جامعة المنصورة
كلية التربية

تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة لتنمية التفكير الابتكاري والتنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

رحاب ممدوح عطية عطا
معلمة العلوم بإدارة شبين الكوم التعليمية

إشراف

أ.د./ حمدي أبو الفتوح عطيفة
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم غير المتفرغ
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.م.د./ محمد رشدى أبو شامة
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية - جامعة المنصورة

مجلة كلية التربية – جامعة المنصورة
العدد ١٣٠ – إبريل ٢٠٢٥

تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة لتنمية التفكير الابتكاري والتنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

رحاب ممدوح عطية عطا

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة وتقصي فاعليته في تنمية التفكير الابتكاري والتنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؛ ولتحقيق هذا الهدف سعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيس: "**كيف يمكن تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة، وقياس أثره على التفكير الابتكاري، والتنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**"، استخدمت الباحثة المنهج الفرضي الاستدلالي بشقيه المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (٤٠) تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بمدرسة الزهراء الإسلامية الخاصة، وتم إجراء تطبيق قبلي قبل تقديم المنهج المطور ثم تطبيق بعدي، وتكونت أدوات البحث والمواد التعليمية في قائمتي معايير، الأولى: قائمة معايير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة، والثانية: قائمة معايير محتوى مناهج العلوم في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة ، وأداتي فحص وتحليل مناهج ومحتوى منهج العلوم للصف الأول الإعدادي في ضوء معايير التعلم القائم على المشروعات المرقمنة، وتصور مقترح لمنهج العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير التعلم القائم على المشروعات المرقمنة، -كتاب التلميذ لمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي، ودليل المعلم، واختبار التحصيلي - واختبار التفكير الابتكاري، واختبار التنور العلمي، وتوصلت نتائج البحث عن وجود فرق ذا دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي في كلٍ من التحصيل، والتفكير الابتكاري، التنور العلمي.

الكلمات المفتاحية: الرقمنة، المشروعات المرقمنة، تطوير مناهج العلوم، التفكير الابتكاري، التنور العلمي.

Abstract:

The current research aimed at Developing science curriculum in the light of digitized projects to enhance preparatory school pupils' creative thinking and scientific literacy. For achieving this aim, the research attempted to answer the following main question: "**How can science curriculum be developed in light of digitized projects and investigate its effectiveness in enhancing creative thinking and scientific literacy among preparatory school pupils?,** The researcher used the inferential hypothesis curriculum with two aspects: the descriptive approach and the semi-experimental approach, and the research sample consisted of (40) female pupils from the first year of the preparatory stages at Al-Zahraa Islamic Private School, The research tools and educational materials consisted of two lists of criteria: the first: a list of standards which should be

available in science curriculum in the preparatory stage in light of digitized projects, and the second: a list of standards which should be available in science curriculum content in the preparatory stage in light of digitized projects, and two tools for evaluating and analyzing the curriculum and content of the science curriculum for the first year of preparatory stage in light of digitized projects standards, and a proposed vision for the science curriculum for the three grades of preparatory stages in light of the digitized projects standards, - developing the student's book for the science curriculum for the first year of preparatory stage and the teacher's manual, developing the study tools (achievement test -the creative thinking test - scientific literacy test). So, the research results indicated the effectiveness of digitized projects and there is a statistically significant difference in favor of the post-application in each of achievement test , the creative thinking test and scientific literacy test.

Keywords: digitization, digitized projects, Developing science curriculum, the creative thinking and scientific literacy.

مقدمة:

تقوم مناهج العلوم على بناء وتنظيم المعرفة في شكل تفسيرات وتوقعات قابلة للاختبار حول مايدور حولنا من ظواهر، وتحاول المناهج شرح وتفسير هذه الظواهر بناءً على وضع النظريات واستخلاص الاستنتاجات وفقًا للمعطيات المرصودة، من حيث تطوير قدرته على طرح الأسئلة، وجمع المعلومات، وتنظيم الأفكار واختبارها، كذلك فإنّها تُنمّي مهارة حلّ المشكلات، وتُتيح إمكانية التطبيق العملي للمادة النظرية.

ويوضح ماجد المالكي(٢٠١٨، ١١٤) [١*] أن التطورات المتسارعة في المعرفة العلمية التي شملت مجالات الحياة المختلفة تمثل تحديًا كبيرًا للتلاميذ والمعلمين ومناهج التعليم عامة، وبخاصة مناهج العلوم بمراحل التعليم المتعددة، كما أن تنمية مهارات البحث لدى التلاميذ تتطلب عدم اقتصار مناهج العلوم على اكتساب المعارف العلمية للتلاميذ فحسب، بل ينبغي تهيئة فرصًا تعليمية متنوعة، لمساعدة المتعلم على التفكير، وتنمية العديد من مهارات التعلم الذاتي لديه، ومن ثم مقدرته على التعلم المستمر، وتوظيف ما اكتسبه من معارف، واتجاهات، وقيم، وأنماط التفكير الابتكاري.

وفي ظل النمو التكنولوجي والرقمي المتسارع والثورة المعلوماتية، أصبح من الضروري تطوير المناهج التعليمية لتواكب متطلبات العصر وتحدياته والاستفادة من التقنية في التربية والتعليم، ومن بين هذه التقنيات وأنواع التعليم المستحدثة هي رقمنة المناهج، حيث تأثرت المناهج التعليمية بعملية الرقمنة، كما أنها تخطت في بعض الأحيان أسلوب وطبيعة التعليم التقليدي الذي يُلزم التلميذ والمعلم الدراسة في مواعيد محددة، فأصبح التلميذ يحصل على البرامج التعليمية والمحاضرات واجتياز الامتحانات من أي مكان، وهو مايؤدي إلى تغيير النظرة الحالية عن أماكن التعلم، وطبيعة الموقف التعليمي.

---

[*] تم اتباع نظام (APA) في حالة المصادر والمراجع باللغة الإنجليزية، وفي حالة المصادر والمراجع باللغة العربية يُكتب الإسم كاملًا

وتتنوع المفاهيم المتعلقة بمصطلح الرقمنة وفقًا للسياق الذي يستخدم فيه المصطلح، ويوضح (Kuny, 2002) الرقمنة على أنها تحويل مصادر المعلومات على اختلاف أشكالها مثل: الكتب، والدوريات، والتسجيلات الصوتية، والصور الثابتة إلى شكل مقروء بواسطة تقنيات الحاسبات الآلية عبر النظام الثنائي(Bits)، ويُعد (Bit) وحدة المعلومات الأساسية لنظام معلومات الحاسبات الآلية، وتحويل المعلومات إلى مجموعة من الأرقام الثنائية، يمكن أن يطلق عليها الرقمنة.

ومما سبق يتضح أهمية تطوير المناهج التعليمية وما تتضمنه من أنشطة وتدريبات لتركِز على البحث عن طريق شبكة الإنترنت، والعمل الجماعي عن طريق مواقع التواصل الاجتماعي، واستخدام المعلمين للبرامج الإلكترونية وفقًا للتخصص، وتدريب التلاميذ على استخدام هذه البرامج، ومن بين هذه البرامج الإلكترونية التعليمية التي تستخدم في مناهج العلوم هو أدوات وتطبيقات الشبكة العنكبوتية (الويب) التشاركية، وبرامج الأوفيس (Microsoft office)، وأدوات الرسوم المعلوماتية (الإنفوجرافيك)، وبرامج المحاكاة التفاعلية الرقمية (Simulation)، والكتب الإلكترونية الرقمية، والمجلات الإلكترونية، وشبكة الإنترنت.

ومن بين الدراسات التي أوضحت فاعلية استخدام التكنولوجيا الرقمية بمختلف أشكالها ومستحدثاتها كالمعامل الافتراضية وبرامج الوسائط المتعددة في تحصيل واستيعاب التلميذ المادة العلمية، وتكون اتجاهًا إيجابيًا نحو استخدام الكمبيوتر والبرمجيات التعليمية من خلال أنشطة التعلم القائم على المشروعات في مجال العلوم دراسة (Santangelo, Guy,2004)، ودراسة (Kurubacak, 2007)، ودراسة (Chanlin, 2008) ، ودراسة هيفاء الصيعري (٢٠١٠).

وترتكز عملية تطوير وبناء المناهج في ضوء هذا التطور التكنولوجي على مداخل عديدة، حيث إن لكل منهج مدخله لمعالجة محتواه والذي يحدد إطاره العام ومحاوره الأساسية، ومن بين هذه المداخل المنحى التكاملي القائم على المشروعات والذي له تأثير هامًا وضروريًا في حركات تطوير المناهج وإعادة بنائه؛ لكي يتواكب مع متغيرات العصر، ويهدف بشكل رئيس إلى تنمية مهارات التفكير الابتكاري، والتنور العلمي، وكذلك إعداد تلميذ قادرًا على الإلمام بالمعارف الأساسية في العلوم واكتسابه اتجاهات علمية توجه سلوكه في مواقف الحياة المختلفة، وفهمه العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

كما توضح أحلام الشربيني (٢٠٠٩، ١٤-١٥) أنه في إطار استخدام نموذج تعلم العلوم القائم على المشروعات يمارس التلميذ مهارات العمل الجماعي، ويحرصون على أداء الأنشطة والمهام العملية في جو اجتماعي بالتعاون فيما بينهم، الأمر الذي يؤدي بدورة إلى تنمية اتجاه التلاميذ نحو العلوم.

وأشارت بعض الدراسات إلى أهمية تدريب التلاميذ على التعلم القائم على المشروعات ومنها دراسة (Mosenson & Fox, 2011)، ودراسة (Lattimer & Riordan,2011)، (Jalinus, & Mardin, 2017) ، كما تؤكد العديد من الدراسات أهمية استخدام التعلم القائم على المشروعات ودوره في تعلم التلاميذ وتنمية مهارات التفكير المختلفة ، وتنمية الاتجاه نحو العمل التعاوني، ومن بين هذه الدراسات: دراسة (Olivarez,2012)، ودراسة حمادة فهمى(٢٠١٦)، ودراسة تفيده غانم (٢٠١٩)

ويمر تطبيق التعلم القائم على المشروعات بعدة مراحل، كما يحددها كل من سماح إسماعيل (٢٠١٦، ٢١٦-٢١٥)، وولاء عبد الفتاح (٢٠١٧، ٢٦)، ومنى عبد الكريم (٢٠٢٠، ١١٥- ١١٦)، وهي: اختيار المشروع، والتخطيط للمشروع، وتنفيذ المشروع، وتقويم المشروع.

وفي ضوء ماسبق، يتضح أهمية تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات الرقمية؛ لما له من تأثيرٍ هامًا وضروريًا في تنمية اكتساب المادة العلمية، وتكون اتجاهات إيجابية نحو مادة العلوم،

وتنمية بعض أنماط التفكير العلمي، ومن أهم هذه الأنماط التفكير الابتكاري والذي يساعد التلميذ على مواجهة متطلبات المستقبل، وحل المشكلات المختلفة بأسلوب علمي.

ويشير أحمد قنديل (١٩٨٩، ٥٥٤) إلى أن الابتكار يعني التجديد والإبداع والتطوير المستمر الذي ينتج عن عملية التفكير الإبتكاري التي ترتكز على نوعين أساسين من القدرات هما: قدرات معرفية والتي تتضمن (الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتحسن والتطوير)، وقدرات وجدانية وتتضمن (حب المغامرة، تحدي الصعاب، حب الاستطلاع، التخيل).

ويوضح ضياء مطاوع، وحسن الخليفة (٢٠١٨، ١٢٥) المقصود بالمنهج الابتكاري:" بأنه تلك الخبرات التربوية المنظمة، التى تتطلب ممارسة المتعلم عمليات تفكيرية بمهارة وبراعة في تناول المواقف والمشكلات، للوصول إلى نتاجات جديدة ونافعة في أحد ميادين المعرفة الإنسانية، بحيث تكون غير مسبوقة بالنسبة لخبرات الفرد، أو جماعته أقرانه الذين يعيشون معه في بيئة واحدة، ويتطابقون معه في العمر الزمني".

وتنوعت الدراسات التي تناولت دراسة التفكير الابتكاري، وأوضحت فاعلية استخدام الاستراتيجيات المختلفة في تنمية التفكير الابتكاري ككل، وفي كل مهارة من مهاراته مثل: دراسة منال المومني (٢٠٠٧)، ودراسة ولاء صالح (٢٠٠٨)، ودراسة حجازي عبد الحميد (٢٠٠٩)، ودراسة زبيدة قرني (٢٠٠١).

كما يُسهم التعلم القائم على المشروعات المرقمنة في إعداد تلميذًا متنورًا علميًا في ظل التسابق العلمي، والتطبيقات التكنولوجية المتلاحقة، واستخدام تطبيقات الثورة الرقمية والمعلوماتية، ويتضح ذلك في تدريب التلاميذ على الطريقة العلمية في التفكير، والاهتمام بإيجابية التلميذ ونشاطه ومشاركته في العملية التعليمية، وكذلك تدريب التلاميذ على التعلم بأنفسهم، والتعلم عن طريق الاكتشاف، واستخدام أسلوب حل المشكلات؛ مما يساعد في تنمية التنور العلمي لدى التلاميذ.

ويسهم منهج العلوم في تنمية التنور العلمي عندما يبنى محتواه على أساس المفاهيم الأساسية في العلم، ويمد التلاميذ بخبرات علمية تساعدهم على فهم العلم وأهدافه، ويستطيع التلاميذ المتنورون أن يفكروا علميا في الأمور المرتبطة بالبيئة مثل الطاقة، والمشكلة السكانية وعلاقتها بإنتاج الغذاء، وتلوث البيئة، والانفجارات النووية، والتعامل مع الأجهزة المختلفة .أما منهج العلوم الذي يقدم فقط الحقائق والقوانين والنظريات بصورة جاهزة فإنه لا يقدم تنورا علميا للتلاميذ.

ويعرف محسن فراج (١٩٩٦، ١٣٨) التنور العلمي بأنه" قدر معين من المعرفة العلمية الأساسية في مجال العلوم والاتجاهات العلمية، وفهم لطبيعة وتاريخ العلم ودور العلماء، وإدراك العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والوعي بالقضايا والمشكلات البيئية والغذائية والصحية والسكانية، والقضايا البيولوجية المرتبطة بالأخلاق، والقدرة على ممارسة عمليات الاستقصاء ومهارات التفكير العلمي، واتخاذ القرارات السليمة بالاعتماد على مصادر المعلومات الموثوق بها فيما يواجهه الفرد من مواقف ومشكلات حياتية في بيئته ومجتمعه".

وتناولت دراسات وبحوث عديدة تقصي مستوى التنور العلمي لجميع الفئات العمرية لأفراد المجتمع من المدرسين وطلبة الجامعات والمرحلة الثانوية والأساسية؛ حيث اتفقت دراسة كلٌ من محمود الشمالي(٢٠١٣)، وعبدالله الحمادي، وندى طاهر(٢٠١٣)، ومحرم عفيفي(٢٠١٥)، و رائد كطران (٢٠١٧) على أهمية تنمية التنور العلمي.

وفي ضوء ما سبق يتضح أهمية تنمية كلٌ من التفكير الابتكاري والتنور العلمي لدى التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة والارتباط الإيجابي بينهما وبين التعلم القائم على المشروعات الرقمية، مما يؤكد إمكانية البحث في تأثير المنحى التكاملي القائم على المشروعات، ومتطلبات رقمنة المناهج فى تنمية هذين المتغيرين.

الإحساس بالمشكلة

فيما يلي عدد من المؤشرات التي تبرز وجود المشكلة:

١- الدراسات السابقة التي تبين أن تلاميذ المرحلة الإعدادية يجدون صعوبة في تعلم مناهج العلوم، وأثر هذه المناهج غير ممتد لما بعد الدراسة، كما أشارت العديد من الدراسات والأبحاث إلى قصور أساليب المناهج في استخدام الاتجاهات الحديثة لمواكبة التطور التكنولوجي مثل دراسة إيهاب طلبة (٢٠٠٧)، ودراسة (Meador, 2003) وهذا ما لاحظته الباحثة من خلال عملها أثناء عملها كمعلمة للعلوم للمرحلة الإعدادية.

٢- دراسات عديدة أوصت بإعادة النظر في مناهج العلوم والعمل على تطويرها بإستمرار لمسايرة التطورات العلمية والتكنولوجية المستمرة، وتحقيق أهداف التربية العلمية الحديثة، ومن بين هذه الدراسات: دراسة مجدي إسماعيل (٢٠٠٠)، ودراسة يحيى الفقيهي (٢٠٠٨).

٣- الحاجة إلى تطوير مناهج العلوم من حيث البناء وتكامل مفاهيمها ومهاراتها، ومن الدراسات الداعمة لهذه الحاجة دراسة أماني الموجي (٢٠٠٠) والتي توصلت إلى فعالية وحدة دراسية في منهج العلوم للصف الأول الإعدادي باستخدام المشروعات على التحصيل والاتجاه نحو العلم.

٤- يشير باباز (Pappas, 2015,3) إلى أن التعلم القائم على المشروعات خاصة الذي يدار خلال أنظمة، وبيئات، ومنصات التعلم الإلكترونية فرصة للمتعلمين لتوسيع قاعدة معارفهم، وتطوير مهاراتهم من خلال حل المشكلات، والتحقق منها، ويوظف المتعلمون الأدوات الإلكترونية المتاحة لهم لإجراء البحوث، والحصول على المعلومات اللازمة للوصول إلى استنتاجات خاصة بهم وتشجيعهم عند تبادل المعلومات والأفكار مع أقرانهم، والمشاركة بنشاط في عملية التعلم بدلًا من مجرد قراءة المعلومات المقدمة.

٥- ملاحظة التطور والانتشار الواسع المتنوع للرقمنة والتي شملت جميع المجالات بصورة عامة، والمناهج التعليمية بصورة خاصة، والتطور الهائل في المنصات التعلمية الإلكترونية والتي لعبت دورًا هامًا في ظل جائحة كورونا، والتي تسعى لتحقيق عائدًا تعليميًا أفضل في ظل التوقف وتعطيل الكثير من مجالات الحياة في ظل انتشار الوباء، هذا من جانب، ومن جانب آخر أضافت رقمنة المناهج معنى جديدًا للاستخدام، والتفاعل والمشاركة، وتوظيف أساليب التعلم الجماعية، مما جعل فكرة البحث تتوجه لتطوير مناهج العلوم في ضوء متطلبات رقمنة المناهج.

٦- وقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية التفكير الابتكاري لدى المتعلمين من خلال تدريس العلوم باستخدام بعض طرق وأساليب واستراتيجيات التدريس ونماذجه مثل دراسة عزيزة رجب (٢٠٠٣)، دراسة عبدالله إبراهيم (٢٠٠٥)، ودراسة إيهاب طلبة (٢٠٠٧)، كما اهتمت دراسات أخرى إلى التعرف على مستويات التنور العلمي لدى التلاميذ والتي توصلت إلى تدني مستويات التنور العلمي، وأشارت إلى أهمية تنمية التنور العلمي لدى التلاميذ؛ مثل دراسة وجدي جودة (٢٠٠٩)، ودراســـة (Gormally, Brickman& Lutz, 2012)، ودراسة عبدالله الحمادي، وندى طاهر (٢٠١٣)، ومحمود الشمالي (٢٠١٣)، ومحرم عفيفي(٢٠١٥).

٧- وفي حدود ما أتيح للباحثة الإطلاع عليه، لاتوجد أي دراسة استخدمت المنحى التكاملي القائم على المشروعات في تنمية مفهومي التنور العلمي والتفكير الابتكاري لدى التلاميذ في أي مرحلة دراسية.

وفي ضوء ذلك يسعى البحث الحالي؛ إلى تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة لتنمية التفكير الابتكاري، والتنور العلمي.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في أن المناهج التقليدية الحالية لا تواكب التطورات التكنولوجية المتلاحقة، كما أتضح أن رقمنة المناهج تساعد على مواجهة الكثير من مشكلات تعلم العلوم، والتي تتمثل في انخفاض مستوى تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، وانخفاض قدرتهم على ممارسة التفكير الابتكاري ، وكذلك انخفاض مستوى التنور العلمي لديهم؛ لذلك تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

كيف يمكن تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة، وقياس أثره على التفكير الابتكاري، والتنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من هذا السؤال التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما المعايير الواجب مراعاتها عند اعداد المشروعات المرقمنة (تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا)؟
٢- ما مدى توافر معايير اعداد المشروعات المرقمنة في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
٣- ما التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء المشروعات المرقمنة؟
٤- ما فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٥- ما فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟
٦- ما فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

فروض البحث:

يمكن صياغة فروض البحث الحالي كما يلي:

١- مستوى تناول مناهج العلوم لمتطلبات المشروعات المرقمنة دون حد الكفاية.
٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي.
٣- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري.
٤- لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التنور العلمي.

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي تحقيق ما يلي:

١- تحديد المعايير الواجب مراعاتها عند اعداد المشروعات المرقمنة (تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا).
٢- تحديد مدى توافر معايير اعداد المشروعات المرقمنة في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
٣- إعداد تصور مقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء المشروعات المرقمنة.
٤- تحديد فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٥- تحديد فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٦- تحديد فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

في ضوء ما هو متوقع للبحث الحالي من نتائج يمكن أن يسهم في المجالات التالية:

أ- بالنسبة للمعلم :

١- تزويد معلم العلوم بدليل معلم مُعاد صياغته يوضح كيفية التخطيط لدروس العلوم في ضوء متطلبات المشروعات المرقمنة بما؛ ودليل رقمي لتوظيف الأدوات الرقمية وفقًا للمنهج المطور، كما يمكن أن يستفيد من الباحثون في الاسترشاد به في إعداد دليل معلم لمقررات دراسية أخرى.
٢- تزويد معلم العلوم باختبار تحصيلي مضبوط علميًا يمكن الاسترشاد به عند إعداد الاختبارات التحصيلية المضبوطة علميًا في العلوم.
٣- تزويد معلم العلوم باختبار التفكير الابتكاري مضبوط علميًا يمكن الاسترشاد لقياس مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٤- تزويد معلم العلوم باختبار التنور العلمي مضبوط علميًا للاستفادة منه في تقييم التلاميذ وفق أسس موضوعية.

ب- بالنسبة للتلميذ

١- تقديم كتاب التلميذ لمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الأول، والذي قد يستفيد منه من خلال ممارسة وتطبيق الأنشطة المتضمنة لتنمية مهارات البحث والاستقصاء وفقًا لأسس منهجية ، وفهم الموضوعات في ضوء التكامل ووحدة المعرفة.
٢- تزويد التلاميذ بخبرات تساعده على تنمية مهارات التعلم الذاتي، ومواجهة التحديات المختلفة وإيجاد حلول لها.
٣- تنمية مهارات التفكير الابتكاري من خلال إعادة بناء المعرفة وتوظيفها في مواجهة التحديات المطروحة.
٤- تنمية مهارات التنور العلمي من خلال الخبرات والأنشطة المدعومة بوسائل المحاكاة التفاعلية والممارسات العلمية، وفرص المشاركة الإيجابية والتي تمنحه فرصًا أفضل لاكتساب المزيد من المعرفة.

ج- بالنسبة لتصميم وتطوير المناهج

١- توجيه أنظار القائمين على تطوير مناهج علوم المرحلة الإعدادية إلى متطلبات المشروعات المرقمنة.
٢- الاستجابة لتوصية التربويين بضرورة الاهتمام بالمشروعات المرقمنة كأحد الاتجاهات الحديثة لتطوير مناهج العلوم.
٣- إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة وتشتمل على معايير المنهج، والمحتوى، واستراتيجيات التدريس، والأنشطة التعليمية، وأساليب وأدوات التقويم)، والتي قد يستفيد منها مخططو ومطوروا المناهج في بناء وتطوير المناهج في ضوء المشروعات المرقمنة.

٤- إعداد بطاقتي تحليل مناهج العلوم، ومحتواه لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء قائمة المعايير السابقة، والتي يستفيد منها مخططو ومطورو المناهج في تقويم مناهج العلوم وفق أسس علمية.

٥- إفادة مطوري المناهج من خلال تقديم تصور مقترح لتطوير مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء المشروعات المرقمنة.

د- بالنسبة للباحثين:

١- فتح المجال أمام الباحثين لإجراء بحوث ودراسات مستقبلية تتعلق بالتعلم القائم على المشروعات المرقمنة أملًا في تنمية جودة التعلم لدى التلاميذ في مجالات العلوم المختلفة بجميع المراحل التعليمية المختلفة.

٢- إفادة الباحثين في بناء الاختبارالتحصيلي، واختبار التفكير الابتكاري، واختبار التنور العلمي في ضوء الاختبارات التي تم تقديمها في وحدات التصور المقترح.

مواد البحث وأدواته:

مواد البحث وأدواته:تمثلت أدوات البحث الحالي فيما يلي:

أولًا: مواد المعالجة التجريبية: (إعداد الباحثة)

أ- دليل المعلم في مادة العلوم للمنهج المطورفي ضوء المشروعات المرقمنة للصف الأول بالمرحلة الإعدادية.

ب- كتاب التلميذ للمنهج المطور في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة للصف الأول بالمرحلة الإعدادية.

ثانيًا: أدوات البحث: (إعداد الباحثة)

أ- قائمة المعايير الواجب مراعاتها في ضوء المشروعات المرقمنة لمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاث (تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا).

ب- قائمة معايير خاصة بمحتوى منهج المقترح (المكونات المعرفية، وأنشطة المحتوى، وعرض وتنظيم المحتوى).

ج- بطاقة فحص مناهج العلوم للصف الأول بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.

د- بطاقة الفحص وتحليل محتوى مناهج العلوم للصف الأول بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.

ه- اختبار تحصيلي في مستويات: (التذكر، الفهم، التطبيق، المستويات العليا) في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

و- اختبار التفكير الابتكاري في مهارات: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، والحساسية تجاه المشكلات، والتوسع أو الإفاضة أو التفاصيل) في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ز- اختبار التنور العلمي في مادة العلوم لمجموعة تلاميذ الصف الأول الإعدادي في المهارات التالية: إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية، فهم تطبيقات العلم وإتخاذ القرار، الملاحظة، التنبؤ، الإتصال، إستخدام الأرقام، التعريف الإجرائي، ضبط المتغيرات، التجريب.

حدود البحث: التزم البحث بالمحددات الآتية:

أ- الحدود البشرية:

اقتصر حدود البحث البشرية على مجموعة تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

ب- حدود موضوعية: تمثلت حدود البحث الموضوعية فيما يلي:

١- مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاث لعام ٢٠٢٣/٢٠٢٤.
٢- اقتصار المعالجة التجريبية الصف الأول الإعدادي.
٣- اختبار تحصيلي في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي من خلال مستويات التحصيل الآتية: (التذكر، الفهم، التطبيق، المستويات العليا).
٤- اختبار التفكير الابتكاري في مهارات:(الطلاقة، المرونة، الأصالة، والحساسية تجاه المشكلات، والتوسع أو الإفاضة أو التفاصيل) في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٥- اختبار التنور العلمي في مادة العلوم لمجموعة تلاميذ الصف الأول الإعدادي في المهارات التالية: إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية، فهم تطبيقات العلم وإتخاذ القرار، الملاحظة، التنبؤ، الإتصال، إستخدام الأرقام، التعريف الإجرائي، ضبط المتغيرات، التجريب.

ج- **الحدود المكانية**:
مدرسة الزهراء الإسلامية الخاصة التابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية.

د- **الحدود الزمنية**: تم تطبيق البحث الحالي خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م

منهج البحث

استخدم البحث المنهج الفرضي الاستدلالي والذي اصطلح على تسميته المنهج العلمي في البحث أو المدخل الكمي والكيفي (منهج البحوث المختلطة: Mixed Research) الذي عرفه (Creswell, 2014,43): بأنه طريقة لجمع وتحليل ومزج البيانات الكيفية والكمية في دراسة واحدة لفهم مشكلات البحث؛ وذلك في جوانبه التالية:

- **المنهج الوصفي التحليلي (الكيفي):** وذلك عند مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة لبناء الإطار النظري، والاستفادة منها عند بناء اختبار التفكير التحصيلي، واختبار التفكير الابتكاري، واختبار التنور العلمي، وتحليل نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها.
- **المنهج التجريبي (الكمي) ذو التصميم شبه التجريبي للتصميم القبلي- البعدي للمجموعة الواحدة:** وذلك لمعرفة فاعلية المنهج المطور في ضوء المشروعات المرقمنة في تنمية التحصيل الدراسي، والتفكير الابتكاري والتنور العلمي لدى تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية.

مجتمع البحث وعينته

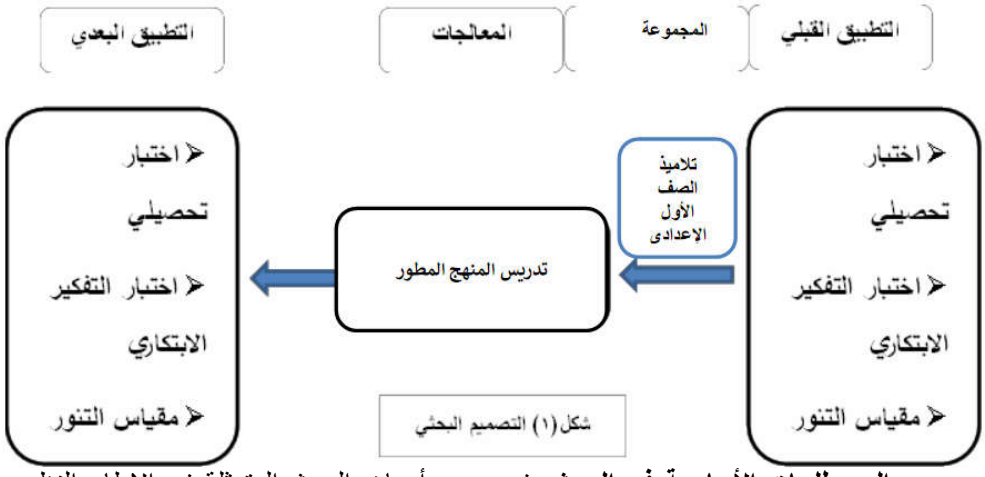
تكون مجتمع البحث من تلميذات الصف الأول الإعدادي الإعدادي بمدرسة الزهراء الإسلامية الخاصة للعام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م، وتم اختيار مجموعة البحث والتي تتمثل في (٤٠) تلميذة.

التصميم التجريبي

اعتمد البحث الحالي على المنهج ذو التصميم شبه التجريبي من خلال المجموعة الواحدة والتي تتمثل في تلاميذ الصف الأول بالمرحلة الإعدادية، وإجراء تطبيق قبلي قبل تقديم المنهج المطور، ثم تطبيق بعدي، كما تتضمن التصميم التجريبي لهذا البحث المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل**: يتمثل في منهج العلوم المطور في المشروعات المرقمنة
- **المتغيرات التابعة**: تحصيل المعلومات المرتبطة بمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي، والتفكير الابتكاري، والتنور العلمي.

ويوضح الشكل(١) التصميم التجريبي للبحث



شكل(١) التصميم البحثي

المصطلحات الأساسية فى البحث: في ضوء أدبيات البحث المتمثلة في الإطار النظري والبحوث السابقة، أمكن التوصل إلى التعريف الإجرائي لكل مصطلح من مصطلحات البحث وذلك على النحو الآتي:

الرقمنة: هي"عملية تحويل النصوص التقليدية مثل: الكتب والدوريات والتسجيلات الصوتية والصور والخرائط إلى شكل إلكتروني، وبالتالي يصبح نص مرقمن يمكن الإطلاع عليه من خلال تطبيقات الحاسبات الآلية".

التعلم القائم على المشروعات: هو "تعلم متمحور حول المتعلم عن طريق تنفيذ سلسلة من المشروعات تؤدي إلى تحقيق هدف معين، وفق خطوات مدروسة، تبدأ بالتخطيط مرورًا بالتنفيذ، وتنتهي بالتقويم، ويكتسبون من خلالها الحقائق والاتجاهات، كما يتعلمون كيف يفكرون في حل المشكلات والقضايا بطريقة علمية، ويقوم المتعلم ببناء معرفته بنفسه بالتفاعل مع فريق عمله، ومعلمه".

التعلم القائم على المشروعات المرقمنة: هو "مُدخل يعتمد على أنه عملية بنائية تدمج بين المعرفة والعمل من خلال تطبيق وتوظيف المعلومات والمعرفة الأساسية بمقررات مناهج العلوم الدراسية من أجل التعامل مع مشكلات حقيقية والحصول على نتائج قابلة للتطبيق، والتركيز على التعلم السابق وأثره على التعلم اللاحق، وتساعد التلميذ علي الاستقصاء والتحليل والربط ومواجهة التحديات المختلفة؛ وذلك من خلال سلسلة من المشروعات تتطلب استخدام مهارات متنوعة مثل: البحث، والكتابة، والتعاون والمشاركة في إعداد منتج، كما يتطلب توظيف الأدوات الرقمية المختلفة متضمنة البرامج التفاعلية ونظم الويب وتطبيقات التواصل الإجتماعي ونظم إدارة التعلم الرقمية التي تساعده في التوسع المعرفي وإنجاز مهام تعليمية يتم التخطيط لها بعناية والتي تساهم في تنمية مهارات مختلفة مثل التنور العلمي والتفكير الابتكاري".

تطوير المنهج: هو "الانتقال بمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية من صورته الحالية إلى صورة أفضل بطريقة منظمة وبصورة شاملة بحيث يتضمن معايير المشروعات المرقمنة لتنمية مهارات التفكير الابتكاري والتنور العلمي".

التفكير الابتكاري: هو"نشاط عقلي هادف يوجه المتعلم إلى حل المشكلات من خلال بعض المهارات مثل: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات، والتقويم والتي تمكن المتعلم من توليد أفكار ونتائج علمية جديدة وعمل أصيل غير متوقع".

التنور العلمي: هو "اكتساب القدر المناسب من المعرفة والمهارات العلمية والتطبيقية لفهم وتفسير الظواهر المختلفة، وادراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وفهم المبادئ والمفاهيم الأساسية ذات الصلة بالقضايا والمشكلات البيئية، والقدرة على ممارسة الاستقصاء، ومهارات التفكير العلمي واتخاذ القرارات السليمة فيما يواجهه من مواقف ومشكلات حياتية، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو العلم والتكنولوجيا تمكنه من تطبيق المعرفة العلمية في القضايا المختلفة".

أدبيات البحث:

المحور الأول: الرقمنة وانعكسها على تطوير المناهج

ويشير محمد جمال، وسامية جمال (٢٠٢٣، ٣٥٠) أن الرقمنة أساسها التحكم في التكنولوجيا الرقمية للإعلام والإتصال، كوسيلة وليست غاية، مما جعل مجتمع المعرفة في بحث دائم عن أشكال امتلاك الثقافة الرقمية وأدواتها التي تعد بمثابة الوسيلة لامتلاك تلك الثقافة، ومن بين أهم تلك الأدوات: الحاسب الآلي والهاتف النقال ومن قبلهما الراديو والتلفاز والتليفون العادي، ثم ظهور الشبكات العالمية، وأدوات الجيل الثاني والثالث للويب، وتطبيقات الثورة الصناعية الرابعة الخامسة، والتي ساهمت في سيطرة التكنولوجيا، وانتقال الثقافة من المعلوماتية مع التأكيد على أن هذه الأدوات تحتاج إلى تعلم وتدريب على استخدامها.

ويتفق كلٌ من (Andreson & Rainie, 2014,1) و (sawyer& Smith, 2018, 3) و(Unesco, 2021,12) على أن الرقمنة تعتمد توظيف أدوات التكنولوجيا الرقمية والتي تشمل أجهزة الكمبيوتر، والهواتف الذكية، والبرامج التي تيسر الوصول إلى المعلومات ومعالجاتها وتوصيلها في شكل رقمي، وكذلك إنشاء محتوى رقمي وتخزينه ومعالجته ونقله استرجاعه، كما تتضمن التكنولوجيا الرقمية: تقنيات الحوسبة والشبكات والاستشعار والتشغيل التي تتيح إنشاء أنظمة وخدمات ذكية تزيد من القدرات البشرية.

ويشير معهد باك التعليمي (Buck Institute for Education, 2021) إلى أهمية أدوات الرقمنة التفاعلية والتي يمكن توظيفها في العملية التعليمية بما يتلائم مع الموقف التعليمي، وطبيعة المادة العلمية: العلوم والرياضيات والدراسات لمختلف المراحل الدراسية، ودور كل من المعلم والتلميذ في استخدام التقنيات الرقمية والهدف المراد تحقيقه لكلٍ منهما.

ويوضح كل من (إبراهيم محمود،٢٠٢٤ ،٢٠٠-٢١٠؛ هيثم عاطف حسن،١٣١،٢٠٢١-١٣٦، حسين عبد الباسط ٢٠١٩، ٩٨، ومحمد عطية خميس،٢٠٢١، ٧٨) مجموعة التقنيات الرقمية المستخدمة في التعليم، ووظيفة كل تقنية في التعليم، وكيفية استخدامها والاستفادة منها في مواقف تعليمية متعددة، ومن أهم تلك التقنيات ما يلي:

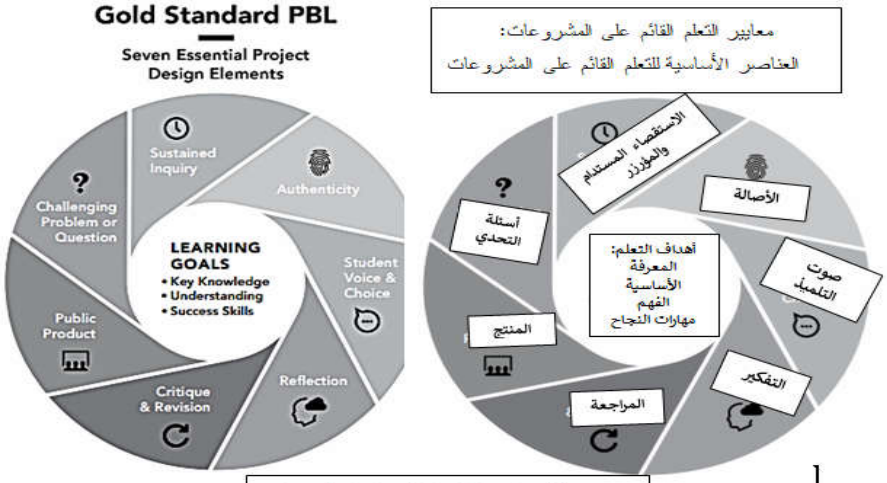
أ- أدوات وتطبيقات الشبكة العنكبوتية (الويب) التشاركية.
ب- برامج الأوفيس (Microsoft office).
ج- أدوات الرسوم المعلوماتية (الإنفوجرافيك).
د- برامج المحاكاة التفاعلية الرقمية (Simulation).
ه- الكتب الإلكترونية الرقمية.
و- المجلات الإلكترونية.
ز- شبكة الإنترنت.

المحور الثاني: التعلم القائم على المشروعات المرقمنة

يصف (Schneider ,2002, 413) التعلم القائم على المشروعات في ضوء البيئات الرقمية بأنه تعلم يدمج ما بين المعرفة والعمل، ويسعى لتطبيق تلك المعارف وتوظيفها من أجل حل المشكلات الحقيقية، والحصول على نتائج قابلة للتطبيق، بالإضافة إلى الاستفادة من الأدوات الرقمية للوصول إلى منتجات تشاركية ذات كفاءة وجودة عالية، وبالتالي يوجه التعلم بالمشروعات المرقمنة التركيز على التلميذ وليس المنهج، ليصبح تحول شامل يهدف إلى الابتكار، وجميع تلك الأمور لا يمكن أن تدرس من خلال كتاب مدرسي، ولكنها عناصر يتم تنشيطها من خلال التجربة والممارسة عبر التعلم القائم على المشروعات.

ويُعرف (Kurubacak, 2006) التعلم القائم على المشروعات عبر الإنترنت على أنه تعلم يوفر للمتعلمين موارد تعلم رقمية قابلة لإعادة الاستخدام، وإشراكهم في أنشطة قائمة على التفكير وحل المشكلات والعمل من أجل الوصول إلى مخرجات تعليمية ملموسة.

نموذج (إطار) المعايير القياسية للتعلم القائم على المشروعات: (العناصر الأساسية لتصميم التعلم القائم على المشروعات المرقمنة)



نموذج(١) معايير التعلم القائم على المشروعات:
العناصر الأساسية للتعلم القائم على المشروعات
(Larmer, Mergendoller, & Boss, 2015, 34)

ويتضح من الشكل السابق أن النموذج (Gold Standard PBL) يتكون من أهداف تعلم التلميذ في مركز النموذج ، وأقسام مظلله تُمثل عناصر النموذج للتعلم القائم على المشروعات، وفي مايلي توضيح لهذه المكونات:

يتضمن عناصر نموذج التعلم القائم على المشروعات (Gold Standard PBL) كما يلي:

أ-أهداف التعلم (learning goals)

١ - مفتاح المعرفة الأساسية والفهم (Key Knowledge And Understanding).

٢ - مهارات النجاح الأساسية(Key Success Skills).

ب- عناصر التعلم القائم على المشروعات المرقمنة (Essential Project Design Elements)

١ - التحدي والأسئلة الإسترشادية (Challenging Problem Or Driving Question).
٢ - الاستقصاء المستدام والمؤزر(Sustained Inquiry).
٣ - الأصالة(Authenticity).
٤ - صوت التلميذ واختياره (Student Voice and Choice).
٥ - التفكير في المشروع (Self-Reflection On Project Work).
٦ - النقد والمراجعة (critique and revision).
٧ - المنتج العام(public product).

المحور الثالث: تطوير مناهج العلوم في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة

اهتم البحث الحالي بتطوير مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء المشروعات المرقمنة وفقًا لمعايير المنظومات التالية:

أولًا- المعايير الأساسية المشتركة في ولاية واشنطن (common core state standards) للعلوم والرياضيات والتاريخ والتكنولوجيا واللغة الإنجليزية: تتضمن ما يلي:

أ- معايير القراءة الأساسية المشتركة للتنور:

١ - معايير القراءة الأساسية المشتركة للتنور في العلوم والتكنولوجيا.

٢ - معايير القراءة الأساسية المشتركة للتنور في التاريخ والدراسات الاجتماعية

٣ - المعايير الأساسية المشتركة لفنون اللغة الإنجليزية:

ب- معايير الكتابة الأساسية المشتركة للتنور للعلوم والتكنولوجيا والتاريخ

ج- المعايير الأساسية المشتركة الخاصة بالممارسات الرياضية**.**

ثانيًا- معايير الجيل القادم (NGSS):

توجهت مؤسسة (National Research Council, 2012, 1-3) التابعة للأكاديمية الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية نحو بناء إطار لتعلم العلوم من مرحلة رياض الأطفال الى الصف الثاني عشر (k-12)، والذي هدف نحو تحديد ووصف الأفكار الرئيسة، تكون غنية في المحتوى والتطبيق، ومُرتبة بطريقة متسقة عبر التخصصات والصفوف الدراسية من أجل إمداد التلاميذ بتعليم عالي المستوى للعلوم، وتهدف نحو تنمية المهارات الأساسية للعلوم والهندسة لتعليم العلوم خلال المراحل الدراسية متضمنًا المعايير القياسية والتي تم تطويرها من قِبل عدة مؤسسات، مسستعينًا بإطار عمل منظمة مشروع ٢٠٦١، والجمعية الوطنية لمعلمي العلوم الخاص بمشروع (Anchors, 2009)، وأوصت لجنة المؤسسة بأن بناء تعليم العلوم يرتكز حول ثلاثة أبعاد رئيسة، وهي:

أ- الممارسات العلمية والهندسية (science and engineering practices).

ب- المفاهيم المُستعرضة (Concepts Crosscutting).

ج- الأفكار الرئيسة (Ideas Core Disciplinary).

ويهدف تضمين تلك الأبعاد الثلاثة عند تطوير المناهج والمعايير التعليمية، إلى تحقيق التكامل بين المعرفة والمهارات والممارسات اللازمة للإنخراط في البحث العلمي والتصميم الهندسي.

ثالثًا - المعايير القومية للتعليم في مصر

تُحدد وثيقة الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠٠٩، ٢-١٥) إطار لمجالات مادة العلوم (science domains) بالنسبة للتعليم الأساسي (من الصف الأول إلى التاسع) كما يلي:

المجال الأول: علوم الحياة (life science)

المجال الثاني: العلوم الفيزيائية (physical science)
المجال الثالث: علوم الأرض والفضاء (Earth science and space)
المجال الرابع: العلوم البيئية (Environmental science)

التصور المقترح لمناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة:

يُعد التصور المقترح صورة عامة لما ينبغي أن يكون عليه مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية، وبناءًا على ذلك تم إعداد تصور مقترح لمناهج العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء المعايير الرقمنة ومعايير نموذج التعلم القائم على المشروعات وما يتضمنه من مهارات القرن الحادي والعشرين، والمعايير الأساسية المشتركة في ولاية واشنطن، ومعايير الجيل القادم (NGSS)، وبناءًا على عملية الفحص والتحليل التي قامت بها الباحثة لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، تم إعداد التصور المقترح بحيث يتضمن مهام التعلم الأدائية والأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، وطرق واستاتيجيات التدريس، والوسائل التعليمية، وأساليب التقويم، وسوف يتم عرض إجراءات اعداده صورته النهائية في الفصل الثالث من هذا البحث.

المحور الرابع: التعلم القائم على المشروعات المرقمنة والتفكير الابتكاري

يُعرف سيد خيرالله (١٩٧٣، ٢٨-٢٩) التفكير الابتكاري بأنه:"قدرة الفرد على الانتاج، انتاجًا يتميز بأكبر قدر من الطلاقة الفكرية والمرونة التلقائية والأصالة وبالتداعيات البعيدة وذلك كاستجابة لمشكلة أو موقف مثير".

كما يُعرف صلاح الدين محمود (٢٠٠٦، ٨٩) التفكير الابتكاري بأنه مجموعة من المهارات التي تكشف عن الابتكارية في سلوك الفرد، وهو نشاط عقلي مركب وهادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو التوصل إلى نةاتج أصيلة لم تكن معروفة من قبل، كما يتميز التفكير الابتكاري بالشمولية والتعقيد؛ لأنه ينطوي على عناصر معرفية انفعالية وأخلاقية متداخلة تُشكل حالة ذهنية فريدة".

مهارات التفكير الابتكاري

تشير أدبيات وبحوث التفكير الإبتكاري لكلٍ من سيد عثمان، وفؤاد أبو حطب (١٩٧٢، ٧٥-٧٧) سيد خيرالله (١٩٧٤، ٤-٦)، وصلاح الدين محمود (٢٠٠٦،٩٤- ٩٥) إلى مهارات التفكير الابتكاري التالية:

أولًا: الطلاقة الفكرية (Ideational Fluency).
ثانيًا: المرونة (Flexiblity).
ثالثًا: الأصالة (Originality).
رابعًا: الحساسية تجاه المشكلات (Sensitivity To Problem).
خامسًا: التوسع أو الإفاضة أو التفاصيل (Elaboration).

وتنوعت **الأبحاث** التي تناولت دراسة التفكير الابتكاري، وأوضحت فاعلية استخدام الاستراتيجيات المختلفة في تنمية التفكير الابتكاري ككل، وفي كل مهارة من مهاراته مثل: دراسة منال المومني (٢٠٠٧)، ودراسة حجازي عبد الحميد (٢٠٠٩)، ودراسة زبيدة قرني (٢٠٠١)، ودراسة ولاء صالح (٢٠٠٨)، هبه عبد الحميد (٢٠١٧)، سحر طعيمة (٢٠١٧)، وهايدي نور(٢٠٢٢).

المحور الخامس: التعلم القائم على المشروعات المرقمنة والتنور العلمي

يشير محمد صابر سليم (١٩٩٣، ٥) إلى أن التنور العلمي يعني محو الأمية العلمية لدى غير المتخصصين وهو يشتمل على: الإلمام بالمبادىء العامة للعلوم الطبيعية، وإدراك علاقات التداخل والترابط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وتقدير أهمية كل من العلم والترابط بين العلم والتكنولوجيا في حياتنا المعاصرة إيجابيًا وسلبيًا.

ويُعرف (Hand,. Et al, 2003, 610) التنور العلمي بأنه:"نسيج متكامل ومعقد متشابك يتضمن جانبين هما الجانب المادي الذي يتضمن المعلومات والاكتشافات والاختراعات العلمية والجانب المعنوي الذي يتضمن القيم والأخلاقيات والسلوكيات المترتبة بالعلم".

ثالثًا: أبعاد التنور العلمي

تم استخلاص مهارات التنور العلمي والتي يتم اعتمادها في البحث الحالي من خلال أبعاد أساسية للتنور العلمي في ضوء تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتمثلت تلك الأبعاد في:

- إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية
- فهم تطبيقات العلم وإتخاذ القرار.
- تعلم عمليات العلم (الملاحظة- الاستنتاج – التنبؤ- الإتصال- إستخدام الأرقام- التعريف الإجرائي- ضبط المتغيرات- التجريب).

المحور السادس: تطوير مناهج العلوم في ضوء المشروعات المرقمنة لتنمية التفكير الابتكاري والتنور العلمي

يشير أحمد النجدي وآخرون (٢٠٠٥، ٣٨) إلى تأكيد المعايير القومية للتربية العلمية (NSES) على معيار العلم كاستقصاء حيث يعد الاستقصاء خطوه تاليه للعلوم كعملية ومنه يتعلم التلاميذ المهارات العلمية كالملاحظة والاستنتاج والتصنيف والتنبؤ والتجريب وهو يتضمن الرؤية الجديدة لعمليات العلم Science Processes كما أن الاستقصاء يُلزم التلاميذ بالجمع بين العمليات والمعرفة العلمية في أثناء التفكير العلمي، والتفكير الناقد من أجل تنمية فهمهم للعلوم.

ومن البحوث التي تناولت فاعلية التعلم القائم على المشروعات المرقمنة لتنمية التحصيل الدراسي والتنور العلمي والتفكير الابتكاري بحوث كلًا من (Jarimo, 2001) ، ومنى شهاب (٢٠٠٠)، ومنال المومني (٢٠٠٧)، هاشمية الراوي (٢٠١٤)، الهام العلي (٢٠١٥)، مروة إبراهيم (٢٠١٦)، وصفاء بكر (٢٠٢٤).

إجراءات البحث

اعتمد البحث الحالي على التصميم شبه التجريبي من خلال مجموعة البحث التي تتمثل في تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وإجراء تطبيق قبلي قبل تقديم المنهج المطور، ثم تطبيق بعدي، كما يتضمن التصميم التجريبي لهذا البحث على المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل**: المنهج المطور في ضوء المشروعات المرقمنة.
- **المتغير التابع**: تحصيل المعلومات المرتبطة بمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي التفكير الابتكاري، والتنور العلمي.

إجراءات الدراسة الكيفية :

تتمثل إجراءات الدراسة الكيفية في ثلاثة محاور وهي:

أولًا: إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة **وفقًا لما يلي:**

١- إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.
٢- إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في محتوى العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.
٣- إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في استراتيجيات التدريس والأنشطة التعليمية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.
٤- إعداد قائمة بالمعايير التي ينبغي توافرها في أدوات وأساليب تقويم مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.

ثانيًا: فحص وتحليل مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة

اقتصرت الباحثة على تطبيق الجزء الخاص بالصف الأول الإعدادي وفقًا للإجراءات التالية:

أ- فحص وتحليل منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي، من خلال:

١ - إعداد بطاقة فحص وتحليل مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية، من خلال:

- تحديد الهدف من بطاقة الفحص والتحليل.
- إعداد الصورة الأولية لبطاقة الفحص والتحليل.
- الضبط العلمي لبطاقة الفحص والتحليل.
- إعداد الصورة النهائية لبطاقة الفحص والتحليل.

٢ - إجراءات فحص والتحليل منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي:

- (تحديدعينة التحليل- تحديد وحدات التحليل- تحديد فئات التحليل، ضوابط التحليل: صدق عملية التحليل، ثبات عملية التحليل عبر الزمن وعبر الأشخاص).

ب- فحص تحليل المكون المعرفي لمحتوى منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي:

١ - إعداد بطاقة تحليل محتوى مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية:

- تحديد الهدف من بطاقة الفحص والتحليل.
- إعداد الصورة الأولية لبطاقة الفحص والتحليل.
- الضبط العلمي لبطاقة الفحص والتحليل.
- إعداد الصورة النهائية لبطاقة الفحص والتحليل.

٢ - إجراءات تحليل محتوى منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي:

- (تحديدعينة التحليل- تحديد وحدات التحليل- تحديد فئات التحليل، ضوابط التحليل: صدق عملية التحليل، ثبات عملية التحليل عبر الزمن وعبر الأشخاص).

ثالثًا: إعداد تصور مقترح لمناهج العلوم المطورة في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة من خلال:

- تحديد أسس بناء التصور المقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.
- إعداد تصور مقترح لمناهج العلوم المطورة بالمرحلة الإعدادية.

إجراءات الدراسة الكمية:

وتتمثل الدراسة الكمية في:

رابعًا: إجراءات الدراسة التجريبية لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية للصفوف الثلاث في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة لتحديد فاعليته.

أ- **اختيار محتوى التجريب ويتضمن:** اختيار الوحدة التجريبية من المنهج المطور. **(الفصل الخامس)**

ب- **إعداد مواد المعالجة التجريبة وتتمثل في:** **(الفصل الخامس)**

١ - كتاب التلميذ للمنهج المطور في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة للصف الأول بالمرحلة الإعدادية.

٢ - دليل المعلم في مادة العلوم للمنهج المطورفي ضوء المشروعات المرقمنة للصف الأول بالمرحلة الإعدادية.

ج- **إعداد أدوات البحث ويتمثل في:**

١ - اختبار تحصيلي في مستويات: (التذكر، الفهم، التطبيق، المستويات العليا) في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٢ - اختبار التفكير الابتكاري في مهارات: (الطلاقة، المرونة، الأصالة، والحساسية تجاه المشكلات، والتوسع أو الإفاضة أو التفاصيل) في مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي.

٣ - اختبار التنور العلمي في مادة العلوم لمجموعة تلاميذ الصف الأول الإعدادي في المهارات التالية: إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية، فهم تطبيقات العلم وإتخاذ القرار، الملاحظة، التنبؤ، الإتصال، إستخدام الأرقام، التعريف الإجرائي، ضبط المتغيرات، التجريب.

رابعًا: إجراءات تنفيذ التجربة:

مر تنفيذ التجربة بعدة مراحل كما يلي:

أ- **المرحلة الأولى: الإعداد لتجربة البحث.**

مرت تلك المرحلة بمجموعة الإجراءات التالية:

١ - حصول على موافقة كلٍ من: مديرية التربية والتعليم و إدارة شبين الكوم التعليمية بمحافظة المنوفية على التطبيق. كما هو موضح بملحق(٢٣)ز

٢ - الاتفاق مع مدير المدرسة (الزهراء الإسلامية الخاصة) على مواعيد الحصص التي ستقوم بها الباحثة للتدريس للمجموعة التجريبية.

٣ - الاتفاق مع مدير المدرسة بتشغيل السبورة الذكية الخاصة بالفصل لمساعد الباحثة على تطبيق الحصص التي يتطلب من التلاميذ الاستعانة ببرنامج المحاكاة Phet Simulation أو مشاهدة بعض الفيديوهات التفاعلية.

٤ - التأكد من توافر المواد والأدوات المستخدمة في إجراء التجارب والأنشطة العملية.

٥ - طباعة كتاب التلميذ لمنهج العلوم المطور للصف الأول الإعدادي.

ب- المرحلة الثانية : تنفيذ تجربة البحث
مرت تلك المرحلة بمجموعة الإجراءات التالية:

١- قامت الباحثة بالتدريس الفصل (٢/١) بمدرسة الزهراء الإسلامية الخاصة والتابعة لإدارة شبين الكوم التعليمية ، وهو فصل المجموعة التجريبية بواقع ٦ حصص أسبوعيًا (٣ فترات)، وقد استغرق التدريس أربعة عشر أسبوع من الفترة ٢٠٢٣/٩/٣٠م إلى ٢٠٢٣/١٢/٣٠م ، وتم السير في عملية التدريس وفقا للخطوات المتضمنة في الدليل، ثم إعطاء فكرة لهن عن كيفية السير في الدروس وعن دور كل تلميذة في الفصل.

٢- تقسيم التلميذات إلى مجموعة تعاونية مع مراعاه عدم التجانس داخل المجموعات، وتوزيع الأدوار عليهن مع التناوب فيما بينهن، وقد أخذت كل مجموعة مسمى رقمي المجموعة الأولى، المجموعة الثانية وهكذا.

ج- المرحلة الثالثة: مرحلة ما بعد التطبيق
في هذه المرحلة تم عمل الآتي:

بعد الإنتهاء من تدريس موضعات منهج العلوم المطور في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة، تم تطبيق أدوات البحث بعديًا (اختبار التحصيلي- والابتكاري- والتنور العلمي) على مجموعة البحث، وذلك في أيام الأحد ٢٠٢١/١٢/٢٤م، والإثنين٢٠٢٥/١٢/٢٥م، والأربعاء٢٠٢٣/١٢/٢٧م، وتم تصحيح الاختبار كما تم تصحيحه قبليًا ورد الدرجات ومعالجتها إحصائيًا، والتي سيتم تناول مناقشتها وتفسيرها في الفصل الرابع من هذا البحث.

نتائج البحث:

أولًا: النتائج المرتبطة بالسؤال الأول الذي نص على: "ما المعايير الواجب مراعاتها عند اعداد المشروعات المرقمنة (تخطيطًا، وتنفيذًا، وتقويمًا)؟".

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال الإجراءات التي تم اتباعها لبناء وإعداد قائمتي للمعايير والمؤشرات الخاصة بالتعلم القائم على المشروعات المرقمنة للمرحلة الإعدادية. ، وتضمنت القائمتي المعايير والمؤشرات التي ينبغي أن تتوفر في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.

وتم التوصل إلى قائمة فحص وتحليل مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية والتي اشتملت على ثلاث مجالات، يحتوى كل مجال على معيار بإجمالي (٣) معايير رئيسة متضمنًا عدد (٥٧٨) مؤشرًا فرعيًا.

و قائمة فحص وتحليل محتوى مناهج العلوم التي تشتمل على المعايير الخاصة بالمكونات المعرفية والذ يشمل ثلاثة مجالات لكل مجال معيار واحد بإجمالي (٣) معايير، والمعايير الخاصة بأنشطة المحتوى، والمعايير الخاصة بعرض وتنظيم المحتوى، وبلغ عدد المؤشرات الكلي للبطاقة (٤٩٣) مؤشرًا.

ثانيًا:ما مدى توافر معايير اعداد المشروعات المرقمنة في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟.

تم اختبار الفرض الأول من فروض البحث، الذي نص على: "مستوى تناول مناهج العلوم لمتطلبات المشروعات المرقمنة دون حد الكفاية".

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويل قائمتي الفحص وتحليل مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية وماتضمنه من مؤشرات إلى بطاقتي فحص وتحليل مناهج العلوم والتي تتمثل في بطاقة فحص وتحليل محتوى مناهج العلوم للصف الأول الإعدادي واقتصر البحث على تطبيق الجزء الخاص بالصف الأول الإعدادي.

وتشير النتائج المستخلصة من تحليل توافر معايير إعداد المشروعات المرقمنة في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:

أ- نتائج الفحص الخاصة ببطاقة مناهج العلوم.

أسفرت نتائج فحص وتحليل منهج العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة والذي يتضمن المعايير والمؤشرات المتضمنة الخاصة بالمجالات الرئيسة الثلاث، يتضح ما يلي:

- جاء الوزن النسبي للمعيار الثالث (تنوع البيئات ومحاكاة الطبيعة) في منهج العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول في المرتبة الأولى؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (50,94%)؛ وهي نسبة متوسطة.
- جاء الوزن النسبي للمعيار الأول (توظيف خواص المادة لإيجاد حلول ابتكارية للقضايا والتحديات البيئية) في منهج العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول في المرتبة الثانية؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (37,41%)؛ وهي نسبة منخفضة.
- جاء الوزن النسبي للمعيار الثاني (الطـــــاقة والتكنولوجيا الرقمية) في منهج العلوم الصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الأول في المرتبة الثالثة؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (35,14%)؛ وهي نسبة منخفضة.

وبلغ إجمالي اهتمام منهج العلوم الصف الأول الإعدادي حوالى (41,16%)؛ وهي نسبة منخفضة جداً؛ فالنسبة المقبولة لدى الباحثة يجب ألا تقل عن (٥٠%).

ب- نتائج الفحص الخاصة ببطاقة محتوى مناهج العلوم

أسفرت نتائج بطاقة فحص وتحليل محتوى منهج العلوم للصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الأول والذي يتضمن المعايير الخاصة بالمكونات المعرفية، والمعايير الخاصة بأنشطة المحتوى، والمعايير الخاصة بعرض وتنظيم المحتوى يتضح ما يلي:

- جاء الوزن النسبي المعيار الثالث للمكونات المعرفية (تنوع البيئات ومحاكاة الطبيعة) في منهج العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول في المرتبة الأولى؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (63,٢٧%)؛ وهي نسبة متوسطة.
- جاء الوزن النسبي للمعيار الأول (توظيف خواص المادة لإيجاد حلول ابتكارية للقضايا والتحديات البيئية) في منهج العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الأول في المرتبة الثانية؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (44,05%)؛ وهي نسبة منخفضة.
- جاء الوزن النسبي للمعيار الثاني (الطـــــاقة والتكنولوجيا الرقمية) في منهج العلوم الصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الأول في المرتبة الثالثة؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (34,74%)؛ وهي نسبة منخفضة.
- جاء الوزن النسبي للمعايير الخاصة بأنشطة المحتوى في منهج العلوم الصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الأول في المرتبة الرابعة؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (١١,١١ %)؛ وهي نسبة منخفضة جدا.
- جاء الوزن النسبي للمعايير الخاصة بعرض وتنظيم المحتوى في منهج العلوم الصف الأول الإعدادي للفصل الدراسي الأول في المرتبة الخامسة؛ حيث بلغت النسبة المئوية لدرجة التوافر (٠%) .

وبلغ إجمالي اهتمام منهج العلوم الصف الأول الإعدادي حوالى (٣٠،٦٣%)؛ وهي نسبة منخفضة جداً؛ فالنسبة المقبولة لدى الباحثة يجب ألا تقل عن (٥٠%).

وبشكل عام، تدعم هذه النتائج الفرضية التي تنص على أن مستوى تناول مناهج العلوم لمتطلبات المشروعات المرقمنة دون حد الكفاية، ويشير هذا إلى ضرورة إعادة النظر في تصميم المناهج لتعزيز تكامل المعايير المرقمنة وضمان تحقيق مستويات أعلى من الكفاءة في تطبيق هذه المشروعات داخل البيئة التعليمية؛ وذلك بشكل وظيفي إجرائي يمكن تنفيذه وقياسه مع مراعاة تقديمها بحيث تنعكس في خبرات تعليمية مرتبطة بتعلم الطلاب للمحتوى.

ثالثًا: ما التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء المشروعات المرقمنة؟

للإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث والذي ينص على **"ما التصور المقترح لتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء المشروعات المرقمنة؟**

قامت الباحثة بالإجابة عن هذا السؤال من خلال الإجراءات التي اتبعتها لإعداد التصور المقترح والتي تم توضيحها بالتفصيل بالفصل الخامس من هذا البحث، ويمكن تلخيصها في الإجراءات التالية:

الإجراء الأول: تحديد أسس بناء التصور المقترح لمناهج العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة.

الإجراء الثاني: إعداد التصور المقترح لمنهج الكيمياء المطور للمرحلة الثانوية بحيث يشمل على:

١- تحديد الأهداف العامة لمنهج العلوم المطور للصفوف الثلاثة.
٢- الإطار العام للمنهج المطور.
٣- الوسائل التعليمية ومصادر التعلم اللازمة للمنهج المطور.
٤- استراتيجيات التدريس المستخدمة.
٥- الأنشطة التعليمية اللازمة للمنهج المطور.
٦- مصادر المعرفة المرتبطة بالمنهج.
٧- التطبيقات التكنولوجية والحياتية.
٨- أساليب التقويم.
٩- الخطة الزمنية اللازمة لتنفيذ موضوعات المنهج المطور.

وتم ضبط التصور بعرضه على مجموعة من المحكمين وتم إجراء التعديلات المطلوبة، وأصبح التصور في صورته النهائية.

رابعًا: ما فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟.

تم اختبار الفرض الثاني من فروض البحث، الذي نص على:

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) لمجموعة البحث في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية، ويتضح ذلك من الجدول (١) التالي:

جدول (١) قيم اختبار "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية للاختبار التحصيلي

المستويات	القياس	م	ن	ع	ت	د.ح	الدلالة	d	مستوى التأثير
التذكر	القبلى	٥،٤٣	٤٠	١،٣٦	١٦،٣١	٣٩	٠،٠١	٢،٥٨	كبير
	البعدى	٨،٩٨	٤٠	٠،١٦					
الفهم	القبلى	٣،٥٨	٤٠	١،٥٠	١٥،٤٧	٣٩	٠،٠١	٢،٤٥	كبير
	البعدى	٧،٦٨	٤٠	٠،٨٠					
التطبيق	القبلى	٣،٦٣	٤٠	١،٦٤	١٦،٩٢	٣٩	٠،٠١	٢،٦٧	كبير
	البعدى	٨،٣٣	٤٠	١،٠٠					
التحليل	القبلى	٣،٧٣	٤٠	١،١٥	١٩،٣٢	٣٩	٠،٠١	٣،٠٥	كبير
	البعدى	٧،٦٣	٤٠	٠،٨٤					
التقويم	القبلى	٣،٣٥	٤٠	١،٧٨	١٣،٤٩	٣٩	٠،٠١	٢،١٣	كبير
	البعدى	٧،٥٨	٤٠	٠،٨٧					
الابتكار	القبلى	٢،٣٠	٤٠	١،٣٨	١٤،٦٤	٣٩	٠،٠١	٢،٣١	كبير
	البعدى	٦،٥٥	٤٠	١،٥٤					
التحصيل ككل	القبلى	٢٢،٠٠	٤٠	٥،٠٥	٢٧،٠٦	٣٩	٠،٠١	٤،٢٨	كبير
	البعدى	٤٦،٧٣	٤٠	٣،٦٠					

بناءً على الجدول (١) السابق، يمكن صياغة النتائج على النحو التالي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية) في جميع مستويات التحصيل والدرجة الكلية له بعديًا لصالح التطبيق البعدي ذات المتوسط الأكبر في كل بُعد من أبعاد الاختبار التحصيلي، حيث جاءت تلك المتوسطات (٨،٩٨) بالنسبة للتذكر، و(٧،٦٨) بالنسبة لمستوى الفهم، و(٨،٣٣) بالنسبة لمستوى التطبيق، و(٧،٦٣) بالنسبة لمستوى التحليل، و(٧،٥٨) بالنسبة لمستوى التقويم و(٦،٥٥) بالنسبة لمستوى الابتكار، و(٤٦،٧٣) بالنسبة للاختبار ككل، وهذه الفروق تشير إلى تحسن كبير في أداء المجموعة التجريبية بعد التطبيق.

كما جاءت قيم "ت" تساوي (١٦،٣١، ١٥،٤٧، ١٦،٩٢، ١٩،٣٢،١٣،٤٩، ١٤،٦٤، ٢٧،٠٦)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01).

وهذه النتائج تعكس تحسنًا كبيرًا في مستويات التحصيل المختلفة لدى مجموعة البحث بعد التطبيق، مما يدل على فعالية التدخل أو التدريس الذي تم تطبيقه، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات التي أثبتت فعالية التعلم القائم على المشروعات المرقمنة في تنمية العديد من أهداف تدريس العلوم ومنها التحصيل الدراسي، ومن بين هذه الدراسات (jarimo, 2001) أحلام الشربيني (٢٠٠٩)، و (Eskrootchi, Oskrochi,2010)، وأسماء عوض (٢٠١٧) و نبيلة المولد (٢٠١٩)، باسم الناغي (٢٠١٩)، و وبلقيس البابلي، ومنى شهاب، وعلياء السيد(٢٠٢١)، ونادية أبو زاهره (٢٠٢٢).

ويمكن تفسير تلك النتائج على النحو التالي:

يمكن عزو فاعلية التعلم القائم على المشروعات المرقمنة وذلك لاستخدام طريقة المشروعات التي تتيح للتلاميذ فرصًا لتعلم المفاهيم من خلال البحث والاستقصاء، وجمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها،مما يسهم في زيادة فهم المفاهيم التي تدرسها التلميذات مقارنة بالمعلومات التي تحصل عليها بالطريقة التقليدية القائمة على التلقين ، كما ساعدت التقنيات الرقمية من برامج المحاكاة

والمعامل الإفتراضية والرسوم المتحركة (كأدوات تكميلية) في ترسيخ المفاهيم والاحتفاظ بالمعلومات؛ وذلك من خلال تنظيم هذه المعلومات في عرض متكامل، ودمج المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة والتي تم بناؤها من قبل؛ مما أحدث تعلمًا كامل المعني عند التلميذات وهذا من شأنه يزيد من عملية التحصيل.

خامسًا: ما فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟.

تم اختبار الفرض الثالث من فروض البحث، الذي نص على:

" لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير الابتكاري، ويوضح الجدول(٢) التالي تلك النتائج:

جدول (٢)

قيم اختبار "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لاختبار التفكير الابتكاري

المهارات	القياس	م	ن	ع	ت	د،ح	الدلالة	d	مستوى التأثير
الطلاقة	القبلى	٤٥،٤٣	٤٠	١١،٢٩	١٤،٨٨	٣٩	٠،٠١	٢،٣٥	كبير
	البعدى	٧٩،٢٠	٤٠	٢٢،٢٧					
المرونة	القبلى	٣٨،٨٠	٤٠	٨،٠٠	١٨،٦٣	٣٩	٠،٠١	٢،٩٥	كبير
	البعدى	٥٩،٢٨	٤٠	١١،٥٨					
الأصالة	القبلى	٤١،٢٥	٤٠	٢٠،٣٨	١٨،٠٩	٣٩	٠،٠١	٢،٨٦	كبير
	البعدى	١٣٥،٤٥	٤٠	٤٧،٤٤					
التفكير الابتكاري ككل	القبلى	١٢٥،٤٨	٤٠	٣٨،١٨	١٩،٦٩	٣٩	٠،٠١	٣،١١	كبير
	البعدى	٢٧٣،٩٣	٤٠	٧٨،٤٥					

يتضح من الجدول(٢) السابق وجود تأثير كبير للتطبيق البعدي للتعلم القائم على المشروعات في تحسين مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة والتفكير الابتكاري ككل لدى تلاميذ المجموعة التجريبية؛ وذلك وفقًا لما يلي:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية) في جميع اختبار التفكير الابتكاري، والدرجة الكلية له بعديًا لصالح التطبيق البعدي ذات المتوسط الأكبر في كل بُعد من أبعاد التفكير الابتكاري، حيث جاءت تلك المتوسطات (٧٩،٢٠) بالنسبة للطلاقة، و(٥٩،٢٨) بالنسبة للمرونة، و(١٣٥،٤٥) بالنسبة لمستوى الأصالة، و(٢٧٣،٩٣) بالنسبة للاختبار ككل، وهذه الفروق تشير إلى تحسن كبير في أداء المجموعة التجريبية بعد التطبيق.

كما جاءت قيم "ت" تساوي (١٤،٨٨،١٨،٦٣،١٨،٠٩، ١٩،٦٩)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,01).

وفي ضوء تلك النتائج، يمكن رفض الفرض الثالث من فروض البحث، الذي نص على:" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري".

ويُقبل الفرض البديل الذي ينص على: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05 ≥ α) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري لصالح التطبيق القبلي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات التي أثبتت فعالية التعلم القائم على المشروعات المرقمنة واستخدام التقنيات الرقمية في تنمية العديد من أهداف تدريس العلوم ومنها التفكير الابتكاري، ومن بين هذه الدراسات: وفاء الزنطاحي (٢٠٠٨)، ومحمود حسان (٢٠١١)، و سماح لغزالي (٢٠١٧)، كما اتفقت نتائج البحث مع الدراسات التي اثبتت فعالية استخدام المداخل والاستراتيجيات المختلفة والتقنيات الرقمية لتنمية التفكير الابتكاري مثل دراسة: حنان رضا (٢٠٠٠)، شيماء هواري (٢٠٠٩)، وعزة السرجاني (٢٠٠٩)، حجازي عبد الحميد (٢٠٠٩)، و عبد العزيز مسلم (٢٠١٣)، و نشأت قاعود (٢٠١٦) ، و هبه عبد الحميد (٢٠١٧)، وسحر طعيمة (٢٠١٧)، و هايدي نور (٢٠٢٢)، وزينب الشافعي (٢٠٢٢).

ويمكن تفسير تلك النتائج على النحو التالي:

- أتاح التعلم القائم على المشروعات المرقمنة عمل التلاميذ في مجموعات؛ مما وفر لهم فرص المشاركة الفعالة في معالجة المعلومات العلمية من جوانب مختلفة من خلال المناقشات والحوار، وتبادل الآراء، والتفكير في الحلول المقدمة من داخل المجموعة، وبين المجموعات المختلفة، والمعلم، مما ساهم في زيادة الأفكار الناتجة وتوارد المزيد من الأفكار والحلول وترتيبها وتعديلها وتطويرها، وإعادة بناء المعرفة وزيادة فرص الابتكار.
- ساهم عمليات الاستقصاء أثناء مراحل المشروع في استثارة استثارة استفسارات التلاميذ، وزيادة إحساسهم بالثمرات المعرفية في موقف التعلم، مما عمل على تشغيل عمليات عقلية عليا ساعدت المتعلم بدورها على التفكير بأكثر من طريقة في محتوى التعلم، مما أسهم بدوره في نمو مهارات الطلاقة والمرونة للتفكير الابتكاري.
- ساهمت مراحل للتعلم القائم على المشروعات المرقمنة في تنمية مهارة الأصالة وذلك من خلال التفكير في تقديم حلول فريدة وأصيلة، كم أتاحت مراحل تجريب النموذج وتطويره التوسع والإفاضة وتقديم حلول نادرة تختلف عن الحلول التقليدية أو المتكررة. فرصًا لتقديم أفكار.
- أتاحت التقنيات الرقمية المستخدمة أثناء التعلم القائم على المشروعات المرقمنة فرصًا لتجريب الأفكار الجديدة دون خوف من احتمال حدوث الخطأ بقضهم وسمحت بمزيد من الجدل والمناقشة، كما لها بيئة خالية من الصراعات، وبذلك فإن بيئة التعلم الرقمية والمحاكاة التفاعلية كانت بيئة مثالية لتنمية التفكير الابتكاري.
- ساهم بيئة التعلم الرقمية أثناء مراحل المشروع المختلفة ودراسة المفاهيم في زيادة القدرة على التعلم بالاكتشاف فأصبح قادرا على إدراك العلاقات ومعالجة المشكلات التي واجهته بصورة مرنة، كذلك زيادة وضوح وتمايز البنية المعرفية للمتعلم من خلال زيادة قدرته على تخرين واسترجاع المعلومات، وبالتالي جعل التعلم باقي الأثر المدة طويلة من خلال ربط بالمعلومات القديمة ذوات الصلة؛ مما يُساعد على إطلاق عنان قدرات التفكير الابتكارى.

سادسًا: ما فاعلية منهج العلوم المطور وفق المشروعات المرقمنة في تنمية التنور العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟.

تم اختبار الفرض الرابع من فروض البحث، الذي نص على:

"لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التنور العلمي".

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار "ت" لبحث دلالة الفروق بين متوسطي درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) للمجموعة التجريبية في المستويات الرئيسة لاختبار التنور العلمي والدرجة الكلية، ويوضح الجدول(٣) التالي تلك النتائج:

جدول (٣)

قيم اختبار "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطي التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لاختبار التنور العلمي

الأبعاد	القياس	م	ن	ع	ت	الدلالة	d	مستوى التأثير
إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية	القبلى	٢،٧٣	٤٠	١،٣٠	١٠،٤٦	٠،٠١	١،٦٥	كبير
	البعدى	٤،٧٨	٤٠	٠،٥٨				
فهم تطبيقات العلم وإتخاذ القرار	القبلى	٢،٦٠	٤٠	١،٦٠	٨،١٢	٠،٠١	١،٢٨	كبير
	البعدى	٥،١٠	٤٠	١،١٣				
الملاحظة	القبلى	١،٧٥	٤٠	٠،٩٥	٩،٧٧	٠،٠١	١،٥٥	كبير
	البعدى	٣،٢٨	٤٠	٠،٨٥				
الاستنتاج	القبلى	٢،٤٨	٤٠	٠،٩٣	٨،٨٠	٠،٠١	١،٣٩	كبير
	البعدى	٤،٠٨	٤٠	٠،٧٦				
التنبؤ	القبلى	١،٨٠	٤٠	١،٤٤	٩،٤١	٠،٠١	١،٤٩	كبير
	البعدى	٤،٣٠	٤٠	٠،٩١				
الإتصال	القبلى	٢،٣٥	٤٠	١،١٠	٨،٦٧	٠،٠١	١،٣٧	كبير
	البعدى	٤،١٠	٤٠	٠،٨٤				
إستخدام الأرقام	القبلى	١،٧٠	٤٠	١،١٤	٨،٧٦	٠،٠١	١،٣٨	كبير
	البعدى	٣،٥٣	٤٠	٠،٧٨				
التعريف الإجرائي	القبلى	٢،٥٠	٤٠	١،١٣	١٠،١٣	٠،٠١	١،٦٠	كبير
	البعدى	٤،٥٥	٤٠	٠،٥٥				
ضبط المتغيرات	القبلى	١،١٣	٤٠	٠،٩٤	١٠،٠٣	٠،٠١	١،٥٩	كبير
	البعدى	٣،١٣	٤٠	٠،٨٢				
التجريب	القبلى	٠،٩٠	٤٠	٠،٨٤	١٣،٨٢	٠،٠١	٢،١٩	كبير
	البعدى	٣،٢٥	٤٠	٠،٧٤				
التنور العلمي ككل	القبلى	١٩،٩٣	٤٠	٦،٩٣	١٤،٨٤	٠،٠١	٢،٣٥	كبير
	البعدى	٤٠،٠٨	٤٠	٤،٤٠				

يتضح من الجدول(٣) السابق ما يلي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات التطبيقين (القبلي والبعدي للمجموعة البحث) في جميع مستويات التنور العلمي والدرجة الكلية له بعديًا لصالح التطبيق البعدي ذات

المتوسط الأكبر في كل بُعد من أبعاد التنور العلمي، حيث جاءت تلك المتوسطات (٤،٧٨) بالنسبة إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية، و(٥،١٠) بالنسبة لمستوى فهم تطبيقات العلم وإتخاذ القرار، و(٣،٢٨) بالنسبة لمستوى الملاحظة ، و(٤،٠٨) بالنسبة لمستوى **الاستنتاج** ، و(٤،٣٠) بالنسبة لمستوى التنبؤ، و(٤،١٠) بالنسبة لمستوى الإتصال، و(٣،٥٣) بالنسبة إستخدام الأرقام، و(٤،٥٥) بالنسبة لمستوى التعريف الإجرائي، و(٣،١٣) بالنسبة لمستوى ضبط المتغيرات، و(٣،٢٥) بالنسبة لمستوى التجريب، و(٤٠،٠٨) للاختبار ككل، وهذه الفروق تشير إلى فعالية التعليم القائم علي المشروعات المرقمنة في تنمية مهارات التنور العلمي، كما جاءت قيم "ت" تساوي (١٠،٤٦، ٨،١٢،٩،٧٧، ٨،٦٧،٨،٤١،٩،٨٠،٨، ٨،٧٦، ١٠،١٣،١٠،٠٣، ١٣،٨٢، ١٤،٨٤)، وهي قيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠١).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات التي أثبتت فعالية التعلم القائم على المشروعات المرقمنة واستخدام التقنيات الرقمية في تنمية العديد من أهداف تدريس العلوم ومنها التنور العلمي ، ومن بين هذه الدراسات: أحمد سلام (٢٠٠٣) ، ورحاب عبد الفتاح (٢٠٠١)، وعبد المعطي صافي (٢٠٠٥)، وراشد محمد (٢٠٠٥) ، وجدي جودة (٢٠٠٩)، هاشمية الراوي (٢٠١٤)، وهشام غانم (٢٠١٦)، وسارة الشهري (٢٠١٦) ، و(Wiyarsi, Prodjosantoso, & Nugraheni, 2020)، و(Rahmawati, Ridwan, Mardiah, & Afrizal.2020)، وسمر مرسي (٢٠٢٠) ، ودعاء إسماعيل (٢٠٢١)، ولطيفة الكندري(٢٠٢١).

ويمكن تفسير تلك النتائج على النحو التالي:

- ساهم التعلم القائم على المشروعات المرقمنة في إتاحة الفرص لتعرف التلاميذ على التحديات والقضايا المختلفة سواء كانت تحديات بيئية أو تكنولوجية؛ مما ساعد التلاميذ في إكتساب المعرفة العلمية والتكنولوجية.
- ساهم التعلم القائم على المشروعات المرقمنة في تعلم المفاهيم العلمية واكتساب المعرفة بشكل بناء والاستفادة منها في حل المشكلات، من خلال توظيف المعلومات والمعارف المكتسبة وتعرف التطبيقات الحياتية المختلفة القائم فكرة عملها على المفاهيم أو القوانين أو العلاقات بين المتغيرات.
- ساهمت المحاكاة الرقمية على فهم االمفاهيم المجردة، وجمع المعلومات عن خصائص المفاهيم، والظواهر الفلكية ساعد على تنمية مهارة الملاحظة.
- ساهم المشروعات المرقمنة على تدريب التلاميذ على استخلاص المعلومات من خلال الفيديوهات التفاعلية والصور والعروض المتحركة ثلاثية الأبعاد مما ساعد في تنمية مهارة الاستنتاج.
- ساعدت تقنيات المحاكاة الرقمية والمعامل الافتراضية فهم العلاقات بين المتغيرات وضبط المتغيرات بطريقة عملية تساعد على ترسيخ المعرفة وتساهم في زيادة قدرة التلاميذ على التنبؤ بما يحدث لمتغير عندما يطرأ تغيير على المتغير الآخر.

مما سبق يتضح فعالية المشروعات المرقمنة في تنمية التحصيل الدراسي، والتفكير الابتكاري والتنور العلمي، ويمكن اسناد تلك النتائج نظرًا لبعض المبادىء الأساسية للتعلم القائم على المشروعات المرقمنة والتي ينبغي أن تؤخذ في الاعتبار وهي:

- تحديد أهداف تعلم مناسبة.
- خلق فرص متعددة للتقيم الذاتي والتكويني والمراجعة.

- التأكيد على العمل التعاوني، والمشاركات الجماعية.
- توجيه التلاميذ نحو دمج المشروعات بالتكنولوجيا والأدوات الرقمية مع من خلال التدريب على كيفية استخدام برامج الكمبيوتر لتسجيل المعلومات، وتحليلها مثل برامج Microsoft's Word and Excel, PhotoImpact and Namo editors)، واستخدام الكاميرات الرقمية، وكيفية البحث على شبكات الإنترنت.

قائمة المراجع

أحلام الباز الشربيني (٢٠٠٩). فاعلية نموذج للتعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات العمل وتحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي واتجاهاتهم نحو العلوم. **المؤتمر العلمي الثالث عشر: المنهج والمعلم والكتاب دعوة للمراجعة**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١-٤٥.

تفيده سيد أحمد غانم (٢٠١٩). نموذج مقترح في تدريس العلوم قائم على التعلم المعتمد على المشروع وأثره في تنمية مهارات الإنتاجية والمساءلة والاتجاه نحو العمل التعاونى لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٩(٢٢)، ١- ٧١.

حجازي عبد الحميد حجازي(٢٠٠٩).فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية بالزقازيق**، (٦٤)، ٤٥-١٠٧.

مجدي رجب إسماعيل (٢٠٠٠). تصور مقترح لمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء مستحدثات التربية العلمية وتدريس العلوم للقرن الحادي والعشرين، **المؤتمر العلمي الرابع، التربية العلمية للجميع**، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس. من (٣١ يوليو – ٣ أغسطس)، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة.

ماجد محمد حسن المالكي (٢٠١٨). فاعلية تدريس العلوم بمدخل STEM في تنمية مهارات البحث بمعايير ISEF لدى طلاب المرحلة الابتدائية. **المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية**. مركز رفاد للدراسات بالأردن، ٤(١)، ١١٣-١٣٥.

محمد جمال، وسامية جمال (٢٠٢٣). تكنولوجيا التعليم وتنمية الثقافة الرقمية(المفاهيم والتطبيقات).القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

صفاء محمد بكر(٢٠٢٤) .فاعلية تدريس العلوم باستخدام المتاحف الافتراضية في ضوء النظرية التواصلية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة شباب الباحثين**. *ع(٢٠)*، ج٢، ٣٠٤-٣٢٩.

الهام يوسف محمود العلي (٢٠١٥). اثر استراتيجية التعلم القائم على المشروع (PBL) في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي و الاتجاهات نحو مادة العلوم الطالبات الصف الثالث متوسط بمنطقة تبوك، رسالة دكتوراه الجامعة الأردنية - الأردن، ١-٢٩٤.

سيد خيرالله(١٩٧٤).**اختبار القدرة على التفكير الابتكاري.** بحوث في علم النفس، القاهرة: الأنجلو المصرية

سحر سعيد أحمد طعيمة(٢٠١٧). فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمية التفكير الابتكاري في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية تربية، جامعة المنوفية.

شيماء أحمد محمد الهواري(٢٠٠٩). دور المتحف التفاعلي على موقع الانترنت في تنمية التفكير الإبداعي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية تربية، جامعة طنطا.

هايدي شوقي أبو الأنوار نور(٢٠٢٢). فعالية استراتيجية التخيل الموجه في تنمية التفكير الابتكاري والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية في مادة العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية تربية، جامعة المنصورة.

هبه محمد السيد الجيزاوي(٢٠٢١). برنامج مقترح في ضوء تقنيات الواقع المعزز لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب المعلمين شعبة البيولوجي بكلية التربية. رسالة دكتورة غير منشورة، كلية تربية، جامعة طنطا.

هاشمية الراوي(٢٠١٤).أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى التعلم القائم على المشروع في فهم المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية مختلفي الدافعية. رسالة دكتوراة منشورة. كلية الدراسات العليا .الجامعة الأدرنية . تم الاسترجاع من:
http://search.mandumah.com/Record/7221122

Kuny,T. (2002) Introduction aux technologies et aux problèmes de la numérisation. Flash Réseau. **Services de technologie de l'information. Bibliothèque nationale du Canada**. Retrevied (25/6/2021) from:
http://guillaume.beigle.free.fr/viste/VISTE%202006/num%E9risation/p1-213-f.html

National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. National Academies Retrevied from Press. le:///C:/Users/Alahram/Downloads/13165%20(3).pdf

Jalinus, N., Azis Nabawi, R., & Mardin, A. (2017). The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational Students. **Advances in Social Science, Education and Humanities Research**. **Atlantis Press,** 102, 251-256. Retrieved (12/7/2021) from: https://scholar.google.com/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Jalinus%

Torrance, E. P. (1977). Creativity in the Classroom; What Research Says to the Teacher. https://scholar.google.com.eg/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&as_vis=1

Walpuski, M., Ropohl, M., & Sumfleth, E. (2011). Students' knowledge about chemical reactions–development and analysis of standard-based test items. **Chemistry Education Research and Practice,** *12*(2), 174-183.

Hand, B. M., Alvermann, D. E., Gee, J., Guzzetti, B. J., Norris, S. P., Phillips, L. M., ... & Yore, L. D. (2003). Message from the "Island Group": What is literacy in science literacy?. *Journal of research in science teaching*, *40*(7), 607-615. Retrevied from: https://www.academia.edu/download/92789398/Message_from_the_Island_group_What_is_literacy_in_1_.pdf

Kurubacak, G. (2007). **Building** knowledge networks through project-based online learning: A study of developing critical thinking skills via reusable learning objects. Computers in human behavior, 23(6), 2668-2695.

Gormally, C., Brickman, P. & Lutz, M. (2012). Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. **CBE-Life Sciences Education**, 11(4), 364-377. Retrieved(27/6/2012) from:

https://www.lifescied.org/doi/full/10.1187/cbe.12-03-0026

Kuny,T. (2002) Introduction aux technologies et aux problèmes de la numérisation. Flash Réseau. **Services de technologie de l'information. Bibliothèque nationale du Canada**. Retrevied (25/6/2021) from:

http://guillaume.beigle.free.fr/viste/VISTE%202006/num%E9risation/p1-213-f.html

Chanlin, L. J. (2008). Technology integration applied to project□based learning in science. **Innovations in education and teaching international**, 45(1), 55-65. retrevied (5/7/2021) from:

https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14703290701757450.

Mosenson, A. B., & Fox, W. S. (2011). Teaching 21st Century Process Skills to Strengthen and Enhance Family and Consumer Sciences Education. **Journal of Family & Consumer Sciences,** 103 (1), 63-69. Retrieved (10/7/2021) from:

https://web.b.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope.

Lattimer, H., & Riordan, R. (2011). Project-Based Learning Engages Students in Meaningful Work. **Middle School Journal** (J3), 43 (2), 18-23. Retrieved (10/7/2021) from:

https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00940771.2011.11461797?journalCode=umsj20

Meador, K., (2003). Thinking Creativity about Science: Suggestion For Primary Teacher. **Science Education** ,Vol. (26),pp32-87.Retrieved(20/6/2012) from:

https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.4219/gct-2003-9AA:Tm6lTm-

Schneider, R. M., Krajcik, J., Marx, R. W., & Soloway, E. (2002). Performance of students in project□based science classrooms on a national measure of science achievement. Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, 39(5), 410-422. https://doi.org/10.1002/tea.10029