STEM Thinking Lab: منصة ذكية لتمكين المعلمين من تصميم تجارب تعلم STEM مبتكرة

مبادرة مقترحة مقدمة لقمة قطر الأولى للذكاء الاصطناعي والتميز المؤسسي

زهراء بن عربية – مؤسسة ومطورة مبادرة STEM Thinking Lab

باحثة ماجستير في تعليم STEM والتدريب والتعليم التقني والمهني (TVET) – معلمة علوم

اعتماد الملف العلمي

رئيس اللجنة العلمية – قمة قطر الأولى للذكاء الاصطناعي والتميّز المؤسسي

د. أمل علاونة

سبتمبر 2026

فهرس المحتويات

ملخص المبادرة المقترحة..... 3

فكرة المبادرة والحاجة إليها..... 4

أهداف المبادرة والفئات المستهدفة..... 6

الفئات المستهدفة..... 7

آلية التنفيذ..... 8

المخرجات والأثر المتوقع..... 10

الخاتمة 12

ملخص المبادرة المقترحة

تقدم مبادرة STEM Thinking Lab مختبر التفكير STEM نموذجًا مقترحًا لتوظيف الذكاء الاصـــطناعي في تمكين المعلمين وتطوير جودة تصـميم تعلمSTEM ، من خلال منصـة رقمية متكاملة تجمع بين المكتبة التعليمية، والمسـاعد الذكي، والمختبر الافتراضـي وإنشـاء الخطط، ومشـاركة الموارد، والمجتمع المهني. وتنطلق المبادرة من تحدٍ تربوي يتمثل في حاجة المعلمين إلى دعم عملي ومتخصـــص يســـاعدهم على الانتقال من تنفيذ أنشـــطة STEM المتفرقة إلى تصـــميم تجارب تعلم متكاملة توظف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في معالجة مشكلات وسياقات واقعية، وتنمي لدى الطلاب الاستقصاء، وحل المشكلات، وتحليل البيانات، والتصميم والتفكير الإبداعي.

ويعمل المســاعد الذكي داخل المنصــة بوصــفه أداة داعمة للمعلم، تســاعده في الوصــول إلى الموارد المناســبة، وتطوير المحتوى والخطط التعليمية، والإجابة عن الأسئلة التربوية، واقتراح أفكار لتطبيقات ومشروعاتSTEM ، بما يرفع كفاءة عملية التخطيط ويقلل الوقت والجهد، مع الحفاظ على دور المعلم في المراجعة والحكم واتخاذ القرار التربوي.

وتســتهدف المبادرة معلمي العلوم والرياضــيات والتكنولوجيا وSTEM، إضــافة إلى المنســقين والقادة الأكاديميين ومختصــي المناهج والتطوير المهني، بينما يمثل الطلاب المستفيد النهائي من تحسين جودة الخبرات التعليمية.

وتسعى المبادرة إلى بناء القدرات المهنية للمعلمين، وتعزيز الاستخدام المسؤول والهادف للذكاء الاصطناعي، وتطوير مجتمع مهني لتبادل المعرفة والموارد، وتحســين جودة تصــميم تعلم .STEM وبذلك تنســجم مع أهداف قمة قطر الأولى للذكاء الاصــطناعي والتميّز المؤسسي من خلال تقديم تطبيق عملي وقابل للتطوير والتوسع للذكاء الاصطناعي، يدعم بناء القدرات البشرية والابتكار والتحسين المستمر، ويسهم في تطوير مؤسسات تعليمية أكثر ذكاءً وكفاءةً واستدامة.

فكرة المبادرة والحاجة إليها

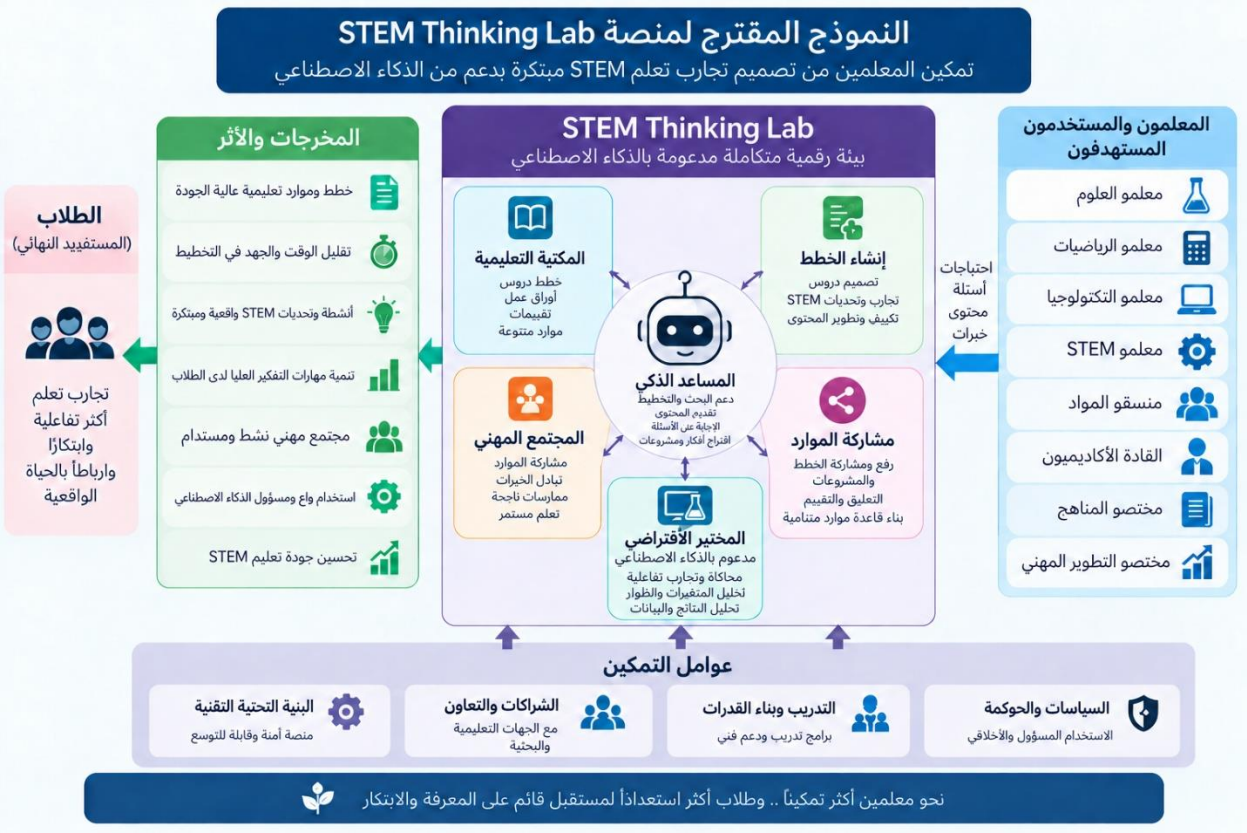
انطلقت فكرة – STEM Thinking Labمختبر التفكير STEM من ملاحظة تحدٍ تربوي يتمثل في أن تطبيق تعليم STEMقد يقتصر أحيانًا على تنفيذ أنشطة أو مشروعات تجمع بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، دون أن يقود ذلك بالضرورة إلى تفكير STEM متكامل لدى الطلاب. فالتحدي الحقيقي ليس في إضافة نشاط جديد إلى الدرس، وإنما في قدرة المعلم على تحويل محتوى المنهج إلى تجربة تعلم واقعية تجعل الطالب يوظف المعرفة العلمية والرياضية، ويستقصي، ويحلل البيانات، ويصمم الحلول، ويختبرها ويطورها.

وفي المقابل، يواجه المعلم تحديات عملية تتعلق بالوقت والجهد اللازمين للبحث عن موارد مناسبة، وتصميم خطط ودروسSTEM ، وصياغة مهام وأسئلة تنمي مهارات التفكير العليا، والوصول إلى أفكار قابلة للتطبيق ومرتبطة بالسياق التعليمي. ومن هنا جاءت الحاجة إلى منصة ذكية متخصصة تجمع هذه الاحتياجات في بيئة واحدة، بدلًا من تشتتها بين مصادر وأدوات متعددة.

وتقوم المبادرة على منصة STEM Thinking Labالتي تجمع بين المكتبة التعليمية، والمساعد الذكي، والمختبر الافتراضي، وإنشاء الخطط، والمجتمع المهني، ومشاركة الموارد .ويؤدي المساعد الذكي دورًا داعمًا للمعلم في البحث والوصول إلى الموارد، وتطوير المحتوى والخطط، والإجابة عن الأسئلة التربوية، واقتراح أفكار تعليمية. بينما يتيح المختبر الافتراضي فرصًا للتجريب والاستقصاء واختبار الأفكار والحلول داخل بيئة رقمية تفاعلية، مع بقاء المعلم مسؤولًا عن مراجعة المخرجات وتكييفها واتخاذ القرار التربوي النهائي.

وتكمن الحاجة إلى المبادرة في تقديم نموذج عملي يوظف الذكاء الاصطناعي لخدمة المعلم ورفع كفاءة التخطيط والتصميم التعليمي، بما يسهم في بناء قدراته المهنية وتحسين جودة تعلمSTEM ، وتحويل التقنية من أداة منفصلة إلى جزء فعلي من عملية التطوير والتحسين المستمر.

النموذج المقترح لمنصة STEM Thinking Lab



شكل (1): النموذج المقترح لمنصة STEM Thinking Lab ومكوناتها الرئيسة

المصدر: إعداد صاحبة المبادرة استنادًا إلى التصور المقترح للمنصة

أهداف المبادرة والفئات المستهدفة

الهدف العام:

تمكين المعلمين من توظيف الذكاء الاصطناعي بفاعلية في تصميم وتطوير تجارب تعلمSTEM ، من خلال منصة ذكية متكاملة تدعم التخطيط، والوصول إلى الموارد، والتجريب الافتراضي، وتبادل الخبرات، بما يسهم في رفع كفاءة المعلم وتحسين جودة الممارسات التعليمية وتعزيز التفكير المتكامل في STEM لدى الطلاب.

الأهداف الفرعية:

- تمكين المعلمين من الاستفادة من المساعد الذكي في البحث عن الموارد، وتطوير المحتوى، ودعم تخطيط تجارب تعلم STEM.
- تقليل الوقت والجهد المبذولين في البحث والتخطيط من خلال جمع المساعد الذكي والمكتبة والمختبر الافتراضي، وإنشاء الخطط والموارد في منصة واحدة .
- دعم المعلمين في تحويل محتوى المناهج إلى تجارب وتحديات STEM مرتبطة بمشكلات واقعية وقابلة للتطبيق داخل الصف .
- تعزيز تصميم أنشطة تنمي لدى الطلاب مهارات الاستقصاء، وحل المشكلات، وتحليل البيانات، والتصميم، والتفكير الإبداعي واتخاذ القرار المبني على الأدلة .
- توفير مكتبة رقمية متنامية من خطط الدروس وأوراق العمل والتقييمات والموارد الداعمة لتعليم STEM.
- بناء مجتمع تعلم مهني رقمي يتيح للمعلمين مشاركة الموارد والخبرات والممارسات الناجحة والاستفادة منها .
- تعزيز الاستخدام الواعي والمسؤول للذكاء الاصطناعي مع الحفاظ على دور المعلم في مراجعة المخرجات واتخاذ القرار التربوي .
- قياس أثر المنصة من خلال مؤشرات مثل عدد المستخدمين، والخطط والموارد المنشأة والمشاركة، ومستوى رضا المعلمين، ومدى تحسن جودة تصميم تجارب STEM.

الفئات المستهدفة

تستهدف المبادرة بصورة رئيسية معلمي العلوم والرياضيات والتكنولوجيا ومعلميSTEM ، إلى جانب منسقي المواد، والقادة الأكاديميين، ومختصي المناهج والتطوير المهني .كما يمثل الطلاب المستفيد النهائي من المبادرة من خلال توفير تجارب تعلم أكثر تفاعلية وابتكارًا وارتباطًا بالحياة الواقعية.

آلية التنفيذ

يُقترح تنفيذ مبادرة STEM Thinking Labمن خلال مجموعة من المراحل المترابطة التي تبدأ من تطوير المنصة وتجربتها مع المعلمين، ثم تقييمها وتحسينها والتوسع في تطبيقها:

المرحلة الأولى: الإعداد وتطوير المحتوى

تحديد احتياجات المعلمين في تعليمSTEM ، ومراجعة وظائف المنصة، وإثراء المكتبة بموارد تعليمية متنوعة تشمل خطط الدروس، وأوراق العمل، والتقييمات، ومقاطع الفيديو، والعروض التقديمية، مع وضع معايير واضحة لجودة الموارد وملاءمتها للمناهج والسياق التعليمي، كما تشمل هذه المرحلة تحديد التجارب والتحديات المناسبة للمحاكاة الافتراضية، ووضع معايير لدقتها العلمية وملاءمتها للمرحلة الدراسية وأهداف التعلم وإمكانية الوصول إليها.

المرحلة الثانية: تطوير واختبار المساعد الذكي

اختبار المساعد الذكي في مواقف تعليمية واقعية، مثل البحث عن الموارد، والمساعدة في إنشاء المحتوى والخطط، واقتراح أفكار لأنشطة ومشروعات STEM، والإجابة عن الأسئلة التربوية. وبالتوازي، تطوير نماذج أولية محدودة للمختبر الافتراضي تتيح تغيير المتغيرات، وملاحظة النتائج، وتحليل البيانات، واختبار الحلول. وتشمل عملية الاختبار التحقق من دقة نماذج المحاكاة، وجودة الإرشادات والتغذية الراجعة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وملاءمتها لاحتياجات المعلمين والطلاب، مع بقاء القرار التربوي النهائي بيد المعلم.

المرحلة الثالثة: التشغيل التجريبي للمنصة

إتاحة المنصة لمجموعة من المعلمين وتعريفهم بوظائفها الأساسية :المكتبة، والمساعد الذكي، والمختبر الافتراضي، وإنشاء خطة، والمجتمع، ورفع مورد، ثم استخدامها فعليًا في البحث والتخطيط وتصميم تجارب تعلم.STEM

المرحلة الرابعة: التطبيق وجمع الأدلة

يطبق المعلمون الخطط والأنشطة المطورة باستخدام المنصة في ممارساتهم التعليمية، مع جمع بيانات حول استخدام المنصة، والخطط والموارد المنشأة، والاستفادة من المساعد الذكي، واستخدام المحاكاة الافتراضية، إضافة إلى آراء المعلمين وأمثلة من الممارسات الناتجة عن الاستخدام.

المرحلة الخامسة: التقييم والتحسين

تحليل بيانات الاستخدام والتغذية الراجعة لقياس سهولة استخدام المنصة، وجودة مخرجات المساعد الذكي، ودقة المحاكاة الافتراضية وملاءمتها التعليمية ومدى دعمها للتخطيط وتصميم تعلمSTEM ، ثم تطوير المنصة والمحتوى بناءً على نتائج التقييم.

المرحلة السادسة: التوسع والاستدامة

التوسع تدريجيًا في عدد المعلمين والمراحل والتخصصات المستفيدة، والاستمرار في إثراء المكتبة بالموارد، وتنمية المجتمع المهني داخل المنصة بما يدعم تبادل الخبرات واستدامة المبادرة.

الأطراف التي يمكن أن تسهم في التنفيذ:

المعلمون، ومنسقو المواد، والقادة الأكاديميون، ومختصو المناهج والتطوير المهني، وخبراء STEM والذكاء الاصطناعي وتقنيات التعليم، والمؤسسات التعليمية الراغبة في تطبيق المنصة وتقييم أثرها.

المخرجات والأثر المتوقع

المخرجات المتوقعة:

- تطوير STEM Thinking Labبوصفه بيئة رقمية متكاملة تدعم تصميم تعلم STEM وتجمع بين المكتبة التعليمية، والمساعد الذكي، والمختبر الافتراضي، وإنشاء الخطط، ومشاركة الموارد، والمجتمع المهني .
- توفير مساعد ذكي متخصص في السياق التعليمي يدعم المعلمين في الوصول إلى الموارد، وتوليد وتطوير المحتوى، والتخطيط، واستكشاف أفكار وتطبيقاتSTEM ، مع إبقاء الحكم والقرار التربوي بيد المعلم .
- إنتاج وتراكم خطط دروس، ومهام وتحدياتSTEM ، وأوراق عمل، وأدوات تقييم وموارد تعليمية قابلة للمشاركة وإعادة الاستخدام والتطوير .
- بناء مستودع معرفي رقمي يتطور بصورة مستمرة من خلال الموارد والممارسات التي ينتجها ويشاركها المعلمون .
- تأسيس مجتمع تعلم مهني يدعم تبادل الخبرات والممارسات والموارد بين المعلمين، ويعزز التعلم المهني المستمر .
- توفير بيانات استخدام وتغذية راجعة يمكن الاستفادة منها في التحسين المستمر للمنصة واتخاذ قرارات مبنية على الأدلة بشأن تطويرها وتوسيع نطاقها .

الأثر المتوقع:

يتمثل الأثر المهني المباشر للمبادرة في رفع جاهزية المعلمين لتوظيف الذكاء الاصطناعي بصورة هادفة ومسؤولة في تصميم تعلمSTEM ، وتحسين كفاءة عملية التخطيط والوصول إلى الموارد وتطويرها. كما تستهدف المبادرة دعم التحول من استخدام الذكاء الاصطناعي بوصفه أداة لتوليد المحتوى فقط إلى توظيفه بوصفه أداة داعمة للتفكير والتصميم واتخاذ القرار التربوي.

وعلى المستوى التعليمي، يُتوقع أن يسهم تحسن تصميم الخبرات التعليمية في زيادة فرص تعرض الطلاب لمهام أصيلة تتطلب الاستقصاء، وحل المشكلات، وتحليل البيانات، والنمذجة، والتصميم الهندسي، والتفكير النقدي والإبداعي واتخاذ القرارات المبنية على الأدلة. كما يُتوقع أن يتيح المختبر الافتراضي فرصًا إضافية لتكرار التجريب، ومقارنة النتائج، واستكشاف أثر تغيير المتغيرات، ومراجعة الحلول وتطويرها. ويُقترح التحقق من مدى دعمه للاستقصاء وتحليل البيانات خلال التطبيق التجريبي، دون افتراض تحقق هذا الأثر مسبقًا. وعلى المستوى المؤسسي، تقدم المبادرة نموذجًا رقميًا قابلًا للتطوير والتوسع لدعم التطوير المهني للمعلمين وبناء ثقافة تشجع على الابتكار وتبادل المعرفة والتحسين المستمر.

مؤشرات القياس المقترحة:

يُقترح قياس فاعلية المبادرة من خلال عدد المستخدمين النشطين ومعدل استمرارية الاستخدام، وعدد الخطط والموارد المنشأة والمشاركة، ومعدل استخدام المساعد الذكي، وبالنسبة إلى المختبر الافتراضي، يُقترح تتبع معدل الاستخدام، وتكرار العودة إلى المحاكاة، ونسبة توظيفها ضمن الدروس، وسهولة استخدامها، ومستوى رضا المعلمين وجودة تجربتهم، ومقدار الوقت الذي توفره المنصة في البحث والتخطيط، ونسبة الموارد والخطط التي يتم توظيفها فعليًا في الممارسة الصفية، وتحسن جودة تصميم مهام STEM وفق أداة تقييم أو Rubricمحددة قبل الاستخدام وبعده، إضافة إلى نمو المشاركة المهنية وتبادل الموارد داخل مجتمع المنصة.

الخاتمة

تمثل مبادرة STEM Thinking Lab نموذجًا مقترحًا لتوظيف الذكاء الاصطناعي في تطوير الممارسات التعليمية وبناء قدرات المعلمين، من خلال دمج الدعم الذكي، والتجريب والمحاكاة الافتراضية، والتخطيط التعليمي، والموارد، والتعلم المهني في بيئة رقمية واحدة. وتتميز المبادرة بقابليتها للتنفيذ والتطوير التدريجي والتوسع وفق احتياجات المعلمين ونتائج التقييم وبيانات الاستخدام، مع الحفاظ على دور المعلم بوصفه صاحب القرار التربوي. ومن المتوقع أن تسهم المبادرة في رفع كفاءة تصميم تجارب تعلمSTEM ، وتعزيز الاستخدام المسؤول والهادف للذكاء الاصطناعي، ودعم ثقافة الابتكار والتحسين المستمر في المؤسسات التعليمية. وبذلك تنسجم STEM Thinking Lab مع توجهات قمة قطر الأولى للذكاء الاصطناعي والتميّز المؤسسي في تحويل الذكاء الاصطناعي من إمكانات تقنية إلى تطبيقات عملية ذات أثر قابل للقياس، تسهم في بناء القدرات البشرية وتطوير مؤسسات تعليمية أكثر ذكاءً وكفاءةً واستدامة.