مجلة جامعة الزيتونة الدولية للنشر العلمي
Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

العدد السادس والعشرين (26) –المجلد الثاني
تاريخ 30 – 9 – 2024
(ص 253 لـ ص 274)

أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية

The effect of school enrichment "3D printing" in developing planning and systematic thinking skills and solving future problems

الباحث سعيد محمد عبد الكريم عباس
Saeed Mohammed Abass
ibnsina.c@gmail.com
طالب دكتوراة – جامعة النجاح – فلسطين

الملخص

هدفت الدراسة إلى بيان أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية، وتم الاعتماد على المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي، وتمثل مجتمع الدراسة من كافة طلبة الصف السادس في معهد ابن سينا، وقد بلغ حجم عينة الدراسة (30) طالبًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين بشكل عشوائي، مجموعة تجريبية شملت (15) طالب، ومجموعة ضابطة تكونت من (15) طالب، وقد تم إعداد اختبار للتفكير (التخطيطي، التنظيمي، حل المشكلات المستقبلية)، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق في استجابات الطلبة في كلا المجموعتين وكانت لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريبيها بواسطة طباعة ثلاثية الأبعاد.

الكلمات المفتاحية: البرامج الإثرائية، التفكير، التخطيط، التنظيم، المشكلات المستقبلية.

Abstract:

The study aimed to demonstrate the effect of school enrichment "3D printing" in developing planning and systematic thinking skills and solving future problems. The experimental approach was adopted with a quasi-experimental design. The study community consisted of all sixth-grade students at Ibn Sina Institute. The study sample

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537
size was (30) students who were randomly divided into two groups: an experimental group that included (15) students, and a control group that consisted of (15) students. A test was prepared for thinking (planning, organization, solving future problems). The results of the study showed differences in the responses of students in both groups, in favor of the experimental group that was trained using 3D printing.
Keywords: Enrichment programs, thinking, planning, organization, future problems.

المقدمة:

تمثل التّربية أساسًا حيويًا في تحويل الفرد من كائن بيولوجي إلى اجتماعي، وتبدأ هذه العملية في الأسرة كمؤسسة أولى تتلقى الفرد منذ ولادته، حيث تعمل على تنشئته وتنميته في ظل قيم وعادات المجتمع، وتأتي المدرسة كمؤسسة مساندة للأسرة تستكمل عملية تنمية الفرد عند انضمامه إليها عبر مناهجها التعليمية بواسطة طرق تعليميه مختلفة تُسهل عليه عملية الانفصال عن الأسرة لفترة من الوقت خلال اليوم، كما تبدأ بإكسابه مهارات سلوكية ومعرفية تُنمي شخصيته واندماجه بالبيئة المحيطة به.

ويقاس ما تقوم عليه الدول من تقدم وتطور بمقدار ما تملكه من ثروة بشرية قادرة على الاستفادة من الثروات الموجودة وإعادة إنتاجها بأشكال متباينة وجديدة، وليس هُناك شك بأن الطلبة هم أحد هذه الثروات بل هم الثروة الحقيقية والمحرك الداعم لازدهار الدول وتقدمها، وهم الثروة التي تعتمد عليها الدول لحل المشكلات وتسلق الآفاق في تطوير كافة جوانب الحياة، لذلك لُزم الاهتمام بهذه الفئة من المجتمع لما يمتلكونه من خصائص وقدرات تؤهلهم بالنهوض بمجتمعاتهم، والدول التي تهتم بالقدرات البشرية هي حتمًا ستُجني ثمرات ذلك الاهتمام بالتقدم والرقي، ومما لا شك فيه أنه أصبح لزمًا الاهتمام بتلك الفئة لمواجهة التحديات التكنولوجية المعاصرة، وبالتالي فقد حرص الباحثين على دراسة الفئة والاهتمام بها لمعرفة سلوكياتهم واهتماماتهم ومميزاتهم والأمور التي تختص برعايتهم وتعليمهم (البشر، 2021).

وبفضل التقدم السريع للانفجار المعرفي والتقني في شتى مجالات الحياة، شهدت سياسات التعليم تطورات كبيرة، فلم يُعد الهدف الرئيسي لعملية التعليم يقتصر على استراتيجيات التعلم الاعتيادية من حفظ وتلقين المعلومات، بل أصبحت تهدف إلى تعزيز المهارات الفكرية لدى الفرد بدلًا من مجرد الحصول عليها، حيث أصبح هناك توجه نحو أنشطة وبرامج تعليمية وترفيهية ورياضية تُعزز القدرات الذهنية للمتعلمين، لتمكينهم من كيفية تحليل وربط العناصر المكونة للبرنامج التعليمي عبر فهم أبعاده، من أجل ضمان طريقة تدريسية قادرة على تلبية المتطلبات والاحتياجات العلمية والعملية (حواوسة وشيباني، 2022).

ويُمثل الإثراء المدرسي أداة أساسية لتحقيق التعلم الفعّال وتطوير قدرات ومهارات الطلاب من خلال توفير تجارب تعليمية تلبي احتياجاتهم الأكاديمية والفكرية، خصوصًا في المجالات التي يظهرون فيها حافزًا أعلى. كما يُعد وسيلة لتعزيز مشاركة الطلاب الفعّالة في عملية التعلم وزيادة ثقتهم بأنفسهم وتعميق انتمائهم للمدرسة وللمواد الدراسية، ويشمل الإثراء جملة من

أساليب واستراتيجيات التعليم التي تساهم في تطوير اهتمامات الطلاب وتنميتها. وتهدف أنشطة الإثراء المدرسي، سواء داخل المدرسة أو خارجها، إلى تعزيز تعلم الطلاب للمواد الدراسية بأساليب متنوعة ومبتكرة تكسبهم معارف وخبرات جديدة (شحاته، 2021).

ويمكن أن يكون الإثراء على مستويين: الإثراء الأفقي من خلال تقديم معلومات إضافية جديدة للطلاب لا توجد في المناهج الدراسية التقليدية. الإثراء الرأسي من خلال التعمق في دراسة المناهج الدراسية الحالية. وتشمل أنشطة الإثراء خيارات متعددة مثل الدراسات الحرة، المشاريع البحثية، غرف مصـــادر التعلم، الرحلات والزيارات الميدانية، برامج نهايـــة الأسبوع، الأنشطة الصفية الإثرائية، المخيمات الصيفيـــة، وبرامـــج حل المشـــكلات بطرق إبداعية (Reis & Renzulli, 2023).

ويُعد أسلوب طباعة ثلاثية الأبعاد إحدى الطرق المستخدمة في تعزيز أنشطة الإثراء المدرسي، وهذا الأسلوب هو عبارة عن مجموعة من العمليات والتكنولوجيات التي تقدم تشكيله كاملة من القابليات الانتاجية للأجزاء والانتاج باستخدام مواد متباينة، واستخدام طريقة الطبقة فوق الطبقة والتي تسمى التصنيع التجميعي وهي طريقة فورية لخلق نماذج D3 حيث يمكن إنشـــاء نموذج كامل في عملية واحدة باستخدام الطباعة D3 وتعتبر هذه الطريقـــة أكثر انتشارًا (Hansen, et al., 2020).

ويمتاز التفكير بأنه نشاط عقلي كامن ورمزي حيث لا يمكن ملاحظته، ويُعلم هذا النمط من التفكير كيفية تحديد الطريقة الأنسب من بين الخيارات المتاحة وقد يعتمد في عملية الاختيار على مواقف سابقة ثبُت فيها فعاليتها من عدمها، ويُعد من المفاتيح الأساسية لضمان التطور المعرفي للطلبة باستغلال طاقاتهم العقلية بهدف التفاعل بشكل إيجابي مع بيئته ومواجهة ظروف الحياة التي تتقاطع مع مصالحهم، ويتضمن عدة مهارات تشمل الاستدلال، والاستنتاج والتأمل (موسى، 2021). ويُعد تقرير المصير من المهارات التي يجب أن تتوافر لدى الطلاب بشكل عام، من أجل مساعدتهم على الانتقال الناجح إلى التعليم والعمل، ويتمثل ذلك في عمليات التخطيط التي تتضمن جملة من الخطوات التي يتخذها الطلبة والمعلمين لتنفيذ التدريس بهدف ضمان تحقيق تعليم أفضل (الجندي، 2024)، فضلًا عن تنمية مهارة التنظيم تُسهم في الارتقاء بمستوى الطالب من خلالها تأكيدها على بناء القدرات والمهارات التفكيرية اللازمة لدراستها وتعزيز القيم الموجبة نحو دراستها واكتساب المهارات الفكرية التي تساعد الطالب في الحصول على المعلومات وتخزينها والاحتفاظ بها واسترجاعها وتوظيفها عند الحاجة (سالم وآخرون، 2023). وإذا كان التخطيط والتنظيم يؤثر في القرارات التي يتخذها الطلاب فإن تطوير هذه المهارات من الأوليات التي تسهم في مساعدة الطلبة عل اتخاذ قراراتهم بسهولة والتصرف بشكل مستقل.

أما عن مهارة حل المشكلات المستقبلية فإنها من المهارات الضرورية التي يتوجب تطويرها وتنميتها لدى الطلبة، حيث يتعرض كافة الطلبة في مختلف مراحل حياتهم لمشكلات تتطلب حلولًا سواء في المجال الأكاديمي أو العلاقات الشخصية أو مجال العمل، والتعامل مع التكنولوجيا والمعلومات المتسارعة، ويمكن حل بعض المشكلات جون جهد، اعتمادًا على الخبرات

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

السابقة بينما يتطلب البعض الآخر حلولًا معقدة باعتبارها مشكلات لم يتعرض لها الذهن البشري من قبل، مما يستدعي عملية تطوير للتفكير في مواجهة تلك المشكلات (Odaci,2022).

مشكلة الدراسة:

تطلبت الرؤية الحديثة للتعليم الناتجة عن التطورات المعرفية في المؤسسات التعليمية التخلي عن الطريقة الاعتيادية التي تعتمد على إنصات الطلبة، والتوجه نحو نهج تعليمي يفسح المجال أمامهم لإطلاق العنان لأفكارهم، حيث يصبح الطالب مصدر للمعرفة بدلًا من متلقي للمعلومات، فلم تعد طريقة اعتبار الطالب على أنه آله تتلقن المعلومات بشكل جاهز تكفي للتعلم، فكان لا بد من الاعتماد على آلية تجعل الطالب ركيزة في العملية التعليمية بشكل فعال وتجعل منه متعلم يحاكي مهارات القرن الواحد والعشرين في سلوكه وتعلمه. ولوحظ في الآونة الأخيرة جملة من الاستراتيجيات الحديثة الداعمة لأساليب التعلم في الدول المتقدمة، والتي طورت مهارات الطلبة ومكنتهم من الاستناد على أنفسهم في عمليات البحث والاستكشاف للمعلومات (نوير،2021).

كما تُعد بيئات التعلم الإلكتروني إحدى المستحدثات التكنولوجية التعليمية، ومن الأساليب التعليمية التي أحدثت تغيير في بيئة العملية التعليمية، كونها تعتبر مصدرًا رقميًا يُحاكي الواقع، وتقدم جملة من الخدمات لدعم أنشطة التعليم والتعلم وإدارة عمليات تعلم الطلاب وتنظيم المراجعة، لذا تعتبر بيئة التعلم بطباعة ثلاثية الأبعاد أحد البدائل في المجتمعات الحالية التي تعد مجتمعات قائمة على المعرف. كما أنها من التقنيات الحديثة التي تلعب دورًا كبيرًا في تعزيز وتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، حيث تعمل هذه التقنية على تحويل الأفكار والتصورات إلى نماذج ملموسة تُساعد على تحسين الفهم والتعلم وتطوير مهارات التفكير المتباينة (Birt & Cowling, 2017).

وبناءً على ذلك أجريت هذه الدراسة لبحث أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية.

أسئلة الدراسة:

1– ما أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية التفكير التخطيطي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟

2– ما أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية التفكير التنظيمي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟

3– ما أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية حل المشكلات المستقبلية لدى طلبة الصف السادس؟

أهداف الدراسة:

1– بيان أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية التفكير التخطيطي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.

2– بيان أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية التفكير التنظيمي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي.

3– بيان أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية حل المشكلات المستقبلية لدى طلبة الصف السادس.

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

أهمية الدراسة:

تنقسم أهمية الدراسة إلى أهمية نظرية وأخرى تطبيقيه، على النحو التالي:

– الأهمية النظرية:

تبرز الأهمية النظرية للدراسة الحالية من خلال موضوعها والمتمثل في بيان "أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية"، إذ تُساعد الدراسة الحالية في فهم كيفية تأثير التعلم بواسطة طباعة ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية، وكيفية استخدام هذا الأسلوب التعليمي في البيئات المدرسية في الوسط التعليمي الفلسطيني، إضافة إلى توفير فهمًا عميقًا حول كيفية تأثير طباعة ثلاثية الأبعاد على مهارات التفكير للطلبة، وبالتالي تقديم مادة علمية تُثري من خلالها المكتبات العربية والأجنبية، كما تُمهد لإجراء المزيد من الدراسات حول موضوع الدراسة الحالي.

– الأهمية التطبيقية:

تبرز الأهمية التطبيقية للدراسة الحالية من خلال الاستفادة من نتائجها وتوصياتها لتوجيه السياسات والتدخلات لتعزيز التعلم بواسطة طباعة ثلاثية الأبعاد، بهدف تطوير مهارات التفكير لدى الطلبة. بالإضافة إلى العمل على زيادة الوعي بين الطلبة حول تأثير أساليب التعلم الحديثة على تنمية مهارات الطلبة وتطويرها، ومن المؤمل الاستفادة من نتائج الدراسة في وضع خطط تعليمية قائمة على التعليم باستخدام طباعة ثلاثية الأبعاد بالاستعانة بالمشرفين التربويين والمختصين بالكتب المدرسية، لزيادة الوعي بفعالية أسلوب طباعة ثلاثية الأبعاد على تطوير مهارات التفكير. بالإضافة إلى أنها تقدم أرقام ونتائج حول أثر طباعة ثلاثية الأبعاد على التفكير التخطيطي والتنظيمي وحل المشكلات المستقبلية، ومن المؤمل أن تُساهم هذه الدراسة في إعداد دورات تدريبية للمشرفين التربويين والمعلمين الأكاديميين.

مصطلحات الدراسة:

الإثراء المدرسي: "خطة تعليمية متكاملة مصممة للتغلب على مشاكل الطلبة الموهوبين داخل الفصول النظامية، تستند هذه الخطة على أساس مفهوم الحلقات الثلاثة للموهبة والتي تتضمن (القدرة فوق المتوسط، الإبداع، الالتزام بالمهمة)، وتقدم هذه الخطة في صورة أنشطة إثرائية تؤخذ على ثلاث مستويات (الأنشطة الاستكشافية العامة، الأنشطة التدريبية، والأنشطة البحثية)" (أحمد، 2024، 51). إجرائيًا: خطة تتضمن بعض الأنشطة الإثرائية المرتبطة بدورات معهد ابن سينا تهدف إلى تنمية مهارات الطلبة بالصف السادس الابتدائي.

طباعة ثلاثية الأبعاد: تصنيع الأشياء بأبعاد ثلاثية من خلال ترسيب مادة باستخدام رأس طباعة أو فوهة أو تقنية طابعة أخرى (Rafiq, 2018). إجرائيًا: تتمثل في أداة تعليمية تُسهل وتعزز العملية التعليمية، وتتضمن جملة من الخطوات التي تبدأ بفكرة تصميمية وتنتهي بإنتاج نموذج ملموس يُمكن استخدامه للتعليم والتعلم.

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

التفكير: عملية عقلية يتمكن من خلالها الطالب عمل شيء ذو معنى من خلال الخبرة التي يمر بها، وتتألف من ثلاثة عناصر تتمثل في العمليات المعرفية المعقدة كحل المشكلات، والأقل تعقيد كالفهم والتطبيق (الشهري والسيف، 2024). إجرائيًا: جملة من التي يتبعها الطالب والمعلم لتحليل المعلومات وفهمها والقيام في عمليات التخطيط والتنظيم وحل المشكلات المستقبلية.

التخطيط: يُشير إلى قدرة الطالب على رسم خطة واضحة ومنظمة لتحقيق أهداف معينة داخل وخارج بيئة المدرسة، وذلك عبر مجموعة من العمليات العقلية التي تُساعد الطالب على تحديد أهدافه والخطوات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف (Chung, et al., 2021). إجرائيًا: يتمثل في الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التخطيط المعد من قبل الباحث، والذي يهدف إلى بيان قدرة الطالب على وضع خطط لتحقيق الأهداف التعليمية والعملية.

التنظيم: تُشير إلى قدرة الطالبة على تنظيم الأفكار والأنشطة بشكل متسلسل ومنطقي لتحقيق الأهداف المرجوة، وتتضمن إدارة المهام وترتيب الأوليات والحفاظ على بيئة دراسة مرتبة (Putra, et al., 2020) إجرائيًا: يتمثل في الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التنظيم المعد من قبل الباحث، والذي يهدف إلى يقيس قدرة الطلبة على التفكير في كافة جوانب المشكلة المعنية.

حل المشكلات المستقبلية: "نشاط ذهني يوازن بين المكونات المعرفية والوعي ما وراء المعرفي للتنبؤ والتوقع بالتحديات والمشكلات المحتمل أن تحدث في المستقبل، وتقديم تصور لها ووضع الخطط لمواجهتها والتغلب عليها أو منع ظهورها" (البلاح، 2022، 105). إجرائيًا: يتمثل في الدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار حل المشكلات المستقبلية (التوقع، التصور، التخطيط، والتنبؤ) المعد من قبل الباحث في هذه الدراسة.

حدود ومحددات الدراسة:

1– الحدود الموضوعية: تمثلت في بيان أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية.

2– الحدود المكانية: نُفذت الدراسة في معهد ابن سينا.

3– الحدود البشرية: تمثلت في طلبة الصف السادس الابتدائي.

4– الحدود الزمانية: طُبقت الدراسة ميدانيًا خلال الفصل الدراسي الثاني للعام (2024).

تُعمم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات المتمثلة في الخائص السيكو مترية للأدوات المستخدمة بصدقها وثباتها، واقتصارها على دراسة أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية.

الإطار النظري:

الإثراء المدرسي:

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

يهدف الإثراء المدرسي إلى تقديم تجارب تعليمية متنوعة للطلبة لتطوير قدراتهم ومهاراتهم الأكاديمية والثقافية والاجتماعية، كما أنه يسعى إلى تلبية احتياجات الطلبة على اختلافها، ويُعد الإثراء المدرسي جزء من المناهج الدراسية التي تضيف عليها أنشطة تنمي قدرات الطلبة، ويتكون البرنامج الإثرائي من ثلاث مستويات، حيث يتضمن المستوى الاول خبرات وأنشطة لكافة الطلبة، والمستوى الثاني يتضمن خبرات وأنشطة جماعية تدريبية بعضها موجه لكافة الطلبة والبعض الآخر موجه لفئة معينة كفئة الطلبة الموهوبين، أما عن المستوى الثالث فإنه يتكون من نشاطات بحثية ونواتج فنية وأدبية اختيارية يمارس الطالب فيها دور الباحث ويستفيد من هذه النشاطات الطلبة اللذين يظهرون التزامًا واهتمامًا بدراسة موضوع معين (أحمد، 2024).

طباعة ثلاثية الأبعاد:

يعتبر ظهور تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد، والتي يُشار إليها باسم التصنيع الإضافي بمثابة ثورة في تقنيات التشكيل، وتُعد الطباعة ثلاثية الأبعاد فلسفة تشكيل فردية تتيح الإعداد المرن للهياكل شديدة التعقيد والدقة التي يصعب تحقيقها باستخدام طرق التشكيل التقليدية، مثل: الصب والتشكيل الآلي، فالطباعة ثلاثية الأبعاد تقنية مبتكرة لإنتاج نماذج دقيقة للغاية ويتم تصنيع النماذج المطبوعة ثلاثية الأبعاد بدقة وفقًا للمواصفات الموجودة في الملف الرقمي (Chen, 2019).

وبدأ تاريخ الطباعة الثلاثية الأبعاد في الثمانينات في اليابان، حيث بدأت بالطباعة الحجرية بأول مرة في عام 1983م، وبعد العشرات من التقنيات الأخرى تحت المسمى الشائع الطباعة الثلاثية الأبعاد، منها: التلبيد الانتقائي بالليزر عام 1990م، وظهرت ثلاث تقنيات أخرى للطباعة ثلاثية الأبعاد بما في ذلك نمذجة الترسيب المنصهر، ومعالجة الأرض الصلبة وتصنيع النماذج الرقائقي (Wohlers & Gornet, 2016).

وتوسعت تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد بشكل كبير في مطلع الحادي والعشرون نتيجة انتشار هذه التقنيات، حيث دفعت العديد من الأسباب والمميزات للاهتمام بهذه التقنية كالتقدم العلمي والتكنولوجي المتسارع، والاستخدام والتطبيق والتطوير والتجريب في إطار نموذج الابتكار المفتوح في سياق العولمة الرقمية، وانخفاض التكاليف وسهولة الاستخدام البرامج وتوافر برامج مفتوحة المصدر (الستار، 2019).

وتتعدد أنواع الطابعات ثلاثية الأبعاد ما بين طابعات الليزر، مثل: الطابعات التي تعمل عبر تقنية SLM. SLS، وطابعات الثرموبلاستيك أو البناء بالترسيب المنصهر وهي الأكثر انتشارًا، والطابعات الضوئية، مثل: الطابعات التي تعمل عبر تقنيات DLP,SLA.(Chen, 2019).

وتتم عملية طباعة ثلاثية الأبعاد عبر المراحل التالية، والمتمثلة أولًا في تصميم المنتج من خلال برامج التصميم ومن أشهر هذه البرامج (بلندر، أوبن أس كاد، تينكر كاد) وبعد الانتهاء من التصميم يتم حفظ الملف بصيغة (Stl.) وهي الصيغة المدعومة في الطباعة ثلاثية الأبعاد. وبعد ذلك يتم في المرحلة الثانية تحويل التصميم إلى كود تفهمه الطابعة (جي كود G Code) وهي عبارة عن آلة ميكانيكية (هيكل ومحركات) متصلة بجزء إلكتروني وهو المتحكم في حركة الآلة بالكامل،

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

والتي لا تفهم معنى هذه التصاميم، وهُنا يأتي دور البرامج الوسيطة التي تحول التصميم إلى كود يفهمه المتحكم (الجزء الإلكتروني) وهو جي كود (الستار، 2019).

ومن أهم مكونات الجي كود G-Code عبارة عن ملف يحتوي على كافة الأوامر التي تنفذها الطابعة حتى تنتهي من تصنيع المنتج ومن أهم الأوامر (درجة حرارة انصهار المادة الخام وهي تختلف من مادة لأخرى، وسمك الطبقة الواحدة واتجاهات المحركات لرسم الطبقة، وعدد الطبقات البينية، وكمية المادة الخام المستخدمة، وحجم المجسم وعدد النسخ المطلوبة، وسرعة الطباعة. ومن أشهر البرامج مفتوحة المصدر وتعمل على أي نظام تشغيل وتحول التصميم إلى الجي كود بخطوة بسيطة جدًا وسريعة (Slic3r, cura, kisslicer) (عبدالله، 2016).

ويتم في الخطوة الثالثة تجهيز الطابعة وتحميل الجي كود إلى الطابعة ويتم توصيل الطابعة بالحاسوب ونقل ملف الجي كود عن طريق برنامج برونترفيس أو كيورا، وهو مسؤول عن التحكم في الطابعة أثناء التشغيل. ويتم تسخين الطابعة لإدخال المادة الخام وثم يتم ضبط نقطة البداية وتثبيت سطح الطباعة جيدًا ويتم حميل الجي كود في برنامج برونترفيس ورفعه إلى بطاقة الذاكرة. ورابعا يتم تنفيذ الطباعة نفسها حيث تقوم الطباعة أولًا برسم وتحديد الإطار الذي سيعمل فيه ثم تقوم برسم وتكوين الطبقة الأولى ثم تملأ الطبقات التالية حتى تصل إلى الطبقة الأخيرة، وخامسًا تشطيب الطباعة وهذا يتطلب إجراء معالجات بعد عملية الطباعة للأجسام المطبوعة، وهذا يشمل المسحوق المتبقي أو غسل الجسم المطبوع للتخلص من مواد تثبيت المجسم على المنصه ويمكن تلوين المنتج بألوان متباينة عن المادة الخام (عبد الله، 2016).

التفكير:

يُعد التفكير حاجة لا يمكن الاستغناء عنها، كما أنه مشروع استثمار لا يمكن الخسارة، ويأخذ التفكير محط اهتمام القائمين على التربية والتعليم، فهو الوسيلة التي يقاس من خلالها مدى تقدم الأمم واهتمامها بمنجزاتها الفكرية، حيث يتمكن المجتمع من خلاله مواجهة معيقات الانفجار التكنولوجي والمعرفي، ويُعد التفكير من المفاهيم التي يُدار حولها الجدل في الوسط التربوي؛ بسبب ما يمتاز به من صعوبة وتعقيد (عطية، 2015).

ويعرف التفكير على أنه "عملية معالجة عقلية للمدخلات الحسية، بهدف تشكيل الأفكار من أجل إدراك المثيرات الحسية والحكم عليها، كما يُعرف على أنه نشاط عقلي يقوم به الفرد بدراسة أبعاد المشكلة ويحللها ويدرك العلاقة بينها، ثم يدرس البيانات والمعلومات وينظمها لإدراك العلاقة بينها وبين خبراته السابقة، ويلعب التفكير دور هام في حياة الأفراد فهو يسهم في نجاحهم، وتقدمهم داخل وخارج المدرسة، ولذلك تُعد تنمية مهارات التفكير ضرورة ملحة لمواكبة متطلبات العصر ولتطوير المجتمع، الأمر الذي يمكن الأفراد من تطوير القدرات الفكرية لديهم (موسى، 2021).

ومن مهارات التفكير مهارة التخطيط والتنظيم وهم إحدى المهارات الأساسية التي يحتاجها الطلاب لتحقيق النجاح الأكاديمي والشخصي، حيث يعمل التخطيط والتنظيم على تعزيز قدرة الطلاب على تنظيم وقتهم وإدارة مواردهم وتحقيق أهدافهم بفعالية، وفيما يلي بعض النقاط الرئيسية التي تُسلط الضوء على أهمية مهارات التخطيط للطلبة. وتكمن أهمية

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

التخطيط من خلال تحقيق الأهداف للطلبة بوضوح وذلك عبر وضع خطوات واضحة وملموسة للوصول إليها، كما أنه يُساعد في إدارة الوقت بفعالية ويحد من الجهد من المبذول ويُحسن من مستوى الأداء الأكاديمي، كما أنه يُساعد على تطوير وتنمية المهارات الحياتية (حسب، 2020).

أما عن مهارة حل المشكلات المستقبلية فإنها انعكاس لعملية تدريس تقنيات حل المشكلات مفتوحة النهاية للطلاب، تعتمد على نموذج أسبورن في الحل الإبداعي للمشكلات مع إضافة مكون المستقبلية، وتتمثل المشكلات المستقبلية التي تهدد حياة الأفراد في الفيضانات والزلازل المدمرة والانفجارات البركانية الكبرى، وانتشار الجفاف والمجاعات والأوبئة والأمراض على نطاق واسع، مما يؤثر على البيئة والسلاسل الغذائية ويؤثر على المجتمع ومستقبل التنمية بشكل عام (الخضير، 2020). وتوفر مهارات حل المشكلات المستقبلية للطلبة فرص عديدة لاكتساب معارف جديدة حول أحداث غير موجودة في الواقع المحيط، مما يؤدي إلى توسيع مدركاتهم عن إمكانية التحكم في المستقبل، وهي مهارات عامة يمكن أن يتعلمها الطلبة على اختلاف مستوياتهم وتصنيفاتهم.

وتصنف المشكلات إلى مشكلات منخفضة الصعوبة وفيها يكون اتجاه الحل معروف، وتتوافر المصادر اللازمة للوصول للحل. ومشكلات متوسطة الصعوبة وفيها يمكن اختيار الاستراتيجية الملائمة كما يمكن اختيار المصادر اللازمة للوصول للحل. ومشكلات مرتفعة الصعوبة وفيها يصعب تصور الاستراتيجية الملائمة، كما لا تتوافر المصادر اللازمة للوصول للحل (حبيب، 2023). وتتلخص خطوات حل المشكلات المستقبلية في مجموعة من الخطوات المتكاملة والمترابطة التي يجب الالتزام بها عن الرغبة في الوصول إلى حل مشكلة المستقبل، وتتمثل في البحث عن الموضوع والعصف الذهني حول المشكلة، والتعرف على المشكلة، وعصف ذهني حول الحلول البديلة والمتباينة، واختيار المعايير وتقويم الحلول وتقديم وصف أفضل للحلول (البلاح، 2022).

الدراسات السابقة:

تُعرض هُنا الدراسات السابقة وذات الصلة بموضوع الدراسة العربية والأجنبية، وفقًا لتسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم، على النحو التالي:

وسعت دراسة أحمد (2024) إلى بيان أثر برنامج قائم على النموذج الإثرائي المدرسي الشامل لتنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الأحياء لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة الثانوية، وتم الاعتماد على المنهج التجريبي، وكشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الاستدلالي لصالح التطبيق البعدي.

هدفت دراسة خصاونة وداوشة (Khsawneh & Darawsheh, 2023) إلى بيان أثر مساحات صانعي المحتوى وإمكانية الوصول إلى معدات الطباعة ثلاثية الأبعاد على تعزيز إبداع الطلاب وأصالتهم في الأردن والمملكة العربية السعودية. وتم استخدام منهج بحثي كمي لجمع البيانات من عينة تمثيلية مكونة من (500) طالب. وأشارت النتائج إلى أن استخدام

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

مساحات صانعي المحتوى وتقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد له تأثيرات إيجابية كبيرة على القدرات الإبداعية والمبتكرة للطلاب، وتأثير على تعزيز اكتساب كفاءات القرن الحادي والعشرين بين الطلاب.

وسعت دراسة الملحم (2023) إلى بيان أثر برنامج إثرائي صيفي مستند على التقييم الدينامي في تنمية التفكير الناقد لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة المتوسطة، وقد بلغ حجم عينة الدراسة (28) طالبة، تم توزيعهم على مجموعتين تجريبية (15) طالبة وضابطة (13) طالبة، وقد تم الاعتماد على المنهج التجريبي، وكشفت نتائج الدراسة عن فعالية البرنامج الإثرائي القائم على التقييم الدينامي في تنمية التفكير الناقد.

التعقيب على الدراسات السابقة:

بعد عرض الدراسات السابقة تبين وجود تشابه مع الدراسة الحالية من حيث المنهج المتبع، والادوات المستخدمة والتي تمثلت في اختبارات للتفكير مثل دراسة الملحم (2023)، وامتازت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في تركيزها على أثر طباعة ثلاثية الأبعاد على مهارات التخطيط والتنظيم وحل المشكلات المستقبلية، حيث لم تقم أي من الدراسات السابقة – في حدود علم الباحث– في جمع هذه المتغيرات بدراسة واحدة.

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

تم اتباع المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي، الذي يتم فيه تقسيم الشعب بشكل عشوائي على مجموعات (تجريبية وضابطة) يتم فيها معالجة أثر متغير مستقل أو أكثر على متغير تابع أو أكثر، والعنصر الأساسي في المنهج شبه التجريبي، هو أن يضع الباحثان عن قصد الظروف التي تتعرض فيها مجموعات مختلفة لخبرات مختلفة. وقد تمّ توظيف المنهج شبه التجريبي في الدراسة الحالية لبيان أثر طريقة الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية مهارات التفكير التخطيطي والمنتظم وحل المشكلات المستقبلية.

مجتمع وأفراد الدراسة:

تم اختيار مجموعة من طلبة الصف السادس الابتدائي لمجموعة ابن سينا بلغ عددهم (30) طالب، وقد تم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية بلغ عدد طلابها (15) طالب وتم تدريبها بواسطة "طباعة ثلاثية الأبعاد"، ومجموعة ضابطة تكونت من (15) طالب تم تدريبها بالشكل الاعتيادي.

أداة الدراسة:

قام الباحث في إعداد اختبار للتفكير يقيس مهارات التفكير (التخطيطي، والتنظيمي، وحل المشكلات) وذلك بعد تحليل محتوى الدورات التدريبية التي يتلقاها طلبة الصف السادس في مركز ابن سينا، وقد تكون الاختبار من (30) سؤالًا من اختيار من متعدد، وقد تم تصحيحه من خلال إعطاء درجتين لكل إجابة صحيحة ودرجة صفر لكل إجابة خاطئة، وعليه قد تراوحت علامات الطلبة من (0–60) علامة.

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

الخصائص السكومترية:

الصدق الظاهري: تم عرض الاختبار بصورته الأولية على عدد من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، بهدف آخذ ملاحظاتهم حول السلامة اللغوية ومدى ملائمة الأسئلة للاختبار، وقد تم الآخذ بتعديلات المحكمين والتي تمثلت في إعادة صياغة بعض فقرات الأسئلة.

صدق البناء:

تم استخراج معاملات ارتباط بيرسون لأسئلة الاختبار مع الاختبار ككل، وقد تبين تراوح معاملات الارتباط ما بين (0.610-0.784)، وهذا القيم تعد قيم مقبولة تربويًا.

ثبات الاختبار: تم التأكد من ثبات اختبار التفكير في دورات معهد ابن سينا من خلال استخراج معامل كرونباخ ألفا، والذي بغت قيمته (0.80) وتُعد هذه القيم مناسبة وتُشير إلى ثبات اختبار التفكير.

تكافؤ المجموعات:

إضافةً لتقارب المستويات التحصيلية لأفراد الدراسة، فقد تم التأكد من تكافؤ الطلبة في اختبار التفكير التخطيطي والتنظيمي وحل المشكلات المستقبلية، من خلال إجراء اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (T-test)، كما في الجدول (1).

الجدول (1) نتائج اختبار (T-test) للتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي التفكير التخطيطي والتنظيمي وحل المشكلات المستقبلية

القياس القبلي	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (t) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التفكير التخطيطي	التجريبية	15	12.07	3.17	0.361	28	0.721
	الضابطة	15	11.67	2.89			
التفكير التنظيمي	التجريبية	15	10.60	2.72	0.512	28	0.613
	الضابطة	15	11.07	2.25			
حل المشكلات المستقبلية	التجريبية	15	11.20	2.83	0.864	28	0.395
	الضابطة	15	10.40	2.19			

يتبين من جدول (1) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا، بين متوسطات درجات الطلبة في المجوعتين التجريبية والضابطة على القياس القبلي لاختباريّ التفكير التخطيطي والتنظيمي وحل المشكلات المستقبلية، وهذا يدل على تكافؤ الطلبة في المجوعتين التجريبية والضابطة، قبل البدء في التجربة.

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

تصميم الدراسة:

في ضوء فرضيتيّ الدراسة، تم اعتماد التصميم شبه التجريبي لمجموعتين (تجريبية وضابطة)، كما هو موضح:

EG:	**O1**	**X**	**O1**
CG:	**O1**	**-**	**O1**

حيث تمثل:

EG, Experimental Group= المجموعة التجريبية.

CG, Controlled Group= المجموعة الضابطة.

(O1) = التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التفكير التخطيطي والتنظيمي وحل المشكلات المستقبلية

(X) المعالجة التجريبية (تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد).

(-) (الطريقة الاعتيادية).

متغيرات الدراسة

أولا: المتغير المستقل: ويتمثل في طريقة التدريس، ولها مستويان:

- التّدريس باستخدام تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد.
- التّدريس بالطريقة الاعتيادية.

ثانياً: المتغير التابع: وتمثل في:

- مهارات التفكير (التخطيط، التنظيم، حل المشكلات المستقبلية).

المعالجة الإحصائية

تم معالجة البيانات إحصائيًا باستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة لاختبار وتحليل البيانات عن طريق برنامج (SPSS-25.V)، وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة، حيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وإجراء تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) لدرجات الطالبات في المجموعتين التجريبية الضابطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختباريّ الدراسة، ولمعرفة حجم الأثر (Effect Size) لمتغير طريقة التدريس (تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد، الطريقة الاعتيادية) في التفكير التخطيطي والتنظيمي وحل المشكلات المستقبلية لدى طالبات الصف السادس في معهد ابن سينا.

نتائج الدراسة:

نتائج السؤال الأول، والذي ينص على: "ما أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية التفكير التخطيطي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟"

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

تم استخراج الإحصاءات الوصفية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (درست وفق تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد) والضابطة (درست وفق الطريقة الاعتيادية) على اختبار التفكير التخطيطي في التطبيقين (القبلي والبعدي).

الجدول (2) الإحصاءات الوصفية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير التخطيطي

المجموعة (الطريقة)	الإحصاءات الوصفية	الاختبار القبلي*	الاختبار البعدي*
التجريبية (تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد)	المتوسط الحسابي	12.07	17.67
	الانحراف المعياري	3.17	1.34
الضابطة (الطريقة الاعتياديّة)	المتوسط الحسابي	11.47	11.65
	الانحراف المعياري	3.31	2.89

*** الدرجة من (20)**

يتبيّن من الجدول (2) وجود اختلاف ظاهري بين متوسطيّ درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق طباعة ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير التخطيطي.

وللكشف عن دلالة الفرق بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التخطيطي البعدي، مع عزل الفرق بين متوسطيّ المجموعتين في الاختبار القبلي إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA)، عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، كما في الجدول (3).

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (f) المحسوبة	مستوى الدلالة	2η حجم أثر الطريقة
الاختبار القبلي (المصاحب)	1.200	1	1.200	0.130	0.721	
المجموعة (طريقة التدريس)	6365.633	1	6365.633	995.371	0.00	0.15
الخطأ	179.067	28	6.395			
الكلي	6833.000	30				

الجدول (3) نتائج تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التخطيطي البعدي

*** دالة إحصائياً.**

يتّضح من النتائج في الجدول (3) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطيّ درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق طباعة ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية على اختبار التفكير البعدي، حيث بلغت قيمة (f)

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

المحسوبة للفرق بين المجموعتين (995.371)، وبدلالة إحصائية عند مستوى (α = 0.00)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية البعدية للتفكير التخطيطي، يُعزى لطريقة التدريس المستخدمة.

ولمعرفة حجم أثر متغير طريقة التدريس على التفكير التخطيطي لدى طلبة الصف السادس، فقد تم حساب قيمة مربع إيتا (2η)، وبلغت (0.15)، وبذلك يمكن القول إن (15%) من التباين في التفكير التخطيطي، يرجع لمتغير طريقة التدريس المستخدمة، ووفقاً لمحاكاة كوهين (ما بين (0.24 – 0.10) يدل على تأثير منخفض، ما بين (0.39 – 0.25) يدل على تأثير متوسط، من (0.40) فأكثر يدل على تأثير كبير) (Cohen, 1977) في تفسير أثر المتغير المستقل في المتغير التابع، فإن حجم التأثير منخفض.

ولمعرفة لمن تعود دلالة الفرق، تبعاً لطريقة التدريس، فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير التخطيطي، على درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار، وجاءت كما في الجدول (4).

الجدول (4) المتوسطات المعدّلة والأخطاء المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التخطيطي البعدي

المجموعة (الطريقة)	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية (طباعة ثلاثية الأبعاد)	17.67	0.653
الضابطة (الطريقة الاعتياديّة)	11.65	0.653

يتّضح من الجدول (4) الخاص بنتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التخطيطي البعدي، بعد عزل أثر درجاتهن في التطبيق القبلي للاختبار، أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست وفق (طباعة ثلاثية الأبعاد)، إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدّل لدرجاتهن (17.67) وهو يزيد عن المتوسط المعدّل لدرجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست وفق (الطريقة الاعتياديّة) والبالغ (11.65). أي أن هناك فرق بين المتوسطات الحسابية المعدّلة لمجموعتي الدراسة مقداره (6.02) ولصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست بواسطة تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد.

نتائج السؤال الثاني، والذي ينص على: "ما أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية التفكير التنظيمي لدى طلبة الصف السادس الابتدائي؟"

تم استخراج الإحصاءات الوصفية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (درست وفق تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد) والضابطة (درست وفق الطريقة الاعتيادية) على اختبار التفكير التنظيمي في التطبيقين (القبلي والبعدي).

الجدول (5) الإحصاءات الوصفية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير التنظيمي

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

المجموعة (الطريقة)	الإحصاءات الوصفية	الاختبار القبلي*	الاختبار البعدي*
التجريبية (تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد)	المتوسط الحسابي	10.600	17.067
	الانحراف المعياري	2.720	1.579
الضابطة (الطريقة الاعتياديّة)	المتوسط الحسابي	11.067	10.133
	الانحراف المعياري	2.251	2.446

* الدرجة من (20)

يتبيّن من الجدول (5) وجود اختلاف ظاهري بين متوسطيّ درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق طباعة ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في التطبيق القبلي لاختبار التفكير التنظيمي.

وللكشف عن دلالة الفرق بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التنظيمي البعدي، مع عزل الفرق بين متوسطيّ المجموعتين في الاختبار القبلي إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA)، عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، كما في الجدول (6).

الجدول (6) نتائج تحليل التباين المصاحب الأحادي (**ANCOVA**) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التنظيمي البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (f) المحسوبة	مستوى الدلالة	حجم 2η أثر الطريقة
الاختبار القبلي (المصاحب)	1.633	1	1.633	0.262	0.613	
المجموعة (طريقة التدريس)	5548.800	1	5548.800	1309.267	0.000	0.25
الخطأ	118.667	28	4.238			
الكلي	6028.000	30				

*** دالة إحصائياً.**

يتّضح من النتائج في الجدول (6) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطيّ درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق طباعة ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية على اختبار التفكير التنظيمي البعدي، حيث بلغت قيمة (f) المحسوبة للفرق بين المجموعتين (1309.267)، وبدلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.00$)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية البعدية للتفكير التنظيمي، يُعزى لطريقة التدريس المستخدمة.

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

ولمعرفة حجم أثر متغير طريقة التدريس على التفكير التنظيمي لدى طلبة الصف السادس، فقد تم حساب قيمة مربع إيتا (2η)، وبلغت (0.25)، وبذلك يمكن القول إن (25%) من التباين في التفكير التخطيطي، يرجع لمتغير طريقة التدريس المستخدمة، ووفقاً لمحاكاة كوهين (ما بين (0.24 – 0.10) يدل على تأثير منخفض، ما بين (0.39 – 0.25) يدل على تأثير متوسط، من (0.40) فأكثر يدل على تأثير كبير) (Cohen, 1977) في تفسير أثر المتغير المستقل في المتغير التابع، فإن حجم التأثير متوسط.

ولمعرفة لمن تعود دلالة الفرق، تبعاً لطريقة التدريس، فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير التنظيمي، على درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار، **وجاءت كما في الجدول (7).**

الجدول (7) المتوسطات المعدّلة والأخطاء المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التنظيمي البعدي

المجموعة (الطريقة)	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية (طباعة ثلاثية الأبعاد)	17.067	0.532
الضابطة (الطريقة الاعتياديّة)	10.133	0.532

يتّضح من الجدول (7) الخاص بنتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التنظيمي البعدي، بعد عزل أثر درجاتهن في التطبيق القبلي للاختبار، أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست وفق (طباعة ثلاثية الأبعاد)، إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدّل لدرجاتهن (17.067) وهو يزيد عن المتوسط المعدّل لدرجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست وفق (الطريقة الاعتياديّة) والبالغ (10.133). أي أن هناك فرق بين المتوسطات الحسابية المعدّلة لمجموعتي الدراسة مقداره (6.934) ولصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست بواسطة تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد.

نتائج السؤال الثالث، والذي ينص على: "ما أثر الإثراء المدرسي "طباعة ثلاثية الأبعاد" في تنمية حل المشكلات المستقبلية لدى طلبة الصف السادس؟"

تم استخراج الإحصاءات الوصفية لدرجات الطلبة في المجموعتين: التجريبية (درست وفق تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد) والضابطة (درست وفق الطريقة الاعتيادية) على اختبار حل المشكلات المستقبلية في التطبيقين (القبلي والبعدي).

الجدول (8) الإحصاءات الوصفية لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار حل المشكلات المستقبلية

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

المجموعة (الطريقة)	الإحصاءات الوصفية	الاختبار القبلي*	الاختبار البعدي*
التجريبية (تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد)	المتوسط الحسابي	11.200	17.133
	الانحراف المعياري	2.833	1.187
الضابطة (الطريقة الاعتياديّة)	المتوسط الحسابي	10.400	11.533
	الانحراف المعياري	2.197	2.231

* الدرجة من (20)

يتبيّن من الجدول (8) وجود اختلاف ظاهري بين متوسطيّ درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق طباعة ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية في التطبيق القبلي لاختبار حل المشكلات المستقبلية.

وللكشف عن دلالة الفرق بين متوسطيّ درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات المستقبلية البعدي، مع عزل الفرق بين متوسطيّ المجموعتين في الاختبار القبلي إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA)، عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، كما في الجدول (9).

الجدول (9) نتائج تحليل التباين المصاحب الأحادي (ANCOVA) لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات المستقبلية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (f) المحسوبة	مستوى الدلالة	2η لحجم أثر الطريقة
الاختبار القبلي (المصاحب)	4.800	1	4.800	0.747	0.395	
المجموعة (طريقة التدريس)	6163.333	1	61613.313	1928.912	0.00	0.72
الخطأ	89.467	28	3.195			
الكلي	6488.000	30				

* دالة إحصائياً.

يتّضح من النتائج في الجدول (9) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطيّ درجات المجموعة التجريبية التي درست وفق طباعة ثلاثية الأبعاد، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية على اختبار حل المشكلات المستقبلية البعدي، حيث بلغت قيمة (f) المحسوبة للفرق بين المجموعتين (1928.912)، وبدلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.00$)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية البعدية للتفكير التخطيطي، يُعزى لطريقة التدريس المستخدمة.

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

ولمعرفة حجم أثر متغير طريقة التدريس على حل المشكلات المستقبلية لدى طلبة الصف السادس، فقد تم حساب قيمة مربع إيتا (2η)، وبلغت (0.72)، وبذلك يمكن القول إن (72%) من التباين في التفكير التخطيطي، يرجع لمتغير طريقة التدريس المستخدمة، ووفقاً لمحاكاة كوهين (ما بين (0.24 – 0.10) يدل على تأثير منخفض، ما بين (0.39 – 0.25) يدل على تأثير متوسط، من (0.40) فأكثر يدل على تأثير كبير) (Cohen, 1977) في تفسير أثر المتغير المستقل في المتغير التابع، فإن حجم التأثير مرتفع.

ولمعرفة لمن تعود دلالة الفرق، تبعاً لطريقة التدريس، فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية الناتجة عن عزل أثر درجات الطلبة في التطبيق القبلي لاختبار حل المشكلات المستقبلية، على درجاتهم في التطبيق البعدي للاختبار، وجاءت كما في الجدول (10).

الجدول (10) المتوسطات المعدّلة والأخطاء المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات المستقبلية البعدي

المجموعة (الطريقة)	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية (طباعة ثلاثية الأبعاد)	17.133	0.460
الضابطة (الطريقة الاعتياديّة)	11.533	0.460

يتّضح من الجدول (10) الخاص بنتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات المستقبلية البعدي، بعد عزل أثر درجاتهن في التطبيق القبلي للاختبار، أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست وفق (طباعة ثلاثية الأبعاد)، إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدّل لدرجاتهن (17.133) وهو يزيد عن المتوسط المعدّل لدرجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست وفق (الطريقة الاعتياديّة) والبالغ (11.533). أي أن هناك فرق بين المتوسطات الحسابية المعدّلة لمجموعتي الدراسة مقداره (5.6) ولصالح طلبة المجموعة التجريبية التي درست بواسطة تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد.

مناقشة النتائج:

بعد تطبيق الاختبار القبلي على طلبة المجموعة التجريبية والضابطة، تم تدريب المجموعة التجريبية بواسطة تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد، وتم تدريب المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وبعد الانتهاء من فترة التدريب قمنا تم إعادة تطبيق الاختبار البعدي على كلا المجموعتين وتحليل النتائج، وقد تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات طلبة المجموعتين على اختبار التفكير (التخطيطي، والتنظيمي، وحل المشكلات المستقبلية) وكانت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريبيها بواسطة طباعة ثلاثية الأبعاد، وكان تأثير التقنية متباين على أنماط التفكير، وفيما يلي عرض لمستوى تأثير طباعة ثلاثية الأبعاد على مهارات التفكير مرتبة ترتيبًا تنازليًا، على النحو التالي:

أثر بدرجة مرتفعة على مهارة حل المشكلات المستقبلية بمستوى (72%)، ويمكن عزو هذه النتيجة إلى فاعلية طباعة ثلاثية الأبعاد فمن خلالها يمكن رفع مستوى دافعية الطلبة للتعليم وتعزيز قدرتهم على مواجهة المشكلات والتنبؤ بها وإيجاد حلول

ZIU JORNAL
مجلة جامعة الزيتونة
Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

وبدائل لها، حيث جعلت التقنية الطلبة باحثين عن المعرفة ولسنّ فقط متلقين لها، وهذا يسهم في تعزيز حب المشاركة والتفاعل في نفوس الطلبة في المواقف التعليمية، فضلًا عن أنها ساعدت في تشجيعهم على التفكير من أجل الوصول إلى إنتاج معلومات وطرح أسئلة جديدة والمقارنة بينهم، عدا عن دورها في تعزيز روح المنافسة بين الطلبة حول تقديم ما توصلوا إليه من نتائج وتفسيرات، مما ساعد في إضافة أفكار جديدة ومختلفة من قبل كل طالبة والذي بدوره قد ساهم في رفع وتعزيز قدرة الطلبة على التحليل والتقييم وبالتالي تطوير مهارات حل المشكلات المستقبلية.

وكان له تأثير متوسط على مهارة التنظيم بمستوى (25%)، مما يشير إلى أن التدريب بطباعة تقنية ثلاثية الأبعاد تُعزز بشكل متوسط القدرة على استخلاص الأفكار وترتيبها وربطها مع بعضها البعض، حيث شجعت طباعة ثلاثية الأبعاد الطلبة على الربط بين المعلومات واستخلاص النتائج بشكل منهجي ومنطقي، حيث أن التطبيقات العملية تتطلب من الطلبة اتخاذ خطوات منظمة للوصول إلى النتائج، مما يعزز مهارة التنظيم.

أما عن تأثيره على مهارة التخطيط فكان بمستوى تأثير منخفض على بلغ (15%)، وقد يعود ذلك إلى الى عدم تكامل الأنشطة العملية مع تنمية هذه المهارة، إذ يقوم التعلم على التجربة العملية والتفاعل المباشر، ولكن إذا لم تكن الأنشطة المصممة تحفز الطلاب على التخطيط واستخدام أنشطة التدريبات بشكل تفاعلي، فقد لا تحقق الأثر المرجو في تطوير مهارات التخطيط لدى الطلبة، و قد يكون من الضروري تحسين تصميم الأنشطة العملية بحيث تتضمن تحديات وأسئلة تحفز الطلبة على التفكير التخطيطي العميق، ووضع الافتراضات، وتحليل النتائج لتحقيق تأثير أكبر على مهارات التخطيط. واتفقت هذه النتائج مع دراسة أحمد (2024) ودراسة الملحم (2023)، إذ أكدوا على فعالية البرامج الإثرائية في تنمية المهارات الفكرية للطلبة. كما أكدت دراسة خصاونة وداوشة (Khsawneh & Darawsheh, 2023) على فعالية تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد في تنمية القدرات الإبداعية والمبتكرة للطلاب.

التوصيات:

- رفع مستوى الوعي بين المعلمين والمتعلمين حول أهمية تطبيق تقنية ثلاثية الأبعاد في عملية التدريب كاستراتيجية تعليم نشطة تضع الطلبة كفاعلين رئيسيين في تعلمهم.
- تشجيع معلمي معهد ابن سينا على تقديم المحتوى التدريبي العلمي والعملي بطريقة تجذب انتباه الطلبة وتسمح لهم باستيعاب المعلومات وتوظيفها في حياتهم اليومية.
- تصميم وإثراء المناهج التدريبية لمعهد ابن سينا بالمراحل الدراسية المختلفة في ضوء تطبيق تقنية طباعة ثلاثية الأبعاد.
- إجراء دراسات مشابهة في مستويات عمرية ومراحل دراسية مختلفة لإثبات فاعلية تطبيق بإثراء مدرسي يستند على طباعة ثلاثية الأبعاد وأثرها على مهارات التفكير.

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537

المراجع:

المراجع العربية:

أحمد، أسماء (2024). برنامج قائم على النموذج الإثرائي المدرسي الشامل لتنمية بعض مهارات التفكير الاستدلالي في مادة الأحياء لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الثانوية. المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط، 40 -44 ،(3) 69.

البشر، ماهر (2021). مدى فاعلية برنامج إثرائي في تطوير المهارات الرياضية لمسابقة الكانجارو لرفع مستوى النتائج للطلاب الموهوبين بالصف الخامس والسادس بمدارس الهيئة الملكية بالجبيل. المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة آسيوط، 37-50.37 ،(1)

البلاح، خالد (2022). مهارات حل المشكلات المستقبلية وعلاقتها بالتفكير الإيجابي والمرونة المعرفية لدى الطلبة الموهوبين بالمرحلة الثانوية. مجلة بحوث ودراسات نفسية، 95-148.18 ،(1)

الجندي، سكينة (2024). استخدام نموذج تيباك (TPACK) لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب المعلمين اللازمة للتخطيط التكاملي لتدريس اللغة العربية بالتعليم الأساسي. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 18 ،(1) 361-433.

حبيب، أمل (2023). المشكلات المستقبلية لدى طالبات شعبة الملابس الجاهزة بالمدرسة الثانوية الصناعية. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، 29 .287-256 ،

حسب، علياء (2020). استخدام التعلم الإلكتروني التشاركي عبر الويب لتنمية مهارات التخطيط للتدريس والدافعية للإنجاز لدى طلاب شعبتي التاريخ والجغرافيا بكلية التربية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية, 17-11 ,(128) 46.

حواوسة، وردة، شيباني، آمال (2022). طرائق التدريس الحديثة في ضوء المقاربات بالكفاءات ودورها في زيادة التحصيل الدراسي – المرحلة الإبتدائية أنموذجًا- رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة 1945/5/8 قالمة. الجمهورية الجزائرية.

الخضير، أمل (2020). أثر استخدام السبر الناقد في تنمية مهارات حل المشكلات المستقبلية للأدوات البحثية لدى طالبات الدراسات العُليا (الماجستير) في المناهج وطرق التدريس بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. مجلة العلوم التربوية، 143-216.21 ،

سالم، محمد وعلام، عباس عبد الرحمن، مروة (2023). برنامج إلكتروني تكيفي قائم على أنماط التعلم في ضوء خطة التنمية المستدامة بإقليم قناة السويس لتنمية مهارات التنظيم الذاتي لدى الطلاب معلمي الجغرافيا بكلية التربية. مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد، 45 .144-112 ،

الستار، مهران (2019). تطبيقات الطباعة ثلاثية الأبعاد في مجال التصميم الداخلي والأثاث. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية, 4.348-327 ,(15)

شحاته، محمود (2021). برنامج إرشادي لخفض سلوك التنمر المدرسي وأثره في تنمية مهارات الاتصال لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة بحوث التربية النوعية – جامعة المنصورة، 64 .107-67 ،

الشهري، منى والسيف، منال (2024). طرق وأساليب تنمية التفكير الإبداعي في بيئات التعلم الإلكتروني: مراجعة منهجية. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 8.604-567 ،(37)

عبدالله، إبراهيم (2016). الطباعة ثلاثية الأبعاد. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت..274-263

عطية، محسن (2015). التفكير: أنواعه ومهاراته واستراتيجيات تعليمه. الأردن، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

الملحم، نورة (2023). أثر برنامج إثرائي قائم على التفييم الدينامي في تنمية التفكير الناقد للطالبات الموهوبات. المجلة العلمية لكلية التربية – جامعة أسيوط. 39.185-162 ،(1)

موسى، مبراك. (2021). التفكير الناقد والممارسات التعليمية، مجلة البحوث التربوية والتعليمية، 2.163-162 ، (10)

موسى، مبراك. (2021). التفكير الناقد والممارسات التعليمية، مجلة البحوث التربوية والتعليمية، 2.163-162 ، (10)

نوير، مها. (2021). فاعلية توظيف استراتيجية البنتاجرام "Pentagram" في تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية التفكير التصميمي وتحقيق الازدهار النفسي للطالبات ذوات العجز المتعلم بالمرحلة الإعدادية، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية.307-237 ،(34)7 ،

المراجع الأجنبية

Birt, J., & Cowling, M. (2017). "3D Printing: An Educational Revolution in the Making". Journal of Educational Technology.

Chen, Z (2019). 3D Printing of ceramics: A review. Journal of the European Ceramic Society, 39 (4), 661-687.

Chung, H. Q., Chen, V., & Olson, C. B. (2021). The impact of self-assessment, planning and goal setting, and reflection before and after revision on student self-efficacy and writing performance. Reading and Writing, 34(7), 1885-1913.

Hansen, A. K., Langdon, T. R., Mendrin, L. W., Peters, K., Ramos, J., & Lent, D. D. (2020). Exploring the Potential of 3D-printing in Biological Education: A Review of the Literature. Integrative and Comparative Biology, 60(4), 896-905.

Khasawneh, M. A. S., & Darawsheh, S. (2023). Analyzing the Effects of Maker Spaces and 3D Printing Technology on Student Innovation and Design Thinking. Migration Letters, 20(6), 453-464.

Issue N: 26 – vol 2 / Issn:2958-8537
Odaci, H, Cikrikci, N& Irem, D (2022). The role of problem – solving skills in career decision – making self – efficacy and vocational outcome expectations. International Journal of Educational Reform, 1-16.

Putra, A. S., Novitasari, D., Asbari, M., Purwanto, A., Iskandar, J., Hutagalung, D., & Cahyono, Y. (2020). Examine relationship of soft skills, hard skills, innovation and performance: The mediation effect of organizational learning. International Journal of Science and Management Studies (IJSMS), 3(3), 27-43.

Rafiq, N (2018). 3D Printing Technology, Applications and Selection. UK: Taylor & Francis Group, LLC.

Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2023). The schoolwide enrichment model: A focus on student strengths & interests. In Systems and models for developing programs for the gifted and talented (pp. 323-352). Routledge.

Wohlers, T & Gornet, T (2016). History of additive manufacturing. Wohlers Associates, INC: USA.