The Islamic University–Gaza

Research and Postgraduate Affairs

Faculty of Education

Master of curriculum and teaching methods

الجامعـــــــة الإســـلاميـة – غـزة

شئون البحث العلمي والدراسات العليا

كليـــــــــــة التـربيـــــــــــة

ماجستير مناهــج وطـــرق تدريـــس

أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصرى بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر

Impact of Using Molecular Representation Strategy on Developing Equation Writing and Visual Thinking Skills in Chemical Among Eleventh Graders

إِعدَادُ البَاحِثَة

هيام برهم نصار اصليح

إِشرَافُ

الأستاذ الدُكتُور

فتحية صبحي اللولو

قُدمَت هذه الدراسة البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الْمَاجِستِيرِ فِي مناهج وطرق التدريس كلية التربية فِي الْجَامِعَةِ الإِسلامِيةِ بِغَزَة

يوليو/2016م–شوال 1437هـ

إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصرى بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر

Impact of Using Molecular Representation Strategy on Developing Equation Writing and Visual Thinking Skills in Chemical Among Eleventh Graders

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الدراسة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الدراسة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل الآخرين لنيل درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

Declaration

I understand the nature of plagiarism, and I am aware of the University's policy on this.

The work provided in this thesis, unless otherwise referenced, is the researcher's own work, and has not been submitted by others elsewhere for any other degree or qualification.

Student's name:	هيام برهم نصار اصليح	اسم الطالب:
Signature:		التوقيع:
Date:	2016/07/10	التاريخ:

ملخص الدراسة

من أهم المشكلات التي تواجه الطالبات في دراسة الكيمياء هي الطبيعة المجردة لهذا المساق بما تتضمنه من معادلات وصيغ وحل المسائل بصورة نظرية لكن نتيجة التقدم في شتى المجالات ظهرت حلول لكثير من المشكلات المستعصية بما فيها مشكلة الطبيعة المجردة في مادة الكيمياء فظهرت استراتيجيات حديثة تابعة للنظرية البنائية في تدريس الكيمياء تؤكد على بناء الفهم منها استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة.

هدف الدراسة:

التعرف على معرفة أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصري بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر.

أدوات الدراسة:

اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية، اختبار مهارات التفكير البصري.

منهج الدراسة:

استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة:

تم تطبيق الدراسة على عينة من طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة خانيونس الثانوية للبنات البالغ عددهن (72) طالبة.

أهم نتائج الدراسة:

وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq .05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية واختبار التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

توصيات الدراسة:

ضرورة تطوير برامج اعداد وتدريب وعقد ورش عمل لمعلمي الكيمياء على استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنفيذ الدروس وتعليم مهارات التفكير البصري مع توفير كافة الامكانات لذلك.

الكلمات المفتاحية:

استراتيجية التمثيل الجزيئي، المعادلات الكيميائية، مهارات التفكير البصري، الصف الحادي عشر.

Abstract

The difficulties faced by the students in the study of chemistry is probably attributable to the abstract nature of this course, as it contains equations and formulas and theoretical problem solving. However, as a result of progress in various fields, solutions for many incurable difficulties including the abstract nature of chemistry have emerged. This showed a modern trend namely constructivism in teaching strategies of chemistry that emphasize the building of understanding of which molecular representation of the material is only one strategy.

The purpose of the study:

To know the impact of the employment of molecular representation strategy in the development of writing equations and visual thinking skills among eleventh grade students of chemistry.

Study tools:

Writing chemical equations skills test, and the test of visual thinking skills.

Approach:

The researcher used the quasi-experimental approach.

The study sample:

The study was applied to a sample of eleventh grade students in Khan Younis Secondary School for Girls whose numbers is (72) female students.

The most important findings of t study:

There are statistically significant difference at ($0.5 \geq \alpha$) between the mean scores of the students in the experimental group and that of the control group in posttest skills in writing chemical equations and test of visual thinking in favor of the experimental group subjects.

Recommendations:

The need to develop and prepare training programs and workshops to train chemistry teachers on the use of molecular chemistry representation strategy in the implementation of lessons and teaching visual thinking in addition to securing all facilities needed for this.

Key word:

Molecular representation strategy, chemical equations, visual thinking skills, eleventh graders.

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿قَالُواْ سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا
إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ﴾

[البقرة : 32]

إِهدَاْءُ

إلى معلم البشرية ونبراس الأمة،،، رسول الله صلى الله عليه الصلاة والسلام.

إلى من زرع في نفسى الطموح والاصرار والعطاء، من أحمل اسمه بكل فخر واعتزاز،،،إلى والدي العزيز رحمه الله

إلى من كان دعائها سر نجاحي، وحنانها بلسم جراحي وآلامي،،، أمي الحبيبية

إلى رفيق دربي، وشريك حياتي، ومهجة فؤادي،،، زوجي العزيز

إلى اعظم ما اعطتني الاقدار ومنت علي السماوات الي ربيع حياتي وقره عيني والدرر التي تنير لي الطريق،،، ابنائي الاعزاء حمزه، محمد الهادي، ياسمين

إلى من كانوا منارات للهدى والنور الذي يشع على الدنيا بالخير والقدوة الصالحة في كل وقت وكل ضيق،،، معلمي ومعلماتي الافاضل

إلى من احتملوا انشغالي وقلة سؤالي وساندوني في كل الاوقات،،، عائلة زوجي الكرام

إلى رياض القلب اعمامي، وعماتي، اخوالي، وخالاتي، والعائلة الكريمة،،، من ساندوني بدعواتهم الاهل والاقارب

إلى ثرى فلسطين الغالية ....الى دماء شهدائنا الاكرم منا جميعا .

إلى عذابات الاسرى .....وآلام الجرحى

الى كل من سلك طريق يلتمس فيه علما .....طلبة العلم بنات الوطن .

الى براءة الطفولة وعفوية الصبا .الى من سعد بهن اللقاء وتتهافت لأجلهن الكلمات ،،، إلى صديقاتي جميعا

اتقدم اليكم بهذا العمل ثمرة جهدي سائلا العلي القدير ان ينفع به كل من احتاجه ودعائي بالتوفيق والسداد

شكرٌ وتقديرٌ

الحمد لله رب العالمين احمده واشكره نعمته اعترافاً بفضلة القائل في كتابه "لئن شكرتم لأزيدنكم" [ابراهيم :7]

والسلام على الرسول الكريم محمد "ﷺ" القائل "من لا يشكر الناس لا يشكر الله" رواه الترمذي.

أنه يطيب لي في هذا المقام أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى الصرح العلمي العظيم (الجامعة الإسلامية، منارة العلم وينبوع العطاء) وأخص بالذكر أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية قسم المناهج وطرق التدريس.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى من لا توفيها كلمات الشكر حقها إلى مشرفتي أ. د. فتحية اللولو التي شملتني برعايتها وتوجيهاتها التي كان لها الأثر العميق لوصول الرسالة إلى هذه الصورة فأسأل الله أن يجعلها منارة لطلابها وقدوة لهم على الدوام.

كما أتوجه بالشكر والتقدير إلى من يشرفني قبولهما مناقشة بحثي وأتشرف بتوجيهاتهم وملحوظاتهم القيمة الدكتور: أ. د. صلاح الناقة والدكتور د. هشام جلمبو.

وأيضا أتوجه بالشكر والتقدير إلى كل من شارك بجهد وتوجيه في تحكيم أدوات الدراسة وإلى كل من شارك بدعوة خير عن ظهر قلب.

كما أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى د. عبد الرحيم عاشور ود. رندة شرير ود. عبد الكريم فرج الله على ما قدموه من آراء ونصح ومساعدة في مسيرة دراستي.

وعرفاناً مني بالجميل أتقدم بالشكر إلى مديرة مدرسة خانيونس الثانوية للبنات ونائبتها وأخص بالذكر أ. نظمية مقداد لما بذلته من جهد في تطبيق أدوات الدراسة.

كما اتقدم بالشكر والتقدير إلى المدقق اللغوي أ. ابراهيم اصليح وأيضا أ. جهاد الجرجاوي التي ساعدتني في كتابة وتنسيق الرسالة. لكما مني كل الاحترام والتقدير.

وأتقدم بالشكر الجزيل إلى جميع الأهل والأصدقاء وزميلاتي وزملائي في العمل بجامعة الأقصى وأخص بالذكر قسم الكيمياء وقسم الاشراف التربوي.

واخيراً اتوجه بكل مشاعر الحب والامتنان إلى كل من شاركني مسيرتي بخروج هذه الدراسة في صورتها النهائية فأسال الله أن ينفع بها كل من أطلع عليها من التربويين وطلبة العلم.

الباحثة/ هيام برهم اصليح

فهرس المحتويات

إقـــــرار ..... ب

ملخص الدراسة ..... ت

Abstract ..... ث

آية قرآنية ..... ج

ألإهدَاْءُ ..... ح

شكرٌ وتقديرٌ ..... خ

الـفــصـــل الأول: الإطار العام للدراسة 1

1.1 مقدمة: 2

1.2 المشكلة: 6

1.3 فرضيات الدراسة : 7

1.4 أهداف الدراسة : 7

1.5 أهمية الدراسة : 7

1.6 حدود البحث : 8

1.7 مصطلحات الدراسة : 8

الفصل الثاني: الإطار النظري 10

2.1 النظرية البنائية: 11

2.1.1 مفهوم النظرية البنائية: 11

2.1.2 الأسس التي قامت عليها النظرية البنائية: 13

2.1.3 دور المعلم والمتعلم في التعليم البنائي: 15

2.1.4 نماذج تدريس العلوم القائمة على النظرية البنائية: 16

2.2 استراتيجية التمثيل الجزيئي: 17

2.2.1 مفهوم استراتيجية التمثيل الجزيئي: 17

2.2.2 الأسس الفكرية لاستراتيجية التمثيل الجزيئي: 18
2.2.3 مستويات التفكير في الكيمياء: 19
2.2.4 طرق التمثيل الجزيئي للمادة: 20
2.2.5 أهداف استراتيجية التمثيل الجزيئي: 26
2.2.6 مميزات واستراتيجية التمثيل الجزيئي: 31
2.2.7 عيوب استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي: 32
2.3 التفكير البصري: 32
2.4 الكيمياء ومعادلاتها: 45
الفصل الثالث: الدراسات السابقة 58
3.1 المحور الأول: استراتيجية التمثيل الجزيئي 59
3.2 المحور الثاني: مهارات التفكير البصري: 67
3.3 المحور الثالث: الكيمياء ومعادلاتها: 73
الفصل الرابع: الطريقة والاجراءات 84
4.1 منهج الدراسة 85
4.2 متغيرات الدراسة: 85
4.3 تصميم الدراسة 86
4.4 مجتمع الدراسة: 86
4.5 عينة الدراسة 87
4.6 أدوات ومواد الدراسة : 88
4.7 إعداد دليل المعلم 113
4.8 إعداد دليل للطالب 115
4.9 خطوات الدراسة الاجرائية: 115
4.10 الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة 117

لفصل الخامس: عرض النتائج ومناقشتها 118

توطئة 119

5.1 النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول وتحليلها وتفسيرها: 119

5.2 النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني وتحليلها وتفسيرها: 120

5.3 النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث وتحليلها وتفسيرها: 121

5.4 النتائج المتعلقة بالتساؤل الرابع: 124

المصادر والمراجع 131

المـــلاحق 143

فهرس الجداول

جدول (4.1) : مخطط تصميم الدراسة 86

جدول (4.2) : توزيع مجتمع الدراسة على مدارس غرب خانيونس 87

جدول (4.3) : توزيع مجموعات الدراسة 87

جدول (4.4) : جدول مواصفات اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية 90

جدول (4.5) : معاملات الارتباط فقرات الاختبار بالدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.....94

جدول (4.6): معاملات الارتباط بين كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة..95

جدول (4.7) : معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار 97

جدول (4.8) : معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية 99

جدول (4.9) : جدول الوزن النسبي للتفكير البصري 101

جدول (4.10) : معاملات الارتباط فقرات الاختبار بالدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري 105

جدول (4.11) : معاملات الارتباط بين كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري 106

جدول (4.12) : معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار..... 108

جدول (4.13): معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمهارات التفكير البصري..... 109

جدول (4.14) : اختبار T للفروق في متوسط درجات المجموعات في التطبيق القبلي لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية 111

جدول (4.15) : اختبار T للفروق في متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي لمهارات التفكير البصري 112

جدول (5.1): قائمة بمهارات كتابة المعادلات الحرارية..... 119

جدول (5.2) : قائمة مهارات التفكير البصري..... 120

جدول (5.3) : نتائج اختبار (T) للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية 121

جدول (5.4) : جدول مرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقاييس حجم الأثر..... 123

جدول (5.5) : حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية التمثيل الجزيئي) على تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية..... 123
جدول (5.6) : نتائج اختبار (T) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري 125
جدول (5.7) : حجم التأثير للمتغير المستقل (استراتيجية التمثيل الجزيئي) على المتغير التابع لمهارات التفكير البصري 126

فهرس الأشكال

شكل (2.1): مدلولات وأمثلة على المستويات الثلاث في الكيمياء 20

شكل (2.2): طرق التمثيل الجزيئي في المادة.....21

شكل (2.3): التمثيلات ثلاثية الأبعاد 21

شكل (2.4): استخدام المجسمات لتوضيح الدمج بين المستويين (الرمزي، الجزيئي).....22

شكل (2.5): لاستخدام الرسومات والالوان لتوضيح الدمج بين المستويين (الرمزي والجزيئي) ...22

شكل (2.6): تمثيل دقائقي لمكونات وآلية عمل مسعر القنبلة.....23

شكل (2.7): التمثيلات اللفظية لمكونات مسعر القنبلة 24

شكل (2.8): التمثيل الدقائقي لألية عمل الخلية الجلفانية 27

شكل (2.9): تمثيل التفاعل الماص (تفاعل حمض الستريك مع بيكربونات الصوديوم).....29

شكل (2.10): مخطط تمثيل طاقة الربط (تفاعل التعادل بين الحمض والقاعدة القوية) 30

شكل (2.11):: تمثيل الخطأ المفاهيمي والتصحيح الخاص بانتشار الحبر في الماء.....31

شكل (2.12): مهارات التفكير البصري 40

شكل (2.13): أدوات التفكير البصري 41

شكل (2.14): مكونات التفكير البصري 42

فهرس الملاحق

ملحق (1) أسماء المحكمين 144

ملحق (2) الصورة الأولية لاختبار قياس مهارات المعادلات الكيميائية 145

ملحق (3) الصورة الأولية لاختبار مهارات التفكير البصري 154

ملحق (4) الصورة النهائية لاختبار المعادلات الكيميائية 161

ملحق (5) الصورة النهائية لاختبار التفكير البصري 169

ملحق (6) دليل المعلم 178

ملحق (7) دليل الطالب 213

ملحق (8) تسهيل مهمة باحث 244

ملحق (9) إفادة تطبيق 245

الـفـصـــــــل الـــأول

الإطـــار العـــام للدراســة

الفصل الأول

الاطار العام للدراسة

1.1 مقدمة:

يشهد العالم اليوم تسارعاً في التقدم العلمي والتكنولوجي في شتى المجالات العلمية ، فالعصر المعلوماتي بمعطياته الحاضرة وإمكاناته المستقبلية يمثل تحديات تمس عصب المشروع التربوي من مدخلاته وعملياته ومخرجاته، وهذا بدوره يفرض ضغوطاً متزايدة لتعتبر أولويات المشروع التربوي المرتبطة بمخرجاته من المتعلمين .مما يجعل المتخصصين في مجال التربية بذل ما في وسعهم للاطلاع الواسع والمستمر على ما توصل إليه العلم في مجال مستجدات التربية المعاصرة ولعل أهم ما يميز عصرنا الحالي هو الدور الهام الذي تلعبه العلوم في حياتنا وخاصة علم الكيمياء، حيث لا يمكن التحدث عن مظاهر الحياة المعاصرة دون أن يكون للكيمياء دور في التأثير على معظم جوانب الحياة. لذلك لابد أن يأخذ علم الكيمياء جزءاً اساسياً من البرامج التعليمية لذلك العصر.

ولما كانت التربية والتعليم بوابة الطريق ووسيلة الأمم لمواكبة حاضرها ومستقبلها، وخاصة أن الانظار بدأت تتجه لهذا المجال باعتباره يشكل بعداً أساسياً في سياسة الدول، تبين أن جل اهتمام الأمم ينصرف نحوها فما من أمة تنمو إلى أن تأخذ دورها بين الأمم إلا وأولت العملية التعليمية/ التعلمية اهتماماً بالغاً وحسبت جل اهتمامها للوصول إلى أعلى مستويات الجودة في مجال التربية والتعليم.

لذلك فإن فلسفة التعليم في فلسطين تؤكد على أهمية تطوير وتحديث المناهج ، مما يتطلب تطوير أساليب التعليم والتعلم والتركيز على الطلاب كمحور للعملية التعليمية/ التعلمية، كما أن تحسين العملية التعليمية / التعلمية مرتبط بقدرتها على التحول من الصيغة التقليدية التي تركز على التلقين ونقل المعلومات الى تعليم يثير لدى الطلاب الرغبة في الاكتشاف من خلال المواقف والانشطة التعليمية / التعلمية المختلفة (حمدان، 2012م، ص2).

وهذا ما أكدت عليه النظرية البنائية في بناء المتعلم لمعرفته ، وفهمها ،، واستخدامها من جهة أخرى. فالفهم هو قلب البنائية وجوهرها ، مما يتطلب تدريس العلوم من أجل الفهم وجعل التعلم ذا معنى ، والاحتفاظ به ، واستخدامه في المنظور الشخصي والاجتماعي وتوظيفه في مواقف التعلم الجديدة ، ليكون المتعلم مواطناً صالحاً ذا ثقافة علمية ورياضية وتكنولوجية ومستجيباً للقضايا والمشكلات الحياتية بفاعلية واقتدار (زيتون، 2007م، ص2) .

ويعتمد التعلم البنائي على الفكرة التي ترى أن الطالب يبني معرفته بنفسه ، لذلك لم يعد المعلم في الصف البنائي ناقلاً للمعرفة ، بل ميسراً لعملية التعلم ، لذا عليه أن يضع في ذهنه أن بناء المعرفة يختلف لدى الطلبة المتعلمين ، لاختلاف المعرفة السابقة ، والاهتمام ، ودرجة المشاركة (زيتون ، 2007م، ص24).

ويشير تاريخ تطور تدريس الكيمياء على المستوى العالمي إلى أن محتوى تدريس الكيمياء في القرن التاسع عشر قد غلبت عليه الطبيعة النظرية ، فيما نجد أن تدريس الكيمياء في العصر الحديث تغلب عليه الطبيعة النفعية التطبيقية ، ولذا فمن الاهمية بمكان دراسة مثل هذا التوجه العالمي وهو إعادة النظر في مختلف عناصر ومكونات علم الكيمياء(فضل، 1995م، ص7) .

فعلم الكيمياء علم يتمركز حول النظرية الجزئية للمادة وما يرتبط بها من تغيرات ، لذلك يعتبره الطلاب من المواد المعقدة والصعبة لطبيعته المجردة وخاصة في المعادلات والمفاهيم والصيغ ، مما دفع الكثير منهم الى الابتعاد عن دراسته لكن التقدم في مجالات شتى أفرز العديد من الحلول لكثير من المشكلات المستعصية سابقاً بما فيها مشكلة الطبيعة المجردة في مادة الكيمياء ، ونتيجة لذلك ظهرت استراتيجيات حديثة في تدريس الكيمياء تؤكد على بناء فهم الكيمياء ، وأن التفاصيل الجزئية تنسى بسرعة ما لم تدخل ضمن منظومة تحفظها وأن فهم المبادئ الأساسية تسهم في زيادة فعالية انتقال أثر التعلم وبذلك فإن دراسة مادة الكيمياء بما تتضمنه من رموز وصيغ أمر متاح وممكن للجميع.

وتعتبر استراتيجية التمثيل الجزيئي من الاستراتيجيات الحديثة في تعلم المفاهيم، والصيغ والمعادلات الكيميائية، وهي منبثقة من النظرية البنائية أي أنها تعتمد على العمق في المعنى في فهم الظواهر الكيميائية والمفاهيم ولهذه الاستراتيجية مسميات عديدة منها "التمثيل الدقائقي"، أو "المستوي الجزيئي" ، "النموذج الجزيئي" .

وتعد عملية الاستيعاب للتمثيلات الكيميائية من قبل الطالبات من أهم أهداف تدريس علم الكيمياء ، حيث يتمثل هذا الاستيعاب بقدرة الطالبات على إدراك ثلاث من التمثيلات أو طرق التفكير الكيميائي، والتي تتمثل بداية في التفكير الجزيئي غير الملاحظ الذي يرتبط بالظواهر الفيزيائية ، ثم التفكير الجزيئي الملاحظ والذي يرتبط بطبيعة تركيب نظام وحركة دقائق المادة وعلاقة ذلك بتغير الخواص الكيميائية للمادة، وأخيراً المستوى الثالث وهو مستوي التفكير الرمزي للتعبير عن المادة باستخدام الرموز والصيغ والمعادلات الكيميائية (العمورية، 2011م، ص118).

حيث يتيح التدريس في المستوى الدقائقي للطالب الخروج من تقوقعه في المستوى الظاهري يتعمق أكثر في اسرار المادة والعمليات التي تحدث في المستوى الدقائقي كما يستطيع الربط بوضوح مع المستوى الرمزي للظاهرة حيث الرموز والمعادلات والصيغ الكيميائية، وتصبح الأرقام التي تسبق الرموز في المعادلات الكيميائية لها معانٍ واضحة بالتي تزيد من قدرته التخيلية ويكون قادر على تحويل المعادلات الرمزية إلى مستواها الجزيئي والتعبير عنها برسومات توضيحية بسيطة. (امبو سعيدي و البلوشي، 2009م، ص512).

وترى المقبالي (2003م) أن ما يقيد قدرة المتعلمين التخيلية التي تتعلق بالذرات والجزئيات هو افتقارهم للأدوات اللازمة لنقلهم الى ذلك العالم.

وأشارت دراسة رجب (2012م) إلى أن توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي يساعد في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري وأكدت دراسات أخرى على أثرها الكبير في التفسير العلمي للظواهر وتعديل الأخطاء المفاهيمية كدراسة المقبالي (2003م)، وأيضاً ساعدت في التعرف على الصورة العقلية للمادة في المستوى الجزيئي بالنسبة لمعلمي العلوم كدراسة البلوشي (2009م).

والواقع أن في دراسة علم الكيمياء ما هي الا دراسة التفاعلات الكيميائية في صور شتى ويعد التفاعل الكيميائي محوراً أساسياً يمكن عن طريقه تلخيص المفاهيم أو المبادئ التي تمكن الطالب من ادراك لغة الكيمياء وأهميتها في حياتنا ، يمكن التعبير عن هذه التفاعلات بالمعادلات الكيميائية حيث أن المعادلات تمكن الطالب من فهم التفاعل الكيميائي بصورة تساعده على تفسير بعض الظواهر الكيميائية كما تساعده على القيام بالعمليات الكيميائية المختلفة(عبد الله ، 1990م، ص271).

حيث تعتبر المعادلات الكيميائية لغة الكيمياء التي ترتبط بنواحي التعبير الخاصة بعلم الكيمياء كالرموز والصيغ ، وتسمية المركبات الكيميائية، وعليه فإن المعادلات الكيميائية تحقق غايتين أولهما تزويد الطالب بأحد الأسس المهمة التي تسهم في دراسة الكيمياء والتعبير عنها بصورة سليمة، وثانيهما تنمية قدرة الطالب على متابعة القراءة والدراسة في هذا العلم.

إن تعليم المعادلات الكيميائية يرتبط بإتقان تعلم المفاهيم الأخرى التي يمثل تعلمها متطلبات أساسية لتعلم هذا الموضوع مثل مفهوم الذرة والجزيء ومعادلاتها وحالات المادة المختلفة غير أن أي تصورات خاطئة أ وبديلة يكونها التلاميذ عن هذه المفاهيم (الذرة أو الجزيء) سوف يعوق حدوث المزيد من التعلم (Giffits & Preston, 1992, pp 611-616)

ومن الدراسات السابقة التي تناولت تنمية مهارات كتابة الصيغ والمعادلات وحل المسألة الكيميائية ، دراسة حمدان(2012 م) التي هدفت الى استقصاء فاعلية برنامج محوسب لتنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية والاتجاه نحو الكيمياء . دراسة الحداد (2012م) والتي هدفت إلى إعداد برنامج بالوسائط المتعددة في تنمية مهارات كتابة الصيغ الكيميائية ودراسة أبو عجوة (2009م) الي هدفت الى استخدام استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية .

كما ويمثل التفكير وتوجيهه هدفاً لا بد منه في عمليتي التعليم والتعلم إذ أنه يعد عاملاً من العوامل الأساسية في حياة الإنسان فهو الذي يساعد على توجيه الحياة وتقدمها كما ويساعد في حل كثير من المشكلات وتجنب كثير من الأخطار وبه يستطيع الإنسان السيطرة والتحكم في أمور كثيرة وتسييرها لصالحه. (مهدي، 2006 م ، ص4).

وبالتالي فإن تنمية التفكير بأنواعه المختلفة يعتبر من أهم أهداف تدريس العلوم التي ينبغي تنميتها لدى المتعلم، باعتبارها منظومة معرفية متفاعلة وقابلة للملاحظة والتجريب، فالتفكير البصري يلعب دوراً بارزاً وهاماً في الخيال الذهني الموجه لدى المتعلم، لأن استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة تهتم بالصور الملتقطة للظواهر الكيمائية وتمثيلها تمثيلا جزيئا لتوضيح ما يحدث في الظواهر الكيمائية فهذه الصورة البصرية تعمل على زيادة وتوسيع المدارك التخيلية لدى المتعلم وتساعده على تطوير الصورة الذهنية الخاصة بالكينونات الدقيقة كالذرات والجزيئات والالكترونات التي لا ترى بالعين المجردة. رجب (2012م ، ص4).

وقد أكد عبيد (2005م، ص57–58) أن التفكير البصري وانطلاق الخيال الذهني يلعب دوراً بارزاً في الإبداع والابتكار وقد استخدم العديد من العلماء هذا النوع من التفكير في ابتكاراتهم وقد استخدم فارداي هذا النوع من التفكير حيث كون فكرته عن المجال الكهربائي بأنه اربطه من المطاط فالمفكر القادر على وضح ترابطات غير معتادة يمكن أن يكون معتاداً على طريقة التفكير البصري.

ومع تسارع البحث في أليات تطوير مهارات التفكير العلمي وطرق تنميته كان للتفكير البصري دوراً بارزاً في اهتمامات الباحثين حيث تناولته عدد من الدراسات منها دراسة الشوبكي (2010م)، والتي تناولت توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء ودراسة منصور (2015م)، والتي تناولت فاعلية برنامج يوظف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم.

من خلال عمل الباحثة كمعيدة في قسم الكيمياء بجامعة الأقصى شعرت بوجود قصور واضح في كتابة المعادلات لطلبة السنة الجامعية الأولى ، في تخصص الكيمياء على مستوى كتابة الصيغ الكيميائية وما يترتب عليها من ضعف في كتابة المعادلات الكيميائية وأيضاً حل المسائل . وخاصة المسائل والمعادلات الحرارية.

ومن خلال استطلاع آراء كل من مشرفي ومعلمي الكيمياء عن أسباب تدني تحصيل الطلاب وفهمهم للمعادلات الكيميائية الحرارية ، للصف الحادي عشر أفادوا بأن هناك العديد من الأسباب أدت الى ذلك من بينها صعوبة اجراء التجارب الخاصة بالكيمياء الحرارية لذلك فهي تقدم للطلبة بصورة مجردة، والقصور في أساليب التدريس والتقويم والمتابعة للطلبة .

وكذلك عرض الكتاب للمعادلات الكيميائية وخلوها من الإشارة إلى معايير كتابتها، حيث أنه في بعض التجارب العلمية تم ذكر المتفاعلات لفظياً ولم يتطرق إلى كتابتها رمزياً وبعض التجارب الأخرى يكتب بها المعادلات الرمزية لكنها لم تقترن بمعادلات لفظية لتوضيحها.

وأيضا المفاهيم البديلة الموجودة عند الطلاب بخصوص التفاعلات الماصة والطاردة للحرارة وأيضاً مفهوم الحرارة والطاقة ، ومفهوم المحتوى الحراري والتغير في المحتوى الحراري، وعدم تفسير الطلاب لظواهر احتراق المادة وكيفية حدوثها بسب إجراء التجارب في ظروف خاصة.

ومما يترتب على ذلك حفظ الطلبة للمعادلات وكتابتها دون الاهتمام بمعايير جودتها أو تخيلها.

وبناءً على ما سبق تبين أن هناك قصور في توضيح الأسس التي ينبغي مراعاتها عند كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية ، وصعوبة تعديل ذلك من خلال الأساليب التقليدية . مما دفع الباحثة لاستخدام استراتيجية حديثة تهتم بالمتعلم وتناسب ارتفاع كثافة الفصول مع ضرورة تحقيق الكفاءة المستهدفة للعملية التعليمية لاختيار استراتيجية التمثيل الجزيئي.

1.2 مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات ومهارات التفكير البصرى بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة ؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية لدى طالبات الصف الحادي عشر في وحدة "أسس الكيمياء الحرارية "؟
2. ما مهارات التفكير البصرى اللازم تنميتها في وحده الكيمياء الحرارية؟
3. هل توجد فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات كتابه المعادلات الكيميائية الحرارية لدى طالبات الصف الحادي عشر؟
4. هل توجد فروق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري؟

1.3 فرضيات الدراسة :

وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم صياغة الفرضيات التالية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq .05$)بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات كتابه المعادلات الكيميائية لدى طالبات الصف الحادي عشر.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq .05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات تنمية التفكير البصري.

1.4 أهداف الدراسة :

تحقق الدراسة الحالية ما يلي :

1. بناء قائمة بمهارات كتابة المعادلات الكيميائية في وحدة "أسس الكيمياء الحرارية ".
2. بناء قائمة مهارات التفكير البصري المراد تنميتها في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر.
3. معرفة الفروق بين متوسطي درجات مهارات كتابة المعادلات في التطبيق البعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة.
4. معرفة الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري.

1.5 أهمية الدراسة :

تكمن أهمية الدراسة فيما يلي:

1. قد تقدم الدراسة معلومات متكاملة عن استراتيجية التمثيل الجزيئي وكيفية توظيفها في تدريس الكيمياء وقد تفيد القائمين على تدريس الكيمياء في حجرات الدراسة في كيفية عرض المشكلات الكيميائية بعمل أنموذج لتمثيل الجزيئات وتفسير الظواهر الكيميائية الخاصة بها بصورة مختلفة تفيد بحلها وصياغة المعادلات الكيميائية المرتبطة قد تفيد المشرفين في إعداد الدورات التدريبية لمعلمي الكيمياء. وقد تساعد في تحسين طرق تدريس منهاج الكيمياء للصف الحادي عشر.
2. توفر الدراسة اختبار لمهارات التفكير البصري واختبار لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية وقد تفيد طلبة الدراسات العليا والباحثين في تدريس الكيمياء عند إعدادهم لأدواتهم البحثية.
3. توفر الدراسة قائمة بمهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية ودليل معلم لتدريس المعادلات الكيميائية وفقاً لاستراتيجية التمثيل الجزيئي وقد يفيدان مشرفي ومعلمي مبحث الكيمياء لتطوير طرق تدريس الكيمياء.

1.6 حدود البحث :

اقتصرت حدود الدراسة الحالية على طالبات الصف الحادي عشر (القسم العلمي) في مدرسة خانيونس الثانوية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم (خانيونس)، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2015م–2016م)، كما اقتصرت على تدريس الفصل الأول والثاني من الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية). المقررة في كتاب الكيمياء. للصف الحادي عشر(القسم العلمي) باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي البنائية.

1.7 مصطلحات الدراسة :

بعد اطلاع الباحثة على الأدب التربوي عرفت الباحثة المصطلحات التالية اجرائياً:

1. استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة :

هي استراتيجية تعليمية بنائية توضح ترتيب وتمثيل حركة الجزيئات والذرات باستخدام المجسمات الكروية والرسومات في المستوى الجزيئي لتخيل الكينونات الدقيقة الداخلة في الظواهر العلمية والمعادلات الكيميائية وتفسيرها وتتضمن ثلاث مراحل هي المستوى الظاهري والرمزي والجزيئي. وتستخدم الباحثة طريقة التدريس ثنائية الأبعاد لتدريس وحدة الكيمياء الحرارية وهي إحدى طرق استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة وتتمثل في الدمج بين المستويين الظاهري والجزيئي وبين المستويين الرمزي والجزيئي.

2. مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية:

هي مجموعة من المهارات اللازمة لصياغة معادلة كيميائية حرارية رمزية تعبر عن التفاعل الكيميائية المتضمنة (وحدة الكيمياء الحرارية) تكتسبها الطالبة بهدف تنمية قدرتها على صياغتها وبنائها بشكل صحيح وتتضمن تحديد الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج، ومهارة موازنة المعادلة، ومهارة التفريق بين التفاعلات الطاردة والماصة، ومهارة التمييز بين أشكال الطاقة، ومهارة التمييز بين الطرق التي تعبر عن التغير في المحتوى الحراري.

3. مهارات التفكير البصري:

هي مجموعة من المهارات التي تشجع الطالبات على تمييز وتخيل ووصف الشكل البصري من خلال عرض الصور والرسومات والمعادلات الكيميائية الممثلة للظواهر العلمية المتضمنة (وحدة الكيمياء الحرارية) وتمثيلها جزيئياً وتحليها للوصول إلى تفسير الغموض وتقاس الاختبار على المهارات الأتية: التعرف على الشكل البصري، التمييز البصري، تحليل الشكل البصري، وتفسير المعلومات على الشكل البصري.

4. طالبات الصف الحادي عشر:

الطالبات اللواتي يدرسن في الصف الحادي عشر من التعليم الثانوي في مدراس محافظة خانيونس الحكومية وتتراوح أعمارهن بين (16–17) سنة.

الـفـــصـــــــل الثـــــــاني

الإطـــــــــــار الـنظـــــري

الفصـــــل الثـــــــاني

الإطـــــــــــار النظـــري

يتضمن الاطار النظري ثلاث محاور رئيسية وهي استراتيجية التمثيل الجزيئي والتي تعتمد على النظرية البنائية، التفكير البصري والكيمياء ومعادلاتها وفيما يلي تفصيلٌ لذلك:

2.1 النظرية البنائية:

شهد البحث التربوي خلال العقدين الماضيين تحولاً رئيسياً في رؤيته لعمليتي التعليم والتعلم وفحوى ذلك هو التحول من التركيز على العوامل الخارجية التي تؤثر في تعلم المتعلم، مثل متغيرات المعلم (تعزيزه، وشخصيته،...الخ). وبيئة التعلم، والمنهج ومخرجات التعلم والتركيز على العوامل الداخلية التي تؤثر في المتعلم وخاصة ما يجري داخل عقله، مثل معرفته السابقة وسعته العقلية، ودافعيته للتعلم، وأنماط تفكيره، وأسلوب تعلمه. أي انه تم الانتقال من التعلم السطحي إلى ما يسمى بالتعلم "ذي المعنى" أو "التوجه الحقيقي للتعلم". وقد واكب ذلك التحول ظهور ما يسمى بالنظرية البنائية وإحلالها محل النظرية السلوكية والنظرية المعرفية. (زيتون، وزيتون، 2003م، ص17).

2.1.1 مفهوم النظرية البنائية:

يعد المنحى البنائي من أحدث ما عرف من نظريات التعلم في تدريس العلوم، وإذ أخذ التركيز ينصب على ما بداخل عقل المتعلم حيثما يتعرض للمواقف التعليمية من تذكر ومعالجة المعلومات. وعن طريق قراءة الأدب التربوي والرؤى التي تدور حول مفهوم النظرية البنائية وجد عدداً من التعريفات لها، ولكنها لم تتضمن في طياتها تعريفاً جامعاً متفقاً عليه من منظريها (العفون ومكاون2012م، ص69). فقد حاول بعض منظري البنائية تعريفها على أنها: "الفلسفة المتعلقة بالتعلم، والتي تفترض حاجة المتعلمين لبناء فهمهم الخاص". وأما (Airasian& Walsh, 1997) فعرفا البنائية على أنها: "الكيفية التي يتم من خلالها اكتساب العمليات العقلية وتطويرها واستخدامها".

ويرى زيتون (2002م، ص212) أن البنائية: "عبارة عن عملية استقبال للتراكيب المعرفية الراهنة يحدث من خلالها بناء المتعلمين لتراكيب ومعاني معرفية جديدة من خلال التفاعل النشط بين تراكيبهم المعرفية الحالية ومعرفتهم السابقة وبيئة التعلم".

ويرى عفانة وأبو ملوح (2006م، ص339) أن النظرية البنائية: "هي عملية تفاعل بين ثلاثة عناصر في الموقف التعليمي: الخبرات السابقة، المواقف التعليمية المقدمة للمتعلم، والمناخ البيئي الذي تحدث فيه عملية التعلم. وذلك من أجل بناء وتطوير تراكيب معرفية جديدة تمتاز بالشمولية والعمومية مقارنة بالمعرفة السابقة، واستخدام هذه التراكيب المعرفية الجديدة في معالجة مواقف بيئية جديدة".

وتعرفه قشطة (2008م، ص11) النظرية البنائية بأنها: "فلسفة قائمة على أن المعرفة الحقيقة هي المعرفة التي يقوم المتعلم بتركيبها وبنائها في بينيته العقلية بصورة ذاتية اعتماداً على المعرفة السابقة الموجودة لديه حيث تكامل المعرفة السابقة مع المعرفة الجديدة ليتم فهمها وإدراكها".

ويجمع فلاسفة التربية بأن البنائية هي "نموذج في العلم ولها هدف مشترك هو بناء المعرفة من قبل الطالب من خلال خبراته السابقة وربطها بالخبرات الحقيقة التي تواجهه في حياته وبذلك يصبح للتعلم معنى مدى الحياة". (Faryadi, 2009 ,p 170).

وترى رجب (2012م، ص12) أن النظرية البنائية هي: "فلسفة تربوية قائمة على المعرفة الحقيقة التي يقوم المتعلم ببنائها وإدراكها بنفسه اعتماداً على المعرفة والخبرات السابقة الموجودة لديه بصورة صحيحة وبشكل علمي سليم".

ويرى فياض (2015م، ص13) أن البنائية: "فلسفة تربوية يقوم من خلالها التعلم بتوظيف خبراته السابقة والحالية في المواقف التعليمية، من أجل بناء وتطوير وتركيب معرفية جديدة في وجود البيئة الصفية المناسبة للتعلم، والمعلم الميسر للعملية التعليمية".

وبناء على ما سبق تستنتج الباحثة أن التعريفات جميعها تتفق في أن المتعلم هو محور العملية التعليمية وأنه يستخدم خبراته السابقة في فهم وتفسير المعلومات الجديدة، وأن المعلم هو الذي يساعد على بناء المعرفة من خلال توفير بيئة نشطة تساعد على عمليه التعلم.

وتعرف الباحثة البنائية بأنها: "فلسفة تربوية تؤكد على الدور النشط للمتعلم في بنائه لمعرفته الجديدة من خلال خبراته السابقة والمواقف التعلمية والمناخ البيئي الذي يحدث فيه عملية التعلم المقدمة له من قبل المعلم الميسر والمساعد في بناء المعرفة واستخدام هذه التراكيب المعرفية الجديدة في معالجة مواقف بيئية جديدة".

2.1.2 الأسس التي قامت عليها النظرية البنائية:

تؤكد النظرية البنائية على أن المتعلم لا يستقبل المعرفة بطريقة تلقينيه؛ وإنما يبنيها بنفسه من خلال مروره بمواقف ومشكلات معقدة وتنفيذه الأنشطة التعلمية مع الآخرين. وقد ذكر عبد الصبور (2004م، ص25) أن النظرية البنائية تقوم على الأسس التالية:

1. تقوم على مبادئ النظرية المعرفية.
2. تؤكد على الأداء والفهم عند تقييم المتعلم.
3. تؤكد على حب الاستطلاع.
4. تأخذ النموذج العقلي للمتعلم في الحسبان.
5. تزود المتعلم بفرصة لبناء المعرفة الجديدة والفهم من خلال الخبرات الواقعية.
6. تأخذ في الاعتبار المعتقدات والاتجاهات للمتعلم.
7. تؤكد على المحتوى الذي يحدث التعلم.
8. تضع المتعلم في مواقف حقيقية.
9. تركز على التعلم التعاوني.
10. تشجع المتعلم على الاشتراك في المناقشة مع المعلم أو مع المتعلمين الآخرين.
11. تأخذ في الاعتبار كيف يتعلم الطلاب.
12. تبني على التعلم وليس على التعليم.
13. تشجع وتقبل استقلالية المتعلم.
14. تجعل المتعلم كمبدع.
15. تؤكد على الدور الناقد للخبرة في التعلم.
16. تؤكد على الأداء والفهم عند تقييم المتعلم.

وقد حدد زيتون، (2003م، ص170) منطلقات النظرية البنائية كما يلي:

1. التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة وغرضية التوجه.
2. تتهيأ للمعلم أفضل الظروف عندما يواجه المتعلم مشكلة أو مهمة حقيقية.
3. تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته عن طريق عملية تفاوض اجتماعي مع الآخرين.
4. الهدف من عملية التعلم إحداث تكيفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد.
5. المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساس لبناء التعلم ذي معنى.

ويتفق الكثير من المربين أن الهدف النهائي للتعليم هو مساعدة التلاميذ على أن يكونوا متعلمين مستقلين ومنظمين تنظيماً ذاتياً ويستمد هذه الهدف الرئيسي من افتراضين:

الأول: هو أن المعرفة ليست ثابتة كما أنها لا تنتقل وإنما تبنى في كل شخص على حد سواء عن طريق الخبرات.

والثاني: أن المفهوم القائل بأن أهم شيء يمكن للتلاميذ تعمله هو كيفية التعلم (العفون ومكاون2012م، ص79).

وأضاف زيتون (2007 م ، ص ص 42-44) أن البنائية تقوم على ثلاث مرتكزات أساسية وهي:

1. يسمى المعنى ذاتياً جسم الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه ولا يتم نقله من الآخرين عن طريق التلقين.
2. تشكيل المعاني عند الفرد عملية نفسية نشطة تتطلب جهداً عقلياً.
3. البنى المعرفية لدى المتعلم تقاوم للتغيير بشكل كبير وتمسك بالمعرفة مع أنها قد تكون خاطئة.

وترى الباحثة: إن أسس ومبادئ وافتراضات النظرية البنائية تؤكد على الدور النشط للمتعلم وتجعله محور العملية التعليمية وتحد من السلبية التي تدعل من المعلم محور العملية التعليمية

لذلك لابد من الاهتمام بالنظرية في اكتساب وبناء وتشكيل المعرفة وإعداد المعلم البنائي وتهيئة البيئة البنائية وتوظيف استراتيجيات وطرائق ونماذج وأنشطة البنائية في مناهج العلوم واستخدام أساليب وطرائق ونماذج وأنشطة البنائية في مناهج العلوم واستخدام أساليب تقويم جديدة وطرح المحتوى التعليمي بطريقة بنائية تجعل الطالب يفكر ويبني المعرفة بنفسه. ويؤدى ذلك إلى جعل الطالب أكثر انخراطاً في الموقف التعليمي مما يجعل التعلم أبقى أثراً وأكثر فائدة.

2.1.3 دور المعلم والمتعلم في التعليم البنائي:

تمثل أدوار المتعلم والمعلم البنائي كما يحددها زيتون (2007 م، ص114)

أولاً: دور المتعلم:

يشجع التعليم البنائي على التعلم بوصفه عملية استقلالية الطالب المتعلم وكفرد وعضو فعّال له شخصية وأهدافه ضمن مجموعة اجتماعية متعاونة. وقد حدد فيلبس ثلاث أدوار للمتعلم البنائي وهي:

1. المتعلم النشط.
2. المتعلم الاجتماعي.
3. المتعلم المبدع.

ثانياً: دور المعلم:

تفرض البنائية على المعلم البنائي أن يغير من دوره من المعلم المباشر وله السلطة إلى المعلم البنائي التفاعلي والميسر للتعلم والباحث والمنظم لبيئة التعلم وإدارته والمتقبل لذاتية الطلاب ومبادراتهم والمشجع للحوار والمناقشات التقييم البديل والحقيقي في مهمات التعلم وأنشطة اليدين والعقل. وهذا يتطلب من المعلم البنائي القيام بالأدوار.

1. توفير بيئة صفية بنائية.
2. تصميم استراتيجيات وممارسات تدرسيه بنائية.
3. توفير بيئة تعليمية وممارسات تعليمية تعليمية تنمى عمليات العلم.
4. تشخيص خبرات المتعلمين السابقة وربطها بالتعلم الجديد لبناء المعرفة المطلوبة.

5. التعرف إلى خصائص المتعلمين وبناء أنشطة ومهمات تلائم خصائصهم بغرض تطويرها.
6. اعتماد استراتيجيات وأساليب للتقويم الحقيقي للملاحق.
7. تحقيق التعليم الفعال من منظور التعليم البنائي.

2.1.4 نماذج تدريس العلوم القائمة على النظرية البنائية:

لقد تعددت النماذج التدريسية التي انبثقت عن النظرية البنائية والتي يقوم معلم العلوم بتطبيقها أثناء التدريس، وجميعها تؤكد على الدور الفاعل والنشط للمتعلم أثناء التعلم ولقد ذكر زيتون (2002م ، ص151) من النماذج واستراتيجيات البنائية ما يلي.

1. نموذج التغير المفهومي (بوسنر .Posner M).
2. نموذج بايبي في التعلم البنائي (تروبردجوبابي .Trwobridge and Bybee M).
3. نموذج التعلم المتمركز حول المشكلة (جريون وتيلي.Grayson wheatly M).
4. نموذج دورة التعلم بكل مراحلها (اتكن وكاربلس.Atkin and Karplus M).
5. دورة التحليل البنائي (ابلتون.Appleton M).
6. النموذج التوليدي (.Osborn and Witrock M).
7. نموذج جون زاهوزيك البنائي (.John A Zahric M).
8. نموذج وودز (.Woods M).
9. استراتيجية التمثيل الدقائقي (الجزيئي) للمادة.
10. استراتيجية البيت الدائري.
11. استراتيجية التعلم التعاوني.
12. خرائط المفاهيم خريطة الشكل.

وهذه الدراسة توظف استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة وهي احدى استراتيجيات التعليم البنائي في العلوم وسنتطرق الى توضيحها مفصلا.

2.2 استراتيجية التمثيل الجزيئي:

يتمركز علم الكيمياء حول النظرية الجزيئية للمادة ويمتاز بطبيعته المجردة بالنسبة لمفاهيميه ومعادلاته مثل الذرة والطاقة وعدم إدراك المفاهيم الكيميائية والأيونات الأساسية المجردة مثل الذرات والجزيئات والعلاقات المتبادلة بينها في المراحل الدراسية الدنيا لدراسة الكيمياء جعلهم يواجهون صعوبات في تعلم الكيمياء في الصفوف الدراسية المتقدمة وأيضا يجعل الطلاب يحملون الكثير من الأخطاء المفاهيمية بسب صعوبة تفسير ما يحدث في العالم الغير المرئي. ولذلك يعتبر فهم الطالب للطبيعة الجزيئية للمادة وتخيل التفاعلات المتبادلة بين الذرات والجزيئيات في تمثيلها تمثل الأساس لفهم الطبيعة المجردة للكيمياء وبناء مفاهيم كيميائية دقيقة علمياً.

2.2.1 مفهوم استراتيجية التمثيل الجزيئي:

من خلال اطلاع الباحثة على الدراسة السابقة التي تناولت استراتيجية التمثيل الجزيئي.

فقد عرفتها رجب (2012م، ص16) "أنها فعاليات تعليمية قائمة على الفلسفة البنائية والتي تقوم على توضيح وتمثيل الجزيئات الدقائقية العناصر الداخلة في الظواهر العلمية وفي المعادلات الكيميائية الرمزية تمثيلاً جزيئياً باستخدام الذرات والجزيئيات للوصول إلى تفسير دقيق لهما مما يزيد من القدرة على تخيل الكينونات الدقيقة الداخلة في الظواهر الكيميائية الرمزية والتي تقوم على ثلاث مستويات (المستوى الظاهري، والمستوى الرمزي، والمستوى الجزيئي).

وعرفها ووكرجيكوسلواي (Wa, Krajcik and Soloway, 2001,p11)

بأنها تفسير للظواهر الكيميائية بوصف كيفية ترتيب وحركة الجزيئيات والذرات والأيونات.

وأشارت المقبالي (2003م، ص10) بأنها تفسير للظواهر الكيميائية بوصف كيفية ترتيب وحركة الجزيئيات والذرات والأيونات وتم التعبير عن الظواهر الكيميائية الداخلة باستخدام المجسمات الكروية والرسومات التوضيحية في المستوى الجزيئي.

وعرفها البلوشي (2003م، ص6) "بأنها استخدام الظواهر والجزيئات والعلاقات المتبادلة بينهما في تفسير الظواهر".

وترى الباحثة من خلال التعريفات السابقة أن جميع الباحثين اتفقوا في أن استراتيجية التمثيل الجزيئي تستخدم في تفسير الظواهر الكيميائية وتخيل العالم الجزيئي غير المرئي من خلال المجسمات والرسومات التوضيحية بوصف كيفية ترتيب الذرات الجزيئات.

لذلك تعرف الباحثة استراتيجية التمثيل الجزيئي بأنها استراتيجية تعليمية بنائية توضح ترتيب وتمثيل حركة الجزيئات والذرات باستخدام المجسمات الكروية والرسومات في المستوى الجزيئي لتخيل الكيونات الدقيقة الداخلة في الظواهر العلمية والمعادلات الكيميائية وتفسيرها.

2.2.2 الأسس الفكرية لاستراتيجية التمثيل الجزيئي:

تعتمد الأسس الفكرية لاستراتيجية التمثيل الجزيئي على النظرية البنائية ونظرية أوزبل "التعليم ذي المعنى".

ويرى أوزبل أن مفاهيم اكتساب المعرفة يجب أن لا ترتبط بالمراحل النمائية أن التعلم ذو معنى هو تعليم حقيقي، ويركز على التأثير القوي للتعلم السابق على المعنى الذي يكونه المتعلم لأي موقف تعليمي يضع القاعدة للبنائية، وأن العامل الأكثر أهمية في عملية التعلم هو ما يعرفه المتعلم من قبل وأن التعلم ما هو إلا تكوين علاقات ارتباطية بين المعرفة الموجودة بالفعل في البناء المعرفي للمتعلم، وما يقدم له من معرفة جديدة وبذلك تؤدي المعلومات المسبقة دوراً أساسياً في عملية التعلم فعلى المعلم مساعدة المتعلم على بناء اطار مفاهيمي وتعديل المنظومة العقلية لديه وتكوين منظومة جديدة ولقد فرق أوزبل بين المفاهيم الأولية والمفاهيم الثانوية فالمفاهيم الأولية هي المفاهيم التي يكونها الفرد من الملاحظة المباشرة للأشياء والأحداث، في حين أن المفاهيم الثانوية هي تلك المفاهيم التي يكون لها أمثلة محسوسة مثل الجزيئات. (العفون ومكاون،2002م، ص75).

ويشير امبو سعيدي، والبلوشي (2003م، ص510) أن المرحلة النمائية التي تخاطبها هذه الدراسة حسب تصنيف بياجيه للتطور المعرفي هي المرحلة العملياتية الشكلية والتي يطور فيها الطلبة القدرة على التفكير الشكلي المجرد، وهذا النوع من التفكير يتسم مع طبيعة المفاهيم التي يتضمنها علم الكيمياء الجزيئي الذي يعتمد على النظرية الجزيئية للمادة مثل الذرة والجزيء ومفاهيم المستوى الجزيئي لذلك على المصمم لبيئة التعلم المناسبة وما تضمنته من مقررات

وأنشطة عقلية لا بد أن يأخذ بعين الاعتبار أن فرصة الطلبة للتعلم المحسوس محدودة، والاعتماد الأكبر على التعليم المجرد وهنا تقع الأخطاء المفاهيمية لأن الطالب لا يحد الفرصة لمطابقة ما يتخيله من عالم الذرات والجزيئات بشيء محسوس أمامه ومن هنا تظهر أهمية تصميم خبرات محسوسة أو شبه محسوسة تقرب المفاهيم الجزيئية المجردة للطلبة. ومن أهم أمثلة هذه الخبرات الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد، والنماذج الفيزيائية للمركبات الكيميائية.

وقد أكد (Sirhan, 2007) في دراسته أنه ينبغي على المعلم أن يكون ملماً بسيكولوجية العقل البشري وآلية الفهم والاستيعاب وهذا عن طريق تطوير استراتيجيات حديثة، وتساعد المتعلم على استيعاب المفاهيم والرموز ومعالجتها وتنظيمها في صورة تساعده على دمجها بالبناء المفاهيمي مما يقيهم من الوقوع في المفاهيم الخاطئة واستقبال أكبر قدر من الرموز أو المفاهيم الكيميائية المتعددة بصورة بنائية منطقية وذلك من خلال: مهارة تنظيم الذاكرة العاملة على تطوير مهارة تنظيم المعلومات للربط بين المعلومات الحديثة والمعلومات القائمة.

2.2.3 مستويات التفكير في الكيمياء:

ولقد قسم جونستون (Johnston, 1991) مستويات التفكير في الكيمياء إلى ثلاث مستويات وهي:

1. المستوى الظاهري: Sensory Level:

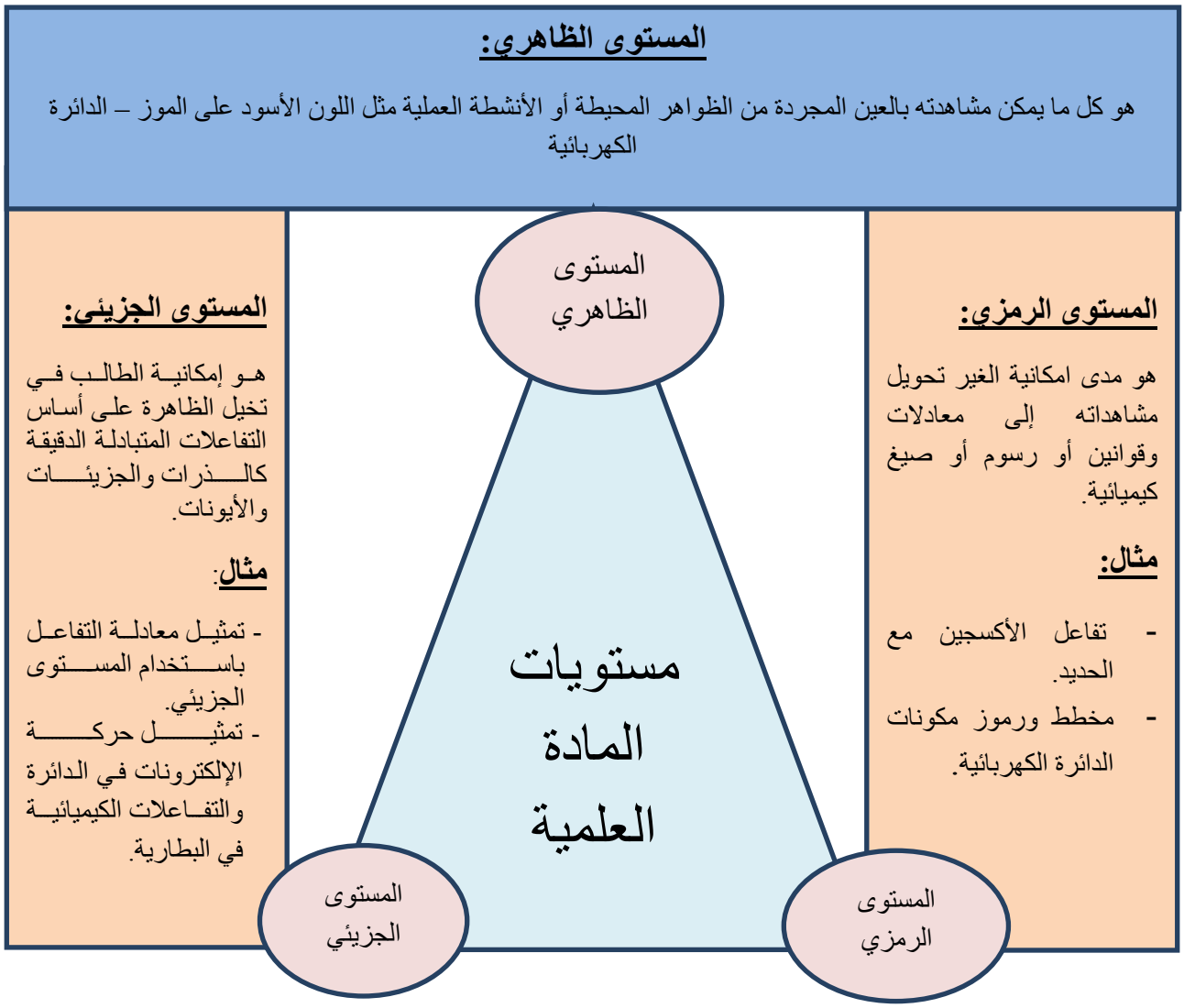
وهو وصف فيزيائي للظاهرة التي تحدث أي كل ما يمكن مشاهدته بالعين المجردة من الظواهر المحيطة ومن خلال مختبرات المدرسة.

2. المستوى الرمزي: Symbolic Level:

وهو مدى تعبير الطالب عن هذه الظاهرة باستخدام الرموز والصيغ الجزيئية والمعادلات الكيميائية.

3. المستوى الجزيئي Particulate Level:

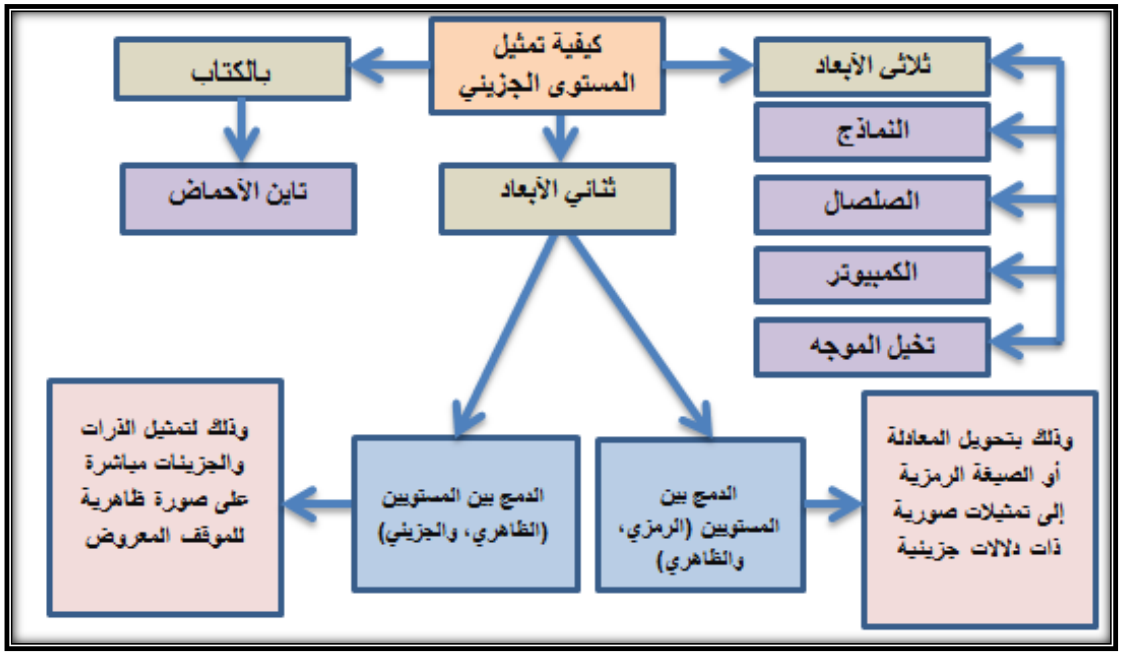
هو وصف ما يحدث من تكوين وتفكيك الروابط الكيميائية وانتقال الالكترونات من خلال تخيل وتمثيل الظواهر المختلفة على أساس التفاعلات بينها كالذرات والجزيئات والأيونات.



شكل(2.1): مدلولات وأمثلة على المستويات الثلاث في الكيمياء

2.2.4 طرق التمثيل الجزيئي للمادة:

حدد امبو سعيدي والبلوشي (2009م ، ص519-516) طرقا للتمثيل الجزيئي للمادة حسب الشكل التالي والتي تتمثل في:

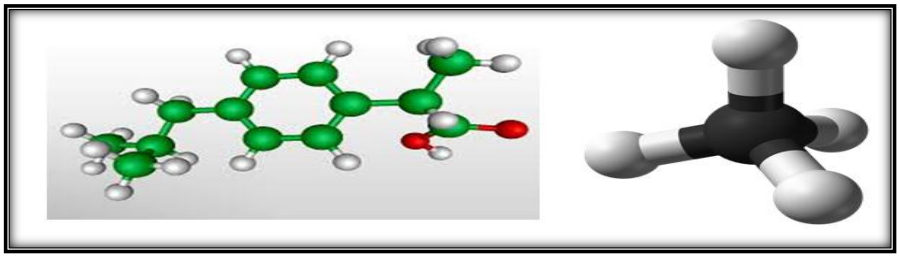


شكل (2.2) : طرق التمثيل الجزيئي في المادة

وستتناول الباحثة الحديث عن هذه الطرائق بشيء من التفصيل:

أولاً: التمثيلات ثلاثية الأبعاد:

حيث تستخدم في هذه الطريقة النماذج المجسمة أو الصلصال أو برامج الحاسوب لإبراز الجزيئات والذرات تنتج للمعلم والمتعلم فرصة التخيل للذرات والجزيئات وأيضاً تصميم نماذج ثلاثية الأبعاد. ويبين الشكل (2,3) بعضاً من النماذج المجسمة أو عبر الحاسوب.



شكل (2.3) : التمثيلات ثلاثية الأبعاد

ثانياً: التمثيلات ثنائية الأبعاد:

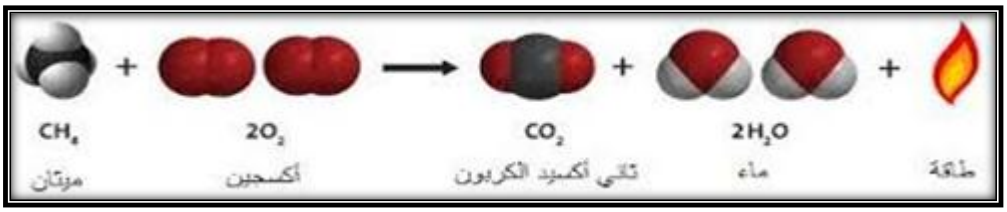
يعتمد المتعلم في هذه الطريقة على استخدام الدوائر والرسومات في تمثيل الجزيئات والذرات وايضا استخدام الألوان الدالة على أنواع الذرات المختلفة وهناك نوعان من التمثيلات ثنائية الأبعاد.

1. الدمج بين المستويين الرمزي والدقائقي:

يمكن لهذه الطريقة إضافة توضيحات دقائقية إلى المعادلات الكيميائية الرمزية لتصبح أكثر فاعلية في:

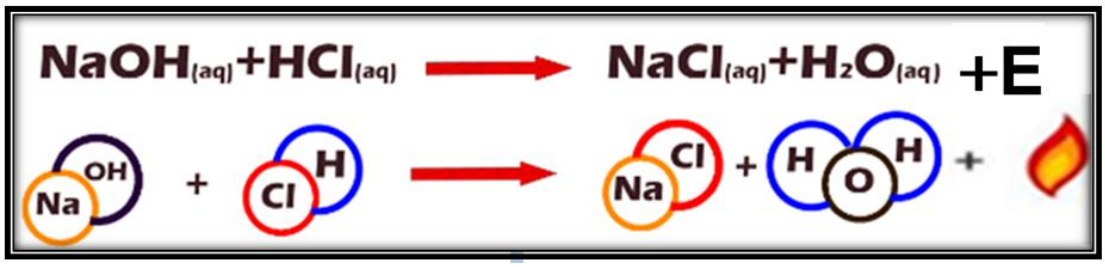
توضيح حركة التنقلات والتبادلات التي تحدث في المستوى الجزيئي أثناء حدوث التفاعل الكيميائي، فهم الأرقام الموجودة في المعادلة. فما قبل الرمز = عدد الجزيئات، وما بعد الرمز = عدد الذرات، المساعدة في عملية وزن المعادلات، الكشف عن الأخطاء الموجودة في كيفية ترابط الذرات مع بعضها البعض داخل الصيغة الجزيئية الواحدة.

وتبين الباحثة في الشكل (2.4) مثالاً على استخدام المجسمات لتوضيح الدمج بين المستوى (الرمزي، والجزيئي).



شكل (2.4): استخدام المجسمات لتوضيح الدمج بين المستويين (الرمزي، الجزيئي)

وتبين الباحثة مثالا اخر في الشكل (2.5) لاستخدام الرسومات والالوان لتوضيح الدمج بين المستويين (الرمزي والجزيئي).

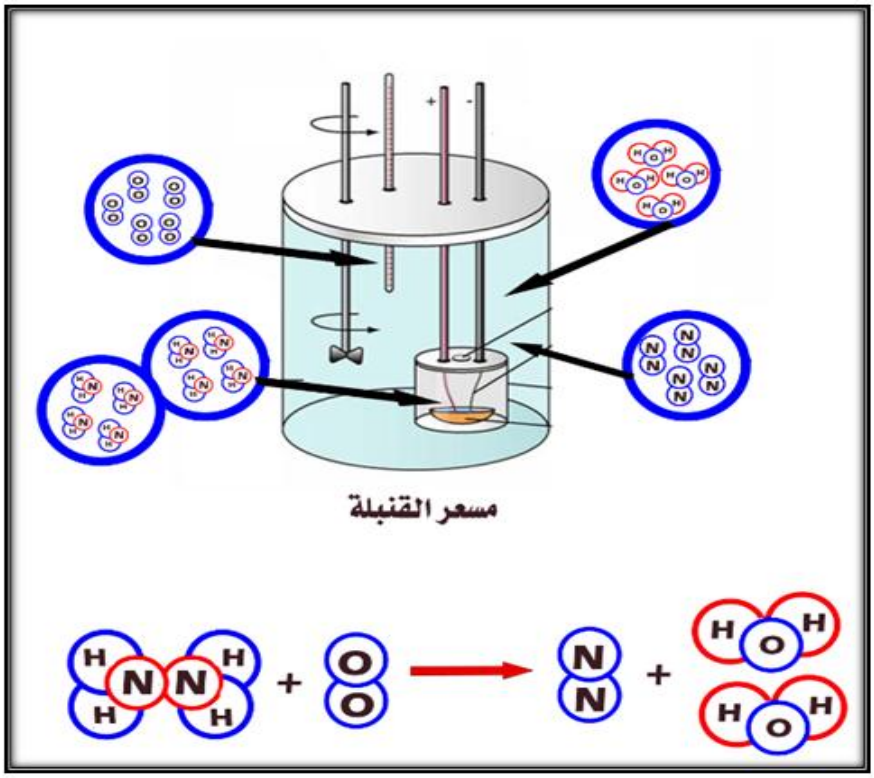


الشكل (2.5): لاستخدام الرسومات والالوان لتوضيح الدمج بين المستويين (الرمزي والجزيئي)

2. الدمج بين المستويين الظاهري والدقائقي:

ويتم ذلك النوع عند استخدام الصورة الملتقطة أو المرسومة للظاهرة الكيميائية ويتم عليها توضيح المكونات الجزيئية للعناصر الداخلة في هذه الظاهرة والرابط المباشر بين الظاهرة وما يحدث في المستوى الجزيئي مما يؤدي إلى تفسير دقيق لأسباب حدوث الظاهرة والقدرة على تخيلها.

وتبين الباحثة في الشكل (2.6) مثالاً على وضع توضيحات جزيئية متمثلة في مكونات والية عمل "مسعر القنبلة".



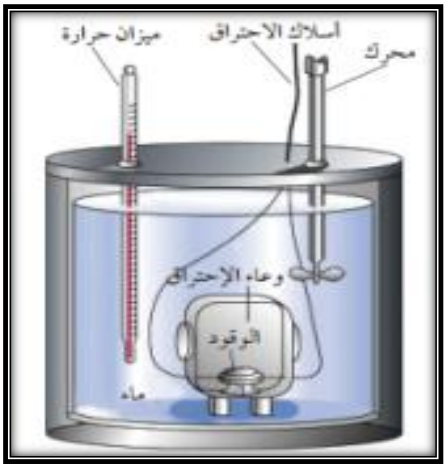
شكل (2.6) : تمثيل دقائقي لمكونات وآلية عمل مسعر القنبلة

ثالثاً: التمثيلات اللفظية:

إن وصف الظواهر العلمية ظاهريا دون التعمق في المستويات الدقائقية لها، ويساعد في ابقاء المتعلم قابعاً ثابتا في المستوى الظاهري الأمر الذي يمهد لتكوين مفاهيم خاطئة لديه.

ويمكن تحويل اللغة المكتوبة والتي تصنع الظاهرة من لغة تعتمد على المستوى الظاهري إلى لغة تستخدم المصطلحات الدقائقية كالجزيئات

والذرات. وتبين الباحثة في الشكل (2.7) التمثيلات اللفظية لمكونات مسعر القنبلة.



شكل (2.7): التمثيلات اللفظية لمكونات مسعر القنبلة

وترى الباحثة أنه لا يمكن أن يكتفى بإظهار الصورة المتعلقة بالظاهرة الكيميائية كتاباً بلغة بسيطة لأنها تجعل الطالب يقبع في زاوية المستوى الظاهري فلا يستطيع تخيل ما يحدث من خفايا في عالم الذرات والجزيئيات وبذلك فإنه يفقد لقدرات التفكير الفراغي ويمنعه من تفسير الظاهرة الكيميائية بدقة.

لذلك لابد من وصفها دقائقياً وتوضيح ما يحدث في "مستوى الجزيئي حتى يتمكن الطالب من التفكير في الظاهرة الكيميائية وتفسيرها بدقة ويترجمها في مخيلته من المستوى الظاهري إلى المستوى الجزيئي ويرى فيها حركة الجزيئات والذرات أثناء حدوث كالظاهرة. وبذلك تكون قدرته على التفكير الفراغي وثلاثي الأبعاد.

وترى المقبالي(2003م ، ص4) أن ما يقيد قدرة الطالب التخيلية فيما يتعلق بالذرات والجزيئات هو افتقارهم لأدوات تنقلهم لذلك العالم وينقسم الطلبة في امتلاكهم لتلك الأدوات إلى:

1. طلبة يمتلكون الأدوات المناسبة لدراسة الظاهرة قيد البحث:

إذا تمكن الطلاب من بناء علاقات بين هذه الأدوات عند بحثهم عن ظاهرة بصورة علمية فإن فهمهم يطابق التفسير العلمي للظاهرة، وإن كان لا يمتلكون القدرة على الربط بين هذه الأدوات فإن النتيجة تكّون الفهم الخطأ لديهم.

وأشار لي (Lee, 1993 ,262) أن الكثير من الطلبة اعتقدوا أن الجزيئات والذرات نفسها تتغير خلال عملية تغيير حالة المادة أن "الجزيئات تجف وتختفي في الهواء".

وكما ذكر هاريسون وتراجست (Harrison & Treagust, 1996 ,p524) مثالا على ربط الطلبة حالة الذرات بالحالة الفيزيائية للمادة:

"الباحث: هل تعتقد أن الذرات صلبة أم لينة

الطالب: قد تكون إحداهما.

الباحث: تكون في بعض الأحيان صلبة وفي بعض الأحيان لينة؟

الطالب: نعم، يعتمد ذلك على تكونه، هل تكّون معدناً أم سائلاً.

الباحث: إذا قلنا أنه معدن، فماذا ستقول؟

الطالب: ربما تكون صلبة.

الباحث: سائل؟

الطالب: ربما تكون لينة."

ومن خلال المثالين السابقين يتضح أن الطلاب يعرفون أن المادة تتكون من جزيئات وذرات لكنهم غير قادرين على الربط بين خصائص المادة الفيزيائية والمسافات البينية للذرات فكلما كانت المسافات البينية صغيرة جدا تكون حالة لمادة صلبة وكلما كبرت المسافة تكون حالة المادة سائلة وأما إذا كانت المسافات البينية كبيرة جداً فإن حالة المادة تكون غازية.

2. طلبة يمتلكون أدوات غير مناسبة لدراسة الظاهرة قيد البحث.

هنا يحاول الطلاب استخدام الأدوات لفهم الظاهرة وتفسيرها لكنها أدوات غير مناسبة فيؤدي إلى الفهم الخطأ.

ولقد أوضح تابير (Taber, 1997) في دراسته مثالاً على ذلك بأن هناك عشرة طلاب من بين ثمانية وعشرون يعتقدون أن NaCl يوجد على هيئة جزيئات بينهما روابط تساهمية ولكن هذه الأدوات غير مناسبة لتفسير الظاهرة مما أثر على فهم المفاهيم المرتبطة بالرابطة الأيونية مثل التأين و التركيب البلوري.

من خلال ما سبق يظهر أن الفهم السطحي والجزئي للمفاهيم العليمة ينشأ عن توظيف الأدوات والطرق غير المناسبة لتحصيل هذه المفاهيم.

لذلك يجب على الطلاب توفير الأدوات المناسبة مثل الصور والرسومات لتوضيح كيفية حدوث الظاهرة وتمثيلها تمثيلاً دقائقياً لتساعد الطلبة على الفهم العميق للمفاهيم والمعادلات الكيميائية وتوظيفها في مواقف تعليمية أخرى.

2.2.5 أهداف استراتيجية التمثيل الجزيئي:

حدد امبو سعيدي والبلوشي(2009م، ص ص511–516) مجموعة من الأهداف لاستراتيجية التمثيل الجزيئي تتمثل في:

1. تنمية القدرة على التخيل وتكوين صورة ذهنية لمركبات والتفاعلات الكيميائية.
2. الربط بين المستويات الثلاثة للكيمياء الظاهري والرمزي والدقائقي.
3. تحسين استيعاب التلاميذ للمفاهيم الكيميائية.
4. تصحيح المفاهيم الكيميائية الخاطئة.

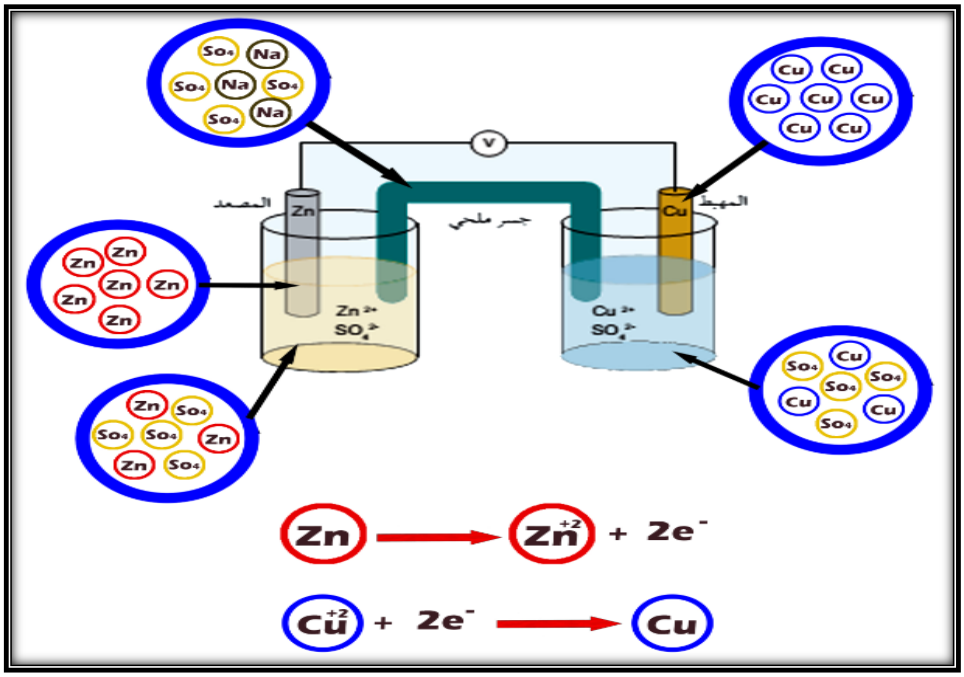
وفيما يلي توضيح هذه الاهداف بشكل مفصل مع اعطاء مثال لكل هدف :

أولاً: تنمية القدرة على التخيل وتكوين صورة ذهنية لمركبات والتفاعلات الكيميائية:

إن استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي بما تملكه من امكانات بصرية تعمل على بناء صورة ذهنية واضحة وتوسيع المدارك التخيلية للطلاب بالنسبة للمركبات الكيميائية والعملية التي لا ترى بالعين المجردة وبذلك تكون الصورة الذهنية أساساً لفهم علم الكيمياء الذي يتكون من العديد من الكينونات الدقيقة كالذرات والبروتونات والالكترونات ويمكن تطويرها عن طريق التمثيلات ثلاثية الأبعاد أو ثنائية الأبعاد بأنواعها. وهذا ما أكدته دراسة البلوشي (2009م) ودراسة حسين وآخرون (2014م).

في شكل (2.8) مثالاً على تكوين الصورة الذهنية للتفاعلات الكيميائية التي لا ترى بالعين المجردة وهي آلية عمل الخلايا الجلفانية لإنتاج صورة من صور الطاقة وهي الطاقة الكهربائية.

ففي هذه الخلية يحدث تأكسد لقطب الخارصين واختزال لقطب النحاس وترى الالكترونات من قطب الخارصين إلى قطب النحاس عبر الدائرة الكهربائية فيؤدي إلى انحراف مؤشر الفولتميتر مما يدل على مرور تيار كهربائي.



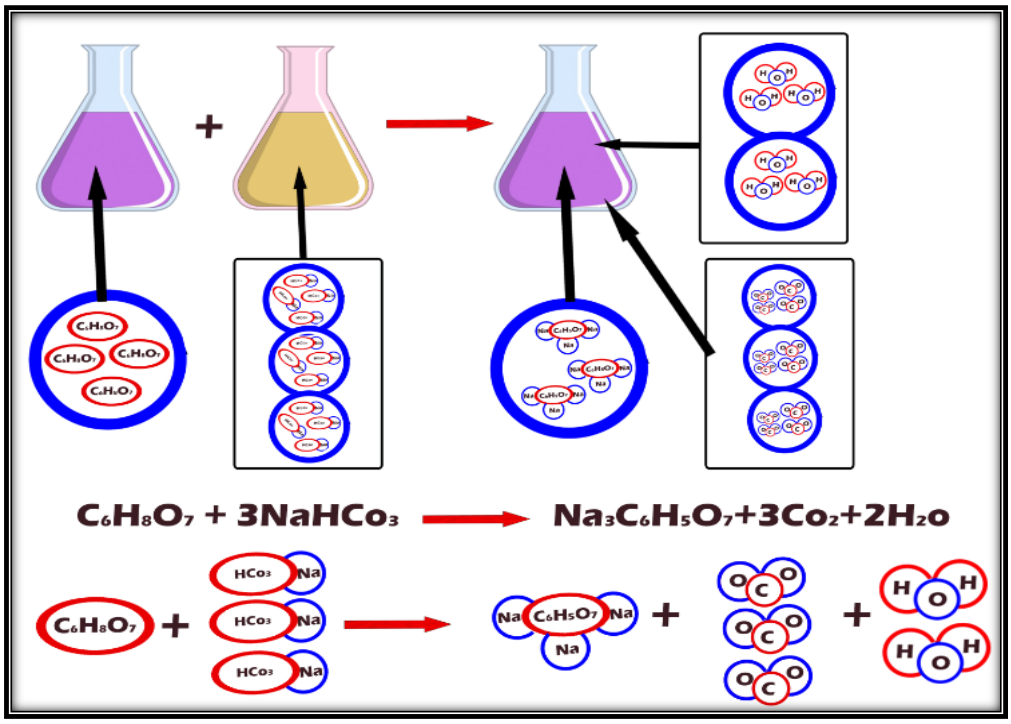
شكل (2.8): التمثيل الدقائقي لألية عمل الخلية الجلفانية

ثانياً: الربط بين المستويات الثلاثة للكيمياء (الظاهري والرمزي والدقائقي):

لقد قسم جوستون(Johuston, 1991) مستويات التفكير إلى ثلاثة مستويات وهي المستوى المحسوس والرمزي والجزيئي وأكد على العلاقة بين المستويات الثلاث ولأن بعض الطلاب خلال الحصة يقبعون في زاوية المستوى الظاهري ويجدون صعوبة في ترجمة المشاهدات التي يسجلونها في المختبر إلى معادلات رمزية أو تمثيلات جزيئية. لذلك فإن التدريس في المستوى الجزيئي يتيح للطالب الخروج من تقوقعه في المستوى الظاهري، ليتعمق في أسرار المادة التي تحدث في المستوى الجزيئي وكما يستطيع أن يربطها مع المستوى الرمزي للظاهرة. حيث الرموز والمعادلات والصيغ الكيميائية، تصبح الارقام التي تسبق الرمز في المعادلات الكيميائية لها معانٍ واضحة، وهذا ما أكدته دراسة (Tasker and Dalton, 2006).

حيث إن التجارب العملية التي تجريها المعلمة داخل مختبر المدرسة وتراها الطالبات وتمارسها ويسجلنها ثم يترجمنها إلى معادلات رمزية ثم تمثيلات جزيئية هي أفضل طريقة تخرج الطالبة من المستوى الظاهري إلى العالم الجزيئي وفهمه. وأيضاً طريقة لتمثيل المعادلات الكيميائية في المستوى الجزيئي والربط بين الثلاث مستويات. ويضيف الباحثة في شكل (2.9) مثالاً على التفاعل الماص (تفاعل حمض الستريك مع بيكربونات الصوديوم) وهو نوع من التفاعلات التي يصاحبها انخفاض في الطاقة فيمكن تدريسه من خلال الربط بين المستويات الثلاثة عن طريق الآتي:

1. المستوى الظاهري: ويتم فيه مشاهدة التجربة في المختبر المدرسي وقياس الفرق بين درجات الجرارة القبلية والبعدية للمتفاعلات والنواتج وملاحظة انخفاض درجات الحرارة. وثم النقاط صورها لها
2. المستوى الرمزي: ويتم فيه كتابة معادلة تفاعل حمض الستريك مع بيكربونات الصوديوم مع مراعاة وزن المعادلة الكيميائية.
3. في المستوى الجزيئي: يتم فيه تمثيل للصورة الملتقطة بالذرات والجزيئيات لتوضح ما حصل للظاهرة كما ولو كنا في هذا التفاعل ويتم تمثل المعادلة الكيميائية لكل من حمض الستريك وثلاث جزيئات من بيكربونات الصوديوم في المتفاعلات وجزئ من سترات الصوديوم جزيئين في الماء وثلاث جزيئيات من ثاني أكسيد الكربون تمثيلاً جزيئيا.

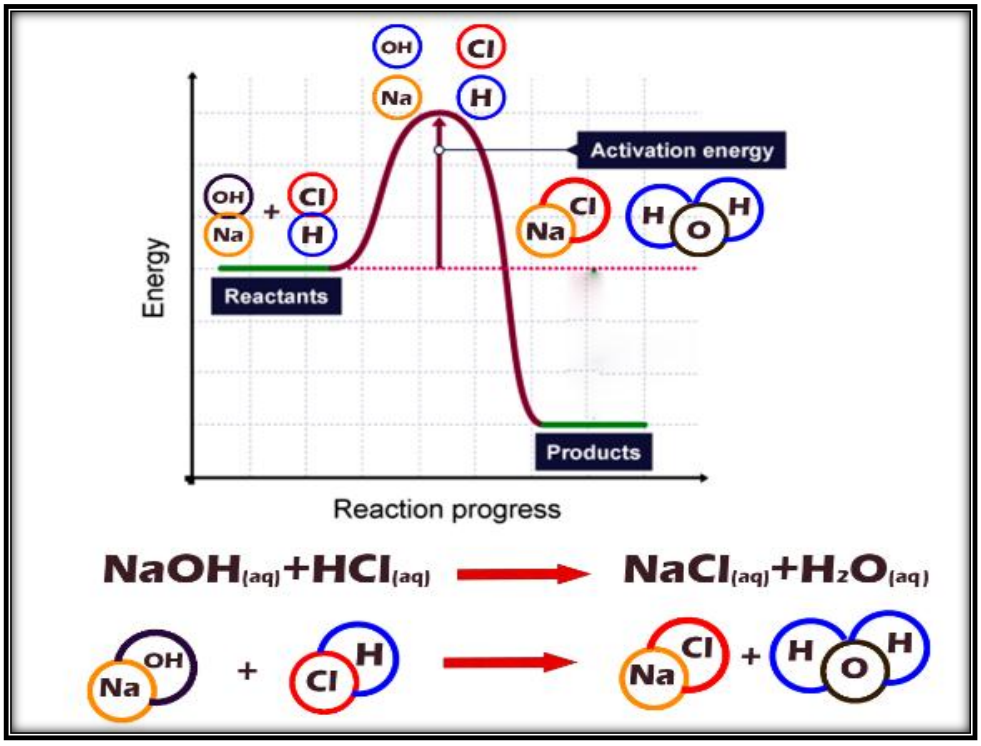


شكل (2.9): تمثيل التفاعل الماص (تفاعل حمض الستريك مع بيكربونات الصوديوم)

تحسين استيعاب التلاميذ للمفاهيم الكيميائية: حيث تعمل هذه الاستراتيجية على تبسيط الكيفية التي تحدث فيها التفاعلات الكيميائية وطريقة تبادل الذرات والمجموعات الذرية في تكوين المركبات. وأيضاً تبسيط الكيفية التي تحدث فيها العمليات الكيميائية في جسم الإنسان كالهضم والتنفس وعمل الدماغ والعمليات الحيوية في الخلية الحية كالامتصاص والخاصية الشعرية وايضا أثبتت الاستراتيجية جدوتها في تدريس وزن المعادلات الكيميائية والمفاهيم المرتبطة بها مثل التكافؤ والمادة وعدد المولات. وهذا ما أكدته دراسة المقبالي (2003م)، (Al balushi, 2003) ودراسة (Tasker ,2014) ودراسة رجب (2012م)، ودراسة هيلتون، نيوكولز (2011م)، ودراسة سيم ودانيال (2014م).

وتضيف الباحثة أنه يمكن تبسيط الكيفية التي تحدث فيها التفاعلات الكيميائية الحرارية كالتي تحدث في ظروف خاصة ولا يستطيع الطالبة رؤيتها كعملية الاحتراق التي تحدث في مسعر القنبلة وأيضاً كيفية سير التفاعلات الكيميائية وارتباط وتماسك الذرات في المركبات الكيميائية وأيضا مع جميع أشكال الطاقة الناتجة والتغيرات في المحتوى الحراري وأشكاله ووزن المعادلة الكيميائية الحرارية. وعلى سبيل المثال فإن مفهوم طاقة الربط في تفاعل التعادل بين حمض HCl وقاعدة NaoH, فإن الروابط في المواد المتفاعلة تتكسر وعملية

التكسير للروابط تحتاج إلى طاقة تسمى طاقة (Ea) فيؤدي ذلك إلى تفكيك أيونات القاعدة والحمض (OH^-, Na^+) وأيضاً أيونات الحمض إلى (Cl^-, H^+) ولتكوين روابط جديدة الأيون الموجب والسالب ويكون الناتج النهائي NaCl, H_2O. وبذلك فإن تكوين روابط جديدة ينتج عنه طاقة والشكل (2.10) يوضح ذلك وبهذا فإن استراتيجية التمثيل الجزيئي تبسط كيفية التي يحث فيها الظاهرة وتفسرها.

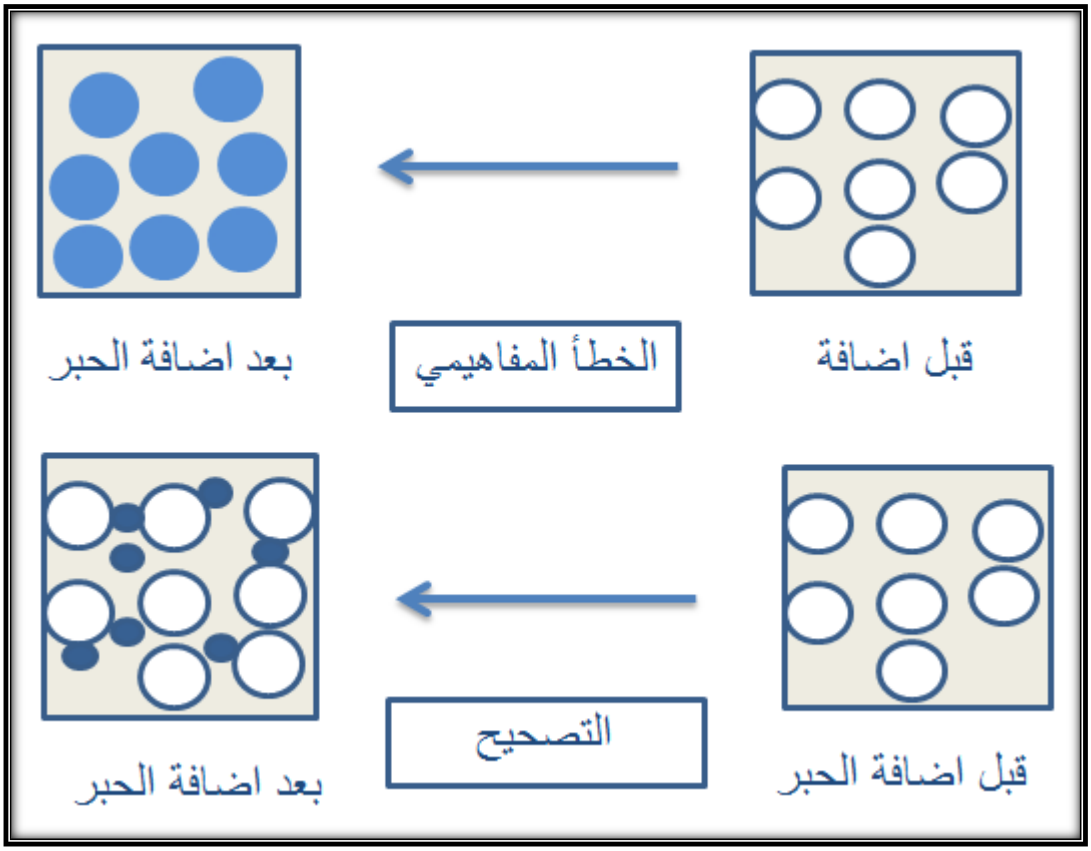


شكل (2.10): مخطط تمثيل طاقة الربط (تفاعل التعادل بين الحمض والقاعدة القوية)

رابعاً: تصحيح المفاهيم الكيميائية الخاطئة:

تشير المقبالي (2003م، ص7) أن التمثيلات في المستوى الجزيئي تعمل على تصحيح الكثير من الاخطاء المفاهيمية. فيعتقد التلاميذ بعدد من الأخطاء المفاهيمية المتعلقة بعوالم الذرات والجزيئات حيث يعتقدون أن الماء يزداد حجمه عندما يتحول إلى بخار بسبب زيادة حجمة وأن جزئ الماء في الحالة الصلبة هو أكثر صلابة عنه في الحالة السائلة والغازية. وأيضا يفسرون ذوبان الملح في الماء على أنه اختفاء لحبيبات الملح دون التطرق لمفاهيم التأين والتجاذب. وعلى سبيل المثال الخطأ المفاهيمي الخاص بالحبر يفسر انتشار الحبر في الماء على أنه ناتج من تلوين جزيئات الماء بالحبر وكأن الحبر ليس له جزيئات وإنما

هو لون أو صبغة تصطبغ بها جزيئات الماء. لكن باستراتيجية التمثيل الجزيئي توضح ماذا حصل للحبر وهذا ما اكدته دراسة (Tasker,2014):



شكل (2.11): تمثيل الخطأ المفاهيمي والتصحيح الخاص بانتشار الحبر في الماء

وتضيف الباحثة أنه يوجد في الكيمياء الحرارية خلط بين التفاعلات الماصة والتفاعلات الطاردة، بين (السعة الحرارية، الحرارة النوعية)، بين حرارة الاحتراق والقيمة الحرارية وطاقة الرابط وطاقة الرابطة وغيرها من المفاهيم ولكل مفهوم عندهم مدلول يختلف عن المعنى العلمي ولذلك فتمثيل المفاهيم وتفسيرها. يساعد الطلاب على الفهم الصحيح للظاهرة وتعديل الأخطاء المفاهيمية عندهم.

2.2.6 مميزات واستراتيجية التمثيل الجزيئي:

ولقد ذكرت رجب (2012م، ص29) بعض المميزات للاستراتيجية وهي:

1. يستطيع الطلاب من خلالها التنقل بين مستويات التفكير لجونستون.

2. تعزز حماس الطلاب للتعلم كما فيها من تطبيقات عملية وإمكانية تمثيلها تمثيلاً جزيئياً.
3. تنمي قدرة الطلاب على تخيل التفاعلات المتبادلة بين الذرات والجزيئات في بناء مفاهيم كيميائية دقيقة عملياً.
4. تنمي مهارات التفكير البصري المختلفة من خلال المدركات البصرية المتضمنة بالاستراتيجية.
5. تطبيق المفهوم في مواقف جديدة في حياة المتعلم اليومية.
6. تؤدي إلى تغييرات في أفكار الطلبة مما يزيد دافعيتهم للتعلم.
7. معالجة خبرات التعلم مما تقضى على كثير من سوء الفهم المتولد لدى الطلاب في المادة التعليمية.
8. تزيد من مهارات الطلبة وقدراتهم على التعلم الذاتي والاستقصاء وحل المشكلات.

2.2.7 عيوب استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي:

1. لا تناسب المجموعات.
2. تحتاج إلى وقت لوجود أنشطة عملية ولفظية وانتقال الطلاب من وإلى المختبر.
3. الجهد تحتاج إلى جهد كبير من قبل المعلم في إعداد المواد والأدوات.
4. التكلفة من حيث المواد الكيميائية والأدوات المختبر به الغير متوفرة.

ويتضح مما سبق أن استراتيجية التمثيل الجزيئي من الاستراتيجيات الهامة البنائية في مجال الكيمياء بالتحديد حيث أنها تساعد الطلاب على تخيل الكينونات الدقيقة من الذرات والجزيئات سواء بالرسم أو المجسمات الكروية أو بالصلصال أو بالحاسوب يؤدي ذلك إلى فهم وتفسير الظواهر الكيميائية فيكون التعلم أكثر فاعلية وبقاء وأثر التعلم كبير مقارنة بالطريقة الاعتيادية المجردة.

2.3 التفكير البصري:

2.3.1. تعريف التفكير:

يعد التفكير أرقى أشكال النشاط العقلي الذي يمتلكه الإنسان والذي يميزه عن سائر المخلوقات. فقدرته على الفهم والتفكير هي الأساس الذي عليه الحساب يوم القيامة وأيضاً الوصول إلى حلول للمشاكل التي تواجهه، واستمراره للبحث عن الظواهر التي يقابلها في حياته اليومية والقدرة على

تفسيرها ، والتفكير مرتبط بكل شيء في الحياة سواء على مستوى الحاضر أو الماضي أو المستقبل بالنسبة للأحداث أياً كانت طبيعتها وظروفها وتحليلها لذلك لا يوجد تعريف موحد للتفكير بل تعددت تعريفاته ففي هذه الدراسة ستناول تعريف للتفكير لغة واصطلاحاً.

التفكير لغةً: هو إعمال العقل في المعلوم للوصول إلى معرفة المجهول، يقولون: فكر في في مشكلة أي اعمل غفلة فيها ليتوصل إلى حلها. (المعجم الوسيط، 1972م، ص698)، والتفكر اسم التفكير وهو التأمل (ابن منظور، 1998م، ص307)، والتفكر في اللغة مشتق من مادة (الفِكر) بكسر الفاء، وهو النظر في الأشياء (الفيروز أبادي، 2009 م، ص394).

التفكير اصطلاحاً:

بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية التي تناولت مفهوم التفكير وجدت الباحثة العديد من التعريفات التي تناولت والتي كان منها:

- فقد عرفته الأغا (2015م ، ص12) بأن التفكير "عملية عقلية يقوم بها الانسان عند تعرضه لموقف محير للوصول إلى معنى حقيقي".
- عرفه الأسمر (2014 م ، ص19): التفكير بأنه: "عملية شعورية فاعلية تنطلق من الخبرات الحسية وتحتاج إلى الخبرات السابقة التي يمتلكها الفرد، وغايتها مساعدة الفرد على فهم الموقف والتأمل فيه بطريقة علمية سليمة."
- فيما عرفه صيام (2013م ،ص13) بأنه: "عملية عقلية خفية مستمرة ودائمة، لإشباع حاجات ورغبات الإنسان أو الإجابة عن التساؤلات التي يواجها في حياته."
- ويرى عبد الهادي وعياد (2009م ،ص19)بأن التفكير: "نشاط ذهني يقوم به الإنسان عندما يتعرض لموقف ما حيث يحاول الوصول إلى الحلول المناسبة، وقد يستخدم التفكير لتحقيق هدف معين."
- وقد عرفه مهدي (2006م ،ص14) بأنه منظومة من العمليات التي يوظفها العقل لتنظيم خبراته بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة، بحيث تشتمل هذه المنظومة على ادراك العلاقة بين المقومات بطريقة جديدة لحل مشكلة معينة بحيث تشتمل هذه المنظومة على ادراك العلاقة بين المقدمات والنتائج وعمليات ادراك العلاقات بين المقدمين والنتيجة بين العام والخاص

وبين المعلوم والمجهول، وتكون هذه المنظومة هادفة وموجهة لتحقيق غاية مقصودة وقد تكون (تكوين فكرة ما، أو الحكم على ظاهرة، أو حل مشكلة ما، أو اتخاذ قرار).

- ويعرف عبيد وعفانة (2003م ،ص23)وأنه "عملية ذهنية التي يتم بواسطتها الحكم على واقع الأشياء وذلك بالربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة عن ذلك الشيء مما يجعل التفكير عاملاً هاماً في حل المشكلات".
- ويشير سعادة (2003م ،ص40)إلى أن التفكير: "مفهوم معقد يتألف من ثلاثة عناصر تمثيل في العمليات المقر فيه المعقدة، وعلى رأسها حل المشكلات، والأقل تعقيداً كالفهم والتطبيق، بالإضافة إلى معرف خاصة بمحتوى الموقف أو المادة مع توفر الاستعدادات والعوامل الشخصية المختلفة لاسيما الميول والاتجاهات".
- وتشير قطام(2001م ،ص8) بأن التفكير "عملية ذهنية يتطور فيها المتعلم من خلال عمليات الذهني بين الفرد وما يكتسبه من خبرات بهدف تطوير الأبنية المعرفية والوصول إلى افتراضات وتوقعات جديدة".

وبعد استعراض التعريفات السابقة وجدت الباحثة اختلاف بين وجهات نظر التربويين حول مفهوم التفكير لأنه مفهوم معقد يعكس تعقد عمليات التفكير وتعقد عمليات العقل البشري، ولقد ذكر جروان(2011م ،ص40) أن التفكير مفهوم معقد ينطوي على أبعاد متشابكة تعكس الطبيعة المعقدة للدماغ البشري وقد اتفق التربويون على أن التفكير من الخصائص المميزة للإنسان فيلجأ الإنسان له عندما يواجه مشكلة أو موقف يحتاج إلى حله وهو عملية عقلية تحدث داخل الدماغ.

ومن خلال التعريفات السابقة ترى الباحثة بأن التفكير "هو عملية عقلية معقدة مستمرة تحدث نتيجة أعمال العقل لمواجهة مشكلة أو تفسير ظاهرة ما والقدرة على حلها وذلك بالربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة عن ذلك الشي بهدف تطوير الأبنية المعرفية والوصول إلى توقعات جديدة."

2.3.2. أنماط التفكير:

يواجه الفرد مشكلات ومواقف متعددة بشكل يومي، وتعد هذه المواقف والمشكلات بحاجة لقدرات عملية خاصة فيري (عفانة، 1995م ، ص ص40-38) بأن أنماط التفكير هي:

1. التفكير الاستقرائي: وهو الانتقال من القضايا الجزيئية إلى القضايا الكلية.
2. التفكير الاستدلالي: وهو تفكير منطقي قياسي يعتمد على الانتقال من القضايا الكلية إلى القضايا الجزئية.
3. التفكير الربطي: وهو تفكير علاقي، يستخدمه الفرد في معرفة العلاقات الكامنة بين جزيئات مغطاة.
4. التفكير التفحصي: وهو تفكير تجريبي للموقف.
5. التفكير الناقد: وهو عملية تقويمية تحدد بمعايير متفق عليها.
6. التفكير الحدسي: وهو تفكير تخميني للحل دون معرفة السبب.
7. التفكير فوق المعرفي: وهو يركز على المعرفة التي تؤدي إلى اكتساب مهارات ومعارف جديدة.
8. التفكير البصري: وهو من النشاطات والمهارات التي تساعد الفرد في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها بأفكار جديدة بصرياً ولفظياً.

التفكير البصري:

إن التفكير البصري هو أحد عمليات الاستثمار الناجح للمثيرات البصرية التي يتعرض لها الفرد في كل لحظة من لحظات حياته، حيث أن التفكير البصري يعطي المتعلم القدرة على تحزين المعلومات التي يتلقاها من حوله عن طريق حاسة البصر وإجراء العمليات العقلية المختلفة عليها بدءاً بالانتباه ثم الإدراك والتحليل والمقارنة والتقويم ثم استرجاع هذه المعلومات عند الحاجة لها.

فنحن نعيش في مجتمع مليء بالرسائل البصرية، بدءاً من الرسائل البصرية المطبوعة وحتى الرسائل البصرية المصورة، والخبرة التي يكتسبها الإنسان هي خبرة بصرية، بدءاً من الصور التي يشاهدها على شاشة التلفاز، ومروراً بالصور التي يشاهدها على شاشة الحاسوب، وانتهاء بالصورة الخيالية التي يتخيلها داخل عقله، لذا فالصورة لم تعد بألف كلمة بل أصبحت بملايين الكلمات (صالح،2012م ،ص13).

وتعد حاسة البصر من الحواس المهمة لدى الانسان فقد اكدت دراسات عديدة بان الانسان يتذكر بنسبة 16% فقط مما يسمع ، 35%مما يكتب حيث يصل تذكرة خلال الرؤية 80% (عمار و القباني،2011 م، ص18).

فالصورة اصبحت غرضا من اغراض الحياة الاساسية المعاصرة وهي هدف التفكير البصري لأنها اصبحت وسيلة من وسائل الاتصال والتواصل حيث تعمل على زيادة القدرة على استيعاب المعلومات الجديدة بسرعة واتقان لذلك يطلق على حضارة اليوم حضارة الصور.(رجب ، 2012م ، ص 50).

التفكير البصري في القرآن والسنة:

حثنا الله سبحانه وتعالى على النظر والتدبر والتفكير فقد ميز الإنسان عن باقي المخلوقات بالعقل ليميز الصواب والخطأ لذلك نجد الكثير من الآيات الكريمة والأحاديث النبوية الشريفة تدعو إلى النظر والتفكير فيما حولنا ليزيد إيمان الإنسان بقدرة الله سبحانه وتعالى.

ومن الآيات القرآنية التي تدعو إلى النظر " أَفَلَا يَنظُرُونَ إِلَى الْإِبِلِ كَيْفَ خُلِقَتْ {17} وَإِلَى السَّمَاء كَيْفَ رُفِعَتْ {18} وَإِلَى الْجِبَالِ كَيْفَ نُصِبَتْ {19} وَإِلَى الْأَرْض كَيْفَ سُطِحَتْ {20} " [الغاشية: 20-17].

ومن الآيات القرآنية التي تدعو إلى التفكير قوله تعالى " قُلْ لَا أَقُولُ لَكُمْ عِنْدِي خَزَائِنُ اللَّهِ وَلَا أَعْلَمُ الْغَيْبَ وَلَا أَقُولُ لَكُمْ إِنِّي مَلَكٌ إِنْ أَتَّبِعُ إِلَّا مَا يُوحَى إِلَيَّ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الْأَعْمَى وَالْبَصِيرُ أَفَلَا تَتَفَكَّرُونَ". [الأنعام : 50].

وحث الإنسان على التفكير في نفسه، وفي الأرض التي يعمرها وفي الطبيعة، فقال سبحانه وتعالى: " أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُّسَمًّى وَإِنَّ كَثِيراً مِّنَ النَّاسِ بِلِقَاء رَبِّهِمْ لَكَافِرُونَ" [الروم،: 8].

وقال سبحانه وتعالى: " وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ {20} وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ {21}" [الذاريات: 21-20].

وهناك شواهد من السنة تدلل بقوة أن النبي "صلى الله عليه وسلم" رسخ جوانب التفكير البصري ومهاراته للصحابة (رضى الله عنه). عند تطبيقهم العملي في أداء شعائر الصلاة ليثبت طريقة الأداء بالعرض العملي المباشر فالحديث الذي ورد بشأن الصلاة في حديث مَالِكِ بْنِ الْحُوَيْرِثِ ، رَضِيَ اللَّهُ تَعَالَى عَنْهُ ، قَالَ : أَتَيْنَا النَّبِيَّ ، صَلَّى اللَّهُ تَعَالَى عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ، وَنَحْنُ شَبَبَةٌ مُتَقَارِبُونَ ، فَأَقَمْنَا عِنْدَهُ عِشْرِينَ لَيْلَةً ، فَظَنَّ أَنَّا اشْتَقْنَا أَهْلَنَا ، وَسَأَلَنَا عَنْ مَنْ تَرَكْنَا فِي أَهْلِينَا ، فَأَخْبَرَنَا وَكَانَ رَفِيقًا رَحِيمًا ، قَالَ : ارْجِعُوا إِلَى أَهْلِيكُمْ فَعَلِّمُوهُمْ ، وَمُرُوهُمْ ، وَصَلُّوا كَمَا رَأَيْتُمُونِي أُصَلى. وَإِذَا حَضَرَتِ الصَّلاةُ فَلْيُؤَذِّنْ لَهُمْ أَحَدُكُمْ ، ثُمَّ لِيَؤُمَّكُمْ أَكْبَرُكُمْ". [صحيح بخاري. 6008 : 140].

اما في العصر الحديث فقد ظهر مصطلح التفكير البصري صراحة في الاوساط التعليمية في أواخر الثمانيات من القرن العشرين في مجال الفن فقد أظهرت الدراسات أن هناك علاقة وثيقة بين التفكير البصري والنجاح في مجال الفن فعندما يرسم الفنان لوحة ما فإنه يرسل رسالة ما على لوحته الفنية، وعندما يعجب شخص ما بهذه اللوحة الفنية فإنه يفكر تفكيراً بصرياً وفهم الرسالة التي تضمنها هذه اللوحة (Landorf, 2006, p28).

بينما ذكر "شيهان" و"بيتر" (Sheehan, baechr, 2006, p28) أن علماء النفس الجشطلت هم أول من تناول التفكير البصري بالتطبيق والدراسة وذلك في مطلع القرن العشرين، حيث قاموا بدراسة كيفية استخدام الإنسان لعينة في رؤية الصورة الكلية للأشياء، وفي التعرف على الأجسام وتحديد ما كتبها.

وترى الباحثة أن التفكير البصري ما زال مرتبط مع الفن والمناهج الدراسية في عصرنا هذا حيث أن المعارض والمتاحف العلمية والجداريات التي ترسم وكل هذه معبرة ولها تأثير وتعمل على زيادة قدرة الطلاب على التعبير عن أفكارهم.

ومن خلال اطلاع الباحثة على الأدب التربوي وجدت العديد من المصطلحات المتكافئة للتفكير البصري منها الإدراك البصري المكاني، والقدرة المكانية، والمدخل البصري، التصور البصري المكاني، الاستدلال المكاني.

2.3.3. مفهوم التفكير البصري:

تعددت التعريفات الخاصة بالتفكير البصري ونذكر منها:

فعرفة عفانة (2001 م ، ص9): أن التفكير البصري هو قدرة عقلية مرتبطة بصورة مباشرة بالجوانب الحسية البصرية، حيث يحدث هذا النوع من التفكير عندما يكون هناك تنسيق تبادل بين ما يراه المتعلم من أشكال ورسومات وعلاقات وما يحدث من ربط ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والرسم المعروض.

كما اللقاني والجمل فقد عرفاه (2003م، ص12) بأن التفكير البصري " قدرة الفرد على اكتساب أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء المختلفة، من خلال مجموعة من الصور المختلفة للأشياء التي تم تجميعها وتركيبها بواسطة المتعلم تحت اشراف وتوجيه المعلم".

اما شعت (2008م، ص30) عرفت التفكير البصري بأنه: "نشاط ومهارة عقلية تساعد الإنسان في الحصول على المعلومات وتمثيلها وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التغيير عنها وعن أفكاره الخاصة بصريا ولفظيا وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الأخرين."

كذلك يعرفه مشتهى (2008م، ص23) أن التفكير البصري هو ما يرد من العين من صور ومن ثم مطابقتها مع صور مختزنة مسبقاً في العقل توصل لمعنى المفهوم.

ويعرفه زنقور(2013م، ص41-40) بأنه: "منظومة من العمليات المرتبطة بخبرات الفرد وقدراته الكامنة والتي تظهر في قدرته على رؤية الموقف التعليمي من زوايا مختلفة ورؤي متعددة وتترجم فيهما قد يحل عليه من استخلاص البيانات والمعلومات من خلال قراءة الأشكال البصرية وتحويلها إلى لغة منطوقة أو مكتوبة. "

أما فياض (2015م، ص53) يعرفه فإنه: "منظومة من العمليات الذهنية، والتي تترجم قدرة الطلبة على قراءة الأشكال والصور والخرائط، وتميزها وتفسيرها وتحليلها وإيجاد العلاقات فيما بينها، والتعبير عنها بلغة لفظية مكتوبة أو منطوقة واستخلاص المعلومات منها، واستنتاج المعنى."

ومن خلال التعريفات السابقة يتضح للباحثة أن:

- التفكير البصري عملية عقلية مرتبطة من حاسة البصر.
- بهدف التفكير البصري إلى معنى الوصول إلى المعنى الذي يحمله هذا المثير والاستجابة.
- التفكير البصري تنسيق وارتباط متبادل يتناول بين ما يراه المتعلم وبين البنية العقلية له.

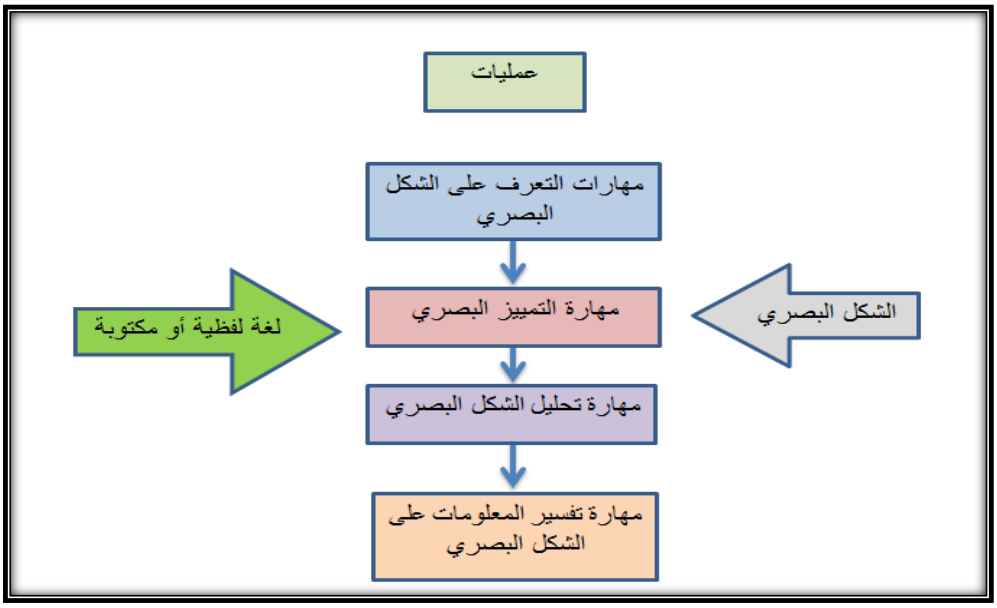
وفي ضوء ما سبق تعرف الباحثة من تعريف التفكير البصري بأنه: " عملية عقلية مرتبطة بالجوانب الحسية البصرية تترجم قدرة الطلبة على قراءة الصورة والأشكال البصرية وتفسيرها وتحليلها من خلال ما يراه المتعلم ومن ثم مطابقته مع الصورة المخزنة في البنية العقلية له فيعبر عنها بلغة مكتوبة أو منطوقة تصوله المعنى المفهوم".

2.3.4. مهارات التفكير البصري:

اهتمت العديد من الدراسات تنمية مهارات التفكير البصري واختلفت تلك المهارات بناء على أهداف كل باحث، كما اختلفت من مادة دراسية لأخرى، وفي ضوء الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة والمتعلقة بمهارات التفكير البصري مثل دراسة (رجب، 2012م)، (الأغا، 2015م) ودراسة (فياض، 2015م)، ودراسة (الشوبكي، 2010م)، ودراسة (الأسمر، 2014م). وأيضاً اطلاع الباحثة على مقرر الكيمياء وتحديد وحدة الكيمياء الحرارية عند طالبات الصف الحادي عشر علمي قامت الباحثة بتحديد أربع مهارات التفكير البصري وهي موضحة بالشكل:

1. مهارة التعرف على الشكل البصري: هي القدرة على معرفة الشكل البصري من خلال تحديد طبيعته وماهية الشكل البصري المعروض.
2. مهارة التمييز البصري: وهي القدرة على التعرف على الشكل البصري وتمييزه بصرياً عن باقي الأشكال البصرية الأخرى سواء أكان هذه الشكل البصري عبرة عن صورة أو رسومات توضيحية أو رموز.
3. مهارة تحليل الشكل البصري: هي القدرة على رؤية العلاقات وتحديدها من خلال رسومات توضيحية أو رموز.

4. مهارات تفسير العليمات على الشكل البصري: وهي القدرة على تفسير الكميات والجزيئات الموجودة في الشكل البصري والذي يحتوى على رموز أو أسهم أو أرقام تزيل الغموض وتفسره.



شكل(2.12): مهارات التفكير البصري

ويوضح الشكل (2.12) أن التفكير البصري يتم عندما يمر بالمدخلات المتمثلة بالشكل البصري ويتم معالجته من خلال عمليات مهارات التفكير البصري الموضحة لتخرج على شكل لغة مكتوبة أو منطوقة.

وترى الباحثة أن مهارات التفكير البصري تساعد الطالبات على التخيل ووصف وتمييز الظاهرة الممثلة تمثيلا جزيئيا وتحليلها للوصول إلى تفسير الغموض من خلال الشكل المعروض سواء كان صورة أو معادلة أو رسومات.

2.3.5. أدوات التفكير البصري:

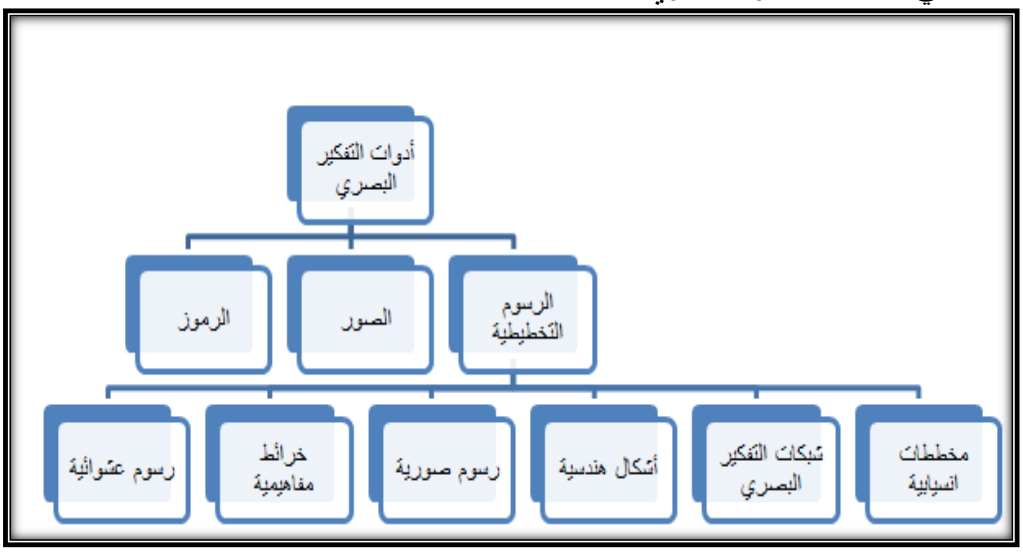
يشتمل كل من العفون والصاحب (2012م، ص ص180-179)،مهدي (2006م، ص ص28-27) أنه يمكن تمثيل الشكل البصري بثلاث أدوات هي:

1. الصور: الطريق الأكثر دقة في الاتصال ولكنها باهظة الثمن.

2. الرموز اللفظية: تمثل بالكلمات فقط وهي أكثر شيوعاً واستعمالاً في الاتصال رغم أنها تكون أكثر تجريداً.

3. الرسومات التخطيطية: ويستخدما الفنان التخطيطي لتصور الأفكار وتصور الحل المثالي وتشمل:

- رسوم متعلقة بالصور: وتكون ذات اعتراضات سهلة التمييز لجسم أو فكرة واستعمال هذه الأشكال كصور ظليّة يكتب عليها لمحة عن الجسم بالتفصيل باستخدام قصاصات مطبوعة أو بالحاسوب.
- رسوم متعلقة بالمفهوم: وتزيل نفس قدر من التفصيل والتجديد في أغلب الأحيان لجسم ما سهل التمييز.
- رسوم احتياطية: وهي رموز مجردة حملت في خيال مندوب ترى منه العلاقات بين الأفكار وتسمى المخططات الارتباطية بالصور اللفظية التي تلخص الأفكار الرئيسية لفقرة ما وتتضمن أشكال هندسية ومخططات انسيابية وخرائط هيكلية. يوضح الشكل التالي أدوات التفكير البصري:



شكل (2.13): أدوات التفكير البصري

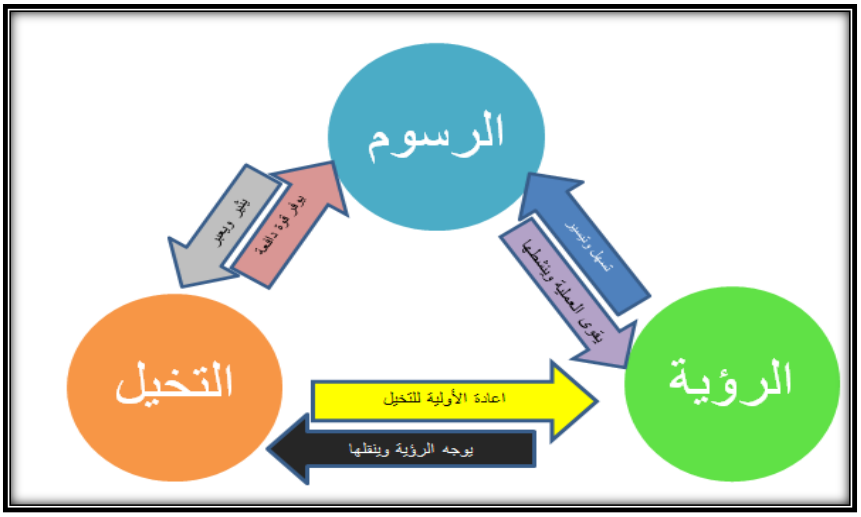
وترى الباحثة: أن هذه الأدوات السابقة ملائمة ومنسجمة مع استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة. لكن تضيف أن العروض الحاسوبية البصرية سواء عرض الظاهرة الكيميائية بالعروض الحاسوبية ثلاثية أو ثنائية الأبعاد أو الرسوم المتحركة تساعد في توضيح فهم الظاهرة وذلك بفعل للمستحدثات التكنولوجية التي لم تعد مقتصرة على الصور والرموز الثابتة.

2.3.6. مكونات التفكير البصري:

يعد التفكير البصري من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتمثيلها وادراكها وحفظها تم التعبير عنها، وعن أفكاره الخاصة بصرياً ولفظياً، ولهذه فإن التفكير البصري يحدث بشكل تام عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم في تفاعل نشط ولتوضيح العلاقة بينهما نأخذه مطابقة كل صنف على حدة ويمكن توضيحه في الشكل (2).

1. عندما يتطابق الرؤيا مع الرسم فإنها تساعد على تسيير وتسهيل عملية الرسم، ينما يؤدى الرسم دوراً هاماً في تقوية عملية الرؤية وتنشيطها.
2. عندما يتطابق الرسم مع التخيل فإن الرسم يثير التخيل ويعبر عنه، وأما لتخيل فيوفر قوة دافعة لرسم مادة له.
3. عندما يتطابق التخيل مع الرؤية، فإن التخيل يوجه الرؤية ويقيمها بينما توفر الرؤية المادة الأولية للتخيل.

فالذين يفكرون بصرياً ويوظفون الرؤية وللنخيل والرسم بطريقة نشطة رشيقة، وينتقلون أثناء تفكيرهم من تخيل إلى أخر، فهم ينظرون إلى الموقف أو المشكلة من زوايا مختلفة وبعد أن يتوفر لديهم فهم بصري للموقف أو المشكلة ويتخيلون حلولاً بديلة، ثم يحاولون التعبير عن ذلك برسوم سريعة لمقارنتها وتقويمها فيما بعد (عفانة، 2006م، ص41-42).



شكل (2.14): مكونات التفكير البصري

2.3.7. التفكير البصري والمنهاج المدرسي:

يشير عبيد وعفانة (2003م ،ص44) أن هناك الكثير من العلماء والفنانين قاموا بإنتاج أعظم أعمالهم الابتكارية من خلال التفكير البصري ويعتبر هذا دليلاً على قوة التفكير البصري ذي فعالية كبيرة في مجالات مثل الكيمياء، الفيزياء، والرياضيات.

إذ أن عرض النماذج والأشكال والرسومات بصورة مكثفة ضمن المقررات الدراسية تيسر على المتعلمين الفهم وبالتالي يحسن أدائهم وإنجازاتهم في تلك المقررات. فالمدخل البصري في التعليم الصفي يعتبر استراتيجية مؤثرة في فهم المضامين العملية.

وترى الباحثة أن تضمين الكتاب المدرسي على أشكال ورسومات توضيحية وصور تعلمية هادفة ومعادلات تعمل على تقريب المفهوم للطلاب ويؤدي إلى تنمية مهاراتهم في التفكير البصري.

2.3.8. أهمية التفكير البصري في العملية التعليمية:

للتفكير البصري أهمية كبيرة في العملية التعليمية. فقد ذكر محمد (2004م، ص37) أن التفكير البصري يعمل على:

1. زيادة قدرة الطالب على الاتصال بالآخرين.
2. فهم المثيرات البصرية المحيطة بالطالب والتي تزيد من التقدم العلمي والتكنولوجي.
3. زيادة القدرة العقلية للطالب حيث أن التكفير البصري مصدر جيد يفتح الطريق لممارسة الأنواع المختلفة من التفكير مثل التفكير الناقد والتفكير الابتكاري.
4. تزيد من ثقة المتعلم بنفسه.
5. تساعد في فهم عدد من المواد المختلفة مثل الكيمياء والفيزياء والرياضيات.

وتضيف الباحثة أهمية أخرى للتفكير البصري في العملية التعليمية:

1. جعل التعلم يتصف بالحيوية والنشاط والملاحظة الدقيقة.
2. يساعد على فهم المفاهيم المجردة وتحرير عقلة وتفكيره من الإجابات المحددة والثابتة.
3. تساعد على فهم النص المكتوب المصاحب للغة البصرية.

4. يلعب دوراً في استمرارية تطوير المناهج التعليمية وتحديثها وجعلها ملائمة للواقع الذي يعيشه المتعلم.
5. يساعد معلم العلوم على توصيل المعلومات بشكل مبسط إلى الطلاب.
6. يساعد التفكير البصري على اكتساب مهارات التعلم الذاتي.

2.3.9. مميزات التفكير البصري :

يرى كل من مهدي (2006م ،ص27) والعفون والصاحب (2012م ،ص179)ان هناك عدة مميزات للتفكير البصري :

1. يدعم طرق جديدة لتبادل الافكار .
2. يزيد من الالتزام بين الطلبة .
3. يسهل من ادارة الموقف التعليمي .
4. يحسن من نوعية التعلم ويسرع من التفاعل بين الطلبة .
5. ينمي مهارات حل المشكلة لدى الطلاب .
6. يساهم في حل القضايا العالقة ويوفر العديد من خيارات الحل .

ومن خلال ما سبق نضيف مميزات اخرى:

1. يناسب جميع الصفوف الدراسية.
2. يناسب كافة اللغات واللهجات.
3. يساعد في تنمية كتابة المعادلات الكيميائية.

2.3.10. علاقة استراتيجية التمثيل الجزيئي بمهارات التفكير البصري والمعادلات الكيميائية:

وفي هذه الدراسة تدرس الباحثة مدى وجود أثر يربط بين استراتيجية التمثيل الجزيئي والتفكير البصري في المعادلات الكيميائية، حيث أن الطبيعة المجردة لعلم الكيمياء وطبيعة الجزيئات والذرات غير المرئية فيه أدى إلى ظهور العديد من الاستراتيجيات للحد من صعوبة هذا المقرر من هذه الاستراتيجيات استراتيجية التمثيل الجزيئي المنبثقة من النظرية البنائية التي

تمثيل الظواهر والمفاهيم للمعادلات الكيميائية تمثيلاً جزيئاً ويمكن اعتبار هذه الاستراتيجية كأداة بصرية تعمل على تنمية التفكير البصري لديهم وبعد توضيح المعادلات والمفاهيم الكيميائية وذلك من خلال الصور والرموز وترسيخها في بنتهم العقلية لاستخدامها مرة أخرى في موضوعات متماثلة. وذلك لكونهما يحثان على التفكير وإعمال العقل وإيجابية العملية التعليمية وتخلصهم من السلبية في الموقف التعليمي وبذلك يجعل الطلبة يستمتعون أكثر بالمادة الدراسية ويجعلهم أكثر انخراطاً في المواقف التعليمية.

2.4 الكيمياء ومعادلاتها:

يعتبر علم الكيمياء من أهم فرع العلوم الأساسية التي تمس وتؤثر في كل ركن من أركان حياتنا فهو يبحث في المتغيرات التي تطرأ على المادة التي تتكون منها وبنيتها من حيث تركيبها وخواصها وتحولاتها وما يصاحب ذلك من تغيرات في الطاقة أي أنها علم الطاقة والمادة.

ويدخل علم الكيمياء في كثير من أمور حياتنا فهو يساعد في فهم التفاعلات البيولوجية التي تحدث في جسم الانسان والحيوان والنبات كما ويعتبر الشريان الذي يمد علوم الفيزياء والبيولوجيا وعلوم الطب والزراعة والهندسة وغيرها...

بالمفاهيم اللازمة لتوظيف تلك العلوم في المواقف الحياتية أي أنه كل شيء من حولنا كيمياء (الهلالي 1990م ،ص94).

2.4.1. نشأة الكيمياء وتطورها

امتدت علاقة الانسان بالكيمياء عبر عصور تاريخه القديم وكانت هذه العلاقة دون وعي منه منذ خلق لان وجوده واستمرار حياته رهن بما يجري من تفاعلات كيميائية في جسمه وفي ما حوله من مخلوقات ثم تطورت هذه العلاقة إلى ميدان الوعي والادراك.

حيث شرع في سعيه لتطويع بيئته خدمة لأغراض معاشه وربما كان أول تفاعل كيميائي أجراه الانسان تفاعل الاحتراق حين اكتشف النار مما مهد لخطوته التالية في علاقته بالكيمياء حيث استخدام النار في انضاج الطعام. ثم انتقلت العلاقات مستويات أعلى و أهم

حين أنتج الفخار والطين وصنع الزجاج ودبغ الجلود وبعد ذلك ظهرت في حياة الإنسان بعض الكيميائيات مثل الملح والكبريت ثم أصبح يصنع الصابون واصطبغت علاقة الإنسان بالكيمياء في القرون الوسطي حيث تم تحويل المعادن إلى ذهب وفضة فازداد رصيده من الكيماويات.

ومنذ انطلاق الثورة الصناعية نشأت صناعات كيميائية مثل حمض الكبريتيك وفي اواسط القرن التاسع عشر رسخ علم الكيمياء العضوية وأصبحت الصناعات الكيماوية العضوية تنمو مثل الأصباغ. أما في القرن العشرين توسعت التكنولوجيا الكيميائية وتطبيقاتها وامتداداتها في مناحي الحياة في السلم والحرب والغذاء والكساء والترفيه وللطاقة والمتفجرات.

ولكن حين تنبه الإنسان إلى تلك الأخطار ورأي ان الكيمياء عاثت في بيئته فساداً وهددت صحته وسلامة محيطه لم يجد إلا الكيمياء لتقدم الدواء . لبعض ما خلفت من ادواء فكان ذلك كله فضلاً آخر من علاقة الانسان بالكيمياء (جرار،1988م ،ص13-11).

ويذكر مرشدي وآخرون (2003م ،ص173) أن بعض فلاسفة اليونان يرون أن كل ما في الوجود مصدرة الماء وآخرون، يرون أن مصدرة الهواء، وآخرون يرون ان النار هي اصل كل الأشياء وفي القرن الخامس قبل الميلاد قالوا إن مكونات الكون هي من أربعة أشياء هي الماء والهواء والنار والأرض.

ولا تنسي دور الكيميائيين العرب والمسلمين في تطور علم الكيمياء فكان أول صلتهم بالكيمياء عن طريق خالد بن يزيد بن معاوية وتم نقل العلم جابر بن حيان وهو مؤسسي علم الكيمياء التجريبي ومن أشهر مؤلفاته "كتاب السموم الخواص". ثم يعقوب الكندي ثم أبو بكر الرازي وهو أول من طبق معلوماته الكيمائية في ميدان الطب والمعالجة وأول من أدخل الزئبقي في المراهم ثم الحويطي ومن أهم كتبه "غاية الحكيم في الكيمياء" ... ومن أشهر اختراعات العرب والمسلمين ملح البارود وصناعة الورق ومن مشاهير علماء الكيمياء أين سينا وأبو موسي جعفر فكثرة المصطلحات المستعملة حتي الآن أصلها عربي مما يدل علي أثر المسلمين في هذا العلم.

2.4.2. تعريف الكيمياء

الكيمياء هي " العلم الطبيعي الذي يدرس المواد وخواصها وتفاعلاتها وتحولاتها ".

وقد عرفها (slabayh& Parans,1971)أنها : "العلم التي يهتم بمعالجة التركيب الجزيئي والذري وحالات المادة المختلفة والروابط القائمة بين دراستها ".

وقد عرفها جعفر (2002م ،ص20) أنها "علم مكونات المادة وتركيبها ".

وقد سميت الكيمياء بهذا الاسم نسبة إلى كيم ارض وادي النيل حيث إن قدماء المصريين هم أول من اشتغل بها ولا تزال اثارهم دالة على ذلك.

ويري البعض (قسم الكيمياء، الجامعة الإسلامية) أن أصل كلمة كيمياء قد اشتق من كمي ويكمى بمعني اخفى واستتر ويشير ذلك الي ما له في علم الكيمياء من غموض وسرية وقد سمي المسلمون هذا العلم بمسميات متعددة مثل علم الصبغة وعلم الحجر وعلم الميزان والتدبير.

وتم تعرف الكيمياء عند المسلمين بتراثها السابق عند اليونان او ما عرف (الكيمياء القديمة التي اعتمدت علي الفرضيات ولجأت الي الرؤيا الوحدانية في تفسير الظواهر وارتبطت بالسحر حتي ان علماء اوروبا في العصور الوسطي يؤكدون علي ان الكيمياء جزء من علم السحر.

والمتفحص لواقع الحياة يجد أن كل ما فيها مرتبط ارتباط وثيقا بالكيمياء لان الكيمياء تدرس المواد والإنسان والأرض والهواء والماء والشجر وغيرها، فهي كلها عبارة عن مواد مكونة من العناصر الاولية. وتدل الحسابات الكيمائية والفيزيائية ان اقصي ما يمكن ان تتكون من العناصر الاولية هو (114 عنصر) فقط وهذا العدد مساو لعدد سور القران الكريم وكانه يعطينا دلالة علي ان عناصر الحياة المادية مساوي لعناصر الحياة الروحية المتمثلة بسور القران الكريم.

فجميع نظريات الحياة التي ينظر اليها الناس العاديين أنها أشياء روتينية يراها الكيميائي تفاعلات كيميائية مثل التعب والنوم والمرض والانفجارات والسموم والكلام والنظر وغير ذلك.

فالإنسان الذي ينظر إلى نتائج الكيمياء (دون ان يفهم نتائجها فيعتقد أنه أمام عمل سحري معجز فلقد وصف ابن خلدون في مقدمته الشهيرة الكيمياء بانها ضرب من السحر ما دام الناس يصفون بان كل شيء هو سحر مثل الدواء السحري والدهان السحري وغير ذلك (الناقة، 2000م ،ص31).

وينقسم علم الكيمياء إلى أربعة فروع اساسة هي الكيمياء العضوية وغير العضوية والكيمياء التحليلية والكيماء الفيزيائية حيث تدرس الكيمياء العضوية مركبات الكربون أي تدرس مركبات جسم الانسان والمنتجات الطبيعية والكيمياء الغير عضوية التي تدرس المركبات العناصر الكيميائية ومركباتها والكيمياء التحليلية والتي تدرس طرق تحليل العناصر والمركبات بينما تدرس الكيمياء الفيزيائية الحسابات الكيميائية والتفاعلات الكيميائية والطاقة المصاحبة لها.

وفي هذه الدراسة تتطرق الباحثة إلى دراسة وحدة الكيمياء الحرارية من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر علمي لتنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية.

وهو فرع خاص بالكيمياء الفيزيائية حيث وجدت الباحثة صعوبة في هذه الوحدة بالنسبة للطلبة لذلك وقع عليها اختبار الباحثة.

فالكيمياء نشاطا انسانيا بجانب اعتباره بناء من المعلومات فكلما زاد فهم الانسان لها كلما أحسن انه يقترب من اسرار الحياة وكلما اصبح اكثر قدرة علي اكتشاف اشياء جديدة لم تكن علي بال احد الي عهد قريب

2.4.3. الاهداف العامة لمقرر الكيمياء للصف الحادي عشر علوم (وزارة التربية والتعليم، 2011م)

يتوقع من الطالب في نهاية العام الدراسي ومن خلال دراسته لمقرر الكيمياء:

1. يقدر عظمة الله ودقة صنعه وتدبيره لخلقه واستشعار نعم الله عليه التي لا تعد ولا تحصي.
2. يكتسب قدراً مناسباً من المعرفة والمبادئ العلمية والقوانين والنظريات الكيميائية.

3. ينمي المهارات العقلية المتعلقة بعلم الكيمياء مثل ملاحظة الخواص واستنتاج النتائج المبنية على المشاهدات النظرية والعلمية.
4. ينمي المهارات العلمية من خلال إجراء التجارب والأنشطة المعملية.
5. يكتسب ميول واتجاهات علمية يتميز بسعة الأفق والموضوعية والعقلانية واحترام اراء الاخرين.
6. يتبع قواعد السلامة ويتوخى الدقة والحذر أثناء العمل في مختبر الكيمياء في المدرسة.
7. يتعرف إلى أساليب التعامل مع المواد الكيميائية والحذر من مخاطرها.
8. يدرك طبيعة علم الكيمياء بأنه علم تجريبي يعتمد علي الملاحظة والتجريب ويستند إلى الأدلة الواقعية وقابل للقياس والتطوير من خلال استعراض جهود الكيمائيين ودراساتهم.
9. يستخدم مهارات التفكير العلمي والابداعي من خلال بحث المشكلات التي تمر خلال بحث المشكلات التي تمر به خلال دراسة لمقرر الكيمياء ومواقف الحياة اليومية.
10. يتعرف الي المنجزات العلمية للعلماء ويقدر جهودهم ويثمن دورهم في تقدم العلوم وخدمة الانسانية .

2.4.4. الصعوبات التي تحد من تعلم الكيمياء والحد من تأثيرها:

لقد ذكرت العمورية (2012م ،ص114-112) العديد من الصعوبات منها:

1. عملية الاستيعاب المفهومي للتمثيلات الكيميائية ويتمثل هذا الاستيعاب بقدرة المتعلمين علي إدراك ثلاثة مستويات من التمثيل او التفكير الكيميائي وهي التمثيل الظاهري والجزيئي والرمزي .

2. عملة اكتساب واستيعاب مستويات التفكير الكيميائي بالصورة الصحيحة وغالبا ما يفتقرون الي القدرة للانتقال من مستوي تفكيري إلى آخر.
3. افتقار المتعلمين للأدوات التي تنقلهم الي التخيل فيما يتعلق بالجزئيات والذرات.
4. طبيعة المادة المجردة والارتباط والتداخل بين المفاهيم الكيميائية مع بعضها. حيث إن تعلم أي مفهوم كيميائي يتطلب قيام المتعلم بعملية ارتباطات ذهنية تكاملية مع المعارف العلمية السابقة فعدم توافر بيئة تعليمية تعلمية غنية بالخبرات الحسية يؤدي إلى التداخل بين المفاهيم.
5. الفهم السطحي او الجزئي للمفاهيم العلمية عن طريق توظيف الأدوات والطرق غير الملائمة لتحصيل هذه المفاهيم.
6. ضعف المهارات الرياضية لدي المتعلمين.
7. عدم قدرة المعلم علي جذب انتباه المتعلمين للمحتوي العلمي مع عدم استخدام الطرق والأساليب الملائمة للأنماط التعليمية فيؤدي ذلك الي عدة قدرة المتعلمين علي تطبيق المعرفة في مواقف جديدة وربطها بالحياة.
8. قدرة التفكير المجردة التي يمتلكها المتعلمين في سن ما قبل الجامعة تظل قاصرة امام المستوي المرتفع من التجديد في المستوي الجزئي وفرص المتعلمين للتعلم المجرد محدودة.
9. استخدام استراتيجيات تدريسية تقليدية في توضيح المفاهيم الكيميائية التي لا تتلائم والانماط التعليمية التي توجد لدي الطالب.
10. يحتوي منهج الكيمياء في المرحلة الثانوية غالبا ما يبني بطريقة وصفة مما يجعل قدرة التذكر فائقة الأهمية للإجابة عن الاختبارات مما يؤذي الي خلط المفاهيم وضعف الربط بين مستويات الكيمياء الملموسة والمجردة لدي المتعلمين.

11. تجاوز قدرة الذاكرة العاملة لدي المتعلمين علي استيعاب المعلومات.

الحد من تأثير الصعوبات التي تواجه تدريس الكيمياء :

1. توظيف مجموعة متنوعة من طرائق واستراتيجيات و مداخل تدريسية حديثة للتعلم والوسائط التعليمية المختلفة والتي تتكامل مع استراتيجيات التعلم البنائي وتهيئ البيئة الملائمة للتعلم النشط القائم علي الأنشطة الحافزة للتعلم وأيضا التكامل بين الذكاءات المتعددة للطلاب وانماط تعليمهم مما يجعل اكتشاف المفاهيم والافكار والارتباطات أنشطة مثيرة للدماغ البشري وتفيد وتتيح للطلاب فرصة التعبير عن أنفسهم واكتشاف قدراتهم وميولهم. مثل مدخل حل المشكلات مدخل الذكاء البصري، الفراغي، ومدخل الذكاء الجسمي، ولعب الأدوار، والتخيل الموجه، او التمثيل الرافض حيث انها تجعل مادة الكيمياء مادة واقعية ترتبط بالأحداث في الحياة الملموسة .
2. توظيف التكنولوجيا التعليمية لتعزيز عملية التعلم وتدعم استيعاب المفاهيم الكيميائية بشكل صحيح مثل برامج المحاكاة الالكترونية فهي تساعد علي الربط بين مستويات للتعلم الثلاثة اللازمة لاكتساب المفاهيم العلمية و التقنيات المخبرية كما وإن توظيف بيئات التعلم الافتراضية توفر فرصة حقيقية لتطوير مهارات البحث العلمي وتفسير الظواهر الكيميائية وتحليلها علي المستوي الإدراكي الملاحظ وما يحدث علي المستوي الجزيئي. وايضا المحاكاة الحاسوبية بما تتضمنه من برامج الرسوم المتحركة، والنمذجة، والانشطة الحاسوبية التفاعلية ، محاكاة الواقع الافتراضي كلها تعتبر أدوات فائقة الأهمية في العملية التعليمية.
3. فهم سيكولوجية التعلم اي ان المعلم ينبغي ان يكون ملما بسيكولوجية العقل البشري وأليه الفهم والاستيعاب حتي يطور استراتيجيات التعلم بما يتلائم مع فهم التلاميذ واستيعابهم للمفاهيم والرموز تنظيمها بصورة تساعد علي حفظها ودمجها في البناء المفاهيمي ويساعد علي استقبال الهم الهائل من والرموز والمفاهيم بصورة بنائية من خلال تنظيم الذاكرة العاملة.

المعادلات والتفاعلات الكيميائية

يحدث التفاعل الكيميائي بالتقاء العنا صر الاولية وتسمي بالمتفاعلات وينتج ما يسمي بالنواتج وعادة ما تكون صفات المادة الناتجة مختلفة عن صفات المواد المتفاعلة مما يدلك علي حدوث التفاعل .ويصاحب ذلك تغير في اللون او الرائحة او انطلاق حرارة او امتصاص حرارة كما ان انواع التفاعلات كثيرة منها تفاعلات الاحماض، والقواعد والترسيب، الاكسدة ،والتفاعلات النووية.

وتكتب معادلة التفاعل بوضع المتفاعلات بالجهة اليسرى والنواتج بالجهة اليمني ويفصل بينهما علامة (=) او سهم لليمين (⟶) في التفاعلات الغير الانعكاسية بسهمين في التفاعلات الانعكاسية وتكتب معادلة الرموز الكيميائية للجزيئيات ثم يتبع ذلك وزن المعادلة . بحيث يكون مجموع الذرات الداخلة في التفاعل هي نفس مجموع الذرات النواتج مع كتابة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج وايضا يكتب التغير في المحتوي الحراري(ΔH) في الجهة اليمني بعد الانتهاء من كتابة النواتج (سلطان ،2006م، ص ص60-62).

مهارات كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية

تعتبر الكيمياء الحرارية فرع من فروع الديناميكا الحرارية التي تعالج امكانية حدوث التفاعل الكيميائي وتأثير الطاقة المرافقة للتفاعلات الكيميائية لذلك فان الكيمياء الحرارية "علم تجريبي يساعد علي تعيين امكانية حدوث التفاعلات الكيميائية. وحدود سريانها وحالة التوازن التي تصل اليها مع تحديد التأثيرات الحرارية المرافقة لهذه التفاعلات".

ويمكن تقسيم التفاعلات الكيميائية إلى :

- **تفاعلات طردية:** التي تتم في اتجاه واحد .فقط والمتميزة بحالة انعدام التوازن بين مكوناتها
- **تفاعلات عكسية:** والتي تتم باتجاهيين متعاكسيين حيث تعود جملة التفاعل الي الحالة الابتدائية معطية بذلك حالة توازن بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عن التفاعل وفق شروط معينة.(الحفيظ، 2012م، ص ص174-173).

أنواع التفاعلات من حيث تغير الطاقة

- **التفاعلات الماصة للحرارة:** وهي التفاعلات التي يصاحبها امتصاص حرارة والتي يكون فيها المحتوي الحراري للمتفاعلات اقل من المحتوي الحراري للنواتج وتكون قيمة $H\Delta$ موجبة
- **التفاعلات الطاردة للحرارة:** وهي التفاعلات التي يصاحبها انطلاق حرارة والتي يكون فيها المحتوي الحراري النواتج اقل من المحتوي الحراري للمتفاعلات فتكون قيمة $H\Delta$سالبة

أي ان الكيمياء الحرارية تهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية حيث إن عملية تكسير روابط المواد المتفاعلة تعني ابعاد ذرتين بينهما قوي تجاذب فهي تحتاج طاقة (امتصاص) وعملية تكوين روابط المواد الناتجة تعني تجاذب ذرتين لذلك تبعث طاقة وكمية الطاقة الممتصة او المنبعثة تختلف باختلاف الجزيئية .

ان طاقة المواد الناتجة يمكن ان تكون اكبر او اصغر من طاقة المواد المتفاعلة لذلك نستنتج ان التغيرات الكيميائية تكون مصحوبة دائما بتغيرات في الطاقة والتغير الكلي في الطاقة الناتج من تكسر او تكوين الروابط الكيميائية يعرف بطاقة التفاعل او الإنثبالي (خليل، 2005م، ص ص 235-234).

ومما سبق يتضح ان التفاعل الكيميائي هو القاعدة الاساسية لدراسة وتعلم علم الكيمياء ويتم التعبير عن .هذا التفاعل بصورة معادلة سواء مصاغة بطريقة لفظية او رمزية وتكمن اهمية انقان المعادلة الكيميائية الموزونة الصحية في تعلم الكيمياء انها تعبر عن التفاعل الكيميائي الذي يعد قاعدة لعلم الكيمياء مما يؤدي الي فهم للتفاعل الكيميائي ومن ثم فهم الكيمياء للطلبة الدارسين وايضا للمعادلة الكيميائية اهمية في حل المسائل الحسابية المتعلقة بالتفاعل سواء في الادوية او الصناعة وغيرها .....الخ

يشير خليل (2005م، ص216) انه لكتابة المعادلة بصورة صحيحة يتطلب الاتي :

1. معرفة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة

2. معرفة الرموز الصحيحة لعناصر والصيغ الكيميائية للمركبات المتفاعلة و الناتجة

3. معرفة رموز الحالة الفيزيائية فالحالة الفيزيائية للغاز يرمز لها(g) .وللسائل (l) وللصلب(s) للمحلول المائي (aq)

4. مراعاة قانون حفظ المادة عند موازنة االمعادلة .

مما سبق يتضح أنه لابد من اكساب طلاب المرحلة الثانوية دارسي الكيمياء عدة مهارات لكتابة وصياغة المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن التفاعل الكيميائي وقد تم التوصل إلى قائمة بالمهارات الأساسية لمهارات كتابة المعادلة عن طريق استشارة بعض المختصين من معلمين ومشرفين الكيمياء والاطلاع علي الأدب التربوي العربي والاجنبي .

المهارات الأساسية لكتابة المعادلات الكيميائية الحرارية :

المهارة الأولى: أن تحدد الطالبة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج مع كتابة أسماء ايوناتها وتكافؤاتها.

المهارة الثانية: أن تستخدم الطالبة قانون حفظ المادة (موازنة المعادلة) مع كتابتها بصورة رمزية ولفظية صحيحة.

المهارة الثالثة : أن تفرق الطالبة بين التفاعلات الطاردة والماصة للحرارة مع تحديد اشارتها.

المهارة الرابعة: أن تحسب الطالبة طاقة وحرارة التفاعل وتميز بين أشكالها بالتفاعلات الكيميائية.

المهارة الخامسة: أن تميز الطالبة بين الطرق التي تعبر عن التغير في المحتوي الحراري وتحسب بعض المسائل المتعلقة بحرارة التفاعل.

تشير الباحثة أن تعلم المعادلات الكيميائية ليس بالهين اليسير وهناك كثيراً من للطلاب يواجهون صعوبات عديدة اثناء تعلمهم لها مثل كتابة والرموز والصيغ اللازمة لوزنها والحسابات المتعلقة بها فأساس التعبير عن التفاعل الكيميائي هو المعادلة الكيميائية سواء مصاغة بطريقة لفظية او رمزية بحيث تكون موزونة ورموزها دقيقة وتكافؤاتها وشروطها

وعليه يجب علي معلمي الكيمياء اتباع استراتيجيات ومداخل تدريسية حديثة لتعليم المعادلات مثل استراتيجية التمثيل الجزيئي التي تربط بين مستويات التذكر الثلاثة (الظاهري، الجزيئي، الرمزي) .

وهذا يؤدي لبقاء أثر التعلم كثيراً وتكوين اتجاه إيجابي نحو مادة الكيمياء بشكل عام وعلاج الأخطاء الشائعة عند صياغة المعادلات الكيميائية وحتي تكون المعادلة بطريقة مثالية للتعبير عن التفاعل الكيميائي وفهم مكوناته والإفادة منها في تعلم الكيمياء وحساباتها .

مهارات ضرورية لدراسة الكيمياء :

هناك العديد من الأمور الضرورية الواجب توافرها لتعليم الطلاب مادة الكيمياء ومعادلاتها ومهارات حل المسائل الكيميائية وهي كالتالي :

1. أن يكون الطالب علي استعداد تام لقبول التحدي الأكاديمي المتمثل بتعلم مادة الكيمياء
2. علي الطالب معرفة كيف يتعامل المعلم مع المادة مما سيوفر عليه الكثير من الوقت لدراستها ومتابعة المعلم باستمرار
3. المسائل الرياضية قاعدة اساسية في دراسة الكيمياء لذا علي الطالب ان يراجع العمليات الدراسية ليسهل عليه دراسة الكيمياء
4. تعلم الاساسيات وممارستها باستمرار لأنه يتكرر استخدامها في الموضوعات اللاحقة
5. علي الطالب ان يبحث عن اوضح المفاهيم الاساسية التي تتيح له .فهم المادة كالصيغ الكيميائية والرموز والتركيب الذري وغيره (الفالح، 2005م، ص20-19).

بعض استراتيجيات لمهارات الدراسية الفاعلة لمادة الكيمياء :

1. محاولة دراسة مادة الكيمياء يومياً إن أمكن فكلما روجعت وتم حل المسائل بصورة متكررة كلما زاد استيعاب الطالب للمادة

2. فهم الفرق بين الاختصار والرمز الكيميائي

3. معرفة دلالات الرموز في المعادلات وسيكون حل المسألة الكيميائية سهلاً.

4. تعليم الطلاب الجدول الدوري ليساعد الطلاب في فهم الخصائص الكيميائية للعناصر .

5. تعلم كيف يميز الطالب في الفروق الدقيقة بين الوحدات المترابطة.

6. جعل حل المسائل الكيميائية جزءاً أساسيا من جلسات الدراسة.

7. يجب علي الطالب اتخاذ طريقة لتسمية المواد الكيميائية التي يقرأ رموزها أو صيغها الكيميائية بمجرد قراءة اسمها .

8. تعليم التفاعلات الكيميائية العامة جعل الطالب يعبر عن كل منها بمثال.

9. الدراسة المنظمة والانتباه في الفصل يحقق نتائج مرضية في النهاية.

10. يجب حفظ أنواع للمركبات العضوية والتفاعلات الكيميائية.

11. مراجعة للأخطاء التي يقع فيها الطلاب بشكل متكرر (الفالح، 2005م، ص ص-19 20).

المعادلات الكيميائية والتمثيل الجزيئي للمادة :

بعد استعراض الدراسات السابقة والأدبيات التربوية الخاصة بالكيمياء بشكل عام والمعادلات الكيميائية بشكل خاص.

وتبين أن استخدام الرسومات والمجسمات يعمل علي تصحيح التصورات البديلة وتساعد في فهم وتفسير الظواهر الكيميائية والتفاعلات الكيميائية المختلفة

فالجزيء " هو أصغر جزء من مادة نقية يظل محتفظا بالخواص الكيميائية لهذه المادة".

والذرة " هو اصغر جزء من جسم يمكن ان يدخل في تركيب الجزيء ". (منصور، ص-97 98).

فتخيل الطالب لهذه الذرات والجزيئات والروابط الموجودة بينهما عن طريق الرسومات والمجسمات فمثلا عند كتابة معادلة ذوبان السكر في الماء يعتقد الطالب. أنه اختفي لكنه خلال التمثيل ظهر أن هذه الكمية من السكر قد انقسمت إلى دقائق صغيرة جداً تمكنت من الانتشار في جميع انحاء السائل والمحلول يظل محتفظاً بخاصية الحلاوة وهذا قد يساعد الطلاب علي فهم وتفسير الظواهر والتفاعلات الكيميائية وكتابة ومعادلاتها بشكل صحيح وسليم.

الفـــصـــل الثـــالـث

الـدراســـات الســـابقة

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

يتضمن هذا الفصل عرض مجموعة من الدراسات التربوية العربية منها والأجنبية لتوضيح موقفها من متغيرات الدراسة وهي استراتيجية التمثيل الجزيئي، ومهارات التفكير البصري والكيمياء ومعادلاتها ولذلك تم تصنيف الدراسات السابقة إلى ثلاث محاور وهي:

المحور الأول: دراسات تناولت استراتيجية التمثيل الجزيئي.

المحور الثاني: دراسات تناولت مهارات التفكير البصري.

المحور الثالث: دراسات تناولت الكيمياء ومعادلاتها.

وفيما يلي عرض لهذه المحاور:

3.1 المحور الأول: استراتيجية التمثيل الجزئي

1. **دراسة تانغ وابراهيم** (Tange & Ebrahem,2016)

هدفت لمعرفة مدى تأثير المحاكاة الحاسوبية في تمثيل مستويات الجسيمات على فهم الطلاب لطبيعة المادة واستخدم الباحثان في هذه الدراسة المنهج التجريبي وحيث شملت عينة الدراسة على (170) طالباً من طلاب مبحث الكيمياء العامة حيث تم تقسيمها في مجموعتين، مجموعة تجريبية درست التفاعل باستخدام المحاكاة الحاسوبية في تمثيل الجزيئات والذرات والمجموعة الضابطة درست بالطريقة التقليدية. وأشارت النتائج إلى أن المحاكاة الديناميكية المعتمدة على الحاسوب تسهم إلى حد كبير في مساعدة الطلاب على تصور وتمثيل الطبيعة الكيمائية للمادة التي تنطوي على حركة الجسيمات، وأيضاً فهم المفاهيم المجردة للكيمياء.

2. **دراسة هسن وآخرون** (Hsin & et al,2014)

هدفت لمعرفة أثر استخدام تقنية رسم وتمثيل الجزيئيات لتقييم تصورات وأفكار الطلاب من عمليات التفاعلات الكيمائية. واستخدم الباحثون المنهج الوصفي حيث شملت عينة الدراسة على (30) طالباً استخدموا من خلالها أساليب التفكير بصوت عالي حيث قدمت للطلاب وسيلة الرسم تتضمن جوانب حيوية من العمليات الكيمائية والمعلومات المتوفرة لهذه الظاهرة وطلب منهم الربط ببين الظاهرة الكيمائية ومفاهيم التصور حيث تمثلت إدارة الدراسة في اسلوب

المقابلات. واشارت النتائج إلى وجود اختلاف بين الطلاب في بناء وتمثيل عمليات التفاعل الكيمائي وفهمهم للتفاعلات الكيمائية. وتقدم هذه الدراسة تصورات لدعم التعليم والتقييم لتسهيل فهم الطلاب للتفاعلات بشكل متكامل.

3. **دراسة تاسكر (Tasker,2014)**

تهدف لإيجاد تصور وتمثيل للعالم الجزيئي لفهم طبيعة الكيمياء المجردة بعمق، حيث استخدم الباحث مشروع Vis Chen وهو عبارة عن مجموعة من الرسوم المتحركة الجزيئية تصور طبيعة المواد والتغيرات الكيميائية والفيزيائية لها لمعالجة المفاهيم الخاطئة عند الطلاب وهذا المشروع يجعل طالب الكيمياء ينتقل بسهولة بين مستويات التفكير الثلاث الظاهري والجزيئي والرمزي. وأشارت النتائج إلى أن الرسوم المتحركة تسهم بشكل فعال ومميز حول طبيعة المستوى الجزيئي وأظهر المشروع أيضا أن المفاهيم الخاطئة يمكن أن تتولد.

4. **دراسة ستكيب و ماليندا(Stkip & Malinda, 2014)**

هدفت لمعرفة فاعلية النموذج الذري ثلاثي الأبعاد لإعداد الكم في فهم الطلاب للمفاهيم المتعلقة بإعداد الكم الذرية لدى طلاب الصف الثاني عشر علمي في مبحث الفيزياء. واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي والمنهج الوصفي. وحيث شملت أداة الدراسة على اعداد اختبار واستبانة وبطاقة ملاحظة. وأشارت النتائج إلى أنه باستخدام النموذج الذري المرئي ثلاث الأبعاد لإعداد الكم زاد مستوى فهم الطلاب للمفاهيم واصبحوا اكثر نشاطا وسعادة في تعلم الفيزياء. لذلك فإن تعليم المفاهيم المجردة في الفيزياء يحتاج إلى وسائط تصميم ليصبح تعلم الفيزياء جيداً.

5. **دراسة سيم ودانيال (Sim & Daniel, 2014)**

هدفت للتعرف على الكفاءة التمثيلية بين الطلاب في مستويات مختلفة من فهم للمفاهيم الكيميائية الأساسية والتمثيلات الجزيئية لها. واستخدم الباحث المنهج التجريبي في هذه الدراسة وحيث شملت عينة الدراسة على (414) طالبا من سبع مدراس ثانوية في المناطق الحضرية في ماليزيا. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار المفاهيم الكيميائية، واختبار التمثيل الكيميائية، واختبار الكفاءة التمثيلية. وأشارت النتائج إلى أنه لا يوجد فروق دالة احصائيا في

المستويات العامة باختصاصها التمثيلي، وأيضا أن زيادة مستوى الطلاب بشكل عام في الكفاءة التمثيلية، ثم فهمهم للمفاهيم الكيميائية ثم مستوى فهمهم للتمثيلات الكيميائية.

6. **دراسة رجب (2012م)**

هدفت للكشف عن فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. حيث استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي التحليلي. وحيث شملت عينة الدراسة على (70) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة السيدة رقية العلمي الأساسية بطريقة عشوائية حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار المفاهيم الكيميائية، واختبار لمهارات التفكير البصري. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي للمفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية، وفاعلية استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري العلوم.

7. **دراسة هيلتون ونيكولز(Hilton & Nichols, 2011)**

هدفت للكشف عن فاعلية الممارسات التمثيلية داخل الفصل الدراسي ومساهمتها في فهم الطلاب للمفاهيم وتمثيل الروابط الكيميائية. واستخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث شملت عينة الدراسة على(49) طالبا تم تقسيمهم إلى مجموعتين. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار للمفاهيم الكيميائية والكفاءة التمثيلية. وأشارت النتائج إلى تحسن في الفهم التصوري والكفاءة التمثيلية قبل وبعد الاختبار، وأيضا قدرة الطلاب على تفسير الظواهر الكيميائية الظاهرية على المستوى الجزيئي والفهم النظري للارتباط في الكيمياء بالشكل التمثيلي.

8. **دراسة مارسون، توريس(Marson & Torres, 2011)**

هدفت لتوفير إطار ملائم لتطوير البرمجيات التعليمية التفاعلية الكيمائية بهدف ادماج الابعاد الظاهرية والجزيئية والرمزية للمفاهيم الكيميائية على وجه التحديد من خلال تطوير البرمجيات ثم تقييم الدور التعليمي للبرامج. وحيث تم استخدم المنهج التجريبي. وحيث شملت عينة الدراسة على (237) من الطلاب الجامعيين وتشير النتائج إلى أن البرامج ساعدت على

الانتقال من المستويات المعرفية الدنيا إلى مستويات العليا وثم الكشف عن المفاهيم الخاطئة والشائعة حول الظواهر الكيميائية الجزيئية ومعالجتها.

9. **دراسة البلوشي (Al Balushi, 2009)**

هدفت للكشف عن الصورة العقلية على المستوى الجزيئي للمادة بالنسبة لمعلمي العلوم حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي وجلسة التخيل الموجه لبناء الصورة العقلية، حيث شملت عينة الدراسة على 22 من معلمي العلوم في سلطنة عمان فقد ذكر الباحث من خلال جلسة التخيل ان 33.36% من المشاركين تكونت لهم الصورة على المستوى الجزيئي في نسبة 39.15% منهم كون الصورة الذهنية بشكل عام ويرجع ذلك إلى القدرة الخيالية عندهم، ووضع الانتباه، وطبيعة الصورة القديمة المخزنة في الذاكرة طويلة الأمد، واشارت النتائج إلى افتقار نموذج عقلي متجانس للذرة لاستكشاف الظواهر الكيميائية وهذا يفسر أن العديد من المتعلمين فقد يصعب عليهم دراسة الكيمياء المجردة وشرح وتوقع الظواهر الكيميائية.

10. **دراسة تيشرت (Teichert, 2008)**

هدفت للتعرف على الأثار المترتبة على المستوى الجزيئي لأفكار الطلاب فيما يتعلق بالمحاليل المائية حيث استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي. وحيث شملت عينة الدراسة على (19) طالبا من الكيمياء العامة بكلية المجتمع لمدة عامين وتمثلت أداة الدراسة في المقابلات الشخصية. وأشارت النتائج إلى أن بعض الطلاب قادرين على التمثيل الصحيح على المستوى الجزيئي والبعض الآخر غير قادرين على تمثيله وأكدت النتائج على أهمية اعتماد السياق على المستوى الجزيئي لما لها من تأثير على تصميم التدريس وتطبيقها بشكل مناسب في سياقات جديدة.

11. **دراسة اراديك واكايفن**(Ardac & Akaygun, 2005)

هدفت للتعرف على مدى فاعلية طريقة التدريس القائمة على تمثيل الجزيئات بالوسائط المتعددة في فهم الطلاب للتغييرات الكيميائية. حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي. وحيث شملت عينة الدراسة على (49) طالباً من طلاب الصف الثامن، ثم تقسيمها إلى مجموعتين مجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية درست باستخدام الوسائط المتعددة التي تدمج بين الثلاث مستويات (الظاهري، الجزيئي، والرمزي)، وتمثلت أداة الدراسة باختبار

تحصيلي للتغييرات الكيميائية. وأشارت النتائج إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا تمثيل الحالة الجزيئية للمواد الكيميائية بالوسائط المتعددة على المجموعة الضابطة من حيث درجة الاختبار وأيضا تؤكد الدراسة على فاعلية البرنامج بالوسائط المتعددة على فهم الطلاب للتغييرات الكيميائية وحلها.

12. دراسة المقبالي (2003م)

هدفت للتعرف على مدى فاعلية التدريس باستخدام التمثيل الجزيئي في دراسة الكيمياء على تفسير طلبة الثاني الثانوي العلمي في سلطنة عمان للظواهر الكيميائية وعلى تعديل أخطائهم المفاهيمية، حيث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وحيث شملت عينة الدراسة على (120) طالبا وطالبة من مدرستين ثانويتين بمنطقة شمال الباطنية التعليمية بطريقة عشوائية. وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية درست باستراتيجية التمثيل الجزيئي. وتمثلت أداة الدراسة على اختبار المفاهيم الكيمائية واختبار لاوسون. وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لاختبار المفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية، وأيضا فاعلية وأثر التدريس باستخدام التمثيل الجزيئي على تفسير الطلاب الظواهر الكيميائية وتعديل الأخطاء والمفاهيم.

1.2.3. التعقيب على الدراسات السابقة التي تناولت استراتيجية التمثيل الجزيئي:

من خلال اطلاع الباحثة على دراسات هذا المحور تبين ما يلي:

أولاً: بالنسبة لأغراض الدراسات السابقة:

تنوعت أهداف الدراسات السابقة وأغراضها حيث إن بعضها كان يهدف إلى معرفة مدى تأثير المحاكاة الحاسوبية في تمثيل مستويات الجسيمات على فهم الطلاب الطبيعية المادة كدراسةTange& Ebrahem (2016)إلى دراسة الصور الذهنية على المستوى الجزيئي بالنسبة لمعلمي العلوم كدراسة Al Balushi (2009) ودراسة Hsin & et al (2014) التي هدفت إلى معرفة تأثير رسم واستهداف تقنية رسم وتمثيل الجزيئات لتقييم تصورات وأفكار

الطلاب من علميات التفاعلات الكيميائية وهدفت دراسة Teichert (2008) إلى معرفة الأثار المترتبة على المستوى الجزيئي لأفكار الطلاب فيما يتعلق بالمحاليل المائية. ودراسة Tasker(2014) التي هدفت إلى إيجاد وتصور وتمثيل للعالم الجزيئي لفهم طبيعة الكيمياء المجردة بعمق. ودراسة Stkip and Malinda (2014) التي هدفت إلى معرفة النموذج الذري الثلاثي الأبعاد لأعداد الكم في فهم الطلاب للمفاهيم المتعلقة بأعداد الكم الذرية.

ودراسة رجب (2012م) التي هدفت للكشف عن فاعلية التمثيل الدقائق للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية والتفكير البصري، وتفسير الظواهر الكيميائية وتعديل الأخطاء المفاهيمية كما في دراسة المقبالي (2003م). وتمثيل الجزيئيات بالوسائط المتعددة كما في دراسة Akaytum Aradac(2004).ودراسة Dainiel, Sim (2014) التي هدفت إلى التعرف على الكفاءة التمثيلية للطلاب في فهم المفاهيم الكيميائية والتمثيلات الجزئية لها ودراسة Rorres, Marson (2011)، والتي هدفت إلى تطوير البرمجيات التعليمية التفاعلية الكيميائية بهدف دمج المستوى الجزيئي الظاهري والرمزي للمفاهيم ودراسة Hilton, Nichols (2011) التي هدفت للكشف عن فاعلية الممارسات التمثيلية داخل الفصل ومساهمتها في فهم المفاهيم وتمثيل الروابط الكيميائية.

وتتفق هذه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في توظيفها لاستراتيجية التمثيل الجزيئي وتختلف عنها من حيث هدفت الدراسة إلى معرفة أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية والتفكير البصري.

ثانياً: بالنسبة لمنهج الدراسات السابقة:

اتبعت معظم الدراسات السابقة المنهج التجريبي كدراسة (Tange& Ebrahem 2016)، ودراسة (Stkip and Malinda 2014)، والمقبالي (2003م)، ودراسة A :2004) (Akaytum Aradacودراسة (Dainiel, Sim) (2014)، ودراسة Hilton, (2011) Nichols، ودراسة Rorres, Marson (2011) وبعض الدراسات اتبعت المنهج شبه التجريبي مثل دراسة رجب (2012م) ودراسات أخرى اتبعت المنهج الوصفي كدراسة (2008)

Teichert، ودراسةAl Balushi (2009)، ودراسة Hsin and Other(2014)، ودراسة Tasker (2014).

وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة رجب (2012م) في اتباعها المنهج شبه التجريبي حيث تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين (ضابطة وتجريبية).

ثالثاً: بالنسبة لعينة الدراسات السابقة:

تنوعت عينات الدراسة السابقة بتنوع أهدافها ومثلت مراحل دراسية مختلفة من الذكور والأثاث حيث اختارت بعض الدراسات عنية من معلمي العلوم كدراسة Al Balushi(2009)، وأخرى عينة من طلبة المرحلة الثانوية كدراسة Stkip and Malinda (2014)، والمقبالي (2003م)، Dainiel, Sim (2014)، Hilton, Nichols (2011).

ودراسات أخرى اختبرت عينة من المرحلة الإعدادية كدراسة رجب (2012م)، (2004) AkaytumAradac.

واتفقت عينة الدراسة الحالية مع عينة دراسة المقبالي (2012م)، في تناولها لنفس المستوى الثاني الثانوي.

رابعاً: بالنسبة لأدوات الدراسات السابقة:

تنوعت أدوات الدراسة بتنوع أهدافها وأغراضها فمنها من استخدم الاختبار بمختلف أنواعه كدراسة المقبالي (2003م) التي استخدمت اختبار للمفاهيم الكيميائية واختبار الاستدلال العلمي ودراسة رجب(2012م) التي استخدمت اختبارللمفاهيم الكيميائية والتفكير البصري.

ومنهم من استخدم اختبار المفاهيم الكيميائية والكفاءة التمثيلية كدراسة Hilton, Nichols(2011)، ودراسةSim, Dainiel (2014) ، ومنهم من استخدام الاختبار التحصيلي للمتغيرات الكيميائية كدراسة AkaygunAradac (2004)، ومنهم من استخدم الاختبار والاستبانة وبطاقة الملاحظة كدراسة Stkip and Malinda(2014)، ودرسات أخرى استخدمت المقابلات الشخصية كدراسة Techert(2008)، ودراسة Hsin and(2014) Other، ومنهم من استخدم جلسات التخيل الموجة كدراسة Al Balushi (2009)،. ومنهم من

استخدم البرامج الحاسوبية القائمة على التمثيل الجزيئي كدراسة Tange& Ebrahem (2016) ، ودراسةTasker (2014).اختلفت أداة الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في بناء اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسات السابقة:

أثبتت جميع نتائج الدراسات السابقة فعالية التمثيل الجزيئي على مجموعة من المتغيرات كتعديل التصورات البديلة وتفسير الظواهر الكيميائية كدراسة المقبالي (2003م)، وتنمية مهارات التفكير البصري والمفاهيم الكيميائية كدراسة رجب (2012م) على فهم الطلاب لطبيعة المادة كدراسة Tange& Ebrahem (2016)، وتقييم تصورات وأفكار الطلاب من عمليات التفاعلات الكيميائية كدراسة Hsin and Other (2014)، ومعرفة أفكار الطلاب المترتبة عند استخدامهم للمستوى الجزيئي كدراسة Teichert and Others (2008)، وفهم طبيعة الكيمياء المجردة بعمق دراسة Tasker (2014)، وفهم الطلاب للمفاهيم المتعلقة بأعداد الكم الذرية كدراسة Stkip and Malinda (2014)، وفهم الطلاب للمتغيرات الكيميائية كدراسة (2004) A KaygunandAradac، Hilton, Nichols(2011)، وفهم الطلاب للتمثيلات الكيميائية كدراسة Dainiel, Sim (2014)، واندماج الأبعاد الظاهرية والجزيئية والرمزية لدراسة (2011) Torres, Marson.

ما أفاد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

1. بناء دليل للمعلم يوظف استراتيجية التمثيل الجزيئي في صياغة وتحضير الدروس.
2. بناء الإطار النظري للدراسة الحالية.
3. اختيار منهجية البحث وعينة الدراسة بما يتناسب مع طبيعة الدراسة ومتغيراتها فروضها.
4. التعرف على العديد من الكتب والمجلات العلمية التي تخدم وتثري الدراسة.
5. اختيار الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة.

3.2 المحور الثاني: مهارات التفكير البصري:

1. دراسة فياض (2015م)

هدفت لمعرفة أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وحيث شملت عينة الدراسة على (96) طالباً من طلاب الصف الرابع بمدرسة ذكور خزاعة الاعدادية للاجئين بمحافظة خانيونس موزعين على ثلاث مجموعات دراسية عشوائياً وتمثلت أدوات الدراسة في أداة تحليل المحتوى، واختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير البصري وأشارت النتائج إلى وجود فرق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبين والمجموعة الضابطة في الاختبار الصعيدي لمهارات التفكير البصري واختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح أفراد المجموعتين التجريبيتين وتفيد النتائج بأن استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية لهما تأثير كبير في تنمية المفاهيم الفيزيائية مهارات التفكير البصري، وأيضا وجود فروق ذات دلالة احصائية بين درجات المجموعة التجريبية الأولى والثانية في اختبار مهارات التفكير البصري والمفاهيم الفيزيائية.

2. دراسة منصور (2015م)

هدفت لمعرفة مدى فاعلية توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي حيث شملت عينة الدراسة على (60) طالباً وطالبة من طلاب الصف الثالث الأساسي بوكالة الغوث الدولية. حيث تم تقسيم إلى مجموعين مجموعة ضابط درست بالطريقة الاعتيادية ومجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج يوظف السبورة التفاعلية وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لمهارات التفكير البصري، واختبار المفاهيم العلمية، وبطاقة تحليل المحتوى واشارات النتائج إلى فاعلية البرنامج الذي يوظف السبورة التفاعلية حيث كان معدل الكسب لبلاك أكبر من (1.2) وأيضا وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات المجموعة الضابطة ودرجات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير البصري واختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

3. دراسة الطراونة (2014م)

هدفت لمعرفة أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء بغزة حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي وشملت عينة الدراسة على (51) طالباً من طلاب الصف التاسع مقسمين إلى مجموعتين احداهما تجريبية وتمثل (25) طالباً والأخرى ضابطة (26) طالباً وتمثلت اداة الدراسة في اختبار لقياس التفكير البصري وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائياً في التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

4. دراسة الاسطل(2014م)

هدفت لمعرفة مدى فعالية توظيف الرسوم الهزلية في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم بمحافظة خانيونس واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي حيث شملت عينة الدراسة على (67) طالبة من طالبات الصف الخامس بمدرسة بني سهيلا الابتدائية بطريقة قصدية وتم تقسيمها إلى مجموعتين احداهما تجريبية وتمثل (35) طالبة والاخرى ضابطة وتمثل (32) طالبة وتمثلت أداة الدراسة في أداة تحليل المحتوى واختبار لمهارات التفكير البصري واختبار تحصيلي وأشارت النتائج إلى وجود فرق التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

5. دراسة العشي (2013م)

هدفت لمعرفة وفاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم بغزة واستخدمت الباحثة منهج الوصفي التحليلي في تحليل المحتوى، والمنهج شبه التجريبي حيث شملت عينة الدراسة على (92) طالبا من طلاب الصف السادس الأساسي بمدرسة ذكور الزيتون الابتدائية، للعام وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين احداهما تجريبية والأخرى ضابطة وتمثلت أداة الدراسة في اختبار المبادئ العلمية، واختبار مهارات التفكير البصري، وبناء برنامج بالوسائط المتعددة متضمناً مهارات التفكير البصري والمبادئ العلمية. واشارت النتائج إلى فاعلية برنامج الوسائط المتعددة ودورة في تنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري وأيضاً وجود فروق دالة احصائياً بين

متوسطي درجات المجموعة التجريبية وللضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري والمبادئ العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

6. دراسة عبد الرؤوف (2013م)

هدفت لمعرفة مدى فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري وعادات العقل والتحصيل الأكاديمي في الكيمياء. حيث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وتصميم المعالجات التجريبية القبلية البعدية لعينة من طلاب الصف الأول ثانوي بإحدى مدراس مدينة بيلا التعليمية. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات التفكير البصري، ومقياس عادات العقل، واختبار التحصيل الأكاديمي واشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائيا بين طلاب المجموعتين الضابطة وللتجريبية في اختبار مهارات التفكير.

7. دراسة الشوبكي (2010م)

هدفت لمعرفة أثر توظيف المدخل المنطوي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر.

واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي حيث شملت عينة الدراسة على (67) طالبة من طلاب الصف الحادي عشر بمدرسة زهرة المدائن الثانوية (أ) وتم تقسم عينة الدراسة على مجموعتين احداهما ضابطة والأخرى تجريبية. وتمثلت اداة الدراسة في اختبار المفاهيم، واختبار مهارات التفكير البصري. واشارت النتائج إلى وجود فروق دالة احصائياً بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري واختبار المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية.

8. دراسة جبر (2010م)

هدفت لمعرفة أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي واستخدم الباحث المنهج التجريبي حيث شملت عينة الدراسة على (20) طالبا من طلاب الصف العاشر الأساسي وتمثلت اداة الدراسة في اعداد اختبار تحصيليا كمفاهيم يشمل مستويات المعرفة واختبار مهارات التفكير البصري وأشارت النتائج إلى فاعلية استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم

العلمية ومهارات التفكير البصري، وأيضا وجود فروق دالة احصائيا بين متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم واختبار المهارات التفكير البصري لصالح المجموع التجريبية.

9. دراسة ابراهيم (2006م)

هدفت لمعرفة فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانبية المعرفية المتمثلة في (الحقائق، المفاهيم، المبادئ، حل المشكلات)، ومهارات التفكير البصري (التحليل، التركيب، الادراك، النظرة الشمولية الكلية). لدى طلاب الصف الثاني من المرحلة المتوسطة في مادة العلوم. استخدم الباحث المنهج التجريبي وحيث شملت عينة الدراسة على (93) طالب من طلبة الصف الثاني المتوسط في اختبار مستويات جانبية المعرفية، واختبار مهارات التفكير البصري. وأشارت النتائج إلى أن استخدام شبكات التفكير البصري فعال في تنمية مستويات جانبية المعرفية عند الطلبة وعلى المستويات (الحقائق، المفاهيم، المبادئ، حل المشكلات)، وأيضاً استخدام شبكات التفكير البصري فعال في تنمية مهارات التفكير البصري (التحليل، التركيب، الادراك، النظرة الشمولية الكلية)

10. دراسة جين (Jeen,2004)

هدفت للتعرف على أثر استخدام التفكير البصري المصمم ببيئة الانترنت على تعلم العلوم استخدم الباحث المنهج التجريبي، والمنهج البنائي لتقييم وبناء موقع انترنت تعليمي قائم على التفكير البصري، وحيث شملت عينة الدراسة على (15) طالبة من طلاب الصف الرابع من مدرسة ايمرسن الابتدائية في شمال فيلاديلفيا الشخصية، واختيار المفاهيم العملية واشارت النتائج إلى أن التفكير البصري من خلال الانترنت قد نمى لدى للطلاب تعلم المفاهيم العلمية من حيث فهم المعرفة وبناء تراكيب علمية وربط العلاقات.

1.2.3. التعقيب على الدراسات التي تناولت مهارات التفكير البصري:

بعد عرض الدراسات التي تناولت مهارات التفكير البصري تبين ما يلي:

أولاً: بالنسبة لأغراض الدراسات السابقة وأهدافها:

هدفت جميع الدراسات إلى تنمية التفكير البصري وتناولت بذلك مواصفات تعليمية جميعها من مادة العلوم وفروعها. مثل دراسة عبد الرؤوف(2013م)، رجب(2010م)، فياض(2015م)، ومنصور(2015م)، العشي(2013م)، الشوبكي(2010م)، Jeen(2004). تناولت في مجال العلوم وفروعها، ودراسة الأسطل (2014م)، والطراونة (2014م)، ابراهيم (2006م).

واتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الهدف وهو تنمية مهارات التفكير البصري.

ثانياً: بالنسبة لمنهج الدراسات السابقة:

اتبعت معظم الدراسات المنهج التجريبي كدراسة الطراونة (2014م)، الشوبكي(2010م)، جبر(2010م)، ابراهيم (2006م)،Jeen(2004).

ومنهم من استخدم المنهج شبه التجريبي كدراسة فياض(2015م)، ومنصور(2015م)، الأسطل (2014م)، عبد الرؤوف (2013م).

ومنهم من استخدم المنهج الوصفي التحليل، العشي(2013م).

واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة فياض(2015م)، ومنصور(2015م)، عبد الرؤوف (2013م)،الأسطل (2014م)، من حيث المنهج المستخدم وهو المنهج شبه التجريبي.

ثالثاً: بالنسبة لعينة الدراسات السابقة:

تنوعت عينات الدراسات السابقة بتنوع أهدافها ومثّلت مراحل دراسية مختلفة من الذكور والإناث حيث اختارت بعض الدراسات عينة من المرحلة الثانوية كدراسة عبد الرؤوف (2013م)، جبر(2010م)، الشوبكي. (2014م)ودراسات اخرى اختارت عينة من المرجلة الإعدادية لدراسة الطراونة(2014م)، ابراهيم (2006م). ومن الدراسات التي اختارت عينة من

المرحلة الابتدائية دراسة فياض(2015م) ومنصور(2015م)الأسطل (2014م) العشي(2013م)،Jeen(2004).

رابعاً: بالنسبة لأدوات الدراسات السابقة:

تنوعت أدوات الدراسة بتنوع اغراضها واهدافها فاستخدمت الدراسات التي تهدف إلى تنمية التفكير البصري اختباراً للتفكير البصري وهناك دراسات استخدمت اختباراً آخر ذلك بالإضافة إلى اختبار التفكير البصري.

دراسة عبد الرؤوف (2013م)، التي استخدمت مقياس عادات العقل واختبار التحصيل الأكاديمي ودراسة جبر(2010م)، التي استخدمت اختبار تحصيل للمفاهيم، ودراسة فياض (2015م)، وبطاقة تحليل المحتوى، دراسة العشي (2013م)، والتي استخدمت اختبار المبادئ العلميةواختبار الشوبكي (2010م)، والتي استخدمت اختبارا للمفاهيم، ومنهم من استخدم المقابلة الشخصية بالإضافة اختبار المفاهيم مثل دراسة Jeen(2004)، أما دراسة ابراهيم (2006م) استخدمت اختبار مستويات جانيه المعرفية، ودراسة الأسطل (2014م) التي استخدمت اختباراً تحصيلاً وأداة تحليل المحتوى.

اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث أدوات الدراسة في بناء اختبار لمهارات التفكير البصري.

واختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث أدوات الدراسة في بناء اختبار لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية.

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسات السابقة:

أثبت جميع نتائج الدراسات السابقة فاعلية الاستراتيجيات والأساليب والبرامج المتبعة في تنمية التفكير البصري كاستراتيجية خرائط التفكير ودروة التعلم فوق المعرفية، والمحطات العلمية والخرائط الذهنية، وتكنولوجيا الواقع الافتراضي، والسبورة التفاعلية، شبكات التفكير البصري، الرسوم الهزلية، برامج الوسائط المتعددة، والكتاب التفاعلي المحوسب، و(فكر–زواج–شارك)، والاستراتيجية البنائية، النماذج المحسوسة، المدخل المنظوري، برنامج مصمم بيئة الانترنت وهذه

الدراسات على الترتيب دراسة فياض(2015م)، ومنصور(2015م)، العشي(2015م)، عبد الرؤوف (2013م)، الشوبكي(2010م)، جبر(2010) ،Jeen(2004) .

أما الاستراتيجية الحالية فقد استخدمت استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات التفكير البصري:

ما أفاد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

1. بناء الإطار النظري للدراسة الحالية .
2. بناء قائمة مهارات التفكير البصري.
3. مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة مع الدراسات السابقة.
4. تفسير النتائج وتحليليها.
5. بناء اختبار التفكير البصري.
6. اختبار الأساليب الاحصائية المناسبة.

3.3المحور الثالث: الكيمياء ومعادلاتها:

1. دراسة رمضان (2015م)

هدفت لمعرفة أثر توظيف نموذجي ويتلي وبايبي في تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة واستخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي المقارن وحيث شملت عينة الدراسة (112) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر في مدرسة عكا الثانوية للبنات بطريقة عشوائية حيث تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات حل المسألة الكيميائية. وأشارت النتائج إلي وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية التي درست باستخدام نموذج ويتلي وبايبي في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسألة الكيميائية، وأيضا لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست وفق نموذج ويتلي ونموذج بايبي في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المسألة الكيميائية.

2. دراسة حمدان (2012 م)

هدفت لاستقصاء فاعلية برنامج محوسب لتنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة واتجاهاتهن نحو الكيمياء واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. وحيث شملت عينة الدراسة على (76) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي بمدرسة بشير الريس الثانوية (أ) للبنات بغزة. وتمثلت أداة الدراسة على اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية ومقياس اتجاه نحو مادة الكيمياء. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دالة احصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية، وأيضاً فاعلية البرنامج المحوسب وحجم تأثيره كان كبير جداً. وأيضا وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي درجات اتجاهات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة نحو الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

3. دراسة سانقر، ناه Sanger, Naah (2012م)

هدفت للتعرف على المفاهيم الخاطئة والصعوبات التي تواجه الطلاب في كتابة معادلات كيميائية متزنة للمركبات الأيونية في الماء على المستوى الرمزي واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، حيث شملت عينة الدراسة على (105) طالبا من الجامعات و كليات أخرى وتمثلت أداة الدراسة في عمل مقابلات شبه منظمة لاستكشاف عمليات التفكير على مستوى الجسيمات المرتبطة لكتابة هذه المعادلات. وأشارت النتائج إلى أن المفاهيم الخاطئة التي تم تحديدها هي: أن الماء يتفاعل مع الأملاح الأيونية من خلال الاحلال المزدوج لينتج أكسيد المعدن والحمض، وأيضا أخطاء تتمثل بعدد المولات وعدد الذرات للمركبات الداخلة في المعادلة وأن الأملاح الأيونية تذوب الذرات المحايدة في جزيئات الماء.

4. دراسة الحداد (2012م)

هدفت لإعداد برنامج بالوسائط المتعددة في وحدة التفاعل الكيميائي والحسابات الكيميائية وأثر هذا البرنامج في تنمية مهارات كتابة الصيغ الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج البنائي والمنهج التجريبي. وحيث

شملت عينة الدراسة على (36) طالبا من مدرسة سامي العلمي الثانوية للبينين بالطريقة العشوائية . وتمثلت أداة الدراسة على اختبار مهارات كتابة الصيغ الكيميائية للصف الحادي عشر. وأشارت النتائج إلى فاعلية وأثر البرنامج في تنمية مهارات كتابة الصيغ الكيميائية وأيضا توضيح أهم المهارات المتعلقة بكتابة الصيغ الكيميائية ووجود فروق ذات دلالة احصائية في الاختبار البعدي لمهرات كتابة الصيغ الكيميائية بين المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

5. دراسة أبو عجوة (2009م)

هدفت لمعرفة أثر استخدام استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية لطلاب الصف الحادي عشر حيث استخدام الباحث المنهج التجريبي وحيث شملت عينة الدراسة على (62) طالبا من مدرسة عرفات الثانوية للموهوبين، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية ومجموعة تجريبية باستخدام استراتيجية التساؤل الذاتي، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات حل المسألة الكيميائية وقائمة بمهرات حل المسألة الكيميائية وأشارت النتائج غلى وجود دالة احصائيا بين طلاب المجموعة التجريبية والضابطة وأيضا بين الطلبة مرتفعي ومنخفضي التحصيل تعزى لتوظيف استراتيجية التساؤل الذاتي في مهارة حل المسائل الكيميائية.

6. دراسة عبد العليم (2007م)

هدفت لتقصي ثلاث استراتيجيات تعليمية لحل المشكلة الكيميائية وصياغة معادلاتها وخفض مستوى قلق المشكلة الكيميائية الناتجة عن أداء وممارسة حلها حيث استخدم الباحث التصميم شبه التجريبي. وحيث شملت العينة على (100) طالب التي تم اختبارها بصورة قصدية وطلاب الصف الأول ثانوي بحسب بمعاهد فورص وأبو رومية بالمنوفية حيث شملت العينة على مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة. وتمثلت الأداة على مقياس لحل المشكلة الكيميائية ومقياس قلق حل المشكلة الكيميائية واختبار مهارات بناء وصياغة المعادلة الكيميائية. وأشارت النتائج إلى فعالية المعالجات في تنمية مهارات صياغة وبناء المعادلة الكيميائية ووجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة وبين متوسطات

درجات الطلاب في اختبار مهارات وصياغة المعادلة الكيميائية الذين درسوا باستراتيجية دكوك وميتس لصالح استراتيجية دكوك

7. دراسة الباز (2007م، أ)

هدفت لمعرفة مدى فاعلية استخدام خرائط التفكير في تدريس الاتزان الكيميائي على تحصيل طلاب الصف الثاني ثانوي وذكاءاتهم المتعددة. حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي. وحيث شملت عينة الدراسة على عينة من طلاب الصف الثاني ثانوي وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي لقياس مستوى تحصيل الطلاب للمحتوى العلمي في ثلاثة مستويات التذكر والفهم والتطبيق ومقياس الذكاءات المتعددة لقياس امتلاك الطلاب للمؤشرات الدالة على كل نوع من الذكاءات المتعددة الثمانية وأشارت النتائج إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي.

8. دراسة الباز (2007م، ب)

هدفت لمعرفة مدى تأثير استراتيجية النمذجة في التحصيل والاستدلال العلمي والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني ثانوي. حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي وحيث شملت عينة الدراسة على (72) طالباً بطريقة عشوائية من طلاب الصف الثاني ثانوي بمحافظة المنامة والمحرق. وتم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية ومجموعة تجريبية درست وفقاً لاستراتيجية النمذجة. وحيث شملت أداة الدراسة على اختبار تحصيلي للمفاهيم العلمية في وحدة الحمض والقاعدة، ومقياس الاستدلال العلمي، ومقياس الاتجاه نحو مادة الكيمياء. وتشير النتائج إلى ارتفاع مستوى طلاب المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة وأن تمثيل النموذج بمكوناته يساعد في تكوين صورة عقلية وتصور مفاهيمي داخل ذهن الطالب. وأيضاً ارتفاع مستوى طلاب المجموعة التجريبية في الاتجاه الايجابي نحو الكيمياء عن المجموعة الضابطة.

9. دراسة المسند (2006م)

هدفت للتعرف على أهم صعوبات حل المسائل الكيميائية المرتبطة بالمهارات الرياضية وكتابة الصيغ الكيميائية وكتابة ووزن المعادلة الكيميائية. وقد استخدم الباحث المنهج التحليلي الوصفي وحيث شملت عينة الدراسة على (327) طالبا من طلاب الصف الثاني الثانوي وتمثلت أداة الدراسة في بطاقة مسح وتحليل لصعوبات حل المسائل الكيميائي في اجابات اختبار نصف الفصل الدراسي. وأشارت النتائج عند وجود (31) صعوبة في حل المسألة الكيميائية توزعت كما يلي 9 صعوبات وجدت بنسبة كبيرة، 22 صعوبة بنسبة متوسطة، وتوصلت الدراسة أن مجور كتابة ووزن المعادلات الكيميائية أكثر المجاور صعوبة لدى الطلاب ويليه محور المهارات الرياضية، ثم أقل المجاور صعوبة هو كتابة الصيغ الكيميائية.

10. دراسة الناقة (2004م)

هدفت لمعرفة فاعلية برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم الكيمياء العامة لدى طلبة الجامعة الاسلامية بغزة حيث استخدم الباحث المنهج التجريبي، وحيث شملت عينة الدراسة على (138) طالبة من طالبات كلية العلوم بطريقة العينة القصدية وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية وتمثلت أداة الدراسة على اختبار تشخيص للتعرف على أهم صعوبات تعلم الكيمياء عند الطالبات.

وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تحصيل المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية أيضا وجود فروق دالة احصائية بين متوسطي درجات الطالبات المتفوقات في المجموعة التجريبية المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية. وأيضا اثبت النتائج أن لاستخدام خرائط التفكير لها أثر كبير في تنمية مهارات التفكير البصر وأيضا هناك فروق دالة احصائيا من المجموعة التجريبية والضابطة في مقياس عادت العقل والتحصيل الأكاديمي لصالح المجموعة التجريبية تؤكد أن لهذه الاستراتيجية الأثر في تنمية عادات العقل والتحصيل الأكاديمي فاعلية خرائط التفكير في

تمنية مهارات التفكير البصري وعادات العقل والتحصيل الأكاديمي في الكيمياء لدى طلاب الأول الثانوي.

11. دراسة بيومي (2003م)

هدفت للتعرف على مستوى التزام عينة من معلمي العلوم وطلاب الصف الثالث الاعدادي بمعايير كتابة المعادلات الكيميائية الصحيحة والأخطاء الشائعة التي يقعوا بها واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت أداة الدراسة في استمارة الملاحظة والاختبار التشخيصي واستطلاعات الرأي واستمارة للكشف عن شيوع الأخطاء، وأشارت النتائج إلى عدم التزام معلمي العلوم بتسعة معايير لكتابة المعادلة الكيميائية ولكمنهم التزموا ب 23 معيار.

12. دراسة نيلسون Nelson (2003م)

هدفت للتعرف على أهم المفاهيم الكيميائية الأساسية عند الطلبة المبتدئين بدراسة الكيمياء، حيث استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وحيث شملت عينة الدراسة على (80) معلما ومعلمة من ولاية أوهايو الأمريكية الذين يدرسون الكيمياء للطلبة المبتدئين. حيث تمثلت أداة الدراسة في الاستبانة حيث طلب من المعلمين تحديد أهم المفاهيم الكيميائية الأساسية عند دراسة مادة الكيمياء. وأشارت النتائج إلى تحديد أهم المفاهيم الكيميائية وهي النواة، العنصر، المركب، الذرات، المعادلة الكيميائية، التركيب الالكتروني، الصيغ الجزيئية، المخلوط، المحلول.

13. دراسة درويش(2000م)

هدفت لتحديد صعوبات تعلم حل المعادلة الكيميائية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وعلاجها باستخدام استراتيجية علاجية تم بنائها واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي وحيث شملت عينة الدراسة على (16) طالبا من طلاب الصف الثالث الإعدادي بمدرسة ميت كنانة الإعدادية بطريقة عشوائية وتمثلت أداة الدراسة على اختبار تشخيصا يهدف لتحديد الأخطاء الشائعة لحل المعادلات الكيميائية وأشارت النتائج إلى وجود مستوى مرتفع في علاج الصعوبات المتصلة لكل من قاعدة احلال فلز محل الهيدروجين في مركباته وتطبيق قاعدة الاحلال

وتفسيرها وأيضا مستوى مقبول في علاج الصعوبات المتعلقة بكتابة المعادلات اللفظية ولم تنجح في علاج الصعوبات المتعلقة وزن المعادلات الكيميائية.

3.3.1 التعقيب على الدراسات التي تناولت الكيمياء ومعادلاتها:

بعد اطلاع الباحثة على دراسات هذا المحور تبين ما يلي:

أولاً: بالنسبة لأهداف الدراسات السابقة وأغراضها:

تنوعت أهداف الدراسات السابقة وأغراضها فبعضها كان يهدف إلى تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية كدراسة رمضان (2015م)، وأبوعجوة (2009م)، وأخرى كانت تهدف إلى تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية كدراسة حمدان(2012سم)، وتهدف دراسة الحداد (2012م)، تنمية مهارات كتابة الصيغ الكيميائية ودراسة بيومي (2003م)، تهدف إلى التعرف على مدى التزام معلمي العلوم بمعايير كتابة المعادلات الكيميائية والأخطاء الشائعة التي يتعلموا بها. ودراسة درويش (2000م)، وتهدف إلى تحديد صعوبات تعلم حل المعادلة الكيميائية ودراسة عبد العليم (2007م)، تهدف إلى حل المشكلة الكيميائية وصياغة معادلاتها ودراسة المسند (2006م)، التي تهدف إلى تحديد صعوبات حل المسائل الكيميائية المرتبطة بالمهارة الرياضة وكتابة الصيغ الكيميائية وكتابة وزن المعادلة الكيميائية ودراسة الباز (2007م)، التي تهدف إلى معرفة فاعلية استخدام خرائط التفكير في تدريس الاتزان الكيميائي على تحصيل الطلبة كما هدفت دراسة الباز (2007م)، في معرفة مدى تأثير استراتيجية النمذجة في التحصيل والاستدلال العلمي والاتجاه نحو الكيمياء. وهدفت دراسة الناقة (2004م)، إلى معرفة فاعلية برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم الكيمياء العاقة دراسة Naah,Sanger (2012)، التي تهدف إلى التعرف على المفاهيم الخاطئة والصعوبات التي تواجه الطلاب في كتابة معادلات كيميائية متزنة وهدفت دراسة Nelson (2003)، واتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الهدف في تنمية مهارات كتابة المعادلة الكيميائية كدراسة حمدان (2012م) .

ثانياً: بالنسبة لمنهج الدراسات السابقة:

اتبعت معظم الدراسات المنهج التجريبي كدراسة رمضان (2015م)، أبو عجوة(2009م)، الباز(2007م)، الباز(2007م)، الناقة(2004م)، والبعض الآخر اتبع المنهج الوصفي التحليلي كدراسة المسند (2006م)، بيومي (2003م)، درويش (2000م)، Nelson(2003) ، Naah, Sangar(2012)، بينما استخدمت دراسات أخرى للمنهج شبه التجريبي كدراسة حمدان (2012م)، ودراسة عبد العليم (2007م) .

واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة حمدان (2012م)، ودراسة عبد العليم (2007م)، في اتباعها المنهج شبه التجريبية.

ثالثاً: بالنسبة لعينة الدراسات السابقة:

تنوعت عينات الدراسات السابقة بتنوع أهداف مثّلت مراحل دراسية مختلفة بين الذكور والإناث حيث اختارت بعض الدراسات عينة من طلبة المرحلة الجامعية كدراسة Naah, Sangar(2012)، ودراسة الناقة (2014م) .

وبعضهم اختار عينة من معلمي ومعلمات العلوم كدراسة Nelson (2003).

ودراسات أخرى اختارت عينة من طلبة المرحلة الثانوية كدراسة رمضان (2015م)، ودراسة حمدان (2012م)، ودراسة الحداد (2012م)، ودراسة المسند (2006م)، ودراسة أبو عجوة(2009م)، والباز (2007م)، الباز(2007م) . كما تناولت دراسات أخر عينة من طلبة المرحلة الاعدادية كدراسة بيومي (2003م)، ودراسة درويش .(2000م) .

واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة رمضان (2015م)، ودراسة حمدان (2012م)، ودراسة الحداد (2012م)، ودراسة المسند (2006م)، ودراسة أبو عجوة(2009م)، والباز (2007م) ، في تناولها لنفس المستوى الثاني ثانوي.

رابعاً: بالنسبة لأدوات الدراسات السابقة:

تنوعت أدوات الدراسة بتنوع أهدافها وأغراضها فمنها من استخدم الاختبار بمختلف انواعه كدراسة رمضان (2015م)، حيث استخدم اختبار مهارات حل المسألة الكيميائية ودراسة حمدان (2012م)، التي استخدمت اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية ودراسة الحداد (2012م)، التي استخدم فيها اختبار مهارات كتابة الصيغة الكيميائية ودراسة درويش (2000م)، الذي استخدم اختبار تحصيلي للمحتوى العلمي ودراسة الناقة (2004م)، التي استخدم فيها اختبار تشخيصي ولكن استخدم Naah, Sangar (2012)، أداة المقابلات بينما استخدم Nelson (2003)، الاستبانة واستخدم بيومي (2003م)، عن الاخطاء الشائعة وأيضا دراسة عبد العليم (2007م)، استخدم فيها مقياس لحل المشكلة الكيميائية ومقياس قلق الاختبار واختبار لبناء وصياغة المعادلة الكيميائية. وفي دراسة المسند(2006م)، استخدم بطاقة مسح وتحليل الصعوبات حل المسألة الكيميائية. واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة حمدان (2012م)، من حيث أدوات الدراسة في نباء اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسات السابقة:

أثبت جميع نتائج الدراسات السابقة فاعلية الاستراتيجيات والأساليب والبرامج المتبعة في تنمية مهارات كتابة المعادلة الكيميائية وحل المسألة الكيميائية وكتابة الصيغة الكيميائية، وتحديد الأخطاء الشائعة في المفاهيم الكيميائية، وتحديد صعوبات حل المشكلة الكيميائية، ووزن المعادلات الكيميائية.

ما أفاد الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

1. بناء أدوات الدراسة الحالية.
2. تفسير النتائج وتحليليها.
3. بناء الإطار النظري للدراسة الحالية.
4. بناء قائمة بمهارات كتابة المعادلة الكيميائية.
5. اختبار الأساليب الاحصائية المناسبة.

أثبت الدراسات السابقة فاعلية الاستراتيجيات القائمة على أفكار البنائية مقارنة بالطريقة التقليدية في تنمية المفاهيم والتحصيل ومهارات التفكير ومهارات حل المسائل وهو سبب لاستمرار البحث في هذا المجال المنبثقة عن الفكر البنائي في العملية التربوية.

3.4 تعليق عام على محاور الدراسات السابقة:

بعد استعراض الدراسات السابقة تبين لي:

- ❖ أجريت الدراسات السابقة في فترات زمنية متباينة مما يدلك على تزايد الاهتمام بالاستخدام النماذج التدريبية.
- ❖ اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تبينها لأحد استراتيجيات الفكر البنائي وهي التمثيل الجزيئي للمادة كدراسة رجب (2012م)، ودراسة المقبالي (2003م)، ودراسة Hsin and Other (2002)، و Tasker (2014)، Akaygun and (2005) Aradc، Nakhleh (2002)، Teichert (2008)، Torres and Marson (2011)
- ❖ واتفقت الدراسة الحالية مع حمدان (2012م)، من حيث الهدف في تناولها لتنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية.
- ❖ اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الهدف في تناولها تنمية مهارات التفكير البصري.
- ❖ تنوعت الدراسات في منهجية الدراسة فبعضها استخدم المنهج التجريبي والبعض الأخر استخدم المنهج شبه التجريبي القائمان على مجموعتين متكافئتين (تجريبية، ضابطة) للمقارنة بين الاستراتيجية مع الدراسات السابقة في استخدامها للمنهج شبه التجريبي.
- ❖ استخدمت معظم الدراسات السابقة الاختبارات كأدوات الدراسة وهذا ما تتفق معه الدراسة الحالية من بناء اختبارا لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية ومهارات التفكير البصري.
- ❖ اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث الفئة المستهدفة والمتمثلة في طلبة الصف الحادي عشر علمي كدراسة رمضان (2015م)، ودراسة حمدان (2012م)، والحداد (2012م)، أبو عجوة (2009م)، والمسند (2006م)، الباز (2007م) .
- ❖ صممت غالبية الدراسات دليلا للمعلم والطالب لتوضيح خطوات التدريس وفق النماذج التدريسية المتبعة أوراق عمل الطلاب والدراسة الحالية استخدمت جليلي من إعداد الباحثة

يوضح بخطوات توجيهية كيفية التدريس وحدة الكيمياء الحرارية من كتاب الكيمياء الصف الحادي عشر علمي باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي ودليلا للطالب يوضح من خلاله كيفية تنمية مهارات التفكير البصري ومهارات كتابة المعادلة الكيميائية باستراتيجية للتمثيل الجزيئي.

مدى استفادة الباحثة من الدراسات السابقة:

استفادت الباحثة من الدراسات السابقة ما يلي:

1. بناء قائمة مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.
2. بناء قائمة مهارات التفكير البصري.
3. بناء وتنظيم الاطار النظري للدراسة.
4. بناء دليل للمعلم ودليل للطالب.
5. التعرف على العديد من الكتب والمجلات العلمية التي تخدم وتثري الدراسة.
6. اختيار منهجية البحث وعينة الدراسة.
7. بناء أداة الدراسة (اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية، واختبار التفكير البصري).
8. مقارنة النتائج التي توصلت لها دراسة مع نتائج الدراسات السابقة.
9. اختبار الأساليب الإحصائية المناسبة للدراسة.

ما تميزت به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة فيما يلي:

1. استخدمت استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية ومهارات التفكير البصري بالكيمياء.
2. تناولت هذه الدراسة وحدة الكيمياء الحرارية من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر حيث لم تنل الكيمياء الحرارية الاهتمام الكافي بالبحث.
3. شملت الدراسة عينة من البيئة الفلسطينية وهي طالبات الصف الحادي عشر في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم في محافظة خانيونس.

الفـــصـل الـــــرابـــــع

الـطـــريقة والاجـــراءات

الفـصــل الرابـــــع

الطريقة والاجراءات

تـوطـئة:

تستعرض الباحثة في هذا الفصل بالتفصيل الاجراءات التي قامت بها من حيث تحديد منهج الدراسة المستخدم ومتغيرات الدراسة، وتصميم الدراسة ومجتمع الدراسة، وعينة الدراسة، وادوات الدراسة وطريقة اختيار العينة، ودليل المعلم والطالب، وخطوات الدراسة الاجرائية وأهم المعالجات الاحصائية التي تم الاستعانة بها في تحليل البيانات.

4.1 منهج الدراسة

وتحقيقا لأهداف الدراسة قامت الباحثة باستخدام المنهج شبه التجريبي في تنفيذ أدوات الدراسة وتطبيق التجربة للكشف عن أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتنمية التفكير البصري لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي:

ويعرف (ملحم، 2000م، ص217)المنهج شبه التجريبي بأنه "منهج يتم فيه التحكم في المتغيرات المؤثرة في ظاهرة ما، باستثناء متغير واحد يقوم الباحث بتطويعه وتغييره بهدف تحديد وقياس تأثيره على الظاهرة موضع الدراسة".

4.2 متغيرات الدراسة:

- المتغير المستقل: ويعرفه أبو ناهية (2005م، ص35) بأنه "العامل أو المتغير الذي يسبب الظاهرة أو يؤثر فيها". (أبو ناهية، 2005م، ص35). ويتمثل في الدراسة الحالية بتوظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي.

- المتغير التابع: ويعرفه أبو ناهية (2005م، ص35) بأنه "العامل أو المتغير الذي يتبع المتغير المستقل، ويتأثر بوجوده ويحدث نتيجة له". ويتمثل في الدراسة الحالية في مهارات كتابة المعادلات الكيميائية والتفكير البصري.

4.3 تصميم الدراسة

ولقد استخدمت الباحثة التصميم التجريبي (قبلي- بعدي) لمجموعتين مستقلتين حيث قامت بإخضاع المتغير المستقل "استراتيجية التمثيل الجزيئي" للتجربة وقياس أثره على المتغير التابع وهو مهارات كتابة المعادلات الكيمائية والتفكير البصري حيث درست المجموعة التجريبية باستراتيجية "التمثيل الجزيئي" فيما استمرت المجموعة الضابطة دراستها بالطريقة الاعتيادية والشكل التالي يوضح مخطط تصميم الدراسة.

جدول (4.1) : مخطط تصميم الدراسة

مجموعات الدراسة	القياس القبلي	المعالجة الاحصائية	القياس البعدي
المجموعة التجريبية	مهارة كتابة المعادلة مهارة التفكير البصري	استراتيجية التمثيل الجزيئي	مهارة كتابة المعادلة مهارة التفكير البصري
المجموعة الضابطة		الطريقة الاعتيادية	

4.4 مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الحادي عشر علمي في المدارس التابعة لوزارة التربية والتعليم مديرية غرب خانيونس والتي تتراوح أعمارهن ما بين (16-17) عاماً والبالغ عددهن (474) طالبة موزعات على أربع مدارس بواقع (14) شعبة حسب الجدول التالي:

جدول (4.2) : توزيع مجتمع الدراسة على مدارس غرب خانيونس

المديرية	المدرسة	عدد الشعب	عدد الطالبات
خانيونس	طبريا الثانوية للبنات	2	68
	خانيونس الثانوية للبنات	6	204
	عكا الثانوية للبنات	4	165
	عبد الرحمن الآغا الثانوية للبنات	2	37
المجموع	4	14	474

4.5 عينة الدراسة

قامت الباحثة باختيار مدرسة خانيونس الثانوية للبنات بطريقة قصدية وكان من أسباب اختيار هذه المدرسة يرجع إلى الاهتمام والاستعداد الذي أبدته الإدارة المدرسية في توفير كافة الإمكانات لتطبيق التجربة فيها.

حيث اختارت الباحثة بطريقة عشوائية بسيطة شعبتين من أصل خمس شعب من طالبات الصف الحادي عشر علمي لتمثيل عينة الدراسة التي بلغ عددها (72) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر للعام الدراسي (2015–2016) م. ومن الفصل الدراسي الثاني وبعد التأكد من تكافؤ المجموعتين تم اختيار المجموعتين بطريقة عشوائية احداهما تمثل المجموعة التجريبية والتي درست باستراتيجية التمثيل الجزيئي واخرى ضابطة والتي دراسات بالطريقة التقليدية ويتضح في الجدول التالي (4,3) مجموعات الدراسة:

جدول (4.3) : توزيع مجموعات الدراسة

مجموعات الدراسة	الصف/الشعبة	طريقة التدريس	عدد الطالبات
المجموعة التجريبية	11 علمي (1)	استراتيجية التمثيل الجزيئي	36
المجموعة الضابطة	11 علمي (4)	الطريقة الاعتيادية	36

4.6 أدوات ومواد الدراسة :

تحقيقاً لأهداف الدراسة والتحقق من فرضياتها واتبعت الباحثة مجموعة من الخطوات منها بناء اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية، واختبار مهارات التفكير البصري.

4.6.1. اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية:

قامت الباحثة ببناء اختباراً موضوعياً من نوع الاختيار من متعدد واختارت هذه الاختبارات لخلوها من التأثير بذاتيه المصحح ولتغطيتها جزء كبير من المادة العلمية المراد اختبار الطلاب فيها حيث شمل الاختبار على (40) فقرة اختبارية موزعة على المهارات الخمسة حسب الأهمية النسبية لكل مهارة بحيث يتم رصد درجة واحدة مقابل كل فقرة اختبارية.

وثم مراعاة مجموعة من الجوانب في اعداد وتطبيق الاختبار وكان اهمها:

- ❖ مطابقة فقرات الاختبار لجدول المواصفات المعد مسبقا.
- ❖ الدقة العلمية واللغوية.
- ❖ قياس مهارات كتابة المعادلة الكيميائية المتضمنة في وحدة الكيمياء الحرارية.
- ❖ تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية للتأكد من صدق فقراته وثباتها.
- ❖ انتماء كل فقرة للمهارة التي تقيسها بحيث تكون البدائل (4) لكل فقرة اختبارية.

ولقد قامت الباحثة ببناء واعداد الاختبار وفقاً للخطوات التالية:

1. الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية إلى قياس مدى تأثير توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية لدى طالبات الصف الحادي عشر حيث تم بناء قائمة مهارات كتابة المعادلات الكيميائية ثم تحديد خمس مهارات لكتابة المعادلات الكيميائية وهي:

المهارة الأولى: أن تحدد الطالبة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج مع كتابة أسماء أيوناتها وتكافؤاتها.

المهارة الثانية: أن تستخدم الطالبة قانون حفظ المادة (موازنة المعادلة) مع كتابتها بصورة رمزية ولفظية صحيحة.

المهارة الثالثة: أن تفرق الطالبة بين التفاعلات الطاردة والماصة للحرارة مع تحديد إشارتها.

المهارة الرابعة: أن تحسب الطالبة طاقة وحرارة التفاعل وتميز بين أشكالها في التفاعلات الكيميائية.

المهارة الخامسة: أن تميز الطالبة بين الطرق التي تعبر عن التغير في المحتوى الحراري، وتحسب بعض المسائل المتعلقة بحرارة التفاعل.

وقد تم إعداد هذه القائمة بالرجوع إلى متخصصين في قسم المناهج ومعلمي ومشرفي مبحث الكيمياء في المدارس الحكومية.

حيث تم النقاش حول الصعوبات التي تواجه الطلبة في كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية وأهم المهارات التي يجب أن يمتلكها الطلبة لكتابة هذه المعادلات الكيميائية الحرارية وتم الاتفاق على قائمة من خمس مهارات لكتابة المعادلة، وتحديد الأهمية النسبية لكل مهارة وتم عرضها على مجموعة من المحكمين تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم، وتم إقرارها من قبل جميع المحكمين ملحق (1).

2. تحديد المادة الدراسة:

قامت الباحثة باختيار محتوى الاختبار من (الوحدة الخامسة) (أسس الكيمياء الحرارية) المتمثلة في فصلين من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الثاني. وذلك لاحتوائه على معادلات كيميائية حرارية.

ويستغرق تدريس الوحدة الخامسة ثلاث أسابيع دراسية فعلية بواقع (4) حصص أسبوعياً.

جدول (4.4) : جدول مواصفات اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية

م	المهارة / الموضوع	عدد الحصص	النسبة المئوية	الأولى %27.63	الثانية %25.50	الثالثة %22.73	الرابعة %11.97	الخامسة %11.97	المجموع %100
.1	أشكال الطاقة في التفاعلات الكيميائية	2	%14.53	2	2	1	-	-	5
.2	مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية	2	%12.29	1	1	1	1	1	5
.3	المعادلة الكيميائية الحرارية	3	%36.31	4	4	4	1	1	14
.4	طرق التعبير عن التغير في المحتوى الحراري	2	%12.29	1	2	1	1	1	6
.5	حرارة التفاعل وطرق قياسها	3	%24.55	3	3	2	1	1	10
	المجموع	12	%100	11	12	9	4	4	40

3. صياغة فقرات الاختبار:

استعانت الباحثة بالمعادلات الكيميائية في بناء فقرات الاختبار وبالاستعانة بثلاث مدرسات يدرسن مبحث الكيمياء للصف الحادي عشر ومناقشة فقرات الاختبار وقد تم مراعاة الأمور التالية:

1. الدقة العلمية واللغوية.
2. وضوح الفقرات وخلوها من الغموض.
3. مناسبتها لمستوى الطالبات.
4. مدى وضوح التعليميات لتنفيذ الاختبار.

5. أن تكون ممثلة للمحتوى والأهداف المرجو قياسها.
6. انتماء كل فقرة للمهارات التي تقيسها وأن تكون عدد البدائل (4) لكل فقرة اختبارية.

4. تعليمات الاختبار:

وضعت الباحثة مجموعة من التعليمات على الورقة الأولى للاختبار تهدف إلى شرح فكرة الاجابة على الاختبار في أبسط صورة بلغة سهلة وواضحة واشتملت على ما يلي:

1. بيانات خاصة بالطالبات وهي الاسم والصف والتاريخ.
2. تعليمات خاصة بوصف الاختبار وهي عدد الفقرات عدد البدائل وعدد الصفحات.
3. تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة ووضع البديل المناسب عن المكان المناسب.

5. الصورة الأولية للاختبار:

في ضوء ما سبق تم إعداد اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية في صورته الأولية بحيث اشتمل على (40) فقرة. لكل فقرة (4) بدائل واحد فقط بينها صحيحة وبعد كتابة فقرات ا لاختبار ثم عرضها في صورتها الأولية ملحق (2) على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص ملحق (1) بهدف أخذ آرائهم فيما يلي:

- صحة فقرات الاختبار عليما ولغويا.
- دقة صياغة البدائل لكل فقرة.
- مناسبة البنود الاختبارية للمستوى العقلي للطالبات الصف الحادي عشر.
- الوضوح والخلو من الغموض.
- مدى تغطيه فقرات الاختبار لمهارات كتابة المعادلة بناء على جدول المواصفات.
- مدى تمثيل فقرات الاختبار للأهداف المعرفية المراد قياسها.

وقد أشار المحكمون إلى بعض الملاحظات والآراء حول صياغة بعض الفقرات الاختبارية وتعديل بعضها وحذف بعض الاجابات وقامت الباحثة بدراسة تلك الملاحظات ومن ثم تعديل ما أوصى به المحكمون وفي النهاية اخراج الاختبار في صورته النهائية بعد التحكيم (40) فقرة.

6. التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من 34 طالبة من خارج عينة الدراسة يمثلن شعبة (12 علمي/1) في مدرسة خانيونس الثانوية للبنات ممن أنهين دراسة الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية) وكان التطبيق بتاريخ 2016/3/7م وقد استفادت الباحثة من ذلك في:

- تحديد زمن الاختبار.
- حساب معاملات الصعوبة والتمييز.
- التأكد من صدق وثبات الاختبار.
- حساب معاملات الاتساق الداخلي.

7. تحديد زمن الاختبار

في ضوء التجربة الاستطلاعية ثم حساب الزمن المناسب لاستجابة الطالبات على الاختبار من خلال رصد زمن الانتهاء من الاختبار لأول خمس طالبات ينتهين من الاستجابة على فقرات الاختبار وآخر خمس طالبات ينتهين من الاستجابة على فقرات الاختبار مقسوما على عددهن وذلك بتطبيق المعادلة التالية.

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن اجابة أول خمس طالبات} + \text{زمن اجابة اخر خمس طالبات}}{10}$$

فوجدت الباحث ان الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو حصة دراسية واحدة (45) دقيقة حسب المعادلة السابقة.

8. تصحيح الاختبار

بعد استجابة طالبات العينة الاستطلاعية لفقرات الاختبار قامت الباحثة بتصحيح الاختبار حيث حددت الباحثة درجة واحدة لكل فقرة وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار محصورة بين (0-40) درجة.

9. تحليل نتائج الاختبار

بعد تطبيق اختبار مهارات كتابة المعادلة على طالبات العينة الاستطلاعية قامت الباحثة بتحليل نتائج اجابات الطالبات على أسئلة الاختبار وذلك بهدف التعرف على معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لفقرات الاختبار وصدق الاختبار وثباته والتي كانت كالتالي:

10. صدق الاختبار

ذكر أبو جويح (2002م، ص132) أن صدق الاختبار "هو أن يقيس الاختبار فعلا القدرة أو السمة او الاتجاه أو الاستعداد الذي وضع الاختبار لقياسه". ولقد تحققت الباحثة من صدق الاختبار بطريقتين:

أولاً: صدق المحكمين.

وقد تحققت الباحثة من صدق الاختبار عن طريق عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومشرفي ومعلمي الكيمياء ذوى الخبرة، ملحق (1) وثم أخذ آرائهم وملاحظاتهم في مجموعة من النقاط من أهمها السلامة اللغوية والعملية لفقرات الاختبار ومدى انتماء الفقرات إلى موضوعات المحتوى وكل بعد من ابعاد الاختبار واعادة صياغة بعض الفقرات وفي ضوء ذلك تم الأخذ بآراء المحكمين واستبدال واعادة صياغة بعض الفقرات وبقى الاختبار مكوناً من (40) فقرة والملحق (4) يبين الاختبار في صورته النهائية.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي.

ويقصد بصدق الاتساق الداخلي "قوة الارتباط بين درجات كل مجال والدرجة الكلية للاختبار، وكذلك درجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار". (نبهان،2004م، ص243).

وقد تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (34) طالبة من خارج أفراد عينة الدراسة وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات

الاختبار والدرجة الكلية لاختبار المعادلة الكيميائية وذلك باستخدام برنامج (SPSS) وأيضاً الارتباط كل مجال من مجالات الاختبار والدرجة الكلية كالتالي:

1. حساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.

جدول (4.5) : معاملات الارتباط فقرات الاختبار بالدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	.893**	11	.535**	21	.777**	31	.515**
2	.722**	12	.661**	22	.694**	32	.655**
3	.722**	13	.552**	23	.862**	33	.893**
4	.710**	14	.681**	24	.481**	34	.722**
5	.561**	15	.580**	25	.592**	35	.823**
6	.689**	16	.491**	26	.657**	36	.510**
7	.784**	17	.814**	27	.523**	37	.561**
8	.597**	18	.592**	28	.660**	38	.788**
9	.896**	19	.405*	29	.625**	39	.784**
10	.707**	20	.660**	30	.732**	40	.597**

قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (33) وعند مستوى دلالة (0.01) = s.0.267

قيمة (ر) الجدول عند درجة حرية (33)وعند مستوى دلالة (0.05) = 0.225.

حيث أن علامة (**) دالة عند (0.01)، (*) دالة عند (0.05).

والجدول رقم (4,5) يوضح أن معاملات الارتباط كانت دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.01) حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.405–0.896) وعليه فإن الاختبار يتمتع بصدق اتساق داخلي مناسب وأن جميع الفقرات قادرة على قياس ما وضعت لأجل قياسه.

2. معامل الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.

تم حساب معامل الارتباط بين كل مجال من مجالات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح بالجدول (4.6).

جدول (4.6) : معاملات الارتباط بين كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة

الرقم	المهارة	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	مستوى الدلالة
1	المهارة الأولى	.970**	.000
2	المهارة الثانية	.943**	.000
3	المهارة الثالثة	.927**	.000
4	المهارة الرابعة	.900**	.000
5	المهارة الخامسة	.878**	.000

حيث أن علامة (**) دالة عند (0.01)، (*) دالة عند (0.05).

ويتضح من الجدول (4,6) أن جميع معاملات الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية للاختبار دلالة احصائية عند مستوى دلالة0.01.

11. حساب معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار:

1. معامل الصعوبة:

ويقصد به "نسبة الطالبات اللواتي اجبن اجابة صحيحة عن الفقرة أو النسبة المئوية للراسبات في الاختبار". (ملحم،2005م، ص 237). وقد قامت الباحثة بحساب درجة صعوبة كل فقرة من الاختبار باستخدام المعادلة التالية.

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد اللواتي أجبن اجابة خاطئة}}{\text{عدد اللواتي حاولن الاجابة}} * 100\%$$

يرى أبو لبدة (1982م، ص 329) أن فقرات الاختبار يجب أن تكون متدرجة في صعوبتها وتتراوح قيمة صعوبتها ما بين (10%-90%)، بحيث يكون معدل صعوبة الاختبار ككل في حدود 50%.

2. معامل التمييز:

يهدف معامل التمييز إلى تحديد مدى فاعلية السؤال في التمييز بين المتعلم ذوي القدرة العالية والمتعلم الضعيف بالقدر نفسه الذي يفرق الاختبار بينهما في الدرجة النهائية بصورة عامة (الكبيسي ،2007م، ص 178).

وتم حساب معامل التميز حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{عدد المجيبات بشكل صحيح من الفئة العليا} - \text{عدد المجيبات بشكل صحيح من الفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد احدى المجموعتين}}$$

وترى أبو دقة (2002م، ص 172) أن الفقرات الضعيفة هي التي يكون معامل تمييزها أقل من (0.20) فيما يري (العبيسان، 1995م، ص 408) أن معامل التمييز يجب أن لا يقل عن (0.30).

حيث يرى الزيود وعليان (1998م، ص 172) على أن لا يقل معامل التمييز عن 25% وأنه كلما ارتفعت قيمة معامل التمييز عن ذلك كلما كان أفضل.

وقامت الباحثة باحتساب معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية بناءً على الخطوات التالية:

1. ترتيب درجات الطالبات تنازلياً حسب درجاتهن في اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.
2. أخذ 25% من عدد الطالبات أي (25% × 34) = (8) طالبة، لمجموعة عليا وكذلك (8) طالبة لمجموعة دنيا.
3. تحديد عدد الطالبات الذين أجابوا إجابة صحيحة في كل مجموعة عن كل فقرة على حدا. والجدول(4.7) يوضح معاملات الصعوبة والتميز لكل فقرة من فقرات الاختبار

جدول (4.7) : معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار

م	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز	م	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز	م	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز
1	0.64	0.73	14	0.45	0.73	27	0.32	0.64
2	0.68	0.64	15	0.73	0.55	28	0.55	0.73
3	0.64	0.55	16	0.64	0.55	29	0.50	0.64
4	0.55	0.73	17	0.64	0.73	30	0.55	0.73
5	0.73	0.55	18	0.73	0.36	31	0.55	0.73
6	0.73	0.55	19	0.45	0.73	32	0.68	0.64
7	0.55	0.55	20	0.64	0.55	33	0.64	0.73
8	0.77	0.45	21	0.73	0.55	34	0.68	0.64
9	0.68	0.64	22	0.68	0.45	35	0.59	0.64
10	0.59	0.64	23	0.73	0.55	36	0.64	0.55
11	0.73	0.36	24	0.64	0.55	37	0.73	0.55
12	0.68	0.64	25	0.64	0.73	38	0.68	0.64
13	0.73	0.55	26	0.73	0.55	39	0.55	0.55
40	0.77	0.45						
معامل الصعوبة الكلي		0.64	معامل التمييز الكلي					0.60

ويتضح من خلال الجدول(4.7) يبين أن قيم معامل الصعوبة تتراوح ما بين (0.45–0.77) بمتوسط (0.64) وعليه فإن اختبار كتابة المعادلات الكيميائية يتمتع بمعاملات صعوبة مناسبة وتقع في الحد المقبول .ومعاملات التمييز لجميع فقرات الاختبار كانت مناسبة وتراوحت ما بين (0.36–0.73) وبمتوسط (0.60s) وبذلك تبقى الباحثة على جميع فقرات الاختبار.

12.ثبات الاختبار:

يقصد بالثبات الاستقرار في النتائج، عند إعادة الاختبار عدة مرات على نفس الفئة تحت نفس الظروف والشروط الواقعية ويقصد بالثبات دقة القياس أو اتساقه حيث يعتبر القياس ثابتاً إذا حصل نفس الفرد على نفس الدرجة أو درجة قريبة فيها في نفس الاختبار أو مجموعة الفقرات المتكافئة عند تطبيقه أكثر من مرة (أبو علام، 2010م، ص 481) ولحساب ثبات الاختبار قامت الباحثة باستخدام الطرق التالية.

أولاً: طريقة التجزئة النصفية

بعد تجريب الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة قامت الباحثة باستخدام طريق التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار التي يقوم على أساس تقسيم الاختبار إلى فقرات فردية الرتب وفقرات زوجية الرتب وحساب معامل الارتباط بينهما بيرسون ومن ثم استخدام معادلة سبيرمان براون لتصحيح المعامل (Sperman–Brown Coefficient) وذلك حسب المعادلة التالية $\frac{2R}{R+1}$

حيث R هو معامل الارتباط هذا في حال تساوي طرفي معامل جتمان في حال عدم تساوي طرفي الارتباط وذلك حسب المعادلة $2\left[1-\frac{ع_1^2+ع_2^2}{ع^2}\right]$

وكانت النتائج كما في الجدول رقم (4,8) الذي يوضح معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية والدرجة الكلية لفقراته:

جدول (4.8) : معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية

م.	اسم البعد	عدد العبارات	معامل الثبات	مستوى الدلالة
1	المهارة الأولى	11	.913	دال عند 0.01
2	المهارة الثانية	12	.850	دال عند 0.01
3	المهارة الثالثة	9	.864	دال عند 0.01
4	المهارة الرابعة	4	.889	دال عند 0.01
5	المهارة الخامسة	4	.808	دال عند 0.01
	عبارات الاختبار ككل	40	.980	دال عند 0.01

من الجدول السابق يتضح أن معامل الارتباط بين الفقرات فردية الرتب والفقرات زوجية الرتب تراوحت بين (0.913-0.808) وبلغ معامل الارتباط للدرجة الكلية للاختبار (0.980). وهو معدل ملائم للدراسة.

ثانياً: معادلة كودر – ريتشاردسون 20 (Kuder-Richardson 20)

تعتمد هذه المعادلة على درجة تباين استجابات الطالبات على فقرات الاختبار ككل وكذلك عدد فقراته فهي تستخدم لإيجاد معامل ثبات أي اختيار تحصيلي موضوعي فكلما كان عدد الفقرات قليلاً انخفض تجانس الاختبار، اذا كان عددها كبير ارتفع تجانس الاختبار والمعادلة هي

$$\text{ث} = \frac{\text{عدد فقرات الاختبار}}{\text{عدد فقرات الاختبار} - 1} * \frac{\text{التباين الكلي لدرجات الاختبار} - \text{نسبة الاجابات الصحيحة} * \text{نسبة الاجابات الخاطئة}}{\text{التباين الكلي لدرجات الاختبار}}$$

(المينيزل ، 2009م، ص200).

يتضح أن معامل الثبات باستخدام معادلة كورد – ريتشاردسون يبلغ (0.966) وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات وتطمئن الباحثة لصحة البيانات التي سيتم الحصول عليها وهو بذلك مناسب لتطبيقه على عينة الدراسة وبعد تأكد الباحثة من صدق وتمييز وثبات الاختبار، اصبح في صورته النهائية. مكون من (40) فقرة ملحق (2).

4.6.2. اختبار مهارات التفكير البصري:

قامت الباحثة ببناء اختباراً موضوعياً من نوع الاختبار من متعدد واختارت هذا الاختيار لخلوه من التأثير بذاته المصحح ولتغطيته جزء كبير من المادة العلمية المراد اختبار الطلاب فيها حيث شمل الاختبار على 25 فقرة اختبارية موزعة على المهارات الأربعة حسب الأهمية النسبية لكل مهارة بحيث يتم رصد درجة واحد مقابل كل فقرة اختبارية.

وتم مراعاة مجموعة من الجوانب في إعداد وتطبيق الاختبار وكان أهمها:

- ❖ مطابقة فقرات الاختبار لجدول المواصفات المعد مسبقاً.
- ❖ الدقة العلمية واللغوية.
- ❖ قياس مهارات كتابة المعادلة الكيميائية المتضمنة في وحدة الكيمياء الحرارية.
- ❖ تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية للتأكد من صدق فقراته وثباتها.
- ❖ انتماء كل فقرة للمهارة التي تقيسها بحيث تكون البدائل (4) لكل فقرة اختبارية.

ولقد قامت الباحثة ببناء وإعداد الاختبار وفقاً للخطوات التالية:

1. الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار مهارات التفكير البصري إلى قياس مدى تأثير توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر حيث تم تحديد أربع مهارات التفكير البصري وهي:

1. المهارة الأولى: التعرف على الشكل البصري.
2. المهارة الثانية: تمييز الشكل البصري.
3. المهارة الثالثة: تحليل الشكل البصري.
4. المهارة الرابعة: تحليل الشكل البصري.

وقد تم اعداد هذه القائمة بالرجوع إلى متخصصين في قسم المناهج ومعلمي ومشرفي مبحث الكيمياء في المدارس الحكومية وتم الاتفاق على 4 مهارات التفكير البصري تناسب كتابة المعادلات الكيميائية وحدة الكيمياء الحرارية.

2. تحديد المادة الدراسة:

قامت الباحثة باختيار محتوى الاختبار من (الوحدة الخامسة) (أسس الكيمياء الحرارية) المتمثلة في فصلين من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر الجزء الثاني. وذلك لاحتوائه على معادلات كيميائية حرارية.

ويستغرق تدريس الوحدة الخامسة ثلاث أسابيع دراسية فعلية بواقع (4) حصص أسبوعياً.

جدول (4.9) : جدول الوزن النسبي لاختبار مهارات التفكير البصري

م	المهارة	عدد الأسئلة	النسبة المئوية
.1	التعرف على الشكل البصري	10	%38.88
.2	تمييز الشكل البصري	4	%16.66
.3	تحليل الشكل البصري	8	%33.33
.4	تفسير الشكل البصري	3	%11.13
المجموع		25	%100

3. صياغة فقرات الاختبار:

استعانت الباحثة بالمعادلات الكيميائية في بناء فقرات الاختبار وبالاستعانة بثلاث مدرسات تدرس مبحث الكيمياء للصف الحادي عشر ومناقشة فقرات الاختبار وقد تم مراعاة الأمور التالية:

1. الدقة العلمية واللغوية.
2. وضوح الفقرات وخلوها من الغموض.

3. مناسبتها لمستوى الطالبات.
4. مدى وضوح التعليميات لتنفيذ الاختبار.
5. أن تكون ممثلة للمحتوى والأهداف المرجو قياسها.

4. تعليمات الاختبار:

وضعت الباحثة مجموعة من التعليمات على الورقة الأولى للاختبار تهدف إلى شرح فكرة الإجابة على الاختبار في أبسط صورة بلغة سهلة وواضحة واشتملت على ما يلي:

1. بيانات خاصة بالطالبات وهي الاسم والصف والتاريخ.
2. تعليمات خاصة بوصف الاختبار وهي عدد الفقرات عدد البدائل وعدد الصفحات.
3. تعليمات خاصة بالإجابة عن جميع الأسئلة ووضع البديل المناسب عن المكان المناسب.

5. الصورة الأولية للاختبار:

في ضوء ما سبق تم إعداد اختبار مهارات التفكير البصري في صورته الأولية بحيث اشتمل على (25) فقرة. لكل فقرة 4 بدائل واحد فقط بينها صحيحة وبعد كتابة فقرات الاختبار ثم عرضها في صورتها الأولية ملحق (3) على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص ملحق (1) بهدف أخذ آرائهم فيما يلي:

- صحة فقرات الاختبار عليما ولغويا.
- دقة صياغة البدائل لكل فقرة.
- مناسبة البنود الاختبارية للمستوى العقلي للطالبات الصف الحادي عشر.
- الوضوح والخلو من الغموض.
- مدى تغطيه فقرات الاختبار لمهارات كتابة المعادلة بناء على جدول المواصفات.
- مدى تمثيل فقرات الاختبار للأهداف المعرفية المراد قياسها.

وقد أشار المحكمون إلى بعض الملاحظات والآراء حول صياغة بعض الفقرات الاختبارية وتعديل بعضها وحذف بعض الاجابات وقامت الباحثة بدراسة تلك الملاحظات ومن ثم بتعديل ما

أوصى به المحكمون وفي النهاية اخراج الاختبار في صورته النهائية بعد التحكيم (25) فقرة. ملحق (5).

6. التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من 34 طالبة من خارج عينة الدراسة يمثلن شعبة (12 علمي/1) في مدرسة خانيونس الثانوية للبنات ممن أنهين دراسة الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية) وكان التطبيق بتاريخ 2016/3/7م وقد استفادته الباحثة من ذلك في:

- تحديد زمن الاختبار.
- حساب معاملات الصعوبة والتمييز.
- التأكد من صدق وثبات الاختبار.
- حساب معاملات الاتساق الداخلي.

7. تحديد زمن الاختبار

في ضوء التجربة الاستطلاعية ثم حساب الزمن المناسب لاستجابة الطالبات على الاختبار من خلال رصد زمن الانتهاء من الاختبار لأول خمس طالبات ينتهين من الاستجابة على فقرات الاختبار وآخر خمس طالبات ينتهين من الاستجابة على فقرات الاختبار مقسوما على عددهن وذلك بتطبيق المعادلة التالية.

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن اجابة أول خمس طالبات} + \text{زمن اجابة اخر خمس طالبات}}{10}$$

فوجدت الباحث ان الزمن المناسب لتطبيق الاختبار هو حصة دراسية واحدة (40) دقيقة حسب المعادلة السابقة.

8. تصحيح الاختبار

بعد استجابة طالبات العينة الاستطلاعية لفقرات الاختبار المكون (25 فقرة) قامت الباحثة بتصحيح الاختبار حيث حددت الباحثة درجة واحدة لكل فقرة وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار محصورة بين (0–25) درجة.

9. تحليل نتائج الاختبار

بعد تطبيق اختبار مهارات كتابة المعادلة على طالبات العينة الاستطلاعية قامت الباحثة بتحليل نتائج اجابات الطالبات على أسئلة الاختبار وذلك بهدف التعرف على معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لفقرات الاختبار.

وصدق الاختبار وثباته والتي كانت كالتالي:

10.صدق الاختبار

ذكر أبو جويح (2002م، ص 132) أن صدق الاختبار "هو أن تقيس الاختبار فعلا القدرة أو السمة او الاتجاه أو الاستعداد الذي وضع الاختبار لقياسه". ولقد تحققت الباحثة من صدق الاختبار بطريقتين:

أولاً: صدق المحكمين.

وقد تحققت الباحثة من صدق الاختبار عن طريق عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ومشرفي ومعلمي الكيمياء ذوى الخبرة، ملحق (1) وثم أخذ آرائهم وملاحظاتهم في مجموعة من النقاط من أهمها السلامة اللغوية والعملية لفقرات الاختبار ومدى انتماء الفقرات إلى موضوعات المحتوى وكل بعد من ابعاد الاختبار واعادة صياغة بعض الفقرات وفي ضوء ذلك تم الأخذ بآراء المحكمين واستبدال واعادة صياغة بعض الفقرات وبقى الاختبار مكوناً من (20) فقرة والملحق (5) بين الاختبار في صورته النهائية.

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي.

ويقصد بصدق الاتساق الداخلي قوة الارتباط بين درجات كل مجال والدرجة الكلية للاختبار، وكذلك درجة ارتباط كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار (نبهان 2004م، ص 243).

وقد تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (34) طالبة من خارج أفراد عينة الدراسة وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية لاختبار المعادلة الكيميائية وذلك باستخدام برنامج (SPSS) وأيضاً الارتباط كل مجال من مجالات الاختبار ويتضح ذلك من خلال الجدول (4.10).

أولا: حساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار مهارات كتابة المعادلة.

جدول (4.10) : معاملات الارتباط فقرات الاختبار بالدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	.732**	14	.784**
2	.905**	15	.914**
3	.756**	16	.836**
4	.845**	17	.874**
5	.778**	18	.914**
6	.983**	19	.732**
7	.692**	20	.737**
8	.703**	21	.622**
9	.795**	22	.816**
10	.866**	23	.766**
11	.914**	24	.780**
12	.737**	25	.818**
13	.869**		

قيمة (ر) الجدولية عند درجة حرية (33) وعند مستوى دلالة (0.01) = 0.267.

قيمة (ر) الجدول عند درجة حرية (33)وعند مستوى دلالة (0.05) = 0.205.

والجدول رقم (4.10) يوضح أن معاملات الارتباط كانت دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0.01) حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.622-0.983) وعليه فإن الاختبار يتمتع بصدق اتساق داخلي مناسب وأن جميع الفقرات قادرة على أن قياس ما وضعت لأجل قياسه، مما يطمئن الباحثة على تطبيقه على عينات الدراسة.

ثالثاً: معامل الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري.

تم حساب معامل الارتباط بين كل مجال من مجالات الاختبار مع الدرجة الكلية للاختبار كما هو موضح بالجدول تم معامل الارتباط بين كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري، كما هو موضح بالجدول (4.11).

جدول (4.11) : معاملات الارتباط بين كل مجال مع الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري

الرقم	المجـال	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية	مستوى الدلالة
1	التعرف على الشكل البصري	.984**	.000
2	تمييز الشكل البصري	.967**	.000
3	تحليل الشكل البصري	.980**	.000
4	تفسير الشكل البصري	.892**	.000

ويتضح من الجدول (4.11) أن جميع معاملات الارتباط بين كل مجال والدرجة الكلية للاختبار دلالة احصائية عند مستوى دلالة0.01.

احتساب معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار

1. معامل الصعوبة:

ولقد عرف ملحم (2005م، ص 237) معامل الصعوبة بأنه "نسبة الطالبات اللواتي أجبن إجابة صحيحة عن الفقرة أو النسبة المئوية للراسبات في الاختبار". وقد قامت الباحثة بحساب درجة صعوبة كل فقرة من الاختبار باستخدام المعادلة التالية.

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد اللواتي أجبن اجابة خاطئة}}{\text{عدد اللواتي حاولن الاجابة}} * 100\%$$

ويرى أبو لبدة (1982م، ص 339) أن فقرات الاختبار يجب أن تكون متدرجة في صعوبتها وتتراوح قيمة صعوبتها ما بين (10%-90%)، بحيث يكون معدل صعوبة الاختبار ككل في حدوده 5%.

2. معامل التمييز:

يهدف معامل التمييز إلى تحديد مدى فاعلية السؤال في التمييز بين المتعلم ذي القدرة العالية والمتعلم الضعيف بالقدر نفسه الذي يفرق الاختبار بينهما في الدرجة النهائية بصورة عامة (الكبيسي ، 2007م، ص178).

وتم حساب معامل التميز حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل التميز} = \frac{\text{عدد المجيبات بشكل صحيح من الفئة العليا} - \text{عدد المجيبات بشكل صحيح من الفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد احدى المجموعتين}}$$

وترى أبو دقة (2008م، ص 172) أن الفقرات الضعيفة هي التي يكون معامل تمييزها أقل من (0.20) فيما يري (العبيسان، 1995م، ص408) أن معامل التمييز يجب أن لا يقل عن

حيث يرى الزيود وعليان (1998م، ص 172) على أن لا يقل معامل التمييز عن 25% وأنه كلما ارتفعت قيمة معامل التمييز عن ذلك كلما كان أفضل.

(0.30) وقامت الباحثة باحتساب معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية بناءً على الخطوات التالية:

1. ترتيب درجات الطالبات تنازلياً حسب درجاتهن في اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية.
2. أخذ 25% من عدد الطالبات أي (25% × 34) = (8) طالبة، لمجموعة عليا وكذلك (8) طالبة لمجموعة دنيا.
3. تحديد عدد الطالبات الذين أجابوا اجابة صحيحة في كل مجموعة عن كل فقرة على حدا.

والجدول (4.12) يوضح معاملات الصعوبة والتميز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

جدول (4.12) : معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار

م	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز	م	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز	م	معاملات الصعوبة	معاملات التمييز
1	0.59	0.64	10	0.59	0.64	19	0.59	0.64
2	0.68	0.64	11	0.68	0.64	20	0.77	0.45
3	0.77	0.45	12	0.77	0.45	21	0.68	0.64
4	0.64	0.73	13	0.64	0.73	22	0.55	0.73
5	0.68	0.64	14	0.50	0.64	23	0.55	0.73
6	0.64	0.73	15	0.68	0.64	24	0.59	0.45
7	0.73	0.55	16	0.55	0.55	25	0.73	0.55
8	0.59	0.64	17	0.59	0.64	–	–	–
9	0.73	0.55	18	0.68	0.64	–	–	–
معامل الصعوبة الكلي			0.65		**معامل التمييز الكلي**		0.61	

ويتضح من خلال الجدول (4.12) وأن قيم معاملات صعوبة فقرات الاختبار يتضح بأن قيم معامل الصعوبة تتراوح ما بين (0.50–0.77) بمتوسط (0.65) وعليه فإن اختبار التفكير البصري يتمتع بمعاملات صعوبة مناسبة وتقع في الحد المقبول.

أن معاملات التمييز لجميع فقرات الاختبار كانت مناسبة وتراوحت ما بين (0.45–0.73) وبمتوسط (61) وبذلك تبقى الباحثة على جميع فقرات الاختبار.

ثبات الاختبار:

يقصد بالثبات "الاستقرار في النتائج، لو تم إعادة الاختبار عدة مرات على نفس الفئة تحت نفس الظروف والشروط الواقعية" وأيضا يقصد بالثبات "دقة القياس أو اتساقه حيث يعتبر القياس ثابتا

اذا حصل نفس الفرد على نفس الدرجة أو درجة قريبة فيها في نفس الاختبار أو مجموعة الفقرات المتكافئة عند تطبيقه أكثر من مرة" (أبو علام، 2010م، ص481) ولحساب ثبات الاختبار قامت الباحثة باستخدام الطرق التالية.

أولاً: طريقة التجزئة النصفية

بعد تجريب الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة قامت الباحثة باستخدام طريق التجزئة النصفية لحساب ثبات الاختبار التي يقوم على أساس تقسيم الاختبار إلى فقرات فردية الرتب وفقرات زوجية الرتب وحساب معامل الارتباط بينهما بيرسون ومن ثم استخدام معادلة سبيرمان براون لتصحيح المعامل (Sperman-Brown Coefficient) وذلك حسب المعادلة التالية $\frac{2R}{R+1}$

حيث R هو معامل الارتباط هذا في حال تساوي طرفي لارتباط ومعامل جتمان في حال عدم تساوي طرفي الارتباط وذلك حسب المعادلة $\mathbf{2}\left[\frac{\mathbf{2}ع^{2}+\mathbf{1}ع^{2}}{\mathbf{2}ع}-\mathbf{1}\right]$

وكانت النتائج كما في الجدول رقم (4,13) الذي يوضح معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية والدرجة الكلية لفقراته:

جدول (4.13) : معاملات الثبات بطريقة التجزئة النصفية لمهارات التفكير البصري

م.	اسم البعد	عدد العبارات	معامل الثبات	مستوى الدلالة
1	**التعرف على الشكل البصري**	10	.931	دال عند 0.01
2	**تمييز الشكل البصري**	5	.892	دال عند 0.01
3	**تحليل الشكل البصري**	8	.931	دال عند 0.01
4	**تفسير الشكل البصري**	2	.747	دال عند 0.01
	عبارات الاختبار ككل	25	.978	دال عند 0.01

من الجدول السابق يتضح أن معامل الارتباط بين الفقرات فردية الرتب والفقرات زوجية الرتب تراوحت بين (0.747-0.931) وبلغ معامل الارتباط للدرجة الكلية للاختبار (0.978) وهو معدل ملائم للدراسة.

ثانياً: معادلة كودر – ريتشاردسون 20 (Kuder–Richardson 20)

تعتمد هذه المعادلة على درجة تباين استجابات الطالبات على فقرات الاختبار ككل وكذلك عدد فقراته فهي تستخدم لإيجاد معامل ثبات أي اختيار تحصيلي موضوعي فكلما كان عدد الفقرات قليلاً انخفض تجانس الاختبار، اذا كان عددها كبير ارتفع تجانس الاختبار والمعادلة هي

$$\text{ث} = \frac{\text{عدد فقرات الاختبار}}{\text{عدد فقرات الاختبار} - 1} \cdot \frac{\text{التباين الكلي لدرجات الاختبار} - \text{نسبة الاجابات الصحيحة} * \text{نسبة الاجابات الخاطئة}}{\text{التباين الكلي لدرجات الاختبار}}$$

(المينيزل ، 2009م، ص 200)

يتضح أن معامل الثبات باستخدام معادلة كورد – ريتشاردسون يبلغ (0.977%) وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات وتطمئن الباحثة لصحة البيانات التي سيتم الحصول عليها وهو بذلك مناسب لتطبيقه على عينة الدراسة وبعد تأكد الباحثة من صدق وتمييز وثبات الاختبار، اصبح في صورته النهائية. مكون من (25) فقرة ملحق (5).

ضبط تكافؤ مجموعات الدراسة قبل بدء التجريب:

قامت الباحثة بالتأكد من تكافؤ المجموعتين من خلال التأكد من وجود فروق في متوسط درجاتهم على اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية واختبار التفكير البصري في التطبيق القبلي وحرصاً على سلامة النتائج وتجنباً لآثار العوامل الداخلية التي يتوجب ضبطها والحد من آثارها للوصول إلى نتائج صالحة قابلة للاستعمال والتعميم وقد تم ضبط مجموعة من المتغيرات الآتية.

1. ضبط نتائج تطبيق اختبار مهارات المعادلة الكيميائية

تم رصد درجات الطالبات في الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة قبل بدء التجريب لضبط متغير التحصيل في الاختبار القبلي حيث استخدام اختبار (T–Test) لعينتين مستقلتين للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (4,14) يوضح ذلك:

جدول (4.14) : اختبار T للفروق في متوسط درجات المجموعات في التطبيق القبلي لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
المهارة الأولى	المجموعة الضابطة	36	2.42	1.30	-0.40	0.69	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	2.56	1.65			
المهارة الثانية	المجموعة الضابطة	36	2.36	1.44	-1.59	0.12	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	3.08	2.31			
المهارة الثالثة	المجموعة الضابطة	36	1.53	1.56	-0.31	0.76	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	1.64	1.48			
المهارة الرابعة	المجموعة الضابطة	36	0.42	0.55	-1.27	0.21	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	0.61	0.73			
المهارة الخامسة	المجموعة الضابطة	36	1.03	1.06	0.13	0.90	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	1.00	0.79			
الدرجة الكلية	المجموعة الضابطة	36	7.75	3.06	-1.54	0.13	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	8.89	3.23			

*قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) = 1.98

*قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) = 2.62

ويتضح من الجدول (4.14) أن قيم (T) المحسوبة التي تساوي (1.54) كانت أقل من قيمة (T) في الجدولية والتي تساوي (1.98) عند درجة حرية (70) ومستوى دلالة (0.05) وهذا دليل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسط درجات الطالبات في اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية في التطبيق القبلي تعزى لمتغير المجموعة وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

2. ضبط نتائج تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري القبلي:

تم رصد درجات الطالبات في الاختبار القبلي المعد لهذه الدراسة قبل بدء التجريب لضبط متغير التحصيل في الاختبار القبلي حيث استخدام اختبار (T-Test) لعينتين مستقلتين للتعرف على الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء في التجربة، والجدول (4,15) يوضح ذلك:

جدول (4.15) : اختبار T للفروق في متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي لمهارات التفكير البصري

البعد	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التعرف على الشكل البصري	المجموعة الضابطة	36	2.36	1.05	1.48	0.14	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	1.94	1.33			
تمييز الشكل البصري	المجموعة الضابطة	36	0.58	0.94	-0.29	0.77	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	0.64	0.68			
تحليل الشكل البصري	المجموعة الضابطة	36	1.58	1.27	0.64	0.52	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	1.42	0.91			
تفسير الشكل البصري	المجموعة الضابطة	36	0.39	0.55	-0.85	0.40	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	0.50	0.56			
الدرجة الكلية	المجموعة الضابطة	36	4.92	1.83	0.97	0.34	غير دالة إحصائياً عند 0.05
	المجموعة التجريبية	36	4.50	1.83			

*قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) = 1.96

*قيمة "ت" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) = 2.58

ويتضح من الجدول (4,15) أن قيم (T) المحسوبة التي تساوي (0.97) كانت أقل من قيمة (T) في الجدولية والتي تساوي (1.96) عند درجة حرية (70) ومستوى دلالة (0.05) وهذا دليل على أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسط درجات الطالبات في اختبار مهارات التفكير البصري في التطبيق القبلي تعزى لمتغير المجموعة وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

4.7 إعداد دليل المعلم

دليل المعلم هو كتيب يتسلسل به العديد من الخطوات المرتبة التي يقوم بها المعلم لتنفيذ الدروس المستهدفة وفق استراتيجية التمثيل الجزيئي وذلك بهدف تنمية مهارات كتابة المعادلة الكيميائية ومهارات التفكير البصري الخاصة بمقرر الكيمياء للصف الحادي عشر.

ولقد قامت الباحثة بإعداد دليل المعلم باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي لتدريس الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية) للصف الحادي عشر وذلك في ضوء ما يأتي:

- مراجعة الأدبيات التربوية ذات الصلة باستراتيجية التمثيل الجزيئي.
- اعداد القائمة النهائية لمهارات التفكير البصري للصف الحادي عشر.
- الاطلاع على محتوى موضوعات الكيمياء الحرارية للصف الحادي عشر.
- اعداد القائمة النهائية لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية لصف الحادي عشر.

وقد تضمن الدليل الجوانب التالية:

- مقدمة الدليل.
- أهداف دليل المعلم .

- نبذه مختصرة عن نموذج الدليل المستخدم.
- الاهداف العامة للتدريس الوحدة والخطة الزمنية المقترحة لتدريس دروس الوحدة:
- قائمة بمهارات كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية.
- قائمة بمهارات التفكير البصري.
- توجيهات عامة لتدريس الوحدة باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي .
- تخطيط وتنفيذ الدروس وفقا لمراحل استراتيجية التمثيل الجزيئي حيث تتضمن خطة كل درس على:
  - الأهداف التعليمية للدرس.
  - المصادر والوسائل التعليمية.
  - الأنشطة التعليمية وفق مراحل الاستراتيجية (المستوى الظاهري، المستوى الجزيئي، المستوى الرمزي).
  - النشاط البيتي.
  - أوراق العمل المطلوبة لكل درس.
  - بطاقات العمل المطلوبة لكل درس.

وبعد إعداد دليل المعلم قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من المحكمين والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس وعدد من معلمات الكيمياء وثم إبداء آرائهم وملاحظاتهم حوله وقامت الباحثة بإجراء بعض التعديلات وخرج الدليل في صورته النهائية كما في الملحق (6).

وتم الاتفاق مع معلمة الكيمياء (نظيمة مقداد) على كيفية تنفيذ الدروس وفقاً لاستراتيجية التمثيل الجزيئي وتم متابعتها وزيارتها وحضور حصص أثناء تنفيذ الدروس عدة مرات.

4.8 إعداد دليل للطالب

بعد اطلاع الباحث على الدراسات السابقة في كيفية إعداد دليل للطالب بحيث ينمي مهارات التفكير البصري والمعادلات الكيميائية باستخدام استراتيجية التمثيل الجزئي للمادة لوحدة الكيمياء للحرارية ثم تم عرض هذا الدليل على معلمات الكيمياء للصف الحادي عشر وإبداء آرائهن حوله وحول إمكانية تعديله

حيث تم إعداده على شكل أوراق عمل للتجارب المتضمنة في هذه الوحدة موضحاً عليها الأهداف المرجو تحقيقها من ورقة العمل. وأيضاً بطاقات عمل تقويمية موضحاً عليها الأهداف المرجوة وتقييم للتقويم القبلي، والتكوني والبعدي ويتم حلها داخل الغرفة الصفية وتشجيع الطالبات لمحاولة الإجابة عليها ومناقشتها مع الطالبات وتصحيح الأوراق لمتابعة الطالبات وتصحيح للأخطاء المتعلقة بكتابة المعادلات الكيميائية، وقد خرج دليل الطالب في صورته النهائية كما في ملحق (7).

4.9 خطوات الدراسة الاجرائية:

تحقيقاً لأهداف الدراسة قامت الباحثة بمجموعة من الخطوات التعرف على أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي على تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية والتفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر وكانت خطوات التطبيق كالتالي:

1. الاطلاع على الأدبيات التربوية السابقة والبحوث ذات الصلة باستراتيجية التمثيل الجزيئي ومهارات كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية ومهارات التفكير البصري.
2. إعداد قائمة بمهارات كتابة المعادلات الكيميائية.
3. إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري وأخذ المهارات التي تتلاءم مع المعادلات الكيميائية.

4. تحديد الوحدة الدراسية التي سيتم إعداد الدروس من خلالها وهي الخامسة وحدة (الكيمياء الحرارية).
5. تحديد الوزن النسبي لموضوعات الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية) وإعداد جدول مواصفات لاختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية الحرارية.
6. إعداد اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية والتحقق من صدقه من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين وإيجاد الاتساق الداخلي بين فقراته.
7. التأكد من ثبات اختبار المعادلات الكيميائية وحساب معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار.
8. إعداد اختبار مهارات التفكير البصري والتحقق من صدقه من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين وإيجاد الاتساق الداخلي بين فقراته.
9. التأكد من ثبات اختيار البصري وحساب معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار.
10. إعداد دليل المعلم وعرضه على مجموعة من المحكمين لتحكيمه وإجراء التعديلات في ضوء آرائهم وملاحظاتهم.
11. إعداد دليل الطالب وعرضه على المحكمين لتحكيمه وإجراء التعديلات في ضوء آرائهم.
12. الحصول على موافقة من وزارة التربية والتعليم بتاريخ(2016/3/6) لتطبيق الدراسة في مدارسها في مديرية التربية والتعليم بخانيونس.
13. تطبيق أداة الدراسة على عينة استطلاعية قوامها 34طالبة من طالبات الصف الثاني عشر علمي بمدرسة خان يونس الثانوية للبنات بتاريخ (2013/3/7).
14. تطبيق أداة الدراسة قبلياً على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بتاريخ (2016/3/13).

15. التأكد من تكافؤ المجموعتين (الضابطة والتجريبية) من خلال للتعرف على الفروق بين المجموعتين، قبل بدء التجربة في اختبار المعادلات الكيميائية والتفكير البصري
16. البدء بتدريس وحدة الكيمياء الحرارية وفقاً لاستراتيجية التمثيل الجزئي للمجموعة التجريبية وبالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة وذلك لمدة ثلاث أسابيع، ما يعادل 12 حصة دراسية (45 دقيقة) للحصة الواحدة، حيث بدء تطبيق الدراسة بتاريخ (2016/3/16) وانتهى بتاريخ (2016/4/12).
17. تطبيق أداة الدراسة بعدياً على مجموعتين الضابطة والتجريبية بتاريخ (2016/4/14)
18. تصحيح الاختبار وتجميع نتائج الاختبار البعدي وتحليلها احصائياً بواسطة برنامج (SPSS) وتفسير النتائج ومناقشتها ووضع التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي حصل عليها الباحث.

4.10 الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة

لفحص فرضيات الدراسة تمت المعالجة الإحصائية باستخدام البرنامج الإحصائي spss واستخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية التالية:

- معادلة كودرريتشاردسون 20 والتجزئة النصفية لحساب معامل الثبات
- معاملات التمييز والصعوبة
- معاملات الارتباط لحساب معاملات الاتساق الداخلي
- اختبار (T.test independent samples) وذلك لقياس الفروق بين المجموعتين.
- معامل آيتا (0.14) لإيجاد حجم الأثر المتغير المستقل على المتغير التابع في هذه الدراسة.

الـــفـــصـــل الخـــــامس

عرض النتائج ومناقشتها

الفـصــل الخـــــامس

عرض النتائج ومناقشتها

تـوطئـة:

يتضمن الفصل الخامس الإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من الفروض وتفسير هذه النتائج ومناقشتها، وكذلك يتضمن عرضاً لتوصيات الباحثة ومقترحاتها للبحوث المستقبلية.

5.1 النتائج المتعلقة بالتساؤل الأول وتحليلها وتفسيرها:

للإجابة عن هذا التساؤل الأول والذي ينص على "ما مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية لدى طالبات الصف الحادي عشر؟" قامت الباحثة بتحديد قائمة بالمهارات التي يجب تنميتها لدى طالبات الصف الحادي عشر من خلال الرجوع إلى معلمي ومشرفي الكيمياء حيث تم النقاش حول الصعوبات التي تواجه الطلبة في كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية وأهم المهارات التي يجب أن يمتلكها الطالب لكتابتها والأهمية النسبية لكل مهارة وتم الاتفاق على قائمة من خمس مهارات لكتابة المعادلة. وتم عرضها على مجموعة من المحكمين من تخصص مناهج وطرق التدريس والصورة النهائية لقائمة المهارات بعد الحذف والإضافة والتعديل من قبل المحكمين وهي الواردة في الجدول (5,1).

جدول (5.1) : قائمة بمهارات كتابة المعادلات الحرارية

م	المهـــــارة
1.	أن تحدد الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج مع كتابة أسماء أيوناتها وتكافؤاتها.
2.	أن تستخدم قانون حفظ المادة (موازنة المعادلة) مع كتابتها بصورة رمزية ولفظية صحيحة.
3.	أن تفرق بين للتفاعلات الطاردة والماصة للحرارة مع تحديد اشارتها.
4.	أن نحسب طاقة وحرارة التفاعل ومن خلال التمييز بين أشكالها في التفاعلات الكيميائية.
5.	أن تميز بين الطرق التي تعبر عن التغير في المحتوى الحراري.

ويتضح من قائمة مهارات كتابة المعادلة الكيميائية أنها ضرورية لطالبات الصف الحادي عشر حتى يتمكن من كتابة المعادلات الكيميائية بشكل سليم ويجب تنميتها.

5.2 النتائج المتعلقة بالتساؤل الثاني تحليلها وتفسيرها:

للإجابة عن التساؤل الثاني والذي ينص على:

"ما مهارات التفكير البصري اللازم تنميتها في وحدة الكيمياء الحرارية؟".

للإجابة عن هذا التساؤل قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير البصري لدراسة الشوبكي (2010)، وفياض (2015)، الطراونة (2014)، الأسطل (2014)، ومنصور (2015).

حيث قامت الباحثة بإعداد قائمة من أربع مهارات تم عرض هذه القائمة على موجهي ومعلمي الكيمياء ومختصين من أساتذة جامعات في المناهج وطرق تدريس العلوم والخروج بالصورة النهائية المكونة من أربع مهارات والجدول(5,2) التالي يوضح قائمة مهارات التفكير البصري.

جدول (5.2) : قائمة مهارات التفكير البصري

م	المهارة	التعريف
.1	التعرف الشكل البصري.	هو القدرة على معرفة الشكل البصري من خلال تحديد طبيعة وماهية الشكل البصري المعروض.
.2	التمييز البصري.	هو القدرة على التعرف على الشكل البصري وتمييزه بصرياً عن باقي الأشكال البصرية الأخرى سواء أكان هذا الشكل البصري عبارة عن صورة أو رسومات توضيحية أو رموز.
.3	تحليل الشكل البصري.	هو القدرة على رؤية العلاقات وتحديدها من خلال التركيز على التفاصيل الدقيقة المتضمنة في الشكل البصري.
.4	تفسير المعلومات على الشكل البصري.	هو القدرة على تفسير الكليات والجزيئات الموجودة في الشكل البصري والذي يحتوي على رموز واشارات أو أسهم أو أرقام تزيل الغموض وتفسرها.

ومن الجدول السابق يتضح أن مهارات التفكير البصري الأربع مناسبة لاستخدامها في تدريس وحدة الكيمياء الحرارية وفي تنمية كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية، حيث يتم عرض الصور

والتمييز بينها ومن ثم محاولة تحليلها وتفسير المعلومات على الشكل البصري للوصول إلى المعنى المطلوب. واتفقت الباحثة في هذه المهارات مع دراسة رجب (2012).

5.3 النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث وتحليلها وتفسيرها:

للإجابة عن التساؤل الثالث والذي ينص على:

"هل توجد فروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية لدى طالبات الصف الحادي عشر؟"

وللإجابة عن هذا السؤال، قامت الباحثة باختبار الفرضية الأولى تنص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة " بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة؟"

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار (T) لعينتين مستقلين للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة ودرجات طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لمهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (5,3).

جدول (5.3) : نتائج اختبار (T) للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
المهارة الأولى	ضابطة بعدي	36	9.14	2.79	-2.54	0.01	دالة إحصائياً عند 0.05
	تجريبية بعدي	36	10.36	0.76			
المهارة الثانية	ضابطة بعدي	36	9.81	2.27	-3.15	0.00	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	11.14	1.15			
المهارة الثالثة	ضابطة بعدي	36	6.56	2.40	-3.89	0.00	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	8.58	2.01			
المهارة الرابعة	ضابطة بعدي	36	2.11	0.92	-6.30	0.00	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	3.44	0.88			
المهارة الخامسة	ضابطة بعدي	36	2.94	1.07	-3.57	0.00	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	3.69	0.67			
الدرجة الكلية	ضابطة بعدي	36	30.56	5.77	-6.13	0.00	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	37.22	3.03			

*قيمة "T" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) = 1.98

*قيمة "T" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) = 2.62

يتبين من الجدول (5.3) أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية للعينة الضابطة يساوي (30.50) وهو أقل من المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي للعينة التجريبية والذي يساوي (37.22). قيمة (T) المحسوبة للدرجة الكلية لاختبار المعادلات الكيميائية يساوي (6.13) وهي أكبر من قيمة (T) الجدولية عند مستوى دلالة (0.01) ودرجة حرية (70) والتي تساوي (2.62)، وعليه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي للمعادلات الكيميائية الحرارية لصالح المجموعة التجريبية.

وللتعرف على الفروق في المهارات فقد تبين أنه بالنسبة للمهارة الأولىكان المتوسط الحسابي في التطبيق البعدي لاختبار كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية للعينة الضابطة يساوي (9.14) وهو أقل من المتوسط الحسابي في التطبيق للعينة التجريبية والذي يساوي (10.36)، وأن قيمة (T) المحسوبة يساوي (8.338) وهي أكبر من قيمة (T) الجدولية والتي تساوي (1.98) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (70) وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في بعد المهارة الأولى لاختبار المعادلات الكيميائية الحرارية لصالح المجموعة التجريبية.

أما بالنسبة لباقي المهارات فقد تبين أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

وفيما يتعلق بحجم تأثير توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية لدى طالبات للصف الحادي عشر في الاختبار البعدي، وقامت الباحثة بحساب مربع ايتا (η^2) والتي يتم عن طريقها حساب قيمة (d) للكشف عن درجة التأثير وللتأكد أن الفروق لم تحدث عن طريق الصدفة من خلال القوانين التالية.(عبد المجيد، 2011م، ص 283).

$$d = \frac{2t}{\sqrt{df}} \qquad ، \qquad \eta 2 = \frac{t^2}{t^2+df}$$

η^2: تعبر عن نسبة التباين الكلي في المتغير التابع الذي يرجع إلى المتغير المستقل.

d: تعبر عن درجة تأثير حجم المتغير المستقبل في التجريبية على المتغير التابع.

t^2: تعبر عن مربع قيمة ت.

d_f: تعبر عن درجة الحرية.

والجدول التالي يوضح مستويات حجم التأثير وفقاً لمربع (η^2) وقيمة (d).

جدول (5.4) : جدول مرجعي لتحديد مستويات حجم التأثير بالنسبة لكل مقياس من مقاييس حجم الأثر

المقياس/حجمالتأثير	صغير	متوسط	كبير	كبير جداً
مربع ايتا (η^2)	0.01	0.06	0.14	0.20
قيمة (**d**)	0.2	0.5	0.8	1

والجدول التالي يوضح حجم تأثير توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية:

جدول (5.5) : حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية التمثيل الجزيئي) على تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية

المهارات	قيمة "ت"	قيمة η^2	قيمة **d**	حجم التأثير
المهارة الأولى	2.54	0.184	2.593	كبير
المهارة الثانية	3.15	0.124	2.513	كبير
المهارة الثالثة	3.89	0.178	2.671	كبير
المهارة الرابعة	6.30	0.362	3.256	كبير جداً
المهارة الخامسة	3.57	0.154	2.602	كبير
الدرجة الكلية	6.13	0.349	3.213	كبير جداً

ويتضح من خلال الجدول (5-5) أن قيمة مربع ايتا للدرجة الكلية والتي تساوي (0.349) وهي أكبر من الدرجة المعيارية والتي تساوي (0.2)، وأن قيمة (d) للدرجة الكلية تساوي (3.213) وهي أكبر من القيمة المعيارية والتي تساوي (1.0) وبالتالي يستدل على أن مقدار حجم تأثير استراتيجية التمثيل الجزيئي كبير جداً وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه الدراسات السابقة

التي استهدفت تنمية مهارات كتابة المعادلات كدراسة حمدان (2012)، دراسة عبد العليم (2007).

تفسير النتائج المتعلقة بالتساؤل الثالث:

ويعزى أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية لدى طالبات الصف الحادي عشر إلى ما يلي:

1. وضوح وتسلسل مراحل استراتيجية التمثيل الجزيئي أدى إلى تسلسل تعلم الطالبات مما ساهم في فعالية اكتساب مهارات حل المهارات الكيميائية.
2. احتواء الطريقة على الرسومات الملونة واجراء التجارب العملية مما آثار دافعية الطالبات للتعلم بتطوير منهج الكيمياء بالمراحل.
3. مساعدة الطالبات على التنقل والربط بين مستويات التفكير الثلاث (الظاهري- الجزيئي – الرمزي).
4. استيعاب الطالبات للمفاهيم والمعادلات والابتعاد عن المفاهيم الخاطئة في كتابة المعادلات عن طريق توفير بيئة محسوسة مثل المجسمات، المختبرات وغيرها.
5. فهم الطبيعة المجردة للكيمياء من خلال توضيح حركة التنقلات والتبادلات التي تحدث في المستوى الجزيئي أثناء حدوث التفاعل الكيميائي.
6. زيادة قدرة الطالبات على التفكير الفراغي وثلاثي الأبعاد من خلال التخيل والتمثيل للظواهر الكيميائية وتكوين صورة ذهنية للمركبات والتفاعلات الكيميائية.
7. استيعاب الكيفية التي تحدث فيها التفاعلات الكيميائية والعمليات الحيوية التي لا ترى بالعين المجردة.
8. فهم وتفسير الظواهر الكيميائية من خلال بناء تمثيلات المستوى الجزيئي بشكل سليم.
9. الاستمرارية والشمولية في عملية التقويم قبل وبعد وأثناء التعلم مما ساهم في تصويب أخطاء الطالبات أول بأول وتقديم التغذية الراجعة لهم.

5.4 النتائج المتعلقة بالتساؤل الرابع:

وللإجابة عن التساؤل الرابع الذي ينص على:

"هل توجد فروق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري؟".

وللإجابة عن هذا السؤال قامت الباحثة باختبار الفرضية الثانية والتي تنص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري."

وللتحقق من صدق هذه الفرضية تم استخدام اختبار (12:45 ص) لعينتين مستقلين للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري. فكانت النتائج كما يوضحها الجدول (5,6).

جدول (5.6) : نتائج اختبار (T) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التعرف على الشكل البصري	ضابطة بعدي	36	7.39	1.18	-6.98	.000	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	9.03	0.77			
تمييز الشكل البصري	ضابطة بعدي	36	3.31	1.04	-5.50	.000	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	4.47	0.74			
تحليل الشكل البصري	ضابطة بعدي	36	5.47	1.44	-3.97	.000	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	6.61	0.93			
تفسير المعلومات على الشكل البصري	ضابطة بعدي	36	0.97	0.74	-4.75	.000	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	1.67	0.48			
الدرجة الكلية	ضابطة بعدي	36	17.14	2.32	-10.66	.000	دالة إحصائياً عند 0.01
	تجريبية بعدي	36	21.78	1.20			

*قيمة "T" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) = 1.96

*قيمة "T" الجدولية عند درجة حرية (70) وعند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$) = 2.58

وتبين من الجدول (5,6) أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري للعينة الضابطة يساوي (17.14) وهو أقل من المتوسط الحسابي

للتطبيق البعدي للعينة التجريبية والذي يساوي (21.78).وقيمة (T) للمحسوبة للدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري تساوي (10.66) وهي أكبر من قيمة(T) الجدولية عند مستوى دلالة (0.01) والتي تساوي (2.58)، وعليه تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي لمهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

وللتعرف على الفروق في الدرجات فقد تبين انه بالنسبة لمهارة التعرف على الشكل البصري كان المتوسط الحسابي في التطبيق للعينة الضابطة يساوي (7.39) هو أقل من المتوسط الحسابي في التطبيق للعينة التجريبية التي تساوي (9.03) وأن قيمة(T)المحسوبة يساوي (6.98) وهي أكبر من قيمة (T)الجدولية والتي تساوي (2.58) عند مستوى دلالة (0.01)، ودرجة حرية (70) وهذا يعني أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في بعد مهارة التعرف على الشكل البصري لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

أما بالنسبة لباقي المهارات فقد تبين أنه يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

وللتأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة وقامت الباحثة بحساب حجم التأثير مربع ايتا، وبعد ذلك حساب قيمة (d) للكشف عن درجة التأثير وهي كما يوضحها الجدول (5,7)

جدول (5.7) : حجم التأثير للمتغير المستقل (استراتيجية التمثيل الجزيئي) على المتغير التابع لمهارات التفكير البصري

المهارة	قيمة "ت"	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
التعرف على الشكل البصري	6.98	0.410	3.438	كبير جداً
تمييز الشكل البصري	5.50	0.302	3.052	كبير جداً
تحليل الشكل البصري	3.97	0.184	2.689	كبير
تفسير المعلومات على الشكل البصري	4.75	0.243	2.867	كبير جداً
الدرجة الكلية	10.66	0.619	4.514	كبير جداً

ويتضح من الجدول (5,7) أن قيمة مربع ايتا للدرجة الكلية والتي تساوي (0.619) أكبر من الدرجة المعيارية والتي تساوي (0.2)، وأن قيمة (d) للدرجة الكلية تساوي (4.514) وهي أكبر

من القيمة المعيارية التي تساوي (0.1) وبالتالي يستدل على أن مقدار حجم التأثير استراتيجية التمثيل الجزيئي كبير على تنمية مهارات التفكير البصري الذي يتمتع بدرجة كبيرة جداً من الفعالية وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من:

فياض (2015)، منصور (2015)،والطراونة (2014)،الأسطل (2014)، الشوباني (2010)،والتي تؤكد على استخدام استراتيجيات تعلم حديثة تسهم في تنمية التفكير على اختلاف أنواعها بما فيها مهارات التفكير البصري.

تفسير النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

ويعزى أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الحادي عشر إلى ما يلي:

- استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي تعتبر طريقة شيقة وممتعة لتعلم مبحث الكيمياء خاصة فيما يتعلق بالمعادلات الكيميائية حيث أن الاستراتيجية اشتملت عروض ثنائية الأبعاد ورسومات ومجسمات وغيرها ساعدت الطالبات على تخيل الكينونات الدقيقة الداخلة في التفاعل الكيميائي وترابط هذه الكينونات مع بعضها فهذه العروض والرسومات والأشكال وساهمت في تكوين اتجاهات ايجابية نحو التعلم بشكل عام ومبحث الكيمياء بشكل خاص وأيضا ساعدت هذه الاستراتيجية على اثارة دافعية الطالبات واثارة قدراتهن العقلية وعملت على تنمية مهارات التفكير البصري وهذا كله تمت مشاهدته أثناء تطبيق الدراسة.
- إن استراتيجية التمثيل الجزيئي تؤكد على الدور النشط للطلاب أثناء تعلهم وأهمية أن تكون مهام التعلم فاعلة ومشكلاته صفته إلى ذات صلة بخبرات المتعلم الحياتية مما يساعده ذلك على تنمية مهارات التفكير البصري لديهم.
- إجراء التجارب داخل المختبر والتي تشاهد عن طريق الفيديو تساعد على تنمية بعض مهارات التفكير البصري.
- ممارسة الطالبات للأنشطة العقلية والعملية التي تتم من خلال الرسم والتمثيل للظواهر والمعادلات الكيميائية أدى إلى تنمية بعض مهارات التفكير البصري وساعد على فهم الرسالة البصرية للمحتوى المعرفي.

- اتاحة الفرصة للطالبة في حرية التفكير بمستوى أعلى مما يجعل الطالب يحلل المواقف التعليمية المختلفة ويستنتج معلومات جديدة.
- احتواء استراتيجية التمثيل الجزيئي على وسائل تجذب الانتباه وتثير حافزه نحو التعلم استطاعت أن تنمي القدرات العقلية لدى الطلبة كما اكسبتهم التعاون في فهم الرسوم والأشياء من حولهم وولدت لديهم حافز التعلم الذاتي الذي أثر بشكل فعلي في الرقي بمستوى مهاراتهم في قراءة الرسوم والأشكال البصرية وتميزها واعطاء أكبر قدر ممكن من المثيرات تحولها ومحاولة تحليل الشكل بشكل مناسب وبالتالي استنتاج المعاني.

التوصيات والمقترحات:

أولاً: التوصيات:

استناداً إلى مشكلة الدراسة ونتائجها تم صياغة التوصيات الإجرائية التالية:

1. ضرورة تطوير برامج اعداد وتدريب لمعلمي الكيمياء على استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي من خلال دورات تدريبة للمعلمين أثناء فترة الخدمة حتى يتمكنوا من استخدامها في تدريس الكيمياء وتوظيف مستويات التفكير بالكيمياء.
2. تبني استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي من قبل الموجهين والمعلمين والمسؤولين في مجال الكيمياء كأحد الأساليب الفعالة في التدريس وتنمية التفكير، وتوفير كافة الإمكانات اللازمة لمعلم العلوم في استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي.
3. الاهتمام بتنمية مهارات التفكير البصري كالثقافة البصرية والادراك البصري مع ضرورة تنفيذ الدروس التي تحتوي على هذه المهارات باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي التي من شأنها الرقي تلك المهارات وتنميتها.
4. الاهتمام بتعليم مهارات التفكير البصري للطلبة عن طريق عقد ورش عمل تدريبية لصقل معلومات المعلمين حولها وتبادل الخبرات فيما بينهم.

ثانياً: المقترحات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الباحثة والتوصيات التي تم طرحها ومحاولة لاستكمال البحث وتطور المناهج تقترح الباحثة هذه الدراسات:

1. دراسة فعالية استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي في تدريس وحدات دراسية أخرى بالكيمياء.

2. دراسة فاعلية استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية في صفوف دراسية مختلفة.
3. دراسة فعالية استخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي والتعرف على التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة المرحلة الثانوية.
4. تطوير مناهج الكيمياء بالمراحل الثانوية المختلفة في فلسطين في ضوء تنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية قائم على استراتيجية التمثيل الجزيئي.
5. دراسة استراتيجية التمثيل الجزيئي على التحصيل وتعديل أنماط التفضيل المعرفي.
6. اجراء دراسة عن فعالية برنامج بالوسائط المتعددة قائم على استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية التحصيل البصري ومهارات كتابة المعادلات الكيميائية.

الـــمـصـــادر

والمـــــــراجـــع

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

ابراهيم ، عبد الله علي محمد.(2006) . *فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات جانبية المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الازهر، غزة .

الاسطل، وفاء عبد الكريم. (2014).*فعالية توظيف الرسوم الهذلية على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الخامس الاساسي في مادة العلوم لمحافظة خانيونس* .(رسالة ماجستير غير منشورة) .جامعة الازهر، غزة .

امبو سعيدي، عبد الله، والبلوشي، سليمان. (2009م). *طرائق تدريس العلوم مفاهيم وتطبيقات عملية*. ط1. عمان : دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة.

الباز، خالد صلاح على (2007م،أ). *فاعلية استخدام خرائط التفكير في تدريس الاتزان الكيميائي على تحصيل طلاب الصف الثاني ثانوي وذكاءاتهم المتعددة*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الحادي عشر، "التربية العلمية إلى أين"، مصر : جامعة عين شمس.

الباز، خالد صلاح على. (2007م،ب). تأثير استراتيجية النمذجة في التحصيل والاستدلال العمل والاتجاه نحو الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني ثانوي. *مجلة التربية العلمية*، *10*(2)، 120-91.

بيومي، مصطفي أحمد (2003م). الأخطاء الشائعة في كتابة المعادلات الكيميائية لدى معلمي العلوم وطلاب الصف الثالث الإعدادي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، 89 ،12-28.

جبر، يحيى. (2010م). *أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

جرار، عادل. (1988م). *الكيمياء في حياتنا*. ط2. عمان : دار الضياء للنشر .

جروان، فتحي. (2011م). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات* . ط5. عمان : دار الفكر.

جعفر، عبد الرازق. (2003م). *طرق تدريس الكيمياء*. ط1. عمان: جهينة للنشر والتوزيع.

الحداد، طارق. (2012م). *فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات الصيغ الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

الحفظيظ، عمار محمد. (2012م). *أساسيات الكيمياء*. ط1. عمان : دار صفاء للنشر والتوزيع.

حمدان، غادة (2012م). *فاعلية برنامج محوسب لتنمية مهارات كتابة المعادلات الكيميائية وتطبيقاتها الحسابية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة واتجاهاتهن نحو الكيميائية* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

أبو حويج، مروان الخطيب، ابراهيم ،وأبو مغلي، سمير. (2002م). *القياس والتقويم في التربية وعلم النفس*. ط1.عمان : دار الثقافة للنشر والتوزيع.

خليل، حسام .(2005م). *موسوعة الكيمياء الشاملة*، (ج2).ط1. عمان : دار أسامة للنشر.

درويش، رضا عبد القادر فتاح. (2000م). فعالية استراتيجية لعلاج صعوبات حل المعادلات الكيميائية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس* ، (64)،78-47.

أبو دقة، سناء ابراهيم. (2008م). *القياس والتقويم الصفي المفاهيم والاجراءات لتعلم فعال*. ط2. غزة : دار آفاق للنشر والتوزيع .

الديب، نضال (2013م). فاعلية استراتيجية (فكر-زاوج-شارك) في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

رجب، أمل. (2012م) . *فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

رمضان، ابراهيم. (2015م). *أثر توظيف نموذجي وتيلي وباييي في تنمية مهارات حل المسألة الكيميائية لدى طالبات الصف الحادي عشر بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

الزبور، فهمي، وعليان، هشام. (1998م). *مبادئ القياس والتقويم في التربية*. ط1. القاهرة : دار الفكر العربي.

زنقور، ماهر صالح. (2013م). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحثة. *مجلة تربويات الرياضيات*، *16* (2) 104-30.

زيتون، حسن ،وزيتون، كمال. (2003م). *التعلم والتدريس من منظور البنائية*. ط1. القاهرة : عالم الكتب للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (2007م). *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. ط1، عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال .(2003م). تصميم التعليم عن منظور النظرية البنائية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، *91*، 13-29.

زيتون، كمال. (2002م). *تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية*. ط1. القاهرة : عالم الكتب للنشر والتوزيع.

سعادة، جودت أحمد. (2003م). *تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية*. ط1. عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.

سلطان، صلاح مصطفى. (2003م). *الكيمياء العامة1*. الرياض مكتبة العبيكان.

شعث، ناهل. (2006م). *اثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

الشوبكي، نداء. (2010م). *أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الأزهر، غزة.

صالح، صالح محمد. (2012م). تقويم محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء مهارات التفكير البصري ومدى اكتساب التلاميذ لها. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،*3* (31) ،11-54.

صيام، مهند يوسف. (2013م). *فاعلية برنامج مقترح في ضوء مبادئ تبرير TRJZ لتنمية التفكير الابداعي في مادة التكنولوجيا لدى طلبة الصف السابع الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

الطراونة ،محمد حسن .(2014م). أثر استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تنمية التفكير البصري لدى طلاب الصف التاسع الاساسي في مبحث الفيزياء. *دراسات في العلوم التربوية* ، *41* (2)، 70-88

عبد الرؤوف، مصطفى محمد الشيخ (2013م). فاعلية خرائط التفكير في تنمية مهارات التفكير البصري وعادات العقل والتحصيل الأكاديمي في الكيمياء. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس* ،*4* (37) ،115-136 .

عبد الصبور، منى (2004م). المدخل المنظومي وبعض نماذج التدريس القائمة على الفكر البنائي. ورقة مقدمة إلى للمؤتمر العربي الرابع حول "المدخل المنظومي في التدريس والتعلم"، مصر : جامعة عين شمس.

عبد العليم، شرف. (2000م). فعالية بعض الاستراتيجيات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات الكيميائية وصياغة معادلاتها وخفض قلقها لدى طلاب الصف الأول الأزهري. *مجلة التدريب العملية، 10* (1) ، 128-185.

عبد الله، زبيدة. (1990م). *الأخطاء الشائعة لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة في المعادلة الكيميائية (دراسة تقويمية)* (رسالة ماجستير غير منشورة) .جامعة المنصورة، مصر.

عبد المجيد، حسن عزت. (2011م). *الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج SPSS-18*. القاهرة : دار الفكر العربي.

عبد الهادي، نبيل وعياد، وليد. (2009م). *استراتيجيات تعلم مهارات التفكير*. ط1. عمان :دار وائل للنشر والتوزيع.

عبيد ، وليم17-16) .ابريل 2005م) . *فسيولوجيا العقل البشري ومنظومة الابداعي*. ورقة عمل مقدمة الى المؤتمر العلمي الخامس حول المدخل المنظومي في التدريس والتعلم نحو تطوير منظومة التعليم في الوطن العربي ، مصر : جامعة عين شمس.

عبيد، وليم وعفانة، عزو. (2003م). *التفكير والمنهاج المدرسي*. ط1. الكويت: مكتبة الفلاح.

أبو عجوة، حسام صلاح. (2004م). أثر استراتيجية التساؤل الذاتي في تنمية مهارات حل المسائل الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

العساف، صالح. (1995م). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. ط1 .الرياض : مكتبة العبيكان .

عفانة، عزو وأبو ملوح، محمد. (2006م). أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. *وقائع وتطلعات، 1*، 1-30.

عفانة، عزو. (1995م). مستوى مهارات التفكير الناقد لدى طلبة كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة. *مجلة البحوث والدراسات التربوية الفلسطينية 1*(1)، 50-70

عفانة، عزو. (2001م). *أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة*. ورقة مقدمة الى المؤتمر

العلمي الثالث عشر حول "مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية"، مصر: جامعة عين شمس.

عفانة، عزو، اسماعيل. (2006م). *التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة*. ط2. غزة : الجامعة الإسلامية.

العفون، ناديا، ومكاون، حسن. (2012م). *تدريس معلم العلوم وفقاً للنظرية البنائية*. ط1. عمان: دار الصفاء.

العفون، نادية، والصاحب، منتهى. (2012م). *التفكير وأنماطه وأساليب تعليمه وتعلمه*. ط1. عمان :دار صفاء للنشر والتوزيع.

أبو علام، رجاء محمود. (2010م). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*. ط6. القاهرة : دار النشر للجامعات .

عمار، محمد حامد، والقباني، نجوان حامد. (2011م). التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم.ط1. الاسكندرية : دار الجامعة الجديدة.

العمورية، فاطمة. (2011م). تدريس الكيمياء والتحديات والحلول. *رسالة التربية*، ع(31)،119-122.

فضل، نبيل. (1995). *تحليل محتوى كتاب الكيمياء للمرحلة الثانوية من منظور الثقافة العلمية*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي السابع، مصر : الجامعة العلمية.

الفالح، ناصر عبد الرحمن. (2005م). دراسة حول أهمية المهارات المختبرية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية كما يراها معلمو الكيمياء. *مجلة العلوم التربوية*، ع(7) ،7-22

الفيروز أبادي، مجد الدين. (2009م). *القاموس المحيط*. ط1. المنصورة : مكتبة الإيمان.

قشطة، أحمد (2008م). *أثر توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية بالعلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

قطامي، نايفة. (2001م). *تعلم التفكير للمرحلة الأساسية*. ط1. عمان : دار الفكر للنشر والتوزيع.

الكبيسي، عبد الواحد حميد. (2007م). *طرائق تدريس الرياضيات وأساليبه (أمثلة ومناقشات)*. ط1. عمان :مكتبة المجمع العربي.

أبو لبدة، سبع. (1982م). *مبادئ القياس النفسي والتقويم التربوي*. ط3. عمان : الأردن.

لقاني، أحمد، والجمل، علي. (2003م). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*.ط1. القاهرة : عالم الكتب.

مجلة مدرسو قسم الكيمياء. (2007م). غزة :الجامعة الاسلامية.

محمد، مديحة. (2004م). *تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (والصم والعاديين)*. ط1. القاهرة : عالم الكتب.

مرشدي، محمود، والبقري، أحمد وفرحات، أحمد. (2003م). *الكيمياء العامة وتطبيقاتها*. ط1. الاسكندرية :مكتبة بستان للمعرفة.

المسند، خالد. (2006م). *صعوبات حل المسائل الكيميائية لدى طلاب الصف الثاني ثانوي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك سعود، الرياض.

مشتهى، أحمد. (2010م). *فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير البصري في التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

المعجم الوسيط.(ح2-1). (د.م): (1972م). *الإدارة العامة للمعجمات واحياء التراث*، دار الدعوة.

المقبالي، فاطمة. (2003م). *فاعلية استخدام التمثل الجزيئي في التفسير العلمي للظواهر الكيميائية وتعديل الأخطاء المفاهيمية لدى طالبات الصف الثاني ثانوي العلمي بسلطنة عمان* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

ملحم، سامي. (2005م). *للقياس والتقويم في التربية وعلم النفس*. ط3. عمان : دار المسيرة للنشر والتوزيع.

منصور، اسلام.(2015م). *فاعلية توظيف السبورة التفاعلية في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالعلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي*(رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة.

منصور، مهندس عاطف. (1993م)، *مكتبة الأسرة في الكيمياء*، (ج3). القاهرة : مكتبة ابن سينا.

ابن منظور، ابو الفضل جمال الدين. (1998م). *لسان العرب*، (مج10) .ط2. لبنان : دار احياء التراث العربي.

المنيزل، عبد الله. (2009م). *مبادئ القياس والتقويم في التربية*. ط1.الإمارات العربية المتحدة: جامعة الشارقة – البحث العلمي.

مهدي، حسن. (2006م). *فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر* (رسالة ماجستير غير منشورة) . الجامعة الإسلامية، غزة.

الناقة، صلاح أحمد. (2000م). *صعوبات تعلم الكيمياء لدى طلبة كلية العلوم بالجامعة الاسلامية* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الاسلامية، غزة.

الناقة، صلاح. (2004م). *برنامج مقترح لعلاج صعوبة تعلم الكيمياء العامة لدى طلبة الجامعة* (رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

النبهان، موسي. (2004م). *أسياسيات القياس والتقويم في العلوم السلوكية*. ط1. عمان : دار الشروق للنشر والتوزيع.

الهلالي، أحمد. (1990م). *مدى علاقة الكيمياء ببقية العلوم في ضوء المستجدات العالمية الحديثة. وقائع ندوة الاتجاهات الحديثة في تدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية*، الكويت.

وزارة التربية والتعليم. (2011م). *دليل معلم الكيمياء للصف الحادي عشر*. غزة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Al-Ballushi, S. M.- (2009). Factors influencing pre-service Science teachers' imagination at Microscopic level in chemistry. *International Journal of Science and mathematics education. 7*(6) 1089-1098.

Al-Balushi, S.M. (2003). Exploring Omani Pre-Service Science teachers Imagination ate the Microscope level in chemistry and their use of particulate nature of matter in *their explanation dissertation abstracts international, 67*(1),264-211.

Ardac, D., Akaygun, S. (2004). effectiveness of multimedia based instruction that emphasizes molecular re presentations on students understanding of chemical change. *Journal of research in science teaching, 41*(4),317-333.

Brady J.F. (1995). *General chemistry principles and structure* . United kingdom : John wiley and sons ,Inc.

Faryadi, O. (2009). Constructivism and the Construction of knowledge. *Masaun Journal of reviews and surveys, 1*(2),170-176.

Griffitts, A.K., and Preston ,K.R.(1992). Grade -12 students Misconceptions Relating to fundamental characteristics of Atoms and molecules . *Journal of Research in Science teaching , 29*(2), 611-628 .

Harrison ,A.G., and Treagust ,D.F.(1996). Secondarg students mental models of atoms and molecules, implication for teaching chemistry .*Science education,80*(5),509-534.

Hilton, A.G., and Nichols, K.(2011). Representational Classroom Practices that contribute to students conceptual and representational understanding of chemical Bonding. *International Journal of Science education, 33*(16),2215-2246.

Jean, M.P. (2004). *Student Using Visual thinking to learn science in a web-based environment*. Doctor of Philosophy Drexel university.

Landorf, H. (2006). What's going on in this Picture? Visual thinking Strategies and adult learning. *New Horizons in Adult education and Human Resource development*, *20*(4),28-32.

Lee, O.E., et al.(1993). Changing middle school student conceptions of matter and molecular .*Journal of research in science teaching* ,*30*(3). 50-63.

Marson, G.,and Torres, B. (2011). OsteringMultire Presentational Level S of Chemical Concepts: A Frame Work to Develop Educational Software. *Journal of Chemical Education*, *88*(12),1616-1622.

Nelson, P.G. (2003). Basic *chemical-education research and Patrice in Europe*, *4*(1). 33-42

Sanger, M.J., and Nahh, B.M. (2012). TudentMis Conceptions in writing Balanced Equations Dissolving ionic compounds in water. *Chemistry education research and Practice*, *13*(3),186-194.

Shechan, R., and Barhr, C. (2001). *Visual-Spatial thinking in hypertexts*. *Technical Communication*. *48*(1), 22-30.

Sim, J.H., and Daniel, E.G. (2014). Representational competence in chemistry: A comparison between of Basic Chemical concepts and chemical Representations.*Cogent education*. *1*(1). 15-36.

Slabagh ,and parsons,.(1976).*General chemistng*. (3ed ed.). Newyourk**:** ,John wily and sons.

Stkip, H., and malinda, D. (2014). Model Visualization physics lesson in class XII science high school.*Journal of education and Practice*, *5*(36),83-92.

Taber ,K.(1997).student understanding of Ionic bonding molecular versus elestro static Framework. *school science review*,*78*(285).

Tand, H., and Abraham, M.R. (2016). Effect of computer simulations at the particulate and macroscopic level on students' understanding of the particulate nature of matter. *Journal of chemical education*, *93*(1),31-38.

Tasker, R. (2014). Research in to Practice: visualizing the molecular world for deep understanding of chemistry, *teaching science*. *60*(2),16-27

Teichert, M.A., et al.(2008) .Effect of Context on Students Molecular-level Ideos. *International Journal of Science Education*, *30*(8), 1095-1114.

Wu., H., Krajcik, J., and Soloway, E. (2001). Promoting conceptual understanding of chemical representation student use of a visualization in classroom. *Journal of research in science teaching* ,*35*(7),821-839.

Yi-Chang, H., et al. (2014). Using drawing Technology to Assess students' visualizations of chemical Reacting Processes. *Journal of Science education and technology*, *23*(3),369.

المـــلاحق

ملحق (1)

قائمة بأسماء السادة المحكمين

الاسم	التخصص	الدرجة العلمية	مكان العمل	اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية	اختبار مهارات التفكير البصري	دليل المعلم و التمثيل الجزيئي
أ. د. عبد الرحيم عاشور	كيمياء حيوية	أستاذ	جامعة الأقصى	*		
أ. د. عزو عفانة	مناهج وطرق تدريس الرياضيات	أستاذ	الجامعة الإسلامية	*	*	*
أ. د. عبد الله عبد المنعم	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ مشارك	جامعة الأزهر	*	*	*
أ. د. يحيى أبو حجوج	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ	جامعة الأقصى	*	*	*
أ. د. محمد عسقول	أساليب تدريس تكنولوجيا التعليم	أستاذ	الجامعة الإسلامية	*	*	*
أ. د. عطا درويش	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ	جامعة الأزهر	*	*	*
أ. د. محمد أبو شقير	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ	الجامعة الإسلامية	*	*	*
أ. د. محمود الأستاذ	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ	جامعة الأقصى	*	*	*
أ. د. صلاح الناقة	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ مشارك	الجامعة الإسلامية	*	*	*
د. جمال الزعانين	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ	جامعة الأقصى		*	*
د. تيسير نسوان	مناهج وطرق تدريس العلوم	أستاذ مشارك	جامعة الأقصى		*	*
د. عزمي الدواهيري	مناهج وطرق تدريس العلوم	دكتوراة	جامعة الأقصى	*	*	*
أ. محمود المصري	مناهج وطرق تدريس العلوم	بكالوريس	مشرف تربوي	*		*
أ. ابراهيم رمضان	مناهج وطرق تدريس العلوم	ماجستير	مشرف مديرية التربية والتعليم	*		*
أ. سها الجبور	مناهج وطرق تدريس العلوم	بكالوريس	معلم كيمياء	*		*
أ. نظمية مقداد	مناهج وطرق تدريس العلوم	بكالوريس	معلم كيمياء	*		*
أ. فتحية محيسن	كيمياء فيزيائية	ماجستير	جامعة الأقصى	*		

ملحق (2) الصورة الأولية لاختبار قياس مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية

الجـــــــامعة الاســـــلامية

عمـــادة شئون البحث العلمي

كـــــــــــلية التـــــــــربية

قسم المناهج وطرق التدريس

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ..... وبعد

الموضوع/ تحكيم اختبار مهارات كتابة المعادلة الكيميائية

تقوم الباحثة باجراء رسالة ماجستير بعنوان " أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئ في تنمية مهارات كتابة المعادلة والتفكير البصرى بالكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة".

ومن الادوات اللازمة لهذا البحث اختبار لمهارات كتابة المعادلة الكيميائية ايمانا من الباحثة بأهمية أخذ أداء المتخصصين لما لها من دور في اجراء هذا البحث ولما لسعادتكم من خبرة ودراية في هذا المجال، نامل من سعادتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار من حيث :

1. مدي وضوح الصياغة اللغوية وسلامتها.
2. مدي وضوح الاسئلة وغموضها.
3. مدي ملائمة هذه الاسئلة للطلاب وللمهارات كتابة المعادلة.

والباحثة اذ تثمن لكم جهودكم وتترك لكم كامل الحرية في التعديل او الحذف او الاضافة حسب ما ترونه مناسبا.

شاكرة لكم حسن تعاونكم

اسم المحكم	
الدرجة العلمية	
جهة العمل	
التوقيع	

الباحثة: هيام اصليح

اختبار قياس مهارات كتابة المعادلات الكيمائية:

عزيزتي الطالبة ضعي دائرة حول الإجابة الصحيحة ثم أنقلي الخيار الصحيح إلى مفتاح الإجابة:

المهارة الأولى : تحديد الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج مع كتابة أسماء أيوناتها وتكافؤاتها:

1. أسماء الأيونات التالية على الترتيب: S^{-2}, Br, O_2^{-2}

أ.	أكسيد	بروميد	كبريتيت
ب.	أكسجين	بروميد	كبريتيت
ج.	أكسجين	برروميت	كبريتيد
د.	أكسيد	بروميد	كبريتيد

2. يعتبر الماء في التفاعل التالي: $6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} + \text{طاقة} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)}$

أ. مدخلات التفاعل

ب. مخرجات التفاعل

ج. شروط التفاعل

د. يعتبر ضمن المعادلة

3. ذرية الأيونات التالية على الترتيب: Hg, Na, Cu

أ.	2+	1+	2+
ب.	2-	1+	2-
ج.	2+	1-	2+
د.	2+	1+	2-

4. أسماء المجموعات الأيونية التالية: So_4^{-2}, HCO_3^{-1}, NO_3^{-1}

أ.	نترات	بيكربونات	كبريتات
ب.	نتريت	كربونات	كبريتيد
ج.	نيتريد	بيكربونات	كبريتات
د.	نيتريت	كربونات	كبريتات

5. تكافؤ الكربون في CH4 هو:

أ. 4+

ب. 2+

ج. 4-

د. 3+

6. بالنسبة للناتج في المعادلة التالية:

$$\mathbf{Al_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)}\ \Delta H = 160\ K.J}$$

أ. يتكون راسب من أكسيد الألمنيوم

ب. يتصاعد غاز أكسيد الألمنيوم

ج. يتكون سائل من أكسيد الألمنيوم

د. يترسب الألمنيوم

7. التحليل الصحيح في المعادلة التالية: $\mathbf{2Mg_{(s)} + 2HCl_{(aqu)} \rightarrow 2MgCl_{2(aqu)} + H_{2(g)}}$

أ. الرمز (g) يدل على الغاز بينما (aqu) محلول مائي.

ب. الرمز (g) يدل على الراسب بينما S يدل على مادة صلبة.

ج. الرمز(aqu) يدل على سائل بينما S صلب.

د. الرمز (aqu) يدل على غاز بينما S مادة صلبة.

8. في المعادلة التالية الناتج عبارة عن: $\mathbf{HgO_{(s)} \rightarrow Hg_l + \frac{1}{2}O_{2(g)}\ \Delta H = +90.7\ K.J}$

أ. يتكون سائل ويتصاعد غاز.

ب. يتكون محلول السائل وتكون راسب.

ج. تكون راسب فقط.

د. تصاعد غاز فقط.

9. **عند إذابة ا مول من المادة كليا كما في المعادلة فإن:** $\mathbf{NaOH_{(s)} \rightarrow H_{(aqu)}^{+} + OH_{(aqu)}^{-}}$ **فإن:**

أ. المتفاعلات تكون صلبة والنواتج تكون أيونات محلول السائل.

ب. النواتج تكون معا والمتفاعلات صلبة.

ج. النواتج تكون سائل والمتفاعلات محلول السائل.

د. المتفاعلات تكون سائل والنواتج غازات.

10. تكافؤ الألمنيوم في المركب $\mathbf{Al_2O_3}$ هو

أ. ثنائي.

ب. ثلاثي.

ج. رباعي.

د. أحادي.

11. في التفاعل الأتي يدل رمز (g) على: $\mathbf{MgO_{(s)} + 602K.J \rightarrow Mg_{(s)}^{+} + \frac{1}{2}O_{2\ (g)}^{-}}$

أ. تصاعد غاز.

ب. تكوين راسب.

ج. تكوين سائل.

د. تكوين محلول السائل.

المهارة الثانية: استخدام قانون حفظ المادة (موازنة المعادلة) مع كتابتها بصورة رمزية ولفظية صحيحة:

12. الصيغة الكيمائية لأكسيد الحديد الثلاثى هي
    أ. FeO3
    ب. Fe3O2
    ج. Fe2O3
    د. Fe3O

13. يسمى المركب CH_3CH_2OH
    أ. ايثانول
    ب. ميثانول
    ج. ايثان
    د. بروبانول

14. المركب الذي يتكون من صوديوم وبيكربونات يسمى
    أ. NaNo3
    ب. Na2SO4
    ج. Na2CO3
    د. NaHCO3

15. الصيغة الكيميائية لمركب فوق أوكسيد الهيدروجين:
    أ. H2O2
    ب. HCl
    ج. H2SO4
    د. H2O

16. الوزن الصحيح للمعادلة $CH_3OH_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + CO_{2(g)} \Delta H = -145.3\ K.J$

    أ. $2CH_3OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)} \quad \Delta H = -145.3\ K.J$
    ب. $3CH_3OH_{(l)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)} \quad \Delta H = -145.3\ K.J$
    ج. $CH_3OH_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + CO_{2(g)} \quad \Delta H = -145.3\ K.J$
    د. $5CH_3OH_{(l)} + 2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + 4CO_{2(g)} \quad \Delta H = -145.3\ K.J$

17. عند ضرب المعادلة الأصلية التالية في 2 $N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2No_{(g)} \quad \Delta H = 180\ K.J$ فإن المعادلة الصحيحة هي:
    أ. $2N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4No_{(g)} \quad \Delta H = 180\ K.J$
    ب. $4N_{2(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 4No_{(g)} \quad \Delta H = 180\ K.J$
    ج. $2N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4No_{(g)} \quad \Delta H = 360\ K.J$
    د. $2N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 8No_{(g)} \quad \Delta H = 36\ K.J$

18. عند عكس التفاعل التالي تكون المعادلة الصحيحة هي:

$$\boldsymbol{Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SnCl_{4(s)} \Delta H = 544.6\ K.J}$$

أ. $SnCl_{4(s)} \rightarrow Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \quad \Delta H = 544.6\ K.J$

ب. $Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SnCl_{4(s)} \Delta H = -222.3\ K.J$

ج. $SnCl_{4(s)} \rightarrow Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \quad \Delta H = -544.6\ K.J$

د. $Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SnCl_{4(s)} \Delta H = 222.3\ K.J$

19. عند ضرب التفاعل في 2/1 ثم عكسه تصبح المعادلة:

$$\mathbf{H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_2L\ \Delta H = -188\ K.J}$$

أ. $\mathrm{H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_2L\ \Delta H = -94\ K.J}$

ب. $\frac{1}{2}\mathrm{H_{2(g)}} + \frac{1}{2}\mathrm{O_{2(g)}} \rightarrow \frac{1}{2}\mathrm{H_2O_2L\ \Delta H = -94\ K.J}$

ج. $\frac{1}{2}\mathrm{H_2O_{2l}} \rightarrow \frac{1}{2}\mathrm{H_{2(g)}}\ \frac{1}{2}\mathrm{O_{2(g)}\ \Delta H = +188\ K.J}$

د. $\frac{1}{2}\mathrm{H_2O_{2l}} \rightarrow \mathrm{H_{2(g)} + O_{2(g)}\ \Delta H = +94\ K.J}$

20. يمكن التعبير لفظيا عن التفاعل الكيميائي طاقة $\mathbf{Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_3 + Fe_{(l)}}$

أ. تفاعل أكسيد الحديد الثنائي مع الألمنيوم.

ب. تفاعل ينتج عنه أكسد الألمنيوم وغاز الأكسجين.

ج. تفاعل أكسيد الحديد الثلاثي مع الألمنيوم.

د. تفاعل أكسيد الحديد الثلاثي مع الألمنيوم.

21. العبارة الصحيحة للتفاعل الآتي: $\mathbf{H_2O_{2(l)} \rightarrow H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}\ \Delta H = -98.2\ K.J}$

أ. يتحلل فوق أكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين.

ب. يتفاعل الماء والأكسجين ليكون فوق أكسيد الهيدروجين.

ج. يتحلل الماء إلى فوق أكسيد الهيدروجين وأكسجين.

د. يتفاعل الماء مع فوق أكسيد الهيدروجين ويتصاعد الأكسجين.

22. **العبارة الصحيحة للتفاعل التالي:** $\mathbf{Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)} \Delta H = +155.2\ K.J}$

أ. تفاعل النحاس مع الأكسجين يكون التفاعل ماص للحرارة.

ب.يتفاعل النحاس مع الأكسجين يكون التفاعل طارد للحرارة.

ج. يكون النحاس من المتفاعلات صلب.

د.يكون أكسيد النحاس سائل في النواتج.

23. **الحرارة في المعادلة التالية تسمى :** $\mathbf{H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} \quad \Delta H = +92.3\ K.J}$

أ. حرارة تكوين التفاعل = 92.3- كيلو جول لكل مول.

ب. حرارة إذابة التفاعل = 22.3- كيلو جول لكل مول.

ج. حرارة تعادل التفاعل = 22.3- كيلو جول لكل مول.

د. حرارة انصهار التفاعل = 22.3- كيلو جول لكل مول.

المهارة الثالثة:التفريق بين التفاعلات الطاردة والماصة للحرارة مع تحديد إشارتها:

24. في التفاعل التالي: $\mathrm{H_{2(g)}} + \mathbf{\frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -242\ K.J}$

أ. تكون الحرارة لأحد نواتج التفاعل.

ب. تكون الحرارة أحد مكونات التفاعل.

ج. الحرارة تمتص من المحيط.

د. التفاعل ماص للحرارة.

25. في التفاعلات الماصة للحرارة:

أ. تكون ΔH قيمة المحتوى الحراري موجبة.

ب. تكون ΔH قيمة المحتوى الحراري سالبة.

ج. تكون ΔH قيمة المحتوى الحراري متعادلة.

د. تكون ΔH قيمة المحتوى الحراري ثابتة لا تتغير.

26. عند احتراق غاز الميثان في الهواء فإن التفاعل يكون:

أ. ماص للحرارة.

ب. طارد للحرارة.

ج. تنخفض فيه درجة حرارة المحيط.

د. مصاحب لاستهلاك طاقة.

27. في التفاعلات الماصة للحرارة تكون:

$$\mathbf{Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)} \Delta H = +155.2\ K.J}$$

أ. تكون طاقة المادة الناتجة أقل من طاقة المواد المتفاعلة.

ب. تكون طاقة المادة الناتجة أكبر من طاقة المواد المتفاعلة

ج. تكون طاقة المادة الناتجة تساوي طاقة المواد المتفاعلة

د. الطاقة ثابتة لا تتغير.

28. عند تفاعل حمض الستريك مع بيكربونات الصوديوم يكون التفاعل:

أ. ماص للحرارة.

ب. طارد للحرارة.

ج. لا تتأثر درجة حرارة التفاعل.

د. ارتفاع في درجة الحرارة.

29. التفاعل التالي يكون مصحوبا $HgO_{(s)} + 90.7\boldsymbol{K.j} \rightarrow Hg_{(L)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

أ. امتصاص طاقة حرارية من المحيط.

ب. اطلاق طاقة حرارية إلى المحيط.

ج. درجة حرارة المحيط ثابتة.

د. ارتفاع في درجة حرارة المحيط.

30. **التفاعلات الماصة تكون مصحوبة** بـ:

أ. اطلاق طاقة.

ب. استهلاك طاقة.

ج. ثبات طاقة.

د. لا شيء مما ذكر .

31. في التفاعل التالي تكون $\mathbf{C_{(s)} + H_2O_{(g)} + 131.3K.j \rightarrow Co_{(g)} + H_{(g)}}$

أ. ΔH للمواد الناتجة أكبر من المواد المتفاعلة.

ب. ΔH للمواد المتفاعلة أكبر من المواد الناتجة.

ج. ΔH للمواد المتفاعلة تساوي المواد الناتجة.

د. ΔH للمواد الناتجة أقل من المواد المتفاعلة

32. تكون إشارة ΔHفي التفاعل التالي: $\mathbf{CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 890\ K.J}$

أ. سالبة.

ب. موجبة.

ج. متعادلة.

د. غير متعادلة .

المهارة الرابعة: حساب طاقة وحرارة التفاعل والتمييز بين أشكالها وطرقها في التفاعلات الكيميائية :

33. عند تحلل 17 غم من فوق أكسيد الهيدروجين تكون كمية الحرارة المنطلقة:

$$\mathbf{H_2O_2(L) \rightarrow H_2O_l + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = +78.2\ K.J}$$

أ. - 49.1 $\boldsymbol{K.J}$

ب. + 49.1 $\boldsymbol{K.J}$

ج. -196.4 $\boldsymbol{K.J}$

د. - 294.9 $\boldsymbol{K.J}$.

34. قيمة التغيير في المحتوى الحراري لتفاعل الكبريت مع الأكسجين:

$$2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$$

مستخدما المعادلات الآتية: $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} \quad \Delta H = -297\ K.J$

$$2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = +198\ K.J$$

أ. $\Delta H = +121\ K.J$

ب. $\Delta H = -121\ K.J$

ج. $\Delta H = +198\ K.J$

د. $\Delta H = -292\ K.J$

35. تكون قيمة ΔH عند عكس التفاعل الآتي: $CuO_{(s)} + Cu_{(s)} \rightarrow Cu_2O_{(s)} \quad \Delta H = 11.5\ K.J$

أ. $\Delta H = +23\ K.J$

ب. $\Delta H = -23\ K.J$

ج. $\Delta H = +6.5\ K.J$

د. $\Delta H = -11.5\ K.J$

36. لطاقة الضوئية يكون مرافقه للتفاعل الآتي:

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} + \text{طاقة} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)}$$

أ. $H + H \rightarrow H - H + \text{طاقة}$

ب. $2C + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{4(g)} + \text{طاقة}$

ج. $H_2g + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + \text{طاقة}$

المهارة الخامسة: التمييز بين الطرق التي تعبر عن التغير في المحتوى الحراري وحساب بعض المسائل المتعلقة بحرارة التفاعل :

37. الحرارة الناتجة من التفاعل التالي: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

أ. حرارة الإذابة.

ب. حرارة التعادل.

ج. حرارة التكوين.

د. حرارة الاحتراق

38. **أي من المعادلات التالية يعبر عن حرارة التكوين:**

أ. $2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)} \quad \Delta H = -35\ K.J$

ب. $NaOH \rightarrow Na^+OH^- \quad \Delta H = -40\ K.J$

ج. $CH + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + Co_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -882\ K.J$

د. $2Cu_{(s)} + S_{(s)} \rightarrow Cu_2S_{(s)} \quad \Delta H = -79.5\ K.J$

39. قيمة ΔH في التفاعل التالي: $\mathbf{H_{2(g)}} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

علما بأن حرارة تكوين $HCl_{(g)}$ = 92.3 كيلو جول/مول

أ. 184.6كيلو جول.

ب. 92.3 كيلو جول.

ج. 52.3 كيلو جول.

د. 418 كيلو جول.

40. تفاعل تعادل حجم المحلول فيه 100 سم^3، ارتفعت درجة الحرارة فيه بمقدار 13س° وكثافة المحلول 1 غم/ سم^3 وحرارته النوعية 4.2 جول/غم س°، فإن كمية الحرارة المكتسبة بالجول تساوي:

أ. 55 جول.

ب. 5.55 جول.

ج. 5460 جول.

د. 4560 جول.

ملحق (3) الصورة الأولية لاختبار مهارات التفكير البصري

الجـــــــامعة الاســـــلامية

عمـــادة شئون البحث العلمي

كـــــــــــلية التـــــــــربية

قسم المناهج وطرق التدريس

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ..... وبعد

الموضوع/ تحكيم اختبار مهارات التفكير البصري

تقوم الباحثة باجراء رسالة ماجستير بعنوان " أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئ في تنمية مهارات كتابة المعادلة والتفكير البصرى بالكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر بغزة".

ومن الادوات اللازمة لهذا البحث اختبار لمهارات التفكير البصرى ايمانا من الباحثة بأهمية أخذ أداء المتخصصين لما لها من دور في اجراء هذا البحث ولما لسعادتكم من خبرة ودراية في هذا المجال، نامل من سعادتكم التكرم بتحكيم هذا الاختبار من حيث :

1. مدي وضوح الصياغة اللغوية وسلامتها.
2. مدي وضوح الاسئلة وغموضها.
3. مدي ملائمة هذه الاسئلة للطلاب وللمهارات كتابة المعادلة.

والباحثة اذ تثمن لكم جهودكم وتترك لكم كامل الحرية في التعديل او الحذف او الاضافة حسب ما ترونه مناسبا.

شاكرة لكم حسن تعاونكم

اسم المحكم	
الدرجة العلمية	
جهة العمل	
التوقيع	

الباحثة: هيام اصليح

اختبار التفكير البصري

المهارة الأولى: التعرف على الشكل البصري:

1. يمثل الشكل التالي شكلا من أشكال الطاقة:

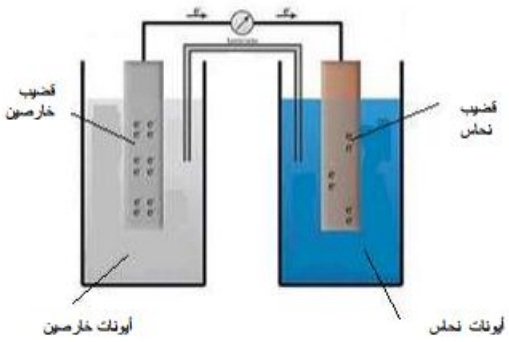
أ. الحرارية.

ب. الكهربائية

ج. طاقة الربط

د. طاقة التعادل

2. يدل الشكل التالي على خلية:



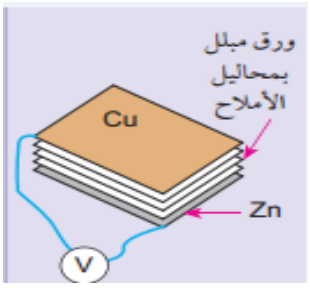
أ. كهروكيميائية.

ب. كيميائية.

ج. كهربائية.

د. تحليلية.

3. شكل الطاقة الناتجة من التفاعل التالي:



أ. طاقة كهربائية.

ب. طاقة الربط.

ج. طاقة حرارية.

د. طاقة مغناطيسية.

4. يمثل التفاعل الأتي:

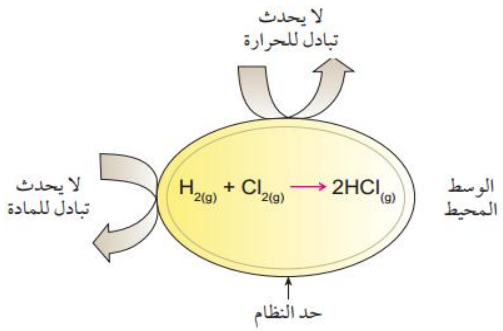
أ. تحلل الماء.

ب. تحلل فوق أكسيد الهيدروجين.

ج. تكون الماء.

د. تكون فوق أكسيد الهيدروجين.

5. النظام في الشكل التالي يمثل نظاما:



أ. معزولاً.

ب. مغلقاً.

ج. مفتوحاً.

د. حافظ للحرارة.

6. الطاقة المرافقة في التفاعل التالي

أ. ضوئية.

ب. حرارية.

ج. كهربائية.

د. كيميائية.

7. أي شكل من الأشكال التالية تعتبر نظاماً مغلقاً:

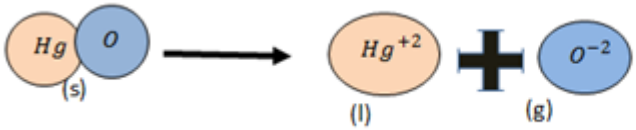
أ.

ب.

ج.

د.

8. المعادلة في الشكل التالي تمثل معادلة



$$\Delta H = +90.7\ K.J$$

أ. حرارية.

ب. تساهمية.

ج. أيونية.

د. أكسدة واختزال.

9. الشكل التالي يمثل شكل من أشكال التغيرات الحرارية التي تحدث في الشمعة أثناء استعمالها:

أ. حرارة احتراق - تبخر.

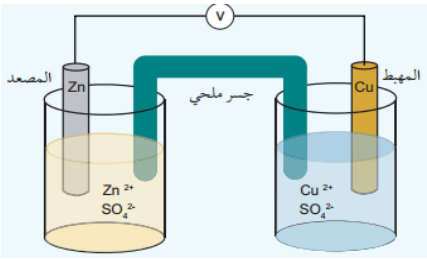
ب. حرارة تكوين.

ج. حرارة تعادل.

د. حرارة تخفيف.

المهارة الثانية: تمييز الشكل البصري:

10. في الخلية الكهروكيميائية التالية تحدث عملية:



أ. أكسدة أيونات النحاس.

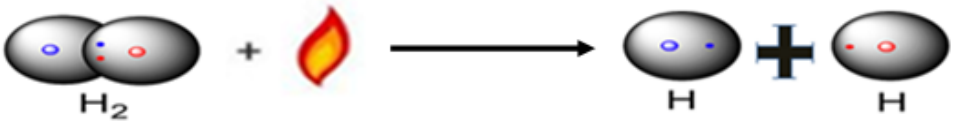
ب. اختزال قطب النحاس.

ج. أكسدة أيونات الخارصين.

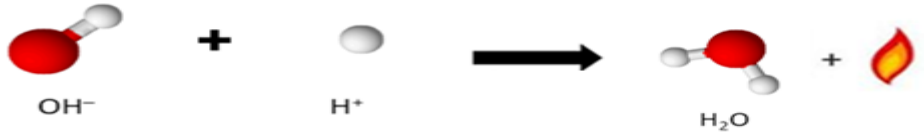
د. اختزال قطب الخارصين.

11. كل الأشكال التالية تمثل تكوين روابط عدا:

أ.

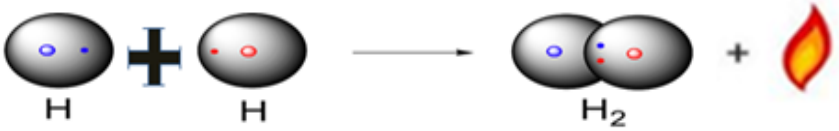


ب.



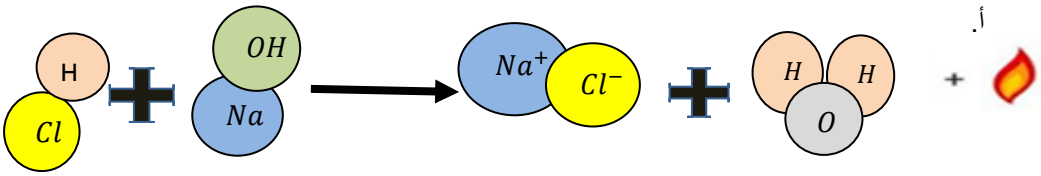
ج.

د.

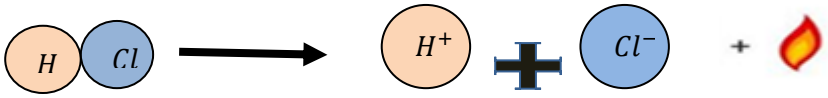


12. أي الأشكال الأتية يعبر عن الحرارة المنطلقة من تكون مول واحد من الماء تميز من تفاعل حمض ذو قاعدة قوية:

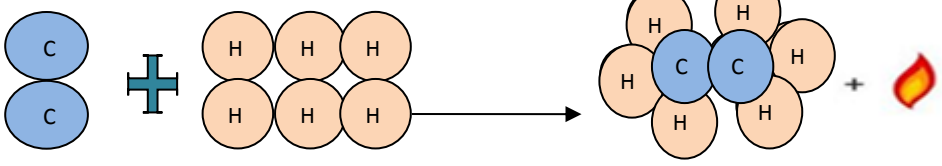
أ.



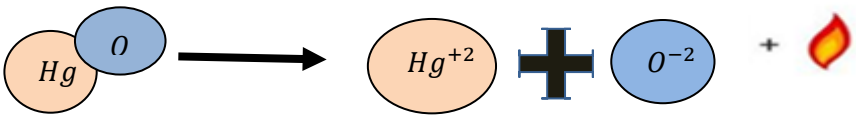
ب.



ج.

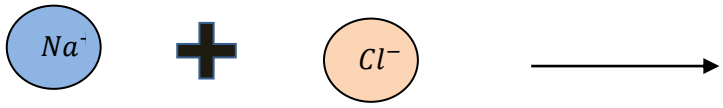


د.

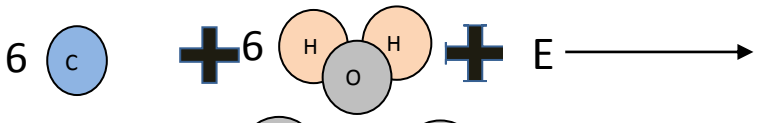


13. إحدى الأشكال التالية شكل من أشكال الطاقة الحرارية:

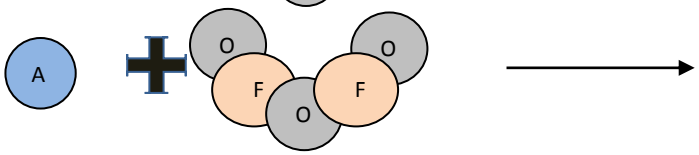
أ.



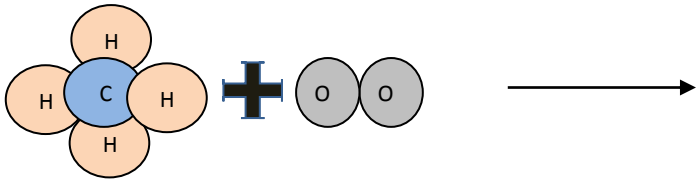
ب.



ج.



د.

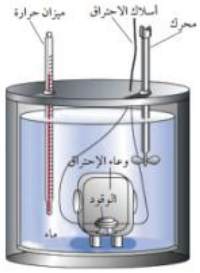


14. تفاعل الاحتراق يحدث في:

أ. الشكل الأول.

ب. الشكل الثاني.

ج. الشكل الأول والثاني.



المهارة الثالثة: تحليل الشكل البصري:

15. يمثل التفاعل في الشكل المقابل تفاعل:

أ. تفاعل ماص للحرارة.

ب. لا تتغير حرارته.

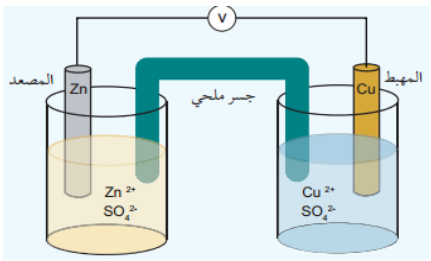
ج. تفاعل طارد للحرارة.

د. تفاعل يطلق طاقة.

(أ) بداية التفاعل

(ب) نهاية التفاعل

16. في الشكل المقابل خلية قضباه (**Cu, Zn**) العبارة الصحيحة لوصف الخلية هي:



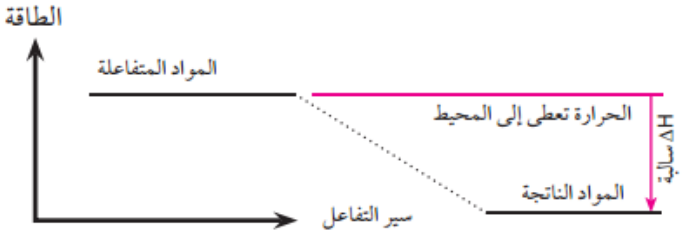
أ. القطب Zn يمثل المهبط.

ب. القطب Cu يمثل العامل المختزل.

ج. تقل كتلة القطب Cuبمرور الزمن.

د. تتحرك الالكترونات عبر السلك من القطب Zn إلى القطبCu.

17. في الشكل التالي:



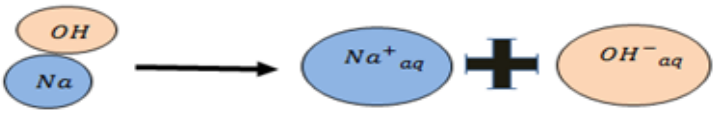
أ. ينتقل الحرارة من النظام إلى المحيط فترتفع درجة الحرارة.

ب. لا يحدث انتقال للحرارة من النظام إلى المحيط.

ج. تنخفض درجة حرارة المحيط.

د. تبقى درجة حرارة النظام ثابتة.

18. في الشكل التالي الحرارة المصاحبة لإذابة 1 مول من المادة، تسمى:



$$\Delta H = -40K.J$$

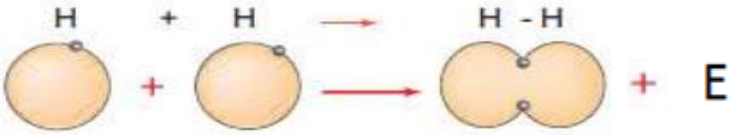
أ. حرارة تعادل.

ب. الإذابة.

ج. تكوين.

د. اختزال.

19. شكل الطاقة في التفاعل الأتي:



أ. طاقة ربط.

ب. طاقة كهربائية.

ج. طاقة مغناطيسية.

د. طاقة حرارية.

20. يصاحب التفاعل الآتي :

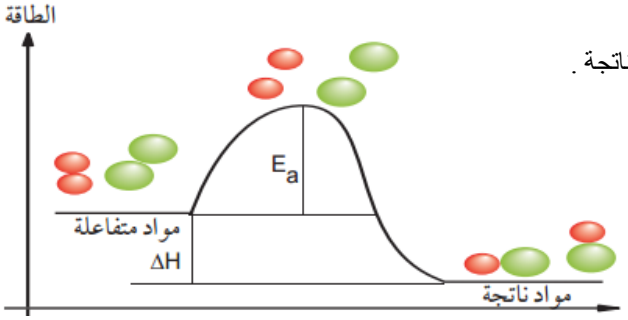
أ. انخفاض في الحرارة.

ب. الحرارة ثابتة.

ج. ارتفاع في الحرارة.

د. اطلاق طاقة.

21. يتضمن التفاعل الكيمائي المقابل:



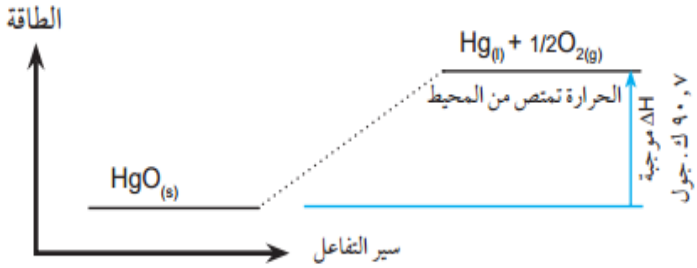
أ. تفكيك روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة .

ب. تكوين روابط المواد المتفاعلة وتفكيك روابط المواد الناتجة.

ج. تكوين روابط جديدة تحتاج إلى طاقة.

د. لا يحدث تغيير في الطاقة عند تكسير وتكوين الروابط.

22. في الشكل أيهما طاقته أكبر:



أ. المواد المتفاعلة.

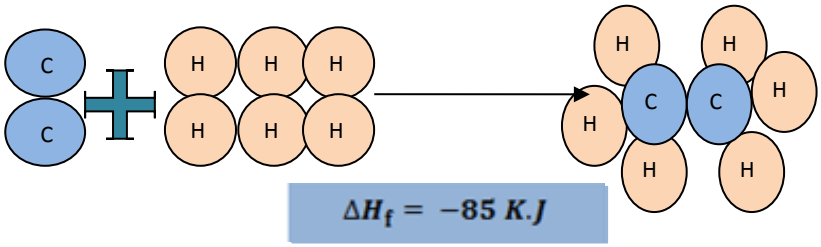
ب. الطاقة متساوية في المواد المتفاعلة والناتجة.

ج. المواد الناتجة.

د. الطاقة تنتقل من المحيط.

المهارة الرابعة: تفسير الشكل البصري:

23. يعبر التفاعل السابق عن:



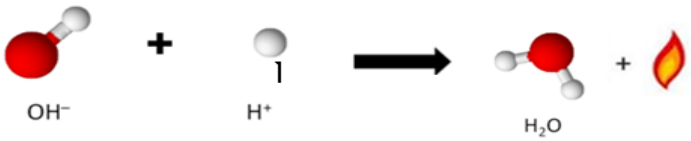
أ. تكوين مول من المادة من عناصرها الأولية.

ب. الحرارة المنطلقة عند حرق 1 مول من المادة.

ج. تكوين مول من الماء من تفاعل الحمض والقاعدة.

د. الحرارة المصاحبة لإذابة مول واحد من المادة.

24. كمية الحرارة المنطلقة من المعادلة التالية تساوي:



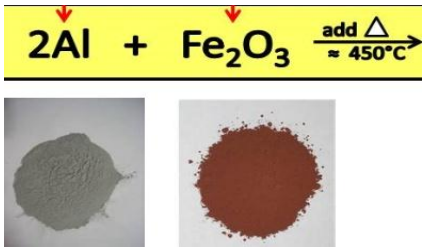
أ. 58K.J.

ب. 48K.J.

ج. 158K.J.

د. 85K.J.

25. التفاعل الأتي يمثل:



أ. تفاعل الثيرمايت.

ب. تفاعل الحمض والقاعدة.

ج. تفاعل الأكسدة والاختزال.

د. تفاعل تكوين الماء.

ملحق (4) الصورة النهائية لاختبار وقياس مهارة كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية

الجـــــــامعة الاســـلامية

عمـــادة شئون البحث العلمي

كـــــــــلية التـــــــربية

قسم المناهج وطرق التدريس

اختبار لقياس مهارات كتابة المعادلات الكيميائية

عزيزتي الطالبة :-

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يهدف هذا الاختبار ليقيس مدى قدرتك على كتابة المعادلات الكيميائية بوحدة اسس الكيمياء الحرارية في منهاج الكيمياء .

وتؤكد الباحثة ان هذا الاختبار ليس له أي علاقة بدرجتك انما للبحث العلمي فقط والباحثة اذ وتقدم لك الشكر وتثمن حسن تعاونك فإنها ترجو منك قراءة تعليمات الاختبار بدقة قبل الشروع في الاجابة .

تعليمات الاختبار :-

- يتكون الاختبار من 40 فقرة من نوع اختيار من متعدد .
- زمن الاختبار 45 دقيقة .
- اقرأ السؤال بعناية ودقة قبل الاجابة .
- لكل فقرة اجابة صحيحة من بين اربعة خيارات عليك ان تضع دائرة حولها .
- يرجا نقل الاجابة الصحيحة من مفتاح الاجابة المرفق مع ورقة الاسئلة .

الباحثة / هيام برهم نصار اصليح

اختبار قياس مهارات كتابة المعادلات الكيمائية

عزيزتي الطالبة ضعي دائرة حول الإجابة الصحيحة ثم أنقلي الخيار الصحيح إلى مفتاح الإجابة:

1. أسماء الأيونات التالية على الترتيب: S^{-2}, Br^{-1}, O^{-2}

أ. أكسيد، بروميد، كبريتيت ب. أكسجين، بروميد، كبريتيت

ج. أكسجين، بروميد، كبريتيد د. أكسيد، بروميد، كبريتيد

2. في التفاعل التالي: $6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} +$ طاقة $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)}$ يعتبر الماء من:

أ. شروط التفاعل ب. مخرجات التفاعل

ج. مدخلات التفاعل د. ظروف التفاعل

3. شحنة العناصر التالية على الترتيب: **Hg, Na, Cu** في مركباتها

أ. +2، -1، +2 ب. +2، +1، +2

ج. -2، +1، -2 د. +2، +1، -2

4. أسماء المجموعات الأيونية التالية: $SO_4^{-2}, HCO_3^{-1}, NO_3^{-1}$

أ. نترات، بيكروبونات، كبريتات ب. نيتريد، بيكربونات، كبريتات

ج. نتريت، كربونات، كبريتيد د. نيتريت، كربونات، كبريتات

5. رقم تأكسد الكربون في CH_4 هو:

أ. +3 ب. +2 ج. -4 د. +4

6. الجملة الصحيحة التي تعبر عن الناتج هي:

$$Al_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} \quad \Delta H = 160\ K.J$$

أ. يتكون راسب من أكسيد الألمنيوم ب. يترسب الألمنيوم

ج. يتصاعد غاز أكسيد الألمنيوم د. يتكون سائل من أكسيد الألمنيوم

7. الرموز الدالة على الحالة في التفاعل: $2Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow 2MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

أ. الرمز(aq) يدل على سائل بينما الرمز(S) صلب.

ب. الرمز (g) يدل على الراسب بينما S يدل على مادة صلبة.

ج. الرمز (g) يدل على الغاز بينما (aq) محلول مائي.

د. الرمز (aq) يدل على غاز بينما الرمز(S) مادة صلبة.

8. في المعادلة التالية الناتج عبارة عن: $HgO_{(s)} \rightarrow Hg_l + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = +90.7\ K.J$

أ. تكون سائل وتصاعد غاز. ب. تكون راسب فقط.

ج. تكون محلول السائل وتكون راسب. د. تصاعد غاز فقط.

9. عند إذابة ا مول من المادة كليا كما في المعادلة فإن: $\mathbf{NaOH_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}}$

أ. المتفاعلات تكون سائل والنواتج غازات.

ب. النواتج تظهر كمادة واحدة (جزيئية).

ج. النواتج تكون سائل والمتفاعلات محلول السائل.

د. المتفاعلات تكون صلبة والنواتج تكون أيونات في المحلول.

10. رقم تأكسد الألمنيوم في المركب $\mathbf{Al_2O_3}$ هو:

أ. +2 ب. +3 ج. +4 د. +1

11. في التفاعل الآتي المواد الغازية هي: $\mathbf{MgO_{(s)} + 602K.J \rightarrow Mg^{+}_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2\,(g)}^{-}}$

أ. الأكسجين ب. الماغنيسيوم ج. أكسيد الماغنيسيوم د. النيتروجين

12. الصيغة الكيميائية لأكسيد الحديد الثلاثي هي:

أ. FeO_3 ب. Fe_3O_2 ج. Fe_2O_3 د. Fe_3O

13. يسمى المركب $\mathbf{CH_3CH_2OH}$

أ. ايثانول ب. ميثانول ج. بيوتانول د. بروبانول

14. الصيغة الكيميائية للمركب الناتج عن اتحاد الصوديوم والبيكروبونات هي:

أ. $NaNo_3$ ب. Na_2SO_4 ج. Na_2CO_3 د. $NaHCO_3$

15. الصيغة الكيميائية لمركب فوق أوكسيد الهيدروجين:

أ. HCl ب. H_2O_2 ج. H_2SO_4 د. H_2O

16. الوزن الصحيح للمعادلة $\mathbf{CH_3OH_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}}$ $\Delta H = -145.3\ K.J$

أ. $2CH_3OH_{(l)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)}$ $\Delta H = -145.3\ K.J$

ب. $3CH_3OH_{(l)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4H_2O_{(g)} + 2CO_{2(g)}$ $\Delta H = -145.3\ K.J$

ج. $CH_3OH_{(l)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)} + CO_{2(g)}$ $\Delta H = -145.3\ K.J$

د. $5CH_3OH_{(l)} + 2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} + 4CO_{2(g)}$ $\Delta H = -145.3\ K.J$

17. عند ضرب المعادلة الأصلية التالية في 2 $\mathbf{N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{(g)}}$ $\Delta H = 180\ K.J$

فإن المعادلة الصحيحة هي:

أ. $2N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)}$ $\Delta H = 180\ K.J$

ب. $4N_{2(g)} + 4O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)}$ $\Delta H = 180\ K.J$

ج. $2N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 4NO_{(g)}$ $\Delta H = 360\ K.J$

د. $2N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 8NO_{(g)}$ $\Delta H = 36\ K.J$

18. عند عكس التفاعل التالي تكون المعادلة الصحيحة هي:

$$\boldsymbol{Sn_{(s)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SnCl_{4(s)} \Delta H = 544.6\ K.J}$$

أ. $SnCl_{4(s)} \rightarrow Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \quad \Delta H = 544.6\ K.J$

ب. $Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SnCl_{4(s)} \quad \Delta H = -222.3\ K.J$

ج. $Sn_{(ls)} + 2Cl_{2(g)} \rightarrow SnCl_{4(s)} \quad \Delta H = 222.3\ K.J$

د. $SnCl_{4(s)} \rightarrow Sn_{(s)} + 2Cl_{2(g)} \quad \Delta H = -544.6\ K.J$

19. عند ضرب التفاعل في 2/1 ثم عكسه تصبح المعادلة:

$$\mathbf{H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{2(l)} \quad \Delta H = -188\ K.J}$$

أ. $H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{2(l)} \quad \Delta H = -94\ K.J$

ب. $\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow \frac{1}{2}H_2O_{2(l)} \quad \Delta H = +94\ K.J$

ج. $\frac{1}{2}H_2O_{2(l)} \rightarrow \frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = +94\ K.J$

د. $\frac{1}{2}H_2O_{2(l)} \rightarrow \frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = -94\ K.J$

20. يمكن التعبير لفظيا عن التفاعل الكيميائي طاقة $\mathbf{Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \rightarrow Al_2O_3 + Fe_{(l)}}$

أ. تفاعل أكسيد الحديد الثنائي مع الألمنيوم.

ب. تفاعل أكسيد الحديد الثلاثي مع الألمنيوم.

ج. تفاعل ينتج عنه أكسد الألمنيوم وغاز الأكسجين.

د. تفاعل الحديد مع أكسيد الألمنيوم الثلاثي.

21. العبارة الصحيحة للتفاعل الآتي: $\mathbf{H_2O_{2(l)} \rightarrow H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = -98.2\ K.J}$

أ. يتحلل فوق أكسيد الهيدروجين إلى ماء وأكسجين.

ب. يتفاعل الماء والأكسجين ليكون فوق أكسيد الهيدروجين.

ج. يتحلل الماء إلى فوق أكسيد الهيدروجين وأكسجين.

د. يتفاعل الماء مع فوق أكسيد الهيدروجين ويتصاعد الأكسجين.

22. العبارة الصحيحة للتفاعل التالي: $\mathbf{Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)} \quad \Delta H = +155.2\ K.J}$

أ. يكون النحاس من النواتج صلب.

ب. يتفاعل النحاس مع الأكسجين يكون التفاعل طارد للحرارة.

ج. تفاعل النحاس مع الأكسجين يكون التفاعل ماص للحرارة.

د. يكون أكسيد النحاس سائل في النواتج.

23. الحرارة في المعادلة التالية تسمى : $\mathbf{H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)} \quad \Delta H_f = +92.3\ K.J}$

أ. حرارة انصهار التفاعل = 92.3- كيلو جول لكل مول.

ب. حرارة إذابة التفاعل = 92.3- كيلو جول لكل مول.

ج. حرارة تعادل التفاعل = 92.3- كيلو جول لكل مول.

د. حرارة تكوين التفاعل = 92.3- كيلو جول لكل مول.

24. في التفاعل التالي: $\Delta H = -242\ K.J$ $\quad H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$

أ. تكون الحرارة أحد نواتج التفاعل. ب. الحرارة تمتص من المحيط.

ج. تكون الحرارة أحد مكونات التفاعل. د. التفاعل ماص للحرارة.

25. في التفاعل التالي تكون قيمة ΔH: $H_{(g)} + Cl_{2(g)} + 185K.J \rightarrow 2HCl_{(g)}$

أ. سالبة ب. موجبة ج. متعادلة د. ثابتة لا تتغير

26. عند احتراق غاز الميثان في الهواء فإن التفاعل يكون:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O + 890\ K.J$$

أ. ماص للحرارة ب. طارد للحرارة

ج. تنخفض فيه درجة حرارة المحيط د. مصاحب لاستهلاك طاقة

27. في التفاعل التالي تكون طاقة المواد الناتجة:

$$Cu_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CuO_{(s)} \qquad \Delta H = +155.2\ K.J$$

أ. أقل من طاقة المواد المتفاعلة.

ب. أكبر من طاقة المواد المتفاعلة

ج. تساوي طاقة المواد المتفاعلة

د. ثابتة لا تتغير.

28. عند تفاعل حمض الأستيك مع الحديد يكون التفاعل الآتي:

$$Fe^{+2} + CH_3CooH \rightarrow Fe(CH_3Coo)_2 + 2H^+ + E$$

أ. ماص للحرارة. **ب.** طارد للحرارة. **ج.** متعادلة الحرارة. **د.** متأثراً بالحرارة.

29. التفاعل التالي يكون مصحوبا $HgO_{(s)} + 90.7K.J \rightarrow Hg_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$

أ. امتصاص طاقة حرارية من المحيط. ب. درجة حرارة المحيط ثابتة.

ج. اطلاق طاقة حرارية إلى المحيط. د. ارتفاع في درجة حرارة المحيط

30. التفاعلات الماصة تكون مصحوبة بـ:

أ. اطلاق طاقة. ب. استهلاك طاقة. ج. ثبات طاقة. د. لا شيء مما ذكر.

31. في التفاعل التالي تكون $C_{(s)} + H_2O_{(g)} + 131.3K.J \rightarrow CO_{(g)} + H_{(g)}$

أ. ΔH للمواد المتفاعلة تساوي المواد الناتجة.

ب. ΔH للمواد المتفاعلة أكبر من المواد الناتجة.

ج. ΔH للمواد الناتجة أكبر من المواد المتفاعلة.

د. ΔH للمواد المتفاعلة ثابت لا يتغير.

32. تكون إشارة ΔH في التفاعل التالي: $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O + 890\ K.J$

أ. سالبة ب. موجبة ج. متعادلة د. غير متعادلة

33. عند تحلل 17 غم من فوق أكسيد الهيدروجين تكون كمية الحرارة المنطلقة:

$$H_2O_{2(l)} \rightarrow H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \qquad \Delta H = -98.2\ K.J$$

أ. $-49.1\ K.J$ ب. $+49.1\ J.K$ ج. $-196.4\ K.J$ د. $-294.9\ J.K$

34. قيمة التغيير في المحتوى الحراري لتفاعل الكبريت مع الأكسجين:

$$2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$$

مستخدما المعادلات الآتية: $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)} \quad \Delta H = -297\ K.J$

$$2SO_{3(g)} \rightarrow 2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \quad \Delta H = +198\ K.J$$

أ. $\Delta H = +121\ K.J$ ب. $\Delta H = -121\ K.J$

ج. $\Delta H = +198\ K.J$ د. $\Delta H = -792\ K.J$

35. تكون قيمة ΔH عند عكس التفاعل الآتي:

$$CuO_{(s)} + Cu_{(s)} \rightarrow Cu_2O_{(s)} \quad \Delta H = 11.5\ K.J$$

أ. $\Delta H = +23\ K.J$ ب. $\Delta H = +6.5\ K.J$

ج. $\Delta H = -11.5\ K.J$ د. $\Delta H = -23\ K.J$

36. الطاقة الضوئية تكون مرافقه للتفاعل الآتي:

أ. $H + H \rightarrow H - H +$ طاقة

ب. $2C + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{4(g)} +$ طاقة

ج. $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} +$ طاقة

د. $6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)} +$ طاقة $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_{2(g)}$

37. الحرارة الناتجة من التفاعل التالي: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

أ. حرارة الإذابة. **ب.** حرارة التعادل. **ج.** حرارة التكوين. **د.** حرارة الاحتراق.

38. أي من المعادلات التالية يعبر عن حرارة التكوين:

أ. $2C_{(s)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)} \quad \Delta H = -35\ K.J$

ب. $NaOH \rightarrow Na^+OH^- \quad \Delta H = -40\ K.J$

ج. $CH_4 + 2O_{2(g)} \rightarrow Co_{2(g)} + 2H_2O_{(g)} \quad \Delta H = -882\ K.J$

د. $H_2O_{2(l)} \rightarrow H_2O_{(l)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = -98.2\ K.J$

39. قيمة ΔH في التفاعل التالي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$

علما بأن حرارة تكوين $HCl_{(g)}$ = 92.3 كيلو جول/مول

أ. 184.6كيلو جول. ب. 92.3 كيلو جول.

ج. 52.3 كيلو جول. د. 52.3 كيلو جول.

40. تفاعل تعادل حجم المحلول فيه 100 سم^3، ارتفعت درجة الحرارة فيه بمقدار 13س° وكثافة المحلول 1 غم/سم^3 وحرارته النوعية 4.2 جول/غم س°، فإن كمية الحرارة المكتسبة بالجول تساوي:

أ. 55 جول. ب. 5460 جول.

ج. 5.55 جول. د. 4560 جول.

صفحة الإجابة

رقم الفقرة	رمز الاجابة الصحيحة			
.1	أ	ب	ج	د
.2	أ	ب	ج	د
.3	أ	ب	ج	د
.4	أ	ب	ج	د
.5	أ	ب	ج	د
.6	أ	ب	ج	د
.7	أ	ب	ج	د
.8	أ	ب	ج	د
.9	أ	ب	ج	د
.10	أ	ب	ج	د
.11	أ	ب	ج	د
.12	أ	ب	ج	د
.13	أ	ب	ج	د
.14	أ	ب	ج	د
.15	أ	ب	ج	د
.16	أ	ب	ج	د
.17	أ	ب	ج	د
.18	أ	ب	ج	د
.19	أ	ب	ج	د
.20	أ	ب	ج	د
.21	أ	ب	ج	د
.22	أ	ب	ج	د
.23	أ	ب	ج	د
.24	أ	ب	ج	د
.25	أ	ب	ج	د
.26	أ	ب	ج	د
.27	أ	ب	ج	د
.28	أ	ب	ج	د
.29	أ	ب	ج	د
.30	أ	ب	ج	د
.31	أ	ب	ج	د
.32	أ	ب	ج	د
.33	أ	ب	ج	د
.34	أ	ب	ج	د
.35	أ	ب	ج	د
.36	أ	ب	ج	د
.37	أ	ب	ج	د
.38	أ	ب	ج	د
.39	أ	ب	ج	د
.40	أ	ب	ج	د

مفتاح تصحيح اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية

رقم الفقرة	رمز الاجابة الصحيحة			
.1	أ	ب	ج	د*
.2	أ	ب	ج*	د
.3	أ	ب*	ج	د
.4	أ*	ب	ج	د
.5	أ	ب	ج	د*
.6	أ*	ب	ج	د
.7	أ	ب	ج*	د
.8	أ*	ب	ج	د
.9	أ	ب	ج	د*
.10	أ	ب*	ج	د
.11	أ*	ب	ج	د
.12	أ	ب	ج*	د
.13	أ*	ب	ج	د
.14	أ	ب	ج	د*
.15	أ	ب*	ج	د
.16	أ*	ب	ج	د
.17	أ	ب	ج*	د
.18	أ	ب	ج	د*
.19	أ	ب	ج*	د
.20	أ	ب*	ج	د
.21	أ*	ب	ج	د
.22	أ	ب	ج*	د
.23	أ	ب	ج	د*
.24	أ*	ب	ج	د
.25	أ	ب*	ج	د
.26	أ	ب*	ج	د
.27	أ	ب	ج*	د
.28	أ	ب*	ج	د
.29	أ*	ب	ج	د
.30	أ	ب*	ج	د
.31	أ	ب	ج*	د
.32	أ*	ب	ج	د
.33	أ	ب*	ج	د
.34	أ	ب	ج	د*
.35	أ	ب	ج*	د
.36	أ	ب	ج	د*
.37	أ	ب*	ج	د
.38	أ	ب	ج	د*
.39	أ*	ب	ج	د
.40	أ	ب*	ج	د

ملحق (5) الصورة النهائية لاختبار التفكير البصري

الجـــــــامعة الاســـلامية

عمـــادة شئون البحث العلمي

كـــــــــلية التـــــــربية

قسم المناهج وطرق التدريس

اختبار لقياس مهارات التفكير البصري

عزيزتي الطالبة :-

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يهدف هذا الاختبار ليقيس مدى قدرتك على التفكير البصري بوحدة اسس الكيمياء الحرارية في منهاج الكيمياء .

وتؤكد الباحثة ان هذا الاختبار ليس له أي علاقة بدرجتك انما للبحث العلمي فقط والباحثة اذ وتقدم لك الشكر وتثمن حسن تعاونك فإنها ترجو منك قراءة تعليمات الاختبار بدقة قبل الشروع في الاجابة .

تعليمات الاختبار :-

- يتكون الاختبار من 25 فقرة من نوع اختيار من متعدد .
- زمن الاختبار 40 دقيقة .
- اقرأ السؤال بعناية ودقة قبل الاجابة .
- لكل فقرة اجابة صحيحة من بين اربعة خيارات عليك ان تضع دائرة حولها .
- يرجا نقل الاجابة الصحيحة من مفتاح الاجابة المرفق مع ورقة الاسئلة .

الباحثة / هيام برهم نصار اصليح

اختبار التفكير البصري

1. يمثل الشكل التالي شكلا من أشكال الطاقة:

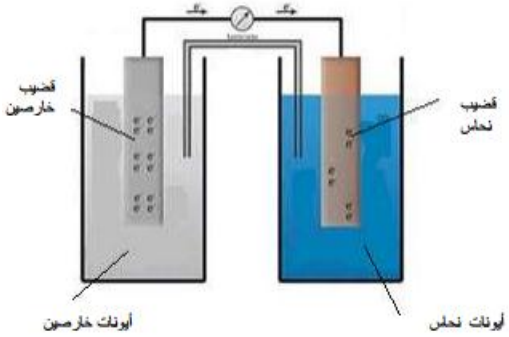
أ. الحرارية.

ب. الكهربائية

ج. طاقة الربط

د. طاقة التعادل

2. يدل الشكل التالي على خلية:



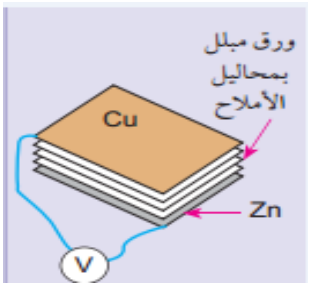
أ. كهربائية

ب. كيميائية.

ج. كهروكيميائية..

د. تحليلية.

3. شكل الطاقة الناتجة من التفاعل التالية هي طاقة:



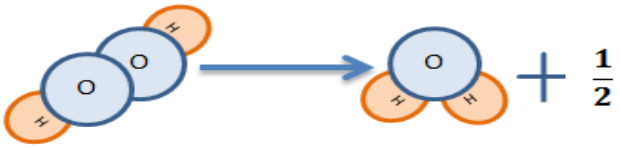
أ. مغناطيسية.

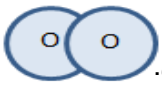
ب. الربط.

ج. حرارية.

د. كهربائية.

4. يمثل التفاعل الآتي:





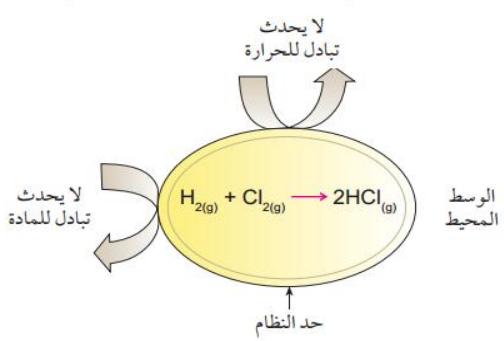
أ. تكون الماء.

ب. تحلل فوق أكسيد الهيدروجين.

ج. تحلل الماء.

د. تكون فوق أكسيد الهيدروجين.

5. النظام في الشكل التالي يمثل نظاما:



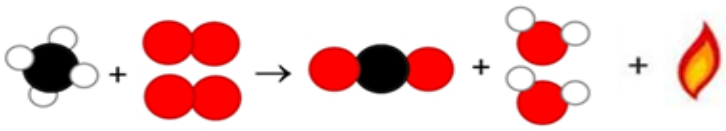
أ. حافظ للحرارة.

ب. مغلقاً.

ج. مفتوحاً.

د. معزولاً.

6. الطاقة المرافقة في التفاعل التالي



أ. ضوئية.

ب. حرارية.

ج. كهربائية.

د. كيميائية.

7. أي شكل من الأشكال التالية تعتبر نظاماً مغلقاً:

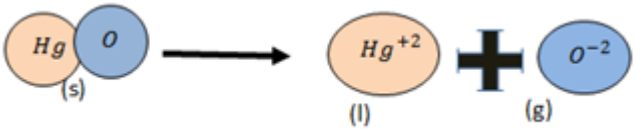
أ.

ب.

ج.

د.

8. التمثيل الجزئي التالي يمثل المعادلة :



$$\Delta H = +90.7\ K.J$$

أ. الحرارية.

ب. الاتحاد.

ج. التحلل.

د. الحرارية ومعادلة التحلل.

9. الشكل التالي يتم فيه شكل من أشكال التغيرات الحرارية منها :

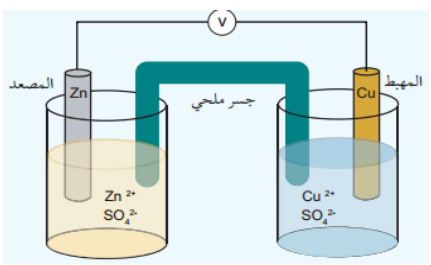
أ. حرارة احتراق - تبخر.

ب. حرارة تكوين.

ج. حرارة تعادل.

د. حرارة تخفيف.

10. في الخلية الكهروكيميائية التالية تحدث عملية:



أ. أكسدة أيونات النحاس.

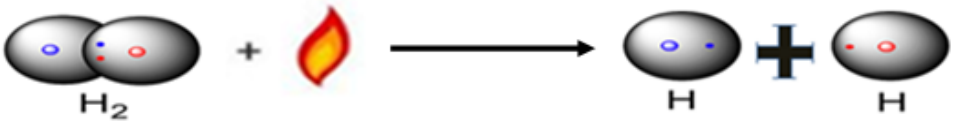
ب. اختزال قطب النحاس.

ج. اختزال أيونات الخارصين.

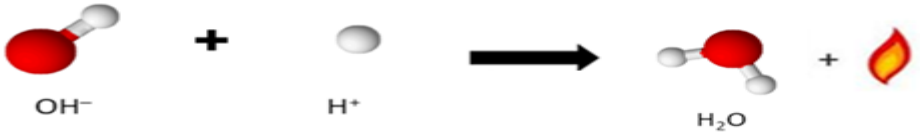
د. أكسدة قطب الخارصين.

11. كل الأشكال التالية تمثل تكوين روابط عدا:

أ.



ب.

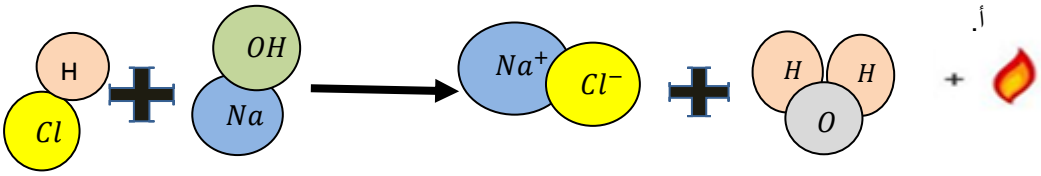


ج.

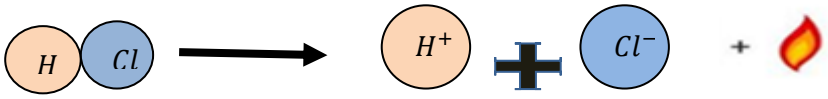
د.

12. الشكل الذي يعبر عن الحرارة المنطلقة من تكون مول واحد من الماء عند تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية:

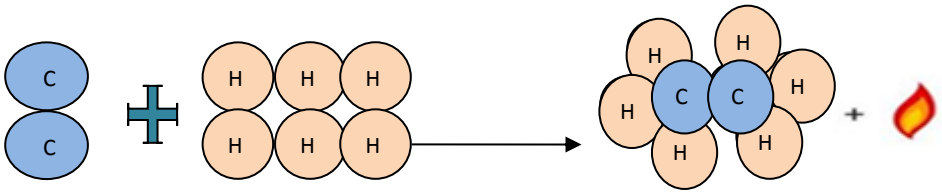
أ.



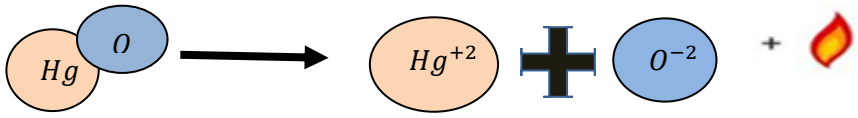
ب.



ج.

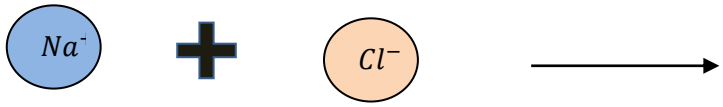


د.

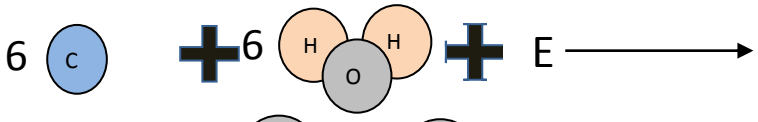


13. إحدى الأشكال التالية شكل من أشكال الطاقة الحرارية:

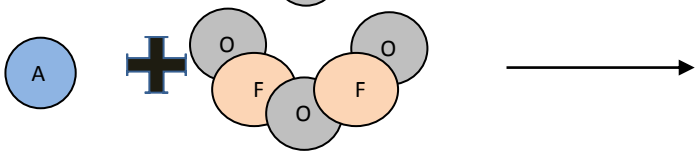
أ.



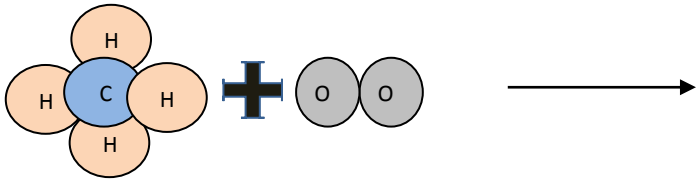
ب.



ج.



د.



14. أي من العبارات التالية صحيحة:

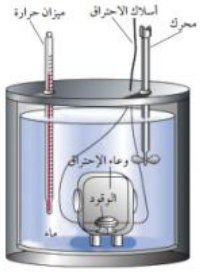
أ. يستخدم الجهاز (1) في قياس حرارة الاحتراق.

ب. يستخدم الجهاز (2) في قياس حرارة التعادل.

ج. يستخدم الجهاز (1) في قياس حرارة التعادل.

د. يستخدم كلا الجهازين في التفاعلات التي يصاحبها تغير في الضغط.

(1)



(2)

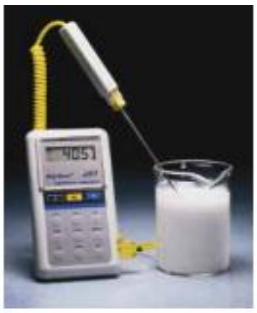
15. يمثل التفاعل في الشكل المقابل تفاعل:

أ. تفاعل ماص للحرارة.

ب. لا تتغير حرارته.

ج. تفاعل طارد للحرارة.

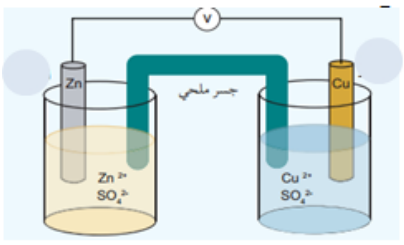
د. تفاعل يمتص طاقة.



(أ) بداية التفاعل

(ب) نهاية التفاعل

16. في الشكل المقابل خلية قطباه **(Cu, Zn)** العبارة الصحيحة لوصف الخلية هي:



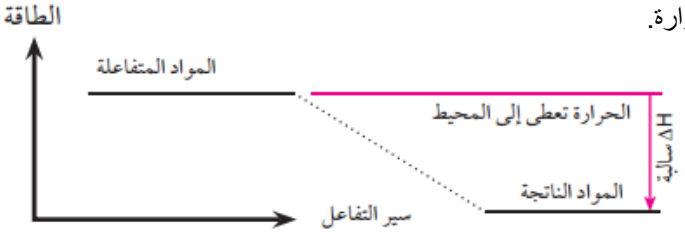
أ. القطب Zn يمثل المهبط.

ب. القطب Cu يمثل العامل المختزل.

ج. تقل كتلة القطب Cu بمرور الزمن.

د. تتحرك الالكترونات عبر السلك من القطب Zn إلى القطبCu.

17. في الشكل التالي:



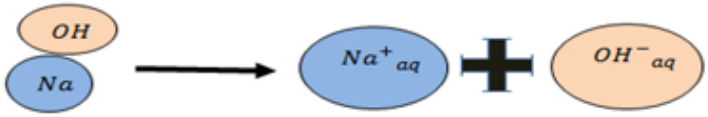
أ. ينتقل الحرارة من النظام إلى المحيط فترتفع درجة الحرارة.

ب. لا يحدث انتقال للحرارة من النظام إلى المحيط.

ج. تنخفض درجة حرارة المحيط.

د. تبقى درجة حرارة النظام ثابتة.

18. في الشكل التالي الحرارة المصاحبة لإذابة 1 مول من المادة إلى أيوناته، تسمى حرارة:



$$\Delta H = -40K.J$$

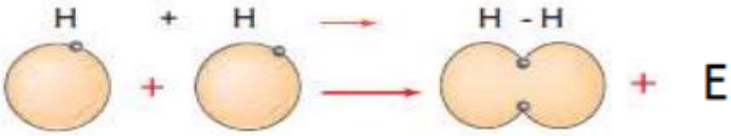
أ. التعادل.

ب. التكوين.

ج. الإذابة.

د. الاختزال.

19. شكل الطاقة في التفاعل الأتي عبارة عن طاقة:



أ. حرارية.

ب. كهربائية.

ج. مغناطيسية.

د. ربط.

20. يصاحب التفاعل الآتي :

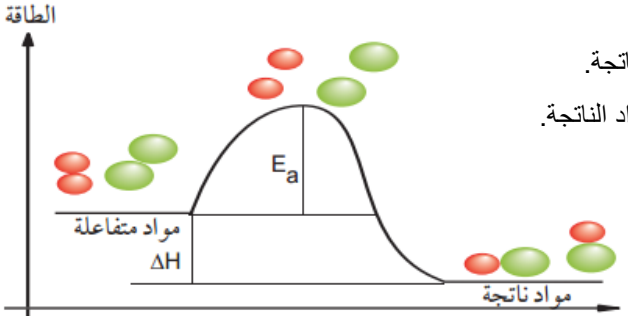
أ. انخفاض في الحرارة.

ب. الحرارة ثابتة.

ج. ارتفاع في الحرارة.

د. اطلاق طاقة.

21. يتضمن التفاعل الكيمائي المقابل:



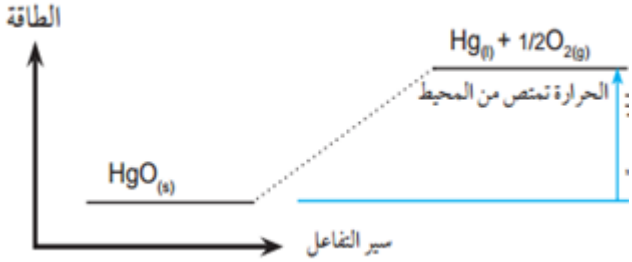
أ. تكوين روابط المواد المتفاعلة وتفكيك روابط المواد الناتجة.

ب. تفكيك روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة.

ج. تكوين روابط جديدة تحتاج إلى طاقة.

د. لا يحدث تغيير في الطاقة عند تكسير وتكوين الروابط.

22. في الشكل المقابل أيهما طاقته أكبر:



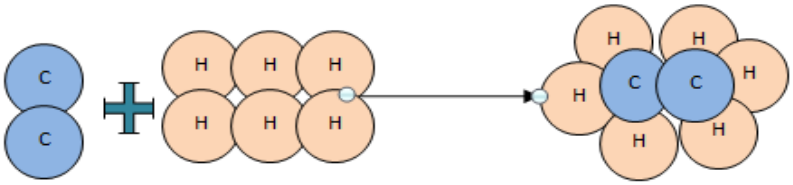
أ. المواد المتفاعلة.

ب. الطاقة متساوية في المواد المتفاعلة والناتجة.

ج. المواد الناتجة.

د. الطاقة تنتقل من المحيط.

23. الشكل التالي يمثل حرارة التكوين المولية لانه :



$\Delta H_f = -85\ K.J$

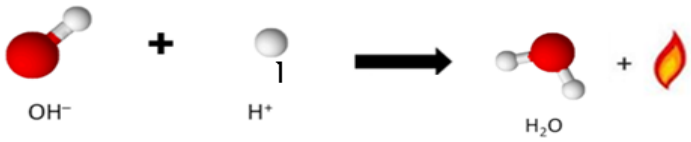
أ. تكوين مول من المادة من عناصرها الأولية في الظروف القياسية .

ب. تكوين مول من المادة عند اذابتها .

ج. تكوين مول من المادة عند حرقها .

د. تكوين مول من المادة عند تعادلها .

24. الطاقة الناتجة في الشكل التالي ترجع الى :



أ. تفكيك روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة .

ب. احتراق 1مول من المادة .

ج. اذابة 1مول من المادة .

د. تكوين 1مول من المادة .

25. في تفاعل الثيرمايت المقابل يستخدم الالومينيوم في لحام المعادن بسبب ان :

أ. الالومينيوم انشط من الحديد كيميائيا .

ب. تكوين اكسيد الالومينيوم .

ج. ينتج عنة طاقة حرارية هائلة .

د. الالومينيوم عامل مختزل .

صفحة الإجابة

رقم الفقرة	رمز الاجابة الصحيحة			
.41	أ	ب	ج	د
.42	أ	ب	ج	د
.43	أ	ب	ج	د
.44	أ	ب	ج	د
.45	أ	ب	ج	د
.46	أ	ب	ج	د
.47	أ	ب	ج	د
.48	أ	ب	ج	د
.49	أ	ب	ج	د
.50	أ	ب	ج	د
.51	أ	ب	ج	د
.52	أ	ب	ج	د
.53	أ	ب	ج	د
.54	أ	ب	ج	د
.55	أ	ب	ج	د
.56	أ	ب	ج	د
.57	أ	ب	ج	د
.58	أ	ب	ج	د
.59	أ	ب	ج	د
.60	أ	ب	ج	د
.61	أ	ب	ج	د
.62	أ	ب	ج	د
.63	أ	ب	ج	د
.64	أ	ب	ج	د
.65	أ	ب	ج	د

مفتاح تصحيح اختبار مهارات كتابة المعادلات الكيميائية

رقم الفقرة	رمز الاجابة الصحيحة			
.1	أ*	ب	ج	د
.2	أ	ب	ج*	د
.3	أ	ب	ج	د*
.4	أ	ب	ج*	د
.5	أ	ب	ج	د*
.6	أ	ب*	ج	د
.7	أ	ب*	ج	د
.8	أ	ب	ج	د*
.9	أ*	ب	ج	د
.10	أ	ب	ج	د*
.11	أ	ب*	ج	د
.12	أ*	ب	ج	د
.13	أ	ب*	ج	د
.14	أ	ب	ج*	د
.15	أ	ب	ج*	د
.16	أ	ب	ج	د*
.17	أ*	ب	ج	د
.18	أ*	ب	ج	د
.19	أ	ب	ج	د*
.20	أ*	ب	ج	د
.21	أ	ب*	ج	د
.22	أ	ب	ج*	د
.23	أ*	ب	ج	د
.24	أ	ب	ج	د*
.25	أ	ب	ج*	د

ملحق (6) دليل المعلم

بسم الله الرحمن الرحيم

الجـــامعة الاســلامية

عمـادة شئون البحث العلمي

كـــــلية التـــربية

قسم المناهج وطرق التدريس

دليل المعلم

في تدريس الفصل الأول والثاني من الوحدة الخامسة "الكيمياء الحرارية" من كتاب الكيمياء الجزء الثاني للصف الحادي عشر علمى وفقا لاستراتيجية التمثيل الجزيئى البنائية

اعداد الباحثة/

هيام اصليح

اشراف/

أ.د. فتحية اللولو

الفصل الدراسي الثاني 2015-2016

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة:

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف المرسلين سيدنا محمد صل الله عليه وسلم الصادق الامين ، اما بعد:

يسعى معلمو ومعلمات العلوم جاهدين لإيجاد طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة تحقق أقصى درجة من الفهم والاستيعاب لطلبتهم تمكنهم من حل مشاكلهم الحياتية وتبسيطها والتغلب عليها لذلك وجب علينا تنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين بالطرق والاستراتيجيات الحديثة .

اخي المعلم/أختي المعلمة تضع الباحثة بين ايديكم دليلا لتدريس وحدة الكيمياء الحرارية باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي، وقد خصص لك للاسترشاد به في تدريس الفصلين الاول والثاني من الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية) من كتاب الكيمياء (الجزء الثاني) للصف الحادي عشر علمي.

وقد تم صياغة الدروس وفقا لاستراتيجية التمثيل الجزيئي ويتضمن الدليل ما يلي :

1. اهداف دليل المعلم .
2. نبذة مختصرة عن التمثيل الجزيئي للمادة ومستوياتها وطرقها .
3. قائمة مهارات المعادلات الكيميائية.
4. توجيهات عامة تتعلق بتدريس الفصلين الاول والثاني من وحدة "الكيمياء الحرارية " باستخدام استراتيجية التمثيل الجزيئي .
5. قائمة من مهارات التفكير البصري المراد تنميتها.
6. تحديد الاهداف العامة للوحدة .
7. الخطة الزمنية المقترحة لتدريس الوحدة المختارة .
8. تخطيط وتنفيذ الدروس باستراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة وحيث تضمنت خطة كل درس على :

- الاهداف السلوكية .
- المصادر والوسائل التعليمية اللازمة لتنفيذ الانشطة العلمية .
- خطوات اجراءات تنفيد الدرس وفق مراحل استراتيجية التمثيل الجزيئي .
- الواجبات البيتية.

أختي المعلمة/ هذا الدليل يعد مرشدا لتدريس هذه الوحدة بطريقة التمثيل الجزيئي وليس ملزما بتطبيقه حرفيا بل لك ان تضيفي ما تريه مناسبا للموقف التعليمي داخل غرفة الصف الدراسي.

اهداف دليل المعلم:

يمكن أن يسهم هذا الدليل في إفادة المعلم من حيث:

- تحديد الأهداف التعليمية المأمول تحقيقها وصياغتها بصورة سلوكية سليمة.
- تحديد المادة العلمية المراد تعلمها للطلاب.
- تحديد الأنشطة التعليمية المناسبة للمحتوى الدراسي علمياً وزمانياً وعقلياً للطلاب.
- تحديد الأدوات والمواد والأجهزة اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة.
- تدريس موضوعات الوحدة لدراسته وفقاً لاستراتيجية التمثيل الجزيئي.
- وضع جدول زمني يعين على تحقيق الأهداف التعليمية في الوقت المناسب.

نبذة عن استراتيجية التمثيل الجزيئي :

تعريف استراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة:

هي استراتيجية تقوم علي الفكر البنائي وتعني تفسير الظواهر الكيميائية والمعادلات الكيميائية باستخدام الرسومات والمجسمات الكروية في المستوي الجزيئي.

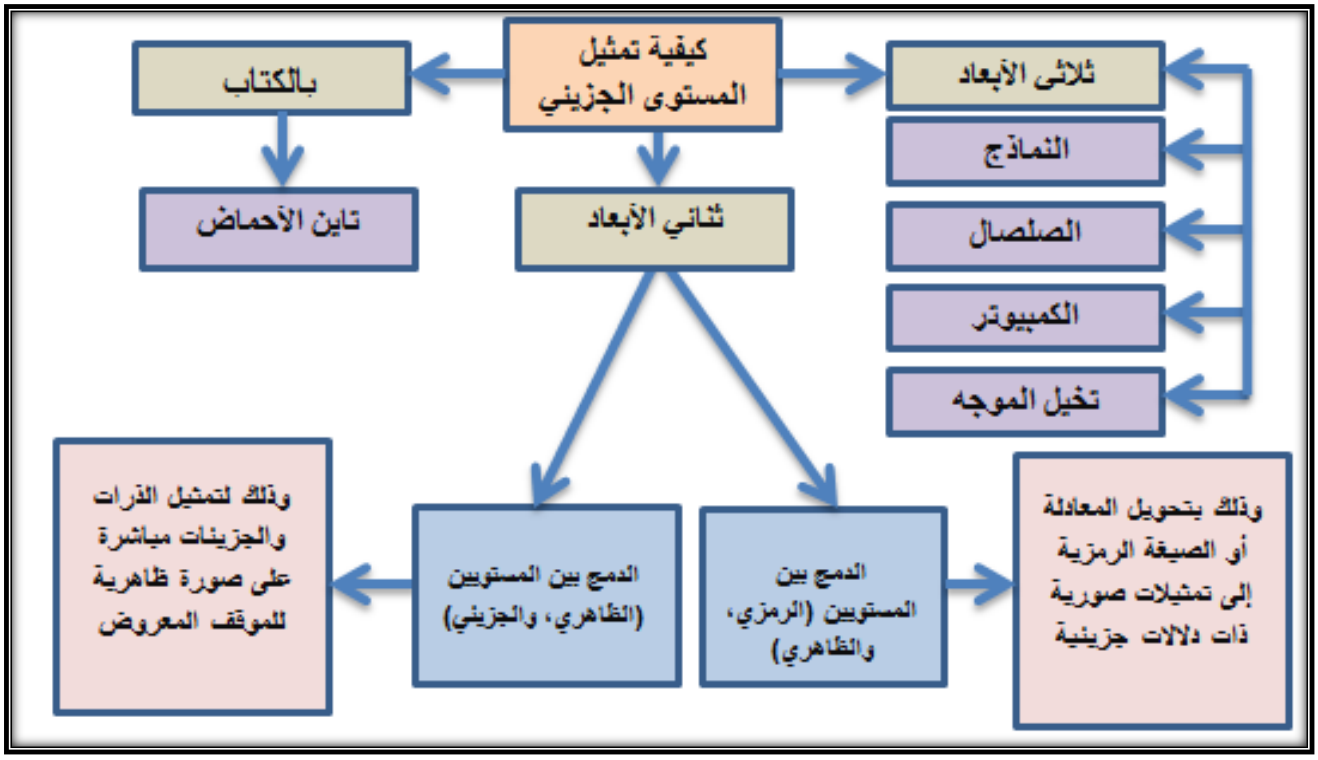
مستويات استراتيجية التمثيل الجزيئي :

المستوي الظاهري (المحسوس): هو كل ما يمكنك مشاهدته بالعين المجردة من الظواهر المحيطة بكاو من خلال الانشطة المعملية ومختبر الدراسة .

المستوي الرمزي: مدى امكانية الطالب من تحويل مشاهداته للظواهر المحيطة به او المشاهدات المعملية الي معادلات وقوانين رياضية او رسوم تخطيطية او معادلات وصيغ كيميائية.

المستوي الجزيئي: تفسير الظواهر الكيميائية والمعادلات الكيميائية باستخدام الذرات والجزيئات لبيان شكل وحركة الالكترونات اثناء حدوث التفاعلات الكيميائية.

الطرائق المختلفة لاستراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة



توجيهات عامة تتعلق بالتدريس وفق استراتيجية التمثيل الجزيئي:

- التأكد على توزيع الطالبات في مجموعات متجانسة أثناء أداء التجارب في المختبر، أو القيام بأنشطة تمثيل المعادلات الجزيئات وتوزيع الادوار عليهن وتغيير الأدوار من حصة لأخرى.
- توزيع أوراق العمل على المجموعات ومتابعة الطابات والتجول بين المجموعات أثناء تنفيذ الأنشطة.
- تهيئة الطالبات للمهمة التعليمية من خلال بعض الأنشطة التمهيدية، وطرح بعض التساؤلات لإثارة فضولهن نحو التعلم الجديد.

- اعطاء فرصة كاملة للطالبات فلإدلاء بآرائهن ومقترحاتهن والمشاركة بالمناقشة الجماعية الفاعلة.
- التخطيط للأنشطة التعليمية وفق استراتيجية التمثيل الجزيئي بمراحلها الثلاث: المستوى الظاهري، المستوى الرمزي، والمستوى الجزيئي.
- التأكد على غلق الدرس وتلخيص النقاط الرئيسية فيه من قبل الطالبات أنفسهن.

قائمة مهارات كتابة المعادلات الكيمائية:

تعريف المعادلة الكيميائية الحرارية: هي المعادلة التي يتم الاشارة فيها إلى كمية الحرارة المصاحبة للتفاعل الكيميائي.

م	المهـــــــارة
1.	أن تحدد الطالبة الحالة الفيزيائية للمتفاعلات والنواتج مع كتابة أسماء أيوناتها وتكافؤاتها.
2.	أن تستخدم الطالبة قانون حفظ المادة (موازنة المعادلة) مع كتابتها بصورة رمزية ولفظية صحيحة.
3.	أن تفرق الطالبة بين للتفاعلات الطاردة والماصة للحرارة مع تحديد اشارتها.
4.	أن نحسب الطالبة طاقة وحرارة التفاعل ومن خلال التمييز بين أشكالها في التفاعلات الكيميائية.
5.	أن تميز الطالبة بين الطرق التي تعبر عن التغير في المحتوى الحراري.

قائمة مهارات التفكير البصري المراد تنميتها

التفكير البصري: قدرة عقلية يستخدم فيها الصور والاشكال الجزيئية الممثلة للظاهرة العلمية وتحليلها وتفسيرها وتحولها من لغة بصرية الي لغة مكتوبة او منطوقة فيؤدي الي فهم المفهوم الكيميائي.

ويشمل التفكير البصري علي المهارات التالية:

1. مهارة التعرف علي الشكل البصري:

هي القدرة علي معرفة الشكل البصري من خلال تحديد طبيعة الشكل البصري المعروف

2. مهارات التمييز الشكل البصري:

القدرة علي التعرف علي الشكل البصري وتمييزه بصريا عن باقي الاشكال البصرية الأخرى سواء صور او رسوم او رموز.

3. مهارة تحليل الشكل البصري:

القدرة علي رؤية العلاقات وتحديدها من خلال التركيز علي التفاصيل الدقيقة المتضمنة في الشكل البصري

4. مهارة تفسير الشكل البصري:

القدرة علي تفسير الكليات والجزيئات الموجودة في الشكل البصري الذي يحتوي علي رموز واشارات او ارقام تزيل الغموض وتفسرها.

الأهداف العامة لتدريس الوحدة

1. توضيح المقصود بالكيمياء الحرارية.
2. تحديد أشكال الطاقة المصاحبة للتفاعل الكيميائي.
3. توضيح المقصود بحالة النظام.
4. مقارنة بين دالة الحالة ودالة المسار.
5. استخدام المعادلة الحرارية في الحسابات الكيميائية.
6. توضيح المعادلة الكيميائية الحرارية.
7. تعريف التغير في المحتوى الحراري.
8. المقارنة بين التفاعل الطارد والتفاعل الماص للحرارة.
9. توضيح أهمية قانون هس.
10. حساب حرارة التفاعل بواسطة قانون هس.

11. تحديد طرق التعبير عن التغيير في المحتوى الحراري.

12. وصف مكونات كل من مسعر الكأس ومسعر القنبلة.

13. توضيح المقصود بحرارة التفاعل.

14. حل مسائل حسابية تتعلق بحرارة التعادل.

15. قياس حرارة التعادل عملياً.

16. توضيح المقصود بحرارة الاحتراق.

17. حساب حرارة الاحتراق رياضياً.

18. توضيح المقصود بحرارة التكوين المولية.

19. حساب حرارة التفاعل من حرارة التكوين القياسية.

20. توضيح مفهوم طاقة الرابطة.

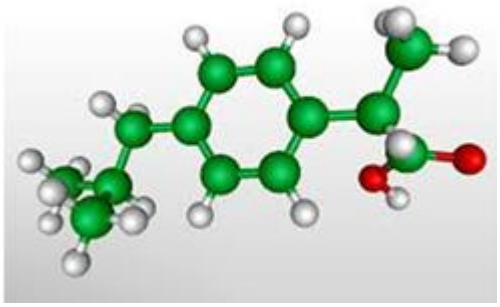
21. حساب حرارة التفاعل من قيم طاقات الروابط.

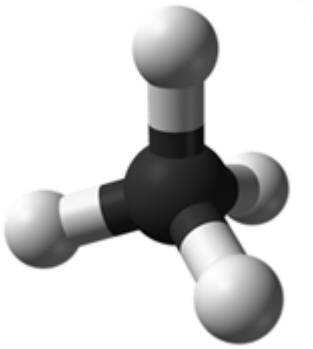
التوزيع الزمني لموضوعات الفصل الأول والثاني من الوحدة الخامسة (الكيمياء الحرارية)

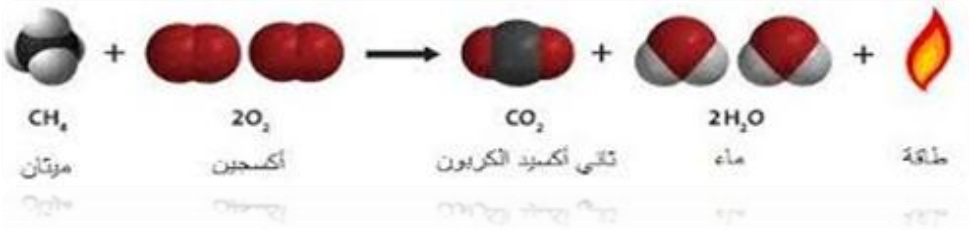
الوحدة	الفصل	الدرس	الموضوع	عدد الحصص
الخامسة أسس الكيمائية الحرارية	الأول	الأول	أشكال الطاقة في التفاعلات الكيميائية	2
		الثاني	مفاهيم أساسية في الكيمياء الحرارية	2
		الثالث	المعادلة الكيميائية الحرارية	3
	الثاني	الأول	طرق التعبير عن التغير في المحتوي الحراري	2
		الثاني	حرارة التفاعل وطرق قياسها	3
المجموع				12

الخطة الزمنية لتنفيذ الدروس

تخطيط وتنفيذ الدروس باستراتيجية التمثيل الجزيئي للمادة بطريقة تنمي مهارات كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي







المعادلة رقم (1)

أشكال الطاقة

اولا: الطاقة الحرارية (تفاعل الثيرمايت)

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : • توضح شكل الطاقة الناتجة من تفاعل الثيرمايت . • تمثل المعادلة الكيميائية الخاصة بتفاعل الثيرمايت تمثيلا جزيئيا.

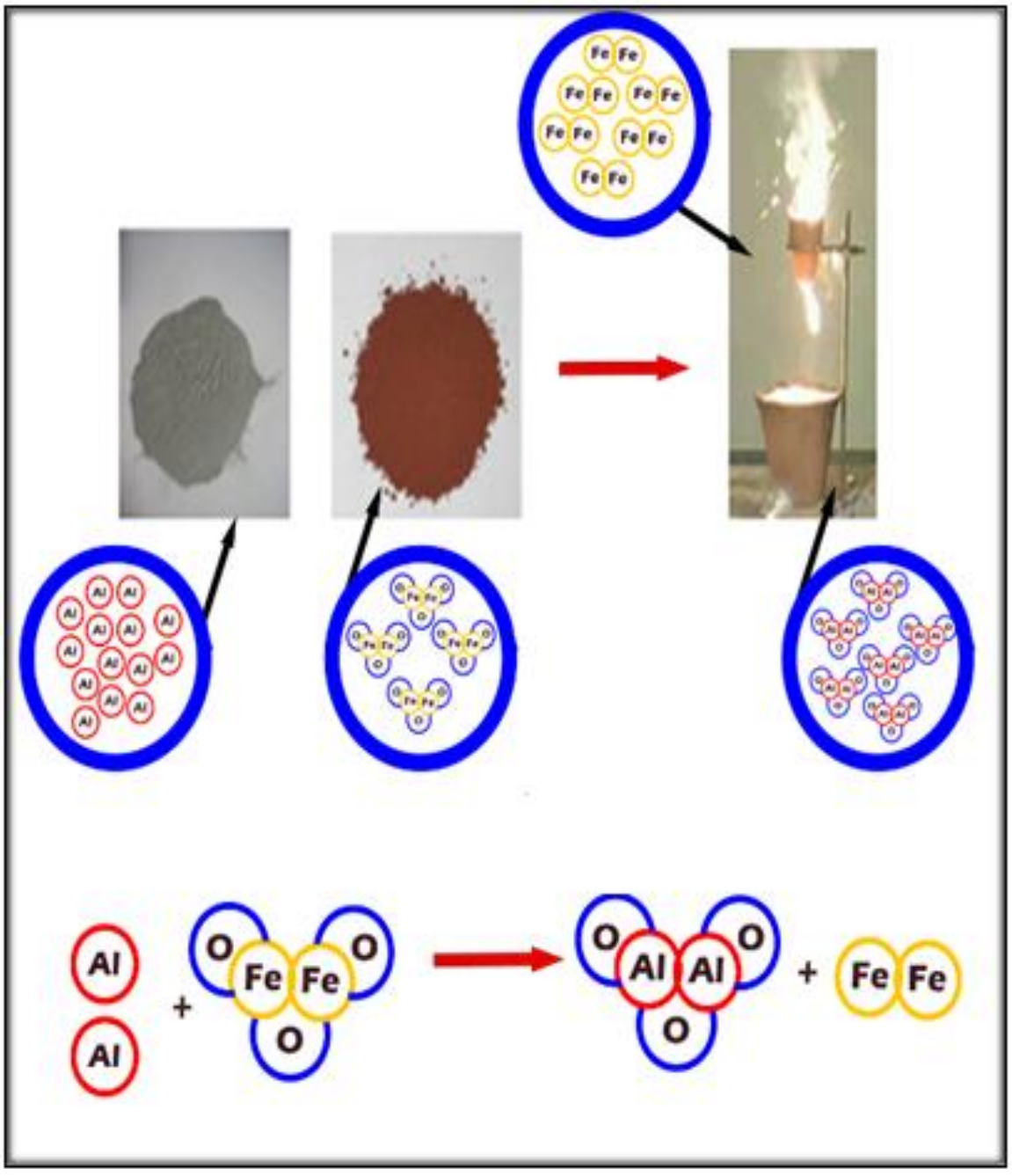
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (1).

الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بعرض مقطع فيديو يوضح تفاعل الثيرماين ومن خلال هذا العرض تقوم المعلمة بطرح الاسئلة الاتية. ➢ ما شكل الطاقة الناتجة من خلال هذا التفاعل ؟ ➢ فيم تستخدم هذه الطاقة ؟ ➢ هل يمكن اجراء هذا التفاعل في المختبر ؟

المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة المعادلة الكيميائية بهذا التفاعل باعلى السبورة .
المستوى الجزيئي	تقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بتمثيل هذا التفاعل جزيئيا من خلال الجزيئات والذرات بعد عرض المعلمة لشفافية على جهاز L.C.D

التقــويم الختـــامي
علل ما يلي ؟ ➢ لا نستطيع اجراء تفاعل الثيرمايت في المختبر ؟ اكمل الفراغات الاتية ؟ ➢ تستخدم الطاقة الناتجة من تفاعل الثيرمايت في ---------- و ---------- . ➢ مشكل الطاقة الناتج من خلال هذا التفاعل تسمى ---------- . ➢ تفاعل الثرمايت يحدث من تفاعل ---------- مع ---------- .
الــواجــب الــبــيــتــي
➢ اعطي مثالا لتفاعل ينتج عنه طاقة حرارية ؟ ➢ فيما تستخدم الطاقة الناتجة من تفاعل الثيرمايت؟

عرض شفافية: تفاعل الثيرمايت



$$2Al + Fe_2O_3 \xrightarrow[450C^0]{Add\ \triangle} Al_2O_3 + Fe_2$$

المعادلة رقم (2)

التفاعلات الطاردة للحرارة

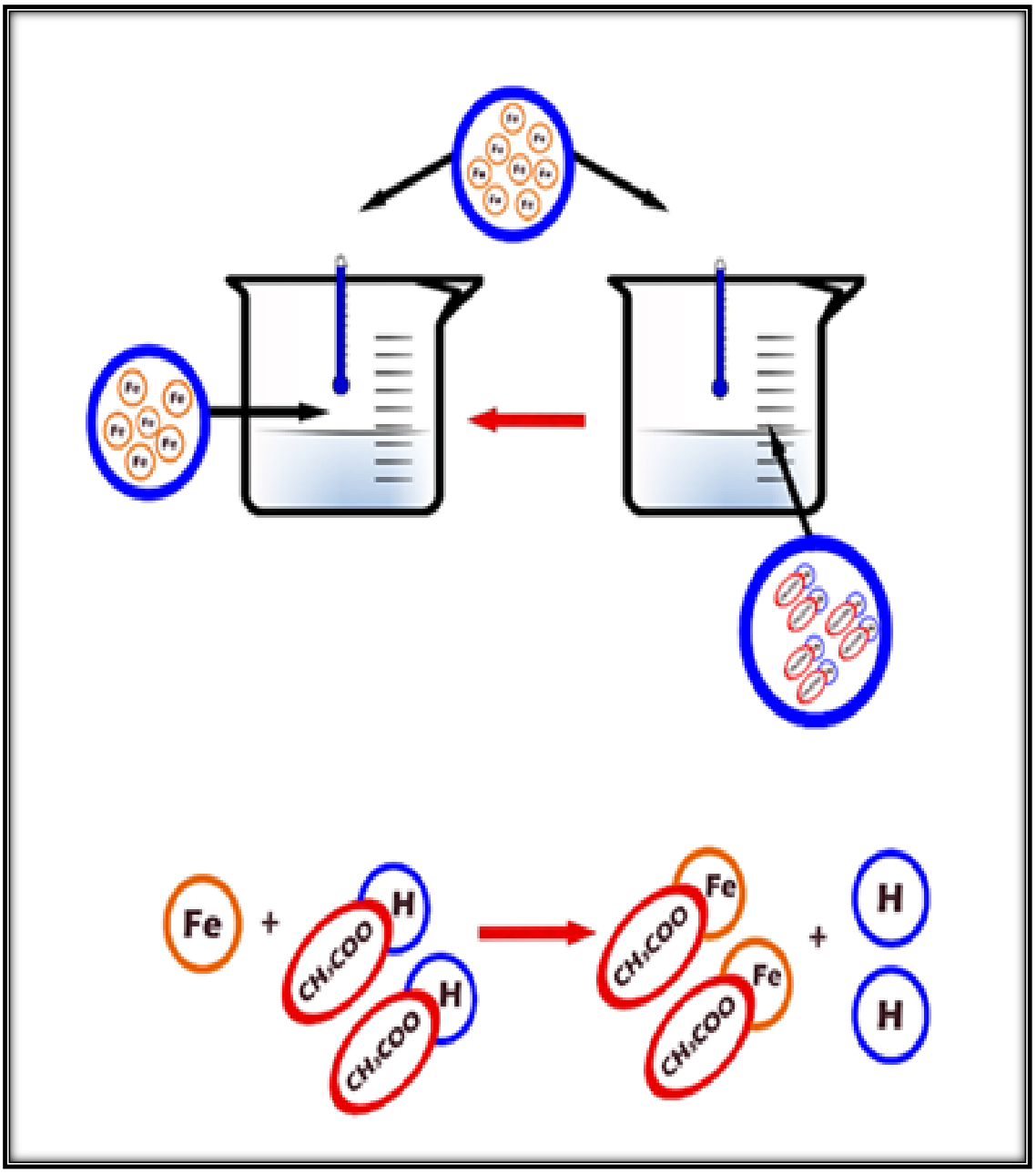
الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ تعرف التفاعلات الطاردة. ➢ تحدد اشارة المحتوي الحراري للتفاعلات الطاردة.

المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (2)، ورقة عمل (1)، شفافية

الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بتنفيذ نشاط رقم (1) في الكتاب المدرسي مع ملاحظة التغيرات في درجات الحرارة من خلال التجربة السابقة يتم توضيح التفاعل الطارد للحرارة من خلال طرح المعلمة بعض الاسئلة منها: ➢ هل اختلفت درجة الحرارة في الميزان ؟ من اين نتجت هذه الحرارة ؟ ➢ هل تفاعل الحمض مع سلك الحديد؟ ➢ ومن تللك الاسئلة واجوبتها يتم توضيح مفهوم التفاعلات الطاردة واشاراتها.
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة المعادلة الكيميائية للتجربة السابقة بشكل رمزي.
المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بعرض شفافية التفاعل الطارد السابق باستخدام الجزيئيات والذرات وتمثيل المعادلة الكيميائية من خلال الصلصال او الاجسام الكروية.

الـواجـب الـبـيـتـي
اعطي مثالا اخر لتفاعل ماص مع كتابة معادلة التفاعل وتمثيلها جزيئيا.

عرض شفافية : التفاعل الطارد للحرارة



$$Fe + 2CH_3COOH \longrightarrow Fe(CH_3COO)_2 + 2H^+$$

المعادلة رقم (3)

التفاعل الماص للحرارة

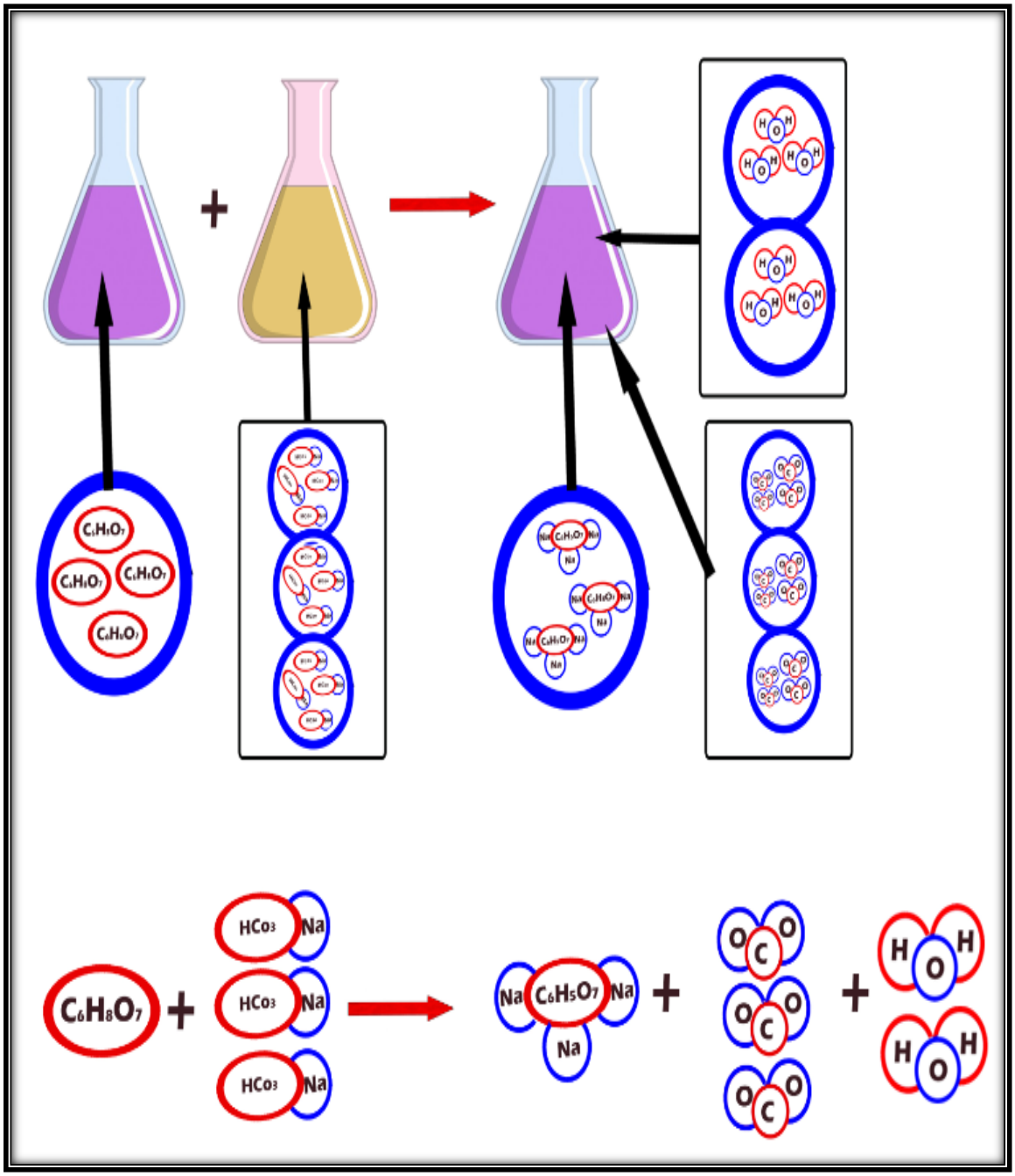
الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ تعرف التفاعل الماص للحرارة واشارته. ➢ ان يعطي الطالب مثالا التفاعل الماص للحرارة.

المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (3)، ورقة عمل (2)، شفافية

الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بإجراء نشاط رقم (2) في الكتاب المدرسي وتلاحظ التغيرات في درجات الحرارة. من خلال اجراء التجربة السابقة تقوم المعلمة بطرح عدة اسئلة والتي من خلالها يتم تعريف التفاعل الماص للحرارة وتحديد اشارته. هل اختلفت حرارة الميزان الحراري قبل وبعد التفاعل ؟ ماذا تسمي هذا التفاعل؟
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل بشكل رمزي موزون على السبورة.
المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بعرض شفافية توضح التفاعل السابق باستخدام الجزيئيات والذرات لتوضيح الظاهرة الكيميائية وتفسيرها تقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بتمثيل التفاعل السابق من خلال المجسمات الكروية او الصلصال.

واجب بيتي
اعطي مثالا لتفاعل ماص للحرارة مع تمثيل التفاعل تمثيلا جزيئيا.

عرض شفافية: التفاعل الماص للحرارة



$$C_6H_8O_7 + 3NaHCo_3 \qquad Na_3C_6H_5O_7 + 3Co_2 + 2H_2O$$

المعادلة رقم (4)

ثانيا: الطاقة الكهربائية

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ توضح شكل الطاقة الناتجة من التفاعلات داخل الخلية الكهروكيميائية. ➢ تبين التفاعلات الكيميائية التي تتم داخل الخلية الكهروكيميائية.

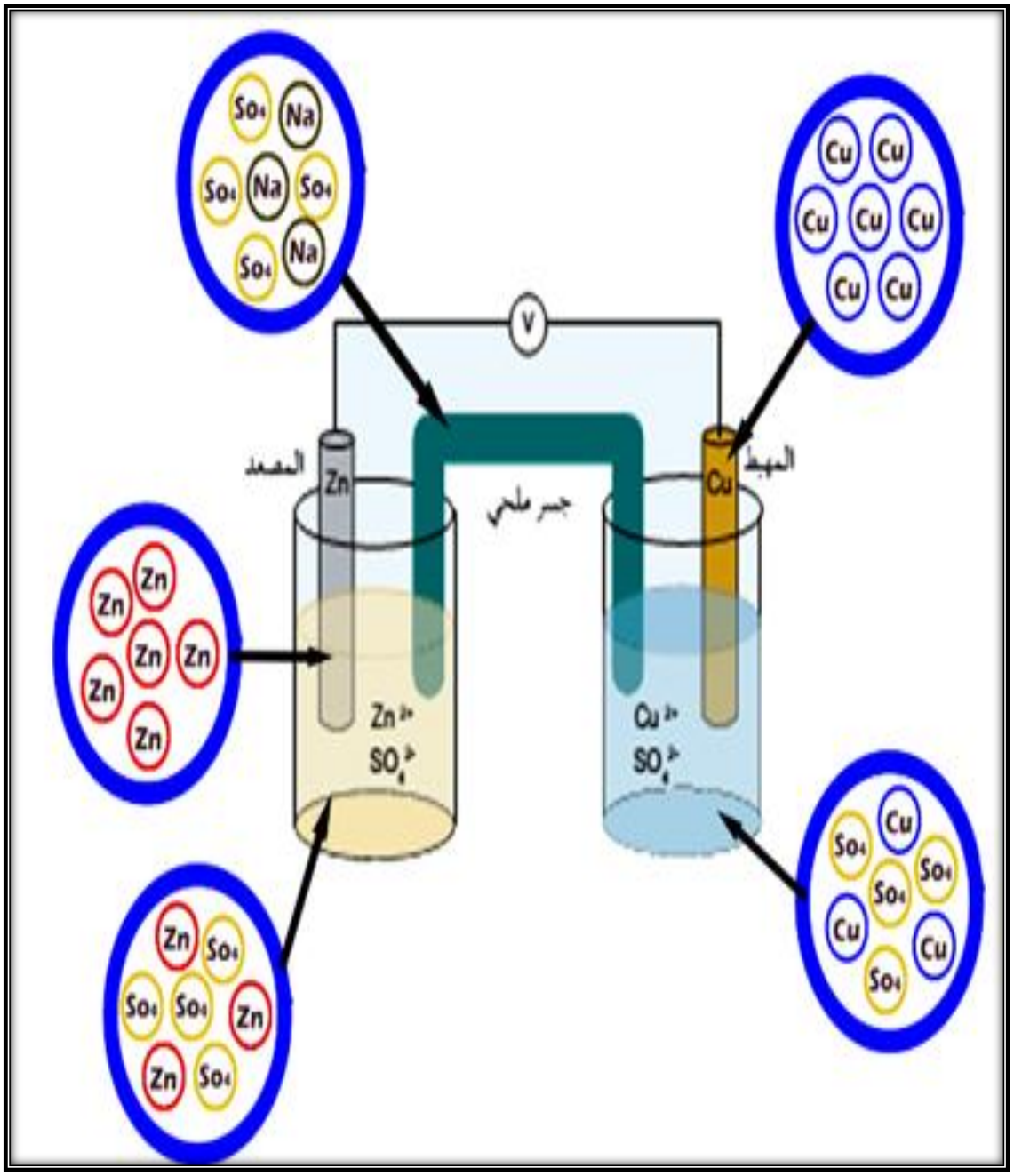
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (4)، ورقة عمل (3)، شفافية

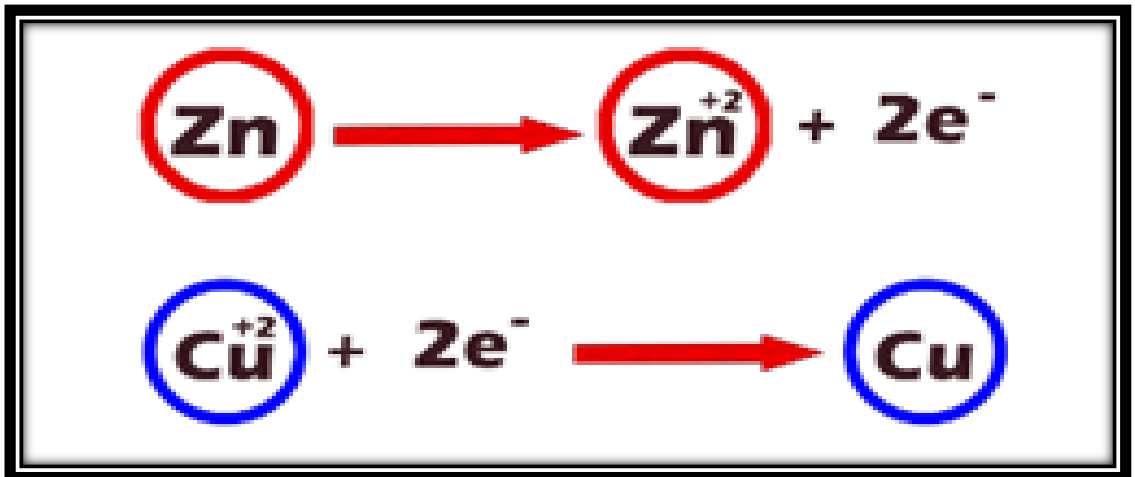
الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بأجراء نشاط رقم 3 في الكتاب المدرسي كما هو موضح في ورقة عمل 2 ونقوم بطرح بعض الاسئلة المتعلقة بالنشاط هل انحرف مؤشر الجلفانوميتر؟ ماذا حصل لقطبي النحاس والخارصين بعد فترة من الزمن ؟ وماذا حصل لقطبي النحاس والخارصين بعد فترة من الزمن ؟ وايهما حدث له اكسدة وايهما احدث اختزال؟ وما فائدة وجود القنطرة الملحية في الخلية؟ وتقوم المعلمة من خلال النشاط السابق بتوضيح سبب انحراف مؤشر الجلفانوميتر وتوضيح شكل الطاقة الناتجة.
المستوى	➢ تقوم المعلمة بكتابة التفاعلات التي تحدد داخل الخلية الكهروكيميائية

الرمزي	بشكل رمزي
المستوى الجزيئي	➢ تقوم بعرض شفافية توضح تمثيل الظاهرة جزيئيا وتوضح المعلمة كيفية انتقال الايونات وكيفية حدوث التأكسد. ➢ تقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بتمثيل التفاعلات الكيميائية المكتوبة باستخدام الجزيئيات والذرات.

الـــواجـــب الـــبـــيـــتـــي
شكل الطاقة الناتج خلال التفاعلات في الخلية الجلفانية يسمي ------.

عرض شفافية (4): الطاقة الكهربائية





المعادلة رقم (5)

ثالثا : طاقة الربط

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ ان توضح شكل الطاقة عند تماسك الذرات في المركبات الكيميائية . ➢ ان تفسر الية حدوث التفاعل الكيميائي . ➢ ان تعطي امثلة على طاقة الربط .

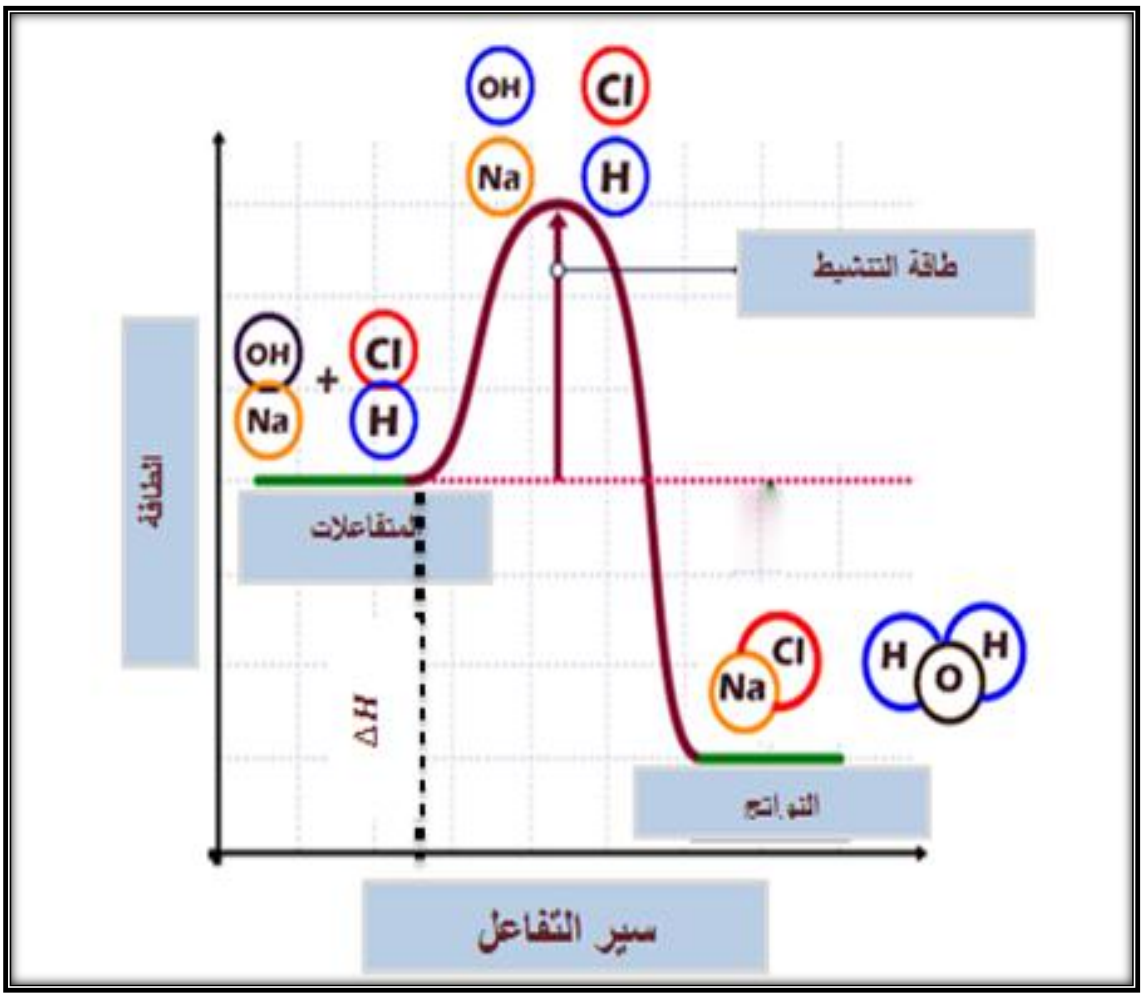
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهازL.C.D، بطاقة عمل (5)، ورقة عمل (4)، شفافية

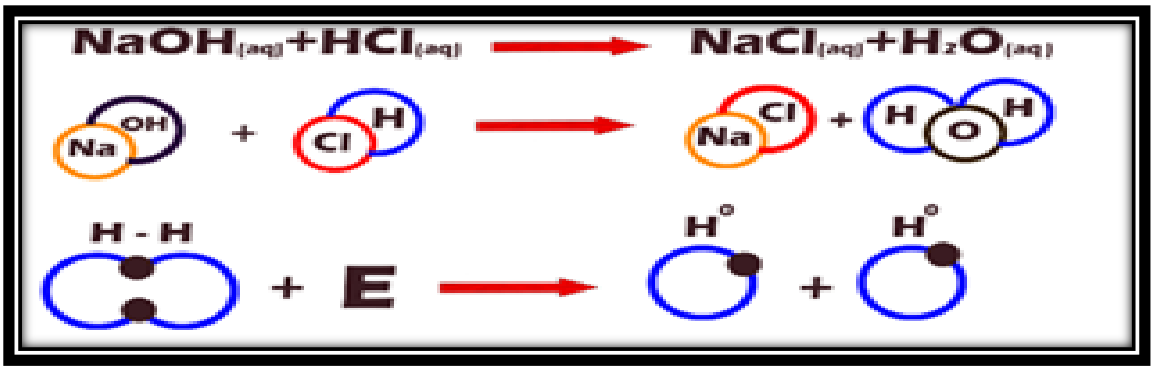
الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بنشاط رقم (4) في الكتاب المدرسي ثم تقوم بطرح اسئلة منها :- ➢ ما شكل الطاقة الناتجة من قطعة الحديد والمغناطيس ؟ ➢ هل هي طاقة وضع ام طاقة حركة ؟ ➢ ايهما يحتاج الى طاقة اكبر فصل قطعة الحديد عن المغناطيس القوي ام عن المغناطيس الضعيف ؟ ➢ ايهما يحتاج الى طاقة اكبر المتفاعلات ام النواتج ؟ ➢ هل يحتاج تفكيك روابط المواد المتفاعلة الى طاقة ؟ تقوم المعلمة بتوضيح طاقة الربط بين الذرات والية حدوث التفاعل الكيميائي من تفكيك روابط المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في المواد الناتجة .
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة المعادلة الكيميائية على السبورة .

المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بتفسير الية حدوث التفاعل الكيميائي على الرسم وكيفية ارتباط وتفكيك الروابط الكيميائية ثم تكوينها . وتقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بالتمثيل الجزيئي للتفاعل من خلال الذرات الجزيئات.

التقــويم الختـــامي
ما المقصود بطاقة الربط ؟ تحدث عن الية حدوث تفاعل كيميائي
الــواجـب الـبـيـتـي
موضحا بالرسم ذكر تفاعل كيميائي مبينا المواد المتفاعلة والناتجة وطاقة كلا منها ؟

عرض شفافية رقم (5) طاقة الربط





التغير في المحتوى الحراري ووزن المعادلة الكيميائية الحرارية

المعادلة رقم (6)

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ ان تعرف المحتوى الحراري وتحديد اشارته . ➢ ان تعرف المعادلة الكيميائية الحرارية. ➢ ان توزن المعادلة الكيميائية الحرارية بشكل صحيح.

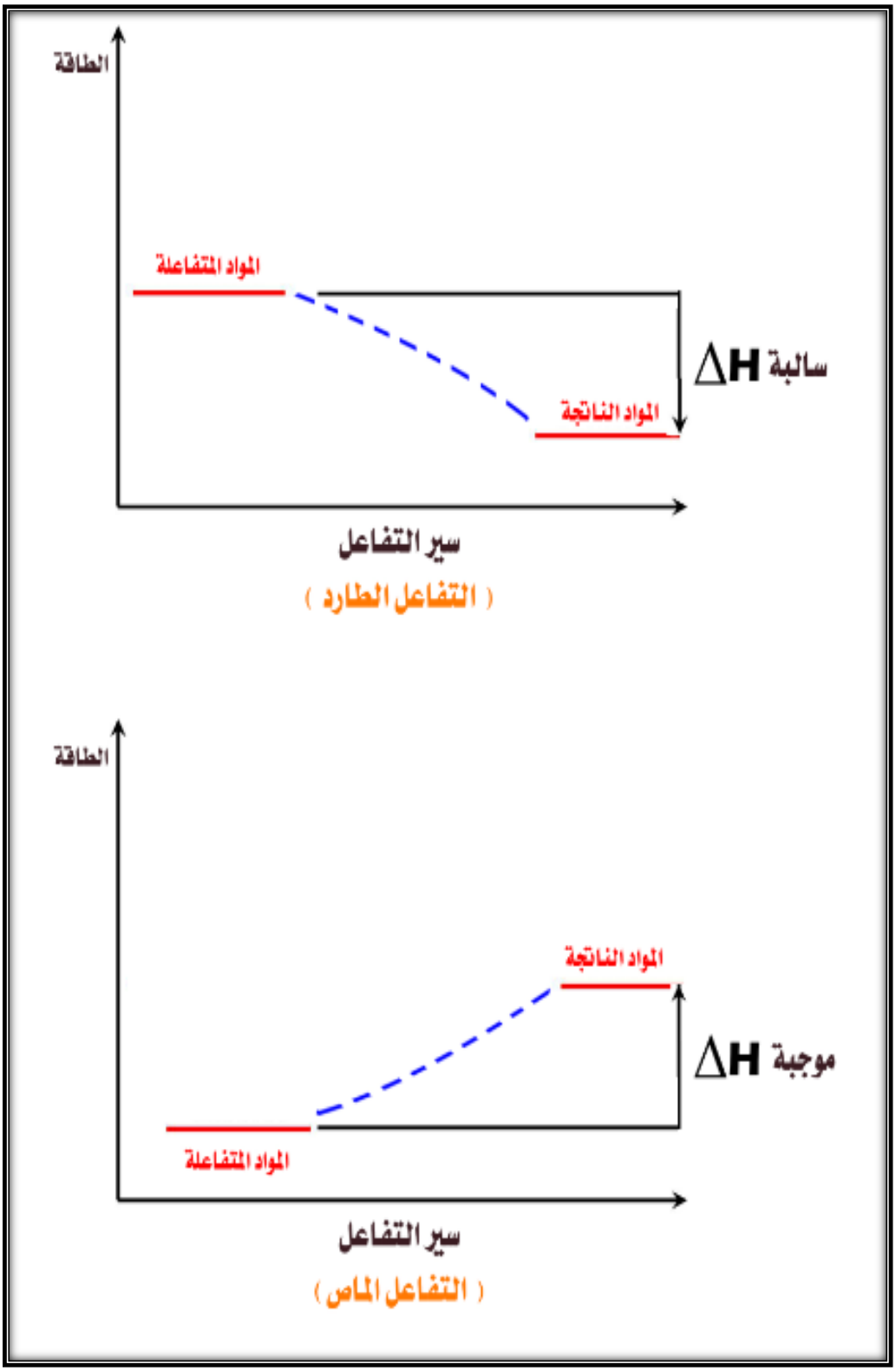
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (6).

الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بعرض شريحة توضح فيها مخطط التفاعل الماص والطارد وتبين طاقة المتفاعلات والناتج فيها ΔH لكل من الشكلين . ثم تقوم بطرح عدة اسئلة على الطلاب :. - ما قيمة ΔH في التفاعل الماص وما قيمته في التفاعل الطارد ؟ - في التفاعل الماص ايهما تفاعله اكبر المتفاعلات ام النواتج ؟ - عند ضرب التفاعل الكيميائي في عدد ثابت هل يضرب في قيمة ΔH ؟ - عند عكس التفاعل هل تتغير قيمة ΔH ؟ - ماذا نسمي المعادلة التي يرافقها كمية الحرارة المصاحبة للتفاعل؟

	وبع طرح الاسئلة تقوم المعلمة بتوضيح الاسئلة وبيان اسس وزن المعادلة الحرارية وكيفية ذلك
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة معادلة حرارية على السبورة غير موزونة وتقوم بوزنها تدريب الطالبات على وزنها مع بيان اسس وزن المعادلة الحرارية.
المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بتحليل وتفسير التغير في المحتوى الحراري ومن ثم تقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بتمثيل المعادلة الحرارية بعد وزنها بشكل صحيح بأسسها.

التقــويم الختـــامي
في التفاعل التالي : $2H_2{}^{s}{}_{(g)}+30_{2(g)}\rightarrow 2H_2{}^{o}{}_{(g)}+250_{2(g)}\ \Delta H=+1125\ K.g$ وضحي برسم طاقة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ومقدار ΔH ؟
الــواجــب الــبيــتــي
حل السؤال الاول والثاني صفحة 61 من الكتاب المدرسي .

عرض شفافية : أشكال التغير في المحتوى الحراري ووزن المعادلة الحرارية



المعادلة رقم (7)

أشكال التغير في المحتوى الحراري وطرق قياسه

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ تقارن بين المسعر الكاس والمسعر القنبلة. ➢ تحسب كمية الحرارة المفقودة والمكتسبة المتعلقة بحرارة التفاعل. ➢ تفرق بين الحرارة النوعية والسعة الحرارية .

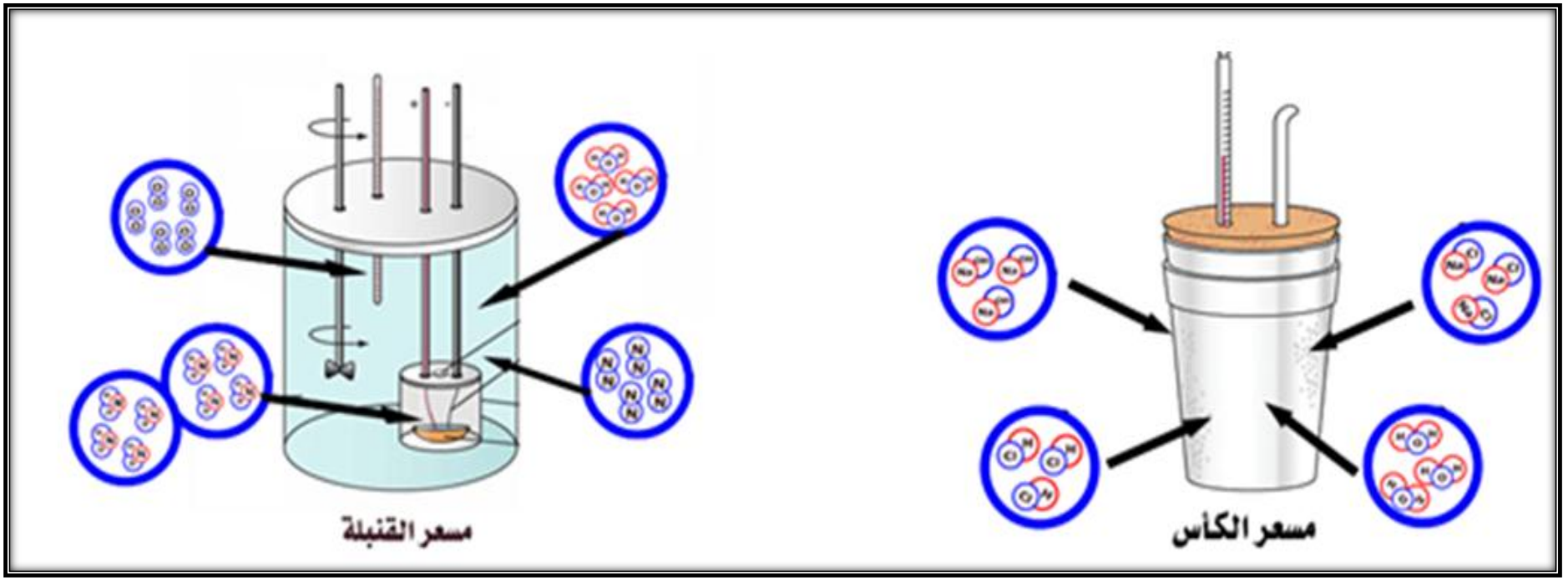
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (7).

الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بعض مقطع فيديو على جهاز L.C.D المسعر الكاس والمسعر القنبلة امام الطالبات من خلال الملاحظة والتحليل على هذا المقطع تقوم بطرح الاسئلة التالية : ➢ مما يتكون مسعر الكاس ومسعر القنبلة ؟ ➢ ما نوع حرارة التفاعل التي تقيسها كلا المسعرين ؟ ➢ ما نوع النظام في كلا المسعرين (مفتوح ، مغلق)؟ ➢ ما هي الحرارة النوعية ؟ ➢ ما هو قانون الحرارة المكتسبة او المفقودة ؟ ومن خلال ما سبق تقوم المعلمة بتفريق بين المسعر الكاس والقنبلة وتوضح الاجابات الصحيحة للاسئلة السابقة .
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة قانون الحرارة المكتسبة والمفقودة كالرموز على السبورة ثم تحل مثال رقم (1) ص 66 في التاب المدرسي وتقوم بكتابة بعض

	المعادلات الخاصة بحساب الحرارة المفقودة او المكتسبة لكل من حرارة التعادل او حرارة الاحتراق.
المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بعض شفافية توضح المسعر الكاس والقنبلة وتقوم بتمثيل الجزيئي لمعادلة حرارة التفاعل التي تتم في المسعر الكاس ومعادلة الاحتراق التي تتم داخل المسعر القنبلة.

الــواجــب الــبــيــتــي
حل سؤال ص64 من الكتاب المدرسي .

عرض شفافية: طرق قياس حرارة التفاعل



المعادلة رقم (8)

حرارة التعادل

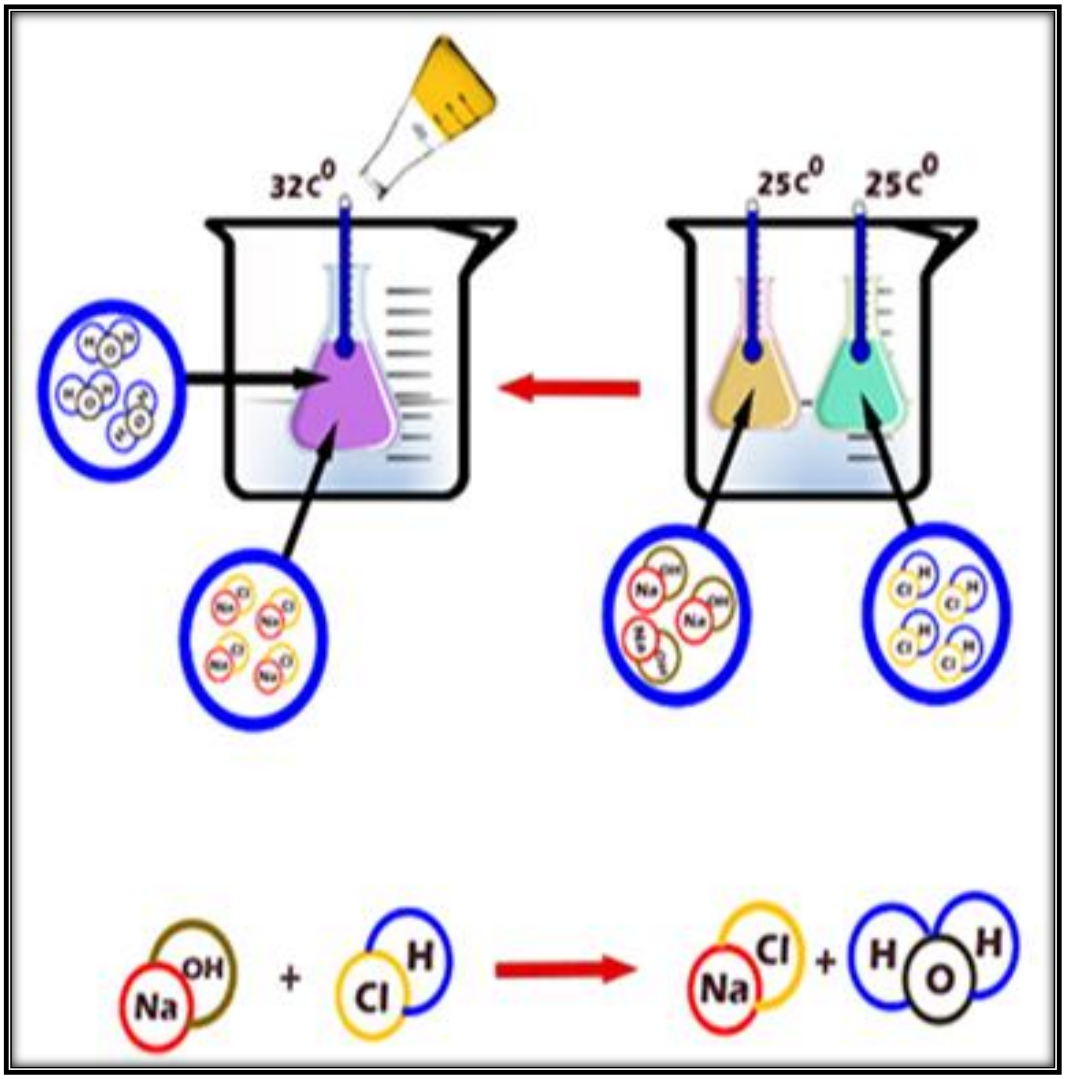
الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ توضح مفهوم حرارة التعادل. ➢ تقيس حرارة التعادل عمليا في المختبر. ➢ تحل مسائل حسابية على حرارة التعادل. ➢ تعطي أمثلة التفاعلات التعادل.

المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهاز L.C.D، بطاقة عمل (8)، ورقة عمل (5).

الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بإجراء نشاط رقم (4) في الكتاب المدرس وتحسب من خلال هذا النشاط حرارة التفاعل (التعادل) ثم نقوم بطرح عدة أسئلة . هل زادت درجة حرارة المحلول؟ وماذا تسمى هذه الحرارة ؟ وكيف نتجت وكيف تحسب حرارة التفاعل؟ وما قانونها؟ ثم تقوم المعلمة بتوضيح مفهوم حرارة التعادل والقوانين المستخدمة لحسابها.
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة قانون كمية الحرارة المكتسبة على السبورة والتي من خلالها نحسب حرارة التعادل مبينة ذلك في مثال رقم (1) ص66 في الكتاب المدرس ثم تكتب معادلة التعادل على السبورة.
المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بعرض شفافية توضح فيها التي حدوث تفاعل التعادل مع التمثيل. ثم نقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بتمثيل هذه المعادلة جزيئا.

التقـويم الختـــامي
اذكري مثالا آخر لتفاعل التعادل مع كتابة معادلته رمزيا وتمثيلا جزيئيا.
الـواجـب الـبيـتـي
حل السؤال في ص 68

عرض الشفافية: توضح حرارة التعادل



$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(aq)}$$

المعادلة رقم (9)

حرارة الاحتراق

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ يعرف حرارة الاحتراق . ➢ تعطي امثلة لحرارة الاحتراق . ➢ تحسب حرارة الاحتراق لمادة ما والقيمة الحرارية لها.

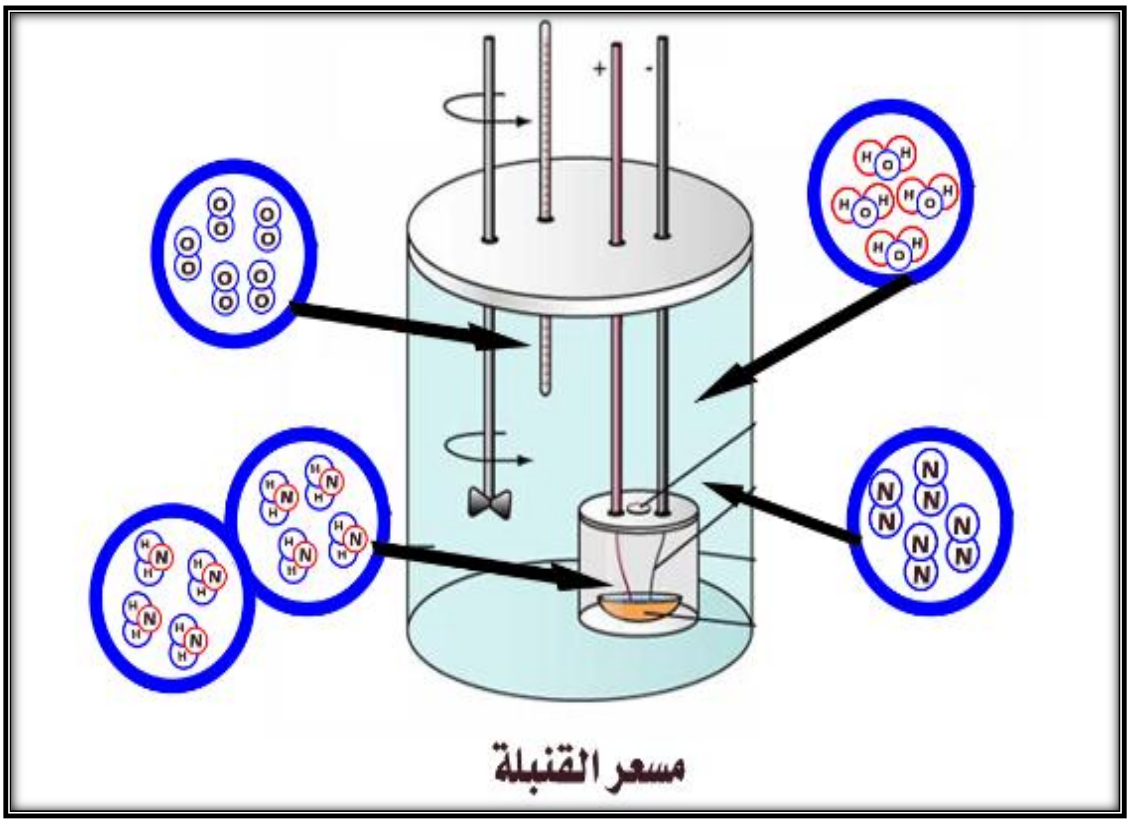
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهازL.C.D، بطاقة عمل (9).

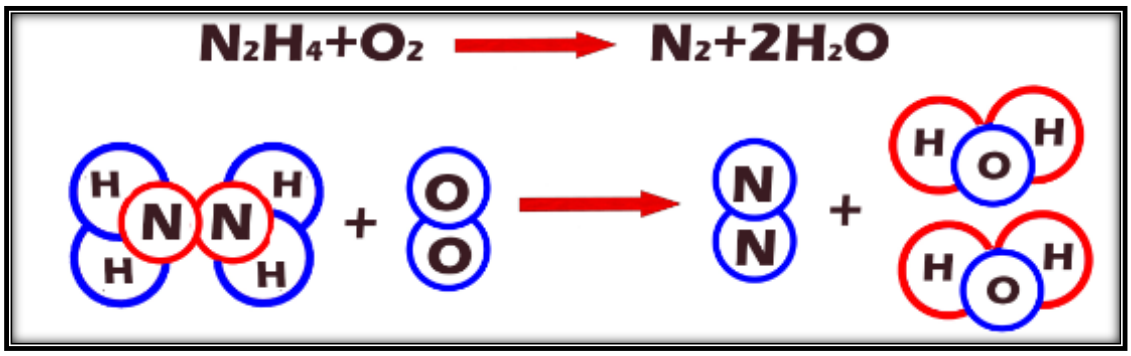
الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بعض مقطع فيديو يوضح احتراق الهيدرازين في مسعر القنبلة الذي يحتوي على كمية معروفة من الماء .ومن خلال هذا المقطع تقوم المعلمة بطرح عدة اسئلة منها : ➢ كيف يتم احتراق الهيدرازين داخل مسعر القنبلة ؟ ➢ كيف يتم قياس التغير في درجة الحرارة ؟ ➢ مات فائدة الماء الموجود في المسعر ؟ وماذا نستفيد منه ؟ ➢ كيف يتم حساب كمية الطاقة المنطلقة من الوقود ؟ ومن خلال الاسئلة السابقة تقوم المعلمة بتوضيح مفهوم حرارة الاحتراق وكيفية احتراق الوقود . وقياس الطاقة المنطلقة منه ؟ وحساب حرارة الاحتراق نظريا .
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة معادلة الاحتراق على السبورة وايضا قانون حساب كمية الحرارة المنطلقة او الممتصة من الوقود لحساب حرارة الاحتراق ولتوضيح ذلك

	تحل مع الطالبات مثال في الكتاب ص69.
المستوى الجزيئي	تقوم المعلمة بتفسير الية حدوث تفاعل الاحتراق على الرسم الموجود في الشريحة وتقوم الطالبات بمساعدة المعلمة بالتمثيل الجزيئي للتفاعل من خلال الذرات والجزيئيات .

التقــويم الختـــامي
اذكري مثالا اخر لتفاعل الاحتراق رمزيا مع تمثيلة جزيئيا ؟
الــواجـب الـبـيـتـي
حل سؤال رقم 3 في الكتاب المدرسي ص 74

عرض شفافية: حرارة الاحتراق





المعادلة رقم (10)

حرارة التكوين المولية

الأهداف التعليمية
يتوقع من الطالبة بعد نهاية الدرس ان تكون قادرة على أن : ➢ تعرف حرارة التكوين المولية. ➢ تحسب حرارة التكوين المولية مباشرة وغير مباشرة . ➢ تعدد الامثلة لتفاعلات التكوين المولية.

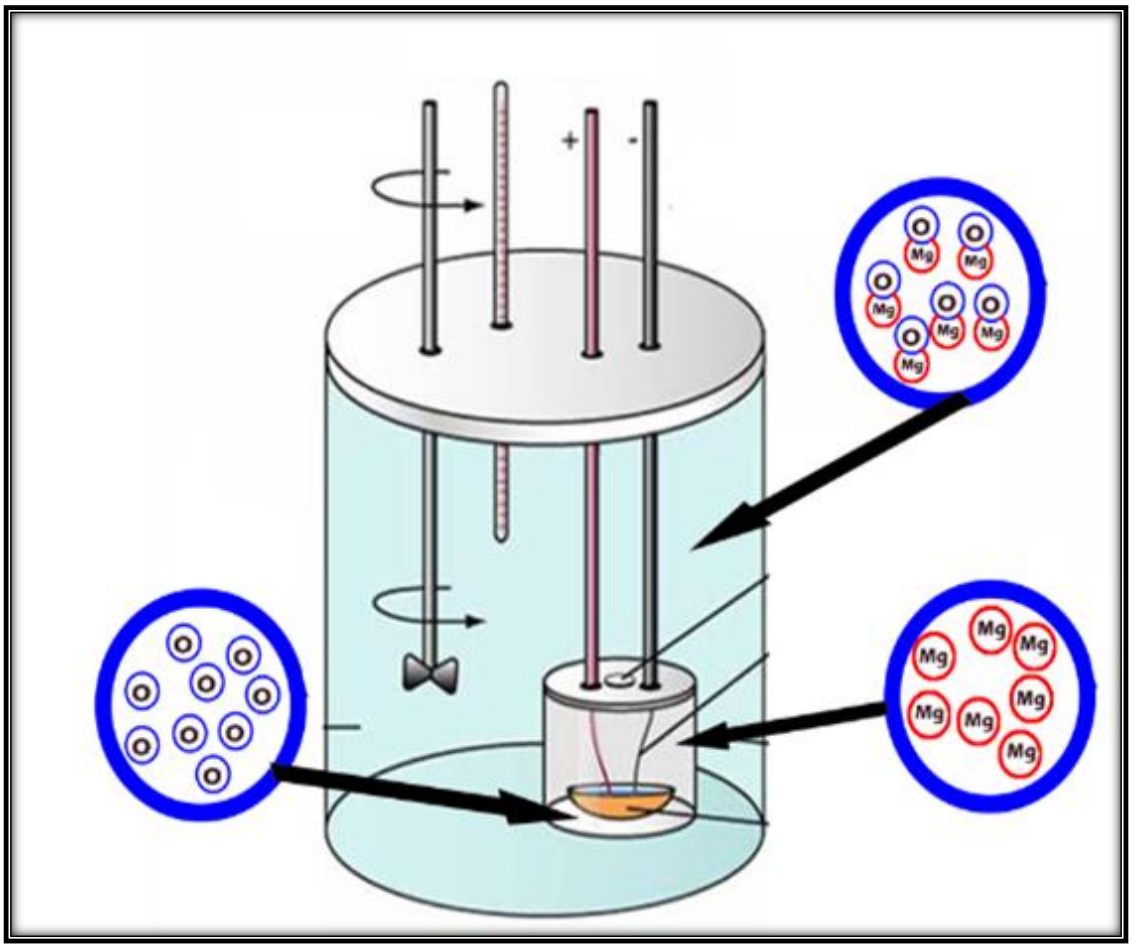
المصادر والوسائل التعليمية
السبورة الطباشيرية، جهاز حاسوب، جهازL.C.D، بطاقة عمل (10).

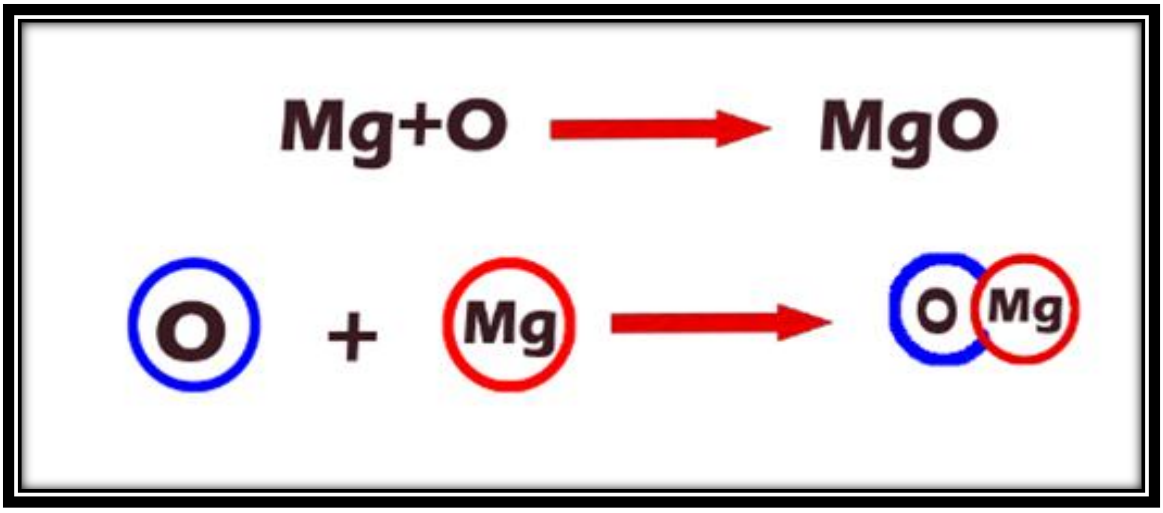
الخطوات الاجرائية للاستراتيجية	
المرحلة	الأنشطة التعليمية التعلمية
المستوى الظاهري	تقوم المعلمة بعرض مقطع فيديو يوضح تكوين امول واحد من Mgoعناصرها الاولية باستخدام المسعر الحراري . ومن خلال مشاهدة الطالبات للفيديو المعروض تقوم بطرح الاسئلة الاتية : ➢ كيف يمكن قياس حرارة التكوين خلال المسعر الحراري ؟ ➢ هل كل المواد يمكن قياسها مباشرة من خلال المسعر ؟ ➢ كيف يمكن تحديد حرارة التكوين للمواد التي يمكن قياسها بشكل مباشر ؟ ➢ اذكري بعض المواد التي لا يمكن قياسها بشكل مباشر ؟ ومن خلال الاسئلة السابقة تقوم المعلمة بتوضيح حرارة التكوين المولية القياسية وكيفية عمل المسعر لإيجاد حرارة التكوين وايضا ايجاد حرارة التكوين للمواد التي لا يمكن قياسها بشكل مباشر عن طريق الجداول مع ذكر امثلة بذلك.
المستوى الرمزي	تقوم المعلمة بكتابة قانون ايجاد حرارة التكوين المولية على السبورة ثم كتابة معادلة لحرارة التكوين المولية على السبورة مع حل مثال رقم 3ص70ومثال رقم 4ص 72من الكتاب المدرسي .
المستوى	تقوم المعلمة بتمثيل معادلة التكوين المولية لمل هو موضح بالشريحة بمشاركة

الجزيئي	الطالبات وتشجيعهم على استخدام الذرات والجزيئيات في امثلة اخرى لتفاعلات التكوين المولية في الظروف القياسية .

التقــويم الختـــامي
اكملي ما يلي : - حرارة التكوين المولية هي ----------وتقاس بواسطة ----------ويرمز لها بالرمز ----------. - الظروف القياسية المتعارف عليها دوليا هي ----------. - من الموار التي لا يمكن قياسها بطريقة مباشرة ----------.
الــواجـب الـبـيـتـي
حل سؤال رقم 1ص74من الكتاب المدرسي .

عرض شفافية: حرارة التكوين المولية





ملحق 7 دليل الطالب

بسم الله الرحمن الرحيم

الجـــامعة الاســلامية

عمـادة شئون البحث العلمي

كـــــلية التـــربية

قسم المناهج وطرق التدريس

دليل الطالب

أوراق عمل لتجارب الوحدة الخامسة "الكيمياء الحرارية" وبطاقات عمل تقويمية للصف الحادي عشر علمي

اعداد الباحثة/

هيام اصليح

اشراف/

أ.د. فتحية اللولو2

الفصل الدراسي الثاني 2015-2016

ورقة عمل (1)

التفاعل الطارد للحرارة

الهدف

تهدف هذه الورقة إلى تحقيق ما يلي:

- تعرف التفاعل الطارد للحرارة من خلال اجراء التجربة.
- ان تمثلا لظاهرة تمثيلا جزيئيا باستخدام الدمج بين (المستوي الظاهري والمستوي الجزيئي).
- ان تمثل المعادلة الكيميائية جزيئيا باستخدام الدمج بين (المستوي الرمزي والمستوي الجزيئي).

المواد التعليمية

حمض استيك M0.1، صوف معدني (سلك جلي) ، ميزان حرارة ، كاس زجاجية، وكاس بلاستيكية لها غطاء مثقوب.

خطوات العمل :

1. نضع ميزان الحرارة في الوعاء البلاستيكي ذي الغطاء المثقوب مرة ثلاث دقائق.
2. ضع كمية من الصوف المعدني في كاس زجاجية تحتوي علي الخل مرة دقيقتين.
3. اخرج الصوف المعدني من الخل واضغطه قليلا للتخلص من الخل الزائد.
4. اخرج ميزان الحرارة من الكاس البلاستيكية وسجل قراءة الميزان الابتدائية.
5. لف قطعة الصوف المعدني حول مستودع ميزان الحرارة.

6. اعد ميزان الحرارة الي الوعاء البلاستيكي مرة دقيقتين.

7. سجل قرارة ميزان الحرارة الجديدة لنهايته.

ماذا تلاحظي في درجة حرارة الميزان .....

علي ماذا يدل ذلك .....

ماذا نستنتج.....

اكتب معادلة التفاعل الكيميائي بالرموز بحيث تكون موزونة ؟ مع تمثيل كل المعادلة تمثيلاً جزيئاً؟

مثلي تلك المعادلة تمثيلا جزيئيا

ورقة عمل (2)

التفاعلات الماصة للحرارة

الهدف

تهدف هذه الورقة إلى تحقيق ما يلي:

- تعريف التفاعل الماص وتحديد اشارته من خلال اجراء التجربة.
- ان تمثل الظاهرة تمثيلا جزيئيا باستخدام الدمج بين (المستوي الظاهري ، والجزيئي).
- ان تمثل المعادلة الكيميائية جزيئيا باستخدام الدمج بين المستوي الرمزي و الجزيئي.

الأدوات والمواد التعليمية

25 مل من حمض الستريك، 15 جرم من بيكربونات الصوديوم، دورق زجاجية عدد 2.

خطوات العمل

- ضعي 25 مل من محلول حمض الستريك في دورق قياس
- سجل درجة حرارة المحلول الابتدائية باستخدام ميزان الحرارة
- ضعي 15 جرام من بيكربونات الصوديوم الي الكاس التي تحتوي علي المحلول الحمض
- حرك المخلوط باستخدام قضيب زجاجي
- سجلي درجة الحرارة بعد دقيقتين من بداية التفاعل

نلاحظ ان ----------.

مقدار الفرق في درجة الحرارة ---------.

ماذا نستنتج---------.

مثلي ما شاهدتيه في التفاعل السابق تمثيلا

جزيئيا مع كتابة المعادلة موزونة--------.

ورقة عمل (3)

الطاقة الكهربائية

الهدف

تهدف هذه الورقة إلى تحقيق ما يلي:

- أن تحدد شكل الطاقة الناتجة خلال التفاعل الكيميائي.
- أن تمثل الظاهرة جزيئيا باستخدام الدمج بين المستوي الظاهري والجزيئي.
- أن تمثل المعادلة الكيميائية دقائقيا باستخدام الدمج بين المستوي الرمزي والجزيئي.

الأدوات والمواد التعليمية

25 مل كبريتات النحاس تركيزها 1مولر، 50 مل كبريتات الخارصين تركيزها 1 مولر، انبوب زجاجي علي شكل حرف u مفتوح الطرفين، وكاسين زجاجيين ومحلول NACL، فولتميتر واسلاك توصيل نحاسية وصفيحة نحاس وصفيحة خارصين.

خطوات العمل

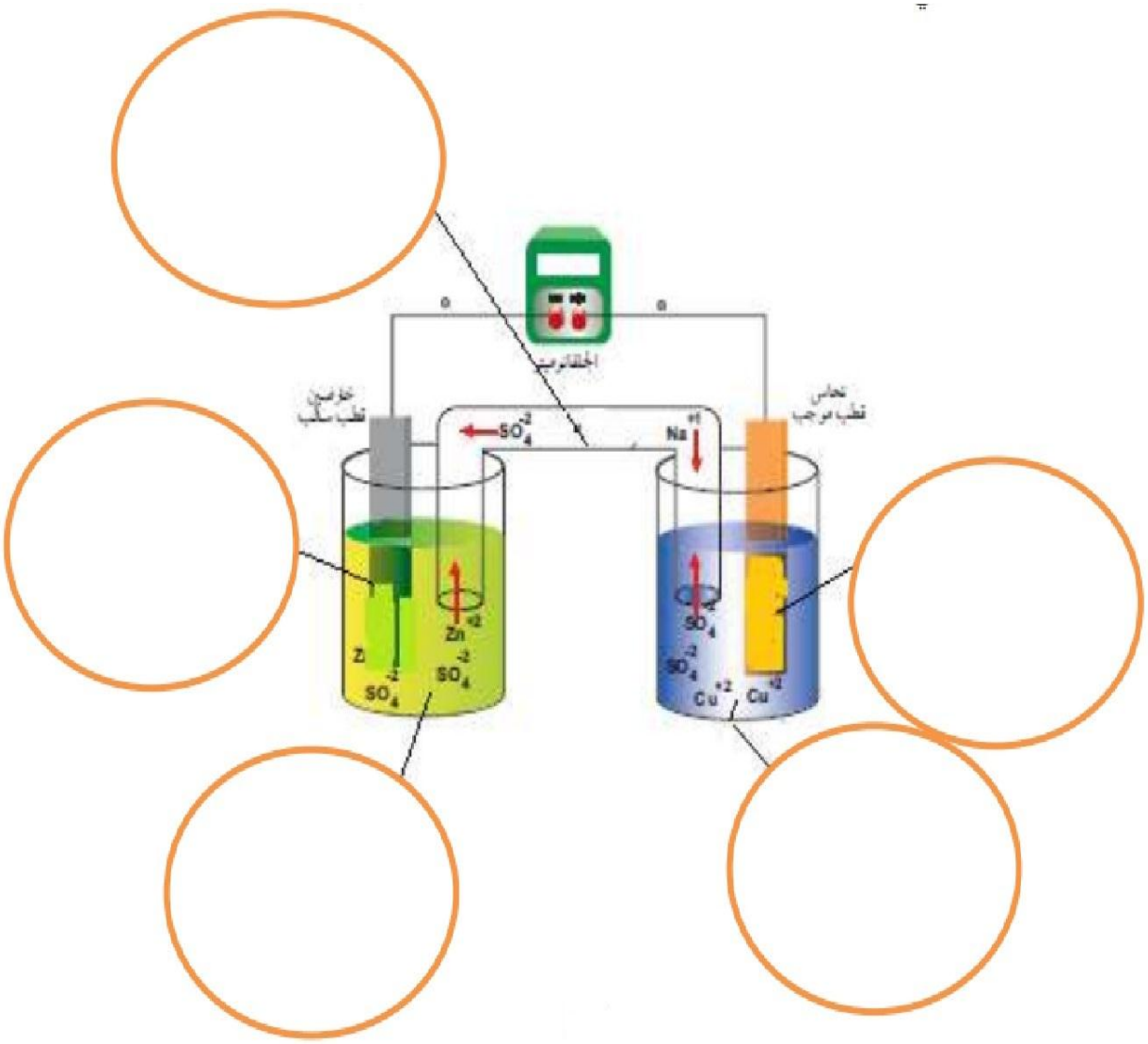
1. ضعي 50 مل من محلول كبريتات النحاس الثنائية في كاس زجاجية سعتها 150 مل
2. ضعي 50 مل من محلول كبريتات الخارصين في كاس زجاجية سعتها 150 مل
3. أملأ الانبوب الزجاجي المفتوح الطرفين بمحلول كلوريد الصوديوم
4. ركب الجهاز
5. وصل قطب الخارصين بالطرف السالب بالفولتميتر
6. وصل قطب النحاس بالطرف الموجب بالفولتميتر

ماذا تلاحظي ؟ ----------.

علي ماذا يدل ذلك ؟ ----------.

ماذا تستنتجي؟----------.

مثلي ما شاهدتيه تمثيلا دقائقياعلى الشكل المعروض التالي؟



اكتبي تفاعلات التأكسد الاختزال التي حصلت لكلا قضبي النحاس والخارصين؟

ورقة عمل (4)

حرارة التعادل

الهدف
تهدف هذه الورقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ أن تعرف حرارة التعادل. ➢ أن تقيس حرارة التعادل عمليا. ➢ أن تمثل المعادلة الكيميائية جزيئيا باستخدام الدمج بين (المستوى الرمزي والجزيئي).

المواد التعليمية
ترمرمتر، حمام مائي، وورق حجمي 25سم3 عدد 2، حمض الهيدروكلوريك HCl (2مول/لتر)، هيدركسيد الصوديوم NaoH (2مول/لتر).

خطوات العمل:

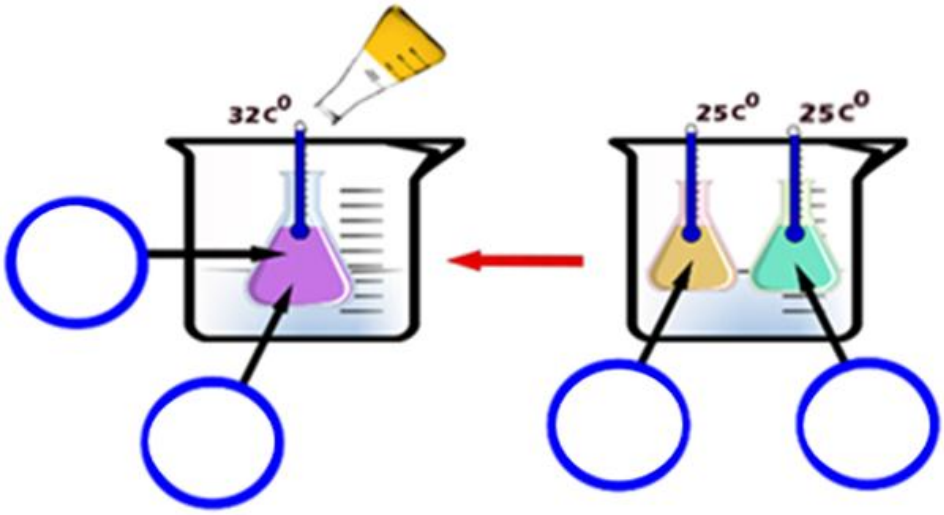
1. حضري محلول HCl تركيز 2 مول/لتر ومحلول NaoH (2مول/لتر) كل في دورقين حجميين منفصلين سعته 250 سم^3.
2. ضعي الدوارق الحجمية في حمام مائي درجة حرارته 25 س^o، حتى تصبح درجة المحلولين متساوية.
3. أضيفي 50 مل من محلول الحمض إلى 50 مل من محلول القاعدة.

ماذا تلاحظي على درجة حرارة الترمومتر..... .

سجلي أعلى درجة حرارة وصل إليها المحلول..... .

ماذا تستنتجي..... .

مثلى ما تشاهديه تمثيلا جزيئيا حسب الشكل المعروض، ثم اكتبي المعادلة بالشكل الرمزي مع مراعاة وزن المعادلة:



ورقة عمل (4)

طاقة الربط

الهدف
تهدف هذه الورقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ ان تعرف طاقة الربط بين الذرات . ➢ ان تمثل الظاهرة جزيئيا باستخدام الربط بين المستوى الظاهري والجزيئي . ➢ ان تمثل المعادلة الكيميائية جزيئيا باستخدام الدمج بين المستوى الرمزي والجزيئي.

المواد التعليمية
مغناطيس قوي، مغناطيس ضعيف، قطعتان متماثلتان من الحديد.

خطوات العمل :-

1. قرب احدى قطعتي الحديد من المغناطيس القوي حتى يتجاذبا .
2. قرب قطعة الحديد الاخرى من المغناطيس الضعيف حتى يتجاذبا .
3. افصل قطعة الحديد عن المغناطيس القوى .
4. افصل قطعة الحديد عن المغناطيس الضعيف .

ماذا تلاحظي----------

ماذا تستنتجين----------

في أي حالة تحتاج الى طاقة اكبر عند فصل قطعة الحديد عن المغناطيس القوي ام المغناطيس الضعيف ؟

_____

_____ .

بماذا تشبه التجاذب بين قطعة الحديد والمغناطيس ؟

_____

_____ .

مثل المعادلة الكيميائية التالية جزيئيا ؟

$H+H \rightarrow H—H$ + طاقة

بطاقة عمل (1)

(تفاعل الثيرمايت)

الأهداف

تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي:

- ان تعدد الطالبات اشكال الطاقة .
- ان تعرف الطاقة الحرارية .
- ان تبين انواع تفاعلات الطاقة الحرارية .
- ان تمثل المعادلة الكيميائية تمثيلا جزيئيا .
- ان تنمي مهارة التعرف وتفسير الشكل البصري

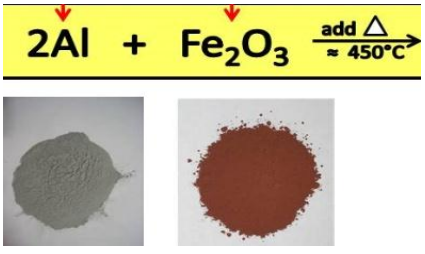
التقويم التمهيدي :-

1. عرف الطاقة الحرارية ؟
2. ما هي ا نواع تفاعلات الطاقة الحرارية ؟
3. ما هي اشكال الطاقة ؟

التقويم التكويني :-

تمت الاجابة عن اسئلة التقويم التكويني اثناء تنفيذ الدرس .

التقويم الختامي :-



في الشكل المقابل

- يمثل الشكل المقابل تفاعل ----------
- الطاقة الناتجة من هذا التفاعل تسمى ----------

- كيفسر عدم اجراء هذا التفاعل في المختبر انه----------
- مثلي التفاعل في الشكل السابق تمثيلا جزيئيا مع كتابة المعادلة بشكل رمزي ؟

بطاقة عمل (2)

التفاعل الطارد للحرارة

الأهداف

تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي:

- ان تعرف الطالبة التفاعل الطارد للحرارة وتحديد اشارته.
- ان تنمي مهارة التعرف علي الشكل البصري.

التقويم التمهيدي

ما المقصود بالمحتوي الحراري؟

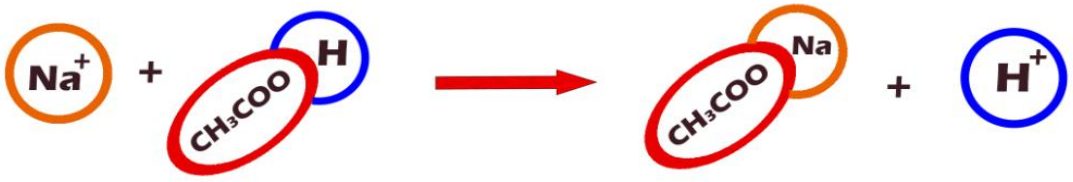
ما المقصود بالتغير في المحتوي الحراري؟

هل اشارة التغير في المحتوي الحراري ثابت في كل التفاعلات؟

التقويم التكويني

يتم الاجابة عن اسئلة التقويم التكويني خلال عمل النشاط في ورقة العمل والاسئلة

التقويم الختامي



في الشكل السابق :

1. هل هذا التفاعل طارد ام ماص للحرارة؟
2. ما اشارة في هذا التفاعل ؟

3. اكتبي المعادلة السابقة بالرموز مع وزن المعادلة ؟

4. اعطي مثالا علي التفاعل الطارد للحرارة ؟

بطاقة عمل (3)

التفاعل الماص للحرارة

الأهداف
تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ ان تعرف الطالبة التفاعل الماص للحرارة. ➢ ان تميز الطالبة بين اشارة المحتوي الحراري للتفاعل الماص والتفاعل الطارد. ➢ ان تفرق الطالبة بين التفاعل الماص والتفاعل الطارد.

التقويم التمهيدي

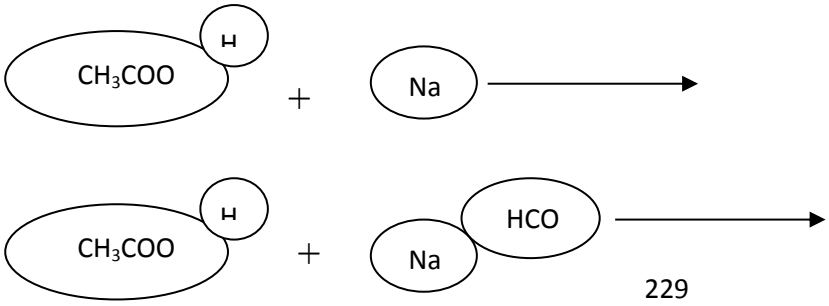
- عرفي التفاعل الطارد للحرارة؟
- ما اشارة المحتوي الحراري للتفاعل الطارد للحرارة؟
- اعط مثالا لتفاعل طارد للحرارة؟

التقويم التكويني

تمت الاجابة عن اسئلة التقويم التكويني خلال اجراء النشاط

التقويم الختامي

قارني بين التفاعلين الآتيين من حيث نوع التفاعل واشارته



بطاقة عمل (4)

الطاقة الكهربائية

الأهداف

تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي:

- أن تحدد شكل الطاقة الناتج.
- تنمي مهارة التعرف علي الشكل البصري وتحليل الشكل البصري.

التقويم التمهيدي

عرفي ما يأتي ؟

التأكسد ----------

الاختزال ----------

التقويم التكويني

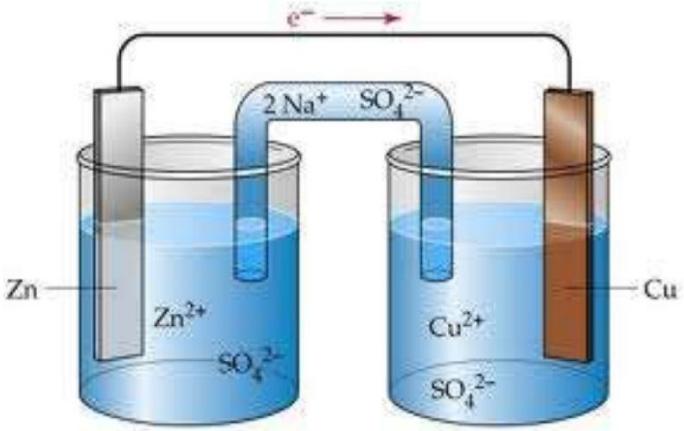
حل اسئلة التقويم اثناء اجراء التجربة

التقويم الختامي

في الشكل المقابل

يسمي الشكل المقابل

الخلية --------



ينتج عن التفاعلات بداخلها طاقة ----

يسري التيار الكهربي من القطب ----

الي القطب -----

تحدث الاكسدة عند القطب -----

يحدث الاختزال عند القطب -----

بطاقة عمل (5)

طاقة الربط

الأهداف

تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي:

- ان يعدد انواع الروابط بين الذرات .
- ان ينمي مهارة التعرف وتحليل الشكل البصري .
- ان يمثل المعادلة الكيميائية جزيئيا (الدمج بين المستوى الرمزي والجزيئي) .

التقويم التمهيدي :-

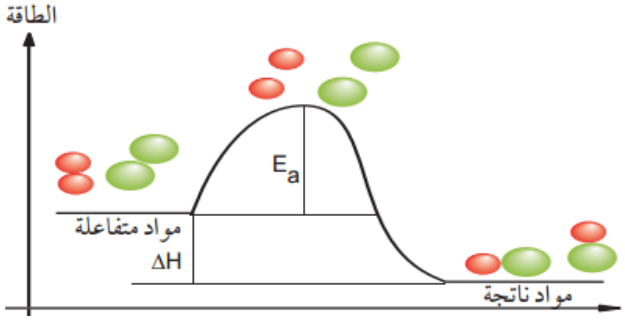
عدد انواع الروابط بين الذرات ؟

ايهما اقوى انواع الروابط ؟ اذكر مثالا على ذلك ؟

التقويم التكويني :-

تمت الاجابة عنه اثناء اجراء النشاط السابق .

التقويم الختامي :-



1. يمثل الشكل المقابل ----------

2. يتضمن التفاعل الكيميائي ----------، روابط المواد المتفاعلة اما في المواد الناتجة يحدث ----------روابط جديدة .

ما الفرق بين التفاعلين الآتيين من حيث الطاقة مع تمثيل التفاعلين جزيئيا ؟

1. $Na^{+}+cL^{-}\rightarrow Na\ cL$

2. $H-H\rightarrow H+H$

بطاقة عمل (6)

(التغير في المحتوى الحراري ووزن المعادلة الحرارية)

الأهداف
تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ ان تكتب المعادلة الكيميائية الحرارية بشكل موزون . ➢ ان تنمي مهارة تحليل وتفسير الشكل البصري . ➢ ان تمثل المعادلة الكيميائية تمثيلا جزيئيا .

التقويم التمهيدي :-

عرفي ما يلي :

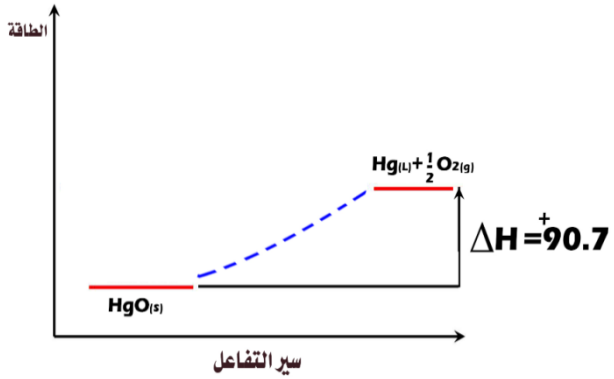
- التفاعل الطارد ؟.التفاعل الماص ؟المعادلة الكيميائية ؟
- ما هي اشارة التفاعل الطارد والماص ؟

التقويم التكويني :-

تمت الاجابة عنة اثناء شرح الدرس .

التقويم الختامي :-

1. في الشكل المقابل :



-يمثل الشكل المقابل تفاعل ----------

-نواتج التفاعل هي ----------و---------

-اما المتفاعلات هي ----------و---------

-طاقة Hgo----------من طاقة Hg+½O2 .

- عند ضرب Hgo في العدد2 فان قيمة ΔH هي---------- .

- عند عكس التفاعل تصبح قيمة ΔH =---------- .

2. زني المعادلة الكيميائية الحرارية الاتية ومن ثم مثليها تمثيلا جزيئيا ؟

$CH_{4(g)}+O_{2(g)}\rightarrow CO_{2(g)}+H_2O_g+890K.g$

3. في التفاعل الاتي :-

$2C+2H_{2(g)}\rightarrow C_2H_{4(g)}\Delta H = +52\ K.g$

مثلي المعادلة الحرارية تمثيلا جزيئيا مع بيان التغيرات في المعادلة عند ضرب المعادلة في العدد 2 ثم عكسها ؟

بطاقة عمل (7)

أشكال التغير في المحتوى الحراري وطرق قياسه

الأهداف

تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي:

- ان تفرق بين المسعر الكاس والمسعر القنبلة .
- ان تنمي مهارة التعرف وتفسير الشكل البصري .
- ان تمثل المعادلة الحرارية بالشكل الجزيئي (دمج المستوى الرمزي والجزيئي).

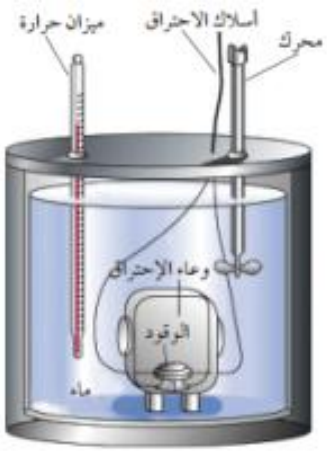
التقويم التمهيدي :-

اكملي ما يلي :

من انواع حرارة التفاعل ----------و----------و---------- .-----

تعرف السعة الحرارية ب----------بينما الحرارة النوعية تعرف ---------- -------

الحرارة المفقودة او المكتسبة =---------- .----------



التقويم التكويني :-

تمت الاجابة الخاصة بهذه المرحلة اثناء تنفيذ الدرس .

التقويم الختامي :-

- الشكل المقابل يمثل مسعر ----------
- التفاعل الذي يناسب هذا المسعر هو----------
- نوع النظام في هذا المسعر هو ----------

عللي :

- تقاس حرارة الاحتراق داخل المسعر القنبلة وليس المسعر البسيط ؟

بطاقة عمل (8)

حرارة التعادل

الأهداف
تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ أن تعرف تفاعل التعادل. ➢ أن تبين نوع الدلالة من خلال التفاعل الكهربائي. ➢ أن تنمي مهارة التعرف وتفسر المعلومات على الشكل البصري.

التقويم التمهيدي:

عرفي تفاعل التعادل مع ذكر مثال عليه؟

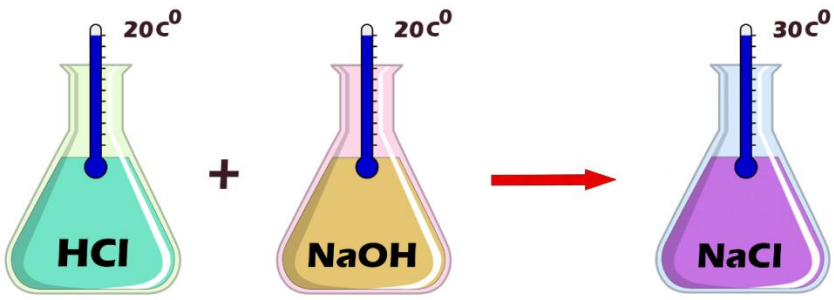
اذكري دلالاته حدوث التفاعل الكيميائي؟ اذكري بعض أنواع الاحماض والقواعد القوية؟

التقويم التكويني:

حل أسئلة التقويم أثناء اجراء التجربة:

تقويم ختامي:

في الشكل المقابل:



1. نوع التفاعل في الشكل السابق يسمي ---------- .

2. يفسر الشكل التالي دلالة حدوث ---------- .

3. هل تغيرت درجة الحرارة قبل وبعد التفاعل؟ ولماذا؟

4. مثلى المعادلة في الشكل السابق بشكل رمزي وأخر جزيئي؟

بطاقة عمل (9)

حرارة الاحتراق

الأهداف
تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ ان تعدد مصادر الطاقة . ➢ ان تعرف تفاعل الاحتراق . ➢ ان تنمي مهارة التعرف على الشكل البصري . ➢ ان تمثل المعادلة الحرارية تمثيلا جزيئيا (الدمج بين المستوى الرمزي والجزيئي).

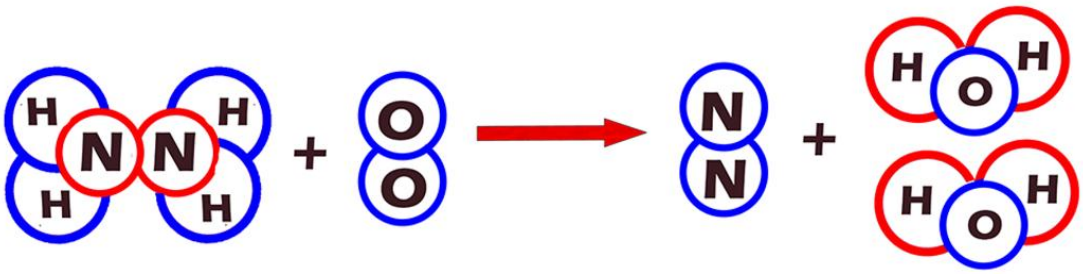
التقويم التمهيدي :-

- عرفي تفاعل الاحتراق ؟
- اذكري اهم مصادر الطاقة الرئيسية التقليدية ؟
- هل يحتاج الوقود الى طاقة لبدء الاحتراق ؟
- هل الطاقة الناتجة عن الاحتراق تكون كافية لاستخدامها في اغراض آخرى ؟

التقويم التكويني :-

تمت الاجابة عنة اثناء تنفيذ الدرس ..

التقويم الختامي :-



1. في الشكل السابق :

-يمثل الشكل السابق تفاعل ----------

-يجري تفاعل الاحتراق في المسعر ----------ويكون عند ضغط----------

-لحدوث احتراق الوقود يتم ادخال ----------داخل القنبلة ثم اشتعالها عن طريق -------

----

2. مثلي المعادلة الاتية تمثيلا جزيئيا صحيحا وموزونا .

طاقة $+CH_4+2O_2 \rightarrow 2OO_2+H_2O+$

بطاقة عمل (10)

حرارة التكوين

الأهداف
تهدف هذه البطاقة إلى تحقيق ما يلي: ➢ ان تميز بين حرارة التكوين المولية وحرارة التفاعلات الاخرى . ➢ ان تنمي مهارة تمييز وتفسير الشكل البصري . ➢ ان تمثل المعادلة الحرارية تمثيلا جزيئيا (الدمج بين المستوى الرمزي والجزيئي).

التقويم التمهيدي :-

- عرفي الظروف القياسية ؟
- عددي طرق التعبير الحراري ؟
- ماذا تعني حملة تكوين المواد من عناصرها الاولية ؟

التقويم التكويني :-

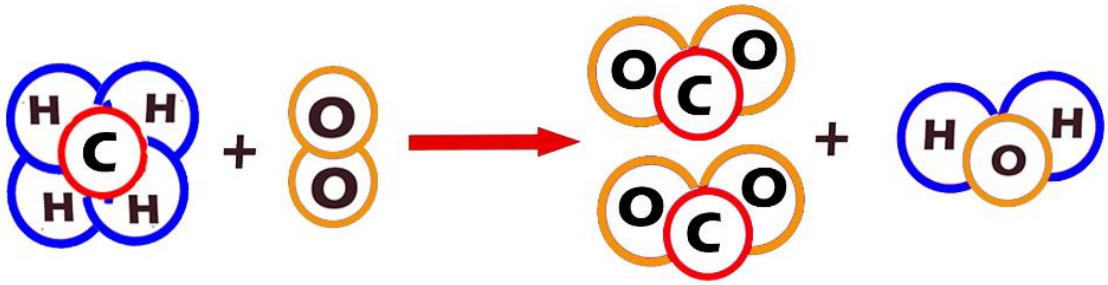
تمت الاجابة عنه اثناء تنفيذ الدرس .

التقويم الختامي :-

- أي الشكلين تمثل حرارة التكوين المولية ؟ ولماذا ؟

شكل (1)

شكل (2)



- الظروف القياسية لحرارة التكوين المولية ---------- و ----------
.-----
- الشكل الثاني يمثل حرارة ----------.
- اذكري مثالا لحرارة التكوين المولية مع تمثيلة تمثيلا جزئيا ؟

ملحق (8) تسهيل المهمة

State of Palestine
Ministry Of Education &Higher Education
Directorate of Education Khan -Younis

دولة فلسطين
وزارة التربيـة والتعليـم العالي
مديرية التربيـة والتعليـم - خان يونـس

قسم التخطيط والمعلومات

التاريخ 6/ 3/ 2016 م

السادة/ مدراء المدارس ومديراتها المحترمون

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،

الموضوع/ تسهيل مهمة

نهديكم أطيب التحيات، وبالإشارة إلى الموضوع أعلاه نرجو منكم تسهيل مهمة الباحثة:**هيام برهم نصار إصليح**، حيث تجري الباحثة بحثاً بعنوان" **أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصرى بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر**" وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في كلية التربية من الجامعة الاسلامية بغزة ، تخصص مناهج وطرق تدريس ، في تطبيق أدوات "دراسةعلى عينة من طلاب الحادى عشر علمي وذلك حسب الأصول.

وتفضلوا فائق التقدير والاحترام ،،،

مديـــر التربية والتعليم
د. عبد القادر أبوعلي

السادة مدراء المدارس المحترمين
لا مانع من قيام الباحثة بتطبيق البحث على الطلاب كما هو مذكور
شكراً

T:2054410/2054494/2054572 Fax: +972- 8 -20851172 Khan_Younis

ت : 2054572/2054494/2054410 فاكس 2051172-8-972 + خان يونس

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية – غزة
The Islamic University - Gaza

مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي ١١٥٠

الرقم..... ج س.غ/٣٥/.... Ref

التاريخ ٢٠١٦/٠٣/٠٢ Date

الأخ الدكتور/وكيل وزارة التربية والتعليم العالي حفظه الله،،،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

الموضوع/ تسهيل مهمة طالبة ماجستير

تهديكم شئون البحث العلمي والدراسات العليا أعطر تحياتها، وترجو من سيادتكم مساعدة الطالبة/ **هيام بُرهم نصار إصليح**، برقم جامعي **٢٢٠١٤٠٢٠٥** المسجلة في برنامج الماجستير بكلية **التربية** تخصص **مناهج وطرق تدريس** وذلك بهدف تطبيق أدوات دراستها والحصول على المعلومات التي تساعدها في إعدادها والتي بعنوان:

أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصري بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر

والله ولي التوفيق،،،

نائب الرئيس لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. عبدالرؤوف على المناعمة

صورة إلى:-
- الملف.

P.O. Box 108, Rimal, Gaza, Palestine fax: +970 (8) 286 0800 فاكس Tel: +970 (8) 286 0700 هاتف ص.ب. 108 الرمال، غزة، فلسطين
public@iugaza.edu.ps www.iugaza.edu.ps

State of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Directorate of Education Khan – younis
الرقم الوطني / 32111067

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم / خانيونس
مدرسة خان يونس الثانوية للنبات

التاريخ : 2016/6/16م

لمن يهمه الأمر

إفادة تطبيق

تفيد إدارة مدرسة خان يونس الثانوية للنبات بأن الباحثة / هيام برهم نصار إصليح قامت بتطبيق إجراءات وأدوات دراسة الماجستير الخاصة بها في المدرسة على طالبات الصف الحادي عشر علمي أثناء الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2016/2015م .

وقد أعطيت لها هذه الشهادة بناءً على طلبها لتقديمها للجهات المختصة،،،

مديرية التربية والتعليم / خان يونس
مديرة المدرسة
أسماء مقداد
مدرسة خان يونس الثانوية للبنات
الرقم الوطني 32111067