المفاهيم العلمية المختلفة٠

٨- تقديم المفاهيم العلمية بأكثر من فرع من فروع العلوم.

٩- الرجوع إلى المراجع العلمية لمتابعة التطور المفاهيمى وتصحيح الأخطاء العلمية التى قد يقعون بها.

١٠- استخدام أساليب القياس فى الامتحانات التى تقيس فهم الطالب لما تعلمه من مفاهيم علمية وأساليب تفكير ٠

١١-التعرف على مصادر الصعوبة فى تعلم المفاهيم العلمية ومراعاة التسلسل المنطقى فى تعلمها٠

١٢-تخطيط التدريس بحيث يتضمن تنظيما للمعرفة والمواقف التعليمية التى تتيح للمتعلم التعرف على المواقف والمقارنة بينها٠

١٣-استخدام الرحلات العلمية الميدانية لتسهيل تكوين المفهوم٠

١٤-إعطاء أمثلة متعددة على المفهوم حتى يسهل تكوين الصورة الذهنية للمفهوم٠

١٥-مراعاة التسلسل المنطقى والسيكولوجى فى تعليم المفاهيم وتعلمها٠

وقد وجدت الباحثة أن هناك العديد من الدراسات السابقة التي تناولت المفاهيم العلمية منها دراسة تابير **(Taber,2003)** إلى تشخيص الفهم الخاطيء لدى الطلاب حول مفاهيم الطاقة الأيونية، قانون كولوم، ومبدأ حفظ الطاقة، وقد استخدم الباحث اختبار تشخيصي للتوصل إلى النتائج، فطبقت الدراسة على عينة مكونة من (٣٣٤) طالب وطالبة تراوحت أعمارهم من (١٦-١٨) سنة في (١٧) مؤسسة بريطانية معظمها مدارس، وتوصلت الدراسة إلى وجود مفاهيم بديلة وخاطئة لدى الطلبة منها: أن ٦٧% من العينة رأت أن كل بروتون في الذرة يجذب الإلكترونات.

كما هدفت دراسة رول وفيريتي **(Rule & Furietti, 2004)** للتعرف على أثر التشبيهات الشكلية والوظيفية في تعلم المفاهيم العلمية، حيث اعتمد على المنهج التجريبي، فجرت الدراسة على عينة من (٣٢) طالبًا من الصف العاشر تم اختيارهم بطريقة عشوائية، توزعوا على مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية، ولجمع البيانات أعد الباحثان اختبارًا للمفاهيم وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر للتشبيهات الشكلية والوظيفية في تعلم المفاهيم العلمية .

كما أجرى كلًا من أكينوجلو وياسار **(Akinoglu & Yasar, 2007)** دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام اسلوب الخرائط الذهنية على تعلم المفاهيم والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحو مادة العلوم، وقد استخدم الباحثان أساليب البحث النوعي إلى جانب المنهج التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة من الصف السادس مكونة من (٨١) طالبًا تم اختيارهم بطريقة عشوائية بمدرسة حكومية بمدينة اسطنبول بتركيا، ولجمع البيانات أعد الباحثان اختبارًا تحصيليًا للمفاهيم العلمية، وتوصلت النتائج بأن هناك فروقًا إيجابية بين تعلم المفاهيم العلمية والتحصيل الدراسي يعزى إلى استخدام الخرائط الذهنية.

أما دراسة **مروة مهنا (٢٠١٣)** هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية (البيت الدائرى) فى تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومى فى العلوم الحياتية لدى طلاب الصف الحادى عشر فى غزة وطبقت الدراسة على عينة تبلغ (٦٨) طالبا وتم تقسيمهم المجموعتين ، التجريبية عددها (٣٦)، والضابطة عددها (٣٢) واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي والمنهج الوصفى، وأعدت الباحثة اختبار المفاهيم العلمية واختبار التفكير المنظومى وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار المفاهيم العلمية.

ومن هذا المنطلق نجد أن التفكير من العوامل الأساسية في حياة الإنسان، ويعد التفكير أرقى أشكال النشاط المخي المنتج لدى الإنسان إذا اقترن بالخيال السليم، وهو مفهوم متعدد الأبعاد، ويعرف كلا من (نادية العفون و منتهى عبد الصاحب) (٢٠١٢، ٢٢) التفكير بأنه "عملية عقلية تستنتج من السلوك ويحدث حينما يكون أساس الفرد هدف معين يريد الوصول إليه كفهم موضوع معين أو إصدار حكم أو حل مشكلة".

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

وقد اتفق كلا من **يحيى جبر (٢٠١٠، ٧١)** و **حسن مهدي (٢٠٠٤، ١٤)** على **أن التفكير**: منظومة من العمليات التي يوظفها العقل لتنظيم خبراته بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة، بحيث تشتمل هذه المنظومة على عمليات إدراك العلاقة بين المقدمات والنتائج، وعمليات إدراك العلاقة بين السبب والنتيجة وبين العام والخاص، وبين المعلوم والمجهول، وتكون هذه المنظومة هادفة وموجهة لتحقيق غاية مقصودة.

وقد هدفت دراسة **أحمد أبو زايدة (٢٠١٣)** إلى التعرف على فاعلية استخدام كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري في التكنولوجيا لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة، استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب (مرتفعي التحصيل- منخفضي التحصيل) في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

أما دراسة **يحيى جبر(٢٠١٠)** هدفت إلى معرفة أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم الفوق معرفية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، استخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة الدراسة المكونة من (٩٠) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأساسي في مدرسة الشهيد محمد بن يوسف النجار الثانوية بنين برفح، حيث تكونت المجموعة التجريبية من (٤٥) طالبًا وكذلك الضابطة من (٤٥) طالبًا وقام الباحث ببناء اختبارًا تحصيليًا مكون من (٤٢) فقرة، واختبارًا مهاريًا مكون من (٤٠) فقرة وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات أقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية وفي اختبار مهارات التفكير البصري تعزي لتوظيف استراتيجية دورة التعليم فوق المعرفية.

**ثانيًا: الإحساس بمشكلة البحث: جاء الإحساس بالمشكلة من خلال الآتي:**

**١- الدراسات والبحوث السابقة:**

من خلال مراجعة بعض الدراسات والبحوث في الفترة الأخيرة، **فقد تبين الآتي**:

- في الفترة الأخيرة، اهتمت الدراسات والبحوث التربوية في مصربتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري في عديد من المجالات التعليمية والتربوية عمومًا وفي قسم المناهج وطرق التدريس خاصة؛ ويرجع ذلك إلى أهداف التعليم العام الأساسي (قبل الجامعي) التي تسعى مصر إلى تحقيقها حتى عام ٢٠٣٠(**رؤية مصر ٢٠٣٠ لتحقيق أهداف التنمية المستدامة الشاملة**)، حيث الهدف الأساسي في محور التعليم من خلال "**تحسين جودة النظام التعليمي بما يتوافق مع النظم العالمية**"؛ ولتحقيق هذا الهدف تبنت مصر عدة أهداف فرعية منبثقة منه، **وجاء أحد هذه الأهداف متمثل في:**
- بناء تلميذ واعي مثقف في ظل عصر الثورة التكنولوجية، والاستفادة من قدراته إلى أقصى الحدود الممكنة، لذا تسعى العديد من المؤسسات التربوية في مصر إلى تنمية المفاهيم العلمية وكذلك مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بصفة عامة وتلاميذ الصف الخامس الابتدائي على وجه الخصوص، لما له دور فعال قد أثبتته وأشارت إليه نتائج هذه الدراسات، ومنها دراسات كل من: **جولوم(Gholoum,2010)، حنان زكي (٢٠١٧)، محمد محمود (٢٠٠٩)، يوسف محمد بن مختار و سيانج (Yussof, Mohamed Bin Mokhtar & Siang 2017)**
- أشارت وأكدت العديد من البحوث والدراسات إلى وجود بعض الصعوبات في تعلم المفاهيم العلمية عمومًا لدى الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة، وأوصت هذه البحوث والدراسات ودور المعلم في إيجاد وسائل أكثر حداثة لتنمية تعلم المفاهيم العلمية في المراحل الدراسية المختلفة، وكذلك الأهمية التربوية في تنمية تلك المفاهيم مثل: **دراسة أحمد سلامة (٢٠٠٤)، دراسة رائد الأسمر (٢٠٠٨)، دراسة تابير (Taber, 2003)، دراسة رول وفيريتي (Rule & Furietti, 2004) ، دراسة أحمد الدبسي (٢٠١٢).**
- **الدراسات الاستكشافية:** أجرت الباحثة دراسة استكشافية لآراء معلمي وموجهي العلوم بالمرحلة الابتدائية وكذلك استطلاع آراء التلاميذ بتلك المرحلة لمعرفة الصعوبات التي تواجه تلاميذ الصف الخامس بالأخص في تدريس مادة العلوم **وكانت من أهم نتائجها:**

- نسبة (٦٠%) من التلاميذ يجدون صعوبة في اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم وبخاصة المجردة ويميلون أكثر عند شرح المعلم للدروس باستخدام تقنيات وطرق تكنولوجية متطورة.
- تتفاوت أراء التلاميذ حول أسباب صعوبة استيعاب المفاهيم العلمية في مادة العلوم بالنسب التالية:
- (٧٠%) من التلاميذ يرون صعوبة بسبب طرق تعلم العلوم التقليدية.
- (٦٦%) من التلاميذ يرون صعوبة بسبب تكدس كتب العلوم بالمفاهيم العلمية المتشابهة.
- (٨٦%) من التلاميذ يرون صعوبة بسبب وجود مفاهيم مجردة بوحدات العلوم المختلفة يصعب تخيلها.

**كما** أجرت الباحثة دراسة استكشافية لقياس مدى وعي التلاميذ بالمفاهيم العلمية لطلاب الصف الخامس الابتدائي، وذلك من خلال إعداد اختبار المفاهيم العلمية (غير مقنن) وتطبيقه على عدد (٣٠) تلميذ وتلميذة، كما أجرت الباحثة دراسة استكشافية أخرى عن مدى توافر مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد بلغ المتوسط الحسابي (١١،٥) والانحراف المعياري (٠،٨٦٤).، وجاءت النتائج موضحة في الجدول رقم (١) والجدول رقم (٢) على النحو التالي:

**جدول ١:** النسبة المئوية لنتائج تلاميذ الدراسة الاستكشافية في اختبار المفاهيم العلمية.

| النسبة المئوية لعدد التلاميذ الحاصلين على درجة (٧٥%) من النهاية العظمي في الاختبار. | النسبة المئوية لعدد التلاميذ الحاصلين على درجة (٥٠%) فأكثر لحد (٧٥%) من النهاية العظمي في الاختبار. | النسبة المئوية لعدد التلاميذ الحاصلين على درجة أقل من (٥٠%) من النهاية العظمي في الاختبار. |
|---|---|---|
| ٥% | ٢٠،١% | ٣٩،٢٤% |

**جدول ٢:** النسبة المئوية لنتائج تلاميذ الدراسة الاستكشافية في اختبارمهارات التفكير البصري.

| النسبة المئوية لعدد التلاميذ الحاصلين على درجة (٧٥%) من النهاية العظمي في الاختبار. | النسبة المئوية لعدد التلاميذ الحاصلين على درجة (٦٠%) فأكثر لحد (٧٥%) من النهاية العظمي في |
|---|---|

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

| | |
|---|---|
| **الاختبار.** | |
| **%٦٣,٧٥** | **%١٥,٢٥** |

**ثالثًا: مشكلة البحث:**

تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف استيعاب المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري وضرورة البحث عن طريقة تدريس للعلوم تواكب التقدم التكنولوجي وتستغل التقنيات ثلاثية الأبعاد لتحول عملية تعلم مادة العلوم إلى عملية ممتعة وذات قيمة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

**وللتصدي لهذه المشكلة والمساهمة فى حلها** حاول البحث الحالي الإجابة **عن السؤال الرئيس التالي**:

ما فاعلية الهولوجرام في تدريس العلوم لتنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

**وتطلب ذلك الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:**

١- ما فاعلية تدريس وحدة "الأنماط في السماء" المعاد صياغتها في ضوء تقنية الهولوجرام في تنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

٢- ما فاعلية تدريس وحدة "الأنماط في السماء" المعاد صياغتها في ضوء تقنية الهولوجرام في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي؟

**رابعًا: فروض البحث: وللإجابة عن أسئلة البحث، تبني البحث الفروض التالية للتحقق من صحتها:**

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي في اختبار المفاهيم العلمية ككل ولكل مستوى من مستوياته على حد لصالح المجموعة التجريبية.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل ولكل مستوى من مستوياته على حد لصالح المجموعة التجريبية.

٣- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حد لصالح المجموعة التجريبية.

٤- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حد لصالح التطبيق البعدي.

**خامسًا: أهداف البحث: سعي البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:**

١- الكشف عن أثر نمط المحتوى القائم على تقنية الهولوجرام في مادة العلوم وأثرها في تنمية مهارات التفكير البصري

٢- تجديد المعايير اللازمة لتصميم بيئة تعليمية قائمة على تقنية الهولوجرام لتنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي .

٣- الكشف عن أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس مادة العلوم لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

**سادسًا: أهمية البحث: تمثلت أهمية البحث علي النحو التالي:**

**بالنسبة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي:**

- تقديم كتاب التلميذ الخاص بالوحدة المصاغة في العلوم باستخدام تقنية الهولوجرام لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري.

**بالنسبة لمعلمي وموجهي العلوم:**

- تزويد معلمي وموجهي العلوم بالمرحلة الابتدائية بدليل معلم وفق اتقنية الهولوجرام يكون موجهًا ومرشدًا لتدريس الوحدة المصاغة في مادة العلوم.
- تزويد معلمي وموجهي العلوم بأدوات مناسبة لقياس مستويات المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، من خلال اختبار المفاهيم العلمية للوحدة موضع البحث من إعداد الباحثة، واختبار مهارات التفكير البصري من إعداد الباحثة.

**بالنسبة لمصممي ومطوري المناهج:**

- تقديم قائمة مهارات التفكير البصري المناسب تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي التى يمكن الاستفادة منها عند تصميم المناهج.
- الاستفادة من دليل المعلم وما يحتويه من دروس في تخطيط منهج العلوم للصف الخامس الابتدائي وفقًا لتقنية الهولوجرام.

**بالنسبة للباحثين:**

- تقديم قائمة للمفاهيم العلمية المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مقرر العلوم.
- تقديم قائمة لمهارات التفكير البصري المناسبة لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مقرر العلوم.
- توفير عدد من الأدوات التي يمكن الاستفادة منها مستقبلاً وهذه الأدوات هي اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري.
- الاستفادة من الإطار النظري والدراسات السابقة ونتائج البحث وتوصياته والبحوث المقترحة فيه.

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

**سابعًا: حدود البحث:** اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية**: **وتمثلت في الأتي:**
  - ✓ بعض مستويات المفاهيم العلمية اللازم تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وهي مستويات (التذكر- الفهم- التطبيق).
  - ✓ بعض مهارات التفكير البصري المناسب تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي وهي (مهارة تحليل الشكل البصري – مهارة الترجمة البصرية – مهارة التمييز البصري – مهارة إدراك العلاقات المكانية – مهارة التتابع البصري والتنظيم – مهارة الإغلاق البصري).
  - ✓ مواد المعالجة التجريبية: تصميم بيئه تعلم قائمة على تقنية الهولوجرام.
  - ✓ مقرر العلوم الصف الخامس الابتدائي. الوحدة: (الرابعة) الأنماط في السماء
- **الحد المكاني:** مدرسة الشهيد النقيب محمد عمرو الطاهر التابعة لإدارة جنوب التعليمية بمديرية التربية والتعليم بمحافظة السويس.
- **الحد الزماني:** الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٣.

**ثامنًا: مصطلحات البحث:**

- **التقنية**(Technology)

**وتعرف علميًا:** بأنها مصطلح مرادف لمصطلح (تكنولوجيا) ذات الأصل اليوناني المشتق من الكلمة اليونانية (TECHNE) التي تعني فنًا أو مهارة، وبذلك فإن مصطلح (التقنية) يعني علم المهارات أو الفنون؛ أي دراسة المهارات بشكل منطقي لتأدية وظيفة محددة محمد الحيلة (٢٠١٦) ويعرفها محمد الحسيني (٢٠١٤) بأنها مجموعة من الأجهزة والأدوات الحديثة التي تخدم العملية التعليمية وهي تعد وسيلة لإتمام أي عملية داخلية أو خارجية، **أما إجرائيًا يمكن تعريفها:** سلسلة من الإجراءات أو الطرق الهادفة والمنظمة التي تسعى لمساعدة الطلبة على بلوغ وإتقان مهارات معينة وتلبية حاجاتهم، وتتصف بالشمولية، والدقة، والتنظيم.

- **الهولوجرام** (Hologram ):

هو كلمة يونانية الأصل مكونة من قسمين (Holos) وتعني الرؤية الشاملة وكلمة (Gramma) وتعني المكتوب حيث يتضح فيها معني التصوير الهولوجرامي وهو عبارة عن تقنية تسمح للضوء المتناثر من الجسم بالتسجيل وإعادة بناؤه وعرضه بصورة ثلاثيه الأبعاد وهي تعتمد على الليزر ومبدأ التداخلات (Interference pattern) **(حنين سليمان ،٢٠١٩، ٣٧).**

**ويمكن تعريفه إجرائيًا بأنه** " هو نوع من التقنيات قائم على التصوير التجسيمى، يعمل على إعادة تكوين صورة ثلاثية الأبعاد عالية الجودة من خلال وسط صناعى بحيث تظهر ثلاثية الأبعاد وكأنها تطفو فى الفراغ فى غرفة مظلمة لتفسير المعلومات اللفظية وترجمتها إلى معلومات مرئية."

- **المفاهيم العلمية** (Scientific concepts):

**يرى كلا من يونس الخليلي وآخرون (١٩٩٦، ٢٧٠-٢٥٥)** أن المفاهيم في الوحدات البنائية للعلوم ينظر له من زاويتين:

**المفهوم العلمي من حيث كونه** Process: **أي عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو الحقائق المشتركة لشئ أو لحدث ما ومجموعة منها.**

**المفهوم العلمي من حيث كونه** :Product **أي ناتج للعمليات العقلية السابق ذكرها ويعني الاسم أو المصطلح الذي يعطى لمجموعة الصفات أو الخصائص المشتركة.**

**وتعرفها الباحثة إجرائيًا:** على أنها مجموعة من الصور الذهنية التي تتكون لدى تلاميذ المرحلة الأساسية ، تحمل صفتي الشمولية والتجريد وفقًا لخصائصها المشتركة ويتم التعبير عنها في صورة رموز أو أسماء أو مصطلحات علمية وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار المفاهيم العلمية المعد لذلك الهدف.

**تاسعًا: إعداد مواد وأدوات البحث وإجراءات البحث التجريبية:**

**أ - إعداد مواد البحث:**

١- إعداد وضبط كتاب التلميذ في ضوء تقنية الهولوجرام في مقرر العلوم للصف الخامس الابتدائي.

- **تم اختيار محتوي وحدة "الأنماط في السماء"** حيث أنها من الموضوعات التي ترتبط بحياة التلاميذ، ومعظم الظواهر االعلمية المتضمنة بالوحدة تعتبر ظواهر ملموسة ومرئية بالنسبة للتلاميذ، كما أن وحدة "الأنماط في السماء" تثير عديد من التساؤلات مما يساعد على استخدام التفكير البصري، وتشتمل موضوعات وحدة" الأنماط في السماء" على عديد من الأنشطة والتجارب العلمية التي يمكن أن يقوم بها التلميذ مستخدمًا مهارات التفكير البصري من خلال استخدام تقنية الهولوجرام لتنمية العديد من المفاهيم العلمية لديه.
- **تحليل محتوي وحدة " الأنماط في السماء"** وذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

**١- تحديد أهداف التحليل، وتمثلت الأهداف في النقاط التالية:**

(أ) تحديد الأهداف العامة للوحدة والأهداف الإجرائية لكل درس على حد.

(ب) تحديد جوانب التعلم الموجودة في الوحدة لمعرفة ما يتناسب مع مستويات المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير البصري.

(ج) تحديد المفاهيم العلمية الأساسية لإعادة تنظيمها وتدريسها وفقًا لتقنية الهولوجرام.

(د) الاستفادة من عملية تحليل المحتوي في إعداد أدوات ومواد البحث.

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

(ه) الاستفادة من عملية تحليل المحتوي في تحديد الطرائق المناسبة للتدريس والوسائل والتقنيات التعليمية والأنشطة التعليمية والتعلمية.

(و) تحقيق التوازن والشمولية في اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري الذي يتم إعداده.

٢- **تحديد فئات التحليل والمفاهيم الإجرائية لها:** ومن خلال دراسة المحتوى، تم تحديد الفئات التالية: المفاهيم العلمية.

٣- **تحديد وحدات التحليل:** عن طريق تحديد المفاهيم الواردة بالوحدة الدراسية (وحدة الكلمة).

٤- **تحديد معامل ثبات نتائج تحليل المحتوي.**

**أولًا: ثبات أداة التحليل:**

قامت الباحثة بتحليل محتوي وحدة "الأنماط في السماء" مرتين بفارق زمني أربع أسابيع بين التحليل الأول والتحليل الثاني، وتم حساب معامل ثبات أداة التحليل باستخدام **معادلة الاتفاق لهولستي "Holisti".**

$$R = \frac{2\ C_{1.2}}{C_1 + C_2}$$

حيث **R:** معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي.

**$C_{1.2}$:** تمثل عدد الفئات المتفق عليها في التحليل الأول والثاني.

**$C_1$:** عدد فئات التحليل الأول.

**$C_2$:** عدد فئات التحليل الثاني. **(أحمد عودة، ٢٠١٤، ١٨٩)**

**ويوضح الجدول (٣) التالي نتائج حساب معامل ثبات أداة التحليل.**

**جدول ٣:** نتائج حساب معامل ثبات أداة التحليل

| وحدة التحليل | التكرارات | | التكرارات المتفق عليها في التحليلين | معامل الثبات |
|---|---|---|---|---|
| | تحليل المرة الأولى | تحليل المرة الثانية | | |
| المفاهيم العلمية | ٣٦ | ٣٧ | ٣٦ | ٩٧،٢ |

**ويتضح من جدول (٣)** أن معامل ثبات أداة التحليل ككل هو(٩٧،٢) وهو معامل ثبات عالي، مما يدل على أن الأداة تتمتع بمعاملات ثبات مرتفعة.

٥- **تحديد صدق تحليل المحتوي.**

وللوقوف على صدق تحليل المحتوي، تم عرض الصورة الأولية من نتائج تحليل المحتوي على مجموعة من السادة المحكمين، وبعد عرض نتائج تحليل المحتوي على الساة المحكمين، تم حساب نسب الاتفاق باستخدام معادلة كوبرالموضحة:

$$P_{Cooper} = \frac{NP}{NP+NNP} \times 100$$

**P=** نسبة اتفاق المحكمين على المفردة.

**NP** = عدد مرات الاتفاق.

**NNP=** عدد مرات عدم الاتفاق. **(Cooper, 1974, P.27)**

**ويوضح الجدول (٤)** نتائج نسب الاتفاق المحسوبة لنتائج عملية تحليل المحتوي.

**جدول ٤:** نتائج نسب الاتفاق المحسوبة لنتائج عملية تحليل المحتوي.

| فئة التحليل | نسب الاتفاق باستخدام معادلة كوبر |
|---|---|
| الموضوع الأول (تأثير الجاذبية) | %٩٤،٦ |
| الموضوع الثاني (أنماط حركة الأجسام في السماء) | %١٠٠ |
| التحليل ككل | %٩٧،٢ |

**ويتضح من جدول (٤)** أن نسب اتفاق المحكمين على نتائج عملية تحليل المحتوي تراوحت من (٩٤،٦%) إلي (١٠٠%) بين فئات عملية التحليل، مما يدل على أن عملية تحليل المحتوي صادقة فيما أعدت له.

وبعد عرض نتائج تحليل المحتوى على السادة المحكمين، وبعد إجراء التعديلات والتوصيات المقترحة تم التوصل إلى القائمة النهائية والتي تضمنت (٣٧) مفهومًا علميًا.

**تحديد مستويات تنمية المفاهيم العلمية :** حيث تم تحديد الثلاثة مستويات الأولي من مستويات تنمية المفاهيم العلمية وهي مستويات ( التذكر، الفهم، التطبيق).

- **تحديد مهارات التفكير البصري :** حيث تم عرض قائمة لمهارات التفكير البصري المناسب تنميتها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مقرر العلوم موضع البحث، وتم عرض هذه القائمة على مجموعة من السادة المحكمين، وبناءًا عليه تم تحديد (٦) مهارات من مهارات التفكير االبصري، وعليه تمثلت قائمة التفكير البصري في مهارات: **(مهارة تحليل الشكل البصري، مهارة الترجمة البصرية، مهارة التمييز البصري، مهارة إدراك العلاقات المكانية، مهارة التتابع والتنظيم البصري، مهارة الإغلاق البصري).**

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

- **تم تحديد الأهداف العامة للوحدة موضع البحث "الأنماط في السماء" المصاغة وفق استراتيجية تقنية الهولوجرام.**
- **تم تحديد الاستراتيجيات والأساليب المستخدمة في تدريس الوحدة موضع البحث "الأنماط في السماء" المصاغة وفق تقنية الهولوجرام.**
- **تم تحديد الأنشطة المستخدمة في تدريس وحدة " الأنماط في السماء" المصاغة وفق تقنية الهولوجرام.**
- **تم تحديد المواد والوسائل التعليمية في تدريس وحدة "الأنماط في السماء" المصاغة وفق تقنية الهولوجرام.**
- **تم تحديد أساليب التقويم المستخدمة في تدريس الوحدة موضع البحث "الأنماط في السماء" المصاغة وفق تقنية الهولوجرام.**
- **تم إعادة صياغة محتوى الوحدة موضع البحث" الأنماط في السماء" وفق تقنية الهولوجرام وذلك لإعداد كتاب التلميذ،** لكي يتسنى تدريس الوحدة موضع البحث "الأنماط في السماء" باستخدام تقنية الهولوجرام وذلك عن طريق إعادة صياغة محتوي وحدة " الأنماط في السماء" وفق إجراءات وخطوات تقنية الهولوجرام، ليصبح كتاب التلميذ كتاب متضمن المحتوي والأنشطة والتجارب العملية المصاغة وفق تقنية الهولوجرام كما يتيح تدوين الملاحظات والاستنتاجات الخاصة بالتلاميذ، وتم إعداد كتاب التلميذ **وفق الخطوات التالية**:

تقسيم محتوي الوحدة إلى موضوعين رئيسيين (مفهومين) تتناولها وحدة الأنماط في السماء موضع البحث مقسمين على (١١) درس، ليمثل كل درس المفاهيم والمهارات المرتبطة ببعضها خلال الوحدة.

تحديد الأهداف الإجرائية لكل درس من دروس الوحدة.

صياغة محتوي الوحدة في ضوء تقنية الهولوجرام.

تحديد أسئلة التقويم لكل درس من دروس الوحدة.

**وبعد الانتهاء من إعداد كتاب التلميذ، تم إعداد أداة لاستطلاع آراء السادة المحكمين الخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وموجهي ومعلمي العلوم للمرحلة الابتدائية، وتم مراعاة كافة آراء ومقترحات السادة المحكمين ليظهر كتاب التلميذ المصاغ وفق تقنية الهولوجرام في صورته النهائية القابلة للتطبيق على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.**

**إعداد وضبط دليل المعلم في ضوء تقنية الهولوجرام.**

تم إعداد دليل للمعلم لمساعدته في تدريس وحدة "الأنماط في السماء" المصاغة وفق تقنية الهولوجرام لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، **وتكّون دليل المعلم من:**

١- **مقدمة الدليل:** حيث تضمنت هدف الدليل الرئيس والأهداف الفرعية التي تخدمه.

٢- **نبذة عن تقنية الهولوجرام:** حيث تضمنت تعريفها، أهدافها، خطواتها، دور كل من المعلم والتلميذ.

٣- **الممارسات التدريسية التي تساعد المعلم في تنفيذ وحدة الأنماط في السماء" في ضوء تقنية الهولوجرام.**

٤- **الأهداف العامة لوحدة الأنماط في السماء.**

٥- **الاستراتيجيات والطرق والأساليب المستخدمة في تدريس وحدة الأنماط في السماء.**

٦- **المواد والوسائل التعليمية المستخدمة في تدريس وحدة الأنماط في السماء.**

٧- **أنواع التقويم المستخدمة في تدريس وحدة الأنماط في السماء.**

٨- **التوزيع الزمني لتدريس دروس وحدة الأنماط في السماء:** تضمنت عدد الفترات (الحصص) التي استغرق فيها تدريس هذه الوحدة وهي (٨) فترات بمعدل (١٦ حصة)، حيث تم مراعاة الخطة الزمنية الخاصة بوزارة التربية والتعليم حتي يصبح مقارب لنفس عدد فترات التدريس بالطريقة المعتادة.

**ب - إعداد أدوات البحث:**

**إعداد وضبط اختبار المفاهيم العلمية.**

**تم إعداد وضبط اختبار المفاهيم العلمية وفق الخطوات التالية:**

١- **تحديد الهدف من الاختبار**: تحدد الهدف في قياس المفاهيم العلمية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي عند مستوى التذكر والتطبيق.

٢- **إعداد جدول مواصفات المفاهيم العلمية**: وتعد خطوة إعداد جدول مواصفات مهمة لأنها تضمن تمثيل فقرات الاختبار لكل من موضوعات وحدة "الأنماط في السماء" ومستويات الاختبار كيفًا وكمًا وتأكيدًا لصدق محتواه، **ويوضح الجدول (٥) مواصفات اختبار المفاهيم العلمية**

**جدول ٥:** مواصفات اختبار المفاهيم العلمية

| المفهوم | دروس الوحدة | التذكر | الفهم | التطبيق | مجموع الأسئلة |
|---|---|---|---|---|---|
| تأثير الجاذبية | الأول | ١ | ٢ | ١ | ٤ |
| | الثاني | ٢ | ١ | ١ | ٤ |
| | الثالث | ٢ | ١ | ١ | ٤ |
| | الرابع | ١ | ١ | ٢ | ٤ |
| | الخامس | ١ | ١ | ١ | ٣ |
| أنماط حركة الأجسام في السماء | الأول | ١ | ١ | ١ | ٣ |
| | الثاني | ١ | ٢ | ١ | ٤ |
| | الثالث | ٢ | ١ | ٢ | ٥ |

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | الرابع | ١ | ١ | ١ | ٣ |
| | الخامس | ١ | ١ | ١ | ٣ |
| | السادس | ١ | ١ | ١ | ٣ |
| المجموع الكلي للأسئلة | | ١٤ | ١٣ | ١٣ | ٤٠ |
| النسبة المئوية | | %٣٥ | %٣٢ | %٣٢ | %١٠٠ |

٣- **بناء وإعداد مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد في مستوى التذكر بعدد (١٤) مفردة، ومستوى الفهم بعدد (١٣) مفردة، حيث تحتوي كل مفردة على (٤) بدائل كل منهم تمثل استجابات إحداها صحيح والباقي خاطئ بينما تم صياغة مفردات المستوي الثالث "مستوى التطبيق" من وبلغت عدد مفرداته (١٣)، وبذلك تكوَّن الاختبار في الصورة الأولية من (٤٠) مفردة.

٤- **بناء وإعداد مفتاح تصحيح الاختبار:**

بالنسبة لأسئلة الاختيار من متعدد تم إعطاء درجة واحدة لكل اجابة صحيحة عن المفردة، وصفر لكل إجابة خاطئة أو متروكة، وبالتالي حددت النهاية العظمي لهذا الاختبار (٤٠) درجة، والصغري (صفر) درجة.

٥- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار، **حيث روعي فيها ما يلي:**

- شرح هدف وفكرة الاختبار.
- توضيح عدد مفردات الاختبار ونوعها والدرجة الكلية للاختبار، وزمن الاجابة عن الاختبار.
- تحديد المطلوب من الطلاب آثناء الإجابة عن مفردات اختبارالمفاهيم العلمية.

٦- **عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين:** بعد الانتهاء من إعداد اختبار المفاهيم العلمية في صورته الأولية، تم إعداد أداة لاستطلاع آراء السادة المحكمين، وجاءت آراء السادة المحكمين في ملائمة الاختبار لما يقيسه على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٧- **إجراء التجربة الاستطلاعية:**

تم اجراء التجربة الاستطلاعية لاختبار المفاهيم العلمية علي مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وعددهم (٣٠) تلميذ وتلميذة من مدارس مختلفة بمحافظة السويس ، **وكان الغرض من هذه التجربة ما يلي:**

١. **التأكد من وضوح تعليمات اختبار المفاهيم العلمية ومعاني مفرداته:** لاحظت الباحثة آثناء تطبيق الاختبارعلى تلاميذ التجربة الاستطلاعية عدم وجود آية استفسارات أو أسئلة حول تعليمات ومفردات الاختبار من قبل التلاميذ، وهذا يدل على وضوح تعليمات الاختبار وملائمة المفردات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي علميًا ولغويًا.

٢. **حساب زمن تطبيق الاختبار**: قامت الباحثة بحساب زمن تطبيق الاختبار؛ وذلك من خلال حساب متوسطات الأزمنة التي استغرقها تلاميذ عينة التجربة الاستطلاعية باستثناء زمني التلميذ الأول والأخير، وعلى هذا بلغ زمن تطبيق الاختبار(٤٥) دقيقة مع مراعاة قراءة التعليمات.

٣. **حساب معامل صدق نتائج الاختبار**: وتم حساب معامل صدق نتائج الاختبار بالطرق **التالية:**

- **صدق المحتوي(العيني):** وهو ما تم عرضه سابقًا من جدول المواصفات لعينة المحتوي المعد لها اختبار المفاهيم العلمية؛ للتأكد من تمثيل الفقرات لموضوعات المحتوي ولمستويات المفاهيم العلمية كمًا وكيفًا.
- **الصدق التكويني/ البنائي**: تم حساب الصدق التكويني/ البنائي من خلال **حساب الاتساق الداخلي بين درجة المستوي، والدرجة الكلية للاختبار،** حيث تم حساب صدق مستويات المفاهيم العلمية عن طريق حساب معاملات الارتباط بين كل مستوى من مستويات المفاهيم العلمية والدرجة الكلية للاختبار وذلك بعد التحقق من شروط حساب معامل ارتباط بيرسون، ، وجدول (٦) يوضح **معاملات صدق مستويات المفاهيم العلمية**

**جدول ٦:** معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى والدرجة الكلية لاختبار المفاهيم العلمية

| **اختبار المفاهيم العلمية** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **المستوى الأول مستوى التذكر** | | **المستوى الثاني مستوى الفهم** | | **المستوى الأول مستوى التطبيق** | |
| **م** | **الارتباط مع المستوى** | **م** | **الارتباط مع المستوى** | **م** | **الارتباط مع المستوى** |
| ١ | ٠،٤٧٤** | ١٥ | ٠،٤٧٩** | ٢٩ | ٠،٥٩٢** |
| ٢ | ٠،٤٠٩* | ١٦ | ٠،٢٦١* | ٣٠ | ٠،٤٦٨** |
| ٣ | ٠،٣٥٨* | ١٧ | ٠،٣٦٧* | ٣١ | ٠،٤٩٧** |
| ٤ | ٠،٦٣٠** | ١٨ | ٠،٥٤١** | ٣٢ | ٠،٤٠٠* |
| ٥ | ٠،٤٩٠** | ١٩ | ٠،٧٣٣** | ٣٣ | ٠،٤٦٢* |
| ٦ | ٠،٢٨٧* | ٢٠ | ٠،٤٢٢* | ٣٤ | ٠،٥٢٥** |
| ٧ | ٠،٢٨٥* | ٢١ | ٠،٤٨٩** | ٣٥ | ٠،٢٨٩* |
| ٨ | ٠،٢٦٦* | ٢٢ | ٠،٦٠٦** | ٣٦ | ٠،٣٩١* |
| ٩ | ٠،٤٢١* | ٢٣ | ٠،٥٨٦** | ٣٧ | ٠،٢٢٧* |
| ١٠ | ٠،٥٨٨** | ٢٤ | ٠،٥٦١** | ٣٨ | ٠،٤٥٩* |
| ١١ | ٠،٥٤٧** | ٢٥ | ٠،٧٦٤** | ٣٩ | ٠،٥٤٨** |
| ١٢ | ٠،٥٨١** | ٢٦ | ٠،٦٩٧** | ٤٠ | ٠،٥١٨** |

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١٣ | *٠،٢٦٤ | ٢٧ | *٠،٣٣٩ | | |
| ١٤ | *٠،٦٠٣ | ٢٨ | **٠،٥٤٦ | | |

*قيمة معامل ارتباط دالة عند مستوي ٠,٠٥ **قيمة معامل ارتباط دالة عند مستوي ٠,٠١

**ويتضح من الجدول (٦)** أن جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوي (٠,٠١) ذلك لأن قيمة sig الاحتمالية أقل من (٠,٠١) ، مما يدل على ارتباط كل مستوى على حدة بالدرجة الكلية للاختبار، وبالتالي يدل على أن مستويات المفاهيم العلمية على درجة من الاتساق الداخلي ويعد هذا مؤشرًا قويًا على صدقه البنائي/ التكويني.

- **الصدق الذاتي:** وهو الجذر التربيعي لمعامل الثبات وبلغ (٠,٩٥).

(د) **حساب معامل ثبات نتائج الاختبار:** وتم حساب معامل ثبات نتائج الاختبار من خلال حساب الاتساق الداخلي باستخدام معادلة الفا كرونباخ، وجاءت النتائج كما هي موضحة **بالجدول (٧) التالي:**

**جدول ٧:** معامل ثبات نتائج اختبار المفاهيم العلمية باستخدام معادلة ألفا كرونباخ.

| | **معامل ثبات ألفا كرونباخ** |
|---|---|
| **الدرجة الكلية** | ٠،٨٦٧ |

ومن **الجدول (٧)** يتضح أن لنتائج الاختبار قيم ثبات مرتفعة ، مما يدل على أن أختبار المفاهيم العلمية له معامل ثبات مرتفع ويمكن الوثوق في نتائجه وصلاحية الاختبار للتطبيق.

**حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لمفردات الاختبار:**

تم حساب معاملات صعوبة مفردات اختبار المفاهيم العلمية عن طريق حساب المتوسط الحسابي للإجابة الصحيحة لكل مفردة **(Gregory, 2015, P.145)** .

كما تم حساب معاملات التمييز لكل مفردة من مفردات اختبار المفاهيم العلمية عن طريق استخدام معادلة جونسون لحساب معامل تمييز المفردة التالية:

$$\textbf{معامل التمييز كل مفردة} = \frac{\text{عدد تلاميذ الفئة العليا الذين اجابو اجابة صحيحة على المفردة} - \text{عدد الفئة تلاميذ الدنيا الذين اجابو اجابة صحيحة على المفردة}}{\text{عدد التلاميذ في أحدى الفئتين}}$$

(صلاح مراد وأمين سليمان، ٢٠٠٥، ٢١٨)

وبالتالي جاءت معاملات الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار **كما يوضحه جدول (٨) التالي**:

**جدول ٨:** معاملات الصعوبة و التمييز لمفردات اختبار المفاهيم العلمية

| **اختبار المفاهيم العلمية** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **م** | **معامل الصعوبة** | **معامل التمييز** | **م** | **معامل الصعوبة** | **معامل التمييز** |
| ١ | ٠،٨٠٠ | ٠,٣٤٠ | ٢١ | ٠،٨٠٠ | ٠,٤٦٣ |
| ٢ | ٠،٨٥٤ | ٠,٣٦٤ | ٢٢ | ٠،٥٠٠ | ٠,٤٩٠ |
| ٣ | ٠،٧٦٦ | ٠,١٦٣ | ٢٣ | ٠،٧٦٦ | ٠,٥٠٨ |
| ٤ | ٠،٣٣٣ | ٠,٣٩١ | ٢٤ | ٠،٦٣٣ | ٠،٤٠٥ |
| ٥ | ٠،٧٦٦ | ٠,٣١٣ | ٢٥ | ٠،٦٣٣ | ٠،٥٥٩ |
| ٦ | ٠،٨٣٣ | ٠,٠٢٥ | ٢٦ | ٠،٥٦٦ | ٠،٥٦٠ |
| ٧ | ٠،٨٦٦ | ٠,٠٨٢ | ٢٧ | ٠،٦٠٠ | ٠،١٨٤ |
| ٨ | ٠،٥٦٦ | ٠,٠٤٣ | ٢٨ | ٠،٤٣٣ | ٠،٤٣١ |
| ٩ | ٠،٨٣٣ | ٠,٣٤١ | ٢٩ | ٠،٧٦٦ | ٠،٥٤٨ |
| ١٠ | ٠،٧٦٦ | ٠,٣٩٣ | ٣٠ | ٠،٧٠٠ | ٠،٣١٨ |
| ١١ | ٠،٦٣٣ | ٠,٣٩٥ | ٣١ | ٠،٥٠٠ | ٠،٣٤٩ |
| ١٢ | ٠،٦٦٦ | ٠,٤٣٠ | ٣٢ | ٠،٤٣٣ | ٠،٢٠١ |
| ١٣ | ٠،٧٠٠ | ٠,٠٦٤ | ٣٣ | ٠،٦٦٦ | ٠،٢٥٢ |
| ١٤ | ٠،٧٣٣ | ٠,٤٤٣ | ٣٤ | ٠،٧٦٦ | ٠،٤١٨ |
| ١٥ | ٠،٧٣٣ | ٠,٢٩٢ | ٣٥ | ٠،٧٦٦ | ٠،٠٧٣ |
| ١٦ | ٠،٨٧٦ | ٠,٢٠٣ | ٣٦ | ٠،٧٦٦ | ٠،٣٠١ |
| ١٧ | ٠،٨٠٠ | ٠,٢٥٤ | ٣٧ | ٠،٨٠٠ | ٠،٠٦٢ |
| ١٨ | ٠،٦٣٣ | ٠,٤٩٩ | ٣٨ | ٠،٨٧٦ | ٠،٣٤٨ |
| ١٩ | ٠،٦٦٦ | ٠,٤١٢ | ٣٩ | ٠،٥٣٣ | ٠،٤٨٣ |
| ٢٠ | ٠،٦٦٦ | ٠,٢٦٢ | ٤٠ | ٠،٦٣٣ | ٠،٢٩٢ |

ومن **جدول (٨)** يتضح أن معاملات الصعوبة تتراوح قيمته من (٠،٥٠٠) إلى (٠،٨٧٦)،وهي قيم مقبولة وتدعو للثقة في نتائج اختبار المفاهيم العلمية. **( صبحي أبو جلالة، ١٩٩٩، ٢٢١).**

كما تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار ما بين (٠،٠٢٥) إلى (٠،٥٤٨) وهي معاملات تمييز مقبولة ؛ لأن معامل التمييز يكون مقبولًا إذ زاد عن (٠,٢) **(صلاح مراد وأمين سليمان، ٢٠٠٥، ٢٢٣)**.، ولذلك فإن اختبار المفاهيم العلمية اختبار صادق فيما أعد له وله القدرة على التمييز بين تلاميذ العينة.

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

وبعد التحقق من الخصائص السيكومترية لاختبارالمفاهيم العلمية، وبعد إعادة ترتيب مفردات الاختباروفقًا لمعامل الصعوبة، **تم التوصل إلي الصورة النهائية لاختبار المفاهيم العلمية.**

**(أ) إعداد وضبط اختبار مهارات التفكير البصري.**

اقتضت حاجة البحث الحالي إلى بناء وتصميم اختبار لقياس مهارات التفكير البصري؛ ويرجع ذلك إلى اختلاف مقاييس التفكير البصري المتوفرة في المهارات التي تقيسها، وقد اتضح ذلك من خلال الإطار النظري الخاص بالبحث الحالي، **وتم إعداد وضبط المقياس وفق الخطوات التالية:**

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير البصري المحددة في البحث الحالي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

٢- **بناء الاختبار وصياغة مفرداته:** حددت صياغة مفردات الاختبار في صورمرفق معها سؤال، كل سؤال يندرج تحته أربعة بدائل، حيث يطلب من التلميذ اختيار البديل المناسب، وعليه تم صياغة ٣٠ سؤالًا موزعة على مهارات التفكير البصري موضع البحث.

٣- **إعداد مفتاح تصحيح الاختبار:** تم وضع إجابة لكل سؤال من أسئلة الاختبار ليختار التلميذ أحد البدائل المعروضة أمامه ليمثل البديل الذي يعبر عن مهارات التفكير البصري مع إعطاء كل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط، وبذلك تكون الدرجة النهائية للمقياس (٣٠) والدرجة الصغري للمقياس (صفر).

٤- **عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين:** بعد الانتهاء من إعداد اختبار مهارات التفكير البصري في صورته الأولية، تم إعداد أداة لاستطلاع آراء السادة المحكمين ، وجاءت ملاحظات آراء السادة المحكمين في ملائمة الاختبار لما يقيسه على تلاميذ الصف الخامس الابتدائي مع تعديل صياغة بعض البدائل ، وقد تم مراعاة ذلك.

٥- **إجراء التجربة الاستطلاعية:** تم اجراء التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير البصري علي مجموعة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي وعددهم (٣٠) تلميذ وتلميذة من مدارس مختلفة بمحافظة السويس، **وكان الغرض من هذه التجربة ما يلي:**

(أ) **التأكد من وضوح تعليمات اختبار مهارات التفكير البصري ومعاني مفرداته:** لاحظت الباحثة أثناء تطبيق الاختبارعلى تلاميذ التجربة الاستطلاعية عدم وجود آية استفسارات أو أسئلة حول تعليمات ومفردات الاختبار من قبل التلاميذ، وهذا يدل على وضوح تعليمات الاختبار وملائمة المفردات لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي لفظيًا لغويًا.

(ب) **حساب زمن تطبيق الاختبار**: قامت الباحثة بحساب زمن تطبيق الاختبار؛ وذلك من خلال حساب متوسطات الأزمنة التي استغرقها تلاميذ عينة التجربة الاستطلاعية باستثناء زمني التلاميذ الأول والأخير، وعلى هذا بلغ زمن تطبيق الاختبار(٤٠) دقيقة مع مراعاة قراءة التعليمات.

**(ج) حساب معامل صدق نتائج الاختبار:** وتم حساب معامل صدق نتائج الاختبار بالطرق **التالية:**

- **صدق الاتساق الداخلي للمفردات**: عن طريق حساب معامل الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح بالجدول **(٩) التالي:**

**جدول ٩:** العلاقة بين كل مفردة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري

| اختبار مهارات التفكير البصري | | | |
|---|---|---|---|
| م | الارتباط مع الدرجة الكلية للمقياس | م | الارتباط مع الدرجة الكلية للمقياس |
| ١ | *٠،٢٦٩ | ١٦ | *٠،٢٧٩ |
| ٢ | *٠،٣٩٦ | ١٧ | *٠،٣٩٧ |
| ٣ | *٠،٢١٣ | ١٨ | *٠،٢٠٥ |
| ٤ | *٠،٢١٢ | ١٩ | **٠،٦٢٠ |
| ٥ | *٠،٢٩٠ | ٢٠ | **٠،٤٨٧ |
| ٦ | *٠،٢١٧ | ٢١ | *٠،٢٣٨ |
| ٧ | *٠،٣٦٩ | ٢٢ | **٠،٤٨٣ |
| ٨ | *٠،٤٢٣ | ٢٣ | **٠،٦٠٥ |
| ٩ | *٠،٢٩٠ | ٢٤ | *٠،٤٥٨ |
| ١٠ | *٠،٢٤٩ | ٢٥ | **٠،٥٥٩ |
| ١١ | *٠،٤٠٥ | ٢٦ | *٠،٢٠٦ |
| ١٢ | *٠،٢٧٥ | ٢٧ | *٠،٤٤٧ |
| ١٣ | **٠،٥٧٠ | ٢٨ | **٠،٦٢٥ |
| ١٤ | *٠،٤٣٢ | ٢٩ | **٠،٥١٨ |
| ١٥ | *٠،٢٤٧ | ٣٠ | *٠،٤٦٠ |

* دال عند مستوي ٠,٠٥ ** دال عند مستوي ٠,٠١

كما قامت الباحثة بحساب معامل ثبات نتائج الاختبار من خلال حساب الاتساق الداخلي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ وبلغ معامل الثبات (٠,٨١٦)، ثم تم حساب الصدق التمييزي للاختباربمتوسط حسابي قدره (٢٦،٢٥٠) وبانحراف معياري قدره (١،٧٥٢) للمجموعة الأعلى بينما كان المتوسط الحسابي (١٣،٨٧٥) والانحراف المعياري (٢،١٦٧) في المجموعة الأدنى ويتضح من تلك النتائج أن الاختبار يتصف بصدق عالي.

**(د) حساب معامل ثبات نتائج الاختبار:** وتم حساب معامل ثبات نتائج الاختبار من خلال حساب الاتساق الداخلي باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وكانت النتائج كما هو **موضح بالجدول (١٠) التالي:**

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

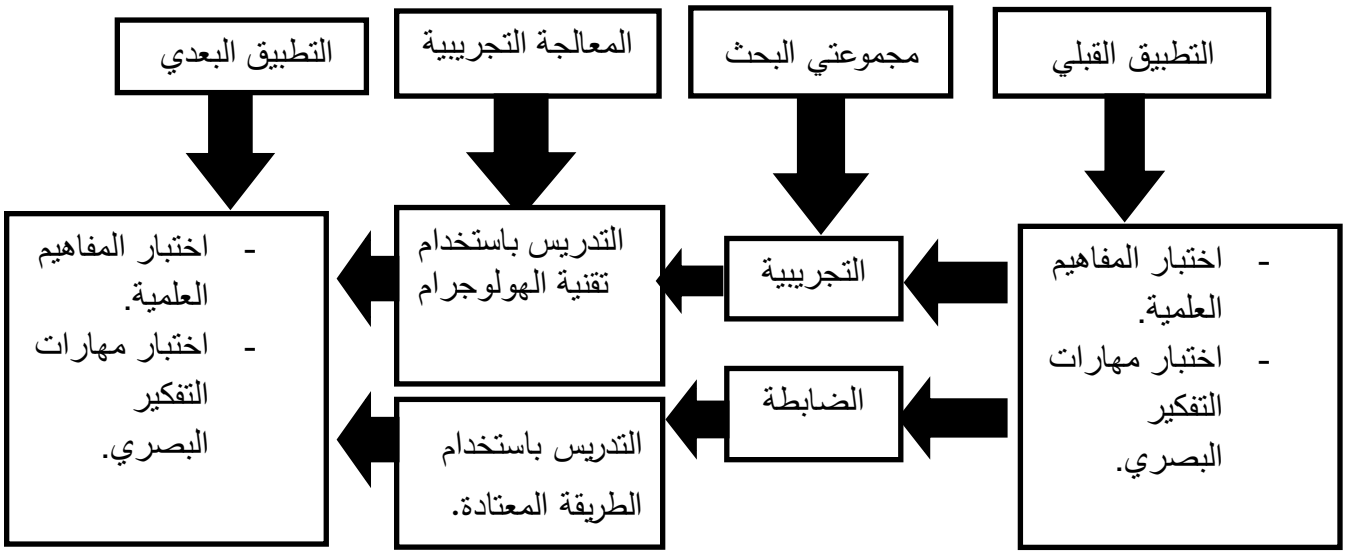
**جدول ١٠:** معامل ثبات نتائج اختبارمهارات التفكير البصري باستخدام معادلة ألفا كرونباخ.

| البعد | اسم البعد | معامل ثبات ألفا كرونباخ |
|---|---|---|
| **الأول** | **مهارة تحليل الشكل البصري** | **٠،٦٠٧** |
| **الثاني** | **مهارة الترجمة البصرية** | **٠،٦١٧** |
| **الثالث** | **مهارة التمييز البصري** | **٠،٦٨٣** |
| **الرابع** | **مهارة إدراك العلاقات المكانية** | **٠،٦٩٨** |
| **الخامس** | **مهارة التتابع البصري والتنظيم** | **٠،٧٥٥** |
| **السادس** | **مهارة الإغلاق البصري** | **٠،٧١٨** |
| **الدرجة الكلية** | | **٠،٨١٦** |

**ومن الجدول** يتضح أن لنتائج المقياس قيم ثبات مرتفعة، مما يدل على أن اختبار مهارات التفكير البصري له معامل ثبات مرتفع ويمكن الوثوق في نتائجه.

**ج - إجراءات البحث التجريبية:**

١- **منهج البحث:** اعتمد البحث الحالي على **المنهج الوصفي- التحليلي والمنهج التجريبي:** وذلك من خلال استخدام التصميم الشبه تجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين (تجريبية -ضابطة)، وإجراء القياسين (القبلي – البعدي)، و**الشكل التالي (١) يوضح التصميم الشبه تجريبى للبحث:**




**شكل (١)** التصميم الشبه تجريبي للبحث

٢- **تحديد المتغيرات الخاصة بالبحث: وحددت المتغيرات الخاصة بالبحث في الأتي:**

- **متغير مستقل:** ويتمثل في إعادة صياغة محتوي العلوم موضع البحث وحدة "الأنماط في السماء" في ضوء **تقنية الهولوجرام.**
- **متغيرات تابعة:** وتتمثل في **المفاهيم العلمية** كما يقيسها اختبار المفاهيم العلمية، **ومهارات التفكير البصري** كما يقيسها اختبار مهارات التفكير البصري.

٣- **اختيار عينة البحث:** تمثل مجتمع البحث في تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بجمهورية مصر العربية، حيث تكونت عينة البحث من (٦٠) تلميذ وتلميذة في مدرسة الشهيد النقيب محمد عمرو الطاهر بمحافظة السويس بإدارة جنوب التعليمية والتي تم اختيارها بطريقة عشوائية، مقسمين إلى مجموعتين، لتمثل المجموعة التجريبية عدد (٣٠) من التلاميذ (ذكر وإناث) والمجموعة الضابطة تمثل عدد (٣٠) من التلاميذ (ذكور وإناث).

٤- **تنفيذ تجربة البحث:**

- **التطبيق القبلي لأدوات القياس:** وتهدف هذه الخطوة إلى التأكد مدى تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) من حيث مستواهم في مستويات المفاهيم العلمية التي تم تحديدها وفي مهارات التفكير البصري، وذلك قبل البدء في تدريس الوحدة موضع البحث باستخدام تقنية الهولوجرام من خلال اختبار صحة الفرضين التاليين:
- لا يوجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية ولكل مستوى من مستوياته على حد.
- لايوجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري ولكل مهارة من مهاراته على حد.

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

- وعليه فإنه بعد إعداد وضبط أدوات القياس، وقبل البدء في تدريس الوحدة موضع البحث، تم تطبيق أدوات القياس المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ، حيث تم استخدام اختبار (ت) Independent Samples T.Test بعد التأكد من شروط استخدام الاختبار وبالاستعانة ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية ( IBM SPSS Statistics) الإصدار السادس والعشرون، وجاءت النتائج يمثلها الجدولين (١١) و (١٢) التاليين:

**جدول ١٢:** نتائج اختبار(ت) T.Test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية ككل و لكل مستوى من مستوياته على حد.

| المستوى | المجموعة | النهاية العظمى | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | القيم الاحتمالية Sig A |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **مستوى التذكر** | التجريبية | ١٤ | ٢،١ | ٠،٩٤٤ | ٠،٢٢١ | ٠،٦٠٧ |
| | الضابطة | | ٢،٢ | ١،٠٣٣ | | |
| **مستوى الفهم** | التجريبية | ١٣ | ١،٢ | ٠،٤٢٢ | ٠،٦٠ | ٠،٢٣٢ |
| | الضابطة | | ١,١ | ٠،٣١٦ | | |
| **مستوى التطبيق** | التجريبية | ١٣ | ١,٨ | ١،٠٣٢ | ٠،٦٣٥ | ١،٠٠ |
| | الضابطة | | ١،٥ | ١،٠٨ | | |
| **الدرجة الكلية** | التجريبية | ٤٠ | ٥،٤ | ٢،٧٦٥ | ٠،٦٢٩ | ٠،٢٨٢ |
| | الضابطة | | ٤،٨ | ١،٣٩٨ | | |

***دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** دالة عند مستوي ٠,٠١ درجات حرية =٥٨**

ويتضح من **جدول (١١)** أن قيم متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية متقاربة جدا مع قيم متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية ككل ولكل مستوي من مستوياته على حد، كما جاءت قيم اختبار (ت) بقيم احتمالية (Sig A) أكبر من مستوي الدلالة (٠,٠٥ = α) أي أنها غير دالة إحصائيًا، وبالتالي يقبل الفرض الصفري الذي ينص علي **"لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية ككل ولكل مستوي من مستوياته على حد"**.

**الجدول ١٢:** نتائج اختبار (ت) T.Test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حد.

| المهارة | االمجموعة | النهاية العظمى | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | القيم الاحتمالية Sig A |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **مهارة تحليل الشكل البصري** | التجريبية | ٣ | ١،٤ | ٠،٩٦٦ | ٠،٢١٨ | ٠،٥٦١ |
| | الضابطة | | ١،٥ | ١،٠٨٠ | | |
| **مهارة الترجمة البصرية** | التجريبية | ٧ | ٣،١ | ٢،٤٢ | ٠،٢١٢ | ٠،١١٢ |
| | الضابطة | | ٢،٩ | ١،٧٢ | | |
| **مهارة التمييز البصري** | التجريبية | ٦ | ٢،٤ | ١،٥٧ | ١,٢٥ | ٠،٨٥٩ |
| | الضابطة | | ٣،٣ | ١،٦٣٦ | | |
| **مهارة إدراك العلاقات المكانية** | التجريبية | ٧ | ٢،٣ | ٢،١ | ٠،٣٨٠ | ٠،٢٠٣ |
| | الضابطة | | ٢،٠ | ١،٣٣٣ | | |
| **مهارة التتابع البصري والتنظيم** | التجريبية | ٣ | ١،٢ | ٠،٤٢١ | ٢,٠٤٩ | ٠،٠٦٢ |
| | الضابطة | | ١،٩ | ٠،٩٩٤ | | |
| **مهارة الإغلاق البصري** | التجريبية | ٤ | ٢،١ | ٠،٩٩٤ | ٠،٤٠٦ | ٠،٢٤٧ |
| | الضابطة | | ١،٩ | ١،١٩ | | |
| **الدرجة الكلية** | التجريبية | ٣٠ | ٧،٨٠ | ٢،٠٩٧ | ٠،٠٩٨ | ٠،٥٧٦ |
| | الضابطة | | ٧،٧ | ٢،٤ | | |

***دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** دالة عند مستوي ٠,٠١ درجات حرية =٥٨**

ويتضح من **جدول (١٢)** أن قيم متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية متقاربة جدا مع قيم متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حد، كما جاءت قيم اختبار (ت) بقيم احتمالية (Sig A) أكبر من مستوي الدلالة (٠,٠٥ = α) أي أنها غير دالة إحصائيًا، وبالتالي يقبل الفرض الصفري الذي ينص علي **"لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حدى"**.

- **تدريس الوحدة التعليمية موضع البحث على مجموعتي البحث:** بعد التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث (التجريبية- الضابطة)، تم تدريس الوحدة التعليمية موضع البحث المصاغة باستخدام تقنية الهولوجرام **على المجموعة التجريبية من قبل** الباحثة بنفسها ، حيث بدأ تدريس وحدة "الأنماط في السماء" في يوم (٢٠٢٤/٣/١٧م) واستمر ليوم (٢٠٢٤/٤/٢١م) بمعدل فترتين (١٨٠ دقيقة) كل أسبوع، كما قام معلم فصل المجموعة الضابطة بتدريس وحدة "الأنماط في السماء" بالطريقة المعتادة في التدريس للمجموعة الضابطة باستخدام الكتاب الخاص بوزارة التربية والتعليم.

- **التطبيق البعدي لأدوات القياس:** وبعد الانتهاء من تدريس وحدة "الأنماط في السماء" من مقرر العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، تم تطبيق أدوات القياس المتمثلة في اختبار المفاهيم العلمية واختبار مهارات التفكير البصري تطبيقًا بعديًا على كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية؛ وذلك للتوصل إلى البيانات ومعالجتها احصائيًا.

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

**عاشرًا: عرض نتائج البحث:**

**أ/ اختبار صحة الفرض الأول ، وللتحقق من صحة هذا الفرض،** تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين Independent Samples T.Test وبعد التأكد من شروط استخدام الاختبار وبالاستعانة ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار السادس والعشرون، **جاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٣)**:

**جدول ١٣:** نتائج اختبار (ت) T-Test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل ولكل مستوي من مستوياته على حد.

| مستويات الاختبار | المجموعة | العدد | المتوسط الحسابى | الانحراف المعياري | قيمة T | القيمة الاحتمالية Sig A | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستوي التذكر | الضابطة | ٣٠ | ١١،٦ | ٢،٦٠٦ | ٠،٠٩٦ | ٠,٨١٤ | غير دالة |
| | التجريبية | ٣٠ | ١١,٥ | ٢,٧٣١ | | | |
| مستوي الفهم | الضابطة | ٣٠ | ٨،١٠ | ٢،١٣٩ | ٢،١٤٠ | ٠,٠٥٤ | غير دالة |
| | التجريبية | ٣٠ | ١٠ | ٣,١٢٩ | | | |
| مستوي التطبيق | الضابطة | ٣٠ | ٥،٣ | ١،٩٨٥ | ٦،٦٨٧ | *٠,٠٢٠ | دالة |
| | التجريبية | ٣٠ | ٨,٩٦٦ | ٢,٥٦٦ | | | |
| الدرجة الكلية | الضابطة | ٣٠ | ٢٥،٠٣ | ٤،٥٩٠ | ٣،٤٢٩ | **٠,٠٠٤ | دالة |
| | التجريبية | ٣٠ | ٣٠،٤٦ | ٧,٤٣١ | | | |

*دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** دالة عند مستوي ٠,٠١ درجات الحرية = ٢٩

ويتضح من الجدول **(١٣)** أن قيم متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في مستوى التذكر ومستوى الفهم والذي بلغ قيمته (١١،٥) و (١٠) بانحرافات معيارية قيمتها (٢،٧٣١) و ( ٣،١٢٩) متقاربة جدًا مع متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة التي بلغت (٢٥،٠٣) بانحراف معياري قدره (٤،٥٩٠)، أما في مستوى التطبيق بلغت متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية (٨،٩٦٦) بانحراف معياري قيمته (٢،٥٦٦) وفي الدرجة الكلية والذي بلغ قيمة ( ٣٠،٤٦) بانحراف معياري قيمته (٧،٤٣١) أكبر من متوسطات درجات تلاميذ المجموعة الضابطة البالغ (٢٥،٠٣) بانحراف معياري (٤،٥٩٠ ) في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل، كما جاءت نتيجة اختبار (ت) ( ٠،٠٠٤ ) بقيم احتمالية (٠،٠٠) أقل من مستوي الدلالة (٠,٠١ = α) وبالتالي كانت قيمة (ت) دالة إحصائيًا، وعليه فإنه **"يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية في مستوى التطبيق لصالح المجموعة التجريبية، وعليه تم قبول الفرض البديل الأول في مستوى التطبيق فقط ورفض الفرض البديل الأول في مستوى التذكر والفهم.**

ب/ **اختبار صحة الفرض الثاني،** وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مرتبطتين Paired Samples T.Test وبعد التأكد من شروط الاختبار وبالاستعانة ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار السادس والعشرون، **جاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٤)**

**جدول ١٤:** نتائج اختبار (ت) T-Test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي اختبار المفاهيم العلمية ولكل مستوى من مستوياته على حد.

| المستوى | نوع القياس | العدد | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | القيم الاحتمالية Sig A | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مستوى التذكر | قبلي | ٣٠ | ٧،٠٦٦ | ٢،٤٧٦ | ١٠،٧٧٢ | **٠،٠٠ | ٠،٨٠ كبير |
| | بعدي | ٣٠ | ١١،٥٠٠ | ٢،٧١٣ | | | |
| مستوى الفهم | قبلي | ٣٠ | ٤،٦٦٦ | ٢،١٧٠ | ٨،٦٢٥ | **٠،٠٠ | ٠،٧٢ كبير |
| | بعدي | ٣٠ | ١٠،٠٠٠ | ٣،١٢٩ | | | |
| مستوى التطبيق | قبلي | ٣٠ | ٥،٣٠٠ | ٢،٢٦١ | ٧،١٨٤ | **٠،٠٠ | ٠،٦٤ كبير |
| | بعدي | ٣٠ | ٨،٩٦٦ | ٢،٥٦٦ | | | |
| الدرجة الكلية | قبلي | ٣٠ | ١٧،٠٣٣ | ٤،٧٣٠ | ١٠،٤٤٤ | **٠،٠٠ | ٠،٧٩ كبير |
| | بعدي | ٣٠ | ٣٠،٤٦٦ | ٧،٤٣١ | | | |

*دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** دالة عند مستوي ٠,٠١ درجات الحرية = ٢٩

**ويتضح من الجدول (١٤)** أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والذي بلغ قيمة (٣٠،٤٦٦) بانحراف معياري (٧،٤٣١) أكبرمن متوسط درجاتهم البالغ (١٧،٠٣٣ ) بانحراف معياري (٤،٧٣٠) في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية ككل، كما جاءت نتيجة اختبار (ت) (١٠،٤٤٤) بقيمة احتمالية (٠,٠٠) أقل من مستوي الدلالة (٠,٠١) وبالتالي كانت قيمة (ت) دالة إحصائيًا ،وعليه فإنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل لصالح درجات التطبيق البعدي ، **وعليه تم قبول الفرض البديل الثاني.**

وجاءت قيمة **حجم تأثير** المتغير المستقل المتمثل في تقنية الهولوجرام على المتغير التابع (المفاهيم العلمية ) تبلغ (٠،٧٩)، لذلك وفقًا لما أشار له كوهين فإن المتغير المستقل له حجم تأثير كبيرعلى هذا المتغير التابع، وبذلك فإن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ودرجاتهم في التطبيق القبلي المفاهيم العلمية هو فرق حقيقي في المجتمع ولم يحدث نتيجة الصدفة.

**ج/ اختبار صحة الفرض الثالث، وللتحقق من صحة هذا الفرض،** تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين Independent Samples T.Test وبعد التأكد من شروط الاختبار وبالاستعانة ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار السادس والعشرون، **جاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٦) التالي**:

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

**جدول ١٥:** نتائج اختبار (ت) T-Test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حد.

| مهارات التفكير البصري | المجموعة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة (ت) المحسوبة | القيم الاحتمالية Sig A | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **مهارة تحليل الشكل البصري** | التجريبية | ٤،٠٦٦ | ١،١٧٢ | ٧،١٨١ | **٠،٠٠٢ | ٠،٥٦٥ |
| | الضابطة | ٠،٧٧ | ٠،٥٦٨ | | | كبير |
| **مهارة الترجمة البصرية** | التجريبية | ٣،٦٦٦ | ١،٠٩٣ | ١٠,٧١٢ | **٠،٠٢٧ | ٠،٧٢٨ |
| | الضابطة | ٢,٠٠ | ١،١١٤ | | | كبير |
| **مهارة التمييز البصري** | التجريبية | ٣،٧٣٣ | ١،٤١٢ | ٦،١٢٢ | **٠،٠٤٤ | ٠،٦٢ |
| | الضابطة | ٢،٠٣٣ | ١،١٥٩ | | | كبير |
| **مهارة إدراك العلاقات المكانية** | التجريبية | ٥،٨٦٦ | ٢،١١٢ | ١٠،٦١٦ | **٠،٠١ | ٠،٥٧٩ |
| | الضابطة | ١،٢٣٣ | ٠،٨٥٨ | | | كبير |
| **مهارة التتابع البصري والتنظيم** | التجريبية | ٢،٠٠٠ | ٠،٨٧٠ | ٦،٠٦٧ | **٠،٠٧٣ | ٠،٣٩٨ |
| | الضابطة | ٠،٨٣٣ | ٠،٥٩٢ | | | كبير |
| **مهارة الاغلاق البصري** | التجريبية | ٣،٢٦٦ | ٠،٩٤٤ | ١٠،٥٧١ | **٠،٠٤٦ | ٠،٥٥٧ |
| | الضابطة | ١،٠٣٣ | ٠،٦٦٨ | | | كبير |
| **الدرجة الكلية** | التجريبية | ٢٢،٥٩٧ | ٧،٦٠٣ | ٩،٥٥٦ | **٠،٠٠ | ٠،٧٩٢ |
| | الضابطة | ٧،٩٠٢ | ٤،٩٥٩ | | | كبير |

*دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** دالة عند مستوي ٠,٠١ درجات حرية =٥٨

**يتضح من جدول (١٥)** أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والذي بلغ قيمة (٢٢،٥٩٧) بانحراف معياري (٧،٦٠٣) أكبر من متوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة البالغ (٧،٩٠٢) بانحراف معياري (٤،٩٥٩) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل، كما جاءت نتيجة اختبار (ت) (٩،٥٥٦) بقيمة احتمالية (٠,٠٠) أقل من مستوي الدلالة (٠,٠١) وبالتالي كانت قيمة (ت) دالة إحصائيًا، وعليه فإنه يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، **وعليه تم قبول الفرض البديل الثالث.**

ج/ **اختبار صحة الفرض الرابع**، وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مرتبطتين Paired Samples T.Test وبعد التأكد من شروط الاختبار وبالاستعانة ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار السادس والعشرون، **جاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٧) التالي**:

**جدول ١٦:** نتائج اختبار (ت) T-Test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل ولكل مهارة من مهاراته على حد.

| المهارة | نوع القياس | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة اختبار (ت) | القيم الاحتمالية Sig A | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **مهارة تحليل الشكل البصري** | قبلي | ٢،٦٦٦ | ١،١٢٤ | ٦،١٤٢ | **٠،٠٠٠ | ٠،٥٦٦ |
| | بعدي | ٤،٠٦٦ | ١،١٧٢ | | | كبير |
| **مهارة الترجمة البصرية** | قبلي | ١،٧٣٣ | ١،١٧٢ | ٨،٨١٣ | **٠،٠٠٠ | ٠،٧٢٨ |
| | بعدي | ٣،٦٦٦ | ١،٠٩٣ | | | كبير |
| **مهارة التمييز البصري** | قبلي | ٢،١٠٠ | ١،١٨٤ | ٦،٨٨٥ | **٠،٠٠٠ | ٠،٦٢ |
| | بعدي | ٣،٧٣٣ | ١،٤١٢ | | | كبير |
| **مهارة إدراك العلاقات المكانية** | قبلي | ٣،٥٣٣ | ١،٦٩٦ | ٦،٣١٨ | **٠،٠٠٠ | ٠،٥٧٩ |
| | بعدي | ٥،٨٦٦ | ٢،١١٢ | | | كبير |
| **مهارة التتابع البصري والتنظيم** | قبلي | ١،١٠٠ | ١،٠٩٣ | ٤،٣٨٢ | **٠،٠٠٠ | ٠،٣٩٨ |
| | بعدي | ٢،٠٠٠ | ٠،٨٧٠ | | | كبير |
| **مهارة الاغلاق البصري** | قبلي | ١،٩٦٦ | ١،٠٦٦ | ٦،٠٤٠ | **٠،٠٠٠ | ٠،٥٥٧ |
| | بعدي | ٣،٢٦٦ | ٠،٩٤٤ | | | كبير |
| **الدرجة الكلية** | قبلي | ١٣،١٠٠ | ٥،٠٢٦ | ١٠،٥٢٠ | **٠،٠٠٠ | ٠,٧٩٢ |
| | بعدي | ٢٢،٦٠٠ | ٦،٣٢٢ | | | كبير |

*دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** دالة عند مستوي ٠,٠١ درجات الحرية = ٢٩

ويتضح من **جدول (١٦)** أن متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والذي بلغ قيمة (٢٢،٦٠٠) بانحراف معياري (٦،٣٢٢) أكبر من متوسط درجاتهم البالغ (١٣،١٠٠) بانحراف معياري (٥،٠٢٦) في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل، كما جاءت نتيجة اختبار (ت) (١٠،٥٢٠) بقيمة احتمالية (٠,٠٠) أقل من مستوى الدلالة (٠،٠١) وبالتالي قيمة (ت) دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ككل لصالح درجات التطبيق البعدي، **وعليه تم قبول الفرض البديل الرابع.**

وجاءت قيمة **حجم تأثير** المتغير المستقل المتمثل في تقنية الهولوجرام على المتغير التابع (مهارات التفكير البصري ) تبلغ (٠،٧٩٢)، لذلك وفقًا لما أشار له كوهين فإن المتغير المستقل له حجم تأثير كبيرعلى هذا المتغير التابع، وبذلك فإن الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، ودرجاتهم في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري هو فرق حقيقي في المجتمع ولم يحدث نتيجة الصدفة، وعليه فإن استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس العلوم حقق فاعلية كبيرة في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

**أحدى عشر: تفسير ومناقشة نتائج البحث:**

ويمكن تفسير ذلك بأن تدريس الوحدة موضع البحث المصاغة وفقًا لتقنية الهولوجرام للمجموعة التجريبية، قد أسهم في تنمية وتحسين مستويات المفاهيم العلمية ومهارات التفكير البصري موضع البحث لديهم؛ **ويتضح ذلك من خلال عرض خطوات تقنية الهولوجرام وكيفية تطبيقها فيما يلي:**

وفي هذه الخطوة التدريسية، قُدمت للتلاميذ مجموعة من الأنشطة التي تقدم سياقات علمية ليس فقط لتهيئة الجانب المعرفي الخاص بالمحتوى المدروس للتلاميذ ولكن لتهيئة الجانب المهاري العقلي أيضًا (المعرفة الإجرائية) أي السياق الذي سيتم فيها تدريس الجزء التالي من الدرس مما يساعد على الاحتفاظ بالمعرفة والتمكن من تذكرها بصورة أكبر وإعادة تشكيلها وتطبيقها في صورمختلفة وفي سياقات مختلفة، كما أن هذه الأنشطة تربطهم بتجاربهم في الحياة.

كما أن المعلم في بداية كل درس أي في خطوة المقدمة يقدم بعض الممارسات التدريسية للتلاميذ كأساس لأنشطة الدرس الآخري، **ومن أمثلة هذه الممارسات**: حث التلاميذ على المرونة في قبول الأفكار الغير اعتيادية التي يقوم بطرحها أو المطروحة من قبل زملاؤه، مما ينمي السلوكيات الإيجابية والتشارك في المعلومات والمهام وبالتالي اكتساب المعلومات ذاتيًا، وتهيئة التلاميذ انفعاليًا وذهنيًا.

**التفكير البصري والهولوجرام**

وفي هذه الخطوة يقوم التلاميذ بممارسة أنشطة ذهنية ممثلة في استخدام بعض مهارات التفكير البصري بعد عرض لمحتوى الهولوجرامي ثلاثي الأبعاد مما يفيد في تعلم المحتوى المعرفي والمفهوم العلمي الخاص بالوحدة، وبالتالي يتم تدريب التلاميذ على السياق الذي يتم فيه ممارسة مهارات التفكير البصري وليس تعليم وتعلم المحتوي المعرفي فقط، وبالتالي يستطيع التلاميذ ممارسة هذه المهارات في مواقف أخرى مماثلة سواء أكاديمية أو حياتية، حيث أن كل مهارة تفكير لها مجموعة من الأسئلة الإرشادية التي تساعد التلميذ في استخدامها في مواقف أخرى.

كل مهارة من مهارات التفكير البصري يتم استخدامها أثناء الإجابة على أسئلة النشاط أو بصورة منفردة وهذا يساعد التلاميذ على التخطيط والتنظيم الجيد للمعلومات بصورة متسلسلة ومنطقية، كما إن في خطوة تصميم بيئة تفاعلية تعتمد على تقنية الهولوجرام تجعل التلميذ يطرح على نفسه مجموعة من الأسئلة التأملية متدرجة التعقيد تبعًا لمدى تقدم التلاميذ في ممارسة مهارات تالتفكير البصري وفقًا لتقنية الهولوجرام خلال دروس الوحدة موضع البحث وذلك لمراقبة وتقييم وتخطيط عملية تفكيره بشكل عام والتفكير البصري بشكل خاص، كما أن هذه الأنشطة تساعد على أنتاج أنماط تفكيرية متنوعة تبدأ بجمع الحقائق والمعلومات مرورًا بالإيجابيات والسلبيات لتوليد أفكار متنوعة ومن ثم اتخاذ القرارات وتطويرها، كما إنها تساعد علي زيادة التمرس على سرعة التفكير وتحدي العقول ، مما يفيد في خلق أفكار إبداعية جديدة لحل المشكلات التي تواجههم.،

كما أن تقنية الهولوجرام فتحت باب الحوار والمناقشة وإبداء الآراء بحرية كما أنها عملت على تيسير عملية اكتساب المفاهيم العلمية واستخلاصها وعلاج القصور في فهم بعض المعاني بشكل كامل، حيث تتم الأنشطة في جو مفعم بالحوار والنقاش والتعلم التعاوني مما ساعدهم ذلك على التفاعل مع بعضهم البعض والتعبير دون خوف أو خجل من آرائهم والاستماع للآخرين بفاعلية ، كما أن استخدام تقنية الهولوجرام له تأثير كبير في دعم الفهم لدى التلاميذ وتعزيز فهمهم لدعم العملية التعليمية، حيث تكمن أهميته في تقريب المعاني والمفاهيم بشكل أيسرعن طريق استخدام الصور والأشكال والرسومات مما يرفع من الدافعية والتحفيز لاكتساب المفاهيم بشكل أفضل.

**تطبيق تقنية الهولوجرام**

أن خطوة تطبيق تقنية الهولوجرام واستخدام التصاميم المتنوعة والصور والأشكال يمكن التلاميذ من تطبيق معرفتهم الإجرائية في مواقف جديدة ذات ارتباط بحياة التلاميذ ومتطلبات دراسية أخري، كما أنها تجعل التلاميذ يمارسوا أنشطة تتناول في مضمونها قضايا حيوية ذات صلة بما يجري حولهم في الحياة اليومية، مما يسهل نقل المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى؛ لتحسين عملية التعلم وتحقيق الأهداف التعليمية، وهذا يتفق مع ما ذكره برونر **Bruner (1999)** في عملية التعلم وتنمية الحصيلة المعرفية حيث يرى أنه يمكن تدريس أي موضوع بشكل فعال وبصورة صادقة لأي متعلم وفي أي مرحلة من مراحل نموه بإثراء البيئة المحيطة به؛ لينمو تفكيره من خلال تفاعله مع البيئة، وبالتالي تصبح مادة العلوم ذات طبيعة وظيفية في حياة المتعلمين مما يمكنهم من ممارسة التعلم ذو معني والقائم على تنمية المفاهيم العلمية وكيفية ارتباطه بما يشاهده ، وحصول التلاميذ على مستوى أعلى من الفهم المتعلق بحاسة الرؤية مما يطور من مهارات التفكير البصري لديهم، عن طريق عرض فيديو هولوجرامي، مما ينظم معالجة معرفية تربط بين التمثيلات التصويرية والتمثيلات اللفظية مما يثبت فاعلية تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية وبيئات التعلم المتنوعة.

**واتفقت هذه النتيجة مع دراسات كل من: جولوم Ghuloum (2010) ،أمل المعيذر (٢٠١٦)، أيمن عبد الهادي (٢٠١٧)، إبراهيم فرهود ونهلة المتولي و منى عبد المنعم (٢٠١٨)، جوكسون Goksun (2018)، وحيد موسى (٢٠١٩)، سناء صالح (٢٠١٩)، رملي Ramlie(2020) .**

**الأثنى عشر: توصيات البحث: في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي، تقدم الباحثة التوصيات التالية:**

- تشجيع المعلمين على استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس مادة العلوم.
- قيام المسئولين في وزارة التربية والتعليم بعمل برنامج تدريبي للمعلمين وعقد ورش عمل لهم بهدف تدريبهم على استخدام تقنية الهولوجرام وكيفية تصميم وبرمجة البيئات التعليمية ثلاثية الأبعاد.
- التركيز على تنمية المستويات المختلفة للمفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- إعادة النظر في تخطيط محتوى كتاب العلوم لكى يتضمن أنشطة ومهام تعليمية مختلفة.
- الاهتمام بتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال الاستراتيجيات التعليمية المختلفة.
- إتاحة إمكانية التفاعل مع الكائنات الهولوجرامية دون وسيط، لأن ذلك يحفز المتعلمين ويدفعهم للإستمرار في عملية التعلم دون الشعور بالملل، وتجعل المتعلم هو المسيطر والمتحكم في عملية تعلمه.
- إنشاء قناة تعليمية تقدم أنشطة تثير أنواع مختلفة من التفكير وتعتمد على تقنية الهولوجرام.
- الكشف عن معيقات استخدام تقنية الهولوجرام في نطاق واسع بالمدارس المصرية.

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

**مراجع البحث**

**أولًا: المراجع العربية:**


[١] إبراهيم فرهود، و نهلة المتولي،و منى عبد المنعم. (٢٠١٨). توقيت تقديم التوجيه (قبل- أثناء- بعد) في تقنية الهولوجرام وأثره على تنمية بعض المفاهيم الاجتماعية وبقاء التعلم لدى اطفال الروضة، تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث، العدد ٣٦، ٤١٥-٤٦٥.

[٢] إحسان الأغا، وفتحية اللولو. (٢٠٠٨ ).تدريس العلوم في التعليم العام . غزة : مكتبة آفاق.

[٣] أحمد أبو زايدة. (٢٠١٣). فاعلية كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري في التكنولوجيا لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة. رسالة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

[٤] أحمد النجدى، وآخرون.(٢٠٠٣ ).طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم .سلسلة المراجع في التربية وعلم النفس ،ط١ ،الكتاب (٢٧ )،القاهرة :دار الفكر العربى للنشر والتوزيع .

[٥] أحمد محمد. (٢٠١٩). تأثير برنامج تعليمي إلكتروني باستخدام مثلث الهولوجرام التعليمي على تحسن مستوى التحصيل المهاري والمعرفي لبعض مهارات الكرة الطائرة لطلاب المرحلة الإعدادي . رسالة دكتوراه( غير منشورة)، كلية التربية الرياضية، جامعة السادات ٢٠١٩.

[٦] أمل المعيذر،وريم القحطاني. (٢٠١٦). مدى وعي أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأميرة نورة بتقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد. دراسات عربية في التربية وعلم النفس،المجلد (٧١)، العدد ٣١، ٢٩٩-٢٣٣.

[٧] إيمان طافش. (٢٠١١). أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي ومهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. دراسة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

[٨] أيمن عبد الهادي. (٢٠١٧). الاتجاه نحو استخدام تقنية التصوير التجسيمى (الهولوجرام) فى التعليم عن بعد لدى أعضاء هيئة التدريس والطالب. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، المجلد (٦٧)، العدد ٣، ٥٩-١٠٣.

[٩] ثورة سميرات. (٢٠١٠). أثر استخدام استراتيجية قائمة على المنحنى البنائي في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي واكتسابهم للمفاهيم الرياضية ، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.

[١٠] حسن مهدى.(٢٠٠٦ ). فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصرى والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادى عشر . رسالة ماجستير (غير منشورة) .كلية التربية ،الجامعة الإسلامية ،غزة

[١١] حنان زكي .(٢٠١٧). استراتيجيات مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الاول الاعدادي. المجلة المصرية للتربية العلمية مجلد (٢٠) العدد ٣،١٢-٩٤.

[١٢] خلود خضور. (٢٠١٤). فاعلية برنامج حاسوبي قائم على الخيال العلمي في تنمية بعض المفاهيم العلمية لطفل الروضة بعمر (٥-٦) سنوات. جامعة دمشق. رسالة ماجستير (غير منشورة).

[١٣] خير شاهين. (٢٠٠٣). تنمية مهارات التفكير في تعلم العلوم. عمان: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

[١٤] دينا إسماعيل.(٢٠١٣). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المباديء العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم بغزة، دراسة ماجستير (غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

[١٥] رائد الأسمر. (٢٠٠٨). أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لى طلبة الصف السادس واتجاهاتهم نحوها. الجامعة الإسلامية، غزة. (رسالة ماجستير غير منشورة).

[١٦] صبحي أبو جلالة. (٢٠٠٧). مناهج العلوم وتنمية التفكير الإبداعي. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

[١٧] صلاح مراد، وأمين سليمان. (٢٠٠٥). الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية، ط٢،دار الكتاب الحديث.

[١٨] طارق عامر،و إيهاب المصري (٢٠١٦). التفكير البصري مفهومه – مهاراته – استراتيجيته.ط١، القاهرة، مصر: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

[١٩] عبد الجبار حسين ، (٢٠١٩)، تكنولوجيا الهولوجرام (رسالة ماجستير)، قسم تكنولوجيا التعليم، جامعة صنعاء.

[٢٠] عبد الله يونس،وآخر. (٢٠١٧). أثر توظيف برمجية تعليمية محوسبة مبنية على استراتيجية الاستقراء الموجه في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف الثالث الأساسي، مجلة العلوم التربوية والنفسية، المجلد (٢٥)، العدد ٤، ٥١٢-٥٤٣.

[٢١] عزو إسماعيل، وتيسير محمود. (٢٠١٦). اتجاهات حديثة في القياس والتقويم التربوي. مكتبة سمير منصور للنشر والتوزيع.

[٢٢] فارس الأسمر. (٢٠١٠). فلسفة التفكير ونظريات في التعلم والتعليم. الأردن: دار زهران للنشر والتوزيع. المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه( غير منشورة)، كلية التربية الرياضية، جامعة السادات ٢٠١٩.

[٢٣] فداء الشوبكي. (٢٠١٠). أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر. رسالة ماجستير(غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

[٢٤] ماهر صبري، وإبراهيم تاج الدين. (٢٠٠٠). فعالية استراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم في السعودية، رسالة الخليج العربي، المجلد (٢١)، العدد ١٧.


© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

[٢٥] ماهر محمد، وصالح زنقور.(٢٠١٣). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير البصري و العلم المنظم ذاتيًا لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة. مجلة تربويات الرياضيات، جمهورية مصر العربية، مجلد (١٦) العدد ٢، ٣٠-١٠٤.

[٢٦] محمد الحيلة. (٢٠١٦). تكنولوجيا التعليم بين النظرية و التطبيق، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

[٢٧] محمد الهادي.(٢٠٠٥). أفاق عربية متجددة" التعليم الإلكتروني عبر شبكة الإنترنت .القاهرة: الدار المصرية اللبنانية للنشر والتوزيع.

[٢٨] محمد عطية. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. مجلة تكنولوجيا التعليم. المجلد الخامس والعشرين ، العدد ٢، ١-٣.

[٢٩] محمد محمود. (٢٠٠٩). فاعلية شبكة التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس،جمهورية مصر العربية، العدد ١٤٦، ١٤-٦٤.

[٣٠] محمود الحوامدة، أسماء بني خلف (٢٠١٨). أولويات إصلاح تعليم العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم أنفسهم في ضوء بعض المتغيرات دراسات العلوم التربوية:مجلد (٤٥)، العدد ٢، ٤٨٥-٤٩٦.

[٣١] مها الحسيني. (٢٠١٤). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية.رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة أم القرى، السعودية.

[٣٢] نادية العفون، ومنتهى الصاحب.(٢٠١٢). التفكير: أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

[٣٣] وليد الحلفاوي. (٢٠٠٦). مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات، عمان: دار الفكر. ط١.

[٣٤] يحيى جبر. (٢٠١٠). أثر توظيف إستراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، غزة، الجامعة الإسلامية.

[٣٥] يونس الخليلي. (١٩٩٦). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم، مجلة التربية،مجلد (١١٦)، العدد ٢٥ ،٢٥٥-٢٧٠.

**ثانيًا: المراجع الأجنبية:**

[36] Akinoglu, O., & Yasar, Z. (2007). The Effects of Note Taking in Science Education Through the Mind Mapping Technique on Students` Attitudes, academic achievement, and concept Learning. Journal of Baltic Science Education, v6n3, pp 34-44.

[37] Atez,O & Eryilmaz, A. (2011). Effectiveness of Hands-On and Minds-On Activities on Students Achievement and Attitudes. Towards Physics, Asia-Pacific Forum of Science, Learning and Teaching, v12nl, pp 1-22.

[38] Barbra Bertagni& Fernando Salvetti. (2015). Visual Thinking Immersive Experiences Augmented Reality. Visual Communication, Key Factor is published by LKN –Logos knowledge Network www.logosnet.org.

[39] Barkhaya N. &Abd Halim N. (2016). A review of Application of 3D hologram in education: A meta -analysis IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED) Retrieved Oct 4, 2020 from https://ieeexplore.ieee.org.

[40] Bernando, Fernandes, Arrifano Antonini & Pereira (2018). Holographic Representation: Hologram Plane vs Object plane, Single Processing: Image Communication Vol.68, 193-206.

[41] Bruckheimer, Rotschild, Dagan, Amir, Kaufman, Gelman & Birk (2016). Computer-Generated Real-Time Digital Holography: First Time Use in Clinical Medical Imaging. European Heart Journal-Cardiovascular imaging Vol.17,845-849.

[42] Cooper, J. (1974). Measuring and analysis of behavioral techniques. Charles E Morit. Measurement and analysis of behavioral techniques : Cooper, John O : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive

[43] Esmer (2019). Real-Time Diffraction Calculation Methods for Computer- Generated Holograms, Holographic Materials and Applications, 201-219.

[44] Ghuloum, h. (2010). 3D Hologram Technology in learning Environment. Proceedings of informing Science & IT Education Conference. (694-701). University of Salford, Uk.

[45] Gregory, R.(2015). Psychological Testing: History, Principles and Applications(

[46] Seventh ed Edition). Published by Pearson. https://issuu.com/gotestbank74/docs/psychological-testing-history-princ

[47] Hariharan, p. (2002). Basics of Holography. Australia: University of Sydney.

[48] Hirca, N. (2013). The Influence of Hands-On Physics Experiments on Scientific Process Skills According to Prospective Teachers Experiences, European Journal of Physics Education, v4 nl, pp 1-9.

©2024 IJLMS
Fayoum University Cor.

[49] Kalansooriya, P., Marasinghe, A., Bandara, A. (2015). Assessing the Applicability of 3D Holographic Technology as an Enhanced Technology for Distance Learning, The LAFOR Journal of Education, 44-57.

[50] Mazaih, N. & Dayan, N. (2016). A Review of Application of 3D Hologram in Education: A Metta Analysis IEEE 8th International Conference of Engineering Education (ICEED) Retrieved 9/4/2020.

[51] Rule, A. & Furletti, C. (2004), Use from Function Analogy Object Boxes to Teach Human Body Systems. School Science and Mathematics, v4n2.

© 2024 IJLMS
Fayoum University Cor.