

معايير معلمي الكيمياء

مشروع المعايير المهنية للمعلمين وأدوات التقويم

١٤٣٩هـ - ٢٠١٧م



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

معايير مادة الكيمياء

المشرف العام

د. فيصل بن عبدالله آل مشاري آل سعود

المشرف العلمي

د. عبدالله بن علي القاطعي

مدير المشروع

د. عبدالله بن صالح السعدوي

إعداد

د. عبد الله بن محمد الماجد

د. علي بن محمد السلمي

أ. خالد بن عبد العزيز القحيز

تحكيم

د. خالد الحوشاني

د. خالد بن إبراهيم الدغيم

أ. عبد الرحمن بن عبد العزيز المبارك

مراجعة فنية

د. أحمد بن زيد المسعد

د. سعيد بن محمد الشمراني

د. سعود بن عبدالعزيز الخنين

د. مشعان بن زين الحربي

د. فهد بن مبارك القحطاني

مراجعة لغوية

د. عبدالله بن علي الشلال

٥٠٠. مقدمة :

يفرض التغيير الاقتصادي والتقني على المؤسسات التربوية الاعتناء بإكساب الطلاب معارف ومهارات تتلاءم مع احتياجات سوق العمل ومتطلبات العصر، وتسهم في إعدادهم للأدوار الإيجابية الفاعلة في مجتمعاتهم، وتطلب ذلك التغيير في وظائف المدرسة وفي دور المعلم الذي لم يعد قاصراً على تلقين المعلومات والمعارف لطلابه أو تغطية محتوى المنهج في مدة زمنية محددة، بل امتد ليشمل مساعدتهم على التعلم، والقيام بدور فاعل في تهيئة الطلاب للحياة والقيام بأدوارهم الذاتية والأسرية والاجتماعية بما يتطلبه ذلك من معارف واتجاهات ومهارات.

وأدى التطور في وظيفة المدرسة وأدوار المعلم إلى ارتفاع مستوى التأهيل المطلوب من المعلم؛ لذا فقد سعت وزارة التربية والتعليم - ممثلة في مشروع الملك عبدالله لتطوير التعليم العام - إلى استقطاب أكفأ المتقدمين من خريجي الجامعات للانخراط في مهنة التدريس، وطورت لهذا الغرض معايير مهنية جديدة لتحديد ما يفترض أن يتمكن منه المعلم المبتدئ ليكون قادراً على تدريس تخصصه في مراحل التعليم العام بكل كفاءة واقتدار.

٥٠٠. خطوات العمل :

تم العمل في هذا المشروع وفق الخطوات الآتية:

١- التخطيط والإعداد للعمل، وشمل ذلك ما يلي:

أ. إعداد الإطار العام للمعايير.

ب. إعداد الخطة التنفيذية للمشروع.

ج. إعداد النماذج، ومواصفات فرق العمل في المشروع.

٢- تشكيل فرق العمل، وتضمن فريق العمل في كل تخصص ص ما يلي:

أ. مختص علمي في مجال المادة بدرجة دكتوراه.

ب. مختص تربوي في مجال المادة (مناهج وطرق تدريس المادة) بدرجة دكتوراه.

ج. مشرف تربوي مختص في مجال المادة.

٣- تدريب فرق العمل مل، قتصام المركز بعقد ورشة عمل مكثفة لمدة ثلاثة أيام تضمنت ما يلي:

أ. التعريف بالمشروع، وأهدافه وخطواته.

ب. التعريف بالمعايير، واستعراض نماذج من المعايير والتجارب العالمية.

ج. التدريب العملي على صياغة المعايير والمؤشرات.

٤- إعداد النموذج الأولي، فقد قام الفريق بإعداد نموذج للعمل للتأكد من ملاءمته للمواصفات والمعايير المطلوبة.

- ٥- إعداد مسودة المعايير: بعد إقرار النماذج قام الفريق بإعداد مسودة المعايير، واستفاد من التجارب العالمية والعربية المتاحة.
- ٦- الفحص الأولي لمسودة المعايير: قامت اللجنة المشرفة بالفحص الأولي للمسودة للتأكد من وفائها بالموصفات والمعايير المطلوبة.
- ٧- التحكيم العلمي: بعد تسلم المسودة وفحصها من قبل اللجنة المشرفة أحيلت إلى فريق تحكيم علمي، يتضمن ثلاثة مختصين علميين وتربويين في مجال المادة لاتقل درجتهم العلمية عن الدكتوراه.
- ٨- التعديل وفقاً للملاحظات المحكمين: فبعد انتهاء العمل من التحكيم أعيد مرة أخرى إلى فريق العمل ليقوم بتعديله وفقاً للملاحظات المحكمين.
- ٩- المراجعة النهائية: بعد تسلم المنتج معدلاً من قبل فرق العمل روجع من قبل اللجنة المشرفة للتأكد من اتساق المنتجات في كافة التخصصات.

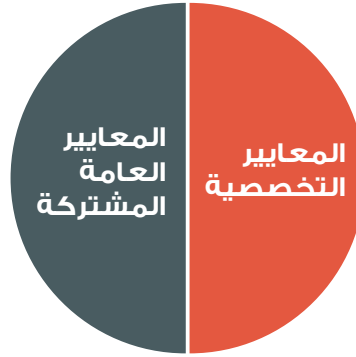
خطوات العمل في المشروع:

يوضح الشكل أدناه خطوات عمل إعداد المعايير:



مكونات المعايير:

تتكون معايير معلم الكيمياء من جزأين؛ الجزء العام الذي يشترك فيه مع جميع معلمي التخصصات الأخرى، والجزء الثاني المتعلق بالتخصص. وتشتمل المعايير المشتركة على أحد عشر معياراً، يتناولها بالتفصيل «المعايير المهنية الوطنية للمعلمين بالمملكة العربية السعودية»، فيما تشتمل المعايير التخصصية على معيار واحد يتناول بنية التخصص وطرق تدريسه.

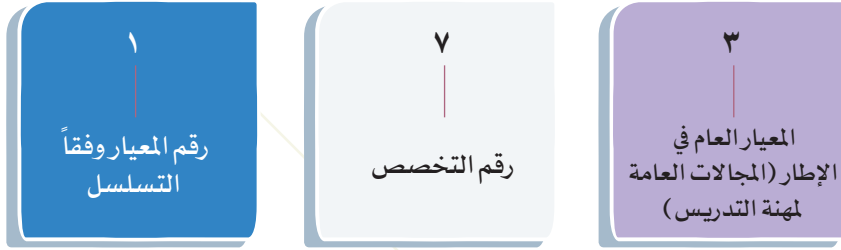


محتوى المعايير التخصصية:

وتتناول المعايير التخصصية ما ينبغي على معلم الكيمياء معرفته والقدرة على أدائه في التخصص التدريسي وطرق تدريسه، ويتضمن ذلك المعارف والمهارات المرتبطة بالتخصص، وما يتصل بها من ممارسات تدريسية فاعلة تشمل تطبيق طرق التدريس الخاصة، والتحلي بالسمات والقيم المتوقعة من المعلم المتخصص بحيث يمثل في ممارساته وسلوكياته الدور المأمول من معلم الكيمياء. فيتوقع من معلم الكيمياء أن يكون لديه اهتمام كبير بعلم الكيمياء كتخصص معرفي يعرض بوضوح العلم كمادة وطريقة، ولديه الفهم والوعي الكامل بالمحتوى العلمي لعلم الكيمياء ومجالاته وتفرعاته، وبما يبني عليه من نظريات ومبادئ وقوانين ومفاهيم وحقائق علمية، كما أن عليه الإلمام بطبيعة هذا التخصص والطرق العلمية المتبعة للوصول للمعرفة فيه، والتطور التاريخي له، وعلاقته بعلوم الفيزياء والأحياء والفلك والبيئة وعلم الأرض وغيرها من مجالات العلوم الطبيعية وغير الطبيعية الأخرى. كما يفترض أن يبين أهمية علم الكيمياء في حياة المجتمع الإنساني من خلال تطبيقات هذا العلم العديدة التي أسهمت في تطوير وتحسين أساليب الحياة. كما أن عليه معرفة التوجهات التربوية الحالية المتعلقة بهذا التخصص وكيفية تدريسه، وينبغي عليه معرفة كيفية تسهيل عملية تمكن الطلاب من المفاهيم والممارسات المستهدفة من خلال التعلم المرتكز على الاستقصاء، كما يفترض أن يكون لديه خلفية عن تصورات الطلاب الشائعة غير الدقيقة عن مفاهيم علم الكيمياء وكيفية تعديل وتطوير هذه التصورات أثناء تدريسه.

صياغة المعايير المهنية:

روعي في إعداد المعايير التخصصية أن تكون ضمن الإطار الكلي للمعايير المهنية للمعلم، لذلك رتبت في تسلسل رقمي يبدأ برقم المعيار العام في إطار المعايير العامة، ثم رقم التخصص. ثم الرقم التسلسلي لكل معيار، كما يتضح من الشكل التالي:



المؤشرات	المعيار
<p>١. يلم بأهم الأحداث التاريخية العلمية والتقنية التي أسهمت في تطور علم الكيمياء ويتمكن من تحليل تلك الأحداث وتوضيح أثرها.</p> <p>٢. يعرف أبرز العلماء الذين أسهموا في تطور علم الكيمياء وأبرز الإسهامات العلمية والتقنية التي قدموها.</p> <p>٣. يبين دور الحضارة الإسلامية - والحضارات الأخرى السابقة واللاحقة لها- في تطور علم الكيمياء، ويقدم أمثلة لأبرز إسهاماتها.</p> <p>٤. يوضح مفهوم طبيعة علم الكيمياء، ويشرح مفاهيمه الأساسية، مثل قابليته للتعديل، واعتماده على الدليل الحسي.</p> <p>٥. يوضح غايات علم الكيمياء وخصائصه، ويفرق بين الأسئلة العلمية وغير العلمية في مجال الكيمياء.</p> <p>٦. يوضح العلاقة بين الكيمياء والمجتمع والتقنية، ويستطيع تقديم أمثلة تبين العلاقة المتبادلة بينها.</p> <p>٧. يفرق بين الفرض والنظرية والقانون والحقيقة والمفهوم والنموذج العلمي، ويستطيع تقديم أمثلة كيميائية توضحها.</p>	<p>المعيار: ٣.٧.١ : يعرف المعلم طبيعة علم الكيمياء وتاريخ تطوره .</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يلم بمفهوم المنهج العلمي والمفاهيم المرتبطة به، ويبين أهمية ممارسته في الوصول للمعرفة العلمية.</p> <p>٢. يعرف مجموعة من طرق البحث العلمي التجريبية وغير التجريبية التي يمارسها العلماء، ويحدد مدى مناسبتها لاختبار الفرض العلمي.</p> <p>٣. يطبق طرق البحث العلمي التجريبية وغيرالتجريبية، ويتمكن من تحديد المتغيرات وضبطها وملاحظتها.</p> <p>٤. يستخدم مجموعة متعددة من الطرق و الأدوات و التقنيات المناسبة للوصول إلى البيانات وجمعها، وتحليلها، واعداد التقارير عنها، والتواصل بها مع الآخرين.</p> <p>٥. يستخدم مهارات القياس، ويقدر مستوى الدقة والضبط والخطأ ومصادره في جمع وتسجيل البيانات.</p> <p>٦. يقوّم مصادر متعددة ويستخدمها للوصول إلى المعرفة العلمية مثل: الكتب، والمجلات العلمية المتخصصة، والمواقع الإلكترونية الموثوقة، والمؤسسات والجمعيات العلمية المتخصصة.</p> <p>٧. يعرف أخلاقيات الممارسات العلمية والبحثية في علم الكيمياء، ويستوعب تنظيّماتها الصادرة في المملكة العربية السعودية.</p>	<p>المعيار: ٣ . ٧ . ٢ : يلم المعلم بمفهوم المنهج العلمي ومبادئه وخصائصه وطرقه وتطبيقاته وأخلاقياته في علم الكيمياء.</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يعدد مكونات المختبر وقواعد واجراءات السلامة والأمان ورموزها.</p> <p>٢. يقيم مخاطر المواد الكيميائية التي يستخدمها في تدريسه، ويعرف كيفية استخدامها، وتخزينها، والتخلص منها بأمان.</p> <p>٣. يبين إجراءات الإسعافات الأولية للإصابات التي يمكن أن تحدث داخل المختبر أو خارجه.</p> <p>٤. يشرح كيفية استخدام أدوات العمل بطريقة آمنة ومناسبة لجميع الطلاب.</p> <p>٥. يحدد أهم الزجاجيات والأجهزة التي تستخدم في المختبر وكيفية استعمالها بأمان.</p> <p>٦. يذكر أهم المذيبات والكواشف المستخدمة في التجارب الكيميائية.</p> <p>٧. يوظف مهارات المختبر الأساسية في إجراء التجارب الكيميائية.</p>	<p>المعيار: ٣. ٧. ٣: يجري المعلم التجارب العملية مراعيًا قواعد السلامة والأمان في المختبر.</p>
<p>١. يستخدم الرسوم البيانية ويمثل البيانات.</p> <p>٢. يلم بالتطبيقات الرياضية المتعلقة بالكيمياء.</p> <p>٣. يعدد الوحدات القياسية وأنظمتها المختلفة واستخداماتها في الكيمياء والتحويل من نظام وحدات إلى آخر.</p>	<p>المعيار: ٣. ٧. ٤: يلم المعلم بالمهارات الرياضية وتمثيل البيانات.</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يشرح ماهية المادة ومكوناتها وخواصها وحالاتها، ويصف التغيرات التي تطرأ على المواد ويقارن بينها.</p> <p>٢. يبيّن تطور مفهوم الذرة التاريخي.</p> <p>٣. يشرح بنية تركيب الذرة ويحدد مفهوم الجزيء .</p> <p>٤. يوضح مع ذكر الأمثلة الفرق بين الأنواع المختلفة من الإشعاعات وخواصها.</p> <p>٥. يذكر الأساس الذي تم عليه تصنيف العناصر في الجدول الدوري، ويعدد المناطق الرئيسية في الجدول الدوري وخواصها بشكل عام.</p> <p>٦. يوضح خواص المجموعات في الجدول الدوري وطرق تحضير وتفاعلات أهم عناصرها</p> <p>٧. يعرف التوزيع الإلكتروني للذرات والأيونات، وعلاقة ذلك بالتكافؤ والدورة والمجموعة.</p> <p>٨. يوضح معنى وأنواع أعداد الكم وكيف يمكن تحديدها للإلكترونات المختلفة في الذرة.</p> <p>٩. يشرح كيفية الربط الكيميائي والفيزيائي وأنواعها، وخواص كل رابطة.</p>	<p>المعيار: ٣. ٧. ٥ : يبين المعلم ماهية المادة ومكوناتها والجدول الدوري للعناصر.</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يشرح معنى المول، وعدد أفوجادرو، والعلاقة مع الكتل الذرية والجزئية، ويجري التطبيقات الحسابية على المول.</p> <p>٢. يوضح مفهوم المعادلة الكيميائية، ووزن المعادلة، واجراء الحسابات الكيميائية عليها.</p> <p>٣. يوضح أنواع التفاعلات الكيميائية ويعطي أمثلة عليها.</p> <p>٤. يحدد خواص الغازات ويقارن بين الغاز المثالي والحقيقي.</p> <p>٥. يشرح قوانين الغازات ويجري الحسابات الكيميائية المتعلقة بقوانين الغازات.</p>	<p>المعيار: ٦.٧.٣: يلم المعلم بالحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية وقوانين الغازات.</p>
<p>١. يعرف المحلول ومكوناته، ويعطي أمثلة على أنواع المحاليل من حيث طبيعة المحلول وخواصه وتركيزه.</p> <p>٢. يشرح طرق التعبير المختلفة عن تركيز المحلول، ويجري الحسابات لهذا الغرض.</p> <p>٣. يشرح كيف يحضر محاليل بتراكيز مختلفة.</p>	<p>المعيار: ٧.٧.٣: يلم المعلم بكيمياء المحاليل وحساباتها.</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يوضح معنى سرعة التفاعل، ويشرح العوامل عليها ويجري الحسابات المتعلقة بها</p> <p>٢. يشرح ونظرية التصادم، ويرسم منحنيات مسار التفاعل بدلالة الطاقة.</p> <p>٣. يبين مفهوم طاقة التنشيط، ودور المادة الحافزة في التفاعل الكيميائي، ويذكر أنواع المحفزات.</p> <p>٤. يوضح مفهوم الكيمياء الحرارية والمحتوى الحراري للتفاعل وحساباته.</p> <p>٥. يشرح مفهوم الاتزان الكيميائي، وثابت الاتزان، والعوامل المؤثرة عليهما، ويجري الحسابات المرتبطة بهما.</p>	<p>المعيار: ٣ .٧ .٨ : يعرف المعلم الكيمياء الحركية والحرارية ومفهوم الاتزان الكيميائي.</p>
<p>١. يعرف مفهوم الحمض والقاعدة، ويوضح طرق الكشف عن الأحماض والقواعد.</p> <p>٢. يشرح نظريات الحمض والقاعدة مستخدماً المعادلات الكيميائية.</p> <p>٣. يذكر أمثلة للأنواع المختلفة من الأحماض والقواعد ويقارن بين قوتها.</p> <p>٤. يشرح مفهوم الأس الهيدروجيني، ويجري الحسابات المتعلقة بالأحماض والقواعد والأملاح.</p>	<p>المعيار: ٣ .٧ .٩ : يشرح المعلم الأحماض والقواعد.</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يوضح معنى الأكسدة والاختزال وكيفية تحديد أعداد الأكسدة.</p> <p>٢. يوازن معادلات الأكسدة والاختزال.</p> <p>٣. يشرح السلسلة الكهروكيميائية ويوضح قوة العوامل المؤكسدة والمختزلة.</p> <p>٤. يوضح أنواع الخلايا الكهروكيميائية ويرسمها.</p> <p>٥. يجري الحسابات المتعلقة بالجهود القياسية للخلايا الكهروكيميائية والقوة الدافعة الكهربية ومعادلة نيرنست.</p>	<p>المعيار: ١٠.٧.٣: يلم المعلم بالكيمياء الكهربية.</p>
<p>١. يعرّف الكيمياء العضوية وأهميتها، ويشرح خواص مركباتها .</p> <p>٢. يعرّف الهيدروكربونات ويصنفها ويقارن بينها .</p> <p>٣. يشرح كيفية تهجين المجالات الذرية وأشكال الجزيئات العضوية.</p> <p>٤. يوضح التماكب الكيميائي، ويعطي أمثلة عليه.</p> <p>٥. يوضح الصيغ البنائية للجذور الألكيلية ويعطي أمثلة عليها.</p> <p>٦. يسمّي الهيدروكربونات وفق قواعد IUPAC المنهجية والتسمية الشائعة.</p> <p>٧. يشرح الطرق المختلفة لتحضير وتفاعلات الهيدروكربونات الأليفاتية والأروماتية.</p>	<p>المعيار: ١١.٧.٣: يعرف المعلم الكيمياء العضوية والهيدروكربونات وخواصها وتسميتها.</p>

المؤشرات	المعيار
١. يعدد الأنواع المختلفة للمجموعات الوظيفية □ غير الهيدروكربونية- ويكتب الصيغ العامة لها.	المعيار: ٣. ٧. ١٢: يشرح المعلم المجموعات الوظيفية الأخرى-غير الهيدروكربونية- وخواصها.
٢. يقارن بين الخواص الحمضية والقاعدية لتلك المجموعات الوظيفية ويعطي أمثلة عليها.	
٣. يقارن بين الخواص الفيزيائية (القطبية والذائبية ودرجة الغليان) للمجموعات الوظيفية ويعطي أمثلة عليها .	
٤. يسمي مركبات المجموعات الوظيفية حسب التسمية الشائعة وقواعد IUPAC .	
٥. يشرح طرق التحضير المختلفة للمجموعات الوظيفية.	
٦. يشرح الخواص الكيميائية للمجموعات الوظيفية ويتعرف على استخداماتها.	
٧. يوضح كيفية الكشف عن المجموعات الوظيفية في المركبات العضوية والتميز بينها.	
٨. يذكر أنواع تفاعلات الكيمياء العضوية ويشرح ميكانيكيات التفاعلات العضوية الأساسية.	

المؤشرات	المعيار
<p>١. يوضح مكونات النفط وأهميته، وطبيعة كل مكون، وكيف تتم عملية تكرير النفط واستخداماته.</p> <p>٢. يشرح الكربوهيدرات وأنواعها وتركيبها الكيميائي وأهميتها الغذائية والصناعية، ويعطي أمثلة عليها.</p> <p>٣. يشرح التركيب الكيميائي للبروتينات والأحماض الأمينية وأنواعها وتركيبها الكيميائي وأهميتها الغذائية، ويعطي أمثلة عليها.</p> <p>٤. يشرح التركيب الكيميائي للزيوت والدهون، وكيفية تحضيرها وأنواعها وتركيبها الكيميائي، ويعطي أمثلة عليها.</p>	<p>المعيار: ٣. ٧. ١٣: يعرف المعلم الكيمياء الحيوية والنفط.</p>
<p>١. يعرف مكونات الهواء وأسباب تلوثه وكيفية معالجته.</p> <p>٢. يبين أهمية طبقة الأوزون، ويتعرف على ظاهرة الاحتباس الحراري، والتلوث الإشعاعي، والكيمياء الخضراء.</p> <p>٣. يعرف كيمياء الماء وخواصه وأسباب تلوثه وكيفية معالجته.</p> <p>٤. يوضح دور الكيمياء في الصناعات الدوائية والغذائية وغيرها.</p> <p>٥. يعرف أهمية الكيمياء في التقنيات الحديثة، مثل: تقنية النانو والطاقة المتجددة وغيرها.</p>	<p>المعيار: ٣. ٧. ١٤: يعرف المعلم كيمياء البيئة والحياة.</p>

المؤشرات	المعيار
١. يبين العلاقة بين الكيمياء والأحياء، من خلال ذكر أمثلة على بعض المركبات الكيميائية ذات الصفة الحيوية مثل DNA و RNA وغيرها.	المعيار: ٣. ٧. ١٥: يعرف المعلم العلاقة بين علم الكيمياء والعلوم الأخرى.
٢. يبين العلاقة بين الكيمياء وعلم التغذية، مثل المركبات الكيميائية ذات القيمة الغذائية كالجلكوز والنشا والبروتينات والفيتامينات والزيوت والدهون.	
٣. يبين العلاقة بين الكيمياء وكل من الصيدلة والطب، من خلال إعطاء أمثلة على بعض المركبات الكيميائية ذات القيمة الدوائية مثل الأسبرين والباراسيتمول والبنسلين.	
٤. يوضح أهمية الرياضيات في علم الكيمياء.	
٥. يشرح أهمية علم الفيزياء في تفسير التغيرات الفيزيائية التي تطرأ على المواد الكيميائية، وكذلك التغيرات الفيزيائية التي تصاحب التفاعلات الكيميائية.	
٦. يوضح تطبيقات القوانين الفيزيائية في الكيمياء مثل مفاهيم طول الموجة والتردد والطاقة والنشاط الضوئي.	

المؤشرات	المعيار
<p>١. يعرف أهم التوجهات الحديثة في التربية العلمية، مثل: استخدام المعايير في توجيه التربية العلمية، والتكامل في تدريس العلوم، والاهتمام بالثقافة العلمية (العلم للجميع) والربط بين العلم والمجتمع والتقنية وبين العلم والتقنية والهندسة والرياضيات، وتوظيفها في تدريس الكيمياء.</p> <p>٢. يلم بأساليب توظيف البيئة المحيطة ومكوناتها في تدريس الكيمياء.</p> <p>٣. يذكر أهم التطبيقات التقنية للمفاهيم والنظريات العلمية.</p> <p>٤. يلم بثقافة علمية ذات علاقة بما يقوم بتدريسه من موضوعات.</p> <p>٥. يقترح ويصمم نماذج لتبسيط وتوضيح الأفكار والمفاهيم والظواهر العلمية.</p> <p>٦. يشرح مفهوم وأهمية معرفة التصورات الخاطئة في الكيمياء، وطرق الكشف عنها، ويذكر أمثلة لبعضها، ويبين أثرها في عملية التعلم، وخطورة تجاهل المعلم لها، ويذكر الطرق المناسبة للتعامل معها.</p> <p>٧. يلم بأنواع التفكير ومهاراته كالتفكير العلمي والإبداعي والناقد واتخاذ القرار وكيفية توظيفها وتنميتها في دروس الكيمياء.</p> <p>٨. يلم بأبرز مشاريع التطوير العالمية والمحلية في مجال التربية العلمية، والاختبارات الدولية في هذا المجال.</p>	<p>المعيار: ٣.٧.١٦، يلم المعلم بالمهارات الأساسية لتدريس الكيمياء، والتوجهات الحديثة في التربية العلمية.</p>

المؤشرات	المعيار
<p>١. يلم بطرق التدريس والأنشطة المفضلة في تدريس الكيمياء، مثل: المشروعات، حل المشكلات، العروض العملية، التجارب العملية، الدراسات الحقلية، الزيارات العلمية، المعارض العلمية، المتاحف. ويشرح الفلسفة التي تقوم عليها وخطوات وإجراءات تطبيقها في تدريس الكيمياء، وإجراءات التقويم المناسبة.</p> <p>٢. يعرف كيفية تصميم الأنشطة الاستقصائية بمستويات متعددة في دروس الكيمياء، وكيفية توجيه الطلاب إلى توليد الأسئلة العلمية، وإجراء الملاحظات، وجمع البيانات، وتنظيمها، وتحليلها، وتمثيلها، وتفسيرها، وربطها بالمعرفة العلمية الحالية، وتقديم الإجابات العلمية، وإعداد التقارير، والتواصل العلمي بها بطرق وأدوات وتقنيات متعددة.</p> <p>٣. يعرف كيفية تصميم دروس تحفز استخدام الطلاب لمهارات التفكير العليا، ومهارات حل المشكلات.</p> <p>٤. يحدد الطريقة المناسبة للتدريس بناء على طبيعة المفهوم العلمي ومستوى الطلاب والإمكانات المتاحة.</p> <p>٥. يستطيع تخطيط وتنفيذ طرق التدريس بأسلوب يسمح للطلاب بممارسة حوار ونقاش علمي منضبط ومدعم بالدليل حول القضايا العلمية التي يستهدفها الدرس.</p> <p>٦. يعرف ويحدد مدى مناسبة استخدام الوسائل والتقنيات المهمة في تدريس الكيمياء مثل: النمذجة والوسائط المتعددة (Multimedia) برامج المحاكاة (Simulation) والحساسات (Sensors) في المعامل المعتمدة على الحواسيب المصغرة (Microcomputer based Laboratory) (MBL) ويتمكن من استخدامها بأسلوب فاعل في تحقيق أهداف التعلم.</p>	<p>المعيار: ٣. ٧. ١٧: يلم المعلم بطرائق التدريس الخاصة في التربية العلمية.</p>

