# وثيقة المعايير الأكاديمية المرجعية (ARS)

## لبرامج إعداد معلم STEM

**STEM"بمعايير أكاديمية = ابتكار وتميز".**

# وثيقة المعايير الأكاديمية المرجعية لبرامج إعداد معلم STEM

**مقدمة:**

تسعى رؤية مصر 2030 إلى أن يصبح المجتمع المصري مجتمعاً مبدعاً، مبتكراً، ومنتجاً للعلوم والتكنولوجياً والمعارف ، يتميز بوجود نظام متكامل يضمن القيمة التنموية للابتكار والمعرفة، ويربط تطبيقات المعرفة ومخرجات الابتكار بالأهداف والتحديات الوطنية. ومن ثم كان من أهم الأهداف الاستراتيجية لتلك الرؤية تهيئة بيئة محفزة لتوطين المعرفة ، وتعظيم الإنتاج المعرفي وتفعيل وتطوير نظام وطني متكامل للابتكار ، وتشجيع الإنتاج الإبداعي وزيادة الروابط بين الابتكار والاحتياجات، والارتقاء بالتعليم والبحث والتطوير وتوجيه تطبيقات المعرفة لمواجهة التحديات الكبرى في المجتمع المصري.

من هذا المنطلق ترتكز فلسفة مدارس STEM على تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باعتبارها من متطلبات القرن الحادي والعشرين، والتي تتوافق وأهداف رؤية مصر 2030م لبناء تعليم يسهم في دفع عجلة الاقتصاد والتنمية المستدامة من خلال إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية وتطوير المواهب، وضمان مواءمة مخرجات التعليم العالي مع سوق العمل ، وهذا ما تهدف إليه فلسفة مدارس STEM ، لذا كان لزاماً أن يؤخذ بهذا الاتجاه في بناء مناهج وبرامج إعداد المعلمين والتي تؤكد على تجاوز المادة العلمية البحتة إلى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وتوظيفها في مواجهة التحديات الكبرى بالمجتمع، وذلك لاعداد معلمين متخصصين للتدريس لطلاب مدارس المتفوقين فى العلوم والرياضيات والتكنولوجيا فى مصر.

**برامج اعداد معلم STEM:**

**تتضمن البرامج التخصصات العلمية التالية:**

1. البكالوريوس في العلوم والتربية (تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) تخصص الفيزياء (باللغة الإنجليزية)
2. البكالوريوس في العلوم والتربية (تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) تخصص الكيمياء (باللغة الإنجليزية)
3. البكالوريوس في العلوم والتربية (تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) تخصص البيولوجي (باللغة الإنجليزية)

4. البكالوريوس في العلوم والتربية (تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) تخصص الجيولوجيا (باللغة الإنجليزية)
5. البكالوريوس في العلوم والتربية (تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) تخصص الرياضيات (باللغة الإنجليزية)

**رسالة البرامج:**

تسعى البرامج المقدمة إلى إعداد معلم متفكر مهنى ممارس باحث ينمى طالب المرحلة الثانوية بمدارس STEM تنمية شاملة علميا ولغويا وتكنولوجيا واجتماعية وثقافيا ووطنيا وخلقيا وجسديا ونفسيا فى إطار من فلسفة المجتمع وطبيعة المرحلة العمرية وطبيعة فلسفة ستيم والمستجدات التربوية والتكنولوجية وبمشاركة الاسرة والأطراف المعنية.

## السمات المميزة للبرامج:

**وتتضمن السمات المميزة للبرامج ما يلى:**

- تحقيق التكامل بين المواد الدراسية المختلفة سواء الأكاديمية أو التربوية، حيث تم تنبي الأفكار الرئيسة في المجالات العلمية STEM Theme (مثل النمذجة والمادة والشكل والوظيفة وغيرها)، و التحديات الكبرى المصرية Egypt Grand Challenges، والممارسات العلمية Science & Engineering Practices Themes، والجوانب الوجدانية للمعلم Disposition Theme كمرتكزات لتصميم المقررات المقترحة بالبرنامج .
- الدراسة الوظيفية للمواد التخصصية من خلال اقتراح نموذج يسمى "6 + 10" لمواد التخصص، حيث تم تحديد ستة مقررات عبر التخصصات (مشتركة / تكاملية) في المستوى الأول والفصل الأول من المستوى الثاني، وعلى مدار العامين ونصف العام المتبقيين تم تحديد عشرة مقررات تخصصية في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات تتعامل مع التحديات الكبرى ومحتوى الموضوع، وذلك بما يسمح للطالب المعلم بمزيد من الفهم والتعمق في المادة العلمية والتواصل مع العالم الواقعي .
- وجود مشروعات الكابستون Capstone للتصميم الهندسي في جميع السنوات الدراسية، وتنوعها ما بين مشروعات علمية في مجال التخصص الأكاديمي وما بين مشروعات تربوية، وذلك بما يحقق للطالب المعلم التمكن من المهارات البحثية ومهارات حل المشكلات في المجالين الاكاديمي والتربوي.
- تنوع بنود تقييم أداء الطلاب طوال العام الدراسي وفقا لطبيعة كل مقرر دراسي بحيث تتضمن المشاركة والتفاعل، ومنتجات تدريسية، والمعامل الاستقصائية أو الدراسة الميدانية، ودراسات الحالة أو تحليل

المشكلات، والعروض والمناقشات، واختبار المفاهيم، واختبار التطبيق التربوي للمعلومات التخصصية Test of Pedagogical Content Knowledge، وجزء من الأداء بالمشروعات.

- إعطاء نسبة أكبر من التقييم لعمل الطالب المعلم أثناء العام الدراسي من نسبة التقييم النهائي
- تقسم الساعات التدريسية فى الخطط الدراسية إلى لقاءات التعلم النشط Active Learning Coursework ، والمعمل الاستقصائي أو العمل الميداني Inquiry Laboratory or Field Study بنسب تتفق وفلسفة ومخرجات التعلم المستهدفة من البرنامج
- تأكيد تمكُّن الطالب المعلم المستهدف بالبرنامج من المعرفة الحديثة فى مجال تخصصه الدراسى، فى إطار وحدة المعرفة، والعلاقات البينية بين مجالاتها.
- إتاحة مساحة أرحب للمقررات الاختيارية؛ لمقابلة تنوع الطلاب المعلمين فى ميولهم، واستعداداتهم، مع توجيه عناية خاصة للمكون الثقافى كميًّا؛ بترقية نسبته فى البرنامج، ونوعيًّا؛ عبر مقررات داعمة لموسوعية المعرفة، والهوية الثقافية، والوعى بالعالم.
- العناية بالتواصل الفعال للطالب المعلم بلغة عربية سليمة، وباللغة الإنجليزية؛ وهكذا يحتل تعليم اللغتين: العربية، والإنجليزية موقعاً بارزاً فى محتوى البرنامج.
- تمكين الطالب المعلم من التعامل بكفاءة مع تكنولوجيا الاتصال والمعلومات ICT، وتوظيفها فى أنشطة التعليم والتعلم، وفى جوانب العمل المدرسى.
- اتساع أدوار المعلم، وتجاوزها الأدوار التقليدية إلى دوره كباحث Researcher، يحدد المشكلات التى تواجه الأداء المهنى، وإجراء بحوث فعل لحلها؛ ومن هنا يتضمن محتوى البرنامج إعداد الطالب لمشروع تخرج يعتمد على أساسيات بحوث الفعل.
- زيادة نسبة مكون التدريب الميدانى وتنوعه، ومن ضمن أشكل هذا التنوع نموذج LA (LEARNING ASSISTANCE ) المعروف بإسم المتعلم المساعد حيث يتدرب الطالب فى مستوى أعلى على جميع خبرات التعلم مع مجموعات طلاب المستوى الأدنى وبشراكة محددة مع أستاذ مقرر المستوى الأدنى.
- تتبلور رؤية برامج البكالوريوس في العلوم والتربية (تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM) فى التخصصات المختلفة (باللغة الإنجليزية) فى إعداد معلم متفكر مهني ممارس باحث قادر على التعلم الذاتي.
- تسعى البرامج المقدمة فى رسالتها إلى إعداد معلم قادر على تنمية الطالب بطريقة متكاملة فى المحتوى المعرفي للتخصص وكذلك الجوانب التكنولوجية والاجتماعية وقادر على توظيف المعرفة في حل المشكلات التربوية والمجتمعية والمنافسة في سوق العمل محليًا وعربيًا في إطار التكامل بين المقررات الدراسية وتبنى

التحديات الكبرى المصرية في تصميم منهج المواد العلمية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ومن خلال المنهج متعدد التخصصات بالإضافة إلى مراعاة طبيعة المرحلة لعمرية والمستجدات التخصصية والتربوية والتكنولوجية وبمشاركة الأطراف المعنية.

- تحقيق التكامل بين المواد الدراسية المختلفة من خلال تبنى التحديات الكبرى المصرية في تصميم منهج المواد العلمية في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) ومن خلال المنهج متعدد التخصصات.
- تعتمد طريقة التعلم على لقاءات التعلم النشط Active Learning Coursework والتى تتضمن أي نشاط تعليمي يتمركز حول الطالب المعلم، حيث يتفاعل الطلاب المعلمون مع المواد التعليمية المختلفة، ويتفاعلون مع بعضهم البعض بالمناقشة والتفاوض لبناء معلومة جديدة قائمة على معارفهم القبلية، وثقافتهم، ومعتقداتهم، وخبراتهم. كما يتيح التعلم النشط للمتعلمين الفرصة لاستيعاب الأفكار الكبرى ومخرجات التعلم الخاصة بمقرر ما، فهو يتضمن كل ما هو عكس التعلم السلبي المعتمد على تلقين المعلومة للمتعلم
- تعتبر الأنشطة الاستقصائية أو العمل الميداني Inquiry Laboratory or Field Study من استراتيجيات التعلم التى تتطلب من الطالب المعلم طرح الأسئلة وتحديد المشكلة/ المشكلات ذات الصلة، ومراجعة الأدبيات بحثا عن الحلول السابقة، ثم استخدام العصف الذهني للتوصل إلى حلول مقترحة، ثم بناء نموذج قابل للاختبار ومراجعة نتائج ذلك الاختبار، ثم مناقشة نتائج الاختبار بهدف قبول أو رفض هذا النموذج المقترح بناء على الأدلة المتاحة ومستخدمين في نماذج رياضية وبرامج احصائية.
- توظيف مشروعات الكابستون للتصميم الهندسي وما تتضمنه من إعداد نماذج أولية لمعالجة التحديات الكبرى التى تواجه مصر، والتي تلتزم بالحد الأدنى من المعايير التي وضعتها وزارة التربية والتعليم لمدارس المتفوقين في العلوم والتكنولوجيا.
- اتاحة معامل ال Fab Lab للطالب.
- تضمين ممارسة عمليات التصميم الهندسي في جميع مقررات البرامج.
- تضمين البرامج مقررات فى اللغة الإنجليزية لأغراض خاصة ومقررات فى اللغة العربية.
- توفير فرص للطلاب لإتقان مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها في التعليم، ومهارات القرن الحادي والعشرين مع التركيز على مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وصنع القرار، ومهارة التواصل والعرض التقديمي، ومهارات القراءة الفعالة، ومهارات التصميم التكنولوجي.
- إتاحة فرص للطلاب للمشاركة في التدريب المعملى، والقيام برحلات علمية ميدانية .

- الممارسة العملية للتدريس التي ترتكز على التدريب الميدانى فى مدارس (STEM) ، بدءًا من السنة الأولى لتنفيذ المتطلبات التطبيقية والواجبات.
- توفير المعامل المجهزة بشكل كافٍ لتحقيق نواتج التعلم.
- التكامل والتعاون فى التدريس بين أساتذة التربية وأعضاء هيئة التدريس في التخصصات العلمية الأكاديمية.
- تبنى مدخل التعلم القائم على المشروع حيث يشارك الطلاب في خبرات التعلم القائم على المشروع والمرتبط بالمحتوى في المقررات متعددة التخصصات والأخرى القائمة على التخصص. وهذه الخبرات التعليمية يتم تخطيطها وتطويرها وتقييمها بشكل مشترك من قبل فريق متعدد التخصصات من أعضاء هيئة التدريس
- اتاحة فرص للطلاب للمشاركة في أبحاث متعددة التخصصات أو ذات التخصص الواحد واتاحة فرص العمل الميداني.

**أولا: المجالات والجدارات العامة**

**1-المعرفة التربوية وتطبيقاتها**

- التمكن من النظريات التربوية والنفسية المرتبطة بعملية التعلم والتعليم والتقويم
- تطبيق المعارف التربوية في جميع الأداءات المهنية

**2- النمو المهني**

- التقويم الذاتي لأدائه.
- توظيف البحوث التربوية والنظريات الحديثة في تحسين الأداء

**3- التواصل الفعال:**

- العمل بكفاءة ضمن فريق.
- استخدام قدراته الشخصية والوسائط التكنولوجية؛ للتواصل والبحث عن المعلومات.

**ثانيا: المجالات والجدارات التخصصية**

**1- المعارف العلمية وتكاملها**

1-1- التمكن من بنية المعرفة فى التخصص

1-2- ادراك وحدة المعرفة والعلاقات البينية بين التخصصات المختلفة

1-3- توظيف المعارف التخصصية وعبر التخصصية في حل المشكلات

**2- البحث والإستقصاء والنمذجة**

2-2 اتقان مهارات البحث العلمى وبحوث الفعل لحل المشكلات المتعلقة بالتخصص

2-2 التمكن من معالجة البيانات وتحليلها واستخدامها

2-3 يطبق قواعد الأمن والسلامة في إجراء البحوث.

2-4 استخدام النماذج الرياضية والاحصائية في تفسير البيانات

**3- المشروعات العلمية وتحديات مصر الكبرى**

3-1 تصميم واجراء المشروعات العلمية التطبيقية

3-2 ادراك تحديات مصر الكبرى وطرق مواجهتها

3-3 ممارسة عمليات التصميم الهندسى في التفكير لحل المشكلات الواقعية

3-4 توظيف المشروعات العلمية التكاملية (الكابستونCapstone) لمعالجة تحديات مصر الكبرى

3-5 استخدام الأساليب العلمية في الحفاظ على البيئة؛ بما يحقق التنمية المستدامة.

**4- التطبيقات التكنولوجية**

4-1 استخدام التطبيقات التكنولوجية المرتبطة بالتخصص

4-2 توظيف التقنيات الرقمية في تحليل البيانات ومعالجتها

4-3 توظيف التطبيقات التكنولوجية في المشروعات العلمية المختلفة

**5- اللغة الإنجليزية**

5-1 ممارسة مهارات اللغة الإنجليزية في التعليم والتعلم

5-2 استخدام اللغة الإنجليزية في البحث والاستقصاء والنمذجة

5-3 توظيف اللغة الإنجليزية في المشروعات العلمية

5-4 التمكن من مهارات اللغة الإنجليزية في التعامل مع التطبيقات التكنولوجية

**مكونات البرنامج:**

| المكون | عدد الساعات | النسبة |
|---|---|---|
| العدد الإجمالى لساعات كل برنامج | 150 | 100 |
| مقررات التخصص | 95 | %63,4 |
| المقررات التربوية | 29 | % 19.3 |
| المقررات الثقافية | 14 | %9.3 |
| التدريب الميدانى | 9 | %6 |
| مشروع التخرج | 3 | %2 |