مجلة مركـــز جـــزيرة العـــــرب
للبحوث التـــربـــوية والإنسانية
المجلد (1)، العدد (9): 30 يونيو 2021م
ص: 98- 130

Journal of Arabian Peninsula Centre
for Educational and Humanity Researches
Volume (1), Issue (9): 30/June/ 2021
p: 98- 130

ISSN: 2707-742X

أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية[1]

الباحثة: خلود بنت عبد الله الفوزان
طالبة بقسم المناهج وطرق التدريس|| كلية التربية|| جامعة حائل|| المملكة العربية السعودية
Email: K.555@hotmail.com
||Tel: 00966567637676

د. فهد فرحان سويلم الشمري
استاذ المناهج وطرق التدريس المشارك || كلية التربية بجامعة حائل|| المملكة العربية السعودية.
Email: f.alshammari@uoh.edu.sa
|| Tel: 00966557845025

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرُّف على أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة حائل، ولتحقيق ذلك أعدت الباحثة مواد الدراسة المتمثِّلة في: (دليل المعلمة، اختبار الاستيعاب المفاهيمي، واختبار التفكير المنطقي)، وذلك بالاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وبعد التأكُّد من صدق أدوات الدراسة وثباتها، تمَّ تطبيق المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي المكوَّن من مجموعتين - ضابطة وتجريبية -على عينة الدراسة البالغ عددها(40) طالبة؛ منها (20) طالبة للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة، و(20) طالبة للمجموعة التجريبيَّة، وتمَّ جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًّا باستخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين وحجم الأثر باستخدام برنامج (SPSS)، وتوصَّلت نتائج الدراسة إلى فاعلية تدريس وحدة عمارة الحاسب باستخدام تقنية الهولوجرام في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، حيث حصلت التجريبية في الاستيعاب المفاهيمي على متوسط كلي بلغ (27.28 من 32) وبنسبة (85.3%) في مقابل حصول الضابط على متوسط كلي بلغ (9.30 من 32) وبنسبة (29.0%)، أما في التفكير المنطقي فحصلت التجريبية على متوسط كلي (10.77 من 12)، وبنسبة (90.0%) في حين حصلت الضابطة على متوسط (3.80) وبنسبة (31.7%) ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاستيعاب المفاهيمي ككل وفي كل مستوى على حده، في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي، وفي التفكير المنطقي ككل وفي كل بعد على حده، في اختبار التفكير المنطقي لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بتوظيف تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي؛ لجعل تعلُّمه أكثر متعةً وتشويقًا، وتوظيف المواد والأجهزة التعليمية التوظيف الأمثل لخدمة مواقف التعلم، وتنويع الخبرات التي تُقَدَّم للطالبات، بما يتيح لهنَّ الفرصة للمشاهدة، ثم الممارسة ثمَّ التأمل.

الكلمات المفتاحية: تقنية الهولوجرام، الاستيعاب المفاهيمي، التفكير المنطقي. طالبات الثانوية.

[1]- أصل البحث: رسالة مقدَّمة لاستكمال متطلَّبات الحصول على درجة الماجستير في المناهج وطرق التدريس العامة (1442هـ)/ (2021م)

The effect of using hologram technology in teaching computers on conceptual comprehension and development of logical thinking among secondary school students[2]

Researcher: Khulood Abdullah Al Fawzan
Student in Curriculum and Instruction Department || College of Education || University of Hail || Saudi Arabia
Email: K.555@hotmail.com
||Tel: 00966567637676

Dr. Fahd Farhan Al-Shammari
Associate Professor of Curricula and Teaching Methods || Department of Education|| College of Education|| University of Hail
Email: f.alshammari@uoh.edu.sa
|| Tel: 00966557845025

Abstract

This study aimed at identify the effect of using hologram technology in teaching computer on conceptual comprehension and development of logical thinking among high school students in Ha'il city , and to achieve this, the researcher prepared the study materials represented in: (the teacher's guide, the conceptual comprehension test, and the logical thinking test), depending on the curriculum Descriptive and analytical, and after making sure of the validity and reliability of the study tools, the experimental curriculum with a quasi-experimental design consisting of two groups - control and experimental - was applied to the study sample of (40) students. Of which (20) students were for the control group who studied in the usual way, and (20) were students for the experimental group, and the data were collected and statistically processed using T-test for two independent samples, and the size of the effect, using (SPSS) application. The results of the study revealed the effectiveness of teaching the computer architecture unit using hologram technology in developing conceptual comprehension and logical thinking among second-grade secondary school students, The experimental group get (27.28 out of 32) at a rate of (85.3%), in conceptual comprehension while the control group obtained a score of (9.30 out of 32) , As for logical thinking, the experimental got an average (10.77 out of 12) a percentage of (90.0%) While the control group got an average of (3.80) and a percentage of (31.7%).and the existence of statistically significant differences at a significance level ($0.05 \geq \alpha$) between the mean scores of the control group and the experimental group in conceptual comprehension as a whole and in Each level separately, in the post application of the conceptual comprehension test, and in logical thinking as a whole and in each dimension separately, in the logical thinking test for the benefit of the experimental group.

In light of these results, the study recommended the following :Employing hologram technology in teaching computers; To make learning more fun and interesting, Employment of educational materials and devices optimal employment to serve learning situations, Diversifying the experiences offered to female students, allowing them the opportunity to watch, then practice and then meditate.

Key words: hologram technique, conceptual comprehension, logical thinking.

[2]- **A dissertation submitted to complete the requirements for obtaining a master's degree in general curricula and teaching methods in the Education Department of the College of Education- University of Hail**

المقدمة.

يتسم عالم اليوم بديمومة التغير؛ حيث تحدث تطورات جديدة بانتظام خاصة في مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)؛ ممَّا جعل التعطش للحصول على مزيد من المعرفة والاستفادة منها يؤثر بشكل مباشر ليس فقط على المجتمع والثقافة، ولكن على مجالات العالم أجمع.

وهو ما يحتم على المربين بناء توجهاتهم مع طبيعة هذا العصر وخصائصه لمواجهة تحدياته المختلفة، تلك التوجهات التربوية الحديثة التي تفرض على تعليمنا الحالي تطوير المناهج، واستحداث أساليب وتقنيات تدريسية حديثة وملائمة، وتقويمها بشكل مستمر (آل مسعد والدوسري، 2018، ص.42).

ويُعَدُّ التصوير المرئي visualization أحد الطرق التي نوقشت على نطاق واسع لزيادة كفاءة العملية التعليمية في مختلف المواد الدراسية، ومنها مادة الحاسب الآلي عند مقارنتها بطرق أخرى؛ لكونها تدعم تدريس المفاهيم المجردة كالخوارزميات وهياكل البيانات (الرسوم البيانية والرموز الكودية وغيرها) (Simonak, 2016, p 153).

ومن التقنيات الشهيرة التي ذاع صيتها في الوقت الحاضر، والتي تؤكد على مفهوم التصوير المرئي، تقنية الهولوجرام (التصوير المجسم)؛ حيث تزايد استخدامها على نطاقٍ واسعٍ في العديد من المجالات بما في ذلك الأعمال والتسويق والترفيه والعلوم والرعاية الصحية والفن الرقمي والاتصالات (Barkhaya, Abd Halim, 2016, p.257).

كما يُعَدُّ الهولوجرام أحد تطبيقات الليزر لإنتاج واقع افتراضي مجسم، وهو يعطي صورًا تخيلية مجسمة ثلاثية الأبعاد مسجلة لكل المعلومات التي تنتج الهولوجرام (مرسي، 2017، ص6)، ويمكن تعريف الهولوجرام بأنه نوع من الواقع الافتراضي، الذي يتيح للمشاهدين رؤية الكائنات الافتراضية معروضة في مساحتهم المادية في صورة ثلاثية الأبعاد، بحيث يمكن رؤيتها بالعين البشرية من مختلف الزوايا، بنفس الطريقة التي يرى بها الشخص كل شيء في بيئته الحقيقة.

كما أثبتت نتائج الدراسات التجريبية فعالية الهولوجرام في العديد من جوانب عملية التعلم، كدراسة أبدهاي Upadhye (2013) التي توصلت إلى فاعليته في تحسين فهم طلاب كلية الهندسة للرسم والجرافيك، ودراسة أركوست، جوردن، ماغرينان(2019) Orcos, Jordán, Magreñán التي خلصت إلى فاعليته كوسيلة تعليمية لتعلم المفاهيم المتعلقة بمساحة وحجم الأشكال الهندسية، ودراسة محمد (2019) التي أكدت على فاعليته في تنمية التفكير البصري وحل مشكلات الرياضيات والتدفق النفسي.

لذلك تؤكد التربية الحديثة على الفهم باعتباره هدفًا رئيسًا من أهداف المدرسة الحديثة، يعكس القدرة على إدراك المعاني من خلال ترجمتها إلى صور أخرى وتفسيرها وشرحها بإسهاب أو إيجاز، والتنبؤ من خلالها بنتائج وآثار معينة، بناءً على المسارات والاتجاهات المتضمنة في هذه الأفكار (التميمي، 2014، ص6).

كما تسعى النظم التعليمية جاهدة لتنمية أبعاد الاستيعاب المفاهيمي مؤكدة على ضرورة الاهتمام بدمج الخبرات والمواقف التعليمية مع المهارات والعمليات التي تجعل المتعلم نشطًا وباحثًا ومفسرًا ومكتشفًا للمعرفة ومستخدمًا لها (إبراهيم، 2018، ص83).

ويأتي الاهتمام بالاستيعاب المفاهيمي لكونه الآلية الأساسية للتعلم الهادف، والتي يشار إليها أيضًا باسم التعلم العميق؛ حيث يوصف التعلم الهادف باعتباره نية الطالب لفهم المحتوى مع عمليات ربط الأفكار الجديدة وتنظيمها بالمعرفة والخبرة السابقة، والبحث عن المبادئ الأساسية، ووزن الأدلة ذات الصلة، وتقييم المعرفة النقدية، (Farrokhnia, Hatami, Pijeira, Noroozi 2019, P2).

ومن هذا المنطلق سعت العديد من الأبحاث والدراسات في مجال التربية إلى تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين، ويتضح ذلك من خلال بعض الدراسات مثل: دراسة الفهد (2018)، ودراسة القرني (2016)، ودراسة التميمي

(2014)، ودراسة القحطاني (2014)، والتي أثبتت نتائجها إمكانية تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى الطلاب باستخدام طرق واستراتيجيات تدريسية مختلفة.

ولأن القدرة على التفكير مهمة للغاية في حياة البشر، وهي ما تميزهم عن سائر المخلوقات، وتعد سلاحًا قويًّا لتطوير قدرات التخطيط واتخاذ القرارات وحل المشكلات بشكل مستقل، فهي السبيل إلى الابتكار والاستكشاف والإبداع؛ لذا دعا عدد من المؤتمرات التربوية إلى الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين في كافة المراحل الدراسية، وعبر مختلف المواد.

ويعد التفكير المنطقي أحد أنواع التفكير الذي يمارس عند محاولة تبيين الأسباب والعلل التي تكمن وراء الأشياء، ومحاولة معرفة نتائج ما قد نقوم به من أعمال فضلًا عن الحصول على أدلة تؤيد أو تنفي صحة وجهة نظر معينة (رزوقي وسهيل، 2016، ص93).

وممَّا يؤكِّد على أهمية التفكير المنطقي عناية عدد كبير من البحوث به، والحرص على تنميته لدى الطلاب في مختلف المراحل الدراسية، كدراسة كلٍّ من زكي (2017)، والفتلاوي وعبد (2017)، وكيالي، يلوماز Kayali, Ylomaz (2017)، وداوود (2015).

واستنادًا لما سبق استشعر الباحثان أهمية إجراء دراسة تهدف لمحاولة الاستفادة من واحدة من أحدث التقنيات وهي تقنية الهولوجرام في تدريس مادة الحاسب الآلي وتقنية المعلومات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي، بهدف إثراء تدريس مادة الحاسب الآلي، ومحاولة التغلب على الصعوبات التي تواجه الطالبات والمعلمات في سبيل تحقيق الأهداف التعليمية المنشودة منها.

مشكلة الدراسة:

نبع الإحساس بالمشكلة من خلال خبرة الباحثين الميدانية من خلال عملها كمعلمة لمادة الحاسب الآلي وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية، فقد لاحظت وجود صعوبة في استيعاب المفاهيم المقررة على طالبات المرحلة الثانوية، وعدم تمكن الطالبات من تكوين صور ذهنية للمفاهيم التي لا يمكن رؤيتها، وللتأكد من هذه الملاحظة أعد الباحثان استطلاع رأي لمعلمات الحاسب الآلي للمرحلة الثانوي بمدينة حائل شاركت فيه (31) معلمة، وجاءت نتائج استطلاع الرأي كالتالي: اتفقت ثمانية وستون في المائة (68%) على أن وحدة عمارة الحاسب من أكثر الوحدات صعوبة على الطالبات، كما اتفقت أربعة وثمانون في المائة (84%) على أن هذه الوحدة الدراسية تحوي كمية من المعلومات والمفاهيم بما لا يتناسب مع الوقت المحدد لها بتوزيع الحصص الدراسية في الفصل الدراسي، وفيما يخص المواد والوسائل التعليمية التي تساعد المعلم على إيضاح المفاهيم بالشكل الصحيح وبالوقت المطلوب اتفقت اثنتين وخمسون في المائة (52%) من المعلمات على أنها الوحدة الأكثر نقصًا بالوسائل.

وبعد مراجعة نتائج الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة كدراسة كلٍّ من إبراهيم (2018)، العفيفية (2014)، الحضرمية وأمبو سعيدي (2012) التي اتفقت على تدني مستوى الطلبة في المراحل الدراسية المختلفة في مهارات التفكير المنطقي، فقد تأكدت مشكلة الدراسة؛ لذا لابد من تجريب تقنيات جديدة للتغلب على هذه الصعوبات، حيث يتفق العديد من الباحثين في التربية على أن التقنية هي مستقبل لإصلاح التعليم (الشثري والعبيكان، 2016، ص141)، وهو ما أوصت به المؤتمرات التربوية كالمؤتمر الدولي الثالث للعلوم الحاسوبية والمعلوماتية (2019)، الذي أوصى بتعزيز دور تكنولوجيا المعلومات في خدمة العملية التعليمية؛ والمؤتمر التاسع للتعليم بدولة الإمارات بعنوان (تعليم متطور لعالم متغير: استراتيجية التعليم لدولة الإمارات العربية المتحدة) لعام (2018)، الذي أوصى بضرورة استثمار الاتجاهات التعليمية والتكنولوجية الحالية في تحسين وتطوير المناهج الدراسية على مختلف المستويات، والمؤتمر الدولي الرابع

والتعلم عن بعد (2015) الذي أوصى بالاستفادة من تطبيقات تقنية المعلومات والاتصالات لتحسين العملية التعليمية ورفع جودة مخرجاتها.

وقد أكدت دراسة مافريكيوس، أليكسوبولس، جورجولياس، ماكريس، ميشالوس، كريسولوريس ,Mavrikios Alexopoulos, Georgoulias, Makris, Michalos, Chryssolouris, (2019) على أن التصوير المرئي ثلاثي الأبعاد هو المفتاح للمساعدة في فك المفاهيم المعقدة؛ حيث يتيح للمتعلمين اكتساب رؤية وفهم بسرعة وكفاءة، كما يؤكد لي Lee (2013) على أن هذه التقنية تتيح تمثيل المفاهيم المجردة من خلال نقل الطلاب إلى عالم افتراضي (p34).

وبناءً على ما سبق، تتمثل مشكلة الدراسة في استقصاء أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، خاصة في ظل ندرة البحوث العربية التي تناولت توظيف هذه التقنية في التعليم والتعلم بصفة عامة.

أسئلة الدراسة.

تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي السؤالان الآتيان:

1- ما أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي ككل وعلى مستوياته الثلاثة (التوضيح، التفسير، والتطبيق) لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟
2- ما أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي ككل وعلى أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي) لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟

فرضيات الدراسة:

1- تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، وعلى مستوياته الثلاث (التوضيح، التفسير، والتطبيق) لصالح المجموعة التجريبية.
2- تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي ككل، وعلى أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي) لصالح المجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

1- تحديد أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.
2- تحديد أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي في مستوى (التوضيح، والتفسير، والتطبيق) لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

3- تحديد أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.
4- تحديد أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي في (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي) لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة الحالية في النقاط التالية:

1- ندرة الدراسات العربية التي تناولت توظيف المستحدثات التكنولوجية مثل تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية.
2- تُعَدّ الدراسة الحالية محاولة لسد الفجوة البحثية العربية في توظيف هذه التقنية الحديثة في التعليم.
3- استجابة للتوجهات التربوية الحديثة التي تنادي باستثمار التقنيات الحديثة في التعليم والتعلم من جهة، والتركيز على تعليم مهارات التفكير والفهم والاستيعاب من جهة أخرى.
4- تُعَدّ من أوائل الدراسات السعودية التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير المنطقي لدى طلاب المرحلة الثانوية حسب علم الباحثة.
5- قد تسهم هذه الدراسة في جذب انتباه القائمين على تعليم وتعلم مادة الحاسب وتقنية المعلومات لإمكانات تقنية الهولوجرام التعليمية، وكيفية توظيفها في الفصول الدراسية.
6- قد تسهم هذه الدراسة في تغيير الصورة الذهنية السائدة لدى غالبية المعلمين والمعلمات حول صعوبة استخدام تقنية الهولوجرام في التعليم لارتفاع تكلفتها.

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة الحالية على الحدود التالية:

- **الحدود الموضوعية:** أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي.
- **الحدود البشرية:** عينة من طالبات الصف الثاني الثانوي في مدارس التعليم العام الحكومي.
- **الحدود المكانية:** الثانوية السادسة عشر الحكومية للبنات بمدينة حائل في المملكة العربية السعودية.
- **الحدود الزمنية:** تمَّ تطبيق الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي (1441-1442هـ).

مصطلحات الدراسة

تنطوي الدراسة على المصطلحات الآتية:

- **الهولوجرام (Hologram):**
  - تتكون كلمة الهولوجرام Hologramمن المصطلحات اليونانية، "holos" من أجل "التصوير الشامل " و"gram" بمعنى "مكتوب"، والهولوغرام هو تسجيل ثلاثي الأبعاد للتداخل الإيجابي لموجات ضوء الليزر (Ghuloum, 2010, P695).

- كما يعرف الهولوجرام بأنه: صورة ثلاثية الأبعاد، تم إنشاؤها باستخدام الإسقاط المجسم الذي يتكون من عوارض ضوئية من ضوء متماسك مثل ضوء الليزر (Barkhaya, Abd Halim, 2016, p.257).
  - وتُعرَّف تقنية الهولوجرام إجرائيًّا بأنها: واحدة من أدوات التصوير المرئي Visualization ثلاثي الأبعاد، لديها القدرة على إنشاء بيئة افتراضية تركز على الطالب، وتضع الطلاب في بيئة تفاعلية تسمح لهم ببناء المعرفة بناءً على تجاربهم التعليمية الشخصية.
- **الاستيعاب المفاهيمي (Conceptual Understanding):**
- يعرف الاستيعاب المفاهيمي بأنه: قدرة الشخص على أن يكون قادرًا على تعريف، شرح، مقارنة، إعطاء أمثلة وربط مفهوم ما عرفه بالمعرفة الجديدة (Susilaningsih, Fatimah, Nuswowati, 2019, p.86).
- ويعرفه شحاتة والنجار (2003: 45) بأنه: المقدرة على الإدراك للمعاني، ويترجم من خلال إعادة صياغة الأفكار بصورة مختلفة وتفسيرها والإسهاب بشرحها، والتوصل إلى نتائج في ضوء ما تتضمنه الأفكار من مسارات واتجاهات".
- وتعتمد الدراسة الحالية على تصنيف ويغنز ومكتيج Wigines, Mctghe(1998) للاستيعاب المفاهيمي المكون من ستة مستويات هي: (التوضيح، التفسير، التطبيق، اتخاذ المنظور، المشاركة الوجدانية ومعرفة الذات).
  - ويعرف إجرائيًّا بأنه: معرفة الطالبة العميقة بالمفاهيم الأساسية لوحدة عمارة الحاسب، وكيفية ارتباطها ببعضها البعض، ويترجم من خلال قدرة الطالبة على التوضيح، التفسير، التطبيق، اتخاذ المنظور، المشاركة الوجدانية ومعرفة الذات، ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة على اختبار الاستيعاب المفاهيمي، وقد اقتصرت الدراسة الحالية على ثلاثة مستويات هي: (التوضيح، التفسير، التطبيق).
- **التفكير المنطقي (Logical Thinking):**
- تعرف القدرة على التفكير المنطقي باعتبارها قدرة الفرد على التصنيف والمقارنة وتحديد التباين والتقييم واختيار حل لمشكلة (Riyanti, Karyanto, 2019, p2).
- وتعتمد الدراسة الحالية على تصنيف توبين وكابي (1981) Tobin, Capie (1981) لأبعاد التفكير المنطقي وهي: (الاستدلال التناسبي – التحكم بالمتغيرات – الاستدلال الترابطي – الاستدلال التوافقي).
  - ويتم تعريف هذه المهارة في هذه الدراسة على أنها: حل مشكلات الفرد عن طريق العمليات المعرفية المختلفة أو الوصول إلى المبادئ والرموز عن طريق العمليات الاستدلالية، ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة على اختبار التفكير المنطقي.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولًا: الإطار النظري

المحور الأول: الهولوجرام

يعود ظهور تقنية " الهولوجرام " إلى عام (1947)، عندما تم التوصل للتصوير " الهولوجرافي " من قبل المهندس البريطاني "دينيس جابور (1900-1979) " Dennis Gabor في محاولة منه لتحسين قوة التكبير في الميكروسكوب الإلكتروني، ولأن موارد الضوء المتاحة في ذلك الوقت لم تكن حقًّا متماسكة أحادية اللون؛ لذا تأخر ظهور التصوير المجسّم إلى وقت

ظهور الليزر عام 1960م، ففي عام (1962)، أدرك العالمان الأمريكيان "جيوريس أوباتنيكس" Juris Upatnieksو" ايميت ليث Emmitt Leith من جامعة "ميشيجان Michigan" بأمريكا أن "الهولوجرام" لا تستعمل فقط لتحسين قوة تكبير الميكروسكوب الإلكتروني، ولكن أيضًا يمكن أن يستخدم كوسيط عرض ثلاثي الأبعاد؛ لذا قررا قراءة وتطبيق أوراق المهندس "جابور" ولكن باستخدام تقنية الليزر، وقد نجحا في عرض صور مجسمة بوضوح وعمق واقعي.

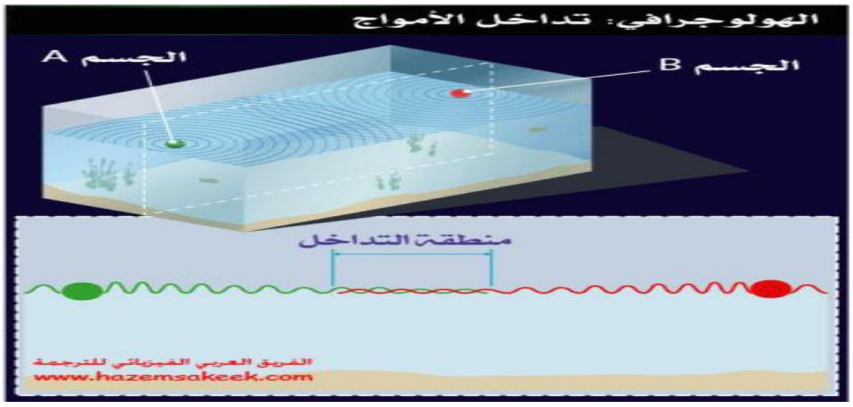
بعدها توالت التجارب فعرض أول هولوجرام لشخص في عام (1967) وفي العام (1972)، تمكن العالم لويد كروز Lloyd Crossمن صناعة أول هولوجرام يجمع بين الصور المجسمة ثلاثية الابعاد والسينما جرافي ذات البعدين.

وفى أوائل ثمانينات القرن العشرين تمَّ استخدام ضوء الليزر في تسجيل الهولوجرام في كلٍّ من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفيتي في وقت واحد تقريبًا، ومنذ ذلك الوقت بدأ الاهتمام بتطوير تقنية الهولوجرام لتدخل في تطبيقات متعددة علمية وصناعية في العلوم الصناعة والطب والفن، وكذلك أمن الخدمات المصرفية.

مفهوم الهولوجرام

تتكوَّن كلمة، الهولوغرام (**Hologram**) من المصطلحات اليونانية، "holos" من أجل "التصوير الشامل " و"gram" بمعنى "مكتوب"، فالهولوغرام هو تسجيل ثلاثي الأبعاد للتداخل الإيجابي لموجات ضوء الليزر (Ghuloum, 2010, P695).

ويمكن تعريفه بأنه تقنية أو جهاز يعتمد على مجموعة من الموجات الضوئيّة تتولى مسؤولية التصوير الثلاثي الأبعاد للأجسام بكفاءة عالية، ويبدأ التصوير عند حدوث تصادم بين هذه الموجات الضوئيّة والهدف المراد تصويره، ويقوم جهاز الهولوجرام بدوره بتخطيط الجسم المراد تصويره، ثم نقل المعلومات اللازمة حول هذا الجسم؛ وذلك نظرًا لاعتماد هذه التقنية على رصد موجة الجسم، ويتيح هذا الجهاز إمكانية تكرار إنشاء صدر الموجة مجددًا في حال إضاءة جهاز الهولوجرام، ولا يتم ذلك إلا بعناصر رئيسية هي: الليزر، وتداخل الموجات، والحيد الضوئي، وشدة الإشعاع الضوئي، والإضاءة المناسبة للتسجيل (Vildan, 2014).



شكل (1) يوضح تفسير تقنية الهولوجرام

أنواع الهولوجرام.

تصنّف أنواع جهاز الهولوجرام إلى نوعين وهما:

1- الهولوجرام الشريحي الرقيق (Plane Hologram).

2- الهولوجرام الحجمي السميك(Volume Hologram).

خصائص الهولوجرام

1- يتيح إمكانيّة مشاهدة الجسم ورؤيته من كافة الاتجاهات.

2- لو كسر اللوح؛ فإن كلَّ كِسْرة يمكن لها أن تعطي الصورة بكاملها بتعريض أي جزء منها لأشعة الليزر، ولكن يمكن للصورة أن تتشوَّش إذا صارت الكِسْرات دقيقة الشكل.

3- يوفّر فرصة التقاط ورصد أكثر من صورة هولوجرافية فوق لوح واحد.

4- رؤية طرف من صور الهولوجرام يخفي الآخر.

استخدامات الهولوجرام: في الطب، في التسويق، في الأبحاث والدراسات، وبالتعليم

عيوب تقنية الهولوجرام

تقنية الهولوجرام ثلاثي الأبعاد كغيرها من التقنيات لها بعض العيوب منها:

1- مشكلة التكلفة المادية العالية

2- تحتاج إلى اتصال بالإنترنت سريع وشبكة إنترنت نطاق واسع بسرعة ثابتة مضمونة تبلغ على أقل تقدير (20) ميجابايت لكل ثانية (Bobolicu, G, 2009).

المحور الثاني: الاستيعاب المفاهيمي

تم اختيار الاستيعاب المفاهيمي كأحد متغيرات الدراسة تماشيًا مع تطور المناهج والعملية العلمية وسعي المسؤولين لتنمية التفكير العلمي والفهم العميق لدى الطلاب والطالبات والتقليل قدر الإمكان من التلقين وكم المعلومات، والذي يمكن من خلاله أن يتحقق فهم القوانين والمفاهيم والمبادئ العلمية الأساسية وعلاقتها الترابطية.، وتذوق المعرفة العلمية.

مظاهر الاستيعاب المفاهيمي

يعد الاستيعاب المفاهيمي أساس التعلم؛ لذا ينبغي أن يصمم التدريس لمساعدة المتعلمين على استيعاب المفاهيم بحيث يتحقق الفهم لدى كل متعلم، وفيما يلي توضيح مفهوم كل جانب من جوانب الاستيعاب المفاهيمي، وكيفية تنميته، وقياسه وطرق تقييمه في العملية التعليمية (عبد الحميد، 2003؛ الرويثي، 2006؛ حسين، 2005):

1- الجانب الأول: الشرح (Explanation)
2- الجانب الثاني: التفسير (Interpretation)
3- الجانب الثالث: التطبيق (Application)
4- الجانب الرابع: تكوين منظور (Perspective composition)
5- الجانب الخامس: المشاركة الوجدانية (Empathy)

معوقات تنمية الاستيعاب المفاهيمي

1. تدريس الرياضيات والمفاهيم الرياضية بطرق تقليدية جافة.
2. تعلم واكتساب المعارف من أجل الاختبارات، والاعتماد على الإجابات الجاهزة؛ ممَّا يؤدي إلى عدم إعمال عقل المتعلم.
3. عدم وجود تطبيقات حقيقية لما يكتسبه المتعلم من مفاهيم وخبرات (كوارع، 2017، ص49).

المحور الثالث: التفكير المنطقي

يعد التفكير المنطقي أحد أنواع التفكير الذي يتم بالحصول على نتيجة من مقدمات تتضمن النتيجة بما فيها من علاقات، والتفكير المنطقي ضرورة لازمة للتفكير العلمي من زاوية أن التفكير العلمي هو تفكير افتراضي استنتاجي، فهو أحد أنواع التفكير التي تعتمد على إدراك وتصور العلاقات بين معلومات سابقة للتوصل إلى استنتاجات معينة خاصة بمواقف جديدة كانت غير معروفة.

خصائص التفكير المنطقي

لقد حدد بياجيه خمس خصائص تميز التفكير المنطقي؛ وهي (الخليلي وآخرون، ص ص123- 133):

1. الاستدلال التناسبي :Reasoning Prepositional ويتطلب هذا الاستدلال من الفرد القدرة على أن يستدل على طبيعة العلاقة التناسبية بين أكثر من عنصر باستخدام النسبة والتناسب.
2. التحكم بالمتغيراتVariables Controlling ؛ ويتطلب من الفرد القدرة على عزل العوامل التي تؤثر في ظاهرة معينة، وذلك من بين مجموعة من العوامل يحددها هو .
3. الاستدلال الترابطي Reasoning Correlational ويتطلب من الفرد القدرة على إدراك علاقات الارتباط بين العوامل، ثم اتخاذ قرارًا بناءً على ذلك .
4. الاستدلال الاحتماليReasoning Probabilistic ؛ ويتطلب من الفرد القدرة على دراسة العلاقات الكمية بين عناصر المجموعة أو المجموعات وتحديد نسب كل منها، ثم مقارنة النسب وأخيرًا إعطاء احتمالات معينة.
5. الاستدلال التوافقي Reasoning Combinatorial؛ ويتطلب قدرة الفرد على التعامل التجريبي أو النظري لعمل أكبر عدد ممكن من الارتباطات بين العناصر موضوع، وشريطة أن تكون الارتباطات منظمة ومنسقة وليست عشوائية أو مكررة.

شروط التفكير المنطقي

لكي تنتج عمليات التفكير نواتج هادفة؛ فلابد من وضع شروط لها كما أوردها صالح (2015) وهي كالآتي:

1- الكفاية 2 – **الإحكام** 3- **الاستقلال** 4- **الإيجاز**

وترى كلٌّ من العفون والصاحب (2012، ص89) أن: عملية التفكير المنطقي تتم في أربع مراحل متكاملة؛ وهي:

1- الشعور بالحاجة إلى التفكير من أجل التعامل مع قضية معينة.
2- استحضار المعلومات والخبرات المختزنة؛ للاستفادة منها في التعامل مع المسألة التي طرأت من أجل التوصل إلى حلول مرضية لها.
3- البحث عن أفكار أخرى مسانده ودراستها؛ للتعرف على مدى الاستفادة منها لتحقيق الأهداف والوصول إلى النتائج.
4- اختيار الحل الملائم واختباره للتأكد من صلاحيته.

خطوات التفكير المنطقي

تتم عملية التفكير المنطقي في أربع مراحل متكاملة كما ذكرتها آدم (2013)؛ وهي كالآتي:

1- الشعور بالحاجة إلى التفكير من أجل التعامل مع قضية معينة.

2- استحضار المعلومات والخبرات المختزنة؛ للاستفادة منها في التعامل مع المسألة التي طرأت من أجل الحصول على حلول مرضية.
3- البحث عن أفكار أخرى مساندة ودراستها؛ للتعرف على مدى الاستفادة منها لتحقيق الأهداف والوصول للنتائج.
4- اختيار الحل الملائم واختباره؛ للتأكد من صلاحيته.

مهارات التفكير المنطقي:

يرى (غانم، 2009، ص229) أن معيار الحكم على المهارة هو الإنجاز الفعلي أو مستوى الأداء الذي يستطيعه الفرد، وليس على خصائص الأداء ذاته، وقد يكون المحك هو مجرد إكمال فترة من التدريب والحصول على شهادة تثبت ذلك، وليس درجة الجدارة والكفاءة الفعلية.

ويتضح ممَّا سبق أن التفكير المنطقي هو عملية عقلية لبناء معرفة جديدة انطلاقًا من معارف سابقة لدى المتعلم، وعليه فإن التفكير المنطقي يُعَدّ أداة لتوليد الأفكار وتحليلها بطريقة وظيفية؛ أي توظيف المعارف والخبرات السابقة لاستخراج معلومات جديده ذات معنى، وهنا يظهر الانسجام بين مهارات التفكير المنطقي كأداة عقلية للحصول على المعرفة الجديدة، وأسلوب لحل المشكلات من جهة، والنماذج التعليمية التعلّمية المستندة إلى النظرية البنائية وافتراضاتها من جهة أخرى؛ حيث تنطلق البنائية من افتراض أساسي مفاده أن المتعلم نشط متفاعل يبني معرفته الجديدة من خلال توظيف معارفه وخبراته السابقة (المجدلاوي، 2015).

ثانيًا: الدراسات السابقة

قام الباحثان بتصنيف الدراسات السابقة في ثلاثة محاور: وعلى النحو التالي:

المحور الأول: الدراسات التي اهتمت بتقنية الهولوجرام

- **دراسة اللحياني والعتيبي (2020)** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أهمية تقنية الهولوجرام في تدريس طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في مدارس مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية في ضوء رؤية المملكة 2030، في ضوء متغيري سنوات الخبرة، والمؤهل العلمي وتكونت عينة البحث من (68) معلمة من معلمات المرحلة الثانوية في مدارس مكة المكرمة للعام (1440-1441هـ)، وقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث تم تصميم استبانة كأداة لجمع البيانات اللازمة، وخلص البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تقدير درجات المعلمات لأهمية تقنية الهولوجرام في تدريس طالبات الثانوية تعزى لسنوات الخبرة، ولصالح المعلمات ذوي الخبرة العالية في حين لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين تقدير درجات المعلمات لأهمية تقنية الهولوجرام في تدريس طالبات الثانوية تعزى لمتغير المؤهل العلمي.
- **دراسة أوركوس، جوردن، ماغرينان Orcos, Jordan, Magrenan (2019)** هدفت هذه الدراسة إلى تنفيذ وتقييم مقترح منهجي باستخدام تقنية الهولوجرام كوسيلة تعليمية لتعلم المفاهيم المتعلقة بمساحات وأحجام الأشكال الهندسية، واستخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي، وقد أجريت الدراسة على عينة من (78) طالبًا في السنة الثالثة من التعليم الثانوي من مدرسة خاصة في مدريد (إسبانيا)، شكّل (35) من الطلاب الذين تم تدريسهم تقليديًّا (المجموعة الضابطة)، و (43) من الطلاب (المجموعة التجريبية) التي تم فيها تطبيق المنهجية، وتألفت أدوات الدراسة من اختبارين أحداهما قبلي والآخر بعدي، بالإضافة إلى عدة أنواع من الاستبيانات الموضوعة باستخدام نماذج

Google، وقد أظهرت النتائج وجود اختلاف كبير في درجات الاختبار الذي تم الحصول عليه بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، الذين استخدموا الهولوغرام؛ حيث تعلموا المفاهيم بشكل أفضل بفضل الأداة، كما أظهرت النتائج وجود آراء إيجابية للطلاب حول الصورة المجسمة في عملية التعلم، وقد ساعدت النتائج الكلية في تأكيد فعالية الهولوغرام كوسيلة تعليمية.

- **دراسة زكي (2017)** وهدفت إلى بناء استراتيجية مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام وأثرها على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي بمحافظة سوهاج، واعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي القائم على استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتكونت عينة البحث من (80) طالبة من طالبات الصف الأول الإعدادي بمحافظة سوهاج، وتمثلت أدوات البحث في إعادة صياغة وحدة باستخدام الاستراتيجية المقترحة ودليل المعلم واختبار الاستيعاب المفاهيمي، واختبار التفكير المنطقي، ومقياس التنور الجيولوجي، وأشارت نتائج البحث إلى تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وفقًا للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام في الاستيعاب المفاهيمي، والتفكير المنطقي، والتنور التكنولوجي، كما أكدت على وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الاستيعاب المفاهيمي والتنور الجيولوجي، بينما لا توجد علاقة بين التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي.

المحور الثاني: الدراسات التي اهتمت بالاستيعاب المفاهيمي

- **دراسة الفهد (2018)** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض في مادة الفيزياء للجوانب الثلاثة (التوضيح – التفسير – التطبيق)، والكشف عن الفروق بين الجوانب الثلاثة للاستيعاب المفاهيمي في استخدام تقنية الواقع المعزز في مادة الفيزياء، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، والمتمثل بالقياس القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (45) طالبة من طالبات الصف الثانوي بمدينة الرياض تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار الاستيعاب المفاهيمي مكون من (30) سؤالًا، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الجوانب الثلاثة للاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق بين الجوانب الثلاثة للاستيعاب المفاهيمي في استخدام تقنية الواقع المعزز لصالح جانب التوضيح بتأثير كبير جدًّا، يليه جانب التفسير بتأثير كبير، ثم جانب التطبيق بتأثير متوسط.
- **دراسة أبوخاطر وعفانه (2018)** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر توظيف نظام الفورمات (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي بمادة الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمدرسة المجدل الأساسية شرق غزة من خلال الإجابة على التساؤلات الآتية: ما الصورة العامة لنظام الفورمات (4MAT) المستخدم في تدريس الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة؟، وما مستويات الاستيعاب المفاهيمي المراد تنميتها وتكونت عينة البحث من (74) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة المجدل الأساسية "ب" للبنات، وقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي؛ حيث تم إعداد أداة لتحليل المحتوى لوحدة القياس والهندسة، واختبار للاستيعاب المفاهيمي، وخلص البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وفي مستوياته (التوضيح، التفسير، التطبيق) لصالح المجموعة التجريبية.

- **دراسة الشمري (2018)** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج كابري "Cabri 3D" في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الهندسة لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة حائل، من خلال الإجابة على التساؤلات الآتية: ما فاعلية برنامج كابري "Cabri 3D" في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الهندسة لدى طلاب الصف الأول المتوسط في جانب الشرح، والتفسير، والتطبيق، والجوانب الثلاثة ككل، وتكونت عينة البحث من (52) طالبًا من طلاب متوسطة الرياض بمدينة حائل، وقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي، حيث تم إعداد دليل المعلم لتدريس الطلاب باستخدام برنامج كابري"Cabri 3D"، واختبار للاستيعاب المفاهيمي، وخلص البحث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، وفي مستوياته (التوضيح، والتفسير، والتطبيق) لصالح المجموعة التجريبية.

المحور الثالث: الدراسات التي اهتمت بالتفكير المنطقي

- **دراسة علي، مراد وخضير (2020)** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية التدريس وفقًا لمهارات التفكير المنطقي في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي بمحافظة بابل في مادة الكيمياء، وتكونت عينة البحث من (40) طالبة من طالبات الصف الرابع العلمي في ثانوية الفاو للبنات، وقد استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي، وتم إعداد اختبار تحصيلي في ضوء الأهمية النسبية للمحتوى والأغراض السلوكية، وخلص البحث إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن وفقًا لمهارات التفكير المنطقي.
- **دراسة إسماعيل (2019)** هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية سوم (swom)، في تنمية بعض مهارات التفكير المنطقي والذكاء الأخلاقي لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة الشرقية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (66) تلميذ وتلميذة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (33) تلميذ وتلميذة لكل مجموعة منها، ولقد درس تلاميذ المجموعة التجريبية وحدة (الحركة الدورية) المقررة عليهم بكتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي- الفصل الدراسي الثاني باستراتيجية سوم (swom)، في حين درست المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة المعتادة، وتم تطبيق أداتي الدراسة المتمثلة في (اختبار مهارات التفكير المنطقي- مقياس الذكاء الأخلاقي) قبليًا وبعديًا على عينة الدراسة، وبعد جمع البيانات وتحليلها تم التوصل إلى عدة نتائج منها: وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي، وأن حجم التأثير لاستراتيجية سوم (swom)، كان كبيرًا في تنمية مهارات التفكير المنطقي المحددة في مهارات التفكير (التناسبي- الاستدلالي- الاستنباطي)؛ ممَّا يؤكد فاعلية وحجم التأثير الكبير لاستراتيجية سوم(swom).

التعقيب على الدراسات السابقة

اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة من حيث الأداة اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة التي اعتمدت على الاختبار كأداة لجمع البيانات، بينما اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة اللحياني والعتيبي (2020) التي اعتمدت على الاستبانة بجمع البيانات. من حيث العينة اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة اللحياني والعتيبي (2020)، دراسة علي، مراد وخضير (2020)، ودراسة أوركوس، جوردن، ماغرينان Orcos, Jordan, Magrenan (2019) فقط التي طُبِّقَت على طالبات المرحلة الثانوية

وقد استفاد الباحثان من خلال استعراضها للدراسات السابقة في توسيع وإثراء الإطار النظري للدراسة الحالية، تحديد منهج الدراسة المناسب، الوقوف على الضعف الحاصل في الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي، تحديد مستويات الاستيعاب المفاهيمي، أبعاد التفكير المنطقي، بناء دليل المعلمة الإرشادي وفقًا لتقنية الهولوجرام، تصميم اختبار الاستيعاب المفاهيمي واختبار التفكير المنطقي، الاستفادة من بعض مراجع الدراسات السابقة التي تخدم وتُثري هذه الدراسة، تحديد الخطوات الإجرائية لهذه الدراسة، انتقاء الأساليب الإحصائية المناسبة والاستفادة من النتائج والتوصيات والاقتراحات التي توصَّلت إليها تلك الدراسات.

وتميَّزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة – على حد علم الباحثين – بتناولها توظيف المستحدثات التكنولوجية مثل تقنية الهولوجرام في العملية التعليمية، كما تُعَدّ الدراسة الحالية محاولة لسد الفجوة البحثية العربية في توظيف هذه التقنية الحديثة في التعليم، وتمثل استجابة للتوجهات التربوية الحديثة التي تنادي باستثمار التقنيات الحديثة في التعليم والتعلم من جهة، والتركيز على تعليم مهارات التفكير والفهم والاستيعاب من جهة أخرى، كما تُعَدّ من أوائل الدراسات السعودية التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير المنطقي لدى طلاب المرحلة الثانوية حسب علم الباحثين.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهجية الدراسة:

استخدم الباحثان المنهج الوصفي في إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي، التفكير المنطقي وإعداد دليل المعلمة في وحدة عمارة الحاسب الآلي المقررة على طالبات المرحلة الثانوية في مادة الحاسب الآلي باستخدام تقنية الهولوجرام، واستخدمت المنهج شبه التجريبي في تطبيق تقنية الهولوجرام على عينة الدراسة.

جدول (1) التصميم التجريبي للدراسة

م	المجموعة	القياس القبلي	(المعالجة التجريبية)	القياس البعدي
1	الضابطة	تمَّ تطبيق القياس القبلي	التدريس بالطرق التقليدية	تمَّ تطبيق القياس البعدي
2	التجريبية	تمَّ تطبيق القياس القبلي	تدريس وحدة عمارة الحاسب الآلي لطالبات الثاني الثانوي في الحاسب الآلي باستخدام تقنية الهولوجرام	تمَّ تطبيق القياس البعدي

مجتمع الدراسة:

تكوَّن مجتمع الدراسة من جميع طالبات مدارس التعليم العام الثانوي الحكومي (انتظام) في مدينة حائل للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1441هـ/ 1442هـ) بمدينة حائل والبالغ عددهنَّ (5520) طالبةً، وذلك كما ورد في الدليل الإحصائي من إدارة تقنية المعلومات (بنات) في الإدارة العامة للتعليم بمنطقة حائل (إدارة التعليم بمنطقة حائل، 2020).

عينة الدراسة:

تمَّ اختيار المدرسة السادسة عشر الثانوية بمدينة حائل بطريقة قصدية بناءً على توفُّر مقرر الحاسب الآلي وتقنية المعلومات2 ضمن مقرراتها للفصل الدراسي الثاني من العام (1442/1441هـ) أمَّا عينة الدراسة فقد تم اختيارها بطريقة عشوائية؛ وقد اشتملت عينة الدراسة على (40) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي، تمَّ اختيار شعبة المجموعة التجريبية، وشعبة المجموعة الضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة من خلال القرعة، بواقع (20) طالبة

تجريبية، و (20) طالبة ضابطة، بالإضافة إلى أنَّ العينة الاستطلاعية تمَّت على مدرسة مرغان الثانوية بمنطقة حائل، ويوضِّح جدول (2) عينة الدراسة وذلك على النحو الآتي:

جدول (2) عينة الدراسة (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)

المدرسة	الصف		العدد
المدرسة السادسة عشرة الثانوية	الثاني الثانوي	المجموعة الضابطة	20
	الثاني الثانوي	المجموعة التجريبية	20
	المجموع		40

ضبط متغيرات عينة الدراسة:

1- **الجنس:** وتمَّ ضبطه من خلال اقتصار عينة الدراسة على الإناث فقط.

2- **العمر:** فكل طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستوى عمري متقارب.

3- **مستوى التحصيل الدراسي:** من خلال اقتصار عينة الدراسة على القسم الأدبي لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

4- **المستوى الثقافي والاجتماعي والاقتصادي:** نظرًا لكون طالبات المدرسة من الأحياء المجاورة لها، وهي أحياء متقاربة في المستوى الثقافي والاجتماعي والاقتصادي.

5- **التكافؤ في القياس القبلي:** فقد تمَّ التأكُّد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في القياس القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي واختبار التفكير المنطقي؛ وللتحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة الحالية في الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي، تمَّ تطبيق اختبار الاستيعاب المفاهيمي واختبار التفكير المنطقي على مجموعتي الدراسة الحالية؛ وهما: المجموعة التجريبية التي تدرس وحدة عمارة الحاسب الآلي المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي في مادة الحاسب الآلي باستخدام تقنية الهولوجرام، والمجموعة الضابطة التي تدرس بالطريقة التقليدية؛ ويبين جدول (3) الآتي نتائج اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين لدلالة الفرق بين مجموعتي الدراسة:

جدول (3) دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختباري الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي

المتغيرات	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمة "ت"	الدلالة
اختبار الاستيعاب المفاهيمي	الضابطة	20	7.88	2.25	0.145	غير دالة عند مستوى 0.05
	التجريبية	20	7.77	2.63		
اختبار التفكير المنطقي	الضابطة	20	2.90	1.26	0.112	غير دالة عند مستوى 0.05
	التجريبية	20	2.95	1.38		

*قيمة (ت) عند مستوى دلالة **0.05** ودرجة الحرية (38) = 2.05

يتضح من الجدول (3) عدم وجود فرق دال إحصائيًّا بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختباري الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (**0.145**) وهي أقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (2.05) عند مستوى دلالة (0.05) بدرجة حرية (38)؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان في درجات اختبار الاستيعاب المفاهيمي قبل التجريب.

أدوات الدراسة وإجراءات بنائها

ولتحقيق أهداف الدراسة؛ تمَّ إعداد المواد والأدوات الآتية:

1- دليل المعلمة

2- اختبار الاستيعاب المفاهيمي (مستوى التوضيح، مستوى التفسير، ومستوى التطبيق)

إعداد اختبار الاستيعاب المفاهيمي

وصف اختبار الاستيعاب المفاهيمي في صورته الأولية

تكوَّن اختبار الاستيعاب المفاهيمي من جزأين أساسيين؛ هما:

أ. الجزء الأول: ويتكوَّن من البيانات الأولية عن عينة الدراسة، وتشمل: اسم الطالبة، والصف، والمدرسة، وتعليمات الاختبار.

ب ـ الجزء الثاني: ويتكوَّن من فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي، وعددها (32) فقرة، وتشمل: البعد الأول: مستوى التوضيح، وعددها (11) فقرة، البعد الثاني: مستوى التفسير، وعددها (11) فقرة، البعد الثالث: مستوى التطبيق، وعددها (10) فقرات، ويوضِّح ذلك جدول (6) على النحو التالي:

جدول (6) توزيع فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في صورته الأولية

م	مستويات الاستيعاب المفاهيمي	الفقرات	المجموع
1	مستوى التوضيح	من 1إلى 11	11
2	مستوى التفسير	من 12 إلى22	11
3	مستوى التطبيق	من 23إلى 32	10
	مجموع الفقرات الكلي		32

حساب صدق اختبار الاستيعاب المفاهيمي:

صدق الأداة يعني التأكد من أنَّها سوف تقيس ما أعدت لقياسه (العساف، 2012، ص 387)، كما يُقْصَد بالصدق شمول الأداة لكل العناصر التي يجب أن تحتويها الدراسة من ناحية، وكذلك وضوح فقراتها ومفرداتها من ناحية أخرى، بحيث تكون مفهومة لمن يستخدمها، وقد قام الباحثان بالتأكُّد من صدق اختبار الاستيعاب المفاهيمي من خلال ما يأتي:

1ـ الصدق الظاهري (صدق المحكِّمين):

قام الباحثان بعرض الصورة الأولية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي على مجموعة من المحكِّمين المختصين من أعضاء هيئة التدريس في المناهج وطرق التدريس عامةً، وطرق تدريس الحاسب الآلي خاصةً، كما تمَّ عرضه على بعض المختصين والممارسين في الميدان التربوي من المشرفات في قسم الحاسب الآلي، وطُلِبَ من كل محكِّم إبداء رأيه حول فقرات الاختبار وبعد تحكيم الاختبار، قام الباحثان بإجراء التعديلات المطلوبة، وقد تمَّ الاعتماد على بعدين أساسيين لآراء المحكِّمين؛ وهما: البعد الأول: ويتضمَّن مناسبة الفقرة أو عدم مناسبتها وانتماءها للبعد الذي تنتمي إليه، والبعد الثاني: ويتضمن التعديلات المقترحة من قبل المحكِّمين، وبذلك أصبح اختبار الاستيعاب المفاهيمي في صورته النهائية وقد أبقى الباحثان على الفقرات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمون بنسبة (80%) وبلغت نسبة الاتفاق على الاختبار ككل (90.33%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض فقرات الاختبار، وبذلك فقد أصبح الاختبار بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين

مكونًا من (32) فقرة موزَّعة على ثلاثة مستويات كالتالي: مستوى التوضيح: يتكون من (11) فقرة، ومستوى التفسير: يتكون من (11) فقرة، ومستوى التطبيق: يتكون من (10) فقرات.

2ـ صدق الاتساق الداخلي:

تمَّ حساب الصدق الكلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي عن طريق حساب معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه، وبين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ككل، وبين الدرجة الكلية لكل مستوى والدرجة الكلية للاختبار ككل، لدى العينة الاستطلاعية التي بلغ عددها (ن=40) طالبة، وهذا ما يُسمَّى بالصدق المرتبط بالتكوين أو المفهوم؛ وذلك على النحو الآتي:

أ- حساب معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليه:

جدول (8) معاملات الارتباط بين الفقرات ومستويات الاستيعاب المفاهيمي

التوضيح		التفسير		التطبيق	
الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
1	*0.64	1	*0.68	1	*0.68
2	*0.73	2	*0.63	2	*0.67
3	*0.61	3	*0.65	3	*0.64
4	*0.65	4	*0.75	4	*0.61
5	*0.64	5	*0.72	5	*0.65
6	*0.72	6	*0.74	6	*0.62
7	*0.71	7	*0.71	7	*0.62
8	*0.70	8	*0.77	8	*0.73
9	*0.72	9	*0.74	9	*0.62
10	*0.71	10	*0.71	10	*0.62
11	*0.70	11	*0.77		

يتضح من الجدول (8) السابق أن معاملات الارتباط بين فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي والدرجة الكلية لكل مستوى على حده قد تراوحت ما بين (0.61)، و (0.77) وجميعها دالَّة إحصائية عند مستوى (0.05).

ب-ارتباط فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي بالدرجة الكلية للاختبار

جدول (9) معامل الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط
1	*0.64	9	*0.68	17	*0.68	25	*0.64
2	*0.73	10	*0.63	18	*0.67	26	*0.68
3	*0.61	11	*0.65	19	*0.64	27	*0.71
4	*0.65	12	*0.75	20	*0.61	28	*0.74
5	*0.64	13	*0.72	21	*0.65	29	*0.72
6	*0.72	14	*0.74	22	*0.62	30	*0.75
7	*0.71	15	*0.71	23	*0.62	31	*0.74
8	*0.70	16	*0.77	24	*0.73	32	*0.64

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوي دلالة 0.05 ودرجة الحرية (39) = 0.313

يتضح من الجدول (9) السابق أن معاملات الارتباط بين فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي والدرجة الكلية للاختبار قد تراوحت ما بين (0.61)، و (0.77) وجميعها دالَّة إحصائية عند مستوى (0.05).

ج-ارتباط مستويات الاستيعاب المفاهيمي بالدرجة الكلية للاختبار:

تم حساب صدق الاختبار باستخدام طريقة الاتساق الداخلي عن طريق حساب معامل الارتباط لبيرسون بين المستويات الثلاثة (التوضيح، التفسير، والتطبيق) والدرجة الكلية، وبعد تحليل أداء الطالبات تمَّ حساب معامل الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار ككل، وجدول (10) الآتي يوضح ذلك:

جدول (10) معامل الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

م	المستوى	الدرجة الكلية	التوضيح	التفسير	التطبيق
1	التوضيح	*0.71	-		
2	التفسير	*0.65	*0.63	-	
3	التطبيق	*0.74	*0.68	*0.61	-

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة الحرية (39) = 0.313

يتضح من جدول (10) أن جميع قيم معامل الارتباط دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05)، وتشير إلى أن اختبار الاستيعاب المفاهيمي على درجة مناسبة من الصدق تصلح لقياس الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الثاني الثانوي، كما تدل على ترابط وتماسك الفقرات والمستويات والاختبار ككل؛ ممَّا يشير إلى اتساق البناء الداخلي للاختبار، وهذا يؤكِّد على صدق تكوينه لقياس الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

د ــ حساب معاملات الصعوبة:

لحساب معاملات الصعوبة لاختبار الاستيعاب المفاهيمي؛ تمَّ استخدام معادلة حساب معامل الصعوبة، وهو نسبة الطالبات اللاتي أجبْنَ إجابة صحيحة عن الفقرة، وقد تبين أن معاملات الصعوبة قد تراوحت بين (0.45 – 0.71)، وهي معاملات صعوبة جيدة، وبالتالي فإنَّ فقرات الاختبار متفاوتة في نسب الصعوبة، وجميعها قيم مقبولة.

ه- صدق المقارنة الطرفية:

تمَّ ترتيب الطالبات في ضوء الدرجة الكلية ترتيبًا تنازليًّا؛ بحيث تصبح رتبة أكبر درجة الأولى، ورتبة أصغر درجة الأخيرة، ثم تم فصل نسبة (25%) من درجات الجزء العلوي لتمثل المجموعة العليا، ونسبة (25%) من درجات الجزء السفلي لتمثل المجموعة الدنيا، وذلك باستخدام اختبار مان ويتني (Mann-Whitney) في المقارنة بين المتوسطات لمعرفة معاملات التميز بين الطالبات المرتفعات والمنخفضات في كل مستوى من مستويات الاستيعاب المفاهيمي كما هو موضح بالجدول التالي (12):

جدول (12) دلالة الفروق بين رتب المجموعات الطرفية (الإرباعي الأعلى، والارباعي الأدنى) في اختبار الاستيعاب المفاهيمي

الأبعاد	مجموعة الإرباعي الأعلى/ن = 10		مجموعة الإرباعي الأدنى/ن = 10		U	قيمة (W)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
التوضيح	12	120	2.5	25	0.00	120	4.571	0.05

التفسير	9.5	95	1.5	15	0.32	95	5.126	0.05
التطبيق	10	100	3.5	35	0.18	100	4.245	0.05
الدرجة الكلية	8.5	85	2.0	20	0.45	85	3.882	0.05

يتضح من جدول (12) السابق أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (0.05) بين متوسطات رتب درجات مجموعة الإرباعي الأعلى ومتوسطات رتب درجات مجموعة الإرباعي الأدنى في كل مستوى من مستويات اختبار الاستيعاب المفاهيمي كل على حده؛ كما أن قيمة (U) دالة عند مستوى (0.05) لكل مستوى على حده؛ ممَّا يشير إلى قدرة الاختبار على التمييز بين المرتفعات والمنخفضات في الاستيعاب المفاهيمي؛ وبالتالي يؤكِّد تحقُّق الصدق الكلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي لدى عينة الدراسة (طالبات الصف الثاني الثانوي).

و ــ حساب معامل التمييز:

ويقصد بتمييز فقرات الاختبار مدى قدرتها على التمييز بين الطالبات اللاتي قدراتهنَّ عالية والطالبات اللاتي قدراتهنَّ منخفضة في الاستيعاب المفاهيمي، وقد اتضح أن قيم تمييز فقرات الاختبار تراوحت بين (0.40- 0.80) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة الفقرات على التمييز بين الطالبات، وبالتالي تمَّ الخروج بالاختبار في صورته النهائية بعد التعديلات؛ حيث تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

حساب ثبات اختبار الاستيعاب المفاهيمي:

يُقْصَد بثبات الاختبار أنَّ فقراته تعطي نتائج مستقرة وثابتة، ولا تتغيَّر في حالة إعادة تطبيقها على الطالبات مرة أخرى؛ وبالتالي توجد طمأنينة تجاه تحليل بيانات اختبار الاستيعاب المفاهيمي، وقد قام الباحثان بالتأكُّد من ثبات الاختبار من خلال حساب ثبات الاختبار بعدة طرق وهي معامل كودر ريتشاردسون (KR21)، والتجزئة النصفية، وذلك كما يلي:

أ- **أ. معامل كيودرريتشاردسون(KR21) Kuder Richardson:** كما تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون Kuder Richardson الصيغة (21)، وكانت قيمة معامل الثبات للاختبار ككل (0.86)، ويوضح جدول (14) معاملات الثبات لكل بعد من أبعاد الاختبار وكذلك الدرجة الكلية باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون.

ب- **ب ـ التجزئة النصفية (Split Half):** كما تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية؛ إذ تم تفريغ درجات العينة البالغ عددها (40) طالبة، ثم قُسِّمت الدرجات في كل مستوى إلى نصفين (الفقرات الفردية والزوجية)، وتم بعد ذلك استخراج معاملات الارتباط البسيط (بيرسون) بين درجات النصفين في كل مستوى، وتم تصحيحها باستخدام معادلة (سبيرمان- براون)، ثم تم استخدام معادلة جتمان وكما يوضحها الجدول (14)، الآتي:

جدول (14) قيم معامل الثبات لاختبار الاستيعاب المفاهيمي

مستويات الاستيعاب المفاهيمي	كودرريتشاردسون (KR21)	الثبات باستخدام معامل بيرسون	معامل الثبات بعد التصحيح (سبيرمان – براون)	معامل جتمان
التوضيح	0.84	0.86	0.81	0.82
التفسير	0.81	0.84	0.85	0.83
التطبيق	0.82	0.80	0.84	0.81
الاختبار ككل	0.80	0.84	0.82	0.84

يتضح من جدول (14) أنَّ هذه القيم تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

تحديد الصورة النهائية لاختبار الاستيعاب المفاهيمي:

أصبح اختبار الاستيعاب المفاهيمي جاهـزًا في صورته النهائية (ملحق:4) لقياس ما وُضِعَ من أجله. وتكوَّن من (32) فقرة لكل فقرة درجة واحدة فقط موزَّعة على ثلاثة مستويات كالتالي: مستوى التوضيح: يتكون من (11) فقرة، مستوى التفسير: يتكون من (11) فقرة، ومستوى التطبيق: يتكون من (10) فقرات، ويوضِّح جدول (15) ذلك على النحو الآتي:

جدول (15) توزيع فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي في صورته النهائية

م	مستويات الاستيعاب المفاهيمي	الفقرات	المجموع
1	مستوى التوضيح	من 1إلى 11	11
2	مستوى التفسير	من 12 إلى22	11
3	مستوى التطبيق	من 23إلى 32	10
	مجموع الفقرات الكلي		32

تحديد زمن تطبيق الاختبار:

تمَّ تحديد زمن الاختبار عن طريق المتوسط الحسابي، فكان متوسط المدة الزمنية التي استغرقتها طالبات العينة الاستطلاعية يساوي (45) دقيقة، وذلك من خلال تطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول طالبة + زمن إجابة آخر طالبة}}{2}$$

زمن إجابة أول طالبة أنهت الاختبار كان = (42) دقيقة، وزمن إجابة آخر طالبة أنهت الاختبار كان = (48) دقيقة، ويتَّضح من المعادلة السابقة أنَّ الزمن اللازم للاستجابة على فقرات اختبار الاستيعاب المفاهيمي من قِبَل العينة الاستطلاعية بلغ (45) دقيقةً، متضمنًا زمن قراءة تعليمات الاختبار؛ أي ما يعادل حصة دراسية واحدة.

اختبار التفكير المنطقي.

تكوَّن اختبار التفكير المنطقي من جزأين أساسيين؛ هما:

أ. الجزء الأول: ويتكوَّن من البيانات الأولية عن عينة الدراسة، وتشمل: اسم الطالبة، والصف، والمدرسة، وتعليمات الاختبار.

ب ـ الجزء الثاني: ويتكوَّن من فقرات اختبار التفكير المنطقي، وعددها (12) فقرة، وتشمل: البعد الأول: الاستدلال التناسبي، وعددها (3) فقرات، البعد الثاني: التحكم بالمتغيرات، وعددها (3) فقرات، البعد الثالث: الاستدلال الترابطي، وعددها (3) فقرات والبعد الرابع: الاستدلال التوافقي، وعددها (3) فقرات؛ وكما يوضِّحها الجدول (16):

جدول (16) توزيع فقرات اختبار التفكير المنطقي في صورته الأولية

م	أبعاد التفكير المنطقي	الفقرات	المجموع
1	الاستدلال التناسبي	من 1إلى 3	3
2	التحكم بالمتغيرات	من 4 إلى6	3

3	الاستدلال الترابطي	من 7 إلى 9	3
4	الاستدلال التوافقي	من 10 إلى 12	3
مجموع الفقرات الكلي			12

حساب صدق اختبار التفكير المنطقي:

صدق الأداة يعني التأكد من أنَّها سوف تقيس ما أعدت لقياسه (العساف، 2012، ص 387)، كما يُقْصَد بالصدق شمول الأداة لكل العناصر التي يجب أن تحتويها الدراسة من ناحية، وكذلك وضوح فقراتها ومفرداتها من ناحية أخرى، بحيث تكون مفهومة لمن يستخدمها، وقد قام الباحثان بالتأكُّد من صدق اختبار التفكير المنطقي من خلال ما يلي:

1ـ الصدق الظاهري (صدق المحكِّمين):

قام الباحثان بنفس الخطوات التي تمت على اختبار الاستيعاب المفاهيمي بالصدق الظاهري وبذلك فقد أصبح الاختبار بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين مكونًا من (12) فقرة لكل فقرة درجة واحدة فقط موزَّعة على أربعة أبعاد وتشمل: البعد الأول: الاستدلال التناسبي، وعددها (3) فقرات، البعد الثاني: التحكم بالمتغيرات، وعددها (3) فقرات، البعد الثالث: الاستدلال الترابطي، وعددها (3) فقرات والبعد الرابع: الاستدلال التوافقي، وعددها (3) فقرات.

2ـ صدق الاتساق الداخلي:

تمَّ حساب الصدق الكلي لاختبار التفكير المنطقي عن طريق حساب معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية، وبين الفقرات والدرجة الكلية للاختبار ككل، وبين الدرجة الكلية لكل مستوى والدرجة الكلية للاختبار، لدى العينة الاستطلاعية وعددها (ن=40) طالبة، وهذا ما يُسمَّى بالصدق المرتبط بالتكوين أو المفهوم، وذلك على النحو التالي:

أ- حساب معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه:

جدول (18) معاملات الارتباط بين الفقرات و أبعاد التفكير المنطقي.

الاستدلال التناسبي		التحكم بالمتغيرات		الاستدلال الترابطي		الاستدلال التوافقي	
الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط
1	*0.64	1	*0.68	1	*0.68	1	*0.64
2	*0.73	2	*0.63	2	*0.67	2	*0.68
3	*0.61	3	*0.65	3	*0.64	3	*0.71

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوي دلالة 0.05 ودرجة الحرية (39) = 0.313

يتضح من جدول (18) السابق أن معاملات الارتباط بين فقرات اختبار التفكير المنطقي والدرجة الكلية لكل بعد على حده قد تراوحت ما بين (0.61)، و (0.71) وجميعها دالَّة إحصائية عند مستوى (0.05).

ب-ارتباط فقرات اختبار التفكير المنطقي بالدرجة الكلية للاختبار:

جدول (19) معامل الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية لاختبار التفكير المنطقي

الاستدلال التناسبي		التحكم بالمتغيرات		الاستدلال الترابطي		الاستدلال التوافقي	
الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط	الفقرة	الارتباط
1	*0.68	1	*0.75	1	*0.65	1	*0.63
2	*0.81	2	*0.67	2	*0.61	2	*0.61

3	*0.66	3	*0.82	3	*0.68	3	*0.75

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوي دلالة 0.05 ودرجة الحرية (39) = 0.313

يتضح من جدول (19) السابق أن معاملات الارتباط بين فقرات اختبار التفكير المنطقي والدرجة الكلية للاختبار قد تراوحت ما بين (0.61)، و (0.82) وجميعها دالَّة إحصائية عند مستوى (0.05).

ج-ارتباط أبعاد التفكير المنطقي بالدرجة الكلية للاختبار: تم حساب صدق الاختبار باستخدام طريقة الاتساق الداخلي عن طريق حساب معامل الارتباط لبيرسون بين الأبعاد الأربعة: (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، وبعد الاستدلال التوافقي) والدرجة الكلية، وبعد تحليل أداء الطالبات تمَّ حساب معامل الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار ككل، وجدول (20) التالي يوضح ذلك:

جدول (20) معامل الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية لاختبار التفكير المنطقي

م	الأبعاد	الدرجة الكلية	الاستدلال التناسبي	التحكم بالمتغيرات	الاستدلال الترابطي	الاستدلال التوافقي
1	الاستدلال التناسبي	*0.61	-			
2	التحكم بالمتغيرات	*0.64	*0.65	-		
3	الاستدلال الترابطي	*0.82	*0.66	*0.68	-	
4	الاستدلال التوافقي	*0.71	*0.74	*0.72	*0.71	-

*قيمة (ر) الجدولية عند مستوي دلالة 0.05 ودرجة الحرية (39) = 0.313

يتضح من جدول (20) السابق أن قيم معامل الارتباط بين أبعاد التفكير المنطقي وبعضها وبين الدرجة الكلية جميعها دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05)، وتشير هذه النتيجة إلى أن اختبار التفكير المنطقي على درجة مناسبة من الصدق تصلح لقياس التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

وبالتالي فإنَّ معاملات الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية للمستوى الذي تنتمي إليها، وبين فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ككل، وبين الدرجة الكلية لكل مستوى والدرجة الكلية للاختبار ككل جميعها دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.05)، وهذا يدل على ترابط وتماسك الفقرات والمستويات والاختبار ككل؛ ممَّا يشير إلى اتساق البناء الداخلي للاختبار، وهذا يؤكِّد على صدق تكوينه لقياس التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

د ــ حساب معاملات الصعوبة:

لحساب معاملات الصعوبة لاختبار التفكير المنطقي؛ تمَّ استخدام معادلة حساب معامل الصعوبة، وهو نسبة الطالبات اللاتي أجبْنَ إجابة صحيحة عن الفقرة، وقد قام الباحثان بحساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، واتضح أن معاملات الصعوبة قد تراوحت بين (0.55 – 0.70)، وهي معاملات صعوبة جيدة، وبالتالي فإنَّ فقرات الاختبار متفاوتة في نسب الصعوبة، وجميعها قيم مقبولة.

هـ- صدق المقارنة الطرفية:

تمَّ ترتيب الطالبات في ضوء الدرجة الكلية ترتيبًا تنازليًّا؛ بحيث تصبح رتبة أكبر درجة الأولى، ورتبة أصغر درجة الأخيرة، ثم تم فصل نسبة (25%) من درجات الجزء العلوي لتمثل المجموعة العليا، ونسبة (25%) من درجات الجزء السفلي لتمثل المجموعة الدنيا، وذلك باستخدام اختبار مان ويتني (Mann-Whitney) في المقارنة بين المتوسطات لمعرفة معاملات التمييز بين الطالبات المرتفعات والمنخفضات في كل بعد من أبعاد التفكير المنطقي كما هو موضح بجدول (22)، وذلك على النحو التالي:

جدول (22) دلالة الفروق بين رتب المجموعات الطرفية (الإرباعي الأعلى، والإرباعي الأدنى) في اختبار التفكير المنطقي

الأبعاد	مجموعة الإرباعي الأعلى ن = 10		مجموعة الإرباعي الأدنى ن = 10		U	قيمة (W)	قيمة (Z)	مستوى الدلالة
	متوسط الرتب	مجموع الرتب	متوسط الرتب	مجموع الرتب				
الاستدلال التناسبي	12	120	2.5	25	0.00	120	4.571	0.05
التحكم بالمتغيرات	9.5	95	1.5	15	0.32	95	5.126	0.05
الاستدلال الترابطي	10	100	3.5	35	0.18	100	4.245	0.05
الاستدلال التوافقي	8.5	85	2.0	20	0.45	85	3.882	0.05

يتضح من جدول (22) السابق أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات رتب درجات مجموعة الإرباعي الأعلى ومتوسطات رتب درجات مجموعة الإرباعي الأدنى في كل بعد من أبعاد اختبار التفكير المنطقي كل على حده؛ كما أن قيمة (U) دالة عند مستوى (0.05) لكل مستوى على حده؛ ممَّا يشير إلى قدرة الاختبار على التمييز بين المرتفعات والمنخفضات في التفكير المنطقي؛ وبالتالي يؤكِّد تحقُّق الصدق الكلي لاختبار التفكير المنطقي لدى عينة الدراسة (طالبات الصف الثاني الثانوي).

و- حساب معامل التمييز:

ويقصد بتمييز فقرات الاختبار مدى قدرتها على التمييز بين الطالبات اللاتي قدراتهنَّ عالية والطالبات اللاتي قدراتهنَّ منخفضة في التفكير المنطقي، وقد قام الباحثان بحساب معاملات التمييز للاختبار واتضح أن قيم تمييز فقرات الاختبار تراوحت بين (0.40- 0.70) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة الفقرات على التمييز بين الطالبات، وبالتالي تمَّ الخروج بالاختبار في صورته النهائية بعد التعديلات؛ حيث تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للتطبيق.

حساب ثبات اختبار التفكير المنطقي:

تم حساب ثبات الاختبار بطريقتين؛ معامل كودر ريتشاردسون (KR21)، والتجزئة النصفية، وذلك كما يلي:

أ- **معامل كيودر ريتشاردسون(KR21) Kuder Richardson:** كما تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون Kuder Richardson الصيغة (21)، وكانت قيمة معامل الثبات للاختبار ككل (0.81)، ويوضح جدول (24) معاملات الثبات لكل بعد من أبعاد الاختبار وكذلك الدرجة الكلية باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون.

ب- **التجزئة النصفية (Split Half):** كما تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية؛ إذ تم تفريغ درجات العينة البالغ عددها (40) طالبة، ثم قُسِّمت الدرجات في كل مستوى إلى نصفين (الفقرات الفردية والزوجية)، وتم بعد ذلك استخراج معاملات الارتباط البسيط (بيرسون) بين درجات النصفين في كل مستوى، وتم تصحيحها باستخدام معادلة (سبيرمان- براون)، ثم تم استخدام معادلة جتمان كما هو موضح في الجدول (24):

جدول (24) قيم معامل الثبات لاختبار التفكير المنطقي

الأبعاد	كودر ريتشاردسون (KR21)	الثبات باستخدام معامل بيرسون	معامل الثبات بعد التصحيح (سبيرمان – براون)	معامل جتمان
الاستدلال التناسبي	0.81	0.84	0.85	0.83
التحكم بالمتغيرات	0.82	0.80	0.84	0.81

الاستدلال الترابطي	0.80	0.84	0.82	0.84
الاستدلال التوافقي	0.82	0.83	0.86	0.85
الدرجة الكلية	0.81	0.88	0.91	0.87

ويتضح من الجدول (24) أنَّ القيم تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

تحديد الصورة النهائية لاختبار التفكير المنطقي:

جدول (25) توزيع فقرات اختبار التفكير المنطقي في صورته النهائية

م	أبعاد التفكير المنطقي	الفقرات	المجموع
1	الاستدلال التناسبي	من 1إلى 3	3
2	التحكم بالمتغيرات	من 4 إلى6	3
3	الاستدلال الترابطي	من 7 إلى 9	3
4	الاستدلال التوافقي	من 10 إلى 12	3

المرحلة الخامسة: تحديد زمن تطبيق الاختبار:

تمَّ تحديد زمن الاختبار عن طريق المتوسط الحسابي، فكان متوسط المدة الزمنية التي استغرقتها طالبات العينة الاستطلاعية يساوي (45) دقيقة، وذلك من خلال تطبيق المعادلة الآتية:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول طالبة + زمن إجابة آخر طالبة}}{2}$$

زمن إجابة أول طالبة أنهت الاختبار كان (41) دقيقة، وزمن إجابة آخر طالبة أنهت الاختبار كان = (49) دقيقة، ويتَّضح من المعادلة السابقة أنَّ الزمن اللازم للاستجابة على فقرات اختبار التفكير المنطقي من قِبَل العينة الاستطلاعية بلغ (45) دقيقةً، متضمنًا زمن قراءة تعليمات الاختبار؛ أي ما يعادل حصة دراسية واحدة.

4- نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **إجابة السؤال الأول:** لوصف نتائج الدراسة تمَّ حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لنتائج التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في متغيرات الدراسة، وتتلخص هذه النتائج في الجدول الآتي:

جدول (26) المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء المجموعتين التجريبية والضابطة في متغيرات الدراسة

المتغيرات	المجموعة	الاختبار القبلي			الاختبار البعدي		
		المتوسط	النسبة	الانحراف	المتوسط	النسبة	الانحراف
اختبار الاستيعاب المفاهيمي	الضابطة	7.88	%24.6	2.25	9.30	%29.0	2.65
	التجريبية	7.77	%24.3	2.63	27.28	%85.3	4.52
اختبار التفكير المنطقي	الضابطة	2.90	%24.2	1.26	3.80	%31.7	2.11
	التجريبية	2.95	%24.6	1.38	10.77	%90.0	5.52

يتضح من الجدول (26) أن متوسط الأداء القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الاستيعاب المفاهيمي كان (24%) تقريبًا، وللتفكير المنطقي (24%) تقريبًا، وهذا معناه تدني مستوي الأداء القبلي للمجموعتين، في حين بلغ التطبيق البعدي لمهارات الاستيعاب المفاهيمي (85.3) للتجريبية، و (29%) للضابطة، كما بلغ التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي (90%) للمجموعة التجريبية، و (31.7%) للمجموعة الضابطة، وهذا يؤكد تحسُّن المستوى البعدي للمجموعة التجريبية فقط في مهارات الاستيعاب المفاهيمي واختبار التفكير المنطقي نتيجة استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

- **فحص الفرضية الأولى:**

للإجابة على السؤال الأول والذي ينصُّ على: "ما أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟"؛ تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الأولى والتي تنصُّ على أنه: "لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي، لصالح المجموعة التجريبية"

وللتحقُّق من صحة الفرضية؛ تم استخدام اختبار "ت" (T- test)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل، وعلى مستوياته الثلاث (التوضيح، التفسير، والتطبيق) والجدول (27) يوضح ذلك:

جدول (27) المتوسطات والانحرافات وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للمجموعتين التجريبية والضابطة في مستويات الاستيعاب المفاهيمي في التطبيق البعدي لكل مستوى على حده وعلى المستوى الكلي

المستوى	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	η^2	D	حجم الأثر
التوضيح	الضابطة	2.94	1.35	38	10.18	0.01	0.82	5.71	كبير
	التجريبية	9.51	2.14						
التفسير	الضابطة	2.32	2.13	38	9.15	0.01	0.81	4.15	كبير
	التجريبية	9.45	2.75						
التطبيق	الضابطة	3.21	2.64	38	8.22	0.01	0.80	3.22	كبير
	التجريبية	8.32	2.85						
الاختبار ككل	الضابطة	9.30	2.65	38	14.97	0.01	0.85	6.57	كبير
	التجريبية	27.28	4.52						

يلاحظ من جدول (27) السابق أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية فالاختبار ككل يساوي (27.28) وهو أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة الذي يساوي (9.30) وقد بلغت قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين (14.97) عند مستوى الدلالة (0.01)؛ ممَّا يشير إلى وجود فرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية.

متوسطات درجات المجموعة التجريبية أفضل من الضابطة في مستويات الاستيعاب المفاهيمي، وقد تراوحت قيم (ت) لدلالة الفروق بين هذه المتوسطات بين (8.22 – 10.18)، وهذه القيم دالة إحصائيًّا عند مستوي (0.01)؛ ممَّا

يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مستويات الاستيعاب المفاهيمي كل مستوى على حده لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على الاستيعاب المفاهيمي (0.85)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (85%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، كما أن قيمة (d) بلغت (**6.57**) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام تقنية الهولوجرام في الاستيعاب المفاهيمي.

كما بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على مستويات الاستيعاب المفاهيمي (0.80 – 0.82)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (80%- 82%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، كما أن قيمة (d) تراوحت بين (3.22- 5.71) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام تقنية الهولوجرام في الاستيعاب المفاهيمي.

وهذه النتائج تبيّن فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؛ ولذا تُرفض الفرضية الأولى وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه:" تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وعلى مستوياته الثلاث (التوضيح، التفسير، والتطبيق)، لصالح المجموعة التجريبية".

- **فحص الفرضية الثانية**؛ للإجابة على السؤال الثاني والذي ينصُّ على: "ما أثر استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي ككل وعلى أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي) لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؟"؛ تمَّ التحقُّق من صحة الفرضية الثالثة والتي تنصُّ على أنه: " لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي ككل وعلى أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي)، لصالح المجموعة التجريبية"

وللتحقُّق من صحة الفرضية؛ تم استخدام اختبار "ت" (T- test)؛ لحساب الفرق بين متوسطي درجات مجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي ككل، وعلى أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي) وجدول (28) يوضح ذلك على النحو التالي:

جدول (28) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي في كل بعد على حده وعلى المستوى الكلي

المهارة	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	η^2	D	حجم الأثر
الاستدلال التناسبي	الضابطة	1.11	0.92	38	8.93	0.01	0.81	4.15	كبير
	التجريبية	2.74	1.14						
	الضابطة	0.96	0.85	38	9.15	0.01	0.82	5.71	كبير

التحكم	التجريبية	2.64	1.75						
الاستدلال الترابطي	الضابطة	0.85	1.28	38	8.22	0.01	0.80	3.22	كبير
	التجريبية	2.76	1.85						
الاستدلال التوافقي	الضابطة	0.88	1.31	38	9.81	0.01	0.83	5.91	كبير
	التجريبية	2.63	1.74						
الاختبار ككل	الضابطة	3.80	2.11	38	20.65	0.01	0.91	9.22	كبير
	التجريبية	10.77	5.52						

يلاحظ من جدول (28) السابق أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية للاختبار ككل يساوي (10.77) وهو أكبر من المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة الذي يساوي (3.80) وقد بلغت قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسطي المجموعتين (20.65) عند مستوى الدلالة (0.01)، ممَّا يشير إلى وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير المنطقي لصالح المجموعة التجريبية، اما متوسطات درجات المجموعة التجريبية أفضل من الضابطة في أبعاد التفكير المنطقي، وقد تراوحت قيم (ت) لدلالة الفروق بين هذه المتوسطات بين (8.22 – 9.81)، وهذه القيم دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.01)؛ ممَّا يشير إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في أبعاد التفكير المنطقي كل بعد على حده لصالح المجموعة التجريبية.

وقد بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على الاستيعاب المفاهيمي (0.91)، وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (91%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، كما أن قيمة (d) بلغت (**9.22**) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام تقنية الهولوجرام في التفكير المنطقي.

بينما بلغت قيمة حجم الأثر باستخدام مربع إيتا (η^2) على أبعاد التفكير المنطقي (0.80 – 0.83) وهي قيمة كبيرة، وتدل على أن نسبة (80%- 83%) من الفروق تُعْزَى إلى استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، كما أن قيمة (d) تراوحت بين (3.22- 5.91) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل وهو التدريس باستخدام تقنية الهولوجرام في التفكير المنطقي.

وهذه النتائج تبيّن فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي على التفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؛ ولذا تُرفض الفرضية الثالثة وتُقبل الفرضية البديلة، والتي تنصُّ على أنه:" تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي ككل وعلى أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي)، لصالح المجموعة التجريبية".

تفسير النتائج ومناقشتها.

يتَّضح من خلال نتائج الدراسة السابق عرضها، أن استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس وحدة عمارة الحاسب في مادة الحاسب الآلي المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي قد أدَّى إلى ارتفاع مستوى طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي واختبار التفكير المنطقي مقارنةً بمستوى طالبات المجموعة الضابطة، ويمكن تفسير النتائج التي تمَّ التوصل إليها ومناقشتها على النحو التالي:

1- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وفي مستوى (التوضيح، التفسير، والتطبيق)،، لصالح المجموعة التجريبية، وبهذه النتيجة تمَّ رفض الفرضية الصفرية التي تنصُّ على أنه: "لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي، لصالح المجموعة التجريبية"، وترجع هذه النتيجة إلى استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس وحدة عمارة الحاسب المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي.

2- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي ككل وفي أبعاده (بعد الاستدلال التناسبي، بعد التحكم بالمتغيرات، بعد الاستدلال الترابطي، بعد الاستدلال التوافقي)، لصالح المجموعة التجريبية، وبهذه النتيجة تمَّ رفض الفرضية الصفرية التي تنصُّ على أنه: " لا تُوجَد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي، لصالح المجموعة التجريبية"، وترجع هذه النتيجة إلى استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس وحدة عمارة الحاسب المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي.

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي؛ وبالتالي يعزو الباحثان فاعلية استخدام تقنية الهولوجرام في تدريس وحدة عمارة الحاسب المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي لديهنَّ إلى ما يأتي:

أنَّ البيئة الافتراضية ملائمة لحاجات الطالبات واهتماماتهنَّ؛ حيث صُمِّمت على هيئة فيديوهات جاذبة ومشوقة، كما أنَّ البيئة ثلاثية الأبعاد تعطي شكلًا مريحًا وممتعًا للطالبات، وقد ترجع إلى التنويع في عرض المادة بأسلوب شيق وممتع، مع التأكيد على التطبيق الذي يُعَدّ هدفًا تربويًّا مهمًّا؛ لأنه يرتقي بالمتعلم إلى مستوى توظيف المعلومة أو الطريقة في التعامل مع مواقف أو مشكلات جديدة.

وقد أدَّت البيئة التعليمية القائمة على الهولوجرام أثناء تدريس وحدة عمارة الحاسب المقررة على طالبات الصف الثاني الثانوي إلى ثبات المعلومة واستمراريتها أكثر من الطريقة التقليدية، وذلك من خلال عرض نماذج ومجسمات ثلاثية الأبعاد أثناء عملية التعلم، كما أن عرض المحتوى التعليمي بتقنية الهولوجرام يثير رغبة الطالبات ويحفزهنَّ على التعلم، كما ركَّزت البيئة الافتراضية على مراعاة الفروق الفردية بين الطالبات.

وأن تقنية الهولوجرام تساهم في تقديم المادة التعليمية بأسلوب مشوق وتستطيع أن تخلق جوًّا من التفاعل والعمل الجماعي داخل الفصل وخارجه، كما تهيِّئ الطالبات للتعلم من خلال تنظيم البيئة الصفية الداعمة للتعلم، وتحقِّق صيغة للتفاعل بين المتعلم من ناحية ومصادر تعلمه من ناحية أخرى؛ ممَّا يؤدي إلى تنمية الفهم والمرونة العقلية، واستعمال المعلومات بفاعلية في حل المشكلات وتشجع على إدراك المفاهيم التي تساعد على تكامل معرفتهم وخبراتهم الإنسانية.

وباستقراء الدراسات التي اهتمت بتقنية الهولوجرام؛ فقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة اللحياني والعتيبي (2020) التي توصَّلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تقدير درجات المعلمات لأهمية تقنية الهولوجرام في تدريس طالبات الثانوية تعزى لسنوات الخبرة، ولصالح المعلمات ذوي الخبرة العالية، ودراسة أوركوس، جوردن، ماغرينان Orcos, Jordan, Magrenan (2019) التي توصَّلت إلى وجود اختلاف كبير في درجات الاختبار الذي تم

الحصول عليه بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، الذين استخدموا الهولوغرام، ودراسة زكي (2017) التي توصَّلت إلى تفوق أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وفقًا للاستراتيجية المقترحة المعززة بالهولوجرام في الاستيعاب المفاهيمي، والتفكير المنطقي، والتنور التكنولوجي.

وباستقراء الدراسات التي اهتمت بالاستيعاب المفاهيمي؛ فقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الفهد (2018) التي توصَّلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الجوانب الثلاثة للاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية، ودراسة أبوخاطرو وعفانه (2018) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وفي مستوياته (التوضيح، التفسير، التطبيق) لصالح المجموعة التجريبية، ودراسة الشمري (2018) التي توصَّلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي ككل وفي مستوياته (التوضيح، التفسير، التطبيق) لصالح المجموعة التجريبية، ودراسة العتيبي (2017) التي توصَّلت إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا في اختبار استيعاب المفاهيم لصالح أداء طالبات المجموعة التجريبية.

وباستقراء الدراسات التي اهتمت بالتفكير المنطقي؛ فقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة دراسة علي، مراد وخضير (2020) التي توصَّلت إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن وفقًا لمهارات التفكير المنطقي، ودراسة إسماعيل (2019) التي توصَّلت إلى وجود فرق دال إحصائيًّا عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنطقي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي، وأن حجم التأثير لاستراتيجية سوم(swom) كان كبيرًا في تنمية مهارات التفكير المنطقي المحددة في مهارات التفكير (التناسبي- الاستدلالي- الاستنباطي)، ودراسة مكي (2018) التي توصَّلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنطقي، ودراسة داوود (2015) التي توصَّلت إلى فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير المنطقي وتحصيل الطلاب لبعض المفاهيم البرمجية.

توصيات الدراسة ومقترحاتها

استنادا إلى نتائج الدراسة يوصي الباحثان ويقترحان الآتي:

1- توظيف تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي؛ لجعل تعلُّمه أكثر متعةً وتشويقًا.
2- تدريب طالبات المرحلة الثانوية على المهارات التقنية وفقًا لتقنية الهولوجرام؛ لأنها تساهم في تنمية مهارات التفكير لديهنَّ.
3- استعمال الوسائل والأدوات التي تشد من انتباه الطالبة وتساعدها على التفاعل الإيجابي.
4- توظيف المعلمات استراتيجيات متنوِّعة وتقنيات حديثة في تدريس الحاسب الآلي تساعد على تنمية التفكير المنطقي.
5- الاستفادة من تطبيقات تقنية الهولوجرام في تدريس مقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الثانوية.
6- تدريب المعلمات على كيفية توظيف تقنية الهولوجرام في تدريس الحاسب الآلي وبقية المقررات الدراسية الأخرى.
7- توظيف المواد والأجهزة التعليمية التوظيف الأمثل لخدمة مواقف التعلم.
8- اختيار الأنشطة التعليمية التعلمية الملائمة لمستوى قدرات الطالبات واستعداداتهنَّ وخبراتهنَّ.
9- **كما** يقترح الباحثان مجموعة من الدراسات التي يمكن أن تكون امتدادًا للدراسة الحالية، وذلك على النحو الآتي:
   1) إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية في الحاسب الآلي في المرحلة المتوسطة والثانوية.

2) إجراء دراسات تبحث أثر استخدام تقنية الهولوجرام على متغيرات غير الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي مثل: (التحصيل الدراسي، التفكير الإبداعي، المهارات الحياتية).
3) إجراء دراسات مقارنة بين فاعلية تقنية الهولوجرام وغيرها من التقنيات الحديثة في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي.
4) فاعلية برنامج مقترح قائم على التدريس باستخدام تقنية الهولوجرام في تنمية المهارات التقنية لدى طالبات المرحلة الثانوية.
5) فاعلية بيئة افتراضية في تطوير مهارات الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي لدى طالبات المرحلة الثانوية.
6) تقييم واقع توظيف تقنية الهولوجرام في تدريس مادة الحاسب الآلي بمدارس التعليم العام بمدينة حائل.
7) فاعلية استراتيجية التعلُّم المتمركز حول المشكلة في تطوير مهارات الاستيعاب المفاهيمي والتفكير المنطقي بمادة الحاسب الآلي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- إبراهيم، السعيد مبروك. (2018). **استراتيجيات التعليم في العصر الرقمي.** جمهورية مصر العربية. القاهرة: مؤسسة الباحث للاستشارات البحثية.
- إسماعيل، ناريمان جمعة (2019)**: استراتيجية سوم (swom) و أثرها في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير المنطقي والذكاء الأخلاقي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي**، جامعة بنها- كلية التربية، مجلة كلية التربية، مج30، ع119، ص ص 310 – 362.
- آل مسعد، أحمد بن زيد؛ الدوسري، سعد المبارك (2018): **أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط في مقرر الحاسب الآلي.** مجلة العلوم التربوية-جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، 3 (2)، ص ص 41-66.
- التميمي، خلود بنت فواز (2014)**: برنامج مقترح لتدريس البلاغة قائم على ما وراء المعرفة وفاعليته في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمدينة الرياض**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.
- جابر، عبد الحميد. (2003). **الذكاءات المتعددة والفهم تنمية وتعميق.** جمهورية مصر. القاهرة: دار الفكر العربي.
- حسين، محمد. (2005). **الاكتشاف المبكر لقدرات الذكاءات المتعددة بمرحلة الطفولة المبكرة.** الأردن. عمان: دار الفكر.
- الحضرمية، أسماء وأمبو سعيدي، عبد الله (2015)**: العلاقة بين مستوى التفكير المنطقي لدى طلبة الصف الثاني عشر في محافظة الداخلية بسلطنة عمان وفهمهم للمفاهيم الوراثية**، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الإنسانية، 26 (4)، ص ص 959- 996.
- الخليلي، خليل؛ وحيدر، عبد اللطيف؛ ويونس، محمد. (1996). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، الإمارات العربية المتحدة. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

- داوود، نسرين حامد (2015): **فاعلية برنامج كمبيوتري قائم على نمط حل المشكلات لتنمية بعض مهارات التفكير المنطقي وتحصيل بعض المفاهيم البرمجية لتلاميذ الحلقة الابتدائية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا للتربية، قسم تكنولوجيا التعليم، جامعة القاهرة.
- رزوقي، رعد مهدي، وسهيل، جميلة عيدان. (2016). **سلسلة التفكير و أنماطه (-2-).** بيروت: دار الكتب العلمية.
- الرويثي، إيمان (2006): **فاعلية نموذج دورة التعلم ما وراء المعرفي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في الفيزياء ومهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للبنات، الأقسام الأدبية، الرياض.
- زكي، حنان مصطفى أحمد (2017): **استراتيجيات مقترحة في تدريس العلوم معززة بتكنولوجيا الهولوجرام و أثرها على الاستيعاب المفاهيمي وتنمية التفكير المنطقي والتنور الجيولوجي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي**، المجلة المصرية للتربية العلمية، 20 (12)، ص ص 33-94.
- زيتون، كمال، والبنا، عادل (1998): **فعالية برنامج تعليمي بمساعدة الحاسب الآلي في تنمية الأداء المعرفي لحل مسائل الوراثة والتفكير المنطقي والاتجاه نحو استخدام الحاسب الآلي لدى عينة من طلاب الثانوية العامة**، مجلة العلوم التربوية، 6 (9)، ص ص 185- 254.
- الشثري، وداد بنت عبد الله، والعبيكان، ريم بنت عبد المحسن (2016)**: أثر التدريس باستخدام تقنية الو اقع المعزز على التحصيل الدراسى لطالبات المرحلة الثانوية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات**، مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة، 24 (4)، ص ص 137-173.
- شحاتة، حسن، والنجار، زينب. (2003). **معجم المصطلحات التربوية.** مصر. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- شحاته، حسن، وزينب، النجار. (2011). **معجم المصطلحات التربوية.** (د.ط). مصر. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- العساف، صالح محمد (2012)، **المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية.** (ط2)، الأردن، عمان: دار الزهراء.
- العفون، نادية، والصاحب، منتهى. (2012). **التفكير أنماطه ونظرياته وأساليب تعليمه وتعلمه**، (ط1). الأردن. عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- العفيفية، منى بنت محمد بن سعيد (2014): **العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط**، سلطنة عمان، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، العلوم الإنسانية، 28 (11)، ص ص 2521 – 2556.
- الفهد، تهاني بنت فهد (2018): **فاعلية استخدام تقنية الو اقع المعززAugmented Reality في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طالبات الصف الثاني ثانوي في مادة الفيزياء بمدينة الرياض**، مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس، كلية التربية، 205، ص ص 39-82.
- القحطاني، بدرية سعد محمد (2014): **أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس الأحياء على تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة أبها**، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- كوارع، أمجد (2017م): **أثر استخدام منحنى STEM في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير الإبداعي في مادة الرياضيات للصف التاسع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- مرسي، أحمد (2017). **رؤية فكرية تقنية لتطوير نظم التسويق لمنتجات التصميم الداخلي والأثاث المصري**، مجلة التصميم الدولية، عدد خاص، ص ص 1-29.

- مهران، محمد، النشار، مصطفى، وفرغلي، محفوظ. (١٩٩٨). **التفكير المنطقي للصف الثالث ثانوي. الإمارات العربية المتحدة.** وزارة التربية والتعليم والشباب.
- المؤتمر التاسع للتعليم بدولة الإمارات (2018): **تعليم متطور لعالم متغير: استراتيجية التعليم لدولة الإمارات العربية المتحدة**، المنعقد في20 – 21 نوفمبر، أبو ظبي، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية.
- المؤتمر الدولي الثالث للعلوم الحاسوبية والمعلوماتية (2019): **التكنولوجيا الذكية أساس لبناء مجتمع المعلوماتية**، المنعقد بتاريخ 11 نوفمبر، الأردن: جامعة عمان العربية.
- المؤتمر الدولي الرابع والتعلم عن بعد (2015): **تعلم مبتكر: لمستقبل واعد.** المنعقد بتاريخ 2-5 مارس، الرياض، فندق الرتز كاريتون.
- ويجنز، جرانت؛ وماكتاي جاي. (٢٠٠٨). **الفهم عن طريق التخطيط. (ترجمة: مدارس الظهران الأهلية بالمملكة العربية السعودية).** المملكة العربية السعودية. الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Barkhaya, N., AbdHalim, N (2016). **A review of application of 3D hologram in education: A meta-analysis, IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED) Engineering Education (ICEED),** Conference on 13-14 Dec,pp:257-260.
- Bobolicu, G. (2009). **"Live" hologram communication to become reality within five years**. Retrieved Jul 4,2015, from http://gadgets. softpedia.com/news/Live-Hologram-Communication-to-Become-Reality-within-5-Years-1233-01.html
- Farrokhnia, M.; Hatami, J.; Pijeira-Díaz, H.J.; Noroozi, O. (2019). **Computer-supported collaborative concept mapping: The effects of different instructional designs on conceptual understanding and knowledge co-construction,** Computers and Education, 142, PP;1-16.
- Ghanum, M. (2009). **Intoduction of Teaching Thinking. Amman: Dar Al-Thaqafa for Publishing and Distrubtion.**
- Ghuloum, H (2010). **3D Hologram Technologyin Learning Environment, Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE),**,University of Salford, PP:693-704.
- Kayali, S., Yilmaz, M. (2017). **An Exploratory Study to Assess Analytical and Logical Thinking Skills of the Software Practitioners using a Gamification Perspective,** SüleymanDemirel University Journal of Natural and Applied Sciences, 21 (1), pp:178-189.
- Lee, H (2013). **3D Holographic Technology and Its Educational Potential,** TechTrends, 57 (4), PP: 34-39.
- Mavrikios, D., Alexopoulos, K., Georgoulias, K., Makris, S., Michalos, G., &Chryssolouris, G. (2019). **Using Holograms for visualizing and interacting with educational content in a Teaching Factory.** Procedia Manufacturing, 31, 404–410.

- Riyanti, H., Suciati, S., &Karyanto, P. (2018). **Enhancing Students' Logical-Thinking Ability in Natural Science Learning with Generative Learning Model.** Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education, 10 (3), 648-654.
- Susilaningsih, E; Fatimah, S; Nuswowati, M (2019). **Analysis Of Students' Conceptual Understanding Assisted By Multi representation Teaching Materials ",** UNNES International Conference on Research Innovation and Commercialization 2018, KnE Social Sciences, pp:85–98.
- Tobin G, &Capie, W (1981). **The development and validation of a group test of logical-thinking,** Educational and Psychological Measurement, 41, pp: 413-423.
- Upadhye, S. (2013). **Use of 3D Hologram Technology in Engineering Education.** IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering, 62-67.