ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار الثامن – العدد الثاني والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – آب – 2025م
www.ajsp.net

"إتجاه معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو إستخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد"

إعداد الباحثتان:

دارين بنت عبد الله بن محمد أبو شام

ماجستير تقنيات التعليم (تعليم إلكتروني)

د. العنود بنت إبراهيم بن سليمان السحيم

أستاذ مشارك تقنيات وتصميم التعليم

جامعة جدة، المملكة العربية السعودية

الإصدار الثامن – العدد الثاني والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – آب – 2025م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الملخص:

هدف البحث إلى التعرف على اتجاه معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، واعتمد البحث على المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من٢٥ معلمة من معلمات مرحلة الطفولة المبكرة بمدينة جدة. وأظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) بين متوسطي استجابات أفراد عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد، وتوصل البحث إلى أن هناك تطورًا ملحوظًا في التطبيق البعدي في اتجاه المعلمات في جميع أبعاد مقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد، وأوصى البحث بضرورة الأخذ بمستحدثات التقنية الحديثة بشكل مستمر، وتوجيه أنظار المعلمات لها لتضمينها في العملية التعليمية، لما يترتب عليها من فوائد عديدة.

الكلمات المفتاحية: الاتجاه، الطباعة ثلاثية الأبعاد، المجسمات التعليمية.

المقدمة:

أضحت التكنلوجيا علامة مميزة للقرن الحادي والعشرين، إذ بات الإنسان غير قادر على التخلي عنها؛ لما تتسم به من مزايا تذلل عقبات الحياة، وتحقق نتائج استثنائية في العلم والعمل، وتضفي الراحة والمتعة عليهما.

وفي ظل هذه التكنلوجيا المتنامية ما زال العالم يشهد نمواً سريعًا في جميع جوانب الحياة الاجتماعية، والسياسية، والاقتصادية، والتقنية، وفي ظل هذا الزخم المعرفي يشهد العالم اليوم ثورة صناعية رابعة حديثة، حيث لم يقتصر دورها على تغير الصناعات وطرق الإنتاج وحسب؛ بل امتد إلى تعديل وتطوير في المعرفة من حيث الاستخدام، والتطوير الرقمي، والإنتاج، بما يتطلب من المؤسسات المجتمعية –بشكل عام– والمؤسسات التعليمية –بشكل خاص– تحقيق متطلبات هذه الثورة، بما يسمح للمجتمع بأن يصبح عنصراً فعالاً ومشاركًا في جميع مجالات هذه الثورة (إبراهيم ، ٢٠٢٣).

كما أصبحت التكنلوجيا إحدى سمات العصر الحديث، ومحط اهتمام التربويين والخبراء، وبالأخص أفراد الجيل الصاعد من المعلمين؛ حيث إنهم غير قادرين على الاستغناء عنها في معظم الوقت، إذ إن التطور المعرفي الذي شهدته الثورة الرابعة بالألفية الثالثة عمل على تطور المجتمعات لتشمل كافة الميادين، وتميز القطاع التربوي بكونه أحد أبرز المجالات التي شهدت أكبر تأثير لهذا التطور والتغير، وخصوصًا بالمؤسسات التعليمية (العليان،٢٠١٩، ص٢٧٩).

ويرى عبد السميع (٢٠٢٢) أن إدراك واقع هذه التغيرات المتسارعة والنقلات النوعية التي تعيشها التكنولوجيا الرقمية، وما صادفته من فرص وتحديات؛ جعلت مهمة التربية أكثر تحديًا؛ حيث أصبحت النظم التعليمية –المسؤولة عن رفع مستوى الكفاءة البشرية الذي تتطلبه التنمية الشاملة في هذا القرن– مطالبة الآن بشكل مُلِحّ بتطوير ذاتها، وتحديثها بشكل غير مسبوق لمواكبة متطلبات العصر، كما ترى (Sharma,2017) أن النظم التربوية بكافة مؤسساتها وعناصرها شهدت العديد من التغيرات الجذرية والمتنامية في ظل القرن الحادي والعشرين، في حين أشارت إلى أن أكبر التغيرات وقعت على المعلمين، الذين تأثروا بالتكنولوجيا الرقمية المحيطة بهم.

فلم يعد استخدام التكنلوجيا في التعليم نوعاً من الرفاهية، أو مكمّلا تدريسياً فقط، وإنما تحول التركيز إلى تصميم مواقف تعليمية تتضمن خطة لتوظيف هذه الوسائل بصورة صحيحة، حيث أصبح استخدام التكنلوجيا أحد ضروريات العصر الحالي، وأصبح من المهم

دمجها في العملية التعليمية، حتى أصبحت إحدى سمات الدروس الجيدة، فأصبح المعلمون يتسارعون في إثراء دروسهم من خلال توظيف وسائل التكنلوجيا (عمر،٢٠١٦).

لذا شهدت السنوات الأخيرة نمواً ملحوظاً في الاهتمام بالتقنيات التعليمية الحديثة، لتلبية الرغبة الملحة إلى أساليب التعلم المعاصرة التي يحتاجها المتعلمون في عصرنا الحالي، في الوقت الذي أصبح فيه التعلم التقليدي والمعتمد على الوسائل التقليدية غير كافٍ، مما أسهم في تطوير أساليب تعليمية تقنية حديثة (Jimerson et al., 2009). ومن بين كل تلك التقنيات الحديثة برزت تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد، أو ما يعرف بـ (3D Printing) لتشكيل مجسمات ثلاثية الأبعاد. ومن الجدير بالذكر أن دراسة (Steed & Kryska, 2021) أكدت على أن استخدام الأنشطة التعليمية القائمة على المجسمات ثلاثية الأبعاد (3D models) تساهم في تعزيز تجربة التعلم، وتجسيدها بشكل أكثر واقعية وإثارة، مما يساهم في الانتقال بالعملية التعليمية من المجرد إلى المحسوس والمألوف، ولا يقتصر دور تلك المجسمات على ذلك؛ بل يمكن كذلك أن تساهم في دعم وتطوير قدرات المتعلمين، والارتقاء بمهارات التفكير والتعليم لديهم. فقد بينت نتائج الدراسة أن المتعلمين الذين تعلموا باستخدام المجسمات ثلاثية الأبعاد قد أظهروا قدرة على استخدام أنماط تفكير متقدمة، مثل التفكير الناقد والتفكير الإبداعي. لذا تزايد الاهتمام بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد ونماذجها في السنوات الأخيرة الماضية، فنجد العديد من الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت أهمية استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد، وأثرها في خلق بيئة تعليمية تفاعلية، ومساهماتها في توسع آفاق المتعلمين بعيدا عن الأجواء التقليدية. مع صقلها لقدرات المتعلمين المختلفة، مثل: دراسةPearson & Dubé (2022)، ودراسة Chun H (2021)، والحجري وهيبة (٢٠١٩)، وفرحات (٢٠١٨) التي أكدت على أن استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا وفوق المعرفية للمتعلمين، كما تعمل على تمكين تطوير مهاراتهم الإبداعية من خلال تصميم المنتجات.

ومن بين أشكال الطباعة ثلاثية الأبعاد استحدثت تقنية (3D Pen) القلم ثلاثي الأبعاد(Mendis & Secchi, 2015) ، وهو أداة فعّالة للتعلم والتميز التقني؛ نظرا لما له من خصائص فريدة، مقارنة بأجهزة الطابعات ثلاثية الأبعاد الأخرى، حيث أصبح من السهل تحويل التصورات إلى واقع عن طريق رسم الأشكال المرغوبة، سواء على الورق أو في الهواء، وبالتالي ينتج مجسماً حقيقياً ملموساً(Boston ,2023).

كذلك ازداد الاهتمام بالوسائل التعليمية المختلفة في الوقت الحالي كونها من العناصر ذات الأهمية في العملية التعليمية، بل صارت ضرورة لما لها من أدوار بارزة في تحقيق ما تسعى إليه التربية من أهداف تعليمية و تربوية، فقد تفردت بكونها ميسرة لأداء كل من المعلم والمتعلم، إذا ما تم التحكم بها بشكل ملائم. (منصور و عيسى، ٢٠٢٤)، ومتى ما تم توظيف الوسائل التعليمية بالشكل المناسب فإن ذلك سيساهم في الرقي بالعملية التعليمية، وتنمية المهارات لدى المتعلمين، وبالأخص تلك الأدوات التي تعتمد على عناصر التجسيد والجاذبية، لكونها ملائمة لخصائص مرحلة الطفولة المبكرة (محمد وإسماعيل، ٢٠٢١).

مشكلة البحث:

جاء هذا البحث استجابة لتوصيات العديد من المؤتمرات التي أكدت على أهمية اعتماد تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد والاهتمام بطرق تطويرها، وضرورة تأهيل المعلمين لاستخدام هذه التقنية. ومن أبرز تلك المؤتمرات: مؤتمر القمة العالمي للتعليم، المقام في دبي من 14 إلى 16 نوفمبر لعام (2023)، الذي أوصى بضرورة تدريب المعلمين على استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد بهدف تعزيز الابتكار والتعلم في المدارس. كما أكد المؤتمر الأوروبي الثامن للتصنيع ثلاثي الأبعاد للطباعة والمقام في أمستردام، في هولندا، بتاريخ

2-3 أكتوبر (2023) بضرورة الاهتمام بتطوير برامج التدريب للطباعة ثلاثية الأبعاد للمعلمين، وتطوير مناهج لهذه التقنية في مجالاتها المختلفة. ومؤتمر 7th International Congress on 3D Printing الذي انعقد بتاريخ (٢٥-٢٧) أكتوبر في عام (٢٠٢٣) في تركيا، والذي أوصى بضرورة الاستثمار في تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم، والبدء بإدخال مفاهيم الطباعة ثلاثية الأبعاد في العلمية التعليمية، وإتاحتها للجميع.

كذلك من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة، فقد تبين أن الوسائل التعليمية التقليدية ما زالت تطغى بصورة واضحة على اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة في إعداد وسائلهن التعليمية وتدريس موادهن في الوقت الراهن، فبالرغم من تطور العملية التعليمية في المملكة، فإنه ما زال هناك قصور في استخدام التقنيات في العلمية التعليمية بشكل عام، وفي مرحلة الطفولة المبكرة بشكل خاص، وهذا ما أكدته كل من دراسة (الغامدي، ٢٠٢٢) ودراسة (فرحان، ٢٠٢٢).

كما أكدت نتائج بعض الدراسات أهمية استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم، ودورها في إضافة أبعاد جديدة للعملية التعليمية. مثل: دراسة Chun (2022)، ودراسة Adams (2022)، ودراسة Smith (2021)، ودراسة Jones (2020)، ودراسة Novak & Wisdom (2020)، ودراسة الغامدي (٢٠١٩)، وعلي (٢٠١٨)، في حين أكدت بعض الدراسات أهمية استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم في مراحل عمرية مختلفة، ومساهمتها في خلق تجربة تعليمية أكثر تميزًا. مثل دراسة Lian & Ting Ng (2020)&، ودراسة الغامدي (٢٠١٩). وقد أوصت دراسة الحجري وهيبة (٢٠٢٣)، ودراسة Chun(2021)، ودراسة Kumar & Moral (2022) و& Pearson Dubé (2022) بضرورة مواصلة إجراء المزيد من الأبحاث حول تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في ميادين مختلفة. وفي حدود علم الباحثة لا توجد أبحاث تناولت دراسة اتجاه معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، لذلك جاء هذا البحث لسد هذه الفجوة البحثية والإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما اتجاهات معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد؟

فروض البحث:

"توجد فروق ذات دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (عينة البحث) في القياس القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد؟"

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي: –

1. قياس اتجاه معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

الأهمية النظرية:

1. إثراء الادب العربي في مجال مستحدثات تكنولوجيا التعليم ومناهج رياض الأطفال.

2. الإسهام في دعم النظريات التي تربط بين استخدام التكنولوجيا التفاعلية ومهارات حل المشكلات والتفكير الابداعي لدى مرحلة مهمة من المراحل العمرية.

الأهمية التطبيقية:

1. المساعدة في تصميم برامج ورش تدريبية تعزز كفاءة المعلمات في استخدام المستحدثات التكنولوجية وتغيير الاتجاهات السلبية نحوها.
2. الإسهام نحو توجيه أنظار المعلمات لاستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد لتنمية مهاراتهن المختلفة.
3. التشجيع لتبني أساليب مبتكره تُهيء الأطفال لمتطلبات العصر الرقمي كتنمية مهارات حل المشكلات والمهارات الحركية الدقيقة.
4. المساهمة في تقديم توصيات لتصميم بيئة تعليمية متوافقة مع متطلبات التكنولوجيا ثلاثية الأبعاد.

حدود البحث:

- الحدود الموضوعية: اتجاه معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد.
- الحدود المكانية: اقتصر البحث الحالي على إحدى مدارس الطفولة المبكرة في مدينة جدة.
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني، من العالم الدراسي ١٤٤٥- ١٤٤٦/٢٠٢٤-٢٠٢٥م.
- الحدود البشرية: معلمات الطفولة المبكرة.

منهج البحث:

استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، القائم على المجموعة الواحدة ذات القياس (القبلي – البعدي).

مصطلحات البحث:

- الاتجاه Attitudes: "حالة من الاستعداد العقلي والعاطفي، التي اكتسبت من خلال التجارب والخبرات السابقة، وتكون ذات تأثير قوي يعمل على توجيه استجابة الفرد لجميع المواقف التي تستثير اهتمامه" (السيار، ٢٠٢٢).
- الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D Printing: إحدى تقنيات التصنيع الحديثة، التي تعمل على بناء الطبقات تلو الأخرى للمجسمات ثلاثية الأبعاد، المعدة من نماذج رقمية مسبقة باستخدام الحاسب، ثم يتم تصنيعها باستخدام طابعات ثلاثية الأبعاد (Shaqour, Shaqour, & Shaqour, 2025).
- قلم طباعة ثلاثية الأبعاد 3D Pen: قلم إلكتروني ينتج أشكال مطبوعة ثلاثية الأبعاد (3D) من خلال إخراج مادة بلاستيكية حارة تبرد على الفور لتشكل مجسمات ثلاثية الأبعاد (Bogue & Dilworth,2013).

ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار الثامن – العدد الثاني والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – آب – 2025م
www.ajsp.net

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الإطار النظري

المبحث الأول: الاتجاه

ماهية الاتجاه: عرفته بابعير (2021) بأنه حالة من الاستعداد العقلي أو العصبي نُظِّمت عن طريق الخبرات الشخصية لتعمل على توجيه استجابات الفرد تجاه موقف بحد ذاته.

مكونات الاتجاه:

يتكون الاتجاه من ثلاثة أجزاء مترابطة فيما بينها؛ لتحدد الاتجاه والموقف الذي اتخذه الفرد من موضوع ما، وقد أشار لهذه المكونات كل من Cosculluela, Sánchez, Torres, & Orús (2024)؛ Wijnen, Molen , & Voogt (2023)؛ Wolf, Haddock , & Gregory (2020) ؛ Gámez & Fernández (2020) كالتالي:

المكون المعرفي:

يستند البعد المعرفي على المعارف والمعتقدات والأفكار والقيم التي يمتلكها الفرد، والمتعلقة بشيء ما، والتي تنبع من خبرات الفرد وتفسيره لتجاربه الشخصية، فالمعلمة التي تظهر اتجاهات إيجابية نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد، لا بد أن تمتلك معلومات وحقائق عنها؛ لتتمكن من تكوين ذلك الاتجاه والميل له.

المكون العاطفي:

ويدل البعد العاطفي على العواطف والمشاعر المرتبطة بالاتجاه، التي تعمل على تفاعل الفرد مع موضوع ما، وتسمح له بتحديد الموقف الذي يجب اتخاذه تجاه موقف ما؛ إذ يلعب البعد العاطفي دورًا في قبول الفرد أو رفضه لموضوع الاتجاه، فالمعلمة قد تظهر مشاعر تقبل لاستخدامها تقنية الطباعة بالقلم ثلاثية الأبعاد، أو مشاعر الرفض لاستخدامها لها.

المكون السلوكي:

يركز البعد السلوكي على نية الفرد وسلوكه، فالسلوك هو استجابة الفرد لموقف معين يتطلب منه التصرف فيه، وهو يعكس أيضًا اتجاهه نحو شيء ما، ويعبر عنه بالاستعدادات السلوكية لديه تجاه موضوع الاتجاه، فبشكل عام يعد ترجمة لعملية اتجاه الفرد نحو شيء ما أو أفكار معينة، فالمعلمة حين تظهر اتجاهات إيجابية نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد، فذلك يؤدي إلى استخدامها الفعلي لها، والنية لدمجها في العملية التعليمية، والبحث حولها لتطوير مهاراتها في استخدامها.

وقد لوحظ أن هذه المكونات قد تتفاوت في قوتها واستقلاليتها من فرد لآخر تبعاً لمستوى معرفة الشخص وخبراته، فقد يمتلك المتدرب معلومات وفيرة حول قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد (مكون معرفي)، ويشعر برغبة مُلحة اتجاه استخدامه (مكون عاطفي)، ولكنه لا يملك نية واستعداداً سلوكياً للاستفادة منه (مكون سلوكي).

خصائص الاتجاه:

يتميز الاتجاه بمجموعة من الخصائص أوردها كل من Misra(2024)؛ Wijnen, Molen , & Voogt (2023)؛ Houwer, Dessel, & Moran(2021) ؛ Gámez & Fernández (2020) كالتالي:

- الاتجاهات مكتسبة وليست فطرية؛ حيث تتشكل الاتجاهات من خلال عوامل مختلفة، بما في ذلك التجارب والخبرات الشخصية والتعليمية التي يمر بها الفرد.
- تختلف درجة الاتجاهات من فرد لآخر، فتتدرج من السلبية القوية إلى الإيجابية القوية، وتعد ثابتة نسبيًا.
- تميل الاتجاهات إلى الاستقرار والثبات بمرور الوقت، إلا أنها يمكن أن تتغير أيضًا بناءً على تجارب أو معلومات جديدة وغيرها في بعض الحالات.
- تتضمن الاتجاهات ثلاث مكونات رئيسة: معرفية، وسلوكية، وعاطفية.
- تتميز الاتجاهات بقابليتها للتنبؤ، فالاتفاق بين استجابات الفرد في موضوع، يسمح لنا بالتنبؤ باستجاباته في موقف آخر.
- تتأثر الاتجاهات بمعرفة الفرد وتنشئته الاجتماعية وبيئته.
- تتنوع الاتجاهات تبعًا لتعدد الموضوعات ومدى اختلافها.
- يمكن لاتجاه الفرد أن يتغير تبعًا للتجارب الجديدة أو المعلومات المكتسبة، مما يعكس قدرة الأفراد على التكيف مع الظروف المحيطة بهم.

طرق قياس الاتجاه:

تعد الاتجاهات مرجعًا يستند إليه لمعرفة الطريقة التي يفسر بها الفرد المواقف ويتفاعل بها مع من حوله، لذا فاستجابات الفرد الناتجة عن هذا التفاعل تكون متأصلة في إطار معين، ولا يمكن فصلها عنه بشكل صريح، فلا يمكن ملاحظته مباشرة، ولذلك تنوعت طرق قياسه (عبد الحفيظ، 2019)، ومن أشهر هذه الطرق ما أورد كل من عبد الحفيظ (٢٠١٩)؛ Wijnen, Molen , & Voogt (2023)؛ طنطاوي(٢٠٢٣)؛ Misra (2024)؛ Abdi (2010)؛ Batterton & Hale (2017) كالتالي:

- **مقاييس ليكرت Likert scale:**

هو أحد أكثر مقاييس الاتجاه سهولة وثباتا وشيوعا واستخدامًا، وهو عبارة عن مقياس من (٥-٧) فئات، ويستخدم بشكل مستمر في استبيانات استطلاعية الرأي، كما يجب عند بناء المقياس مراعاة أن تكون كل من العبارات الموجبة والسالبة متساوية تقريبًا، وأن تكون مرتبطة بموضوع الاتجاه المراد قياسه.

- **مقاييس ثورستون Thurstone:**

طوّر لويس ثيرستون طريقة لقياس الاتجاهات والآراء بطريقة كمية، بوضع عدد من المقاييس التي تقوم على وضع مجموعة من العبارات حول الموضوع المراد قياس اتجاه الفرد نحوه.

- **مقياس جتمان Guttman:**

يعد مقياس جوتمان مقياسًا تجميعيًا متدرجًا، وهو طريقة لتحليل مجموعة من الأسئلة الثنائية. ويمكن تلخيص ذلك بأن مقياس "جتمان" له خاصية الترتيب والتراكم، ولكن هذا المقياس غير مناسب لقياس جميع الاتجاهات؛ وذلك لتطلبه تصميم عبارات قابلة

للتدريب بشكل تدريجي، بحيث يتحقق شرط (الموافقة على عبارة معينة يعني الموافقة على كل العبارات المتوافقة والمنطقية المرتبطة بها تسلسليا)، ويعد ذلك شرطًا أساسيًّا في مقياس جوتمان.

وبناء على ما سبق، يتضح أن المقياس المناسب من مقاييس الاتجاهات التي تمت الإشارة إليها سلفًا هو مقياس ليكرت؛ لتحقيق أهداف البحث الحالي في قياس اتجاه معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، والذي يعتمد على استجابات متدرجة من (موافق بشدة) إلى (غير موافق بشدة).

أهمية قياس الاتجاه نحو استخدام التقنيات الحديثة:

مع التقدم التكنلوجي الذي شهدته المنظومة التعليمية في السنوات الأخيرة، أصبح الاتجاه نحوها يؤثر في التَّعْليم، مما يؤدي دورًا كبيرًا في توظيفها التوظيف الأمثل في العملية التعليمية، ومع التقدم التكنلوجي السريع وتزايد المعرفة، أكد ذلك على أهمية توظيف المعلم للتقنيات التعليمية الحديثة في التعليم.

ويعد فهم موقف المعلمين تجاه التقنيات الحديثة أمراً ذا أهمية كبيرة لمساهمته في التنبؤ بتبنيهم التكنلوجيا، فتعد الاتجاهات من المؤشرات المهمة على دمج المعلمين للتكنلوجيا في ممارساتهم التعليمية أم إهمالها، ويعمل فهم موقف المعلمين تجاه تبني التقنيات على تصميم برامج تطوير مهنية ذات فاعلية عالية، وقد يكون ذلك من خلال حصر المواقف السلبية لمعالجتها، وتعمل أهمية قياس الجودة على تجويد التعليم، وعليه ترتبط مواقف المعلمين تجاه التكنولوجيا بجودة التعليم والنتائج التعليمية (Seufert, Guggemos, & Sailer, 2021). وفي ذات السياق يمكن أن يساعد قياس الاتجاهات في تعزيز التعليم المستمر والنمو المهني بين المعلمين، وهو ذو أهمية بالغة للحفاظ على معايير عالية في التعليم، كما أن تحديد المشكلات والمعوقات التي تواجه المعلمين أثناء استخدام التكنلوجيا يمكن أن يؤدي إلى تدخلات ودعم مستهدفين، مما يعزز بيئة التعلم الشاملة بشكل مستمر (Wasserman & Migdal, 2019).

وبقدر ما يدل الاتجاه نحو التكنلوجيا إلى ردود أفعال المعلمين نحو استخدامها، فهو أيضا يساهم في تحديد سلوكهم نحوها، وفي مدى استفادتهم واستخدامهم لها في تنمية مهاراتهم، حيث يبرهن ذلك نموذج قبول التكنولوجيا الذي أعده ديفيس Davis في عام ١٩٨٩ م للتنبؤ بكيفية قبول المتعلم لنظام تكنلوجي حديث، لتوضيح العوامل السببية التي تربط بين المتغيرات الخارجية والمعتقدات والتركيبات السلوكية، وذلك من خلال متغيرين رئيسين، ألا وهما، أولا: المنفعة (PU) التي تتمثل في درجة اعتقاد المتدرب أن استخدام نظام ما من شأنه أن يعزز أداءه الوظيفي. ثانيا: سهولة الاستخدام (PEU) التي يشار إليها: بأنها درجة اعتقاد المتدرب بأن استخدام تقنية محددة سيكون بلا جهد، مما يؤثر على أحد أهم العوامل التي تتنبأ بسلوك المستخدم، ألا وهي نيته تجاه استخدامه للتكنلوجيا (Wasserman & Migdal, 2019)، ونتيجة لذلك، إذا كان المتعلمون أكثر رضا عن تقنية معينة، فإن نيتهم في دوام استخدامها ستكون أعلى نسبيًّا(Lim et al., 2022).

وبناء على ماتقدم فقد أشار (Anđić, et al., 2022) بأن إدراك المعلمين للتقنيات الحديثة، كتقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد هو أحد أهم الدوافع الرئيسة لاستخدامها بنجاح في العملية التعليمية، وأنه يعد من الضروري أيضا التأكد من العوامل التي تؤثر في قراراتهم لاستخدامها في الفصول الدراسية.

العوامل التي تؤثر على اتجاه استخدام التقنيات في العملية التعليمية:

يتأثر دمج التكنولوجيا الحديثة في التعليم بعوامل متعددة تشكل موقف المعلمين تجاه دمجها في العملية التعليمية، ويعد فهم هذه العوامل أمراً ذا أهمية كبيرة كما أوردتها دراسة كل من Albalá Genol, Pujalte, Etchezahar, & Durao (2023)، ودراسة Wasserman & Migdal (2019)، ودراسة Spiteri & Rundgren (2018)، ويمكن تصنيفها كالتالي:

- **الثقافة المدرسية:** تشكل الثقافة المدرسية عاملاً حاسماً في التأثير على اتجاهات المعلمين ومهاراتهم في تبني التكنولوجيا الحديثة، فالمدارس التي تنمي التدريب المستمر والمكثف للمعلمين وتشاركهم المعارف الحديثة بشكل مستمر تساهم بشكل أكبر في تبني معلميها للتكنولوجيا الحديثة.
- **أسلوب التدريس:** يتضح جلياً أن المعلمين الذين يسيرون على نهج التعليم البنائي الذي يقوم على إشراك المتعلمين بفاعلية في عملية التعليم لديهم ميول أكبر تجاه استخدام التكنولوجيا في التدريس مقارنة بأولئك الذين يتبعون أسلوب التعليم التقليدي، وذلك لعدم ميلهم لاستخدام التكنولوجيا في العملية التعليمية، حيث يتطلب الأمر جهداً كبيراً منهم لتغيير طرق تدريسهم المألوفة إلى أساليب حديثة أكثر فاعلية وتركيزًا على الطالب أو المتعلم.
- **معرفة المعلمين:** يعد وعي المعلمين لكيفية دمج التقنية في العملية التعليمية أمراً ذا أهمية بالغة لتحقيقه التكامل التتكنولوجي الفعال في العملية التعليمية، ومع ذلك فما زال المعلمون بحاجة ماسة إلى التعرف على كيفية استخدام التقنيات المتجددة لتلبية احتياجات تلاميذهم المختلفة، ومن الممكن تحقيق ذلك من خلال برامج التدريب والتطوير المهني المستمرة.
- **الخوف من الضياع:** قد يشعر بعض المعلمين بالخوف من التحديثات والتغييرات المستمرة في التكنولوجيا، مما يؤدي إلى القلق من تضمينها في العملية التعليمية ومواكبتها.
- **انعدام الثقة:** قد يشعر بعض المعلمين أنهم ما زالوا غير ممتلكين للمعرفة اللازمة وللمهارات اللازمة في استخدام التكنولوجيا الحديثة بشكل فعال، مما يشعرهم بالخوف من الفشل أو ارتكاب الأخطاء.
- **موقف المعلمين:** تتأثر اتجاهات المعلمين نحو استخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم بمعتقداتهم وثقتهم وكفاءتهم الذاتية. ويمكن للتدريب المستمر على استخدام التكنولوجيا أن يعزز من الاتجاهات الإيجابية في معتقدات المعلمين وسلوكياتهم تجاه استخدام التكنولوجيا في التعليم.
- **مهارات المعلمين:** يحتاج المعلمون إلى تدريب لتطوير مهاراتهم اللازمة لاستخدام الأدوات التقنية الحديثة بشكل فعال في ممارساتهم التعليمية. ويمكن لبرامج التطوير والتدريب المهني أن تساند المعلمين لتعزيز مهاراتهم في ذلك بكفاءة عالية.
- **الكفاءة الذاتية وسهولة الاستخدام:** تعد ثقة المعلمين في قدراتهم إحدى أهم عوامل قبولهم لاستخدام التقنية في التعليم وقياس سلوك الاستخدام لها.

الأسس والمبادئ النظرية التي تدعم اتجاهات المعلمين نحو استخدام التقنية في التعليم:

- **النظرية البنائية:**

ترتبط النظرية البنائية ارتباطًا وثيقًا باتجاهات المعلمين تجاه استخدام التكنولوجيا في التعليم، فوفقًا لمبادئ النظرية البنائية فإن المعلمين الذين يتمتعون بمعتقدات تربوية بنائية سابقة هم أكثر ميلًا لتبني مواقف إيجابية تجاه استخدام التكنولوجيا في التعليم، فالمعلمون الذين لديهم اتجاهات إيجابية نحو التقنية ينظرون في احتياجات طلابهم واهتماماتهم بهدف استخدام التقنية بطريقة أكثر تركيزًا على

الطلاب، مما يساهم في خلق بيئات تعليمية تسعى إلى حل المشكلات(Hou, Lin, Zhou, & Shen, 2022) . إلى جانب ذلك تعمل النظرية البنائية كوسيلة لفهم كيفية تأثير العوامل الفردية والاجتماعية على اتجاه المعلمين نحو استخدام التقنية في التعليم، كما ترى أن الاتجاه نحو استخدامها ينشأ من الخبرة والمواقف والمعتقدات السابقة. (Kimmons, 2018)، وتركز على فكرة أن التعلم عملية نشطة وبناءة يتم عن طريقها تشجيع المعلمين على استخدام التكنلوجيا الحديثة لتسهيل التعلم، ودعم التعلم الواقعي (Geraldo , António & Ferreira , 2020).

وهذا يؤكد أنه لحدوث التعلم، لابد أن تؤخذ تجارب التعلم الجديدة في الاعتبار، وكل هذه العوامل السابقة لمساعدة المعلمين على اكتساب المعرفة الجديدة في بنيته المعرفية الحالية، وبناء عليه يمكن القول: حتى يكتسب المعلم ميولاً إيجابية تجاه تقنية حديثة لابد أن تقدم له بشكل يسير مع محاولة ربطها في حياته.

- **النظرية المعرفية الاجتماعية:**

تؤدي النظرية الاجتماعية دورا أساسيا في تشكيل مواقف المعلمين تجاه استخدام التكنلوجيا في التعليم. وتفترض هذه النظرية أن المعايير والتأثيرات الاجتماعية تبني مواقف المعلمين الإيجابية تجاه اعتماد بعض التقنيات، مثل الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد واستخدامها في ممارساتهم التعليمية(Salele & Khan, 2022) ، وتشكل عملية التنشئة الاجتماعية المهنية، والتي تتضمن كلاً من التدريب والتوظيف والتنشئة الاجتماعية للمعلمين في مهنة التعليم ضرورية بهدف تطوير معرفتهم بالمحتوى التربوي التقني (Daniel , Andrew, & Chad , 2019)، ويعتقد (Wijnen, Molen, & Voogt, 2023) بأن النظرية الاجتماعية تدعم مواقف المعلمين تجاه استخدام التقنية الحديثة من خلال التعرف على معتقدات الأفراد المتنوعة، لتفسير تأثيرها على توجهاتهم ونواياهم وأفعالهم. وتفترض هذه النظرية أن السلوك البشري يتأثر بثلاثة أنواع من المعتقدات:

- أولا المعتقدات السلوكية: وتشتمل على معتقدات المعلمين حول أهمية استخدامهم للتكنلوجيا في إثراء وتحسين العملية التعليمية، وعناء أو يسر استخدامها.
- ثانيا: المعتقدات المعيارية: وتتضمن توقعات زملائهم المعلمين في المدارس الأخرى وغيرهم حول استخدامهم للتقنية في التعليم، وتعد هذه إحدى المعايير الذاتية.
- ثالثا: معتقدات التحكم: وتتضمن معتقدات المعلمين حول العوامل التي قد تيسر أو تعوق أداء سلوك المعلمين، ويشتمل ذلك على قدرات المعلمين على استخدام التقنية (الكفاءة الذاتية)، ومدى وعيهم للمتغيرات الخارجية، مثل الدعم المقدم لهم ومدى توفر المواد (الاعتماد على السياق).

من خلال الوعي بهذه المعتقدات، تساعد النظرية الاجتماعية على توضيح دوافع استخدام المعلمين للتقنية في التعليم أو عدم استخدامهم لها. وعلى سبيل المثال، إذا كان المعلم يعتقد أن دمج التكنلوجيا في التعليم أمر مفيد وسهل الاستخدام (المعتقدات السلوكية)، ويرى أن زملاءه يؤيدون استخدامه لها (المعتقدات المعيارية)، ويشعر بالثقة في قدرته على استخدامها (معتقدات التحكم)، فبناء على كل ذلك يتم تكوين مواقف إيجابية تجاه استخدام التكنولوجيا ودمجها بالفعل في العملية التعليمية.

المبحث الثاني: قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد

مفهوم القلم ثلاثي الأبعاد (3D PEN):

يعرفه العشري وآخرون El-Ashry et al (2021) بأنه قلم محمول مماثل للطابعة ثلاثية الأبعاد، يتكون من فتحة دائرية في الطرف العلوي، حيث يتم إدخال خيوط بلاستيكية من خلالها. وبمجرد إدخال الخيط البلاستيكي يقوم القلم بعد ذلك بتسخينه وإذابة المادة البلاستيكية وقذفها من الطرف المعاكس، مما يتيح للمستخدم تحريك رأس القلم في الاتجاه المطلوب بهدف إنشاء طبقات متتالية من البلاستيك لتصميم أشكال مختلفة.

مميزات القلم ثلاثي الأبعاد:

يتميز قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد بالعديد من المزايا مقارنة بغيره من أدوات الطباعة ثلاثية الأبعاد التقليدية، وهذا ما أكدته دراسة Kim, et al (2022)، ودراسة João, et al (2020)، ودراسة Kennedya, et al (2023)، ودراسة Ng & Tsang (2023) ومنها ما يلي:

1. **التصنيع السريع:** يعمل القلم على التصنيع السريع للمجسمات ثلاثية الأبعاد، فهو يمنح مستخدميه ميزة الرسم مباشرة من خلال وضع البلاستيك في القلم الذي يقوم بإذابته بشكل سريع، دون انتظار لساعات طويلة لطباعة المجسم، مقارنة بالطابعات ثلاثية الأبعاد المكتبية.
2. **القابلية للتنقل:** على عكس الطابعات ثلاثية الأبعاد التقليدية يمتاز قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد بسهولة حمله في اليد وخفة وزنه، حيث يعمل قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد بالشحن المسبق، فهو ليس بحاجة إلى أي مصدر طاقة خارجي، كما يمكن استخدامه دون الحاجة إلى متطلبات أو معرفة سابقة معقدة.
3. **سهولة الاستخدام:** إن الأقلام ثلاثية الأبعاد يسيرة الاستخدام للكبار والصغار على حد سواء، فهي لا تتطلب إعدادا مسبقًا أو صيانة معقدة، ولا أي مهارات حاسب سابقة كما في الطابعات ثلاثية الأبعاد المكتبية، وهذا يجعلها سهلة الاستخدام، ومناسبة للنماذج الأولية السريعة، ولا تحتاج إلى تدريب أو خبرة مكثفة.
4. **صديقة للبيئة:** الخيوط البلاستيكية المستخدمة في القلم ثلاثي الأبعاد مصنوعة من مادة قابلة للتحلل البيولوجي، وهذا يجعل الأقطاب الكهربائية المصنعة بالأقلام ثلاثية الأبعاد خيارا صديقا للبيئة.
5. **تجربة اللمس:** يتيح قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد تجربة إبداعية ملموسة تفوق قدرات الطابعة ثلاثية الأبعاد التقليدية، حيث يتمتع المستخدمون بحرية أكبر في التحكم اليدوي، مما يتيح لهم إمكانية التجربة بحرية أثناء عملية الرسم بالقلم.

- **أهمية قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد:**

في عالم يتنامى فيه دور التكنولوجيا يومًا بعد يوم برز قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد أداة ثورية أتاحت إمكانيات هائلة للابتكار والإبداع في التعليم. وهذا ما أشارت إليه عدد من الدراسات التي أكدت على أهمية القلم ثلاثي الأبعاد في عملية التعليم، ومنها دراسة كل من Ng & Ferrara(2020)، و Ng, Tsui, & Yuen (2022) Ford & Minshall (2019)، والتي يمكن توضيحها في فيما يلي:

- **تعزيز المهارات المعرفية:** يحسّن قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد من اكتساب المعارف والمهارات الرقمية في العديد من المواد، مثل الهندسة والعلوم والرياضيات، فقد أظهر التلاميذ تقدما ملحوظًا في إدراك المفاهيم والمبادئ الهندسية والرياضية المتعلقة بالطباعة ثلاثية الأبعاد. إذ تسمح عملية استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد للمتعلمين بتعزيز مهاراتهم في تعلم التلاعب المكاني والمجرد والجسدي، مما يساهم في تعزيز مهاراتهم وقدراتهم المعرفية.
- **تعزيز المهارات الحياتية:** يساعد القلم على زيادة اهتمام وتحفيز ورضا مستخدميه؛ حيث تتطلب بعض أنشطته التعاون والتفاعل بين الزملاء، مما ينمي لدى مستخدميه مهارات العمل الجماعي وحل المشكلات. كما يشجع على زيادة الإبداع والابتكار، فيمكّن مستخدميه من التعبير عن أفكارهم بالرسم بكل سهولة.
- **دعم الأطر التربوية:** يتماشى استخدام أقلام الطباعة ثلاثية الأبعاد مع الأطر التربوية، ومن أمثلتها التعلم القائم على التصميم، والرؤية المادية، والبنائية. وتؤكد هذه الأطر على التفكير الرياضي المتجسد، والإنتاج العملي اليدوي. فتقدم أقلام الطباعة ثلاثية الأبعاد فرصًا فريدة لبناء المعاني والمفاهيم والمشاركة في التفاعلات المجسدة مع المواد للمساهمة في تطوير الفهم الرياضي من خلال التجسيد.

استخدامات قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في التعليم:

يعد استخدام أقلام الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم أداة ثورية لكل من المعلم والطالب على حد سواء؛ حيث يتيح تجارب تعليمية فريدة لكل منهما لمساعدتهما على تجسيد المفاهيم المجردة، وربطها بالتطبيقات العلمية بشكل ميسر. ويعمل قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد بديلاً للطابعات ثلاثية الأبعاد لتساهم في تحسين المهارات المعرفية وغير المعرفية، ودعم الأساليب التربوية المبتكرة (Ng, Tsui, & Yuen, 2022).

كذلك هناك استعمالات متنوعة لأقلام الطباعة ثلاثية الأبعاد في مجال التعليم؛ حيث تقوم على تعزيز تعليم التكنولوجيا والرياضيات والعلوم والهندسة (STEM)، وتشجع مستخدميها على التعبير الفني، وتنمي من تجارب التعلم التعاوني، وتيسر إنشاء النماذج الأولية، وتوفر أقلام الطباعة ثلاثية الأبعاد أسلوبًا عمليًا وتفاعليًا للتعليم، مما يمكّن المتعلمين من إضفاء الحيوية على أفكارهم وتجسيدها. ومما لا ريب فيه أن استخدامات قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد تختلف تبعًا للمادة المحددة، وأهداف التعلم، ومستوى الصف (Alhamed, 2023).

فقد أكدت دراسة يي ونقYe & Ng (2022) أن استخدام أقلام الطباعة ثلاثية الأبعاد في تعليم المرحلة الابتدائية قد يعزز مشاركة التلاميذ وينمي من مهاراتهم من خلال دعم تصوراتهم واستقصاءاتهم، كما يثري قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد من حصيلة مستخدميه اللغوية من خلال التحدث عن العلاقات الهندسية، ومساعدتهم على تحويل فهمهم للرياضيات من المجرد إلى المحسوس عن طريق اليدين.

وفي هذا الإطار بيّنت دراسة ميلن Milne (2020) أن استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في كل من الجانب الفني والتصميمي للتلاميذ يساهم في تحسين مهاراتهم الإبداعية والعملية، كما أشار ميلن إلى أنها تعد وسيلة ملموسة لتجسيد الأفكار بشكل سريع، مما يمكنهم من تعلم عدد من المهارات المختلفة في الوقت نفسه، مثل المفاهيم الهندسية، والوعي المكاني، كذلك يساهم استخدام القلم ثلاثي الأبعاد إلى إكساب التلاميذ العديد من المهارات، ومنها: مهارة حل المشكلات، والتعلم الاجتماعي والتواصل مع الأقران. وعلى غرار ذلك فقد جاء في موقع 3Doodler (2023)أن الفن البصري يساهم في زيادة الوعي، وتطوير مهارات التفكير النقدي، ومهارات التعبير والتواصل لدى التلاميذ.

ثانيا: – الدراسات السابقة

دراسات مرتبطة بالاتجاه نحو استخدام التكنلوجيا:

هدفت دراسة Güleryüz (2023) التعرف على اتجاهات المعلمين في استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في تعليم العلوم، وتم استخدام المنهج المختلط. واشترك في هذه الدراسة (٤٣) معلمًا، واشتملت أدوات الدراسة على مقياس حل المشكلات، ومقابلات شبه منظمة، ومقياس الاتجاه نحو استخدام طابعات ثلاثية الأبعاد في تعليم العلوم. وكشفت نتائج الدراسة زيادة ملحوظة في الاتجاهات الإيجابية لدى المعلمين نحو استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد في تعليم العلوم، مما سهل على المعلمين فرصة تحويل أفكارهم الإبداعية إلى أشياء ملموسة، وساهم في جعل المفاهيم المجردة المتعلقة بالعلوم سهلة التجسيد من خلال أدوات الطباعة ثلاثية الأبعاد وتحويلها إلى أشياء ملموسة، مما يساهم في ترسيخ التعلم وزيادة فاعليته.

في حين هدفت دراسة مهدي، نوري، و عباس (٢٠٢٣) للتعرف على دور التقنيات الحديثة في تطوير المهارات التدريسية للمعلمين في المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحو استخدامها في العملية التعليمية، واعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، مع تطبيق استبانة لجمع آراء المعلمين ووجهات نظرهم تجاه التكنلوجيا الحديثة في تطوير مهاراتهم التعليمية، وتكوّنت عينة الدراسة من (١٦٧) معلمًا ومعلمة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير إيجابي كبير للتكنلوجيا الحديثة على تطوير مهارات المعلمين التدريسية؛ لما لها من إيجابيات كبيرة تنعكس على النظام التعليمي بأكمله، ومع ذلك أظهرت الدراسة أن المعلمين يرون أن استخدام هذه التقنيات يساهم في تحسين فاعلية التعليم، ويساهم في تحسين جودة العملية التعليمية. وأوصت الدراسة بضرورة توفير دورات تدريبية للمعلمين لدعم استخدام التكنلوجيا الحديثة في التعليم.

وكذلك دراسة أبوخرمة وعلي وخينه Abu Khurma , Ali , & Khine (2023) التي هدفت إلى الكشف عن تأثير دمج الطباعة ثلاثية الأبعاد على اتجاهات المعلمين والطلاب تجاه العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في المدارس الابتدائية في الإمارات، وتضمنت الدراسة (148) طالبًا و(7) معلمين، واعتمدت الدراسة على منهجية مختلطة لجمع البيانات، وتضمنت أدوات الدراسة استبيانًا للطلاب، ومقابلات فردية مع المعلمين، ومقابلات مجموعات تركيز للطلاب. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية للإدراك الإيجابي للطلاب والمعلمين في التكامل العلمي في تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم.

وهدفت دراسة KARABATAK (2022) إلى التعرف على آراء المعلمين حول استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد في تعليم المواد الاجتماعية وكيفية تأثيرها عليه من خلال تحليلSWOT ، وذلك عن طريق تقييم نقاط القوة والضعف، والتهديدات، والفرص المتعلقة باستخدام هذه التقنية في الفصول الدراسية، واستخدمت الدراسة المقابلات شبه المنظمة كأداة لجمع المعلومات، وأظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد في تعليم المواد الاجتماعية معزز للتعلم وميسر له. وأوصت الدراسة بتطوير مشاريع لدعم استخدام هذه التكنولوجيا في المدارس، لما له من أثر في تحسين جودة التعليم مستقبلا.

في حين أجرى Anđić, et al (2022) دراسة هدفت لاستقصاء العوامل التي تؤثر على قرارات معلمي المدارس الابتدائية في استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية. واتبع الباحثون المنهج المختلط. وتكونت عينة الدراسة من (225) معلمًا، وتم إجراء هذه الدراسة بشكل تجريبي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن بعض المعلمين مترددون في استخدام التقنية بسبب توقعاتهم السلبية تجاه استخدامها، وعبّر المعلمون عن قلقهم بشأن قلة الموارد، وارتفاع تكلفتها، ونقص التدريب لديهم، وقلة الدعم الإداري. وأوضحت

نتائج الدراسة أهمية استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في التعليم، والحاجة الماسة لتوفير التدريب للمعلمين على استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، وتطوير البنية التحتية للمدارس، ومعالجة التحديات المتعلقة بتنفيذ هذه التقنية في التعليم.

كما أجرى العنزي (٢٠٢١) دراسة هدفت إلى استكشاف اتجاهات معلمات اللغة العربية في المرحلة الابتدائية بمدينة عرعر نحو استخدام التقنيات الحديثة في التدريس، ودوافعهن، ومستوى احترافيتهن. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (50) معلمة من معلمات اللغة العربية، وتمثلت أدوات الدراسة في استبانة لجمع البيانات، وكشفت نتائج الدراسة عن تفاوت في آراء المعلمات على عبارات الاستبانة حول مختلف جوانب استخدام التتكنولوجيا في التدريس.

وفي دراسة أجراها Holzmann, Schwarz, & Audretsch (2020) سعت إلى اكتشاف المعوقات التي تحد من تبني المعلمين للطباعة ثلاثية الأبعاد واستخدامها في التعليم، واستخدمت الدراسة نهجًا مختلطًا، وتم جمع البيانات عن طريق استبانة إلكترونية، ومقابلات شبه مُهيكلة مع (١٠٣) أستاذا من مدارس مختلفة. وأوصت الدراسة بتضمين عنصري القلق والاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في تطبيق النظرية الموحدة لتقبل واستخدام التقنية في التعليم، وكشفت نتائج الدراسة أن تبني المعلمين للطباعة ثلاثية الأبعاد يتأثر بعدد من العوامل منها: أولا: الخصائص الشخصية للمعلم. ثانيا: الخصائص والمقومات المدرسية. ثالثا: العوامل الخارجية. وأظهرت النتائج أن الأداء المتوقع، والقلق، وتيسير الظروف، والموقف تجاه استخدام التقنية له تأثير جوهري على استخدام التكنولوجيا في التعليم. وخلافا للتوقعات، فإن توقع الجهد والتأثير الاجتماعي لا يؤثر على نية أو اتجاه المعلمين تجاه استخدامها. وتوصي الدراسة إلى الحاجة إلى مزيد من الدراسات حول أهمية القلق والموقف تجاه استخدام التكنولوجيا الحديثة في عمليات التبني الفردية.

بينما هدفت دراسةSERİN & BOZDAĞ (2020) إلى فهم العلاقة بين مواقف المعلمين تجاه استخدام التقنية في التعليم وسلوكياتهم الاستقلالية، واعتمدت الدراسة على المنهج الكمي الوصفي، وقد تضمنت أدوات الدراسة استمارة المعلومات الديموغرافية، ومقياساً لموقف المعلمين تجاه التكنولوجيا، ومقياس استقلالية المعلم. وشملت عينة الدراسة (440) معلمًا، وبينت نتائج الدراسة وجود ارتباط وثيق بين مواقف المعلمين تجاه استخدام التكنولوجيا وسلوكياتهم الاستقلالية تجاهها، حيث أظهرت الدراسة أن استقلالية المعلمين في التدريس وسلوكيات التواصل المهني المستقلة تتنبأ بمواقفهم واتجاهاتهم حيال استخدام التكنولوجيا. وأوصت الدراسة بأهمية دمج التكنلوجيا في التعليم، ودعم استقلالية المعلمين.

وكذلك هدفت دراسة جورير وآخرون Gürer et al (2019) للتحقق من صحة مقياس يهدف إلى تقييم مواقف معلمي ما قبل الخدمة تجاه الطباعة ثلاثية الأبعاد لعمليات التعلم. وتألفت عينة الدراسة من (٢٥٠) معلمًا قبل الخدمة من مجالات مختلفة في جامعة حكومية عامة. واعتمدت الدراسة على المنهج المسحي. ومن أجل اختبار صحة المقياس تم إجراء تحليل العوامل الاستكشافية وتحليل العوامل التأكيدية. وتضمن المقياس ثلاثة عوامل؛ أولا: سهولة الاستخدام المتصورة، وثانيا: الفائدة المتصورة، وثالثا: نية الاستخدام. وكشفت نتائج هذه الدراسة أن المقياس صالح وموثوق به، ويمكن استخدامه من قبل الباحثين المهتمين بتكامل التكنولوجيا في بيئات التعليم والتعلم.

أما دراسة الثويني والداود وآخرين (٢٠١٨) فقد هدفت للتعرّف على أثر استخدام برامج التصميم ثلاثية الأبعاد في تغيير اتجاهات الطلاب نحو تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية في كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. وتم استخدم المنهج شبه التجريبي، واستبيان لجمع البيانات، وشارك في البحث (50) طالبًا وطالبة من المسجلين في مقرر تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية. وأظهرت

النتائج أن الطلاب لديهم اتجاهات إيجابية نحو استخدام برامج التصميم ثلاثية الأبعاد في تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية. كما بينت وجود فروق ظاهرية بين استجابات الذكور والإناث، ولكن هذه الفروق لم تكن ذات دلالة إحصائية.

التعليق على الدراسات السابقة:

بصفة عامة اتفق البحث بصورة جزئية مع أهداف بعض الدراسات السابقة في تركيزها على دراسة اتجاه المعلمين حول استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد، مثل جورير وآخرون Gürer et al (2019) التي ركزت على تطوير أداة لتقييم اتجاهات المعلمين حول استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد، أما دراسة KARABATAK (2022) فكشفت عن آراء المعلمين حول استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد في تعليم المواد الاجتماعية وكيفية تأثيرها عليها، ودراسة Holzmann, et al (2020) التي سعت لتحديد الدوافع التي تقف وراء تبني المعلمين للطابعات ثلاثية الأبعاد في صفوفهم الدراسية، أما دراسة Anđić, et al (2022) فقد سعت لتحديد العوامل التي تؤثر على اتجاه المعلمين لاستخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد واتجاهاتهم نحو استخدامها في فصولهم الدراسية، وأما دراسة الثويني وآخرين (2018) فقد هدفت لدراسة أثر استخدام برامج ثلاثية الأبعاد في اتجاهات المتعلمين نحو تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية، ودراسة Güleryüz (2023) التي سعت للتعرف على اتجاهات المعلمين نحو استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في تعليم العلوم، وتناولت دراسة Abu Khurma , Ali , & Khine(2023) أثر توظيف الطباعة ثلاثية الأبعاد في اتجاهات المعلمين والطلاب اتجاه (STEM) في كل من العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات. واختلفت بعض الدراسات عن البحث الحالي فيما يتعلق بالأهداف؛ فهناك دراسات تناولت اتجاهات المعلمين تجاه استخدام التقنية كمتغير مستقل، وهناك دراسات تناولت اتجاهات المعلمين تجاه استخدام تقنية (الطباعة ثلاثية الأبعاد) كمتغير تابع، في حين أن البحث الحالي تناول اتجاهات المعلمات نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد لإنتاج المجسمات التعليمية.

وقد توافقت منهجية البحث بصورة جزئية باتباعها المنهج شبه التجريبي مع دراسة الثويني والداود وآخرين (٢٠١٨)، ودراسة Holzmann, et al (2020). في حين اختلف عن دراسة KARABATAK (2022)، ودراسة Anđić, et al (2022)، ودراسة Güleryüz (2023)، ودراسة Abu Khurma , Ali , & Khine (2023) بإتباعها المنهج النوعي، في حين اتبعت دراسة العنزي (٢٠٢١)، ودراسة مهدي وتوري وآخرين (٢٠٢٣) المنهج الوصفي التحليلي، وأما دراسة SERİN & BOZDAĞ (2020) فقد اتبعت المنهج الوصفي الكمي. ويختلف البحث الحالي عن غالبية الدراسات السابقة في اتباعه المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي.

كذلك اختلف البحث من حيث العينة مع أغلب الدراسات السابقة؛ فقد تباينت الدراسات من حيث العينة التي طبقت عليها، فجاءت دراسة Anđić, et al (2022)، ودراسة SERİN & BOZDAĞ (2020) متفقة مع البحث، حيث تم اختيار فئة معلمات الطفولة المبكرة على وجه التحديد، في حين اختلف البحث الحالية عن الدراسات الأخرى من حيث طبيعة العينة.

كما توافق البحث مع بعض الدراسات السابقة في استخدامها مقياساً لقياس اتجاه المعلمين حول استخدام التقنية كأداة للبحث، مثل دراسة Gürer, et al(2019) ودراسة Holzmann, et al (2020)، ودراسة العنزي (٢٠٢١)، ودراسة Anđić, et al (2022) ودراسة الثويني والداود وآخرين (٢٠١٨)، ودراسة مهدي وتوري وآخرين (٢٠٢٣)، ودراسة Güleryüz (2023)، ودراسة SERİN & BOZDAĞ (2020)، في حين أن الدراسات الأخرى اختلفت أدواتها ما بين مقابلات شبه منظمة، ومقابلات تركيز.

ومن الجدير بالذكر، أنه لا توجد أبحاث –على حد علم الباحثة– هدفت إلى محاولة التعرف على اتجاه معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، واختلفت أغلب الدراسات التي تمت مناقشتها فيما سبق، فلم تجمع أي من الدراسات السابقة التي تم ذكرها الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد أو مقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام هذه التقنية.

أدوات ومواد البحث:

أدوات البحث: مقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد.

تم تحديد الهدف العام من مقياس الاتجاه والذي تمثل في قياس تأثير استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة. ثم تم تحديد محاور المقياس من خلال الاطلاع على العديد من الأدبيات التربوية، ومراجعة الدراسات العربية والأجنبية التي تناولت مقياس اتجاه المعلمين نحو استخدام التقنية، كدراسة عسيري (٢٠٢٣)، ودراسة Üçgül & Altıok (2023)، ودراسة Karabatk (2022) ، ودراسة الثويني، محمد، و الداود (٢٠١٩)، وتمثلت في محورين رئيسين كما يلي:

- المحور الأول: الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد وفوائدها ومميزاتها.
- المحور الثاني: اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد.

وتمت صياغة عبارات مقياس الاتجاه وفقا لمقياس ليكرت الخماسي (Likert–Type)، في صورته الأولية وتكون من (٢٣) عبارة ومن ثم تم وضع تعليمات واضحة ومحددة لمقياس الاتجاه تميزت بالبساطة والشمولية، حتى يتسنى لأي باحث استخدامه بدقة.

- **التحقق من الصدق الداخلي والخارجي لمقياس الاتجاه:**

وتم التحقق من صدق المقياس باستخدام الصدق الظاهري، وذلك من خلال عرضه على مجموعة من الأساتذة المحكمين المتخصصين في تقنيات التعليم، وعلم النفس التربوي، وحصلت عبارات المقياس على نسبة عالية من اتفاق الأساتذة المحكمين، وبذلك أصبح المقياس صالحًا للاستخدام والتطبيق على العينة الاستطلاعية، كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لمحاور مقياس الاتجاه وعباراته تم تطبيقه على عينة استطلاعية من معلمات الطفولة المبكرة بمدينة جدة بمعزل عن عينة البحث الأساسية، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation)، للتأكد من درجة ارتباط كل عبارة مع الدرجة الكلية للمحور المرتبطة به، مع درجة ارتباط كل محور من محاور المقياس بالدرجة الكلية للمقاييس.

- **الاتساق الداخلي لعبارات مقياس الاتجاه:**

تم التحقق من الاتساق الداخلي لعبارات المقياس بحساب معامل ارتباط بيرسون بين كل عبارة من عبارات المقياس ودرجة المحور التابعة لها، وذلك بهدف التحقق من مدى تماسك وتجانس عبارات كل محور فيما بينها، وجدول (١) يوضح نتائج معامل الارتباط:

جدول (١) معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور المنتمية اليه

الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد وفوائدها ومميزاتها.					
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	**0.716	**6**	**0.728	11	**0.883
2	**0.691	**7**	**0.719	12	**0.719
3	**0.746	**8**	**0.695	**13**	**0.856
4	**0.864	**9**	**0.708	**14**	**0.799
5	**0.723	**10**	**0.710		
اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد.					
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
15	**0.888	**18**	**0.779	**21**	**0.728
16	**0.798	**19**	**0.824	**22**	**0.797
17	**0.687	**20**	**0.745	**23**	**0.767

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الارتباط بين عبارات كل محور والدرجة الكلية له، معاملات ارتباط موجبة ودالة احصائياً عند مستوى اقل من (0.01) أو مستوى(0.05)، وهو ما يؤكد صدق تجانس عبارات المقياس فيما بينها وارتباطها بالمحور الذي تنتمي اليه، وبذلك يعتبر المحور صادقا يقيس ما وضع له

- **الاتساق الداخلي لمحاور لقياس الاتجاه:**

تم التثبت من صدق الاتساق الداخلي لمقياس الاتجاه، من خلال إيجاد معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل محور والمجموع الكلي لمقياس الاتجاه، ويوضح نتائجها جدول (٢).

جدول (٢) معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية لمقياس الاتجاه

رقم المحور	اسم المحور	معامل الارتباط
1	الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد وفوائدها ومميزاتها	**0.715
2	اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد	**0.739

من الجدول السابق (٢) تبين أن معاملات الارتباط لكل محور من محاور المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس معاملات ارتباط موجبة، ودالة إحصائياً عند مستوى أقل من (0.01)؛ مما يوضح صلاحية مقياس الاتجاه للتطبيق على عينة البحث وقياس ما أعد لقياسه.

التحقق من ثبات درجة المقياس:

تم التحقق من ثبات مقياس الاتجاه باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cranach's Alpha)، إذ جاءت معاملات الثبات لمقياس الاتجاه وأبعاده على النحو الموضح في الجدول التالي:

جدول (٢) معاملات الثبات لمقياس الاتجاه وأبعاده الفرعية

المحور	اتجاه المعلمات نحو استخدام الطباعة الثلاثية	اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي	المقياس ككل
عدد العبارات	14	9	٢٣
معامل ألفا كرونباخ	0.881	0.901	0.886

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات لمحاور مقياس الاتجاه جاءت بقيم مقبولة إحصائياً، حيث تراوحت قيم معاملات الثبات للمحاور بين (0.881) إلى (0.901)، بينما بلغت قيمة معامل الثبات الكلي لمحاور المقياس (0.886)، وتشير هذه القيم من معاملات الثبات إلى صلاحية مقياس الاتجاه للتطبيق وإمكانية الاعتماد على نتائجه والوثوق بها.

تحديد زمن المقياس:

تم حساب متوسط الزمن المستغرق للإجابة عن عبارات المقياس؛ حيث تم تسجيل الوقت الذي استغرقته كل معلمة للإجابة عن عبارات المقياس، وحساب متوسطه باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{الزمن المناسب للمقياس} = \frac{\text{مجموع الزمن الذي استغرقته جميع المعلمات}}{\text{عدد المعلمات}} =$$

وقد كان الزمن اللازم للمقياس هو (25) دقيقة، وبعد اضافة (5) دقائق لقراءة التعليمات، وتنظيم المعلمات، وتوزيع الورق وعليه يكون الزمن المناسب لإجراء المقياس هو (30) دقيقة

توزيع درجات تصحيح المقياس:

استنادًا إلى العبارات التي تم تحديدها سابقًا، تم توزيع درجات تصحيح المقياس بناءً على مقياس ليكرت (Likert–Type) حيث استخدم أمام كل عبارة خمسة مستويات استنادا على مقياس ليكرت ذي الخمس الدرجات لقياس أثر استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في اتجاهات المعلمات نحو استخدامه وهي: (موافق بشدة –موافق –محايد– غير موافق– غير موافق بشدة) وطُلب من كل معلمة وضع علامة (√) أمام العبارة التي تراها مناسبة، بحيث يصبح توزيع الدرجات للعبارات الإيجابية والسلبية كالتالي:

جدول (٣) توزيع درجات تصحيح المقياس

العبارات – الاستجابات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
العبارات الموجبة	٥	٤	٣	٢	١
العبارات السالبة	١	٢	٣	٤	٥

ونظراً لكون المقياس يتكون من (٢٣) عبارة، فقد أصبحت الدرجة العظمى والصغرى للمقياس كما يلي:

- الدرجة العظمى للمقياس = ٢٣×5=١١٥ درجة
- الدرجة الصغرى للمقياس = ٢٣×1 =٢٣ درجة
- الدرجة الحيادية للمقياس = ٢٣×3 = ٦٩ درجة

الصورة النهائية للمقياس:

في ضوء التعديلات السابقة، أصبح المقياس في صورته النهائية متمثلا في (٢٣) عبارة؛ موزعة على محورين، منها (١٦) عبارة موجبة، و(٧) عبارات سالبة، والجدول التالي يوضح محاور المقياس، وعدد العبارات السالبة والعبارات الموجبة، والنسبة المئوية:

جدول (٤) محاور مقياس الاتجاه استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد وتوزيع العبارات على كل محور

رقم المحور	محاور مقياس الاتجاه	العبارات			النسبة المئوية
		موجبة	سالبة	المجموع	
1	الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد وفوائدها ومميزاتها.	12	2	14	%٦٠.٨٧
2	اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد.	٤	٥	9	%٣٩.١٣
المجموع		١٦	٧	٢٣	%100

التصميم شبه التجريبي ومواد البحث:

تم تطبيق مقياس الاتجاه:(قبليًا– بعديًا) على المجموعة التجريبية (عينة البحث)؛ للكشف عن فاعلية المتغير المستقل (اتجاه معلمات مرحلة الطفولة المبكرة) على المتغير التابع الثاني المتمثل في (استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد) على المجموعة التجريبية (عينة البحث)، ويوضح شكل (١) التصميم شبه التجريبي مقياس الاتجاه القبلي والبعدي.

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية	استبانة قياس الاتجاه	عرض تقديمي للطباعة ثلاثية الأبعاد والبيان العملي لقلم الطباعة ثلاثي الأبعاد	استبانة قياس الاتجاه

شكل (١) نموذج التصميم شبه التجريبي لمقياس الاتجاه

نتائج البحث:

تقدم نتائج البحث عرضاً تفصيلياً لنتائج التحليل الإحصائي للبيانات الناتجة عن التطبيق القبلي والبعدي لأدوات البحث بعد معالجتها إحصائياً باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)؛ بغرض اختبار صحة فرضية البحث، ثم الإجابة عن أسئلتها، ومناقشة نتائجها التي تم التوصل إليها، وتفسيرها في ضوء ما ورد في الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة، وفيما يلي عرض تفصيلي لذلك:

حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

"ما اتجاهات معلمات مرحلة الطفولة المبكرة نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد"؟

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث سيتم التحقق من فرضية البحث والذي نصه " توجد فروق ذات دلالة إحصائيا عند مستوى دلالة ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (عينة البحث) في القياس القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد؟"

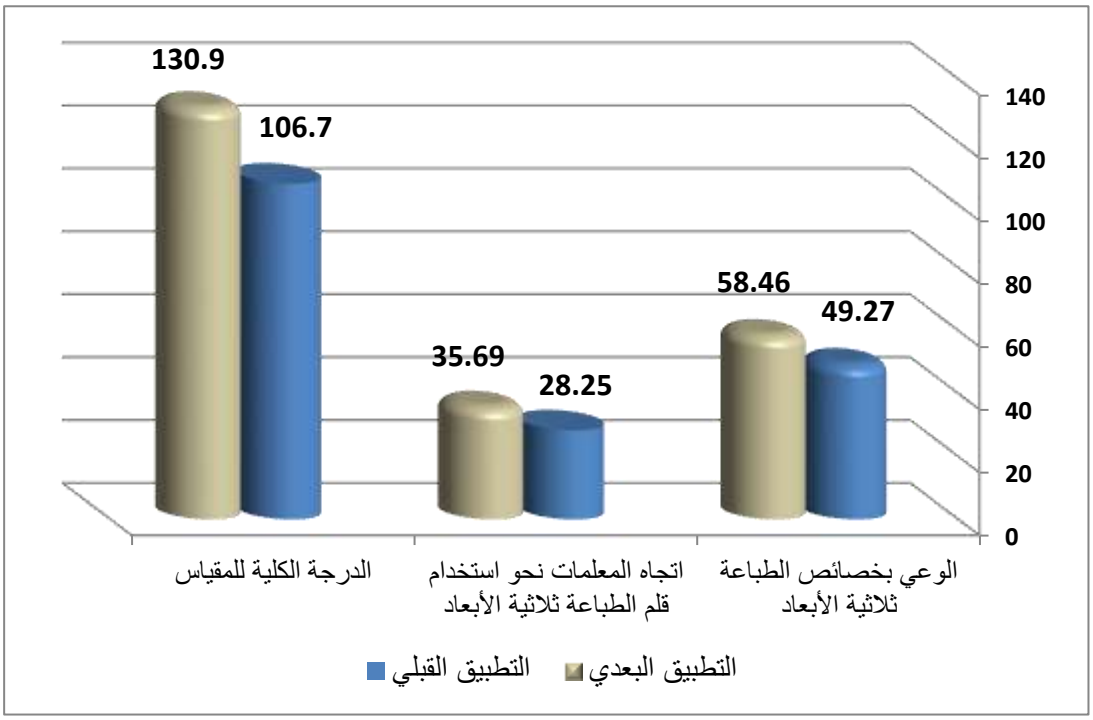
وبناءً عليه، استُخدم اختبار (ت) (T–Test) للعينات المترابطة (Paired Sample T test)، وذلك للتحقق من وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي نتائج المجموعة التجريبية (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو اتجاه معلمات الطفولة المبكرة لاستخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد، والجدول التالي يوضح نتائج هذه الفروق:

AJSP
المجلة العربية للنشر العلمي
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing
الإصدار الثامن – العدد الثاني والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – آب – 2025م
www.ajsp.net

جدول (٦) نتائج اختبار (ت) للمجموعات المترابطة للتعرف على الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه

محاور المقياس	العدد	المتوسط الحسابي		الانحراف المعياري		درجة الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	مربع ايتا (η^2)
		قبلي	بعدي	قبلي	بعدي				
الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد	26	49.27	58.46	3.30	4.34	25	2.96	0.007 دال إحصائياً	0.26 كبير
اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد	26	28.25	35.69	3.82	4.68	25	3.57	0.001 دال إحصائياً	0.34 كبير
الدرجة الكلية للمقياس	26	106.7	130.9	6.96	5.14	25	5.67	0.000 دال إحصائياً	0.56 كبير

يستنتج من الجدول السابق(٦) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد، وذلك في كل أجزاء المقياس، وللمقياس بصورته الكلية، حيث جاءت جميع مستويات الدلالة لمحاور المقياس وللمقياس في صورته الكلية، بمستويات دلالة أقل من مستوى الدلالة المعنوية (0.05)، مما يؤكد وجود فروق دالة إحصائيا بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه، وقد جاءت هذه الفروق لصالح التطبيق البعدي لمقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد، بمتوسطات حسابية بلغت (58.5 ، 35.7، 36.8) بالتتابع لمحاور المقياس، وللمقياس بصورته المجملة (130.9) مقابل (49.3 ، 28.3) للتطبيق القبلي لمحاور المقياس، (الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد ، اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد) على الترتيب و (106.7) للمقياس برمته؛ لكون اتجاه الفروق يميل بشكل دائم نحو المتوسط الأعلى، ويوضح الشكل التالي الفروق بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه ولجميع محاوره.



شكل (٢) المتوسطات الحسابية للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه ومحاوره الفرعية

ويتضح من الشكل (٢) زيادة في قيمة المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد بشكل واضح مقارنة بنتائجهم في التطبيق القبلي في ذات المقياس، مما يبين اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، وبهذه النتيجة سيتم قبول الفرض الاول للدراسة.

وتعكس هذه النتيجة التأثير الإيجابي لتقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، في تنمية الاتجاه لدى عينة البحث (معلمات مرحلة الطفولة المبكرة) بمدينة جدة.

- **معادلة كوهين (Cohen's d)**

وللتوصل لحكم بشأن مستوى اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد، تم قياس حجم التأثير باستخدام معادلة كوهين (Cohen's d) قبل التطبيق وبعده، وهو الأنسب للعينات المرتبطة (قبلي– بعدي)، إذ يقيس حجم الأثر لتأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، ويتوقف حسابه على نوع الاختبار الإحصائي.

وقد جرى قياس حجم تأثير المتغير المستقل (اتجاه معلمات الطفولة المبكرة) على المتغير التابع الثاني (نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد).

وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٧) نتائج كوهين (d) للتعرف على حجم تأثير اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد

محاور المقياس	قيمة (ت)	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري للفرق بين المتوسطين	قيمة d (Cohen)	حجم التأثير
الوعي بخصائص الطباعة ثلاثية الأبعاد	2.96	9.2	1.04	8.85	كبير
اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثية الأبعاد	3.73	7.44	0.86	8.64	كبير
الدرجة الكلية للمقياس	5.76	24.2	1.82	13.30	كبير

يتضح من الجدول السابق أن اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد يتميز بحجم تأثير مرتفع، وقد تبين أن حجم الأثر(d) على الدرجة الإجمالية لمقياس الاتجاه ومحاوره الفرعية تراوحت بين (8.64) الى (13.30)، وهي قيم عالية جدًا أكبر من (0.8)، مما يدل على حجم الأثر الكبير وفق تصنيف (Cohen's d,1988) في حال المجموعة الواحدة ذات التطبيقين القبلي والبعدي كما هو موضح بجدول (٤).

جدول (٨) تصنيف (Cohen's d,1988) لتحديد حجم الأثر

قيم (d)	حجم التأثير
0.20	صغير
0.50	متوسط
0.80	كبير

تفسير النتائج ومناقشتها:

كشفت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05) بين متوسطي استجابات أفراد عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس اتجاه المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد، وأوضحت النتائج تطورًا ملحوظًا في التطبيق البعدي في مجمل أبعاد المقياس للاتجاه، وذلك مقارنة بالتطبيق القبلي لأفراد المجموعة نفسها، إذ كانت جميع المستويات في الأبعاد المختلفة أقل من (0.05)، كما أوضحت نتائج البحث اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد في جميع أجزاء المقياس وعند الدرجة المجملة للمقياس، وأنه لوحظ تأثير كبير للمتغير المستقل (اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة) على المتغير التابع الثاني (استخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد) حيث تراوحت قيم مربع إيتا (η^2) بين (26%) إلى (38%) لمحاور المقياس، بينما بلغ حجم الأثر للمقياس بشكل كلي (56%)، وهي قيم تشير إلى حجم تأثير كبير نحو اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة لاستخدام تقنية الطباعة بالقلم ثلاثي الأبعاد، في حين أن معادلة كوهين قد تراوح حجم أثرها (Cohen's d) لأبعاد المقياس بين (٨،٦٤) إلى (8.85) وللمقياس ككل (13.30) ، وتظهر هذه النتيجة وجود أثر إيجابي عالٍ جدًا وذي فاعلية ملموسة في تنمية اتجاهات المعلمات نحو استخدام قلم الطباعة الثلاثي الأبعاد. وقد اتفقت نتيجة البحث مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي أظهرت أثر الطرق المختلفة في تنمية اتجاه المعلمات نحو استخدام تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد كدراسة KARABATAK (2022) والتي أشارت إلى أن استخدام الطابعات ثلاثية الأبعاد في تعليم المواد الاجتماعية ذو أثر إيجابي على المعلمين، في حين أكدت دراسة الثويني والداود وآخرين (٢٠١٨) إلى أن استخدام أدوات الطباعة ثلاثية الأبعاد كان ذو فاعلية في تنمية اتجاهات المعلمين نحو استخدام

الأدوات ثلاثية الأبعاد، ودراسة Güleryüz (2023) والتي اشارت إلى أن هناك نمواً ملحوظًا في اتجاهات المعلمين نحو استخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية لكونها ساهمت في اتاحة المزيد من الفرص الإبداعية من خلال تحويل أفكارهم إلى أشياء ملموسة، ودراسة Abu Khurma , Ali , & Khine(2023).ودراسة Gürer, et al (2019)، ودراسة Holzmann, et al (2020)ودراسة Anđić, et al (2022).

توصيات البحث:

- ينبغي الأخذ بالمستحدثات التكنلوجية الحديثة بشكل مستمر، وتوجيه أنظار المعلمات لها لتضمينها في العلمية التعليمية، لما يترتب عليها من فوائد عديدة.
- التركيز على توفير وتصميم برامج تدريبية مستمرة لتلبية الاحتياجات الفعلية للمعلمات نحو استخدام التقنية في التعليم.
- تشجيع المعلمات على عمل ورش وندوات بمشاركة أفضل الممارسات في استخدام التقنية بالتعليم بهدف تنمية اتجاهاتهن نحوها.
- إجراء المزيد من الأبحاث لتقييم اتجاهات معلمات الطفولة المبكرة نحو استخدام أدوات الطباعة ثلاثية الأبعاد المختلفة وتحديد التحديات التي تواجههن.
- تشجيع المعلمات على استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في العملية التعليمية.
- ضرورة توفير ورش عمل تدريبية للمعلمات تمكنهن من اكتساب مهارات عملية في استخدام الأدوات التقنية الحديثة في التدريس.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث يُقترح إجراء أبحاث تتناول:

- متغيرات البحث الحالي على عينة مختلفة في الفئة العمرية وتخصصات مختلفة.
- المعوقات التي تحد من توظيف المعلمات لقلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في التعليم.
- أثر استخدام قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد في تطوير مهارات معلمات وأطفال مرحلة الطفولة المبكرة.
- إجراء المزيد من الأبحاث حول قلم الطباعة ثلاثي الأبعاد وأثر استخدامه في مرحلة الطفولة المبكرة.
- توظيف التقنيات ثلاثية الأبعاد في العملية التعليمية.

قائمة المراجع:

الأخضر، منال شوقي بدوي. (2022، نوفمبر). تصميم بيئة الكترونية قائمة على نمط عرض الهولوجرام (ثابت – متحرك) لتنمية مهارات إنتاج المجسمات التعليمية ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي (العدد التاسع).

السيار، منيرة يوسف صالح. (2022). اتجاهات المعلمات نحو استخدام استراتيجية الاستقصاء ومعوقات تطبيقها في رياض الأطفال.

الثويني، صلاح عيسى، حسن، محمد أنور، حسين، عفيفة الداود. (2018). تأثير استخدام برامج ثلاثية الأبعاد في اتجاهات المتعلمين في كلية التربية الأساسية بدولة الكويت نحو تصميم وإنتاج المجسمات التعليمية .مجلة كلية التربية (أسيوط(، (5)34، 109-138.

الحجري، عامر سالم، سلمان، محمد السيد هيبة، وإسلام. (2021). الطباعة ثلاثية الأبعاد ودورها في تطوير المهارات العليا لدى طلبة التربية الفنية بجامعة السلطان قابوس .المجلة العلمية لجمعية امسيا–التربية عن طريق الفن، (25)7، 697-714.

الغامدي، أفنان عبد الله. (2019). أثر استخدام القلم ثلاثي الأبعاد في التعلم القائم على المشاريع العملية على انخراط الطالبات الموهوبات في الأنشطة اللامنهجية .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، (63)63، 823-880 . https://doi.org/10.21608/edusohag.2019.55431

الغامدي، حنان محمد. (2022). واقع تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البرامج الإثرائية للطلبة الموهوبين في مدارس ينبع وجدة من وجهة نظر الطلبة ومنفذي البرامج الإثرائية .المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات.

العنزي، حصه عبد الله نومان. (2021). اتجاهات معلمات الدراسات الاجتماعية نحو التعليم الرقمي في مدينة تبوك .دراسات عربية في التربية وعلم النفس.

العليان، نرجس قاسم مرزوق. (2019). استخدام التقنية الحديثة في العملية التعليمية .مجلة التربية الأساسية للعلوم التربويه والإنسانية، بابل.

المحمودي، محمد. (2019) .مناهج البحث العلمي .اليمن: دار الكتب.

المبارك، محمد الصاوي. (2006). تأليف البحث العلمي: أسسه وطريقة كتابته ص. (26). القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

بابعير، ميرفت عبد الله. (2021). واقع استخدام التقنية في تنمية المقدرة القرائية للطالبات وفق مؤشرات اختبار بيرلز من وجهة نظر المعلمات واتجاهاتهن نحوها .مجلة الفتح للبحوث التربوية والنفسية.

طنطاوي، شيرين فاروق محمد. (2023، مارس). أثر الاشكال المختلفة للاستجابة في الخصائص السيكومترية لمقياس الشخصية القائم على شبكة الانترنت باستخدام مقياس ليكرت، ومقياس التناظر البصري والمقياس ثنائي التفرع .مجلة الدراسات النفسية المعاصرة.

عبد الحفيظ، زين العابدين. (2019، 26 يناير). أساليب بناء موازين الاتجاهات (دراسة مقارنة .(مجلة جيل العلوم الانسانية والاجتماعية)العدد 49.(

عبد السميع، سارة محمد. (2023). تصور مقترح لتنمية الثقافة الرقمية لدى معلمي التعليم الثانوي في ظل انعكاسات الثورة الصناعية الرابعة .المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج.

عمر، روضة. (2016). أهمية ومعوقات استخدام التكنولوجيا في التعليم كما يتصورها طلبة التربية العلمية بجامعة نجران .المجلة الدولية التربوية المتخصصة، مجلد ٥، عدد ١.

فرحان، أسيل مهيوب سيف. (2022). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في مرحلة الطفولة المبكرة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة .المجلة العربية للتربية النوعية. https://doi.org/10.21608/ejev.2022.233120 .

مهدي، ضياء صالح، نوري، زينب حمودي، وعباس، وسام خضير. (2023). دور التقنيات الحديثة في تطوير مهارات التدريس للمعلمين بالمرحلة الابتدائية من وجهة نظرهم .مجلة البحث العلمي في التربية.

Abdi, H. (2010). Guttman Scaling. Encyclopedia of research design.

Abu Khurma, O., Ali , N., & Khine, M. S. (2023). Exploring the impact of 3D printing integration on STEM attitudes in elementary schools. Contemporary Educational Technology.

Albalá Genol, M. Á., Pujalte, M.-L. S., Etchezahar, E., & Durao, M. (2023). Spanish Trainees Teachers' Attitudes Toward the Use of Technology in Education: Variables Involved. SAGE Open.

Anđić, B., Thierry, E. U., Picard, D., Cvjetićanin, S., Petrović, F., Lavicza, Z., & Maričić , M. (2022, November 10). A Phenomenography Study of STEM Teachers' Conceptions of Using Three-Dimensional Modeling and Printing (3DMP) in Teaching. Journal of Science Education and Technology.

Batterton, K., & Hale, K. (2017, June). The Likert Scale What It Is and How To Use It. Phalanx.

Blevins, K. M., Danilkowicz, R. M., Fletcher, A. N., Allen, N. B., Johnson, L. G., & Adams, S. B. (2022). In situ 3D bioprinting of musculoskeletal tissues in orthopedic surgery. Journal of 3D Printing in Medicine, 6(1), 25-36.

Choen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nded.).Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers

Cohen, J. (2013). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. routledge.

Cosculluela, C. L., Sánchez, V. S., Torres, P. R., & Orús, M. L. (2024, January 24). ICT efficacy and response to different needs in university classrooms: effects on attitudes and active behaviour towards technology. Journal of Computing in Higher Education.

Chun, H. (2021, Nov 18). A Study on the Impact of 3D Printing and Artificial Intelligence on Education and Learning Process.

Chun, H. (2022). A study on the design education method using 3D pen in an era of manufacturing change. Nanotechnology for Environmental Engineering.

Daniel , G., Andrew, R., & Chad , K. (2019, Nov 21). Integrating Technology in Physical Education Teacher Education: A Socialization Perspective. Quest.

De Houwer, J., Van Dessel, P., & Moran, T. (2021). Attitudes as propositional representations. Trends in Cognitive Sciences, 25(10), 870-882.

Geraldo , R. F., António , R., & Ferreira , C. A. (2020, March 20). Professional Development and Use of Digital Technologies by Science Teachers: a Review of Theoretical Frameworks. Research in Science Education.

Guillén-Gámez, F. D., & Mayorga-Fernández, M. J. (2020). Identification of variables that predict teachers' attitudes toward ICT in higher education for teaching and research: A study with regression. Sustainability, 12(4), 1312.

Güleryüz, H. (2023). Attitudes of pre-service teachers on the use of 3D printing with Tinkercad in science education. European Journal of Mathematics and Science Education, 4(4), 217-228.

Gürer, M., Tekinarslan, E., Kocaayak, Ä., & Gönültaş, S. (2019, May 01). evelopment and validation of an attitude assessment scale for the use of 3D printing in education. International Journal of Education and Development using ICT. Holzmann, P., Schwarz, E., & Audretsch , D. (2020). Understanding the determinants of novel technology adoption among teachers: the case of 3D printing. The Journal of Technology Transfer, Volume 45.

Hou, M., Lin, Y., Zhou, H., & Shen, Y. (2022, July 21). Explaining Pre-service Teachers' Intentions to Use Technology-Enabled Learning: An Extended Model of the Theory of Planned Behavior. Frontiers in Psychology.

KARABATAK, S. (2022, December). Öğretmen Adaylarının 3B Yazıcıların Sosyal Bilgiler Eğitiminde Kullanımına İlişkin Görüşleri. Efe Akademi Yayıncılık.

Kimmons, R. (2018). Technology Integration Effectively Integrating Technology in Educational Settings. The K-12 educational technology handbook.

Misra , B. (2024). A study on attitude of secondary school teachers' towards information and communication technology (ICT). International Journal of Multidisciplinary Education and Research.

Novak, E., & Wisdom, S. (2020). Using 3D printing in science for elementary teachers. In Active learning in college science: The case for evidence-based practice (pp. 729-739). Cham: Springer International Publishing.

Pearson, H. A., & Dubé, A. K. (2022). 3D printing as an educational technology: theoretical perspectives, learning outcomes, and recommendations for practice. Education and Information Technologies, 1-28.

Salele, N., & Khan, M. H. (2022, June 20). Engineering Trainee-Teachers' Attitudes Toward Technology Use in Pedagogical Practices: Extending Computer Attitude Scale (CAS). Sage Journals.

Seufert, S., Guggemos, J., & Sailer, M. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. Computers in Human Behavior.

Sharma, M. (2017). Teacher in a digital era. Global Journal of Computer Science and Technology, 17(3), 10-14.

Shaqour, A., Shaqour, B., & Shaqour, A. (2025). The use of 3D Printing Technologies in Education: A Bibliometrics Review of the literature between 2004 and 2023. An-Najah University Journal for Research-A (Natural Sciences), 39(2), None-None.

Serin, H., & Bozdag, F. (2020). Relationship between Teachers' Attitudes towards Technology Use in Education and Autonomy Behaviors. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 19(3), 60-69.

Spiteri, M., & Rundgren, S.-N. C. (2018, July 27). Literature Review on the Factors Affecting Primary Teachers' Use of Digital Technology. Technology, Knowledge and Learning.

S. Raja Kumar ،Dr. C. Shirley Moral. (September, 2022). 3D PENS: 3E (ENGAGING, EXCITING AND EFFECTIVE) TOOL FOR TEACHING AND LEARNING. International Journal of Scientific Development and Research.

Wasserman , E., & Migdal, R. (2019, March). Professional Development: Teachers' Attitudes in Online and Traditional Training Courses. Online Learning Journal.

Wijnen, F., Molen , J. W., & Voogt, J. (2023). Primary school teachers' attitudes toward technology use and stimulating higher-order thinking in students: a review of the literature. Journal of research on technology in education.

Wolf, L., Haddock , G., & Gregory , M. (2020). Attitudes. Oxford Research Encyclopedia of Psychology.

"Early Childhood Teachers' Attitude Towards Using 3D Pen Printing Technology"

Researchers:

Dareen Abdullah Abusham

Dr. Al-Anoud bint Ibrahim bin Suleiman Al-Suhaim

Abstract:

The research aimed to assess the attitudes of early childhood teachers toward the use of a 3D printing pen. It employed both descriptive and experimental methods, using a quasi-experimental design. The sample consisted of 25 early childhood teachers in Jeddah. The results showed statistically significant differences at a $p < 0.05$ level between the average responses of participants in the pre-and post-tests regarding teachers' attitudes toward the pen. The study concluded that teachers displayed a noticeable improvement in their attitudes across all scale dimensions after the intervention. It is recommended to continue adopting modern technological innovations and encourage teachers to integrate them into the educational process, given their many benefits.

Keywords: Attitudes, 3D Printing, Educational model.