الفصل السادس

معلـــــم لغـــــــة الكيمياء

الفصل السادس
معلم لغة الكيمياء

*** المقدمة:**

تعد لغة الكيمياء بصفة عامة لغة أساسية في قراءة وفهم النصوص العلمية، خاصة تلك التي ترتبط بتعليم وتعلم محتوى الكيمياء سواء على مستوى المرحلة الابتدائية (حال وجودها)، أو المرحلة الإعدادية، أو المرحلة الثانوية، حيث تعد تلك اللغة من اللغات التي من المتطلب أن يتقنها الطلاب دراسي الكيمياء قراءة وكتابة وترجمة ووعياً بكل فنونها التي تتمثل فيما يلي، وهي فن:

١- قراءة لغة الكيمياء. ٢- كتابة ورسم لغة الكيمياء.
٣- التحدث بلغة الكيمياء. ٤- ترجمة لغة الكيمياء.
٥- ملاحظة لغة الكيمياء. ٦- الاستماع للغة الكيمياء.

*** دور معلم العلوم في تعليم لغة الكيمياء:**

إن معلم العلوم بصفة أساسية مطالب أن يتقن أولاً تعلم هذه اللغة لما لها من قيمة وأهمية في تعلم الكيمياء بمعنى أن يكون على دراية بـ:

١- الأبجدية الكيميائية للعناصر الكيميائية، والمجموعات المرتبطة بها.
٢- الكتابة السليمة لرموز لغة الكيمياء الخاصة بالعناصر والمركبات الكيميائية.
٣- كيفية استخدام الأبجدية الكيميائية في صياغة الرموز الكيميائية للعناصر والمركبات.
٤- توظيف الأبجدية الكيميائية ورموزها المختلفة في التعبيرات الكيميائية التي تزيد من فهم الطلاب للكيمياء عند التدريس.
٥- ترجمة لغة الكيمياء عبر مستوياتها المختلفة من اللفظية إلى الرمزية ومن الجزيئية إلى البنائية ثم إلى التصورية بطريقة صحيحة.

٦- كيفية تعليم وتدريب الطلاب على إتقان لغة الكيمياء بأبجديتها ورموزها الكيميائية حتى يمكنهم استخدامها في دراسة الكيمياء قراءة وكتابة وترجمة وتحدثاً.

٧- الوعي بخصائص لغة الكيمياء خاصة الرمزية منها بالقدر الذي يكسب طلابه الوعي بها وأهميتها في تعلم الكيمياء.

إن تدريس الكيمياء في مراحل التعليم المختلفة يتطلب بدرجة ما إكتساب الطلاب المهارات الخاصة بلغة الكيمياء عند مستوى القراءة، الكتابة، التحدث، والترجمة، وغيرها من أجل تعليم كيمياء أفضل لجميع الطلاب، لذلك يؤدي معلم العلوم دوراً مهماً في تعليم الطلاب لغة الكيمياء من خلال ما يلي:

١- تعريف الطلاب بلغة الكيمياء وأهميتها في دراستها.

٢- تشخيص مستوى الطلاب في معرفتهم بهذه اللغة قراءة، وكتابة، وترجمة، وتحدثاً، وفق ما يناسب كل مرحلة تعليمية.

٣- تدعيم المستوى المقبول من الطلاب في أدائهم على لغة الكيمياء.

٤- تقديم تعليم مناسب للغة الكيمياء للطلاب بالطرق التعليمية الملائمة خاصة في المناطق اللغوية بها.

٥- توفير مواقف تقويم مناسبة لتدني مستوى اللغة الكيميائية بعد التعلم لدى الطلاب.

إن معلمي الكيمياء في الفصول الدراسية للعاديين وذوي الاحتياجات الخاصة أو الاثنين معاً (الفصول الشاملة التي تضم كل فئات الدارسين) يقع عليهم مسئولية:

١- تشخيص المستوى اللغوي الرمزي في الكيمياء لدى التلاميذ.

٢- تدعيم الأداء اللغوي السليم، وعلاج تدني الأداء اللغوي غير السليم لدى التلاميذ وبما يناسبهم.

٣- تأكيد ممارسة لغة الكيمياء ومهاراتها المتنوعة (القراءة، الكتابة...) داخل فصول تعليم الكيمياء.

٤- نمذجة لغة الكيمياء لكل الدارسين في الفصول الدراسية بما يناسبهم.

٥- اكتساب التلاميذ للمفردات الرمزية للغة الكيمياء.

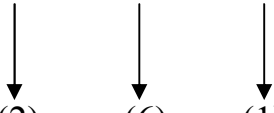
٦- تفريد التدخل في تعليم لغة الكيمياء خاصة مع التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة من المعاقين عقلياً وغيرهم.

٧- اكتساب لغة الإشارة الخاصة بالتلاميذ الصم تلك التي تقابل اللغة الرمزية غير العربية في الكيمياء لتقديمها لهم بهذه اللغة من خلال التنمية الذاتية.

٨- التعاون التدريسي بينه وبين معلم التربية الخاصة للاستفادة منه في تعلم لغة الإشارة ولغة الهجاء الأصبعي ذات الصلة بلغة الكيمياء حتى يتسنى له تعلمها وتعليمها في الفصول الدراسية الشاملة.

٩- الاستفادة من الطرق التحليلية والتركيبية في تعليم اللغة عامة، ذلك لتعليم لغة الكيمياء للتلاميذ في الفصول الدراسية للعاديين وغير العاديين فمثلاً: الرمز الكيميائي التالي: (CH_4) بتحليله يجد أنه يتكون من رمزين لعنصرين وهما (C) الكربون (H) الهيدروجين ورقم أو عدد وهو (٤) ويعبر عن تكافؤ الكربون.

وأيضاً، الرموز الكيميائية التالية: O , H , C



والأرقام التالية المقابلة لها (1) , (6) , (2)

وعند تركيبها تؤدي اللغة الرمزية للمركب الكيميائي العضوي التالي:
كحول الأيثلـــي $CH_3\ CH_2\ OH$ أو $CH_3\ CO\ CH_3$ الأســـيتون، وهكذا في الصيغ البنائية في الكيمياء العضوية.

فمفردات لغة الكيمياء تعد بمثابة الأبجدية الكيميائية اللازمة للتواصل بها بين الدارسين والمتخصصين، وكذا لفهم واستيعاب محتوى مناهج الكيميـــاء المتضـــمنة واستخدام هذه الأبجدية من أجل:

١- التعبير الرمزي عن العناصر والمركبات الكيميائية.
٢- الصياغة الرمزية للتفاعلات الكيميائية.
٣- معالجة الكثير من اللفظية في محتوى مناهج الكيمياء بما يناسب التلاميـــذ ذوي صعوبات التعلم وذوي الاحتياجات الخاصة.
٤- استخدامها كلغة بصرية مناسبة للتلاميذ المعاقين سمعياً في دراستهم المحتوى الكيميائي.
٥- فهم بنية المركبات الكيميائية وطبيعة التفاعلات فيما بينها.
٦- إمكانية تصويرها في أشكال هندسية بارزة تلائم التلاميذ المعاقين بصـــرياً من أجل قراءة أفضل لمحتوى الكيمياء.
٧- تقليل المفردات الكيميائية الخاصة بالعناصر والمركبات الكيميائية لتناسب التلاميذ ضعاف القراءة وذوي الإعاقة العقلية.
٨- إظهار الجانب الجمالي المتمثل في طريقة ترتيب الذرات داخل المركبـــات الكيميائية ليكسب الدارسين متعة الكيمياء.
٩- تقدير القيمة الأكاديمية لدراسة علم الكيمياء في ضوء تفرده بلغة خاصـــة تميزه عن بقية العلوم الأخرى.

إن تفرد علم الكيمياء دون غيره من العلوم الطبيعية الأخرى بهذه اللغة غير العربية تفرض على معلم الكيمياء أن يتقن هذه اللغة ومفرداتها وصياغة مركباتها رمزياً بدرجة كبيرة حتى يتمكن من تعليم طلابه هذه اللغة في دراستهم لهذا العلم وممارستهم لها، إلا أن الواقع الحالي يظهر أن معظم معلمي الكيمياء ليست لديهم مفردات هذه اللغة بشكل تام إلا التي ترد في محتوى هذه المناهج فقط أو مناهج العلوم العامة في المرحلة الإعدادية، وهذا فقط يكفي لتدريس المنهج ولكن لا يكفي ليكون معلماً مصدراً مميزاً لديه من المهارات اللغوية في مجال تعليم الكيمياء التي تؤهله لكي يحقق الجودة في تدريسه لطلابه.

ويعد من أهم ما يقدمه برامج إعداد معلم الكيمياء قبل الخدمة هو أن تضمن هذه البرامج التأكيد الكامل على ضرورة أن يتخرج المعلم وهو على إلمام تام بمفردات أبجدية لغة الكيمياء مهما بلغت عددها وفق عدد العناصر الكيميائية التي تم اكتشافها إضافة إلى الإلمام والوعي ببنية الجدول الدوري لهذه العناصر الذي يشمل المفردات اللغوية في الكيمياء بداخله، وكذلك القدرة على قراءة هذا الجدول وتعليمه لطلابه الدارسين لمناهج الكيمياء يمكنهم الرجوع إليه لتعرف اسم العنصر ورمزه وعدده الذري ونوعه وموقعه في الجدول الدوري، أما أن يأتي تخرج معلم الكيمياء من برنامج إعداده وهو غير ملم بدرجة كافية بأبجدية لغة الكيمياء فهذا غير مقبول لمتخصص في تدريس علم الكيمياء.

ولهذا من المهم أيضاً أن يوضع في الحسبان عند قبول الطلاب الراغبين في الالتحاق بكليات إعداد المعلم للتخصص في تدريس الكيمياء أن يكون وعي الطلاب بأبجدية الكيمياء كاملة والجدول الدوري لها من محددات قبولهم للدراسة في مجال تعليم الكيمياء، إلا أن الواقع غير ذلك تماماً، وهذا ما يجعل مستوى الطالب المعلم غير مرضياً بدرجة كبيرة في هذا الجانب، وبالتالي يبرز لديه القصور في جانب

إتقان اللغة الرمزية في مجال تعليم الكيمياء، وأيضاً الحال ينطبق على معلم الكيمياء أثناء الخدمة، ذلك قد يكون لعدة أسباب منها:

١- اكتفاء المعلم بالرموز الكيميائية المتطلبة لتدريس مناهج الكيمياء فقط في المدارس الثانوية والمعاهد الأزهرية.

٢- ارتضاء الطلاب بالقدر اللغوي من الكيمياء الرمزية الذي يؤهلهم للأداء الامتحاني فيها دون النظر لأهميتها عند التحاقهم بالجامعة.

٣- بعد برامج التدريب أثناء الخدمة عن معالجة هذا الجانب اللغوي لاعتقاد القائمين عليها عدم أهميته بالدرجة الكبيرة أو يقينهم بأن معظم معلمي الكيمياء يكتسبون مفردات هذه اللغة، وهذا أدعى بتطوير هذه البرامج.

٤- اعتقاد معظم معلمي الكيمياء وموجهيها بثانوية هذه اللغة مقارنة باللغة اللفظية المستخدمة في مناهج الكيمياء.

٥- عدم وعي القائمين على تعليم الكيمياء بأهمية هذه اللغة الرمزية في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة كالمعاقين بصرياً، وسمعياً، وعقلياً، وغيرهم من حيث معالجتها اللفظية، واعتمادها على الذاكرة البصرية، وإمكانية تحويلها إلى تصويرات رمزية هندسية بارزة لتناسبهم كالتي تستخدم مع المعاقين بصرياً فهي تقرأ باللمس من خلالهم.

إنه لمن الضروري أن ندرك كمتخصص في مجال تعليم الكيمياء في المراحل التعليمية المختلفة أن لغة الكيمياء الرمزية هي لغة بصرية متفق عليها ومتعاوفة عالمياً بين دارسي ومتخصصي الكيمياء في كل البلدان وعلى مستوى العالم، فهي عالمية وثابتة من حيث رموزها ودلالتها الكيميائية، إلا أن الأمر يختلف في التعبير عنها كتابياً أو قرائياً أو إشارياً حسب اللغة الأم للبلد الذي تدرس فيه الكيمياء فعلى سبيل المثال،

يختلف التعبير الكتابي أو القرائي في اليابان والصين وانجلترا وفرنسا وبقية الدول عن بعضها البعض فيما عدا التعبير الرمزي عن العناصر والمركبات الكيميائية المختلفة.

إضافة إلى أن لغة الكيمياء الرمزية يمكن ترجمتها إلى اللغة اللفظية العربية أو غير العربية، والعكس يمكن ترجمة اللغة اللفظية العربية أو غير العربية إلى اللغة الرمزية في الكيمياء فهي لغة تجد لها مفردات في اللغة اللفظية المصاغة كتابياً عبر محتوى مناهج الكيمياء، وعليه فهي لغة قابلة للترجمة اللفظية والكتابية حسب لغة البلد التي تدرسي فيها مناهج الكيمياء عبر مراحل التعليم المختلفة، وكمثال: الرمز الكيميائي (Na CI) مقابلة لفظياً وبصورة تعبيرية كتابية هو كلوريد الصوديوم، ويلاحظ أنه غالباً في الصيغة الرمزية يبدأ الكتابة بالفلز ثم اللافلز أما في القراءة والكتابة باللغة العربية ينطق أولاً باللافلز ثم الفلز، كذلك (كربونات الكالسيوم) ترجمته رمزياً هو (Ca CO_3).

ولذلك فإنه انطلاقاً من عالمية اللغة الرمزية في الكيمياء كلغة تواصل وتعبير بين الدارسين والمتخصصين في هذا العلم، يجعل من الأهمية على معلم الكيمياء، وواضعي مناهج الكيمياء، أن تحتل تعليم لغة الكيمياء الرمزية مرتبة متقدمة وأولوية كبيرة عند تعليم الكيمياء داخل المدارس والمعاهد الأزهرية ولكل فئات التلاميذ العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة بالشكل الذي يتقنون معه اللغة الرمزية لعلم الكيمياء، التي تعد مفهومة بين كل الدارسين والمتخصصين في كل دول العالم دون النظر إلى طبيعة اللغة الأم لهذه الدول، وهي بذلك قد تعالج الضعف الذي من الممكن وجوده لدى الدارسين من البلدان المختلفة حسب اللغات التي يدرسون بها مناهج الكيمياء في بلدان غير التي يتعلمون فيها ويقيمون بها، فتكون لغة الكيمياء الرمزية هي لغة التواصل والتعبير الكتابي المناسبة بين كل المهتمين بعلم الكيمياء عبر دول العالم المختلفة.

فكما أن هذه اللغة يستخدمها المهتمون والمتخصصون في علم الكيمياء في التواصل فيما بينهم، فإنها أيضاً لغة يستخدمها الدارسون للكيمياء في دراستهم لمحتوى مناهجها جنباً لجنب مع اللغة اللفظية بها في نطاق اللغة الأصلية للبلد التي تدرس فيها، مما يجعلها لغة فريدة لهذا العلم، وثرية بالمفردات الرمزية بحيث تستوعب كل العناصر والمركبات الكيميائية المكتشفة فيما بعد ومستقبلاً من علماء الكيمياء، كما يمكن دمجها واحتوائها داخل الجدول الدوري الخاص بالعناصر الكيميائية، خاصة بعد إتقان كل المتخصصين في علم الكيمياء على المفردة الرمزية التي تعبر عن العنصر الكيميائي لتصبح من أبجدية هذه اللغة المعترف بها عالمياً والمستخدمة في التعبير والتواصل بين الدارسين والمتخصصين في الكيمياء، وقد جاءت هذه اللغة الرمزية نتيجة التباين الواضح في المسميات الكيميائية للعناصر والمركبات عبر الأقطار المختلفة عند استخدام المصطلحات التقليدية وفق تنوع لغات هذه الأقطار إلى أن تم وضع نظام واتفق عليه في تسمية المركبات الرمزية في الكيمياء فقبل التاريخ الحديث كانت كل اللغات تسمح باستخدام كلمات كالماء والحديد والذهب، ثم النظام التقليدي القائم على إطلاق مسميات للمركبات كحمض الأستيك ثم حديثاً نظام أيوباك IUPAC القائم على استخدام معايير متفق عليها في تسمية المركبات الرمزية وتوحيدها عبر اللغات المختلفة.

فمعلم الكيمياء لا يقتصر دوره فقط في تدريس الكيمياء لطلابه على اكتسابهم المفاهيم والمهارات الكيميائية ذات الطبيعة الأكاديمية، وإنما يشمل دوره تعليم الطلاب مهارات لغة الكيمياء معرفة وتطبيقاً وممارسة في فصول تعليم الكيمياء لهم، بما يسهم في نجاحهم في استيعاب محتواها بشكل يساعد في ممارسة ما تعلموه خارج محيط المدرسة والفصول الدراسية، ولذلك فإن على المعلم عندما يخطط لدروس تعليم الكيمياء لتلاميذه في الفصول الدراسية، عليه أن يراعي مدى

مساهمة كل هذه الدروس في اكتساب وفهم لغة الكيمياء اللفظية والرمزية انطلاقاً من أن محتوى مناهج الكيمياء يتضمن هاتين اللغتين في ضوء طبيعة هذا المحتوى، ومدى التتابع المناسب في عرضه لفظياً ورمزياً عندما يأتي المحتوى مشتملاً صيغاً ورموزاً كيميائية.

والتتابع الشائع في المحتوى الكيميائي قد يكون على الصور الآتية في عرضه لغوياً:

١- العرض المواجه أو القائم على التقابل داخل محتوى الكيمياء بمعنى تكتب الصيغة اللفظية للعنصر أو المركب الكيميائي وفي مقابلها يكتب الرمز الكيميائي، كمثال: كلوريد الصوديوم ⟵ (Na CI)

٢- العرض الرأسي داخل محتوى الكيمياء بمعنى تكتب الصيغة اللفظية للعنصر أو المركب الكيميائي، وتحتها يكتب الرمز الكيميائي أو العكس، كمثال (NO_2) ثاني أكسيد النتروجين أو ثاني أكسيد النتروجين (NO_2).

٣- العرض المجاور داخل محتوى الكيمياء، بمعنى تكتب الصيغة اللفظية للعنصر أو المركب الكيميائي، وبجوارها الرمز الكيميائي، كمثال: حمض الكبريتيك ($H_2 SO_4$)

كذلك فإنه من الملاحظ أن محتوى مناهج الكيمياء أو العلوم تأتي متضمنة ما يلي:

١- الرموز والصيغ الكيميائية للعناصر والمركبات ومسمياتها.

٢- الجدول الدوري للعناصر الكيميائية.

٣- الرموز والصيغ الكيميائية للمجموعات الذرية والأيونات السالبة والموجبة للعناصر ومسمياتها.

٤- كيفية كتابة رمز العناصر والمركبات الكيميائية.

٥- الصيغ الكيميائية الرمزية للمركبات الكيميائية في صورها الجزيئية والبنائية والهندسية.

٦- كيفية قراءة وتسمية وترجمة الصيغ والرموز الكيميائية وكتابتها.

٧- كيفية صياغة التفاعل الكيميائي بصورة رمزية عبر معادلة كيميائية.

إلا أن الأمر يتطلب بشكل كبير تعميق وتدعيم تعلم لغة الكيمياء عبر محتوى مناهجها من خلال معلم الكيمياء الذي من المفترض أنه يملك مهارات هذه اللغة الكيميائية بشكل متقن، وسوف يمارسها مع طلابه داخل فصول تعليم الكيمياء قراءة، كتابة، تسمية، ترجمة، وملاحظة، لذلك عليه أن يضع في حسبانه ضرورة الاهتمام بتعليم مهارات لغة الكيمياء لطلابه لأنه بدون إتقانهم لهذه اللغة سوف يكون فهمهم لمحتوى الكيمياء به ضعف وقصور، وسوف يعجزون عن التواصل بهذه اللغة مع غيرهم من الدارسين والمتخصصين في مجال تعليم الكيمياء في المدارس والمعاهد، فهي لغة تعلم وتفكير وتواصل وتعبير عن مخرجات التعلم الجيدة لدى الطلاب في الكيمياء.

لذلك رغم أنه من المسلم به أن تعليم أي محتوى دراسي يتطلب اكتساب اللغة المناسبة لهذا المحتوى التي بها يستوعب الطلاب المفاهيم والمهارات التي يشتمل عليها، إلا أن تفرد علم الكيمياء في محتواه بلغة خاصة لفظية كانت أو رمزية وتحديد تفرده باللغة الرمزية، ذلك يتطلب من معلم الكيمياء وواضعي مناهجها والقائمين على أمر تعليمها أن يضعوا من أولويات أهدافها تعليم الطلاب مهارات لغة الكيمياء واكتساب مفرداتها وأبجديتها المتطلبة للتواصل بها والتعبير عنها وفهم محتوى مناهج الكيمياء داخل سياق التعبير باللغة العربية عن هذه المفاهيم والتعبير باللغة غير العربية عن هذه الرموز والصيغ الكيميائية.

فتخطيط معلم الكيمياء لتدريس محتوى منهج الكيمياء في الفصل الدراسي للطلاب من المهم ألا يقتصر فقط على المحتوى الأكاديمي ولكن يتضمن تدريب وتعليم الدارسين اللغة التي من خلالها يستوعبون الكيمياء ويمارسونها في الحياة ومحيط المجتمع، فعليه يضع عند تخطيطه للتدريس ضرورة الإجابة على التساؤلات التالية من أجل تعليم فاعل للغة الكيمياء ومهاراتها المختلفة (الملاحظة، القراءة، الكتابة، التسمية، الترجمة):

١- كيف أجعل الطلاب يتحدثون لغة الكيمياء بطلاقة؟.
٢- كيف أساعد الطلاب على كتابة لغة الكيمياء بدقة؟.
٣- كيف يمكن توفير مواقف لتدريب الطلاب على تسمية الرموز الكيميائية؟.
٤- كيف أقدم تعليماً مناسباً لتعليم الطلاب من خلال ترجمة اللغة اللفظية في الكيمياء إلى اللغة الرمزية؟.
٥- كيف أقدم دعماً لطلابي في صياغتهم الرمزية للمركبات الكيميائية؟.
٦- كيف أجعل الطلاب يمارسون لغة الكيمياء؟.
٧- كيف أعالج القصور المتوقع وجوده لدى الطلاب في أدائهم لمهارات لغة الكيمياء؟.
٨- كيف يمكن معالجة الأنماط الخاطئة في مهارات لغة الكيمياء لدى الدارسين لمحتوى الكيمياء؟.
٩- كيف أدرب الطلاب على استدعاء الرموز الكيميائية للعناصر وتذكرها وتخزينها في ذاكرتهم بصورة مناسبة؟.

١٠- ما المهارات الخاصة بلغة الكيمياء اللازم توافرها لدى كمعلم متخصص في الكيمياء والمتطلب تدريسها للطلاب من أجل فهم أفضل في محتوى الكيمياء؟.

١١- كيف أساعد الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة في الفصول الدراسية خاصة المعاقين بصرياً، المعاقين سمعياً على تعلم مهارات اللغة الكيميائية بصورة مناسبة؟.

لذلك على معلم الكيمياء أن يضع لغة الكيمياء وتعليم مهاراتها من أولويات تدريسه لها، وتقويم أدائه فيها بصورة تسهم في تحسين وتوجيه ممارساته التدريسية في الكيمياء نحو تدعيم تعلم هذه المهارات لطلابه، خاصة وأنها لغة مستمرة في مناهج الكيمياء في كل المراحل الدراسية من الإعدادية حتى الجامعة، فيكون من بنوده تقييمه لأدائه في تدريس مهارات لغة الكيمياء في الفصول الدراسية، أنه كمعلم للعلوم:

- لديه معرفة كاملة بالرموز الكيميائية.
- مخطط جيد لتدريس مهارات لغة الكيمياء.
- مساعد لطلابه في تعلم مهارات لغة الكيمياء.
- يوفر مواقف للطلاب لممارسة لغة الكيمياء.
- نشط في تدريس لغة الكيمياء.
- يستخدم كل الطرق المناسبة لتعليم الطلاب لغة الكيمياء.
- يشجع طلابه على التواصل بلغة الكيمياء وتعلمها.
- يعالج الأخطاء في لغة الكيمياء لدى طلابه.
- يعطي أهمية كبيرة لتعليم لغة الكيمياء لطلابه.

كما أنه من المتطلب في ضوء أهمية تعليم لغة الكيمياء للدارسين لها، أن يراعي في إعداد معلم الكيمياء قبل الخدمة وتدريبه أثناء الخدمة أن يأتي ضمن برنامج الإعداد والتدريب ما يدعم بدرجة كبيرة تعليم لغة الكيمياء لهم واكتساب مهارتها لديهم، فيكون من المعايير ذات الأهمية في هذه البرامج:

- المعرفة بالرموز والصيغ الكيميائية.
- اكتساب مهارات لغة الكيمياء لكل التلاميذ.
- الوعي بمعجم الرموز الكيميائية وكيفية استخدامه (الجدول الدوري).
- ممارسة مهارات لغة الكيمياء المختلفة.
- القدرة على صياغة الرموز الكيميائية للمركبات.
- الإلمام بالصيغ الرمزية المتعددة في الكيمياء.
- المعرفة بماهية لغة الكيمياء ومهاراتها.
- إدراك أهمية تعلم لغة الكيمياء ومهاراتها.
- المعرفة بمحتوى لغة الكيمياء عبر مناهج الكيمياء المختلفة.
- المعرفة بلغة الكيمياء المناسبة لذوي الاحتياجات الخاصة.

فمن المهم إتقان كتابة اللغة الرمزية من جانب المعلم أو المتعلم من خلال الوعي بقواعد الكتابة الصحيحة لها في مجال علم الكيمياء للعنصر أو المركب الكيميائي في ضوء معرفته بالمفردة الرمزية الدالة على العنصر بدقة وحجم كتابتها إذ كانت المفردة الرمزية تتضمن حرفين كمفردة رمز عنصر الذهب تتضمن حرفين الأول يكتب كبيراً وهو (A) والثاني يكتب صغيراً وهو (u) فتكون المفردة الرمزية الدالة على عنصر الذهب هي (Au) فعلى معلم الكيمياء أن:

١- يلتزم بقواعد الكتابة والرسم الصحيحين للغة الكيمياء الرمزية من حيث دقتها ووضوحها.

٢- يلتزم بقواعد القراءة الصحيحة للغة الكيمياء الرمزية من حيث دقتها ووضوحها ومناسبتها لطبيعة التلاميذ فمثلاً القراءة للصم تكون بلغة الإشارة، وقراءة الشفاه.

ولذلك على القائمين بتوجيه معلمي الكيمياء داخل الفصول الدراسية أن يضعوا في تقييمهم لأداء هؤلاء المعلمين جانب الأداء اللغوي في الكيمياء سواء كان قرائياً أو كتابياً وتصويب هذا الأداء وتنميته ليناسب تعليم الكيمياء في الفصول الدراسية، بصفة خاصة اللغة الرمزية عبر المناهج الدراسية للكيمياء وعبر الفصول الدراسية لتعليم الكيمياء، فيكون ضمن بطاقة التقييم الخاصة بمعلم الكيمياء جانب لغة الكيمياء من أجل الجودة في تعليم الكيمياء لتكون جودة المحتوى العلمي وكذلك المحتوى اللغوي فتتضمن مثل هذه البطاقة أن المعلم في فصول تعليم الكيمياء:

١- يتقن المحتوى العلمي في الكيمياء بصورة كبيرة.

٢- يؤدي المحتوى العلمي في الكيمياء بلغة علمية سليمة تناسب كلالدارسين.

٣- يتيح الفرص لجميع التلاميذ لأداء لغة الكيمياء قرائياً وكتابياً.

وبذلك يتكامل جانبي الأداء العلمي في مجال تدريس الكيمياء مع الأداء اللغوي لهذا المحتوى بصورة سليمة من جانب المعلم، وكذلك يكون التكامل في مجال تقييم وتوجيه معلم الكيمياء في فصول تعليم الكيمياء.

فمعلم الكيمياء عليه أن يدرك تماماً أهمية اللغة الرمزية في الكيمياء واستخدامها في تعليمها للتلاميذ وهي بذات اللغة غير العربية لتشكل استمرارية التعلم في الكيمياء لمستويات دراسية عليا، وأهمية التعبير عن هذه اللغة الرمزية

بلغات متنوعة تناسب فئات معينة من التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة، فتكون بلغة الإشارة لتناسب التلاميذ المعاقين سمعياً، وبأشكال هندسية تسهل على التلاميذ المعاقين بصرياً وإدراكها بحاسة اللمس، كذلك على معلم الكيمياء أن يكسب التلاميذ في مجال تعليم الكيمياء وعياً بقيمة وأهمية هذه اللغة الرمزية في تعلم الكيمياء واستيعاب مفاهيمها وتوظيفها في الحياة، لذلك فإن وجودها في الكتاب الكيميائي يتطلب أن تيسر جودة مقروئية هذا الكتاب لكل فئات التلاميذ.

فمعلم الكيمياء مطالب أن يقدم لطلابه لغة الكيمياء الرمزية في ضوء تخطيطه لتقديم دروسه، ذلك:

١- عبر المحتوى الدراسي في الكيمياء بطريقة وظيفية في سياق النصوص العلمية في المناهج في المراحل الدراسية المختلفة، إما:

(أ) كما هي واردة في المناهج الدراسية شكلاً ووضعاً في النص العلمي.

(ب) أن يعدل فيها بشكل أو بآخر لتناسب فئات معينة من الطلاب داخل الفصول الدراسية كذوي الاحتياجات الخاصة.

٢- عبر دروس الكيمياء داخل الفصول الدراسية التي تضم فئات متنوعة من التلاميذ، حيث يقدمها وفق متطلبات درس الكيمياء، ومحتوى النص العلمي في المناهج الدراسية، فمن الممكن أن:

(أ) يقدم المحتوى اللغوي الرمزي في الكيمياء المتطلب للدرس قبل معالجة وتناول المحتوى الكيميائي للطلاب في الفصول الدراسية كأن يستخدمها كمنظم تمهيدي قبل الدرس أو كتقويم تشخيصي في بداية التدريس ذلك لتركيز الاهتمام على هذه اللغة وأهميتها في تعلم الكيمياء وهذا نادراً ما يحدث من معلم الكيمياء.

(ب) يقدم المحتوى اللغوي الرمزي في الكيمياء المتطلب للدرس عبر تقديم معالجة وتناول المحتوى الكيميائي للطلاب بالشرح داخل الفصول الدراسية على اعتبار أن هذه اللغة جزء من سياق المحتوى العلمي في النص الكيميائي داخل المناهج الدراسية، وهذا هو الشائع داخل تدريس الكيمياء في الفصول الدراسية من قبل معلم الكيمياء.

إن ذلك لا يعني أن يكون تركيز المعلم موجهاً بدرجة أكبر بنمو تعلم اللغة الرمزية في الكيمياء، وإنما ضرورة تدعيم تعلمها عبر المناهج الدراسية والدروس الصفية في الكيمياء لكل الطلاب، انطلاقاً من أهميتها في تعلم وتعليم الكيمياء وفهمها كلغة مميزة لهذا العلم، ويمكن للمعلم في الكيمياء من خلالها:

١- تدريب الطلاب على كيفية إجراء التحويلات الكيميائية (مهارة التحويل عبر المركبات الكيمياء وفهمها).

٢- التقويم المنظومي في مجال تعلم الكيمياء، وقياس مدى فهم الطلاب الدارسين لمحتوى الكيمياء.

٣- التعبير اللغوي الشفهي أو الكتابي باستخدامها صفياً ولا صفياً.

ومعلم الكيمياء في الفصول الدراسية عليه أن يوجه اهتمامه أيضاً إلى تقويم مستوى طلابه في تعلمهم لغة الكيمياء الرمزية، بأن يتأكد من أن كل فئات الطلاب العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة يستطيع كل منهم أن:

١- يلاحظ اللغة الرمزية بدقة.

٢- يستمع جيداً لمنطوق مفردات هذه اللغة ويميز بينها.

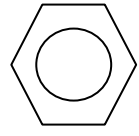
٣- يقرأ محتوى هذه اللغة قراءة صحيحة.

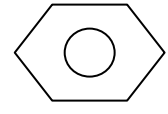
٤- يكتب هذه اللغة الرمزية بدقة.

٥- يسمى المفردة اللغوية الرمزية بصورة صحيحة.

٦- يترجم اللغة الرمزية بشكل صحيح لصور مختلفة.
٧- يتواصل جيداً باللغة الرمزية في الكيمياء.
٨- يرسم المفردة الكيميائية الرمزية بصورة سليمة.
٩- يتفاعل صفياً بهذه اللغة الرمزية في الفصل الدراسي.

كما أن معلم الكيمياء في الفصول الدراسية يقع عليه عبء تشخيص الأخطاء اللغوية التي يقع فيها الطلاب عند دراستهم لمحتوى الكيمياء، أو عند القيام بتدريس الكيمياء لهم مستخدماً هذه اللغة الرمزية التي تشكل جزءاً كبيراً من خصوصية وهوية المحتوى العلمي الكيميائي، وهذا يجعله أيضاً أن يكون هو الآخر دقيقاً في استخدامه هذه اللغة تحدثاً، قراءة، كتابة على كافة المستويات في مجال تعليم الكيمياء، وهذا يتطلب منه استخدام أداة قياس جيدة لتشخيص الأخطاء اللغوية الرمزية في الكيمياء لدى الطلاب في الفصول الدراسي وكمثال على هذه الأخطاء:

- حينما يكتب رمز البنزين هكذا 

وهذا خطئه عدم تساوي الرابطة الكيميائية في المركب الأصوب 

- حينما يكتب رمز هيدروكسيد الصوديوم Na oH

وخطئه كتابة ذرة الأكسجين في مجموعة الهيدروكسيد صغيرة وإنما الأصوب أن تكتب كبيرة هكذا Na OH وغيرها من الأخطاء التي يقع فيها الطلاب كتابة.