الفصل الرابع

لغة الكيمياء لتلاميذ المرحلة الابتدائية

الفصل الرابع
لغة الكيمياء لتلاميذ المرحلة الابتدائية

يكتسب التلاميذ خلال دراستهم في المرحلة الابتدائية العديد من المهارات الأساسية التي تعينهم على التكيف مع المجتمع، ومواصلة دراستهم في المراحل التعليمية الأخرى الإعدادية، الثانوية وحتى المرحلة الجامعية. وقد كان لوقت قريب التركيز في هذه المرحلة موجهاً نحو ثلاثية القراءة والكتابة والحساب، حتى مرحلة التطوير التي شملت التعليم الابتدائي تمشياً مع الاتجاهات العالمية.

فأصبح التعليم الابتدائي يهتم بتعليم مهارات أساسية أخرى مهمة بالنسبة لتلاميذ هذه المرحلة، منها تعلم مهارات اللغة الإنجليزية كلغة ثانية تعد ضرورية كتعلم مسبق للمراحل التعليمية التالية، وتعلم المهارات الحاسوبية لمحو الأمية الحاسوبية لدى هذه الفئة من التلاميذ، على الأقل إكسابهم أبجديات التعامل مع الحاسوب، إضافة لتعليم مهارات العلوم والمهارات التاريخية والجغرافية ولكل منهما لغة خاصة به، فالعلوم له لغته وفق المجال الذي يقدمه المقرر الدراسي، والدراسات الاجتماعية لها لغة وفق التخصص المطروح داخل المقرر الدراسي كلغة الخريطة وكلها مقررات أساسية للتعلم في المراحل التعليمية اللاحقة الإعدادية، الثانوية كبقية المقررات الأخرى في المرحلة الابتدائية اللغة العربية، اللغة الإنجليزية، الحاسوب.

فإذا كان التوجه نحو تعلم أبجديات اللغة الحاسوبية واللغة الإنجليزية أصبح واقعاً بالمرحلة الابتدائية إيماناً بأهمية تعلمهما باعتبارهما لغتي العصر الذي نعيش فيه، فلماذا أيضاً لا يتم التوجه نحو تعليم هذه الفئة من التلاميذ بالمرحلة الابتدائية مبكراً أبجديات لغة الكيمياء أحد فروع العلوم الطبيعية في المراحل التعليمية اللاحقة،

خاصة وأن أمر تعليمها لا يتطلب مقرراً دراسياً مستقلاً يمثل عبئاً على تلاميذ هذه المرحلة أو نظام التعليم بها؟.

إن تعليم لغة الكيمياء لتلاميذ المرحلة الابتدائية يعد ذات أهمية لهم، حيث يعد نوعاً من التعجيل (الإسراع) التعليمي لتلاميذ هذه المرحلة على الأقل بالنسبة لأبجديات العناصر الكيمائية الشائعة الاستخدام الاصطلاحي اليومي أمام التلاميذ سماعياً أو ورود بعضها في مقرراتهم الدراسية المختلفة مثل الأكسجين، الكلور، الحديد، النحاس، الذهب، الفضة، الهيدروجين وغيرها من العناصر الكيميائية الأخرى لتلاميذ هذه المرحلة التعليمية.

إن هذا معناه تعليم تلاميذ هذه المرحلة إلى ما هو أبعد من الأبجدية اللغوية لهذه العناصر، إنما تعليم أبجدية رمزية كأبجدية اللغة العربية، واللغة الإنجليزية حتى يكتسب التلاميذ الألفة بها، وتمثل هي الأخرى تعليم مسبق قبل أن تشكل جزءاً أساسياً في تعليم العلوم الطبيعية بالإعدادية والثانوية، وتمثل أيضاً منظم تمهيدي متقدم عند تعليم لغة الكيمياء في المراحل التعليمية العليا.

وكما سبق أن أوضحنا أن لغة الكيمياء تتمثل في الرموز الأبجدية الكيميائية العربية أو غير العربية التي تعبر رمزياً عن العناصر والمركبات الكيميائية، وهذه التعبيرات الرمزية المتفق عليها من قبل علماء الكيمياء، لهذه العناصر التي تمثل المفردات اللغوية لعلم الكيمياء، تمثل لغة الكيمياء التي يتم التواصل بها كيميائياً بين المتخصصين بعضهم البعض، وبين المتخصصين ودارسي الكيمياء في المراحل التعليمية المختلفة.

وهذه التعبيرات الرمزية قد تكون بالأبجدية العربية، فالصوديوم يأخذ الرمز (ص)، وقد تكون بالأبجدية الإنجليزية أيضاً الصوديوم يأخذ الرمز (Na)، والهيدروجين أبجديته العربية (يد)، وأبجديته الإنجليزية (H) وهكذا.

*** مبررات الاتفاق على لغة الكيمياء:**

فهناك نتفق أو قد نتفق على تسمية الأبجديات الرمزية للعناصر الكيميائية بلغة الكيمياء عدة مبررات نسوق فيما ما يلي:

أولاً: أن لهذه اللغة نظام أبجدي متفق عليه من قبل المتخصصين في مجال الكيمياء وتعليمها، هذا النظام له أبجدية خاصة عربية أو غير عربية بعضها قد يكون مشتق ومأخوذ من المسمى العربي لهذا العنصر الكيميائي فمثلاً الهيدروجين أخذ منه المقطع (يد) ليدل على الرمز العربي له أو من المسمى غير العربي له، فالهيدروجين أيضاً أخذ منه الحرف (H) أول حروفه غير العربية ليكون رمزاً غير عربياً له Hydrogen بالضبط كما للعربية والإنجليزية أبجدية خاصة بهما. والفارق بينهم أن أبجدية العربية والإنجليزية عددها ثابت (٢٨) حرف للعربية، (٢٦) حرف للإنجليزية، بينما أبجدية الكيمياء وعددها (١١٣) رمزاً وحرفاً فهي متغيرة بالزيادة مع توالي اكتشاف عناصر كيميائية أخرى في الطبيعة.

ثانياً: تعدد مفردات هذه اللغة، وشيوعها (١١٣) مفردة حتى الآن، بما يجعلها تضم العديد من العناصر الكيميائية الموجودة المكتشفة والتي قد تكتشف في المستقبل.

ثالثاً: إن المواد والمركبات الكيميائية لكل منها مدلول خاص، ومعنى معين تشبه كلمات اللغة العادية، ويمكن استخدامها بدلاً من الكلمات وترتيبها بأسلوب خاص بحيث تكون فيما بينها جملاً مفيدة تحمل المعنى المقصود، وتنشئ وتبني نظاماً للاتصال الكيميائي قائم على استخدام الرموز الكيميائية للعناصر الكيميائية التي تتعدد مفرداتها وعددها مما يزيد من صلاحيتها للاستخدام كمفردات في لغة الكيمياء.

رابعاً: إن الكيمياء علم قائم بذاته كبقية العلوم الأخرى له مفاهيمه، ومفرداته الخاصة به التي يمكن من خلالها فهم محتوى هذا العلم واستخدام تطبيقاته في الحياة، وكل علم لابد له من لغة يفهم بها ويعرف من خلالها، لذلك كان لهذا العلم لغة مستقلة متمثلة في الأبجدية الكيميائية (الرموز الكيميائية للعناصر والمركبات)، كلغة الرياضيات (الرموز الرياضية والأرقام).

خامساً: إن هذا العلم يتفق مع العلوم اللغوية الأخرى اللغة العربية، اللغة الإنجليزية، في عدة أمور تجعلنا نسلم إلى حد ما بأن لهذا العلم لغة خاصة به تسمى لغة الكيمياء منها:

(أ) لكل من هذه اللغات أبجدية خاصة كغيرها من اللغات الأخرى، تميزها عنها.

(ب) أن هذه اللغات يمكن من خلالها تكوين كلمات لها دلالة ومعنى من خلال ترتيب الأبجدية الخاصة بها في نظام معين ليعطي كلمة لغوية ذات دلالة ومعنى، ففي العربية تركب وترتب الحروف (ك، ت، أ ، ب، ة) لتكون الكلمة " كتابة " وفي الإنجليزية ترتب الحروف (B,O,X) لتكون BOX ، وفي الكيمياء يترتب الحرفين (C, L) معاً ليكونا (CI) لتدل على عنصر الكلور، وترتب الحروف (C,L,H) لتكون (HCI) لتدل على حمض الهيدروكلوريك.

سادساً: أنه إذا كانت أبجدية اللغة العربية والإنجليزية يمكن تعلمها من خلال ما يسمى الطريقة الجزئية والطريقة الكلية، فإنه يمكن أيضاً تعليم لغة الكيمياء من خلال هاتين الطريقتين فيما يسمى (تشابه الطرائق التعليمية بين العلوم المختلفة)، فمثلاً عند استخدام الطريقة الجزئية في تعليم أبجدية الكيميائية منفصلة على حدة، يتم تعليم التلميذ، الحرف (H) ليدل على عنصر

الهيدروجين، والحرف (O) ليدل على عنصر الأكسجين ، وعند استخدام الطريقة الكلية، يتم تعليم التلميذ أبجدية الكيمياء من خلال كلمة، فيتعلم من خلال مركب الماء وصيغته (H_2O) ← أن (H) الهيدروجين، (O) ← الأكسجين، ويعني تركيبهما معاً إعطاء كلمة ذات معنى (كلمة رمزية) وهي (H_2O) لتعني الماء.

سابعاً: أنه إذا كان للغة العربية والإنجليزية فنون أربعة متفق عليها من أهل اللغتين وهي الكتابة، القراءة، التحدث، الاستماع، وهي فنون أساسية لتعلمها، كذلك الأمر ينطبق على لغة الكيمياء لنفس الفنون فيما يسمى (تشابه الفنون اللغوية بين العلوم المختلفة).

- ففن الكتابة في لغة الكيمياء، يعني كتابة الرمز الكيميائي للعنصر أو الكلمة الكيميائية (الرمزية) للمركب بطريقة صحيحة علمية، فكلمة (H_2O) هكذا صحيحة وهي تعني الماء، وكلمة (H_2o) ظاهرها يعني الماء ولكنها خاطئة فالأصوب كتابة كلا الحرفين بصيغة الحجم الكبير.
- وفن القراءة في لغة الكيمياء، يعني القراءة السليمة للرموز الكيميائية للعناصر والمركبات من اليمين إلى اليسار بالنسبة للمركب فيقال عند قراءة كلمة (CO_2) ثاني أكسيد الكربون.
- وفن التحدث في لغة الكيمياء، يعني التواصل الكيميائي باستخدام هذه اللغة خاصة بين المختصين فمثلاً كلمة (NaCI) تُنطق كلوريد الصوديوم باللغة العربية وليست صوديوم كلوريد.
- وفن الاستماع في لغة الكيمياء، يعني التمييز السمعي لرموز هذه اللغة بصورة دقيقة.

ثامناً: أنه إذا كان علم اللغة العربية، واللغة الإنجليزية يتكونان من خلال الكلمات، والجمل المفيدة، فإن ذلك أيضاً موجود في لغة الكيمياء، فالأبجدية فيه هي الرموز الكيميائية للعناصر والمركبات الكيميائية، وهنا الكلمة تعني مثلاً الكربون (C) الأكسجين (O)، والجملة تعني (CO_2) ثاني أكسيد الكربون فالكلمة هي الرمز الكيميائي للعنصر، والجملة هي الرمز الكيميائي للمركب.

تاسعاً: إذا كانت اللغة العربية، مفرداتها، وكلمتها يتم ترجمتها لنظيرتها اللغة الإنجليزية، فأيضاً لغة الكيمياء تقبل هي الأخرى الترجمة من اللغة الكيميائية اللفظية لمفرداتها ومركباتها إلى اللغة الكيميائية غير اللفظية (غير العربية)، فحينما نقول " كربونات الكالسيوم" المسمى اللفظي الكيميائي عربياً، يترجم إلى ($CaCO_3$) المسمى غير العربي، بمعنى أنها تقبل الترجمة إلى لغة غير عربية وإلى اللغة الإشارية للصم حتى يفهموا بها محتوى العلوم، فهي بذلك لغة مستقلة بذاتها كبقية اللغات الأخرى .

عاشراً: حيث أن اللغات الأخرى كالعربية، والإنجليزية، لها قواعدها الخاصة بها التي تطبق عليها كي تظهر النسيج العضوي لها أي لهذه اللغة، وصحتها اللغوية، فإنه أيضاً يوجد للغة الكيمياء قواعدها الخاصة بها عند الكتابة والصياغة الرمزية للعناصر والمركبات الكيميائية من هذه القواعد :

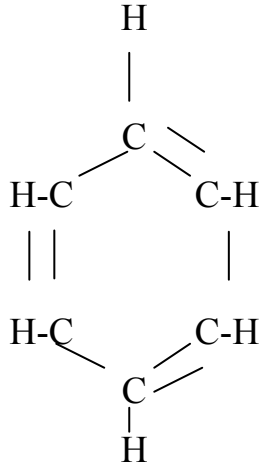
(أ) كتابة الحروف الأولى لرموز العناصر والمركبات بحجم كبير، حتى ولو كان رمز العنصر حرفاً كالأكسجين مثلاً فيكتب (O) .

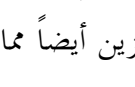
(ب) إذا تلازم وجود حرفين للعنصر الواحد يكتب الأول كبيراً والثاني بحجم صغير أسفل قليلاً أو بجانب من الحرف الأول الكبير فمثلاً يُكتب رمز النحاس هكذا (Cu).

(ج) كتابة المركب الكيميائي باللغة الكيميائية السليمة فيراعى فيه التكافؤ بين العنصرين أو المجموعتين المكونتين للمركب الكيميائي فمثلاً كربونات الصوديوم يكون (Na_2CO_3) فالرقم (٢) عند ذرة الصوديوم يعني تكافؤ مجموعة الكربونات والرقم الثاني (٣) يعبر عن عدد ذرات الأكسجين في مجموعة الكربونات وكلاهما يكتب أسفل العنصر في المركب.

(د) كتابة الرقم المعبر عن عدد العناصر أو المركبات الداخلة في التفاعل الكيميائي قبل رمز العنصر أو المركب فمثلاً الرمز ($2O_2$) تعني اثنين جزئي أكسجين، أو بعد المجموعة الذرية في المركب، فمثلاً الرمز $Pb(HCO_3)_2$ ، يعني مجموعتين من البيكربونات في المركب بيكربونات الرصاص أو تكافؤ الرصاص الثنائي.

الحادي عشر: بما أنه يمكن ترجمة مفردات اللغات الأخرى العربية وغير العربية إلى مترادفتها المختلفة فإنه يمكن أيضاً ترجمة لغة الكيمياء إلى مترادفات لغوية رمزية تحمل نفس المعنى من خلال التعبيرات الاصطلاحية المختلفة، مما يجعلها إحدى اللغات التي ضرورياً تعلمها، فمثلاً البنزين هو اللغة الكيميائية اللفظية لمركب البنزين، تترجم إلى اللغة الرمزية الجزئية وهي (C_6H_6) لتدل على مركب البنزين، تترجم إلى اللغة الرمزية الجزيئية وهي:



وتدل على مركب البنزين أيضاً، وتترجم إلى اللغة الرمزية التصورية (الحلقية) وهي :  وتدل على مركب البنزين أيضاً مما يعني تعدد مترادفاتها فيصبح لها:المترادف الرمزي:

(أ) الجزيئي.

(ب) البنائي.

(ج) التصوري.

إضافة للاسم اللغوي الكيميائية اللفظي.

الثاني عشر: ذكرنا سابقاً أن أبجدية الكيميائية الرمزية (١١٣) رمز كيميائي يمثلون المفردات الموجودة والمكتشفة حتى الآن، وهي تتسم بالثبات لا تتغير مفرداتها، وإنما يضاف إليها الجديد من المفردات (الرموز) للعناصر التي تكتشف حديثاً، وهي تنتظم في نظام معين داخل جدول كيميائي ترتب فيه هذه الأبجدية بصورة معينة، متضمناً سبع مجموعات أفقية، وثماني عشرة دورة رأسية، ويستخدم هذا الجدول في الكشف عن العنصر، ورمزه،

ومجموعته، ودورته، وتكافؤه، وعدده الذري، ووزنه الذري، حتى نتعرف على خصائصه التي تميزه عن غيره، وهي بذلك أي هذه اللغة تشبه نسبياً لحد ما اللغة العربية بمعجمها اللغوي للكشف عن مفرداتها، واللغة الإنجليزية في القاموس اللغوي للكشف عن مفردات الكلمات الإنجليزية ومترادفاتها، وكذلك مع الرياضيات في الجداول الإحصائية الرياضية في الكشف عن المفاهيم الرياضية المختلفة، فلها بذلك جدول لغوي خاص بها كاللغات الأخرى يتضمن مفرداتها.

الثالث عشر: أنها لغة كيميائية تقبل إضافة مفردات جديدة عليها، وتستوعبها برمزها اللغوي المناسب لها، وتدخل على الجدول الكيميائي وفق ترتيبها المحدد كيميائياً وفق خصائص هذه المفردة اللغوية، تماماً مثلما تقبل كل من اللغتين العربية والإنجليزية دخول المفردات اللغوية عليهما، وعلى معجمها، خاصة الجديدة منها، مما يجعلها لغة خاصة بهذا العلم.

الرابع عشر: كما أن للغة العربية، واللغة الإنجليزية، مفتاحاً خاصاً للكشف في المعاجم الخاصة بهما عن المفردات اللغوية بها، فإن أيضاً للغة الكيمياء مفتاحاً خاصاً للكشف عن مفرداتها في الجدول الكيميائي يعتمد على الرمز، الدورة، المجموعة، وهذا يجعل للغة الكيمياء استقلالية وخصوصية.

الخامس عشر: اشتراك لغة الكيمياء مع اللغات الأخرى مثل العربية، والإنجليزية في بعض الأهداف، فمثلاً كلا هذه اللغات تستخدم في التعبير والتواصل وإن اختلفت طريقة ذلك بين هذه اللغات فالتعبير اللغوي اللفظي يقابله التعبير الكيميائي الرمزي عن المفردات الكيميائية، والتواصل اللغوي يقابله التواصل الكيميائي مما يجعل لهذه اللغة الكيميائية خصائص اللغة.

سادس عشر: إن لغة الكيمياء من أهم ما يميزها هو وجود قافية لغوية لها تتسم بالتنوع حسب طبيعة مفرداتها ومحتواها العلمي داخل مناهج الكيمياء، ولعل هذا يعد ثراءً لغوياً لها يدخلها ضمن منظومة أو عداد اللغات التخصصية عبر المناهج الدراسية المختلفة، حيث تعد وجود القافية اللغوية من سمات اللغة ومظاهرها الإبداعية كمنتج تعبيري، ومن تلك القوافي تعرض لبعضها فيما يلي:

(١) فقافية (يك) تتميز المفردة اللغوية في الكيمياء الخاصة بالأحماض حيث توجد هذه القافية في نهاية مسمى الحمض العضوي وغير العضوي وعلى سبيل المثال، أحماض:

- الكبرتيك
- الهيدروكلوريك.
- الكربونيك.
- البنزويك.
- النيتريك.
- الخليك.
- السلسليك.
- الفوسفوريك.

فنجد في نهاية كل مسمى لغوي منها قافية (يك).

(٢) قافية (ين) تميز المفردة اللغوية في الكيمياء الخاصة ببعض العناصر الكيميائية وتوجد أيضاً في نهاية مسمى العنصر، وعلى سبيل المثال العناصر:

- الهيدروجين. - الأكسجين. - النتروجين. - التنجستين.

وكذلك بعض المركبات في مجال الكيمياء العضوية وعلى سبيل المثال المركبات: - البنزين. - الإيثلين.

- الاستيلين. - الجازولين.

(٣) قافية (ان) وهذه تميز المفردة اللغوية في المركبات العضوية ومنها:

- ايثان. - ميثان. - بيوتان.
- بروبان. - هكسان. - بنتان.

(٤) قافية (ون) وهذه تميز المفردة اللغوية لبعض العناصر والمركبات الكيميائية وهي:

- ارجون. - زينون. - الكربون.
- كربتيون. - استيون.

(٥) قافية (يوم) وهذه تميز المفردة اللغوية لبعض العناصر منها:

- الكالسيوم. - الصوديوم. - البوتاسيوم.
- الهليوم. - يورانيوم. - الاكتنيوم.

أنواع لغة الكيمياء:

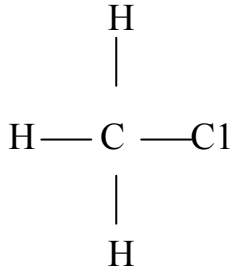
تشتمل لغة الكيمياء على نوعين من اللغات هما:

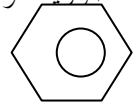
(أ) اللغة الكيميائية اللفظية، وهي التي تعبر لفظياً وعربياً عن المفردات الكيميائية التي تشكل هذه اللغة مثل الأكسجين، الهيدروجين، النتروجين، ... وغيرها.

(ب) اللغة الكيميائية الرمزية، وهي التي تعبر رمزياً سواء عربياً أو غير عربياً عن المفردات الكيميائية مثل الكالسيوم رمزه العربي (كا) وغير العربية (Ca)، وهذه تتضمن:

١- اللغة الرمزية الجزيئية، وتختزل الرمز الكيميائي للمركب مثل كلوريد الميثيل رمزه الجزئي CH_3CI .

٢- اللغة الرمزية البنائية، وتوضح بنية الرمز الكيميائي للمركب مثل كلوريد الميثيل :



٣- اللغة الرمزية التصويرية، وتضع الرمز الكيميائي للمركب في صورة تصورية مثل البنزين. 

٤- وتوجد أيضاً اللغة الكيميائية التصورية (الشكلية) لرموز العناصر الكيميائية، وهي خاصة بالتلاميذ المعاقين بصرياً حتى تقرأ "بلغة برايل" فمثلاً الكلور يرمز له بالشكل

" " رياضياً مثلث قائم الزاوية، الكربون يرمز له بالشكل " " رياضياً نصف دائرة.

فالتوجه نحو تعليم اللغة الكيميائية الرمزية بأبجديتها العديدة، لتلاميذ المرحلة الابتدائية، تمشياً مع فلسفة تعليم اللغات الأخرى، بالطريقة المناسبة وبالأسلوب الذي يسهل تعلمها، ويجعل منه تعلماً مفيداً وممتعاً في تلك المرحلة التي تمثل المرحلة الأساسية في التعليم.

*** التعجيل أو الإسراع التعليمي بلغة الكيمياء في المرحلة الابتدائية:**

إن أمر التعجيل أو الإسراع أو التبكير لا يعني إفراد مقرر مستقل لتعليمها كاللغة العربية ، واللغة الإنجليزية تحت مسمى"مقرر لغة الكيمياء" وإنما تعليم هذه اللغة لا يتطلب ذلك فيمكن تعلمها من خلال المقررات الدراسية الأخرى ذات الصلة بهذه اللغة أو التي تسهل تعلمها مثل العلوم والأنشطة واللغة العربية،

والإنجليزية، حتى لا تمثل هذه اللغة عبئاً تعليمياً على تلاميذ هذه المرحلة، خاصة وأنها لغة تخصصية في المقام الأول ويعد تعلمها لهدف إتقان فهم علم الكيمياء ومواصلة الدراسة به، والثقافة اللغوية لغير المتخصص هذا العلم أو العلوم الطبيعية.

لذلك فإن الإسراع التعليمي لهذه اللغة لتلاميذ المرحلة الابتدائية، قد يرجع لعدة أمور منها :

(أ) إن الإسراع في تعليم لغة الكيمياء (أبجدية الكيمياء) يمثل تعلم مسبق يسهل فيما بعد تعليم الكيمياء ومركباتها، وعناصرها، بصيغتها الرمزية الفردية والمركبة عند بلوغ التلاميذ المرحلة الإعدادية، والثانوية والجامعية، ويكسب هؤلاء التلاميذ الألفة بهذه اللغة ولا يكون تعلمها مستغرباً لديه في هذه المراحل.

(ب) إن الإسراع في تعليم لغة الكيمياء يكسب التلاميذ مبكراً إدراكاً لقيمة هذا العلم ودوره في الحياة، واتجاهاً إيجابياً نحوها، ورغبة في تعلمها على أنها لغة جديدة له وغير مألوفة فيتكون لديه حب الاستطلاع حولها وسهولة في تعملها كأبجدية اللغات الأخرى.

(ج) إن تعليم لغة الكيمياء في المرحلة الابتدائية لا يمثل عبئاً دراسياً على التلاميذ، ذلك لأن التلاميذ في هذه المرحلة يكتسبون أبجدية اللغة العربية التي يتشكل منها أبجدية الكيمياء العربية، ويكتسبون أبجدية اللغة الإنجليزية التي يتشكل منها أبجدية الكيمياء غير العربية ويُحدث تكاملاً بين تعلم هذه اللغات الثلاثة، فمثلاً يتعلم التلميذ في الأبجدية العربية حرف (ك) هذا الحرف يمثل عنصر الكربون في الكيمياء، وفي اللغة الإنجليزية يعبر عن هذا الحرف (C) الذي يمثل أيضاً عنصر الكربون في الكيمياء، وبهذه الصورة يسهل تعلم لغة الكيمياء لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

(د) إن تعليم لغة الكيمياء يقوم على المستوى المعرفي الحفظ والتذكر (الاستدعاء)، ذلك المستوى المناسب لتلاميذ هذه المرحلة خاصة في الصفوف الأولى منها، مما يجعل أمر تعلم هذه اللغة ميسوراً دون صعوبة في تعلمه وتذكره، حيث أن تعلمها لا يتطلب عمليات معرفية عُليا أو قدرات عقلية مركبة قد تسهم في إرجاء هذا التعلم لمراحل تعليمية لاحقة.

(هـ) إن التلاميذ في المرحلة الابتدائية يعرفون بعض العناصر والمركبات الكيميائية إما من خلال دراستهم لمقررات مرتبطة كالعلوم أو المقررات الأخرى أو استماعهم لبعضها، مثل الأكسجين، الهيدروجين، النتروجين، الحديد، النحاس، الألومنيوم، الذهب، الفضة، ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي فإن تعلم الأبجدية الكيميائية لها يسهل تذكرها، ويختزل أبجديتها اللغوية ذات الحروف العديدة إلى صيغة اختزالية بسيطة يمكن تعلمها فمثلاً عنصر النتروجين يتكون من سبعة حروف عربية تصبح حرفاً غير عربي واحد هو (N)، وهذا الاختزال يسهل التذكر والتعلم لهذه المرحلة، حتى الاختزال إلى حروف عربية فنفس العنصر يأخذ (ن) اختزالاً لغوياً كيميائياً.

*** تعليم لغة الكيمياء لتلاميذ المرحلة الابتدائية:**

يقوم تعليم وتعلم لغة الكيمياء في المرحلة الابتدائية على عمليتي الحفظ والاستدعاء لأبجدية هذه اللغة العربية وغير العربية، فيبدأ التعلم من :

(١) التلقين الكتابي الشفهي بالأبجدية الكيميائية (الرمز العربي، وغير العربي) للعنصر الكيميائي للتلاميذ، ويقرن الاسم العربي للعنصر برمزيه العربي وغير العربي عند التلقين فمثلاً الصوديوم يقول (ص Na)، ويردد التلاميذ أمام المعلم بهما.

(٢) الكتابة والملاحظة للأبجدية الكيميائية، فيكتب المعلم الرمز العربي وغير العربي للعنصر الكيميائي أمام التلاميذ، ويلاحظون تلك الرمزين على السبورة أو بطاقات يعدها المعلم لهذه الأبجدية لكل تلميذ في حجرة الدراسة فيكتب مثلاً العنصر الكيميائي هكذا:

الرمز العربي (ك) ← الكربون ← (C) الرمز غير العربي

(٣) الحفظ، بأن يقوم التلاميذ بالتسميع الذاتي لأنفسهم بالرمز العربي وغير العربي (الأبجدية الكيميائية) للعنصر الكيميائي، حتى يتمكن من حفظه ثم يكتبوه كما لاحظوه من المعلم بصورة ذاتية.

(٤) الاستدعاء والتذكر، بأن يقوم التلاميذ باستدعاء الأبجدية الكيميائية (الرموز العربية وغير العربية) التي تم ملاحظتها وحفظها وكتابتها بالطريقة التي يطلبها منهم المعلم ذلك شفاهة أو كتابة كأن يطلب ذكر الرمز الكيميائي للذهب، ثم كتابته.

(٥) الممارسة تحدثاً وكتابة وتواصلاً بينه وبين زملائه والمعلم.

وتوجد عدة طرق يمكن خلالها تسهيل تذكر التلاميذ لهذه الرموز اللغوية، منها:

(ا) الربط في تعلم لغة الكيمياء بينها وبين اللغة العربية واللغة الإنجليزية ذلك لتشابه أبجدية اللغة العربية والإنجليزية مع أبجدية اللغة الكيميائية بل إن أبجدية الكيمياء أساساً ما هي إلا أبجدية عربية وغير عربية، فمثلاً يتعلم التلميذ في اللغة الإنجليزية حرف (K)، ويتعلم في لغة الكيمياء حرف (K) يرمز لعنصر البوتاسيوم مما يسهل ذلك عملية التذكر، وفي اللغة العربية يتعلم حرف (أ)، وفي لغة الكيمياء حرف (أ) يرمز لعنصر الأكسجين، لذلك من الممكن لمعلمي

اللغة العربية والإنجليزية القيام بتعليم التلاميذ في هذه المرحلة أبجدية الكيمياء متلازمة مع الأبجدية العربية وغير العربية.

(ب) استخدام ما يسمى الكلمات المفتاحية للتذكر مع التلاميذ في المرحلة الابتدائية، ذلك لتجميع حروف الأبجدية العربية الكيميائية معاً باللغة العربية بطريقة يسهل حفظها وتذكرها لغة للكيمياء، فمثلاً، حينما نقول: بوصا- باكا- مالو- مخ- حر – يد – نح – بلاتين – ذهب، في صورة مقاطع، فالمقطع (بوصا) يشير إلى (ص) رمز الصوديوم ، (بو) رمز البوتاسيوم، (أ) رمز الأكسجين.

والمقطع (باكا) يشير إلى (با) رمز الباريوم، (كا) رمز الكالسيوم.

والمقطع (مالو) يشير إلى (ما) رمز الماغنسيوم، (لو) رمز الألومنيوم.

والمقطع (مخ) يشير إلى (م) رمز المنجنيز، (خ) رمز الخارصين.

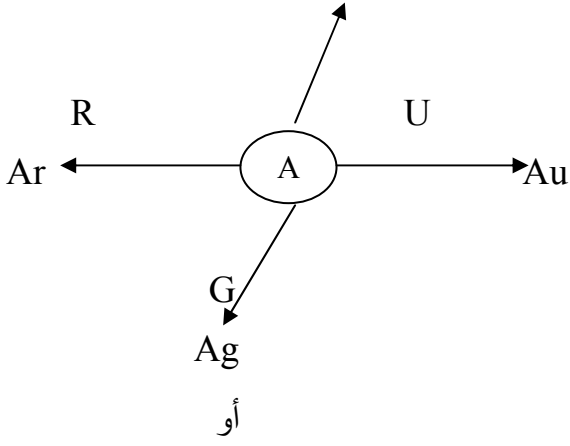
والمقطع (حر) يشير على (ح) رمز الحديد، (ر) رمز الرصاص.

والمقطع (يد) يشير إلى رمز الهيدروجين، والمقطع (نح) يشير إلى رمز النحاس.

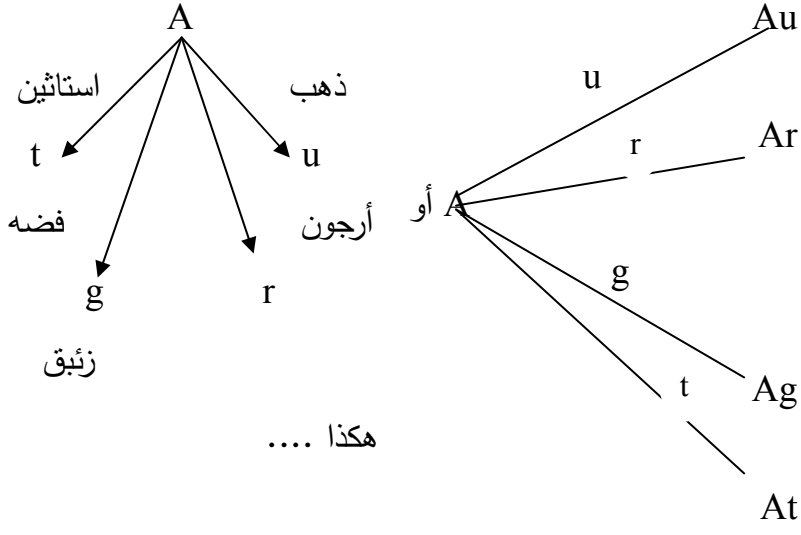
وحينما تستخدم في اللغة الإنجليزية كلمة (BUS) وتعني سيارة ، حينما نستخدمها كلمة مفتاحية، فإن حروفها تشير إلى (S) رمز الكبريت، (U) رمز اليورانيوم، (B) رمز البورون بحيث تكون الكلمة المفتاحية مألوفة للتلاميذ ومحسوسة وتعلموها قبلاً.

(ج) استخدام طريقة العنقدة أو العناقيد بجمع الرموز المتشابهة في حروفها الأخيرة أو الأولى معاً في شكل معين يمكن ملاحظته، يسهل على التلاميذ ترميز هذا الشكل بما يتضمنه من رموز محددة ترتبط فيما بينها بأسهم أو روابط معينة توضح طبيعة الرمز أو لغة العنصر فمثلاً عناصر: الذهب (Au)، الفضة (Ag)

الآرجون (Ar)، الأستاتين (At) تشترك جميعها في الحرف الأول الكبير (A) وتختلف في الحروف الصغيرة، يمكن تمثيلها بأحد الأشكال التالية:



أو



هكذا ....

*** توزيع أبجدية لغة الكيمياء على المرحلة الابتدائية:**

يمكن أن توزع أبجدية لغة الكيمياء خاصة غير العربية على المرحلة الابتدائية بدءً من الصف الأول الابتدائي حتى الصف السادس الابتدائي بعدة طرق منها:

(١) التوزيع وفق عدد المجموعات، فيأخذ الصف الأول أبجدية المجموعة الأولى، والصف الثاني أبجدية المجموعة الثانية إلى آخره.

(٢) التوزيع وفق عدد الدورات بواقع ثلاث دورات لكل صف دراسي (١٨ دورة على ٦ صفوف تساوي ٣ دورات) حتى نهاية الصف السادس، فيأخذ التلاميذ أبجدية اللغة الكيميائية وفق الدورات المحددة لكل صف دراسي.

(٣) التوزيع على صفوف المرحلة الابتدائية حسب سهولة المفردات العربية للغة الكيمياء لكل رمز كيميائي وصعوبته، فيبدأ بالمفردات السهلة للغة العربية في الصفوف الأولى ويتدرج في الصعوبة حتى الصف السادس الابتدائي، فتلميذ الصف الأول قد يتعلم بسهولة كلمة الأكسجين، لكنه يجد صعوبة في تعلم مفردة الإريديوم.

*** تجربة تأكيد وتدعيم:**

فقد قام المؤلف بدراسة حالة لتعليم لغة الكيمياء، على تلميذ بالصف الثالث الابتدائي الأزهري، وتلميذه بالصف السادس الابتدائي الأزهري، وتم خلال دراسة الحالة تعليم كلا التلميذين لغة بعض المفردات الكيميائية، مثل، الأكسجين، الهيدروجين، النتروجين، الألومنيوم، الحديد، النحاس، الذهب، الفضة، الكلور، الكربون، الكبريت، اليورون، ثاني أكسيد الكربون مستخدماً الطرق الجزئية والكلية ومعينات التذكر الممكنة، والربط بين هذه اللغة والأبجدية العربية والإنجليزية، والطريقة القائمة على التتابع (التلقين – الملاحظة – الحفظ – الاستدعاء والتذكر)، وكان تعلم اللغة الكيميائية قراءة، كتابة، وقد استغرقت

دراسة الحالة ما يقرب من شهر، تبين منها تعلم التلميذين أبجدية اللغة الكيميائية قراءة وكتابة، بل أبدوا استمتاعهم بها، وألفة بتعلمها، ورغبة في تعلم المزيد منها وحولها، خاصة لارتباطها بالأبجدية اللغوية والإنجليزية، وهذه الدراسة تؤكد على أنه يمكن الإسراع التعليمي بتعليم هذه اللغة الكيميائية لتلاميذ المرحلة الابتدائية، ذلك إذا ما قدمت هذه المفردات المختلفة لتلك اللغة بالطريقة المناسبة لهؤلاء التلاميذ، وأساليب تذكر ملائمة، كما أنه يمكن تقديمها من خلال معلمي العلوم والأنشطة واللغة العربية، واللغة الإنجليزية في ضوء الربط بين أبجديات هذه اللغات.

*** خصائص لغة الكيمياء:**

تتميز لغة الكيمياء في تعلم وتعليم العلوم الطبيعية، بأنها لغة:

١- تخصصيه، تختص بدراسة علم الكيمياء بصفة خاصة دون غيره من العلوم الطبيعية الأخرى، لذلك اتفق على أن لغة الكيمياء هي الرموز الكيميائية للعناصر والمركبات.

٢- علمية، ترتبط بدرجة كبيرة بتعلم وتعليم العلوم الطبيعية بدءً من المرحلة الإعدادية وحتى المرحلة الجامعية، ومرتبطة بالمجتمع العلمي.

٣- عالمية، في استخدامها الأكاديمي في مجال تعلم الكيمياء بين المتخصصين على مستوى العالم، ولا تخص مجتمع دون غيره.

٤- ثابتة، لا تتأثر باللغات القومية للدول التي تستخدمها في تعليم الكيمياء لأبنائها، ولا يتغير محتواها من دولة لأخرى، بمعنى أنها ثابتة الشكل والمعنى.

٥- اختزالية، يختزل بها النص العلمي اللفظي المتعدد المفاهيم ليتم التعبير عنه رمزياً بطريقة مختصرة تيسر تعلم الكيمياء.

٦- تكاملية، تستخدم بتكامل داخل محتوى العلوم أو الكيمياء وفي أي موضع بالطريقة التي تناسب عرض المحتوى وتيسير تعلم العلوم.

٧- مرنة التعبير، حيث يمكن التعبير عنها بطرق مختلفة عربية أو غير عربية، جزئية، بنائية، تصورية، وسيعني التعبير المستخدم نفس المعنى لدى جميع الدارسين والمتخصصين.

٨- رمزية، تعتمد بدرجة أساسية على استخدام الرموز الكيميائية دون الألفاظ والكلمات عند التعليم والتعلم.

٩- أيقونية، تقوم على أساس الشكل المرسوم للرمز والمركب الكيميائي وإدراكه حسياً وبصرياً لترميزه في الذاكرة واستخدامه عند الضرورة

١٠- مرنة الاستيعاب، تقبل استيعاب المفردات اللغوية الجديدة للعناصر والمكبات الكيميائية التي يتم اكتشافها.

١١- إمكانية استخدامها في سياق اللغة الشائعة، القومية لأي دولة دون التأثر أو التأثير فيها، ودون أن يتغير في شكل وطبيعة ومعنى هذه اللغة.

١٢- لها قواعدها الخاصة بها، ولها فنونها ومهاراتها التي يمكن تعلمها وتعليمها عبر المراحل الدراسية المختلفة للمتخصصين وغيرهم كثقافة علمية.

١٣- مناسبة كل فئات التلاميذ العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة (عقلياً، سمعياً، بصرياً....).

قالوا عن لغة العلوم:

لكل فرع من العلوم طريقته الخاصة في وضع مصطلحاته التي تقع في دائرة اختصاصاته، وليست في هذا مشكلة، إذا كان المصطلح مطلوباً للدلالة على شئ محدد أو فرد معين. وطالما أن المشتغلين في هذا العلم أو المجال ذاته اتفقوا على مفهوم واحد ومحدد لكل مصطلح في ظل توفر ثلاثة شروط:

(١) ثبات المصطلح وعدم تغيره مع التنامي المعرفي، وعدم ابتداع مصطلحات جديدة إلا إذا كانت هناك تغييرات جوهرية مع ضرورة توافر الانفتاح فيها لاستيعات ما يطرأ على مدلولاتها من تطورات.

(٢) عدم جواز استخدام أي مصطلح للتعبير عن مدلول مغاير لما اتفق عليه عالمياً، حتى لا تبعد المصطلحات عن مدلولاتها الأصلية لتعبر عن مدلولات مختلفة تماماً.

(٣) عدم استخدام المصطلح الواحد للدلالة على عدة ظواهر مختلفة.

لذلك يمكن وضع مصطلحات مختلفة للمواد المختلفة ووضع تعريف محدد لمعاني المصطلحات ذات المدلولات المتداخلة مع مراجعة دقيقة لمضمون هذه التعريفات كلما تغير مفهوم الظاهرة المقصود بها، وإجراء التعديل الذي يتضمن استمرار ملاحقة تنامي المعرفة.

- إن لغة العلوم هي لغة تستخدم في سياق اللغة العادية اليومية، والاختلاف بينها وبين اللغات الأساسية اليومية يكمن في المفردات اللغوية وتكرار الصيغ النحوية فيها بدرجة كبيرة.
- البعض يرى ألا نطلق عليها لغة العلوم مفردة وإنما إذا كان في سياق لغة شائعة فيقول العربية العلمية أو الإنجليزية العلمية، حسب وجود لغة العلوم داخل سياق اللغة القومية، مع إعطاء الفرص المناسبة للطلاب لتحدثها عربياً أو إنجليزياً.
- البعض الآخر يرى أن نعلم الطلاب ما يسمى تحدث العلوم أو بلغة العلوم بمعنى تعلم الاتصال بلغة العلوم واستخدامها في مجتمع الآخرين، وهذا يتطلب اكتساب مهارات قراءة العلوم، كتابة العلوم حيث أنهما فنان من فنون اللغة بصفة عامة، إضافة للتحدث باللغة العلمية، والاستماع للغة العلوم وهما فنين آخرين من فنون اللغة العامة أيضاً.