The Islamic University–Gaza

Research and Postgraduate Affairs

Faculty of Eduction

Master of curriculum and Teaching Methods

الجامعـــــــة الإســـلاميـة – غـزة

شئون البحث العلمي والدراسات العليا

كليـــــــــــة التربـيـــــــــــة

ماجستير المنـــــاهج وطرق التدريس

التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وتصور مقترح لعلاجها

Thermodynamic Misconceptions among Chemistry Department Students at Al-Aqsa University of Gaza and a Suggested Framework for Treating them

إِعدَادُ البَاحِثِ

بلال موسى إبراهيم أبو مصطفى

إِشرَافُ

الأستاذ دُكتُور:

صلاح أحمد عبد الهادي الناقة

قُدمَ هَذا البحثُ اِستِكمَالاً لِمُتَطلباتِ الحُصولِ عَلى دَرَجَةِ الْمَاجِستِيرِ

فِي المناهج وطرق التدريس بِكُلِيةِ التربية فِي الْجَامِعَةِ الإسلامِيةِ بِغَزة

مارس/2017م – جمادى الثاني/1438هـ

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

إقـــــرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل العنوان:

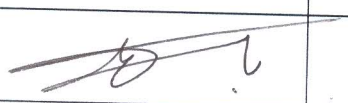
التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وتصور مقترح لعلاجها

Thermodynamic Misconceptions among Chemistry Department Students at Al-Aqsa University of Gaza and a Suggested Framework for Treating them

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة 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:	بلال موسى أبو مصطفى	اسم الطالب:
Signature:		التوقيع:
Date:	2017-3-25	التاريخ:

بسم الله الرحمن الرحيم

الجامعة الإسلامية غزة
The Islamic University of Gaza

مكتب نائب الرئيس للبحث العلمي والدراسات العليا هاتف داخلي 1150

الرقم: ج س غ/35/ Ref:

التاريخ: 2017/03/23 Date:

نتيجة الحكم على أطروحة ماجستير

بناءً على موافقة شئون البحث العلمي والدراسات العليا بالجامعة الإسلامية بغزة على تشكيل لجنة الحكم على أطروحة الباحث/ **بلال موسى ابراهيم ابو مصطفى** لنيل درجة الماجستير في كلية *التربية*/ قسم مناهج وطرق تدريس وموضوعها:

التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وتصور مقترح لعلاجها

وبعد المناقشة العلنية التي تمت اليوم السبت 26 جمادى الثانية 1438هـ، الموافق 2017/03/25م الساعة الثانية عشر والنصف مساءً، اجتمعت لجنة الحكم على الأطروحة والمكونة من:

أ.د. صلاح أحمد الناقة	مشرفاً و رئيساً	.....
د. أدهم حسن البعلوجي	مناقشاً داخلياً	.....
د. حازم زكي عيسى	مناقشاً خارجياً	.....

وبعد المداولة أوصت اللجنة بمنح الباحث درجة الماجستير في كلية *التربية*/قسم مناهج وطرق تدريس.

واللجنة إذ تمنحه هذه الدرجة فإنها توصيه بتقوى الله ولزوم طاعته وأن يسخر علمه في خدمة دينه ووطنه.

والله ولي التوفيق،،،

نائب الرئيس لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة

ملخص الرسالة

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة ووضع تصور مقترح لعلاجها، حيث تحددت مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وما التصور المقترح لحلها؟ وانبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مفاهيم الديناميكا الحرارية المتضمنة في مساق الكيمياء الفيزيائية التي تدرسها طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة؟
2- ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟
3- ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى كما يقيسها الاختبار التشخيصي؟
4- ما التصور المقترح لعلاج التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة؟

ولتحقيق غرض الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي، حيث بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (82) طالبة من طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة، كما أعد الباحث أداتين لتحقيق غرض الدراسة كانت الأداة الأولى أداة تحليل المحتوى، وتمثلت الأداة الثانية في الاختبار التشخيصي للتصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية، وبعد تطبيق أداتي الدراسة أظهرت النتائج شيوع التصورات الخاطئة لدى طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى، وفي ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بضرورة تنفيذ التصور العلاجي المقترح، كما يوصي بضرورة تحديث الاستراتيجيات والوسائل التربوية المستخدمة من قبل أعضاء هيئة التدريس بقسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract

This study aims to identify the misconceptions related to the thermodynamics concepts among the students of the Department of Chemistry at Al-Aqsa University in Gaza, and to suggest a proposal to fix these misconceptions. The research problem aims at answering the following question: What are the misconceptions related to the thermodynamics concepts in the domain of Physical Chemistry among the students of the Department of Chemistry at Al-Aqsa University in Gaza, and what are the required measures to fix them? Based on this main question, several sub-questions emerged, which are:

1- What are the concepts of thermodynamics included in the module of Physical Chemistry offered to the female students of the Department of Chemistry at Al-Aqsa University in Gaza?
2- What are the misconceptions in the concepts of thermodynamics among the female students at the Department of Chemistry, Al-Aqsa University from the viewpoint of faculty members?
3- What are the misconceptions in the concepts of thermodynamics among the female students at the Department of Chemistry, Al-Aqsa University as measured by the diagnostic test?
4- What is the suggested proposal for the treatment of these misconceptions in the thermodynamics concepts among the Chemistry students at Al-Aqsa University in Gaza?

In order to achieve the purpose of the study, the study used the descriptive approach, where the number of sampling units was 82 female students from the Department of Chemistry at Al-Aqsa University in Gaza. In addition, the study developed two tools to achieve the purpose of the study. The first tool was the content analysis tool, while the second one was the diagnostic test of the thermodynamics misconceptions. Application of these tools revealed that these misconceptions are common among the female students of the Department of Chemistry at Al-Aqsa University. In the light of the findings, the study recommends to implement the suggested educational proposal, and to update the educational strategies and means used by the faculty members at the Department of Chemistry at Al-Aqsa University in Gaza.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

{وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا}

[طه: 114]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ٱلإِهدَاءُ

إلى من قال الله فيهم:

ُوَاخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِى صَغِيرًا ً

[الاسراء: 24]

ُوَالَّذِينَ يَقُولُونَ رَبَّنَا هَبْ لَنَا.مِنْ أَزْوَاجِنَا وَذُرِّيَّاتِنَا قُرَّةَ أَعْيُنٍ وَاجْعَلْنَا لِلْمُتَّقِنَ إِمَامًاً

[الفرقان: 74]

ُوَلَا تَحْسَبَنَّ الَّذِينَ قُتِلُوا فِى سَبِيلِ اللَّهِ أَمْوَاتًا بَلْ أَحْيَاءٌ عِنْدَ رَبِّهِمْ يُرْزَقُونَ ً

[آل عمران: 169]

ُوَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ ً

[العنكبوت: 69]

ُإِنّمَا الْمُؤْمِنُونَ الّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللُّه وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَاناً وَعَلَى رَبِّهِمْ يَتَوَكُّلونَ ً

[الأنفال: 2]

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكرٌ وتقديرٌ

لقد اقتضت الحياة أن لا إنجاز دون دعم، ولا مسير دون أنيس، فقد وجب علينا في هذا المقام تقديم لمسة وفاء وعرفان لمن ساعد وساهم في إتمام هذا العمل وخروجه بهذه الصورة ويطيب لي هنا أن أخص بالشكر من كانوا أعمدة الدعم لي في هذا العمل.

وهنا أقدم أول الشكر ومنتهاه إلى والدي الكريمين أطال الله في عمرهما ورزقني برهما وكذا زوجتي التي وقفت إلى جانبي وساندتي.

الشكر الجزيل إلى الأستاذ الدكتور: صلاح أحمد الناقة لما بذله من عظيم الجهد في الإشراف على هذه الدراسة وكما ويطيب لي أن أشكر كلاً من الدكتور أدهم حسن البعلوجي والدكتور حازم زكي عيسى لموافقتهما على مناقشة هذه الدراسة.

كما لا أنسى كل من الدكتور الفاضل أحمد حسين المقادمة محاضر الكيمياء الفيزيائية بجامعة الأقصى والأستاذ القدير عزمي عطية الدواهيدي مساعد عميد شئون الطلبة في جامعة الأقصى

والشكر موصول إلى الأصدقاء الأحبة الأستاذ علاء مروان عنابة والأستاذ أمجد حسين كوارع على جميل دعمهما المتواصل في إنجاح هذا العمل.

الشكر موصول لكل الأحبة الذين ساهموا ودعموا نجاح هذا العمل طوال هذه الرحلة الدراسية منذ بداية الفكرة حتى منتهى العمل

الباحث

بلال موسى أبو مصطفى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس المحتويات

إقـــرار ..... أ

ملخص الرسالة ..... ب

Abstract ..... ت

ألإهدَاْءُ ..... ج

شكرٌ وتقديرٌ ..... ح

فهرس المحتويات ..... خ

فهرس الجداول ..... ذ

فهرس الأشكال والرسومات التوضيحية ..... ر

قائمة الملاحق ..... ز

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة 1

المقدمة: 1

مشكلة الدراسة: 5

أهداف الدراسة: 5

أهمية الدراسة: 6

حدود الدراسة: 6

مصطلحات الدراسة: 6

الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة 9

المحور الأول: التصورات الخاطئة 9

المحور الثاني: المفاهيم العلمية 19

المحور الثالث: الديناميكا الحرارية 21

الفصل الثالث: الدراسات السابقة 47

المحور الأول: دراسات تناولت موضوع الكشف عن التصورات الخاطئة في الديناميكا الحرارية ومواضيع الكيمياء والعلوم. 47

التعقيب على دراسات المحور الأول: 51

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المحور الثاني: دراسات تناولت استراتيجيات تدريس المفاهيم العلمية. 52
التعقيب على دراسات المحور الثاني. 56
المحور الثالث: دراسات تناولت استراتيجيات علاج وتعديل التصورات الخاطئة. 57
التعقيب على دراسات المحور الثالث 61
التعقيب العام على الدراسات السابقة: 63
أوجه الشبه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة: 63
أوجه الاختلاف بين هذه الدراسة والدراسات السابقة: 63
الفصل الرابع: الطريقة والإجراءات 65
منهج الدراسة: 65
مجتمع الدراسة: 65
عينة الدراسة: 65
مواد وأدوات الدراسة: 65
خطوات بناء الاختبار: 72
الأساليب الإحصائية المستخدمة: 78
الفصل الخامس: نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها 80
نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها: 80
نتائج السؤال الأول: 80
نتائج السؤال الثاني: 83
نتائج السؤال الثالث: 85
نتائج السؤال الرابع: 86
التوصيات 89
المصادر والمراجع 91
أولاً: المراجع العربية 91
ثانياً: المراجع الأجنبية. 97
الملاحق 98

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الجداول

جدول (4.1): الوحدات المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية 66
جدول (4.2): جدول تحليل المحتوى عبر الزمن موضحاً نقاط الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات . 67
جدول (4.3): جدول تحليل المحتوى عبر الأفراد موضحاً نقاط الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات. 68
جدول (4.4): قائمة بالمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية" المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية . 68
جدول (4.5): معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار تشخيص التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية" في كتاب الكيمياء الفيزيائية 75
جدول (4.6): حساب درجة سهولة وتمييز كل فقرة من فقرات اختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية 77
جدول (5.1): قائمة مفاهيم الديناميكا الحرارية المتضمنة في مساق الكيمياء الفيزيائية باللغة العربية 80
جدول (5.2): قائمة المفاهيم التي لا تشكل تصورات خاطئة لدى الطالبات 84
جدول (5.3): جدول يوضح عدد المفاهيم التي ظهرت في الدراسة 84
جدول (5.4): نسبة شيوع التصورات الخاطئة 85

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس الأشكال والرسومات التوضيحية

شكل (2.1): جهاز جول 31

شكل (2.2): الشغل المبذول عند ضغط خارجي ثابت 32

شكل (2.3): التمدد الأدياباتيكي لغاز Adiabatic Expansion of a gas 37

شكل (2.4): القانون الصفري للديناميكا الحرارية The Zeroth law of Thermodynamics .. 37

شكل (2.5): جهاز يوضح العلاقة الكمية بين الحرارة والشغل 39

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

قائمة الملاحق

ملحق رقم(1): أسماء السادة محكمي أدوات الدراسة 99

ملحق رقم (2): خطاب تحكيم الاختبار التشخيصي 100

ملحق رقم (3): اختبار التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في مساق الكيمياء الفيزيائية101

ملحق رقم (4): الإجابة النموذجية للاختبار 112

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

الفصـل الأول

الإطار العام للدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

المقدمة:

إن أول وحي نزل على نبينا الكريم صلى الله عليه وسلم هو الأمر بالعلم والتعلم حيث نرى ذلك جلياً في مطلع سورة العلق في الأمر الإلهي (أقرا) الذي يعد خير دليل على أهمية العلم للإنسان ومن زمان نزول هذه الآيات إلى يومنا هذا برز دور العلم في بناء الحضارات وبناء الإنسان والارتقاء به وتسخير ما حوله من الأشياء لخدمته.

وقد جعل الله العلم سبيلاً لمعرفته وبل وخص العلماء من عباده بخاصية الخشية منه لمعرفتهم بعظمته وجميل صفاته وكمال نعمائه قال تعالى(**إنما يخشى اللهَ من عباده العلماءُ**) كما إنه سبحانه وتعالى قد حرص منذ خلق آدم إلى يومنا هذا على إيجاد المصادر الثقة التي توصل الناس والعباد إلى معرفة ربهم فإنزل الرسل وأوجد الكتب والديانات وحرض الناس على التعلم وأجزل على هذا الأمر بجميل الثواب، إن كل هذه الأمور لتدلل على حرصه سبحانه وتعالى أن لا يضل الناس وإن لا يعتمدوا على مصادر هشة في التعلم وأخذ العلم وقد برز ذلك في قوله "**فَاسْأَلُواْ أَهْلَ الذِّكْرِ إِن كُنتُمْ لاَ تَعْلَمُونَ**" [الأنبياء:7] حرصاً منه على عدم تكون تصورات خاطئة وبديلة لدى الناس عن دينهم وعبادتهم وشئون حياتهم.

ولما كان هذا الأمر هو سنة آلهية اعتمدت في تطبيق تعلم دين الله سبحانه وتعالى وجب علينا الاقتداء بها وتطويرها وتنفيذها في كل علوم حياتنا، فكانت هذه الرسالة التي تسعى إلى الكشف عن التصورات الخاطئة في الديناميكا الحرارية لطلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة ووضع برنامج لعلاجها.

إننا نعيش في هذه الأيام ذروة الانفجار المعرفي، هذا الانفجار الذي طال جميع جوانب العلوم المختلفة وتوسعت معه المصادر التي يستطيع الإنسان أن ينهل منها المعلومات، وأمسينا لا نكاد لا نستطيع اللحاق بمستجدات العلوم المختلفة، الأمر يضع القائمين على التعليم أمام تحديات كبيرة في مواكبة التطور العلمي وتطوير المناهج لكي تتناسق مع مستجدات العلوم المختلفة، ولكي تصل بالإنسان إلى درجات الكمال والرقي. هذا التسارع أيضاً يوجب على المعلمين على أن يكونوا على درجة كبيرة من الحرص على تطوير ذواتهم والبحث عن كل ما هو جديد في ميادين العلم المختلفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المعلمون هم أولئك الأشخاص الذين وهبوا أنفسهم لرفع لواء النهضة البشرية وحملوا على عاتقهم مسؤولية تعليم أفراد المجتمع وغرس قيم الحضارة والعلم في نفوسهم وعقولهم، والذين يعدون أهم عروة في سلسلة العلم والتعلم لأنهم هم المصادر في المدارس والمعاهد والكليات، يبذل المعلمون قصار جهدهم ليخرجوا جيلاً ينهض بالأمة في كافة المجالات، ولا شك في أن الطلبة الجامعيين هم بذور المعلمين في المستقبل، يتعلمون في جامعاتهم ليخرجوا للمجتمع ويكملوا مسيرة من قبلهم من المعلمين. ولعلي أخص بالذكر معلمي العلوم التطبيقية الذين يدرسون العلوم والكيمياء والفيزياء، هذه المباحث المهمة والمرتبطة بواقع حياة البشر والمرتبطة بواقع البحث المتسارع والتجديد الحياتي المستمر، الأمر الذي يجعل مهمتم أهم من غيرها.

العلوم التطبيقية ميدان بحث وتطوير ولا نكاد نلحق بالأمور المتسارعة فيه وأخص بالذكر تخصص الكيمياء فهو تخصص فريد غني بالمعارف والمفاهيم العلمية التي لا بد لأي معلم كيمياء أن يعرف الحد الأدنى منها ويعرف مدلولاتها وكيفية تطبيقها وتعليمها ويعرف أهميتها التربوية وطريقة الاستفادة من وجودها في المناهج التعليمية في زيادة وعي الطلاب وزيادة المعرفة العلمية لديهم.

وإذا أردنا التخصيص في الحديث عن الكيمياء فأني في هذا البحث اخترت البحث في مفاهيم الكيمياء الفيزيائية لما لها من كبير الأثر وكبير الارتباط بين الكيمياء والعلوم التطبيقية الأخرى مثل الفيزياء والرياضيات، كما أن الكيمياء الفيزيائية تضم العديد من الموضوعات الهامة والواسعة في مضمونها وقد وقع الاختيار على موضوع الديناميكا الحرارية الذي يعتبر عصب مهم ومحوري في الكيمياء الفيزيائية لكي نقف على مجمل مفاهيم هذا الموضوع ونبحث عن مدى وجود تصورات خاطئة لدى الطلبة المعلمين في قسم الكيمياء والخروج بنتيجة عن ذلك لكي نضع تصوراً مقترحاً لعلاج هذه التصورات من أجل الوصول إلى مستوى إتقان مرتفع وبكادر من المعلمين الأكفاء القادرين على حمل رسالة العلم والنهوض بواقع الأمة ورسالتها.

"وقد شهد الجانب المعرفي في كل فرع من أفرع العلوم الطبيعية نموًا متزايدا الأمر الذي جعل من الإلمام ببنيتها المعرفية مشكلة تواجه المتعلمين، حيث يتعذر عليهم الإلمام بكافة المعلومات في مجال تخصصهم، نظرًا لما تتسم به من اطراد وتغير مستمر، لذا فقد اتجه الاهتمام إلى التركيز على تعلم المفاهيم وتسهيل تدريسها للمتعلمين، حيث إن تنظيم جزئيات المادة المتعلمة في إطار هيكلي مفاهيمي يؤدي إلى الربط بين الحقائق والتفصيلات الجزيئية، ويوضح ما بينها من علاقات، الأمر الذي يجعل من عملية الاحتفاظ بها أمرًا سهلاً، ويجعل المادة المتعلمة أكثر قابلية للفهم" (سليمان، 2006م، ص223).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

"وقد ظهرت فكرة استخدام المفاهيم كعناصر لتنظيم المنهج وانتشرت انتشاراً واسعاً وحظيت بدعم وتأييد الكثير من العاملين في المجال التربوي، وأصبح تعلم المفهوم من أهم الأهداف التعليمية في كل مستويات التعليم. وأصبح الشغل الشاغل للمعلمين والمدرسين وخبراء المناهج ومصممي المواد التعليمية هو تحديد المفاهيم التي يمكن أن يتعلمها الطلبة بشكل متتابع في مستويات التعليم العليا" (الصاحب وجاسم، 2012م، ص40).

ونظرا لأهمية المفاهيم العلمية والمكانة التي تحتلها في تدريس العلوم، وضرورة تعليمها بطريقة صحيحة، يقوم الباحثون والمختصون بإجراء البحوث والدراسات لاستقصاء صورة المفاهيم وتكوينها وواقعها الفعلي في أذهان المتعلمين، وكذلك أساليب واستراتيجيات تدريسها وقد توصلت هذه الجهود إلى أن التلاميذ كثيرا ما يأتون إلى حجرة الدراسة وفي حوزتهم أفكار وتصورات بديلة عن المفاهيم العلمية، والظواهر الطبيعية التي تحيط بهم وتلك التصورات تتعارض في كثير من الأحيان مع التصور العلمي الذي يفترض أن يكتسبه التلاميذ، وهذه التصورات واسعة الانتشار بينهم في جميع مراحل التعليم وتتضح في مختلف مجالات العلوم، وهي صعبة التغيير والاستبدال كما أنها تؤثر في التعليم، وفي سبيل الأرتقاء بتعليم وتدريس المفاهيم بطرق جديدة وفعالة برزت العديد من الدراسات التي سعت إلى تطبيق استراتيجيات جديدة ذات فاعلية كبيرة في تدريس المفاهيم ومن هذه الدراسات دراسة زين الدين(2016م) التي هدفت إلى الكشف عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الفيزياء في الجامعات الفلسطينية حول موضوع الجاذبية، كذلك دراسة الحمايدة (2013م) التي هدفت إلى تحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم لطبيعة العلم.

يعد موضوع التصورات الخاطئة من أهم المواضيع التي يسعى الباحثون في كل المجالات للكشف عنها ومعالجتها نظراً لما يسببه وجود هذه التصورات من خلل كبير في بنية العلم في كل مجال من المجالات، وفي سبيل ذلك سعى التربوين منذ القدم إلى إيجاد النظريات والاستراتيجيات التربوية التي تساهم في حل هذه الظاهرة، ولعل النظرية البنائية هي أهم هذه النظريات لما تضمه من العديد من الاستراتيجيات والطرق العلاجية التي تساعد وتساهم في علاج التصورات الخاطئة.

وعن هذه النظرية قال زيتون (1992م، ص16): تعتبر النظرية البنائية بالنسبة للكثير من التربوين وخاصة المعلمين مرجعاً وإطاراً يحتكمون إليه ويأخذون به من أجل الإرتقاء بأساليب وطرق التدريس بحيث تعطي مدى أوسع من التحرك بدلاً من طرق التدريس التي يصعب عليهم تنفيذها بسبب عوامل متعددة منها المنهاج والبيئة المدرسية والبيئة الخارجية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لقد أسهمت النظرية البنائية بشكل كبير في علاج التصورات الخاطئة أينما وجدت من خلال إيجاد استراتيجيات مختلفة منها استراتيجية حل المشكلات واستراتيجية العصف الذهني واستراتيجية الشكل VEE والعديد من النماذج مثل نموذج بوسنر الذي أثبت فعاليته في علاج التصورات الخاطئة وكذلك نموذج أدي وشاير وكذلك نموذج فيجوتسكي والعديد من النماذج والاستراتيجيات التي استخدمه الباحثون ولايزالون في علاج التصورات الخاطئة كلٌ في مجاله.

وجود هذه الاستراتيجيات والنماذج يفرض على المعلمين والقائمين على العملية التربوية في ضوء معرفتهم لأهمية الطالب في العلمية التربوية أن يسعوا بكل قوة وعزيمة إلى الحرص على استخدامها وتطبيقها بشكل مبدع من بدايات المراحل التعليمية من أجل الوصول إلى المثالية في التعليم والوصول إلى طالب يتراكم لديه العلم بشكل صحيح خالياً من الإشكالات والتصورات الخاطئة والبديلة.

ونظرًا لأهمية قياس وتعديل التصورات البديلة فقد ظهرت العديد من الدراسات التي اهتمت بهذا الموضوع ومن هذه الدراسات دراسة خلة (2015م) التي هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجيتي التناقض المعرفي وبوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الطلاب الذين درسوا وفق استراتيجيتي التناقض المعرفي وبوسنر ، أما دراسة الغمري (2014م) فقد هدفت إلى معرفة أثر توظيف نموذج درايفر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية لدى طلاب العاشر الأساسي وقد أظهرت الدراسة فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التي درست بنموذج درايفر.

ونظراً لأهمية طلبة المرحلة الجامعية وخصوصاً طلبة كلية العلوم فقد وجدت العديد من الدراسات التي تهدف إلى تشخيص التصورات الخاطئة لديهم واعتقد أن هذه الدراسات تسهم بشكل كبير في الوقوف على مواطن القوة والضعف في التعليم الجامعي ومن هذه الدراسات دراسة إسماعيل (2016م) التي هدفت إلى فهم طلبة السنة الجامعية الأولى والرابعة في كليات الجامعات الفلسطينية لبعض المفاهيم المجردة في ميكانيكا الكم، ودراسة زين الدين (2016م) التي هدفت إلى إلى الكشف عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الفيزياء في الجامعات الفلسطينية.

كل ما سبق يدل بشكل قطعي على أهمية دراسة وجود التصورات البديلة وكذلك معالجتها من أجل ذلك ظهرت العديد من الاستراتيجيات التي تحاول الحد من وجود التصورات البديلة وقام العديد من الباحثين بإجراء بحوث تكشف عن مدى وجود هذه التصورات لدى الطلبة، وأنني في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

دراستي هذه أحاول أن أسلط الضوء على فئة مهمة ألا وهم الطلبة المعلمون طلاب المستوى الثاني من المرحلة الجامعية لتخصص الكيمياء في جامعة الأقصى بغزة محاولاً الكشف عن مدى وجود التصورات البديلة لدى هؤلاء الطلبة ومن ثم وضع تصور مقترح لعلاج هذه التصورات الخاطئة وتأتي هذه الدراسة في ضوء أهمية موضوع الديناميكا الحرارية من حيث كونه موضوع محوري في تسلل مساقات الدراسة وكذلك لأهميته في ربط علم الكيمياء بالعلوم الأخرى مثل الفيزياء والرياضيات.ولعلي أبرز أهم الأسباب التي دفعتني لاختيار جامعة الأقصى ومنها أنني كنت طالباً فيها في مرحلة البكالوريوس. ومما يجدر الإشارة إليه أن الدراسة اعدت لتستهدف جميع طلبة قسم الكيمياء، ولكن نظراً لندرة الطلاب المسجلين للمساق في الفصل الذي طبقت فيه الدراسة تم الاقتصار فقط على طالبات القسم راجياً من الله أن يتم هذا العمل وأن يبارك فيه.

مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وما التصور المقترح لحلها؟

وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما مفاهيم الديناميكا الحرارية المتضمنة في مساق الكيمياء الفيزيائية التي تدرسها طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة؟
2- ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟
3- ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى كما يقيسها الاختبار التشخيصي؟
4- ما التصور المقترح لعلاج التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة؟

أهداف الدراسة:

1- تحديد نسبة وجود التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى.
2- وضع تصور تعليمي لعلاج هذه التصورات الخاطئة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أهمية الدراسة:

1- تقدم الدراسة تصوراً عن مستوى إتقان طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى لمفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية ومدى وجود تصورات بديلة لديهم عن هذه المفاهيم.
2- قد تفيد الدراسة أعضاء هيئة التدريس بقسم الكيمياء بجامعة الأقصى والجامعات الأخرى في معرفة مدى وجود التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية
3- توفر الدراسة اختباراً للتصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية قد يستفيد منه الباحثين والمعلمين وأعضاء هيئات التدريس في الجامعات المختلفة.
4- ستقترح الدراسة تصوراً لبرنامج تعليمي لعلاج التصورات الخاطئة في مفاهيم الديناميكا الحرارية في الكيمياء الفيزيائية وفق الدرجات التي تم الحصول عليها في الاختبار.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

- **أولاً/ الحد البشري:**

اقتصرت الدراسة على عينة قصدية من طالبات السنة الثانية بقسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة.

- **ثانياً/ الحد المكاني:**

اقتصرت هذه الدراسة على جامعة الأقصى بغزة.

- **ثالثاً/ الحد الزماني:**

تم تنفيذ الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي (2016م-2017م).

- **رابعاً/ الحدود الأكاديمية:**

اقتصرت الدراسة على كتاب مساق الكيمياء الفيزيائية "1" Physical Chemistry By KeithJ.ladler and John Meiser الذي يدرس بجامعة الأقصى بغزة.

مصطلحات الدراسة:

التصورات البديلة: التصورات الخطأ بأنها أي معلومات أو معارف أو تصورات ذهنية وعقلية غير سليمة عن المفاهيم والظواهر العلمية موجودة في البنية المعرفية للمتعلم تتناقض

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتختلف مع التفسير العلمي الصحيح وتتكون نتيجة لاحتكاك المتعلم بمواقف ومشاهدات غير موجهة وغير مقبولة علميا ولا ترتقي للفهم الصحيح.

المفاهيم: صورة ذهنية لمجموعة من الحقائق توجد بينها علاقات مترابطة وتشترك في صفات معينة ومميزة ويعتبر الأساس لبناء التعميمات العلمية.

الديناميكا الحرارية: ديناميكا الحرارية أو التحريك الحراري أو الثرموديناميك (باللاتينية: Thermodynamic) هو أحد فروع الميكانيكا الإحصائية الذي يدرس خواص انتقال الشكل الحراري للطاقة وتحولاته إلى أوجه أخرى منها، مثل تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة ميكانيكية مثلما في محرك احتراق داخلي والآلة البخارية، أو تحول الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية مثلما في محطات القوى، وتحول الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية كما في توليد الكهرباء من السدود والأنهار. (الهزازي،2010م، ص1462).

التصور العلاجي المقترح: مجموعة من الخبرات التربوية التي تتضمن مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية وطرق التدريس، كذلك تتضمن الأساليب الإلكترونية القائمة على تكنولوجيا التعليم وأساليب التقويم اللازمة التي تسهم بشكل كبير في علاج التصورات الخاطئة لدى الطلبة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

الإطار النظري للدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة

في ضوء عنوان الدراسة والذي يتحدث عن التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات قسم الكيمياء فإن الباحث سيتناول الإطار النظري من خلال ثلاثة محاور وهي كالتالي:

- **المحور الأول:** يتناول موضوع التصورات الخاطئة من حيث مفهومها، وأهمية الكشف عنها، وخصائصها، وأساليب الكشف عنها، كذلك كيفية تعديل التصورات الخاطئة.
- **المحور الثاني:** يتناول موضوع المفاهيم العلمية من حيث مفهومها، وخصائصها، وأهمية تعلمها، كذلك أساليب تدريسها.
- **المحور الثالث:** يتناول موضوع الديناميكا الحرارية من حيث التعريف بهذا العلم، وبعض المفاهيم الأساسية في الديناميكا الحرارية، كذلك بعض المفاهيم المتعلقة بموضوع الشغل والطاقة، ومفاهيم القوانين الأول والثاني والثالث في الديناميكا الحرارية.

المحور الأول: التصورات الخاطئة

يرتبط مفهوم التعلم النشط بربط البنية المعرفية القائمة والمحصلة لدى المتعلم بما سيتعلمه بشكل جديد وهذا الربط إنما هو بمثابة البناء، وكما أن البناء بحاجة الى أساسات متينة وقواعد قوية كان لا بد من التأكد من سلامة البنى المعرفية القائمة لدى التلاميذ.

يعد مصطلح التصورات الخاطئة Misconceptions من أكثر المصطلحات انتشاراً، وذلك منذ تبنيه في الندوة الدولية عن التصورات الخاطئة في العلوم والرياضيات عام 1983م، وقد استخدم مصطلح التصور الخاطئ والوصف والتفسير غير المقبول (وليس بالضرورة الخاطئ) لمفهوم ما بواسطة المتعلم بعد المرور بنشاط تعلمي معين فإنها تكون قبلية لدى المتعلم، وهذه التصورات قد تكون نتيجة مشاهدات غير سليمة أو تفكير غير منطقي. (زيتون،2002م، ص 227).

تعددت المصطلحات والمسميات التي تتحدث عن التصورات البديلة ومن هذه المسميات التي أوردها (زيتون، 1992م، ص 75) مصطلح التصورات الخطأ (Misconception) والتصورات القبلية (Preconception) والأفكار الخاطئة (Erroneous ideas) والاستدلال العفوي (Spontaneous Reasoning) والنظريات الشخصية (Person theories) والمعتقدات الساذجة (Naive beliefs) والتعميمات غير الصحيحة (Incorrect

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

generalization) والتصورات البديلة (Alternative conception) وهذا هو المصطلح المعتمد تربويا لوصف الأفكار غير الصحيحة والمعارضة للمعرفة العلمية الصحيحة.

ويرى الباحث أنه أياً كانت التسمية فإنها تصف حالة من عدم الانسجام والتوافق بين ما هو موجود في البنى الفعلية للمتعلم وبين ما هو صحيح وفعلي على أرض الواقع وهذا، ما يخلق حالة التشتت لدى المتعلم والتي يجب على المعلم أن يقف عليها ويصححها أولاً بأول.

ولعل مصطلح التصورات الخاطئة هو المصطلح الأكثر توافقا بين التربويين لذلك تم بناء الدراسة وفق هذا المصطلح وهو ما سيتم تبنيه في الإطار النظري وتوضيح المفهوم بشكل أوسع.

ويتبنى الباحث مصطلح التصورات الخاطئة للأسباب التالية:

- يعد المصطلح الأكثر استخداما في الادبيات التربوية والرسائل العلمية.
- معظم الأفكار التي تكون موجودة مسبقا لدى المتعلم هي أفكار غير صحيحة من بعض الأشخاص أو نتيجة لمرور المتعلم ببعض المواقف أو المرور على بعض المصادر غير الموثوقة.
- ان الهدف من البحث في موضوع الكشف عن التصورات الخطأ هو تعديل هذه التصورات للوصول بالمتعلم الى حالة من الاتزان العلمي ما بين الأفكار القديمة المغلوطة وما بين الأفكار الصحيحة التي تأخذ بيده الى الفهم الفعلي للعلم.

<u>أولاً: مفهوم التصورات الخاطئة:</u>

تعددت التعريفات والمفاهيم التي تتحدث عن التصورات البديلة وهذا التعدد انما هو ناتج عن تعدد المسميات التي ذكرناها وفيما يلي سرد لبعض هذه التعريفات التي وردت في المراجع والأبحاث العلمية.

يعرفها (عيسى، 2015م، ص 61) في بحثه عند التصورات البديلة بأنها مفاهيم قبلية مغلوطة وترسبات ذهنية وتصورات غير سليمة عن بعض المفاهيم والظواهر الموجودة في البنية المعرفية للطالب تتناقض مع التفسير العلمي الصحيح وتتكون نتيجة مشاهدات وخبرات تراكمية غير مقبولة علمياً والتي لا ترتقي إلى الفهم العلمي السليم.

ويعرف (خلة، 2015م.ص64). التصورات الخطأ بأنها عبارة عن معلومات خاطئة تتكون في ذهن متعلمي الصف الثامن الأساسي عن المفاهيم الفيزيائية الواردة في وحدة الضوء

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والبصريات التي اكتسبها الطلاب من خلال تفاعلهم مع البيئة وتخالف الواقع وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها المعلمون في اختيار التصورات الخطأ.

ويعرف الغمري (2014م، ص26) التصورات الخطأ بأنها التصورات والمعارف التي تتكون في البنية المعرفية لدى الطلاب، والتي لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة للمفاهيم التي يعبر عنها الطلاب بتفسيرات خطأ أثناء أدائهم للاختبار التشخيصي.

وتحدث عودة عن التصورات الخاطئة معرفاً إياها بأنها التصورات والمعلومات والتفسيرات غير المقبولة وغير المنطقية للمفاهيم الرياضية التي تتكون لدى الطالب قبل مروره بالخبرة الصحيحة للمفهوم الرياضي. (عودة، 2013م، ص 43).

ويعرفها (ضهير ،2009م، ص29) أنها التصورات والمعلومات والتفسيرات الموجودة في عقول الطلاب عن المفاهيم المختلفة الموجودة في الكتب التعليمية والتي لا تتفق مع المعرفة العلمية الصحيحة.

كما يرى فاتانسيفير (Vatansever,2006, p.5) أن التصورات البديلة هي مجموعة من المفاهيم والتصورات المفهومية التي لا تتسق أبدا مع المعرفة المعتمدة والمقننة علمياً في أحد المجالات المعرفية المحددة.

ويعرف (الدسوقي، 2003م، ص 44) التصورات الخطأ أنها الانطباعات التي يكونها التلاميذ عن الأحداث والظواهر الطبيعية المختلفة نتيجة احتكاكهم المباشر بها وذلك قبل تلقيهم تعليما مقصودا متصلا بها.

ويرى كاي وروسكو. أن التصورات الخطأ هي وضع المفاهيم الرياضية بعيدا عن سياقها الصحيح ضمن فئة أو مجموعة مختلفة وبالتالي يتم التغيير المفهومي من خلال إعادتها إلى موقعها الأصلي الصحيح (Roscoe & Chi, 2002, p.4).

كما ويعرفها (عبد السلام، 2001م، ص 151) بأنها أفكار التلاميذ ومعتقداتهم عن المفاهيم والظواهر العلمية ولها معنى عند التلاميذ يخالف المعنى الذي يقبله المتخصصون في تدريس العلوم والتربية العملية.

ومن خلال استعراض التعريفات والمفاهيم السابقة يمكن ملاحظة نقاط الاتفاق الآتية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- من حيث المفهوم: أشارت معظم المفاهيم والتعريفات السابقة إلى أن التصورات الخاطئة هي مفاهيم ومعتقدات موجودة في بنية المتعلم المعرفية وغير متفقة مع المعرفة العلمية الصحيحة الواقعية.

2- من حيث مصدر تكوينها: اتفقت التعريفات أن التصورات البديلة أو الخاطئة تنشأ من خلال احتكاك المتعلم مع أي مصادر أو مواقف حياتية أو بيئية تجعله يكون أفكارا عن بعض المفاهيم وهذه الأفكار والمفاهيم تكون متعارضة مع المفاهيم الصيحة التي يتعرض لها عند التحاقه بأي موقف تعليمي مباشر ومقصود وموجه من قبل معلم.

3- من حيث خصائصها: اتفقت معظم التعريفات أن التصورات الخاطئة:

- لا تتفق مع التفسيرات العلمية المقبولة والصحيحة.
- يشعر المتعلمون الذين لديهم أفكار خاطئة بحالة من الاقتناع بهذه الأفكار لذلك فهم يلجؤون للدفاع عنها في حال تعرضهم للمعرفة الجديدة.
- التصورات الخاطئة توقف المتعلم عند حد معين من التفكير إذا لم يتم تصحيحها.
- تصحيح هذه الأفكار لا بد وأن يتم من خلال منهجية تعليمية فكرية صحيحة، والأساس في ذلك هو الكشف عنها في بداية أي عملية تعليمية.

ويعرف الباحث التصورات الخاطئة بأنها أي معلومات أو معارف أو تصورات ذهنية وعقلية غير سليمة عن المفاهيم والظواهر العلمية موجودة في البنية المعرفية للمتعلم تتناقض وتختلف مع التفسير العلمي الصحيح وتتكون نتيجة لاحتكاك المتعلم بمواقف ومشاهدات غير موجهة وغير مقبولة علميا ولا ترتقي للفهم الصحيح.

ثانياً: أهمية التعرف على التصورات الخاطئة في تدريس العلوم.

نظرا لأهمية المفاهيم العلمية في بناء سلسلة العلم حيث أنها تعتبر الحلقة الأهم في هذه السلسلة كان لا بد من الوقوف الصحيح على تعلم المفاهيم وكذلك مصادر تعلمها والكشف عن أي تصورات خطأ في أذهان المتعلمين للوقوف عليها وتصحيحها بالطريقة العلمية المنهجية ومن خلال إجراءات تأخذ بيد المتعلم إلى الفهم الصحيح وبالتالي البناء الصحيح المنطقي لسلسلة العلم التي بدورها تقودنا إلى الوصول إلى تعلم نشط بناء، يقوم المتعلم بربط البنى والأفكار الجديدة بسابقتها القديمة ومن هذا المنطلق وجب دائما وأبدا التحقق من البنى القديمة ومدى صحتها وسلامتها ومن ثم يتم ربطها ببنى ومعارف جديدة حتى نتحصل على تعلم صحيح.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وذكر الديب (2012م، ص41) بعض النقاط لأهمية التعرف على التصورات البديلة منها:

- أن صعوبة بعض المفاهيم على الطلاب يؤدي بهم إلى الخلط في المفاهيم بحيث يعوق تعلمها.
- يمكن تغيير التصورات البديلة والفهم الخطأ إلى مفاهيم صحيحة بعمل محاولات متعمدة واستخدام استراتيجيات جديدة لتسهيل تغيير التصور البديل والفهم الخطأ للمفهوم السليم.
- تشخيص وتعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية يعتبر من أهم أهداف التعلم.

وبالاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت التصورات الخاطئة وجد أن هناك اهتماما كبيرا من الباحثين بضرورة الكشف عن التصورات الخاطئة ومعالجتها لما في ذلك من أهمية كبيرة في التحصل على الربط المنطقي والتسلسلي للمعارف والعلوم المختلفة ولما يكمن من خطر كبير في بقاء التصورات الخاطئة والبناء عليها من قبل المتعلم.

ويضيف الباحث بعض النقاط في أهمية الكشف عن التصورات الخاطئة وهي كالتالي:

- أن بقاء التصورات الخاطئة في ذهن المتعلم دون الكشف عليها وتصويبها قد يقوده إلى نشرها وتعليمها لغيره في حال أصبح في موضع تعليم أو نشر لبعض المفاهيم.
- قد يقوم بعض المتعلمين ممن لديهم تصورات خاطئة ولم يكشف عنها بالاستمرار في بناء هذه الأفكار من خلال ربطها بأفكار أخرى خاطئة.
- جاءت رسالة نبينا صلى الله عليه وسلم والذي هو المعلم الأول والأوحد قائمة على تعديل التصورات الخطأ في حياة البشر مما يدلل على أن الكشف على التصورات الخاطئة وتعديلها في أي مجال من مجالات الحياة تدخل في مضمار أنها عبادة وأجر إذا احتسبها من يقوم بذلك.

ثالثاً: خصائص التصورات الخاطئة:

للتصورات الخاطئة العديد من الخصائص التي تحدثت عنها الدراسات السابقة نذكر منها ما أورده الفاتح (2005م، ص 143) عن خصائص التصورات السابقة ومنها:

1- المتعلم يأتي إلى المدرسة أو المؤسسة التعليمية ولديه العديد من التصورات الخاطئة عن الأشياء والأحداث التي تربطه بما يتعلمه.
2- التصورات الخاطئة لا تتكون فجأة لدى المتعلم لكنه يحتاج لوقت في بنائها كما أنها تتصف بصفة النمو والتي قد تحمل المزيد من الخطأ.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3- أنماط التصور الخطأ لا تكون منطقية من وجهة نظر العلم لأنها تتناقض وتخالف التفسير العلمي لكنها في الوقت نفسه تكون منطقية من وجهة نظر المتعلم لأنها تتوافق مع بنيته المعرفية.

4- التصورات الخاطئة ثابتة بدرجة كبيرة مما يجعل من الصعب تغييرها وخاصة باستخدام طرق التدريس التقليدية وتكون متماسكة ومقاومة للتغيير.

ولعل ما يميز هذه الدراسة أنها استهدفت طلبة جامعيين في مرحلة متقدمة من الحياة التعليمية في الجامعة **ويضيف الباحث** بعض الخصائص التي يمكن ملاحظتها للتصورات الخاطئة لديهم ما يلي:

1- قد تكون هذه التصورات مما حصله الطالب من حياته الدراسية في المدارس عن طريق تعلم معلومات خطأ من بعض المعلمين.

2- التصورات البديلة في هذه المرحلة تكون أشد وقعاً وأكثر تأثيراً وخصوصا أنها مرتبطة بمرحلة عمرية يعتبر الطالب فيها أنه قادر على الدفاع عن أفكاره ومعلوماته.

3- يساهم الطلبة ذات أنفسهم في تكوين هذه التصورات عن طريق اعتمادهم على مصادر تعليمية غير المصدر الأساسي مثل ملخصات الطلاب السابقين أو حتى التعلم منهم مباشرة وهذا الأمر يزيد من تكوين هذه التصورات.

4- المساقات الجامعية وخصوصا العلمية مرتبطة ببعضها من حيث تراكم المعلومات لذلك في حال عدم التمكن من مفاهيم مساق معين يقود الطالب إلى الفشل في المساق الذي يعتمد عليه وبالتالي زيادة في تكون تصورات خاطئة.

رابعاً: مصادر التصورات الخاطئة.

تناولت العديد من الدراسات موضوع التصورات الخاطئة بالبحث العميق وبعدة طرق وأوجه ومن خلال الاطلاع على هذه الدراسات ثم رصد المصادر التالية لتكون التصورات البديلة.

1- **المعلم:** يعد المعلم المصدر الأساسي للمعلومات في العملية التعليمية وحيث أنه هو الشخص الذي يحول المحتوى إلى أفكار ومعارف في أذهان الطلاب من خلال استخدامه للطرق والاستراتيجيات المناسبة لنقل المحتوى. وإذا لم يكن المعلم على هذه الدرجة والكفاءة المطلوبة فإنه سيكون مصدرا للتصورات الخاطئة المصدرة لأذهان الطلاب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد أثبتت الدراسات أن المعلمين أنفسهم يكون لديهم تصورات خاطئة عن بعض المفاهيم العلمية وذلك أنهم غير مدربين جيدا أو غير ملمين بالمواد التي يدرسونها (الجندي وشهاب،1998م، ص497).

2- **المتعلمين أنفسهم:** المعرفة التي يكتسبها الطلاب من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض ومع البيئة المحيطة بهم حيث يؤدي ذلك إلى ترسيخ المفاهيم البديلة في أذهانهم (بعارة والطراونة،2004م، ص196).

3- **الكتب المدرسية:** قد ترجع بعض التصورات البديلة إلى الكتاب المدرسي الذي يعد مصدر المعلومات للمتعلم وذلك لأن الكثافة المعرفية المطروحة من خلال الكتاب المدرسي ينتج عنها سطحية في معرفة المتعلم ويصعب معها تحقيق العمق المعرفي المطلوب لدى المتعلم وافتقار الكتب المدرسية للشرح الكامل للمفهوم واللغة التي يستخدمها الكتاب ربما تساهم في تكوين التصورات البديلة ما لم تكن هذه اللغة تتناسب المستوى المعرفي للطالب (زيتون، 1998م، ص640).

4- **أساليب تدريس المفاهيم العلمية:** فأساليب التدريس التقليدية لا تعمل على تعديل الفهم الخاطئ لدى الطلاب حيث تفتقر أساليب التدريس المستخدمة لاستخدام الخبرة المباشرة والموقف التطبيقي والتجارب العملية في توضيح المفاهيم العملية (عبد السلام،2001م، ص54).

5- **الاختبارات وأساليب التقويم المستخدمة:** اعتماد أساليب التقويم المستخدمة على قياس مدى حفظ التلاميذ للمعلومات وعدم مناقشة أخطاء التلاميذ مما يفقد التقويم هدفه ومعناه (بيومي ،2003م، ص237).

6- **الفصل المفتعل بين المفاهيم العلمية** (فيزياء، كيمياء أحياء،،،،،) في الكتب المدرسية واثناء التدريس (جارنت وتريجوست Garentte & Treagust, 1990) المشار إليه في (السيد،2002م، ص153) وكذلك مشار إليه في (عيسى 2015م، ص64).

وبالنظر إلى أن الدراسة تستهدف طلبة الكيمياء في المرحلة الجامعية **فإن الباحث** يضيف بعض الأسباب ومنها:

1- الكتب العلمية الكيميائية مكتوبة باللغة الإنجليزية وعدم تمكن الطلبة من تفسير بعض العبارات أو مجمل الكتب يساهم في تكوين تصورات خاطئة خاصة في حالة شح الكتب العربية المتينة والقوية التي تتحدث في مواضيع الكيمياء المختلفة او مواضيع العلوم بشكل عام.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- إن نقص بعض الموارد التعليمية اللازمة لإجراء التجارب المخبرية يجعل الطلاب في حالة قصور عن ربط المفاهيم العلمية النظرية بواقعها العملي التطبيقي مما يساهم في بقاء المفاهيم مجردة أو غير واضحة وهذه هي التصورات الخاطئة.

3- إن بعض المفاهيم العلمية الكيميائية بحاجة إلى ربطها بالواقع الفعلي التي صممت له هذه المفاهيم والقوانين وفي حالة بلد محاصر مثل قطاع غزة لا يستطيع الطلاب ربط هذه المفاهيم بواقعها الصحيح أو حتى رؤية كيفية توظيفها واستخدامها في المعامل ومحطات الطاقة الكبرى أو المختبرات العلمية القوية مما يبقيها مفاهيم صماء ومجرد كلمات وعبارات.

خامساً: أساليب تشخيص التصورات الخاطئة:

إن أول وأهم موضع في عملية علاج أي أمر هي عملية التشخيص والتصورات البديلة كونها مشكلة يسعى التربويون والباحثون لحلها فان التشخيص هو أهم خطوة في عملية الحل، فلا بد من توفر مناخ مناسب لعملية الكشف والتشخيص الصحيح ومن ثم عملية العلاج المناسب باستخدام الاستراتيجيات الحديثة.

ومن أهم الأساليب المستخدمة للكشف عن التصورات البديلة (أمبو وسعيدي،2004م، ص43):

- التصنيف الحر (Fee sort Task): فيها يعطى الطالب عدداً من المفاهيم ويطلب منه تصنيفها بأكثر من طريقة دون تحديد الوقت.
- التداعي الحر (Free Association): وفيها يعطى الطالب مفهوماً معيناً ويطلب منه كتابة عدد معين من التداعيات الحرة التي تخطر بباله حول هذا المفهوم في وقت محدد.
- الخارطة المفاهيمية (Concept Map): وفيها يعطى الطالب مجموعة من المفاهيم ويطلب منه عمل شبكة مفاهيمية تبين العلاقات التي تربط المفاهيم مع بعضها البعض، وتهدف إلى تحديد المفاهيم الناقصة في بنية المتعلم المعرفية.
- المناقشة الصفية (Classroom Discussion): وفيها يتاح للطالب أن يعبر عن أفكاره حول مفهوم ما في غرفة الصف وأن يتلقى آراء زملائه في الأفكار التي يطرحها.
- المقابلة العيادية (Clinical interview): يتم فيها مقابلة كل طالب على حدا وسؤاله عن مفهوم معين وتفسير اختياره لإجابته.

كما ويصف خطايبة والخليل (2001م، ص23) بعض الطرق للكشف عن التصورات الخاطئة ومنها:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- طريقة جوين (Gowin) حيث يتم استخدام الشكل V الذي يتكون من جانبين الأول الجانب المفاهيمي والثاني الجانب الاجرائي، ويربطهما الاحداث والاشياء التي تكون في بؤرة الشكل (V).

2- الاختبارات القبلية (Pretest): وفيها يعطى الطلبة اختباراً قبلياً للكشف عن الأخطاء المفاهيمية الموجودة لديهم قيل التعلم.

3- طريقة لاحظ فسر Observe Explain Demonstrate (DOE): وفيها يتم وصف عرض عملي للطالب ويسأل أن يقوم تنبؤ معين عن نتيجة ثم يجرى أمامه العرض العملي وملاحظة ما إذا كان هناك اختلاف بين ما تنبأ به وبين ما لاحظه وتفسير ذلك الاختلاف.

يرى الباحث أن هذه الطرق والأساليب بشكل عام هي أساليب متشابكة ومتكاملة من حيث الوظيفة للكشف عن التصورات الخاطئة ولكن الأهم من وجود الطرق والأساليب هو تبنيها والإبداع في استخدامها وفي حالة وجود مثل هذه الدراسة التي هدفت للكشف عن وجود تصورات خاطئة لدى طلبة جامعيين لا بد وأن يتوفر لدى الكادر التعليمي في الجامعة مهارة استخدام هذه الطرق والأساليب والاقتناع بها بل وابتكار جديد عليها. وبعد ذلك العمل على حل وتقويم وإصلاح كل التصورات الخاطئة التي وجدت.

سادساً: كيفية تعديل التصورات الخاطئة:

يذكر زيتون (1998م، ص130) أن هناك شروطا لا بد أن تتحقق لكي يحدث التغيير المفهومي وهي:

1- ألا يرضى المتعلم عن مفاهيمه الآنية.

2- أن يحقق المتعلم أقل درجة ممكنة من فهم المفهوم الجديد بمعنى وضوح المفهوم الجديد.

3- يجب أن تظهر معقولية وفائدة المفهوم الجديد لدى المتعلم.

4- يجب أن تظهر قوة المفهوم الجديد التفسيرية والتنبئية من خلال تقديم استبصارات واستكشافات جديدة لم يستطيع تقديمها المفهوم الخطأ.

ويتطلب تعديل التصورات الخطأ أو التخلص منها أن يتحرك المتعلم عبر مرحلة من التطور، يظهر من خلالها عدم انسجام واضح ما بين التصور الخطأ والمفهوم العلمي الصحيح، حيث يحدث ما يسمى الصراع المعرفي أو حالة من عدم الاتزان العقلي وبالتالي يتم مساعدة المتعلمين على الانتقال إلى المفهوم المقبول علمياً والذي يساعدهم على مناقشة أفكارهم وتصوراتهم ليتوصلوا إلى تفسيرات أفضل تزيل ما لديهم من حالة عدم الاتزان (الفاتح، 2005م، ص144).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويرى الباحث أن عملية تعديل التصورات البديلة تبدأ حقيقة عندما يحس المتعلم بوجود الاختلاف المعرفي بين ما يمتلكه في البنى العقلية وبين ما هو صحيح وموجود في صحيح كتب التعلم، هذا الإحساس إنما يتولد عن معلم فذ نجح في الوصول إلى هذه التراكيب الخاطئة وتصحيحها.

هذه العملية هي عبارة عن نزاع وصراع تحدث خلخلة في البنية المعرفية للمتعلم بين ما هو موجود وخاطئ وبين ما هو جديد وصحيح لذلك وجب الحرص الشديد في عملية التعديل حتى يتم الامر بكل نجاح وينتج عنه تعلم صحيح ومتعلم راشد وبالتالي استمرارية لعملية التعلم النشط.

سابعاً: استراتيجيات تعديل التصورات الخاطئة:

حرص الباحثون والتربويون على ابتكار استراتيجيات وطرق متعددة للتغلب على التصورات الخاطئة وإحلال المفاهيم الصحيحة مكانها.

وقد تضمن الأدب التربوي العديد من الاستراتيجيات ومنها أورده (الفاتح، 2005م، ص ص 144-145)

مثل:

- استراتيجية التناقص المعرفي.
- استخدام المتشابهات.
- نموذج دورة التعلم.
- المناقشة والعروض العلمية.
- نموذج التعليم البنائي العام.
- خرائط المفاهيم.
- الرسوم التوضيحية ذات الشكل V.
- استراتيجيات ما وراء المعرفة.
- استراتيجية التجسير.
- نموذج بوسنر.

يرى الباحث أنه في ضوء هذه الاستراتيجيات وغيرها فإن على المعلم والمتعلم بذل جهد كبير من أجل إحداث التوافق المعرفي المطلوب والتغلب على التصورات الخاطئة من خلال كشفها ابتداءا ومن تم معالجتها من خلال استخدام أياً من الاستراتيجيات سابقة الذكر بحسب المرحلة العمرية الملائمة للاستراتيجية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والأهم من ذلك كله إعطاء المتعلم الفكر الصحيح للبحث والتقصي والحصول على المعلومات حتى لا يتكرر بناء تصورات خاطئة فيجب إرشاد المتعلم منذ بداية تلقيه العلم إلى الطرق والمصادر الصحيحة لأخذ العلم كذلك الطرق الصحيحة للملاحظة والتأويل حتى نحصل على تعلم مقبول لدى المتعلم ومتعلم قادر على تعليم غيره وهذا مهم جدا لمتعلمين مثل حالة هذه الدراسة سيصبحون بعد بضعة شهور معلمين لطلاب في مدارسهم.

المحور الثاني: المفاهيم العلمية

تحتل المفاهيم العلمية موضعاً مهماً في سلسلة المكونات المعرفية للعلم فهي تربط الحقائق التي يجمعها الإنسان في حياته عن طريق الملاحظة والتعلم، ولا يخلو موضوع في منهاج دراسي أو كتاب تعليمي من المفاهيم المرتبطة بهذا المنهج أو بهذا الكتاب.

ولقد أعطت النظريات التربوية اهتماماً كبيراً للمفاهيم من حيث ابتكار استراتيجيات أو طرق لتدريسها أو من حيث تصنيفها او من حيث البحث في التصورات البديلة لهذه المفاهيم، ويأتي هذا الاهتمام في مضمار العملية التربوية وتحسينها من أجل الوصول بالمعلم والمتعلم والمنهاج الدراسي إلى حالة مقبولة من المثالية.

أولا: تعريف المفهوم.

يفيض الأدب التربوي بتعريفات عدة للمفهوم نذكر منها:

يعرف عيسى (2016م، ص36) المفهوم أنه أداة الفكر العلمية الرئيسية والتي تتولد بالخبرة والتفاوض العلمي وتختلف من شخص لآخر كونها مصطلحات تشكل الرابط بين المعلومات التي توجد بينها علاقة وصفة مشتركة لشيء ما.

أما خلة (2015م، ص37) فإنه يعرفه على أنه الصورة الذهنية التي ترتبط بالألفاظ من كلمات أو عبارات لظواهر محددة في وحدة الضوء والبصريات بمادة العلوم للصف الثامن.

ويعرفه (الديب ،2012م، ص50) انه مجموعة من الاستدلالات العقلية المنظمة التي يكونها الفرد للأشياء والظواهر تمكنه من فهمها والقدرة على تفسيرها والعمل على توظيفيها في مواقف جديدة، ويتكون من جزئيين (الاسم والدلالة اللفظية).

تعرفه شهرة اللحياني (2004م، ص34) المشار إليها في (الناشري،2008م، ص26) نقلاً عن ميرل وتيتسون merril&Tennyson بأنه مجموعة من الأشياء أو الرموز أو الأحداث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الخاصة التي تم تجميعها معاً على أساس من الخصائص المشتركة والتي يمكن الدلالة عليها باسم او رمز معين ".

ويعرفه رشوان (2001م، ص 40) أنه مجموعة من المعلومات التي توجد بينها علاقات حول شيء معين تتكون في الذهن وتشتمل على الصفات المشتركة والمميزة لهذا الشيء".

ومن خلال ما سبق **يعرف الباحث** المفهوم.

صورة ذهنية لمجموعة من الحقائق توجد بينها علاقات مترابطة وتشترك في صفات معينة ومميزة ويعتبر الأساس لبناء التعميمات العلمية.

ثانيا: خصائص المفهوم.

هناك بعض الخصائص التي يتصف بها المفهوم وهي تعطي دلالة واضحة عن طبيعة المفهوم وطريقة نمائه في أذهان المتعلمين. ويذكر الأسمر (2008م، ص35) منها:

1- تتكون المفاهيم وتنمو باستمرار، وتتدرج في الصعوبة من مرحلة إلى أخرى أكثر تعقيداً.
2- أن العلم ينمو بنمو المفاهيم.
3- المفاهيم هي أدوات الفكر الرئيسة.
4- المدرسة تقوم بدور مهم في تشكيل المفاهيم.
5- المفاهيم تتولد بالخبرة وبدونها تكون ناقصة.
6- تختلف مدلولات المفاهيم الواحدة من شخص لآخر وذلك لاختلاف مستوى الخبرة.
7- أن المفاهيم تعتمد على الخبرات السابقة للفرد.

ثالثا: أهمية تعلم المفاهيم.

تحدثت الدراسات السابقة كثيراً عن أهمية تعلم المفاهيم ومن هذه الدراسات دراسة الصيغ (2001م، ص69) التي ترى أن أهمية دراسة المفاهيم تبرز في النواحي التالية.

1- فهم المفاهيم يجعل المادة الدراسية أكثر شمولا.
2- عدم نسيان التفصيلات عند تنظيمها في إطار هيكلي.
3- تضييق الفجوة بين المعرفة المتقدمة والمعرفة البسيطة.
4- مساعدة الأجيال الصاعدة على مواجهة التطور السريع والانفجار المعرفي.
5- فهم المفاهيم هو الطريق الرئيسي نحو زيادة فاعلية انتقال أثر التدريب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويضيف الباحث بعض النقاط في أهمية تعلم المفاهيم منها.

1- أن المفاهيم هي المكون الأساسي للتعميمات والقوانين العلمية وفهمهما يؤدي إلى سهولة تعلم القوانين وتطبيقها.
2- أن تعلم المفاهيم يعطي الطالب قدرة عالية على الربط بين البنى المعرفية والمجردة بالبنى المعرفية العلمية العملية فيقلل من حدوث تصورات خاطئة في ذهنه.
3- إن تعلم المفاهيم يقوي عمليات العلم لدى الطلبة.
4- تعلم المفاهيم يعطي الطلبة قدرة كبيرة على استيعاب التراكب المعرفي للمقررات والمناهج الدراسية.

رابعاً: أساليب تدريس المفاهيم العلمية.

يتطلب تدريب المفاهيم العلمية أسالباً وطرق منظمة تسهم في نمو وبقاء المفهوم وقد ذكر (زيتون،2004م، ص80) منحنيين لتعليم وتعلم المفاهيم العلمية وهما:

- **المنحنى الاستقرائي:** وهو الأسلوب التدريسي الطبيعي لتعلم المفاهيم العلمية وتعلمها ويبدأ بالحقائق والمواقف الجزئية (الأمثلة) ثم الانتقال إلى الخصائص المميزة للمفهوم والعلاقة بينهما حتى يتم التوصل إلى المفهوم.
- **المنحنى الاستنباطي(الاستنتاجي):** وهو الأسلوب التدريسي في توكيد المفاهيم العلمية وتنميتها والتدرب على استخدمها في مواقف تعليمية جيدة، وفي هذا المنحنى يتم تقديم المفهوم ثم تقديم الحقائق والأمثلة.

وبعض هذا العرض **يوصي الباحث** بضرورة الاهتمام بتحديد المفاهيم العلمية وتدريسها بطريقة تتناسب مع المحتوى المعرفي من جهة ومع أعمار الطلبة من جهة أخرى حتى يتحصل الهدف المرجو من تعلم المفاهيم وحتى نصل بالطلبة إلى درجة من الاتقان في ربط المعلومات بعضها ببعض.

المحور الثالث: الديناميكا الحرارية

تعد الكيمياء الفيزيائية أحد فروع علم الكيمياء، ويقوم هذا العلم على دراسة خواص وبناء مختلف المواد والجسيمات وذلك تبعاً لتركيبها الكيميائي وللظروف التي تحدث فيها التفاعلات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والأشكال الأخرى من التأثير المتبادل بين المواد، وللظروف الفيزيائية التي تحدث فيها هذه التفاعلات.

الكيمياء الفيزيائية علم يربط بين الكيمياء والفيزياء ولها عدة فروع منها، الكيمياء الكهربية والديناميكا الحرارية والحركية الكيميائية والميكانيك الإحصائي وكيمياء السطوح.

علم الديناميكا الحرارية Thermodynamics

يتكون مصطلح الديناميكا الحرارية من مقطعين، هما: كلمة Thermo أي الحرارة، وكلمة dynamics أي المتحرك، وبالتالي فإن المصطلح يعني الحرارة المتحركة، والتي تتحول من شكل إلى آخر. ومن ذلك نفهم أن علم الديناميكا الحرارية Thermodynamics، يتناول تحويل الحرارة أو الطاقة (لأن الحرارة صورة من صور الطاقة) بشكلها العام إلى أنواع الطاقة الأخرى، من خلال الأنظمة المدروسة أثناء التغيرات أو التحولات الكيميائية والطبيعية.

تلقائية التفاعل spontaneity of reaction

يعد علم الديناميكا الحرارية أحد فروع علم الكيمياء المهمة، والذي يمكن بواسطته دراسة (نظرياً) إمكانية حدوث تفاعل كيميائي من عدمه؛ أي إنه دون إجراء التجربة العملية، يمكن أن نقرر ما إذا كانت مادتان كيميائيتان ستتفاعلان تلقائياً أم لا؛ مما يوفر كثيرا من الوقت والجهد.

فباستخدام المبدأين العلميين المعروفين بالقانون الأول والقانون الثاني للديناميكا الحرارية، يستطيع الكيميائيون إقرار ما إذا كان تفاعل كيميائي سيحدث (يمكن حدوثه بطريقة تلقائية في الظروف العادية)، وإقرار المدى الذي يبلغه هذا التفاعل. فعل سبيل المثال، تحضير النشادر (الأمونيا) في الصناعة بتفاعل غازي الهيدروجين (H2) والنيتروجين (N2) طبقاً للمعادلة:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \Leftrightarrow 2NH_{3(g)}$$

وباستخدام جداول الكميات الكيموحرارية، نستطيع أن نستنتج أنه عند خلط غاز الهيدروجين مع غاز النيتروجين بنسبة 1:3 عند درجة (450C) وتحت ضغط قدره (10جوي)، فأن الضغط الجزئي للأمونيا يصل إلى 0.204 جوي، وأن كمية الحرارة الناتجة عن هذا التفاعل تساوي (13.37 كيلو سعر).

ولكن علم الديناميكا الحرارية بمفرده لا يبين–مع الأسف–الوقت المطلوب لحدوث التفاعل فمثلاً، يتنبأ علم الديناميكا الحرارية بأن أكسدة الماس (بلورات نقية من الكربون) تحت ظروف

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عادية، من الممكن أن تحدث؛ أي إن التفاعل تلقائي. وبمعنى آخر يتنبأ علم الديناميكا الحرارية بأن التفاعل يحدث عند درجة حرارة الغرفة:

$$C + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$$

ولكننا نعلم جيداً بأن هذا التفاعل لا يحدث بسرعة من الممكن ملاحظتها تحت الظروف العادية؛ أي إن هذا التفاعل يستغرق وقتاً طويلاً جداً لكي يحدث.

وهكذا، يمكن القول بأن الفائدة المرجوة من دراسة قوانين الديناميكا الحرارية الكيميائية، هي أنها تمكننا من القول بإمكانية حدوث تفاعل كيميائي معين أو عدم حدوثه.

والتفاعل الذي يحدث من ذات نفسه في الظروف الطبيعية يعرف بالتفاعل التلقائي. ويمكن الاستفادة من الديناميكا الحرارية في تحديد نوعية التفاعل التلقائي، وكذا موضع الاتزان في التفاعل الكيميائي.

وفي الحقيقة، فأن علم الديناميكا الحرارية لا يعطينا أية معلومات عن ميكانيكية التفاعلات التلقائية، وتجيب عن مثل هذه التساؤلات دراسة حركية التفاعلات (الحركة الكيميائية)، فهناك بعض التغيرات التلقائية التي تحدث ببطء شديد؛ فنجد أن الصورة التأصيلية الثابتة لعنصر الكربون عند الظروف العادية هي الجرافيت وليس الماس. والتحول من الماس إلى الجرافيت هي عملية تلقائية من الوجهة الديناميكية الحرارية، وهذا التحول من البطء بحيث لا يمكن أن يلاحظ عند درجات الحرارة والضغوط العادية. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 84).

مفاهيم أساسية في الديناميكا الحرارية:

- **الطاقة Energy:**

يختص علم الديناميكا الحرارية بالطاقة وتحولها من صورة إلى أخرى. وتمثل قوانين الديناميكا الحرارية الضوابط العامة التي تنظم هذه التحولات. وهذه القوانين لا يمكن اشتقاقها من أي شيء أبسط منها إذ أنها نفسها عبارة عن قوانين بدائية.

كذلك فأن التعبير عن هذه القوانين يحتاج إلى استخدام كلمات هي أيضاً بدائية من حيث أنه لا يوجد تعريفات محددة أو مرادفات لهذه الكلمات. وتعتبر كلمة الطاقة إحدى هذه الكلمات؛ وقد استخدمت في بداية هذه الفقرة. وما الطاقة إلا تعبير رياضي تجريدي لا وجود له في غياب علاقتها الوظيفية مع المتغيرات أو المحاور الأخرى ذات المفهوم الطبيعي والتي يمكن قياسها. وعلى سبيل المثال فإن طاقة حركة كتلة معينة من مادة ما هي دالة لسرعتها وليس لها حقيقة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أخرى.وما القانون الأول للديناميكا الحرارية إلا تعبيراً اصطلاحياً يوكد أن الطاقة لا تفنى، فهو أذن تعبير بدائي عن مفهوم بدائي. علاوة على ذلك فالطاقة والقانون الأول يمثلان ازدواجاً كل مع الآخر. فالقانون الأول يعتمد على مفهوم الطاقة، ولكنها حقيقة أيضاً أن الطاقة دالة ديناميكية حرارية أساسية تمكننا من صياغة القانون الأول. (أبوت و فاننيس، 2001م، ص 9)

- **النظام وأنواعه System and its types:**

عند إجراء أي دراسة على عملية معينة أو تفاعل بذاته، فإنه يجب أولاً تحديد كل من النظام ووسطه المحيط. ويمكن أن يكون النظام جسماً أو كمية من مادة أو منطقة في الفراغ، ... إلخ، يطلب دراستها من الناحية الديناميكية الحرارية، بحيث تتخيل فصلها عن كل ما عداها؛ مما يعبر عنه بالوسط المحيط.

وفي الديناميكا الحرارية، تعتبر جميع الأنظمة محدودة، وتعالج ديناميكياً حرارياً من وجهة النظر الماكروسكوبية (Macroscopic) أكثر منها من الناحية الميكروسكوبية (Microscopic)، أي إن التركيب التفصيلي للمادة لا يؤخذ في الاعتبار. ولكن ما يهمنا في هذا الصدد هو الخصائص الكلية للنظام كدرجة حرارته وضغطه، التي تؤخذ كإحداثيات ديناميكية حرارية للنظام.

ويكمن تعريف النظام (System) بأنه جزء من العموم الطبيعي، وله أسطح وحدود تميزه وتفصله عما حوله ويكون تحت الدراسة. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 84)

- **النظام الحقيقي Real System:**

هو أي نظام طبيعي يستخدم في التجربة أو للأغراض العملية الأخرى. فأن أي كمية من المادة (صلبة أو سائلة أو غازية) يقع عليها اهتمامنا تعرف بالنظام الحقيقي. فمثلاً في المختبر يمكن اعتبار أن أي مادة مستخدمة في التجربة ويجري عليها القياسات مثل السوائل في المسعر، الغاز أو البخار المحصور في أسطوانة مغلقة أو القطعة الصلبة كالجليد أو الحديد .... يمكن اعتبار كل منها نظام حقيقي، ويمكن اعتبار الكرة الأرضية وغلافها الجوي نظام حقيقي، كما يمكن اعتبار أي منطقة في الفضاء لها حدود وقد تحتوي على جسيمات أو فوتونات أو خليط من المادة والاشعاعات نظام حقيقي أيضاً. والمفروض عند التحدث عن كيان ما أن يكون ذلك الكيان في حالة توازن حراري داخلي أي أن كافة أجزاءه في درجة حرارة واحدة. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 13)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **النظام المثالي Ideal System:**

هو أي نظام نظري نتعامل معه بالقلم والورق لغرض تسهيل المسائل الثرموديناميكية. أن مثل هذا النظام غير موجود في الطبيعة بل يذكر في بطون الكتب والدفاتر، ومثال ذلك الغاز المثالي. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 13)

- **حدود النظام System boundary:**

هو الغلاف الذي يحتوي النظام ويفصله عن محيطه الخارجي. فحدود النظام قد تكون حقيقة أو وهمية. فالسطح الداخلي لقنينة الغاز يمثل حدود حقيقة للغاز المضغوط، اما الحدود التي نتصورها أو نتخيلها تحيط بكتلة من الدخان المتحرك في الجو فتعتبر حدود وهمية. وليس من الضروري أن تكون حدود النظام ثابتة في الشكل أو الحجم فالكيان قد يتمدد أو يتقلص أو يتشوه إذا تغيرت بعض خواصه مثل الضغط أو درجة الحرارة. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 14).

- **المحيط Surroundings:**

جميع الأجزاء الأخرى التي تحيط بالنظام أي إنه العموم الطبيعي باستثناء النظام. وقد توجد علاقة بين النظام والوسط المحيط به، حيث يوثر كل منهما في الآخر. وبما أن أي نظام لا يخلو من كونه مادة وطاقة، فإنه يمكن أن يحدث تأثير متبادل بين النظام ووسطه المحيط، من خلال المادة أو الطاقة أو كليهما. وبناءً على ما سبق، يمكن تقسيم النظام إلى ثلاثة أنواع وهي النظام المفتوح والنظام المغلق والنظام المعزول. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 84)

- **النظام المفتوح Open System:**

هو ذلك النظام الذي يبادل كلاً من مادته وطاقته مع الوسط، ويمثل لذلك النظام بإناء معدني يحتوي على ماء يغلي، فإنه يلاحظ أن مادة النظام، وهي الماء، تتصاعد على هيئة بخار ينتقل إلى الوسط المحيط من حوله، كما أن حرارة الماء (طاقة) تتسرب إلى الوسط المحيط. ويقال إن هذا النظام قد بادل كلاً من مادته وطاقته مع الوسط المحيط.

ومن أمثلة ذلك أيضاً، جميع التفاعلات الكيميائية التي تتم في المعمل وتجري في آنية مفتوحة. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 85).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **النظام المغلق Closed System:**

هو ذلك النظام الذي يبادل طاقته فقط دون مادته مع الوسط المحيط. ويمثل لذلك النظام بماء يغلي موضوع في أناء مغلق بأحكام؛ ففي هذه الحالة يلاحظ أن حرارة الماء تتسرب إلى الوسط المحيط، بينما الماء (وهو مادة النظام) لا ينتقل إلى الوسط المحيط. ويقال إن هذا النظام قد بادل طاقته فقط، دون مادته مع الوسط المحيط.

ومن أمثلة هذا النظام أيضاً، جميع التفاعلات الكيميائية التي تتم في المعمل، وتجري في آنية مغلقة ذات جدار موصل للحرارة. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 85)

- **النظام المعزول Isolated System:**

هو ذلك النظام الذي لا يبادل أياً من مادته أو طاقته مع الوسط المحيط. ويمثل لذلك بـ (الترمس)، حيث أنه يحفظ حرارة النظام ومادته، من التسرب إلى الوسط المحيط. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 85).

- **الكون Universe:**

هو مجموع الكيان والمحيط معاً. فالمقصود بالمحيط هنا هو كل ما يقع خارج حدود الكيان من مادة وفضاء وله تأثير مباشر على سلوك الكيان ويتبادل معه الطاقة. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 16)

- **التوازن الحراري Thermal Equilibrium:**

يعتبر النظام متوازن حرارياً عندما تكون كافة أجزاءه في درجة حرارة واحدة. فعندما تكون كل نقاط النظام بنفس درجة الحرارة فأنه لا يحدث انتقال صافي للحرارة من موقع لآخر ضمن حدود النظام، وفي هذه الحالة يعطي المحرار نفس القراءة في كل أجزاء النظام. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 16).

الخواص المايكروسكوبية والميكروسكوبية Macroscopic and Microscopic Properties:

تعتمد الخواص المايكروسكوبية للنظام على التركيب الخارجي لمحتويات النظام، بينما تعتمد الخواص الميكروسكوبية على التركيب الداخلي للذرات والجزئيات المكونة للنظام.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الخواص الماكروسكوبية:

ويمكن تقسيم الخواص الماكروسكوبية (Macroscopic) إلى قسمين، وهما:

أ- خواص داخلية Intensive Properties

وهي تلك الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام. ومن أمثلة تلك الخواص: الضغط، درجة الحرارة، والكثافة.

ب- خواص خارجية Extensive Properties

وهي تلك الخواص التي تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام. ومن أمثلة تلك الخواص: الحجم، عدد المولات، الكتلة، الإنثالبي، الطاقة الحرة، الانتروبي. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 86).

عمليات الديناميكا الحرارية Thermodynamic Processes:

عندما يتحول نظام ديناميكي حراري من حالة إلى أخرى، فإنه يطلق على ذلك التحول اسم عملية (process).

وفي الحقيقة، فإن العمليات التي تتم يصاحبها تغير في بعض خواص الأنظمة الخاضعة للتغير، مثل: الحجم والضغط ودرجة الحرارة.

وبناءً على هذه التغيرات، يمكن تقسيم عمليات الديناميكا الحرارية إلى:

1- عملية أيزوثيرمالية Isothermal Process

هي تلك العملية التي تتم بينما تكون درجة الحرارة للنظام ثابتة دون تغير. ويمكن تحقيق ذلك عن طريق وضع النظام في حمام مائي ذي درجة حرارة ثابتة. وهكذا، فأن dT=0.

2- عملية أدياباتيكية Adiabatec Process:

هي تلك العملية التي تتم دون انتقال الحرارة من وإلى النظام، ويمكن الوصول إلى ذلك بوضع النظام في إناء معزول. وهكذا فإن dq=0.

3- عملية أيزوباركية Isobaric Process:

هي تلك العملية التي تتم عند ثبوت الضغط. ومن أمثلتها جميع العمليات التي تتم في آنية مفتوحة، والتي تكون معرضة للضغط الجوي (الثابت). وهكذا فإن dp=0.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4- عملية أيزوكورية Isochoric Process:

هي تلك العملية التي تتم عند ثبوت الحجم. ومن أمثلتها العمليات التي تتم دون حدوث شغل أو تمدد. فإن dv=0.

5- عملية مغلقة دائرية Cyclic Process:

هي العملية التي يمر فيها النظام بعدد من التغيرات (العمليات)، ثم يعود أخيراً إلى حالته الابتدائية مرة أخرى. وعليه فإن dH=0 & dE=0.

حيث dH هي التغير في الانثالبي، في حين أن dE هي التغير في الطاقة الداخلية. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 87)

العملية اللاعكسية Irreversible process

هي العملية التي تحدث باتجاه واحد ولا يمكن عكسها من دون ترك تغيرات دائمة على المحيط. إن كافة العمليات الطبيعية والتي تجري ذاتياً هي عمليات لا عكسية، وهنالك أمثلة كثيرة على ذلك: فالحرارة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد والرياح تهب من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض، والأجسام تسقط من الأعلى إلى الأسفل، والزمن يسير باتجاه واحد فقط، إن كل هذه العمليات تجري في الاتجاه الواحد الذي يقود إلى التوازن. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 21).

العملية العكسية Reversible Process

هي العملية التي يمكن بعد إتمام إنجازها إعادة النظام إلى نفس الشروط التي كان عليها قبل العملية دون ترك أي أثر على المحيط.

في الحقيقة لا يوجد في الطبيعة ظاهرة أو عملية عكسية تماماً ولكن لغرض الاقتراب من العملية العكسية قدر الإمكان ينبغي توفر الشروط التالية:

1- أن تتم العملية بغاية البطء. أي يجب أن يمر النظام بسلسلة من حالات التوازن شبه الساكنة بحيث يمكن تعريف حالة النظام في كل خطوة خلال مسار العملية.
2- ألا يرافق العملية تبديد في الطاقة (كالضياع الذي يصاحب الاحتكاك، واللزوجة، والمقاومة)
3- ألا يختلف ضغط ودرجة حرارة النظام عما هو في المحيط خلال كل مراحل العملية بشكل محسوس (أي يجب أن يكون الفرق في الضغط ودرجة الحرارة متناهي في الصغر).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هنالك عمليات عديدة يمكن اجراءها بشكل معكوس يقترب ولكن لا يصل إلى مثالية العملية العكسية تماما مثل التالي:

أ. الجليد ينصهر إذا امتص كمية معينة محددة من الحرارة ويتحول إلى ماء، والماء الناتج يمكن تحويله إلى جليد إذا سحبنا منه نفس القدر من الحرارة.

ب. كل التغيرات الاديباتكية والازوثرمية التي تنجز بصورة متناهية في البطء يمكن اعتبارها عملية عكسية.

ج. شحن بعض أنواع الخلايا الكهربائية وتفريغها. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 21).

الطاقة والحرارة

إذا وضعنا جسماً ساخناً ملاصقاً لجسم مماثل أبرد منه، فإننا نلاحظ بمضي الوقت أن حواسنا لا تفرق بين الجسمين، فلا نحس أن أحدهما أكثر سخونة أو برودة من الآخر، كما كنا نحس في أول تجربة.

وفي هذه الحالة نثول أن الجسمين في حالة اتزان حراري (Thermal equilibrium). ولتفسير ما حدث نقول: أن حرارة الجسم الساخن قد نقصت، بينما ارتفعت حرارة الجسم البارد بالمقدار نفسه. ومن هذا يتضح أن شيئاً – طاقة – قد انتقل من الجسم الساخن نحو الجسم البارد حتى تساوت درجة الحرارة فيهما معاً، وهذا الشيء الذي انتقل يسمى الحرارة (Heat).

وتعرف الحرارة بأنها الشيء الذي ينتقل من أي جسم إلى جسم آخر، بناءً على فرق في درجة الحرارة بين الجسمين.

ومن هذا التعريف أن كمية الحرارة المنتقلة يتوقف على الفرق بين درجة حرارة الجسمين. والحرارة نوع من أنواع الطاقة؛ لأن أغلب أنواع الشغل يمكن تحويلها إلى حرارة، ولكن يمكن تحويل الحرارة تحويلاً جزئياً إلى شغل.

والحرارة والشغل أكثر صور الطاقة شيوعاً في حياتنا. وفي الحقيقة، فإنه في كثير من التغيرات والتفاعلات الكيميائية، يكون التغير في الطاقة على هيئة حرارة أو شغل أو كليهما معاً. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 90)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحالة الداخلية والطاقة الداخلية للجسم

الحالة الداخلية لأي جسم تشير إلى حالته الكيميائية والطبيعية. وتصف هذه الحالة درجة الحرارة والكثافة والضغط البخاري ومعامل الانكسار، وكذلك مكونات الجسم.

وتعتمد طاقة الجسم على الحالة الداخلية له، وكذلك على موضعه في المجال، وعلى سرعته إذا كان الجسم في حالة حركة. فقد تكون طاقة الوضع للجسم مساوية لطاقة حركته، ولكن إذا كان ساخناً، فأنه يمكن استخدامه كمصدر للطاقة لتسيير آلة حرارية، وإذا كان الجسم بارداً فإنه يكون أقل كفاءة من الجسم الساخن.

وتعتمد طاقة الجسم على درجة حرارته وكذلك على مكوناته. فمن الثابت أن حرق (1KG) من الفحم يعطي حرارة أكثر من الحرارة التي يعطيها (1KG) من أول أكسيد الكربون. وعلى هذا، فأن كمية الشغل التي يمكن الحصول عليها من الفحم أكبر من الكمية التي يمكن الحصول عليها من كتلة متساوية من أول أكسيد الكربون.

وتعتمد طاقة الجسم أيضاً على جميع الخواص الداخلية الأخرى، التي ذكرناها سابقاً.

والطاقة الداخلية هي الطاقة التي يحتويها أي جسم بحكم حالته الداخلية.

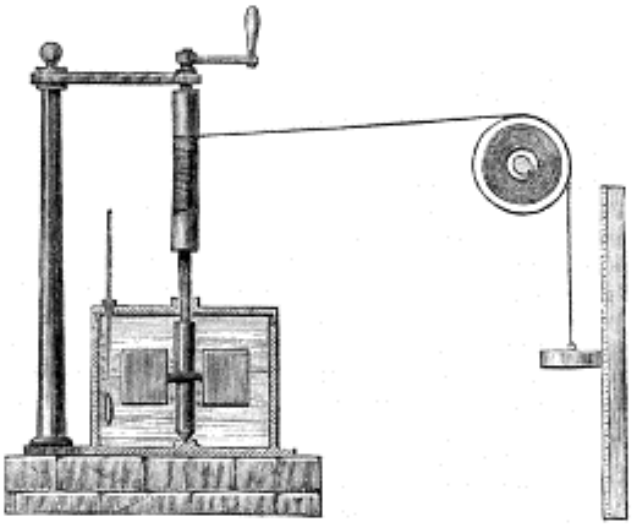
والطاقة الداخلية تعتبر ذات أهمية بالغة في علم الديناميكا الحرارية، وبالنسبة للتفاعلات الكيميائية. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص ص 91-92).

تجارب جيمس جول James Joule's Experiments

درس جيمس جول في عام 1849م تحول كل من الشغل الميكانيكي والكهربي إلى حرارة. ولقد استخدم الشغل المعمول بوزن هابط لإدارة عجلة دوارة مغموسة في وعاء فيه ماء، وقام بقياس الحرارة الناتجة بقياس الزيادة الحادثة في درجة حرارة الماء. وفي مجموعة من هذه التجارب استخدم جول أوزاناً مختلفة وكميات مختلفة من الماء، ووجد أن الشغل يعطي الكمية نفسها من الحرارة.

ويتكون جهاز جول كما هو موضح في الشكل من مجموعة أثقال هابطة متصلة بنظام من البدالات التي تدور في وعاء معزول مملوء بالماء.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (2.1): جهاز جول

واستخدم جول في تجربته أثقالاً مختلفة تهبط مسافات رأسية مختلفة، كما سجل الارتفاع في درجة الحرارة في كل تجربة. ولقد أوضحت هذه التجارب التناسب بين الشغل المبذول أو النقص في الطاقة الميكانيكية لثقل هابط، وكمية الحرارة المكتسبة أو الزيادة في الطاقة الحرارية للماء. وأن كمية الطاقة الميكانيكية المفقودة يمكن مساواتها بكمية الطاقة الحرارية المكتسبة، إذا ما أعطينا الوحدات التي قيست بها هاتين الصورتين المختلفتين من الطاقة في العلاقة الآتية باستخدام العامل الحديث: 1cal=4.184J

وهكذا، وجدنا أن الحرارة والشغل ما هما إلا صورتين مختلفتين للطاقة. فقد ثبت، في حالة هذين النوعين من الطاقة، مبدأ بقاء الطاقة؛ أي إن الطاقة يمكن أن تتحول صورتها من شغل إلى حرارة والعكس، وكن تظل كمية الطاقة ثابتة. وقد اتسعت حدود هذا المبدأ الآن بحيث يشمل جميع أنواع الطاقات، التي يمكن وصفها كالطاقة الحرارية والطاقة الميكانيكية. ويعرف هذا المبدأ حالياً بمبدأ بقاء الطاقة (Conservation of energy principle). (شحاتة و الهادي، 2003م، ص ص 92-93).

شغل الضغط – الحجم (الشغل المبذول عند التمدد).

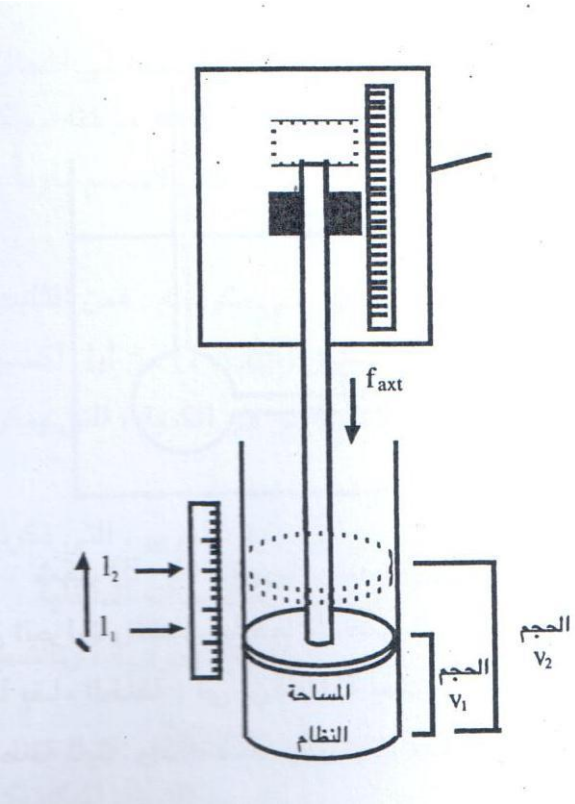
في الفيزياء، يعرف الشغل الميكانيكي بأنه القوة المضروبة في المسافة؛ أي القوة التي تعمل خلال المسافة.

أما في الديناميكا الحرارية، فإن الشغل الوحيد المقترح هو الشغل المبذول في التمدد (أو الانكماش) للغازات، وهذا الشغل يعرف بشغل الضغط – الحجم أو شغل "PV" أو شغل التمدد.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أولاً: الشغل المبذول عند ضغط خارجي ثابت.

ويمكن استنتاج الشغل المبذول بواسطة النظام، عندما يتمدد ضد ضغط خارجي ثابت على النحو التالي:



شكل (2.2): الشغل المبذول عند ضغط خارجي ثابت

وإذا افترضتنا أن الغاز الموجود داخل الأسطوانة يتمدد بينما الضغط الخارجي ثابت، فأن المكبس سوف يرتفع مسافة قدرها "h" (سم) ويكون الشغل المبذول ضد الضغط الخارجي

= القوة × مسافة الارتفاع

Pah = الشغل المبذول في التمدد.

ولكن

$ah = \Delta v$

حيث Δv تمثل مقدار الزيادة في حجم الغاز نتيجة تمدده.

$p\Delta v$ = الشغل المبذول في التمدد.

(شحاتة و الهادي، 2003م، ص 94)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: الشغل المبذول عند ضغط خارجي متغير (غير ثابت).

أما في حالة ما إذا كان الضغط الخارجي غير ثابت في أثناء عملية التمدد، فأنه من الممكن دراسة هذه الحالة من خلال سلسلة من التغيرات الصغيرة جداً في الحجم و (dv)، والذي يمكن اعتبار أن الضغط "p" ثابت في كل منهما تقريباً.

ويكون الشغل المبذول لكل تغير صغير في الحجم "dv" هو pdv.

ويكون الشغل الكلي المبذول في سلسلة التغيرات، هو تكامل المقدار pdv.

الشغل المبذول في التمدد = w = $\int pdv$

$$W=p\Delta v$$

(شحاتة و الهادي، 2003م، ص 95).

العمليات الانعكاسية – تبخر سائل

من المعروف أنه إذا زاد حجم غاز، فإنه يبذل شغلاً ويدفع الجو المحيط إلى الوراء. فإذا تصورنا سائلاً موضوعاً في أسطوانة مزودة بمكبس عديم الوزن والاحتكاك (ولو أنه لا يمكن بناء آلة تعمل بمكبس عديم الوزن والاحتكاك، فمثل هذه الآلة توصف بالمثالية). وبفرض وضع الأسطوانة في مستودع كبير عند درجة غليان السائل، ففي هذه الحالة يكون ضغط بخار السائل عند هذه الدرجة مساوياً تماما للضغط الجوي، وتكون المجموعة كلها في حالة اتزان. فإذا تم الآن رفع درجة حرارة المستودع ارتفاعاً متناهياً في الصغر، فإن ضغط بخار السائل يزداد قليلاً، ويدفع المكبس ضد الضغط الجوي. وبزيادة الحجم تتبخر كمية أخرى من السائل، وبذلك يظل الضغط ثابتاً داخل الأسطوانة، وتنتقل كمية من الحرارة من المستودع لتحفظ درجة حرارة الأسطوانة ثابتة، وتعوض التبريد الناتج من تبخر السائل.

ويكون الشغل الذي يبذله البخار مساوياً لحاصل ضرب الضغط الخارجي "p" المضاد في مقدار زيادة الحجم (Δv)، حيث تساوي زيادة الحجم المسافة، التي يقطعها المكبس عند رفعه خارجاً (h)، مضروباً في مساحة مقطعه (a).

W= pah

(Δv=ah)

W=pΔv

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويعتمد الشغل المبذول في هذه العملية على درجة الحرارة فقط، ولا يعتمد على مساحة مقطع المكبس أو الضغط أو الحجم. غير أنه إذا أردنا الدقة التامة، فلا يجوز اعتبار البخار عند درجة الغليان غازاً مثالياً. وعندئذ يلزم قياس تغير الحجم عملياً أو حسابه بمعادلات حالة أكثر دقة.

وتأتي الطاقة المستهلكة في بذل هذا الشغل الخارجي (ضغط + حجم) من الحرارة التي يمتصها السائل المتبخر من المستودع، غير أنه يلزم لهذه العملية امتصاص كمية من الطاقة من المستودع أكبر من ذلك بكثير؛ لفصل الجزيئات عما يجاورها من جزئيات في السائل. فنجد أنه لتبخير جرام واحد من الماء عند (373.1) مطلقة وتحت ضغط جوي واحد، يلزم (539) سعراً، وتقابل هذه الكمية (539×18.02) أي (9713) سعر/ جزئي جرامي. وبذلك تكون الحرارة الممتصة في هذه الظروف تحت الضغط الثابت مساوية لمجموع الكميتين في المعادلة التالية:

$$q= \Delta E+W$$

$$\Delta E=q-w$$

$$\Delta E=9713-741=8972 \text{ cal/mol}$$

وفي المثال السابق، تمثل عملية امتصاص الحرارة مع بذل شغل خارجي عملية انعكاسية؛ إذ إنه يمكن في أية لحظة إيقاف التبخير بإنقاص درجة الحرارة بكمية متناهية في الصغر، أو بزيادة الضغط زيادة بسيطة حتى يتساوى الضغطان الخارجي والداخلي تماماً. وإذا أزيد الضغط الخارجي زيادة أخرى متناهية في الصغر، فإن ذلك يسبب تكثف البخار وإعادة التبخر إلى المستودع. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص ص 95-97).

الشغل الأقصى للتمدد ثابت درجة الحرارة Maximum work by isothermal expansion

يعد الشغل الأقصى الذي يحدثه تمدد ثابت درجة الحرارة لغاز مثالي من القيم المهمة في الكيمياء النظرية. فلو تخيلنا وجود غاز أسطوانة مزودة بمكبس عديم الوزن والاحتكاك، وأن هذه الأسطوانة موضوعة في حوض درجة حرارته ثابتة (Thermostat) وهي"T"، فإذا خفض الضغط الخارجي بكمية صغيرة "ΔP" فإن الغاز يتمدد بكمية صغيرة هي "Δv"، وبهذا التمدد ينقص ضغط الغاز داخل الأسطوانة حتى يتساوى مع الضغط الخارجي، وعندئذ يتوقف المكبس عن الارتفاع. وإذا خفض الضغط الخارجي مرة أخرى، فأن الغاز سوف يتمدد ثانية حتى يزيد الحجم بمقدار "Δv". وهكذا، فأنه بخفض الضغط الخارجي بكميات صغيرة متتالية، فإن الحجم يتمدد بكميات مقابلة صغيرة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفي كل تمدد صغير يكون الشغل المبذول مساوياً لحاصل ضرب قيمة الضغط الخارجي "P" ومقدار التغير في الحجم "Δv"؛ فإذا فرضنا أن الحجم الابتدائي للغاز "v1" وأن الحجم النهائي هو "v2" فبذلك يكون الشغل الكلي المبذول نتيجة للتمدد من الحجم الابتدائي "v1" إلى الحجم النهائي "v2" مساوياً لمجموع مقادير الشغل المبذول من التمددات الصغيرة، ويمكن الحصول على الشغل الأقصى عن طريق التكامل التالي:

$$W_{MAX} = \int_{V1}^{V2} p dv$$

ولا يمكن اختزان طاقة كافية لعكس العملية بضغط الغاز ثانية وإرجاع المجموعة لحالتها الأصلية، إلا إذا كان الشغل المبذول هو الشغل الأقصى. وفي الظروف التي يبذل فيها الشغل الأقصى، يمكن الاستعاضة عن الضغط الخارجي أو الضغط المقاوم بالضغط الداخلي؛ حيث إن الاثنين لا يختلفان أبداً إلا بكمية متناهية في الصغر "Δp". وبذلك تكون المجموعة عملياً في حالة اتزان دائماً؛ أي أن العملية تكون انعكاسية.

فإذا كانت كمية الغاز هي جزئ جرامي واحد من غاز مثالي، فإن:

$$PV=RT$$

$$P = \frac{RT}{V}$$

وبضرب طرفي المعادلة السابقة في "dv".

$$PdV = \frac{RT}{V} dV$$

وبإجراء التكامل لطرفي هذه المعادلة، فإن:

$$\int_{V1}^{V2} PdV = \int_{V1}^{V2} \frac{RT}{V} dV$$

وحيث أن قيمة "R" مقدار ثابت، و"T" مقدار ثابت أيضاً عند ثبوت درجة الحرارة.

$$\therefore P\Delta V = RTIn \frac{V2}{V1}$$

$$W_{MAX} = RTLn \frac{V2}{V1}$$

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$W_{MAX} = 2.303RTLog\frac{V2}{V1}$$

والشغل الأقصى المبذول عندما يتمدد غاز يساوي الشغل الأدنى اللازم لضغط الغاز ثانية، ويمكن حساب الأخير بمجرد استبدال حدي التكامل بعضهما ببعض، واستعمال الحجم الأصغر كحد أعلى. وفي التكاملات يعود الحد الأعلى دائماً إلى الحالة النهائية والحد الأدنى إلى الحالة الابتدائية. وعندئذ تتكفل العلامات (الموجبة والسالبة) بنفسها، ويكون معنى القيمة السالبة للرمز "W" في حالة الانضغاط أن الوسط المحيط قد بذل شغلاً على الغاز.

ويمكن حساب الشغل الأقصى لجزيء جرامي من غاز باستخدام الضغوط، بدلاً من الحجوم؛ حيث يمكن تطبيق قانون بويل، والذي ينص على أن:

$$P1v1=p2v2$$

$$\frac{p1}{p2} = \frac{v2}{v1}$$

حيث أن:

$$W_{MAX} = RTLn\frac{V2}{V1}$$

فأنه يمكن كتابة المعادلة السابقة على الصورة:

$$W_{MAX} = RTLn\frac{P1}{P2}$$

أو:

$$W_{MAX} = -RTLn\frac{P2}{P1}$$

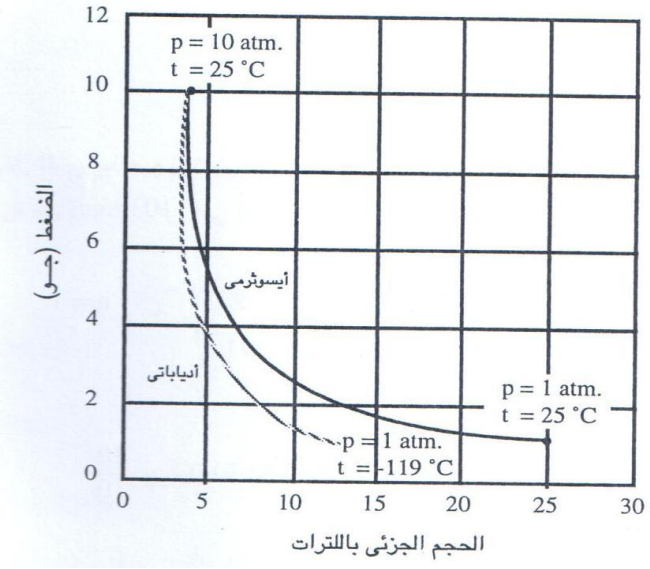
(شحاتة و الهادي، 2003م، ص ص 97-99)

التمدد الأدياباتيكي لغاز Adiabatic Expansion of a gas

العملية الأدياباتيكية هي العملية التي تكون دون فقد أو كسب حرارة؛ أي إنها العملية التي تكون فيها المجموعة الموضوعة تحت الاختبار معزولة حرارياً عن الوسط المحيط بها؛ فعندما يتمدد جزئ جرامي من غاز ما تمدداً أدياباتيكياً إلى حجم أكبر وضغط أقل، يصبح الحجم أقل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مما لو تمدد الغاز تمدداً ثابت درجة الحرارة إلى الضغط نفسه، لأن الشغل الخارجي المبذول في التمدد الأدياباتيكي يبرد الغاز مما يؤدي إلى انكماش حجمه كما هو موضح بالشكل.



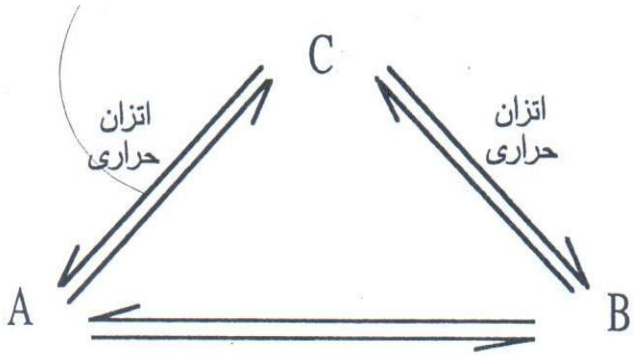
شكل (2.3): التمدد الأدياباتيكي لغاز Adiabatic Expansion of a gas

(شحاتة و الهادي، 2003م، ص 100).

القانون الصفري للديناميكا الحرارية The Zeroth law of Thermodynamics

ينص القانون الصفري للديناميكا الحرارية على أنه <إذا كان هناك نظامان حراريان في حالة اتزن حراري مع نظام ثالث، فإن هذين النظامين يكونا في حالة اتزان مع بعضهما البعض>.

فإذا كان لدينا نظام حراري "A" في حالة اتزان حراري مع نظام "C" وكذلك إذا كان لدينا نظام حراري "B" في حالة اتزان حراري أيضاً مع النظام "C"، فأن النظامين "A" و "B" يكونا في حالة اتزان حراري مع بعضهما البعض. ويتضح ذلك من الشكل التالي:



شكل (2.4): القانون الصفري للديناميكا الحرارية The Zeroth law of Thermodynamics

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والمقصود بالاتزان الحراري، هو أن درجة حرارة النظامين تكون متساوية (ويتم ذلك عن طريق انتقال الحرارة من النظام الأكثر حرارة إلى النظام الأقل حرارة)، حتى تتساوى درجة حرارة النظامين. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 101).

القانون الأول للديناميكا الحرارية The First Law of Thermodynamics

يعتبر القانون الأول في الديناميكا الحرارية هو صيغة خاصة من قانون حفظ الطاقة العام. ومعلوم أن قانون حفظ الطاقة العام قد تطور عبر عصور طويلة وتغلب على كل محاولات الدحض والتنفيذ إلى أن اكتسب صيغته النهائية كقانون جوهري من أهم قوانين الفيزياء وينص على أن: (الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من شكل إلى آخر). وهذا القانون يتناول كل أشكال الطاقة في الطبيعة، الطاقة المخزونة بكل أشكالها والطاقة العابرة بشكليها الحرارة والشغل. ومتى اختفى شكل من الطاقة ظهر بشكل آخر، أي أن مجموع الطاقة في الكون (أو أي كيان معزول) ثابت دائماً.

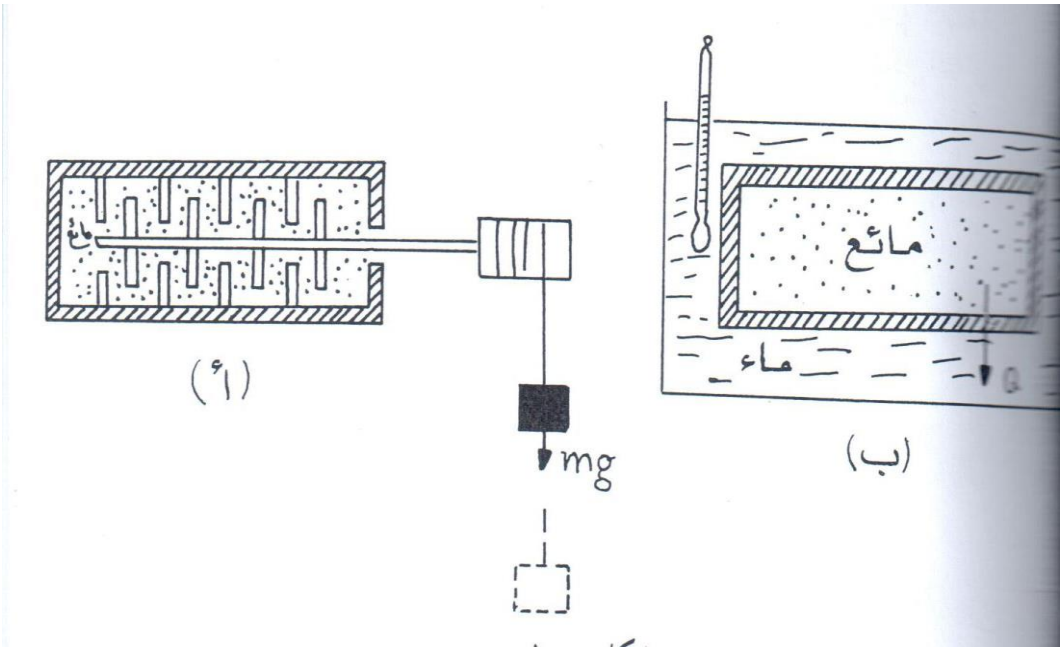
أما القانون الأول في الديناميكا الحرارية فهو صيغة خاصة من قانون حفظ الطاقة العام لأنه يتعامل بشكل خاص مع الطاقة العابرة، أي الطاقة التي تنتقل عبر حدود الكيان مثل الحرارة والشغل. فهذين الشكلين من الطاقة يتواجدان فقط عند الدخول إلى الكيان أو الخروج منه. وهناك تجارب كثيرة جداً أجريت إلى الآن أدت إلى إقرار القانون الأول في الديناميكا الحرارية. ولعل أهم تلك التجارب هي تجارب جول. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص 193).

تجارب جول

قام العالم جيمس بريسكوت جول (1818م–1889م) فيما بين عامي 1843م و1848م بسلسة من التجارب لإيجاد العلاقة الكمية بين الحرارة والشغل.

استخدم جول في إحدى تجاربه جهاز مشابه للجهاز الموضح في الشكل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (2.5): جهاز يوضح العلاقة الكمية بين الحرارة والشغل

استخدم جول الشغل المعمول بوزن هابط لإدارة عجلة دوارة مغموسة في وعاء به ماء، وقام بقياس الحرارة الناتجة، بقياس الزيادة الحادثة في درجة حرارة الماء. وفي مجموعة هذه التجارب استخدم جول أوزاناً مختلفة وكميات مختلفة من الماء.

ولقد وجد جول أن الشغل يعطي الكمية نفسها من الحرارة، وأن كلاً منهما يرتبط مع الآخر من خلال العلاقة التالية:

$$\mathbf{1cal = 4.1840J}$$

والتجارب التي تثبت أن الطاقة لا تفنى ولا تخلق من عدم، ولكنها تتحول من صورة إلى أخرى كثيرة ومنها: عند بذل قدر من الطاقة في ضغط لولب من الصلب ثم إذابته (وهو مضغوط) في حمض؛ فقد يبدو أن الطاقة التي بذلت في ضغط اللولب قد فقدت. ولكن في الحقيقة إنها اختزلت باللولب، ويؤكد ذلك أن كمية الحرارة التي تنتج من ذوبان اللولب المضغوط، تكون أكبر من تلك التي تنتج عن ذوبان اللولب نفسه وهو غير مضغوط. والفرق بين القيميتين يساوي مقدار الشغل المبذول في ضغط اللولب (في هذه الحالة نجد أن الشغل قد تحول إلى حرارة).

ويمكن التعبير عن القانون الأول للديناميكا الحرارية بالصيغة التالية:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

$$\Delta E=q-w$$

حيث أن:

ΔE = مقدار التغير في الطاقة الداخلية للنظام.

q = كمية الحرارة الممتصة أو المنبعثة بواسطة النظام.

w = الشغل المبذول على أو بواسطة النظام.

(شحاتة و الهادي، 2003م، ص102)

الطاقة الداخلية "E": Internal Energy

الطاقة الداخلية لأي نظام معزول تكون قيمة ثابتة، وهي تشمل كل أنواع الطاقة الخاصة بهذا النظام؛ فهي مجموع طاقات التجاذب والتنافر بين الذرات والجزئيات والأيونات، وكذلك طاقة الحركة لجميع أجزاء ذلك النظام. والقيمة الحقيقة للطاقة الداخلية "E" لأي نظام غير معروفة ولا يمكن حسابها بالضبط. والديناميكا الحرارية تهتم فقط بدراسة التغيرات في الطاقة الداخلية المصاحبة للتفاعلات والتغيرات الكيميائية، والتي يمكن قياسها. وكما هو معروف، فأن التفاعلات أو التغيرات الكيميائية يصاحبها كسر للروابط، وإعادة ترتيب للذرات (ينتج عنه تكون مركبات جديدة وهي المواد الناتجة)؛ مما يؤدي إلى تغير في الطاقة الداخلية (المواد الناتجة تكون لها طاقة داخلية تختلف عن طاقة المواد الأصلية).

ويرمز الرمز "Δ" على تغير، وفي الكيمياء الفيزيائية يشير الرمز إلى الفرق بين قيمتي خاصية معينة في الحالتين الابتدائية والنهائية؛ فمثلاً إذا عبرنا عن الطاقة الداخلية للنظام في الحالة الابتدائية بالرمز (E1)، وفي الحالة النهائية بالرمز (E2)، بالنسبة للتفاعل التالي:

$$state1 \rightarrow state2$$

$$"E1" \rightarrow "E2"$$

فيكون:

$$\Delta E=E2-E1$$

وتتغير طاقة أي مجموعة إذا بذلت شغلا أو بذل عليها شغل، أو إذا امتصت أو أطلقت حرارة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وحيث إنه لا يستطاع خلق الطاقة من العدم أو إفنائها، فإن الطاقة الداخلية للنظام في الحالة النهائية لابد وأن تساوي مجموع الطاقة الداخلية في الحالة الابتدائية، والطاقة المضافة على شكل حرارة أو أي نوع من الشغل. ويعبر عنها بالصيغة التالية:

$$E2=E1+(q-w)$$

$$E2-E1=\Delta E=q-w$$

وتمثل المعادلة السابقة الصيغة الرياضية للقانون الأول للديناميكا الحرارية. ومن المهم أن ندرك أن E1 وE2 كميتان ديناميكيتان حراريتان من مميزات حالة المجموعة.

وأن ΔE لا تتغير قيمتها مهما كان المسار الذي يسلكه التغير من الحالة (1) إلى الحالة (2)؛ أي أن الطاقة الداخلية لأي نظام تعتمد فقط على حالة النظام وليس على الطريقة التي وصل بها النظام إلى تلك الحالة؛ ولذلك تسمى الطاقة الداخلية E دالة حالة. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص ص 102-103).

دالة الحالة: State of Function

هي تلك الخاصية أو الكمية التي تعتمد فقط على الحالة الابتدائية قبل التغير، والحالة النهائية بعد التغير، بغض النظر عن الطريق أو المسار الذي تم من خلاله التغير.

ومن أمثلتها: الطاقة الداخلية"E" والمحتوى الحراري (الإنثالبي) "H".

أما الكميات "q" و "w" فإن قيمتها قد تتغير كثيراً بتغير ظروف التجربة، وبالتالي فهي لا تعتبر دالة حالة حيث أنها تعتمد على المسار والخطوات التي تم من خلالها التغير، ولا تعتمد على الحالة الابتدائية والنهائية فقط. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 103).

كمية الحرارة "q" والشغل المبذول "w".

الكميات q وw هي كميات متجهة؛ أي لها قيمة واتجاه تمثله، إما إشارة موجبة (+) أو إشارة سالبة (-).

وتعرف "q" بأنها كمية الحرارة الممتصة أو المنبعثة من النظام، أثناء حدوث التغير الكيميائي.

فإذا كانت قيمة "q" موجبة (+q)، فيدل ذلك على أن النظام يمتص حرارة من الوسط المحيط به (ماص للحرارة).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما إذا كانت قيمة "q" سالبة (q−)، فيدل ذلك على أن النظام فقد جزءاً من حرارته، وتسربت إلى الوسط المحيط (طارد للحرارة).

وتعرف "w" بأنها الشغل المبذول بواسطة أو على النظام. فإذا كان الشغل مبذولاً بواسطة النظام فإن "w" تأخذ إشارة موجبة (w+)، أما إذا كان الشغل مبذولاً على النظام، فإن "w" تأخذ إشارة سالبة (w−).

والحالتان الابتدائية والنهائية لمجموعة مهمتان بالنسبة للديناميكا الحرارية، ويجب التمييز بينهما وبين العملية التي تمر خلالها المجموعة من حالة إلى أخرى. فإذا لم يحدث تغير في الطاقة الداخلية (كما هو الحال في التمدد ثابت درجة الحرارة لغاز مثالي)، فإن الشغل المبذول لابد وأن يساوي الحرارة الممتصة تماماً. ففي هذه الحالة، فإن ΔE = صفر.

ومن القانون الأول للديناميكا الحرارية، نجد أن:

$$\Delta E=q-w$$

$$0=q-w$$

$$q = w$$

وعلى العموم، يمكن القول إنه إذا حدث تفاعل كيميائي، ونقصت الطاقة الداخلية للمجموعة؛ أي أصبحت "E2" أقل من "E1"، فإن الطاقة المنطلقة تظهر على شكل حرارة متصاعدة "q"، وشغل مبذول "w".

وليست هناك علاقة بين الكميتين النسبيتين للحراة والشغل، ولكن لابد أن يكون الفرق بينهما (q−w) للتغير مساوياً للتغير في الطاقة الداخلية. ويمكن تحت ظروف خاصة أن تكون قيمة أي من "q" أو "w" أو كليهما مساوية للصفر.

ويمكن كتابة المعادلة السابقة في حالة التغيرات المتناهية في الصغر على الشكل:

$$\Delta E=dq-dw$$

(شحاتة و الهادي، 2003م، ص 104)

حرارة التفاعل عند حجم ثابت (qv) Heat of reaction at const.volume

في كثير من الحالات، يكون الشغل المبذول "w" من النوع الذي ينشأ عن تغيرات الحجم والضغط؛ أي أن:

$$dw = p\Delta v$$

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فإذا كان التفاعل يتم عند حجم ثابت، أي لا يكون هناك تغير في الحجم، أي أن:

$$V1=V2=V$$

مما يعني:

$$\Delta V=V2-V1=0$$

$$P\Delta V=0$$

ومن القانون الأول للديناميكا الحرارية، فإن:

$$dE = dq - P\Delta V$$

وبالتعويض عن قيمة ($P\Delta V=0$) في المعادلة السابقة، فإن:

$$\Delta E=q-0$$

$$\Delta E=qv$$

وبناءً على المعادلة السابقة، فإنه بالنسبة للتفاعلات التي تتم عند حجم ثابت (لا يصاحبها حدوث شغل)، فإن التغير في الطاقة الداخلية يظهر على هيئة تغير حراري فقط.

فإذا حدث التفاعل الكيميائي عند ثبوت الحجم، ونقصت الطاقة للنظام، أي أصبحت "E2" أقل من "E1" فإن الطاقة المنطلقة تظهر على شكل حرارة متصاعدة فقط (تفاعل طارد للحراة).

أما إذا حدث التفاعل الكيميائي عند ثبوت الحجم، وزادت الطاقة للنظام، أي أصبحت "E2" أكبر من "E1" فإن الطاقة الزائدة تكون عبارة عن حرارة ممتصة من الوسط بواسطة النظام (تفاعل ماص للحراة). (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 107).

المحتوى الحراري (الإنثالبي) (Enthalpy) Heat content:

في حالة العمليات التي تتم عند حجم ثابت، فإن المحتوى الحراري للنظام يكون مساوياً لطاقته الداخلية "E"، حيث أنه لا يحدث شغل في مثل هذه العمليات، وبالتالي فإن $PV=0$.

أما في حالة العمليات التي تتم عند ضغط ثابت (مثل التفاعلات التي تتم في آنية مفتوحة؛ حيث تكون معرضة للضغط الجوي وهو ضغط ثابت)، حيث تشتمل على غازات ناتجة أو متفاعلة، فإن النظام يبذل طاقة على هيئة شغل (PV).

وعلى ذلك يكون المحتوى الحراري الكلي للنظام عند ثبوت الضغط يكافئ الطاقة الداخلية للنظام "E"، بالإضافة إلى الطاقة المبذولة على هيئة شغل "PV". وهكا تتحدد الطاقة الكلية للنظام

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بحاصل الجمع (E+PV)، وتعرف هذه الكمية بالمحتوى الحراري للنظام أو الإنثالبي. ويرمز لها بالرمز "H". (شحاتة و الهادي، 2003م، ص ص 107-108)

$$H=E+PV$$

حرارة التفاعل عند ضغط ثابت (qp) Heat of reaction at constant pressure:

في حالة التفاعلات التي تتم عند ضغط ثابت، فإنه يكون من المناسب استخدام دالة الإنثالبي، والتي يعبر عنها رياضياً:

$$H=E+PV$$

وبإجراء التفاضل لهذه المعادلة، فإن:

$$dH = dE + d(pv)$$

$$dH = dE + pdv + vdp$$

$$\Delta H= \Delta E + P\Delta V + V\Delta P$$

وحيث أنه من القانون الأول $\Delta E=q-p\Delta v$:

$$\Delta H=q- P\Delta V+ P\Delta V+ V\Delta P$$

$$\Delta H=q+ V\Delta P$$

وعند ثبوت الضغط، فإن $\Delta P=0$

$$\Delta H=q+0$$

$$\Delta H=qp$$

أي إن الحرارة الممتصة أو المنبعثة في عملية ما تتم تحت ضغط ثابت تساوي التغير في المحتوى الحراري. (شحاتة و الهادي، 2003م، ص 108).

السعة الحرارية

تعرف السعة الحرارية (C) لأي كيان بأنها كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة ذلك الكيان درجة حرارية واحدة.

وهناك عدة أنواع من السعة الحرارية، فالسعة الحرارية لكيان واقع تحت ضغط خارجي ثابت تدعى بالسعة الحرارية تحت ضغط ثابت ويرمز لها بالرمز C_p.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والسعة الحرارية لنفس الكيان عندما يكون حجمه ثابت اثناء تزويده بالحرارة تدعى بالسعة الحرارية تحت حجم ثابت ويرمز لها بالرمز C_v.

وتختلف هاتان القيمتان باختلاف شروط الكيان اثناء تزويده بالحرارة. (كرجيه، صالح، و الشيخ أحمد، 2002م، ص ص 222-224).

القانون الثاني للديناميكية الحرارية The second law of Thermodynamics:

التغير في قيمة الأنتروبيا للنظام والوسط المحيط مأخوذان معاً، موجب ويئول إلى الصفر لأية عملية تقترب من الانعكاسية.

وخاصية الأنتروبيا "S" خاصية ذاتية للنظام وترتبط عضوياً بالإحداثيات القابلة للقياس والتي تميز النظام وتوصف هذه العملية بالمعادلة:

$$ds = \frac{dq}{T}$$

ويمكن ببساطة وضع الصيغة الرياضية للقانون الثاني على الصورة:

$$\Delta Stotal \geq 0$$

حيث يعني أن النظام والوسط المحيط يؤخذان في الاعتبار مجتمعين وتنطبق علامة التساوي على العملية الانعكاسية. (أبوت و فاننيس، 2001م، ص 52).

القانون الثالث للديناميكا الحرارية

"لا يمكن الوصول بدرجة الحرارة إلى الصفر المطلق."

هذا القانون يعني أنه لخفض درجة حرارة جسم لا بد من بذل طاقة، وتتزايد الطاقة المبذولة لخفض درجة حرارة الجسم تزايدا كبيرا كلما اقتربنا من درجة الصفر المطلق. (الهزازي، 2000م، ص 987).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

الدراسات السابقة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث: الدراسات السابقة

شغل موضوع التصورات الخاطئة موضعاً كبيراً في العديد من الدراسات العربية والأجنبية بحثاً ودراسةً، وفي ضوء الإطلاع على الدراسات السابقة سيصنف الباحث هذه الدراسات في ثلاثة محاور:

- **المحور الأول:** دراسات تناولت موضوع الكشف عن التصورات الخاطئة في الديناميكا الحرارية ومواضيع الكيمياء والعلوم بشكل عام.
- **المحور الثاني:** دراسات تناولت استراتيجيات تدريس المفاهيم العلمية.
- **المحور الثالث:** دراسات تناولت استراتيجيات علاج وتعديل التصورات الخاطئة في الكيمياء والعلوم بشكل عام.

المحور الأول: دراسات تناولت موضوع الكشف عن التصورات الخاطئة في الديناميكا الحرارية ومواضيع الكيمياء والعلوم.

1- دراسة إسماعيل (2016م).

هدفت الدراسة إلى وصف أنماط فهم طلبة السنة الجامعية الأولى والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لبعض المفاهيم المجردة في ميكانيكا الكم والمفاهيم البديلة التي يحملونها حولها، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكونت عينة الدراسة من (393) طالب وطالبة من طلبة السنة الجامعية الأولى غير المتخصصين، و(47) طالب وطالبة من طلبة السنة الجامعية الرابعة المتخصصين في مجال الفيزياء في كليات العلوم في كل من جامعة بيرزيت وجامعة النجاح وجامعة القدس، وقد أعدت الباحثة اختباراً لتشخيص المفاهيم لدى الطلبة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن تدني نسب متوسطات الإجابات الصحيحة للمفاهيم والمبادئ المجردة التي شملتها الدراسة.

2-دراسة زين الدين (2016م).

هدفت الدراسة إلى الكشف عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الفيزياء في الجامعات الفلسطينية حول موضوع الجاذبية، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكونت عينة الدراسة من (147) طالباً وطالبة من طلبة قسم الفيزياء السنة الثانية والرابعة بأربع جامعات فلسطينية وهي جامعة بيرزيت وجامعة النجاح وجامعة القدي وجامعة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فلسطين التقنية، وقد أعدت الباحثة اختباراً للكشف عن المفاهيم البديلة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود أحد عشرة مفهوماً بديلاً حول موضوع الجاذبية لدى طلبة الجامعات بينما لم تجد الدراسة فروقاً ذات دلالة إحصائية بين مفاهيم طلبة السنة الثانية وطلبة السنة الرابعة.

3-دراسة (Ahiakwo and Isiguzo, 2015).

هدفت الدراسة إلى معرفة المفاهيم والتصورات الخاطئة عن الكيمياء الحركية (الكينتك) لدى طلاب قسم الكيمياء بجامعة بورت هاركورت عاصمة نيجريا، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثون المنهج الوصفي، حيث تكونت عينة البحث من (97) طالب من طلاب قسم الكيمياء و (103) طالب من طلاب الثانوية العامة، وقد أعد الباحثون اختباراً لقياس التصورات الخاطئة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود تصورات خاطئة لدى الطلاب بنسبة تصل إلى 90%.

4-دراسة عبد الله والمحتسب(2014م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية بدولة الإمارات العربية المتحدة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (54) طالباً من طلاب الصف الثاني عشر العلمي في مدرسة دبي للتربية الحديثة وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية بواقع (27) طالب لكل مجموعة، وقد أعد الباحثان اختباراً للبنى المفهومية، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار البنى المفهومية لصالح المجموعة التجريبية، وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بضرورة تأهيل معلمي العلوم لتطوير ممارستهم التربوية بصورة تتفق وأنموذج التعلم البنائي.

5-دراسة الحمايدة (2013م).

هدفت الدراسة إلى تحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم، كما هدفت إلى تحديد أثر كل من الجامعة والتخصص والمستوى الجامعي والالتحاق بمساقات طبيعة العلم على مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكونت عينة الدراسة من (191) طالب وطالبة من طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في ثلاث جامعات فلسطينية (جامعة بيرزيت- جامعة النجاح- جامعة الخليل)، وقد استخدمت الباحثة أداة student understanding of science كاختبار للطلبة، وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النتائج عن أن مستوى فهم طلبة كليات العلوم بالجامعات الفلسطينية لم يكن بصورة مقنعة، كذلك أظهرت النتائج أن مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت لطبيعة العلم أقل من مستوى فهم طلبة كل من جامعتي النجاح والخليل، كذلك أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين فهم الطلبة وكل من المستوى والتخصص الجامعي، وأوصت الدراسة بإعادة النظر في وصف المساقات الجامعية التي تطرح في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية.

6-دراسة الشمالي (2013م).

هدفت الدراسة إلى تشخيص المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة أساليب تدريس العوم في الجامعات الفلسطينية، ولتحقيق غرض الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة من (259) طالب وطالبة، ولقد أعد الباحث اختباراً لقياس المفاهيم الكيميائية العامة وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدى الطلبة لامتلاكهم مفاهيم بديلة تعزى لطبيعة التدريس واللغة التي درسوا بها كما بينت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لامتلاك الطلبة مفاهيم بديلة تعزى لمتغير الجنس وفرع الكيمياء المفضل.

7-دراسة Kulkarni & tambade (2013م).

هدفت الدراسة إلى تقييم الفهم التصوري عن مفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلاب المرحلة الجامعية الأولى بجامعة بيون بالهند، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي المسحي، حيث تكونت عينة الدراسة من (156) طالباً من طلاب المرحلة الجامعية الأولى، وقد أعد الباحثان اختبار مفاهيم الديناميكا الحرارية، وبعد تطبيق الاختبار أسفرت النتائج عن عدم تمكن الطلاب من مفاهيم الديناميكا الحرارية، كذلك أوصت الدراسة بضرورة استخدام طرق التدريس التفاعلية كذلك استخدام أسلوب المحاكاة الحاسوبية.

8-دراسة (Kolomu and Tekin, 2011).

هدفت الدراسة إلى التحقق من وجود تصورات خاطئة لدى معلمين الكيمياء حول مفهوم معدل التفاعل الكيميائي، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة من (70) معلم كيمياء من (40) مدينة تركية، ولقد أعد الباحثان اختباراً تشخيصياً للكشف عن وجود التصورات الخاطئة، وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت النتائج عن وجود تصورات خاطئة لدى المعلمين حتى بعد ممارستهم لتدريس الكيمياء.

9-دراسة سعيدي والهنائي (2011م).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هدفت الدراسة إلى الكشف عن التصورات البديلة للمفهومات الفلكية لدى طلبة كلية التربية تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثان المنهج الوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة من (63) طالب وطالبة من طلبة تخصص العلوم بكلية التربية، ولقد أعد الباحثان اختباراً لتشخيص التصورات الخاطئة، وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت النتائج عن عدم قدرة العديد من الطلبة المعلمين على تقديم تفسير علمي صحيح للعديد من الظواهر الفلكية.

10-دراسة الناقة (2004م).

هدفت الدراسة إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح لعلاج بعض صعوبات تعلم الكيمياء العامة لدى طلبة المستوى الأول في كلية العلوم بالجامعة الإسلامية بغزة ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من (138) طالبة بواقع (88) طالبة في المجموعة التجريبية و(50) طالبة في المجموعة الضابطة وبعد تطبيق أدوات الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تحصيل الطالبات في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة واللاتي تعانين من صعوبات في تعلم الكيمياء تعزى إلى البرنامج المقترح لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات متفوقات التحصيل في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة واللاتي تعانين من صعوبات في تعلم الكيمياء العامة "ب "لصالح المجموعة التجريبية.

11-دراسة الراشد(2002م).

هدفت الدراسة إلى الكشف عن المفاهيم العلمية الخطأ التي يكونها طلاب القسم العلمي في كلية المعلمين بالرياض، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة من (246) طالب من طلاب القسم العلمي بالكلية، وقد أعد الباحث اختباراً للكشف عن المفاهيم الخاطئة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن شيوع المفاهيم العلمية الخاطئة لدى طلاب الكلية في جميع الجوانب التي شملها الاختبار، وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحث بضرورة تحديث طرق التدريس المستخدمة للتغلب على هذه الضاهرة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التعقيب على دراسات المحور الأول:

أولاً: بالنسبة لأهداف الدراسات:

يعد هذا المحور من أكثر المحاور ارتباطاً بموضوع الدراسة الحالية، لما يحتويه من دراسات تشابهت وتقاطعت أهدافها مع أهداف الدراسة. وبنظرة على أهداف الدراسات نجد أن هناك توسعاً وشمولاً لعدة مواضيع فمثلاً تحدث دراسة إسماعيل (2016م) عن أنماط فهم الطلبة الجامعيين لمفاهيم ميكانيكا الكم، بينما هدفت دراسة زين الدين (2016م) إلى الكشف عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة قسم الفيزياء حول موضوع الجاذبية، وانتقلت دراسة الشمالي (2013م) إلى الكشف عن التصورات الخاطئة الموجودة لدى طلبة تدريس العلوم بالجامعات الفلسطينية، وعن أشبه دراسة بالدراسة الحالية والتي هي دراسة (Kolomu and Tekin, 2011) والتي تتحدث عن دراسة الفهم التصوري عن مفاهيم الديناميكا الحراية لدى طلاب المرحلة الجامعية الأولى، وقد نحوت دراسة عبد الله والمحتسب (2014م) ودراسة الناقة (2004م) إلى استخدام برامج ونماذج تعليمية ومدى تأثيرها على صعوبات تعلم الكيمياء والمفاهيم الكيميائية، وبالحديث عن الدراسة الحالية فإنها قد تقاطعت مع أهداف الدراسات السابقة في دراسة مواضيع العلوم بشكل عام والكيمياء بشكل خاص لدى طلبة المرحلة الجامعية حيث سعت الدراسة الحالية إلى دراسة التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة جامعة الأقصى وكذلك فإنها قد سعت لوضع تصور علاجي لهذه التصورات وهذا الأمر لم يكن موجوداً في بعض الدراسات التي اكتفت فقط بإبراز المشكلة دون السعي لحلها.

ثانياً: بالنسبة لعينة الدراسة:

اتفقت جميع دراسات هذا المحور في اتخاذها لطبة المرحلة الجامعية كعينة للبحث والدراسة ما عدا دراسة عبد الله والمحتسب (2014م) فإنها قد اتخذت طلبة المرحلة الثانوية عينةً للبحث والدراسة. وتعدت دراسة (Kolomu and Tekin, 2011) في اتخاذها للمعلمين في المدارس كعينة للبحث والدراسة، وعن هذا الأمر فإن الباحث قد سعى إلى أن يوجد تشابه بين دراسات هذا المحور والدراسة القائمة في عينة البحث المستهدفة خصوصاً وأن هذه الدراسة قد اعتمدت على طلبة المرحلة الجامعية.

ثالثاً: بالنسبة لمنهج الدراسة:

تنوعت مناهج الدراسة في هذا المحور إلا أنه يمكن ملاحظة أن مجمل الدراسات قد اعتمدت على المنهج الوصفي في تحقيق أغراض الدراسة إلا بعض الدراسات التي اعتمدت على المنهج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التجريبي وهي دراسةالناقة (2004م) واعتمدت دراسة عبد الله والمحتسب(2014م) على المنهج شبه التجريبي.

رابعاً: بالنسبة لأدوات الدراسة:

اتفقت جميع الدراسات في هذا المحور في اعتمادها على أداة الاختبار كأداة لجمع البيانات حول موضوع الدراسة وعينة الدراسة.

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسة:

تنوعت النتائج التي تمخضت عن الدراسات في هذا المحور، فنجد أن الدراسات التي سعت إلى الكشف عن المفاهيم الخاطئة أو الكشف عن التصورات الخاطئة قد اثبت بالفعل وجود هذه التصورات وقد برز هذا الأمر في جميع الدراسات التي استخدمت المنهج الوصفي في تحقيق أغراض الدراسة، أما عن دراسة عبد الله والمحتسب(2014م) ودراسة الناقة (2004م) فإن النتائج التي قد تمخضت عن هاتين الدراستين قد أكدت فعالية البرامج والنماذج التتعليمية التي سعوا إلى دراسة أثرها. حيث أكدت دراسة عبد الله والمحتسب(2014م) على فعالية أنموذج التعلم البنائي وقد أكدت دراسة الناقة (2004م) على فعاليةالبرنامج التربوي المستخدم في الدراسة.

المحور الثاني: دراسات تناولت استراتيجيات تدريس المفاهيم العلمية.

1- دراسة عساف (2016م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (68) طالباً، حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين الأولى تجريبية بواقع (33) طالب، والأخرى ضابطة بواقع (35) طالب ولقد اشتملت أدوات الدراسة على اختبار للمفاهيم العلمية وكذلك اختبار لعمليات العلم وبعد تطبيق الأدوات اسفرت النتائج عن وجود فروق دالة احصائياً بين متوسط طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق دالة احصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- دراسة غزال (2016م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر توظيف نظام الفورمات (4 mat) في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة. ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (61) طالبة ولقد استخدمت الباحثة اختباراً للمفاهيم العلمية وكذلك اختبار لمهارات التفكير العلمي. وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

3- دراسة الخزندار (2016م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التدوير في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي، ولتحقيق أغراض الراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (64) طالبة من طالبات مدرسة القاهرة الأساسية. ولقد اعدت الباحثة اختباراً للمفاهيم العلمية وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في كل من اختباري المفاهيم وعمليات العلم البعدي لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية التدوير.

4- دراسة دلول (2016م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (70) طالبة ولقد اعدت الباحثة اختباراً للمفاهيم العلمية وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

5- دراسة Abed (2016م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام أسلوب الدراما في تدريس العلوم على فهم المفاهيم العلمية واتجاهات الطلبة نحو تعلم العلوم لدى طلاب الصف السابع الأساسي بمدرسة ذكور عمان بالأردن، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (87) طالب تم تقسيمهم إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة بواقع (41) طالب ومجموعة تجريبية بواقع (46) طالب، وقد اعد الباحث اختبار لقياس فهم الطلاب للمفاهيم العلمية، وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية. وتوصي الدراسة باستخدام أسلوب الدراما في تدريس العلوم.

6- دراسة السحار (2015م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام اسلوبي الألعاب ولعب الأدوار في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث الأساسي. ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي والمنهج الوصفي، حيث تكونت عينة البحث من (84) طالباً حيث تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات مجموعتين تجريبيتين والثالثة ضابطة بواقع (28) طالب لكل عينة، ولقد اعد الباحث اختباراً للمفاهيم العلمية وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية التي درست بأسلوب الألعاب التعليمية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية التي درست بأسلوب لعب الأدوار والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

7- دراسة الشوبكي (2015م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. ولتحقيق اغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (88) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بمدرسة فهمي الجرجاوي الأساسية "أ" ولقد اعدت الباحثة اختباراً للمفاهيم العلمية ومقياس لحب الاستطلاع العلمي وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي للمفاهيم الكيميائية لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الدرجة الكلية للمجالات في التطبيق البعدي لمقياس حب الاستطلاع العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

8- دراسة أبو سلمية (2015م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي في العلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي بغزة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (79) طالب ولقد اعد الباحث اختباراً للمفاهيم العلمية وكذلك اختباراً لمهارات التفكير العلمي، وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة الضابطة واقرانهم في المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة الضابطة واقرانهم في المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

9- دراسة عبد الله (2014م):

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية توظيف نموذج ميرل وتينسون في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي. ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (62) طالب من طلاب الصف الرابع في مدرسة دار الارقم ولقد اعد الباحث اختباراً للمفاهيم العلمية. وكذلك اختباراً لعمليات العلم وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات اقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية ومتوسط درجات اقرانهم في المجموعة الضابطة في اختبار عمليات العلم.

10- دراسة مهنا (2013م):

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير المنظومي في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الحادي عشر في غزة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (68) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة بشير الريس الثانوية للبنات ولقد اعدت الباحثة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

اختباراً للمفاهيم العلمية واختباراً لمهارات التفكير المنظومي وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير المنظومي.

11- دراسة الاغا(2013م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية عظم السمك في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد في علوم الصحة والبيئة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (70) طالباً من طلاب الصف العاشر في مدرسة كمال ناصر الثانوية للبنين بمدينة خانيونس ولقد اعد الباحث اختباراً للمفاهيم العلمية وكذلك اختباراً للتفكير الناقد وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب في المجموعة الضابطة واقرانهم في المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية في علوم الصحة والبيئة لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة الضابطة واقرانهم في المجموعة التجريبية في القياس البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد في علوم الصحة والبيئة لصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على دراسات المحور الثاني.

أولاً: بالنسبة لأهداف الدراسات:

هدفت جميع الدراسات في هذا المحور إلى التعرف على أثر استخدام الاستراتيجيات العلمية المشار إليها في تنمية المفاهيم العلمية.

وقد استفادت الدراسة الحالية من هذه الدراسات في التعرف على أهم الاستراتيجيات المستخدمة في تنمية المفاهيم العلمية.

ثانياً: بالنسبة لعينة الدراسة:

اختارت بعض الدراسات طلبة المرحلة الابتدائية كعينة للبحث والدراسة مثل، دراسة عساف (2016م) والخزندار (2016م) والسحار (2015م) وأبو سلمية(2015م) وعبد الله (2014م).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فيما اتجهت بعض الدراسات إلى طلبة المرحلة الإعدادية كعينة للبحث والدراسة مثل، دراسة Abed (2016م) وغزال (2016م) ودلول (2016م) والشوبكي (2015م) وأبو سلمية (2015م) وعبد الله (2014م).

بينما اتخذت دراستي مهنا (2013م) والأغا (2013م) من طلبة المرحلة الثانوية عينة للبحث والدراسة. وتجدر الإشارة إلى أن الباحث وجد صعوبة في تقصي دراسات تربوية استدفت طلبة المرحلة الجامعية من حيث دراسة أثر توظيف استراتيجيات تعليمية على تنمية المفاهيم لطلبة هذه المرحلة.

ثالثاً: بالنسبة لمنهج الدراسة:

اتفقت معظم الدراسات في هذا المحور في اعتمادها على المنهج الوصفي والمنهج التجريبي في تحقيق أغراض الدراسات، ما عدا دراسة Abed(2016م) والأغا (2013م) فإنهما قد اعتمدا على المنهج شبه التجريبي إلى جانب المنهج الوصفي في تحقيق أغراض الدراسة.

رابعاً: بالنسبة لأدوات الدراسة:

اتفقت جميع الدراسات فيما يخص موضوع استراتيجيات تدريس المفاهيم العليمة الذي هو نقطة ارتكاز هذا المحور في اعتمادها على الاختبار كأداة لجمع البيانات في هذه الدراسات وهذا أيضاً متفق مع الدراسة الحالية.

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسة:

أكدت جميع الدراسات السابقة على أهمية الاستراتيجيات التعليمية المشار إليها في تنمية المفاهيم العلمية، وتجدر الإشارة هنا إلى أن معظم هذه الدراسات والاستراتيجيات هي استراتيجيات حديثة.

المحور الثالث: دراسات تناولت استراتيجيات علاج وتعديل التصورات الخاطئة.

1- دراسة عيسى(2016م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية الأبعاد السداسية في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطلبة الصف السابع الأساسي بغزة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وكذلك المنهج الوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة (70) طالباً من طلاب الصف السابع الأساسي في مدرسة بنين رفح الأساسية "أ". وقد تم إعداد اختبار لتشخيص

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التصورات البديلة، وكذلك تم اعداد دليل المعلم. وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط ذوي التحصيل المرتفع بين المجموعة الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

2-دراسة خلة (2015م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التناقض المعرفي وبوسنر في تعديل التصورات الخطأ لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي والمنهج الوصفي، حيث تكونت عينة الدراسة من (90) طالباً قسموا إلى مجموعتين تجريبيتين بواقع (30) طالب لكل عينة وإلى مجموعة ضابطة بواقع (30) طالب. وقد تم تصميم اختبار لقياس التصورات البديلة وتطبيقه على مجموعة الدراسة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين التجريبيتين الذين درسوا باستراتيجيتي التناقض المعرفي وبوسنر وبين طلاب المجموعة الضابطة لصالح طلاب المجموعتين التجريبيتين.

3- دراسة عمران(2015م):

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام نموذج أدي وشايد في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي في تطبيق الدراسة، حيث تكونت عينة الدراسة من (64) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي في مدرسة ذكور بني سهيلا الإعدادية احداهما تجريبية والأخرى ضابطة بواقع (32) طالباً بكل مجموعة. كما وتم اعداد اختبار لتشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية ودليلاً للمعلم، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود العديد من التصورات البديلة لمفاهيم النبات الزهري وتركيبه لدى طلاب عينة البحث، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي لتشخيص التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية. وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلبة مرتفعي التحصيل ومنخفضي التحصيل مع أقرانهم في كلا المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4-دراسة Mitee & obaitan (2015م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر التعلم للإتقان(التعلم النشط) على مخرجات التعلم المعرفية في الكيمياء الكمية لدى طلبة المرحلة الثانوية بولاية نيجريا، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (401) طالباً من طلاب المرحلة الثانوية تم تقيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية بواقع (194) طالب للمجموعة الضابطة و(207)طالب للمجموعة التجريبية، وقد أعد الباحثان اختبار كيمياء الإنجاز، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار الكيمياء الكمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، وعن نجاح استخدام استراتيجيات التعلم للإتقان.

5- دراسة قاسم (2014م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية في مادة الثقافة العلمية لدى طالبات الصف الحادي عشر، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. حيث تكونت عينة الدراسة من (70) طالبة وتم تقسيمها إلى (35) طالبة كمجموعة ضابطة و (35) طالبة كمجموعة تجريبية وقامت الباحثة بتصميم اختبار لتشخيص التصورات البديلة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة وطالبات المجموعة التجريبية في اختبار تشخيص التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية.

6-دراسة الغمري(2014م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام نموذج درايفر في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من (66) طالباً من طلاب الصف العاشر بمدرسة المنفلوطي "ب" تم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى التجريبية بواقع (33) طالب والأخرى ضابطة بواقع (33) طالب وقد اعد الباحث اختبار لقياس وتشخيص التصورات البديلة وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية. كذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب مرتفعي التحصيل في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7- دراسة السيد (2013م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من(60) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي بمحافظة الطائف بالسعودية وقد تقسيمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية بواقع (30) طالبة لكل مجموعة، ولقد أعدت الباحثة اختباراً تشخيصياً لقياس التصورات الخاطئة، وبعد تطبيق أدوات الدراسة اسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية.

8-دراسة الديب (2012م).

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف السابع الأساسي ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (60) طالب حيث تم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (30) طالب لكل مجموعة، وقد أعد الباحث اختبار لتشخيص التصورات البديلة ودليل للمعلم وبعد تطبيق أداة الدراسة اسفرت الدراسة عن وجود العديد من التصورات البديلة لمفاهيم أجهزة جسم الانسان لدى طلاب عينة البحث وشيوع بعضها بنسبة كبيرة. كذلك وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التصورات البديلة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

9-دراسة Hayes وآخرون (2011م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر خضوع الطلبة المعلمون في قسم الكيمياء بجامعة ليميريك بايرلندا إلى برنامج دراسات عليا ماجستير في تغيير التصورات الخاطئة التي كانت موجودة لديهم أثناء الدراسة وأثناء الخدمة، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحثون المنهج الوصفي والمنهج التجريبي، وقد تكونت عينة البحث من طلبة المستوى الثالث في قسم الكيمياء في جامعة ليميريك، ولقد أعد الباحثون اختباراً لتشخيص التصورات الخاطئة، وبعد تطبيق الاختبار تبين عدم نجاح البرنامج الدراسي في تغيير التصورات الخاطئة لدى الطلبة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

10-دراسة علي وصالح (2011م).

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام الموديلات التعليمية في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية بمقرر العلوم المتكاملة لدى طالبات التعليم الأساسي بكلية البنات بجامعة عين شمس، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدمت الباحثتان المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (316) طالبة وتم تقسيمهما إلى مجموعتين المجموعة التجريبية بواقع (161) طالبة والمجموعة الضابطة بواقع (155) طالبة ، ولقد اعدت الباحثتان اختباراً لتشخيص التصورات البديلة، وبعد تطبيق أداة الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية.

11- دراسة أبو طير (2009م).

هدفت الدراسة إلى معرفة فعالية استخدام خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق أغراض الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (64) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، ولقد أعد الباحث اختباراً لتشخيص التصورات البديلة، وبعد تطبيق أدوات الدراسة أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التصورات البديلة لصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على دراسات المحور الثالث:

أولاً: بالنسبة لأهداف الدراسات:

هدفت معظم الدراسات في هذا المحور إلى التعرف على أثر استخدام الاستراتيجيات التعلمية المختلفة في علاج وتعديل التصورات الخاطئة.

وقد تنوعت مصادر هذه الدراسات من حيث المجتمعات التي أجريت فيها وكذلك المستويات التعليمية للطلبة موضوع عينة البحث

وقد اتفقت الدراسة الحالية مع مجمل الدراسات السابقة من حيث تشخيص وجود التصورات الخاطئة ووضع برنامج مقترح لعلاجها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: بالنسبة لعينة الدراسة:

بالنظر إلى الدراسات السابقة في هذا المحور نجد أنها قد تنوعت في اختيار عينات الدراسة من حيث المرحلة العمرية فنجد أن بعض الدراسات قد اختارت طلبة المرحلة الإعدادية كعينة للبحث والدراسة مثل دراسة عيسى (2016م) وعمران (2015م) وخلة (2015م) والديب (2012م) وأبو طير (2009م).

واتجهت دراسات أخرى إلى طلبة المرحلة الثانوية كعينة للبحث والدراسة مثل، دراسة Mitee & obaitan (2015م) وقاسم (2014م) والغمري (2014م) والسيد (2013م).

فيما اختارت دراسة Hayes وآخرون (2011م)، ودراسة علي وصالح (2011م) إلى طلبة المرحلة الجامعية وكذلك المعلمين في المدارس والمعاهد كعينة للبحث والدراسة.

وعن الدراسة الحالية فأنها تتفق مع دراسة علي وصالح (2011م) في اختيارها لطلبة المرحلة الجامعية كعينة للبحث والدراسة.

ثالثاً: بالنسبة لمنهج الدراسات:

تنوعت مناهج البحث المستخدمة في دراسات هذا المحور وهذا التنوع يأتي من تنوع الأهداف وكذلك عينات البحث وفي إطلالة على هذه الدراسات نجد أن هناك بعض الدراسات قد اتخذت من المنهج شبه التجريبي منهجاً لتحقيق أغراض الدراسة مثل، دراسة عيسى (2016م) وعمران (2015م) وخلة (2015م) و Mitee&obaitan (2015م) وقاسم (2014م) والسيد(2013م) والديب (2012م) وعلي وصالح (2011م).

بينما اعتمدت دراسات أخرى على المنهج التجريبي في تحقيق أغراض الدراسة مثل، الغمري (2014م) و Hayes وآخرون (2011م) وأبو طير (2009م).

ووجد أن بعض الدراسات قد دمجت بين المنهجين الوصفي والتجريبي في تحقيق أغراض الدراسة مثل دراسة عيسى (2016م) وخلة (2015م) و Hayes وآخرون (2011م).

وعن الدراسة الحالية فأنها قد اعتمدت على المنهج الوصفي لتحقيق أغراض الدراسة.

رابعاً: بالنسبة لأدوات الدراسة:

اتفقت جميع الدراسات السابقة في اعتمادها على الاختبارات كأداة لاستخدامها في الدراسة وللحصول على البيانات من خلالها، وهذا ما هو متبع أيضاً في الدراسة الحالية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

خامساً: بالنسبة لنتائج الدراسة.

أكدت جميع الدراسات السابقة في هذا المحور على وجود تصورات خاطئة لدى عينات الدراسة وكذلك فإن الدراسات قد أكدت أيضاً على فعالية الاستراتيجيات التعليمية المستخدمة في الدراسات في علاج التصورات الخاطئة الموجودة لدى الطلبة.

التعقيب العام على الدراسات السابقة:

- أشارت غالبية الدراسات السابقة إلى وجود تصورات خاطئة لدى الطلبة في جميع المراحل التعليمية وإشارة بعض الدراسات إلى وجود تصورات خاطئة لدى الطلبة المعلمين وكذلك بعض المعلمين.
- أكدت الدراسات السابقة على فعالية الاستراتيجيات التعليمية سواء تلك الاستراتيجيات المستخدمة في علاج التصورات البديلة أو الاستراتيجيات المستخدمة في تنمية المفاهيم العلمية.
- اتضح للباحث ندرة الدراسات التي تناولت موضوع الديناميكا الحرارية أو موضوع الكيمياء الفيزيائية كموضوع بحث ودراسة.

أوجه الشبه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

- الحرص على اكتشاف وتعديل التصورات الخاطئة لدى الطلبة عينة الدراسة من خلال الكشف عنها وعلاجها بالطرق والاستراتيجيات المناسبة.
- الحرص على تنمية تدريس المفاهيم العلمية لإنها تعد مرتكزاً مهماً في تعليم العلوم والكيمياء.

أوجه الاختلاف بين هذه الدراسة والدراسات السابقة:

- تناولت الدراسة موضوع الديناميكا الحرارية كموضوع للبحث والدراسة وهو موضوع الكتاب المقرر لمساق الكيمياء الفيزيائية 1 لدى طلبة جامعة الأقصى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

الطريقة والإجراءات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع: الطريقة والإجراءات

يهدف هذا الفصل إلى توضيح الإجراءات التي اتبعها الباحث في هذه الدراسة والتي تضمنت على: منهج الدراسة، عيّنة الدراسة، مجتمع الدراسة، أدوات الدراسة وصدقها وثباتها، وخطوات تنفيذ الدراسة والمعالجة الإحصائية التي استخدمت في تحليل البيانات.

التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وما التصور المقترح لحلها

منهج الدراسة:

استخدم الباحث المنهج الوصفي وذلك لملائمتها لطبيعة الهدف من هذه الدراسة والمنهج الوصفي هو وصف دقيق ومنظم وأسلوب تحليلي للظاهرة ذو المشكلة المراد بحثها، من خلال منهجية علمية للحصول على نتائج علمية وتفسيرها بطريقة موضوعية بما يحقق أهداف البحث، حيث اعتمد الباحث على اداة التحليل لتحديد المفاهيم المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية (مفاهيم الديناميكية الحرارية).

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع الطالبات المسجلات لمساق الكيمياء الفيزيائية"1" بجامعة الأقصى للفصل الدراسي الأول 2016م/2017م، والبالغ عددهن (100 طالبة).

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من 82 طالبة من الطالبات المسجلات لمساق الكيمياء الفيزيائية"1" بجامعة الأقصى للفصل الدراسي الأول 2016م/2017م.

مواد وأدوات الدراسة:

قام الباحث ببناء أدوات الدراسة التي اشتملت على أداتين وهما:

- أداة تحليل المحتوى للمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية"في كتاب الكيمياء الفيزيائية 1".
- اختبار تشخيص التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية".

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

➢ **أولاً: أداة تحليل المحتوى:**

لما كان الهدف الأساس للدراسة هو تشخيص التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية " في كتاب الكيمياء الفيزيائية الأساسي، فقد قام الباحث بتحليل محتوى كتاب الكيمياء الفيزيائية لتحديد المفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية " المتضمنة فيه.

ويقصد بمفهوم تحليل المحتوى: التعرف على العناصر الأساسية التي تتكون منها المادة العلمية التي يتم تحليلها.

وقام الباحث بعملية تحليل المحتوى وفقاً للخطوات التالية:

1. **تحديد هدف التحليل:** تهدف عملية التحليل إلى تحديد قائمة المفاهيم العلمية ودلالتها اللفظية المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية المقررة في الفصل الدراسي الأول للعام 2016م/2017م.
2. **تحديد عينة التحليل:** عينة التحليل في هذه الدراسة هي الوحدات الثلاثة من كتاب الكيمياء الفيزيائية للمؤلف Keith J.Laidler and John H.Meiser والجدول(1-4) التالي يبين الوحدات الثلاثة وعناوينها.

جدول (4.1): الوحدات المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية

Scientific concepts contained in the book of physical chemistry undergraduate From Keith J.Laidler and John H.Meiser

الوحدة	اسم الوحدة
الأولى	**Ch1:** The Nature of Physical Chemistry and the Kinetic Theory of Gases
الثانية	**Ch2:**The First law of Thermodynamics
الثالثة	**Ch3:**the second and Third laws of Thermodynamics

3. **تحديد وحدة التحليل:** وحدة التحليل التي استخدمها الباحث هي الصفحة.
4. **تحديد فئات التحليل:** فئة التحليل في هذه الدراسة هي المفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية" المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية"1".
5. **وحدة التسجيل:** ويقصد بها أصغر جزء في المحتوى يختاره الباحث ويخضعه للعد والقياس ويعتبر ظهوره أو غيابه أو تكراره دلالة معينة في رصد نتائج التحليل مثل الكلمة أو الجملة أو الفقرة، **وحدد الباحث** الصفحة التي تظهر فيها فئات التحليل كوحدة للتسجيل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6. ضوابط عملية التحليل:

- تم التحليل في إطار المحتوى العلمي والتعريف الإجرائي للمفهوم العلمي.
- اشتمل التحليل الوحدات الثلاثة من كتاب الكيمياء الفيزيائية"1".

7. موضوعية عملية التحليل:

➢ **صدق أداة التحليل:**

قام الباحث بعرض أداة التحليل على بعض المتخصصين في جامعة الأقصى (ملحق رقم 1)، وذلك لإبداء رأيهم حول المفاهيم العلمية التي تم التوصل إليها بعد تحليل المحتوى، وتم إضافة وحذف بعض المفاهيم العلمية حسب آراء ومقترحات السادة المحكمين والوصول إلى أداة التحليل في صورتها النهائية.

➢ **ثبات أداة التحليل:**

قام الباحث بحساب ثبات أداة التحليل بطريقتين هما: حساب الثبات عبر الزمن، وحساب الثبات عبر الأفراد.

☒ **أولاً: حساب الثبات عبر الزمن**

قام الباحث بإجراء تحليل المحتوى لكتاب الكيمياء الفيزيائية في شهر يوليوا 2016م ثم أعاد الباحث التحليل مرة أخرى في شهر أغسطس 2016م أي بعد شهر من عملية التحليل الأول، ثم قام الباحث بحساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي (عفانة، 1999م، ص 134) التالية:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{2 \times \text{نقاط الاتفاق}}{\text{نقاط الاتفاق} + \text{نقاط الاختلاف}}$$

جدول (4.2): جدول تحليل المحتوى عبر الزمن موضحاً نقاط الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات

المفاهيم الناتجة عن التحليل	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
	53	51	51	2	0.98

ويتضح من جدول (4.2) أن معامل الثبات بلغ (98%) وهذا يدل على ثبات عالٍ للتحليل، حيث تبين أن هناك مفهوم تكرر ضمناً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

☒ ثانياً: حساب الثبات عبر الأفراد

ويقصد به: مدى الاتفاق بين نتائج التحليل التي توصل إليها الباحث وبين نتائج التحليل التي توصل إليها المختصون في مجال الكيمياء، وقد اختار الباحث مدرس المساق وطلب منه تحليل محتوى كتاب الكيمياء الفيزيائية بشكل مستقل ثم قام الباحث بحساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستي (عفانة، 1999م، ص 134) التالية:

$$\text{معامل الثبات} = \frac{2 \times \text{نقاط الاتفاق}}{\text{نقاط الاتفاق} + \text{نقاط الاختلاف}}$$

جدول (4.3): جدول تحليل المحتوى عبر الأفراد موضحاً نقاط الاتفاق والاختلاف ومعامل الثبات

المفاهيم الناتجة عن التحليل	تحليل الباحث	تحليل المعلم	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
	51	49	49	2	0.98

ويتضح من جدول (**4.3**) أن معامل الثبات بلغ (98%) وهذا يدل على ثبات عملية التحليل، انظر الجدول رقم (4.4)، وبعد المراجعة والتدقيق تم الاتفاق على (51) مفهوماً كما في الجدول رقم (4.4).

جدول (4.4): قائمة بالمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية" المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية

Scientific concepts contained in the book of physical chemistry undergraduate From Keith J.Laidler and John H.Meiser

Ch1: The Nature of Physical Chemistry and the Kinetic Theory of Gases			
N	**Concept**	**Text concept**	**The mathematical formula for the concept**
1	**Physical chemistry**	**Is the application of the methods of physics to chemical problems.**	
2	**Thermo dynamics**	**Concers with position of equilibrin and energy change associalted with chem.rxn**	
3	**kinetics**	**Concerns with the mechanism of rate of rxn**	

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

4	quantum	Considers bonding in terms of molecular level	
5	Statistical thermodynamics	Link the three main areas of thermodynamics,quantum and kinetics	
6	Harmonic oscillator	A particle vibrating under the influence of restoring force that obeys hookes law	
7	Kinetic energy	The energy possessed by a moving body by virtue of its motion	$E = \frac{1}{2}mu^2$
8	Potential energy	Energy a body possesses by virtue of its position	
9	Elastic collision	No energy lost to interal motion of body	
10	Intensive properties	The value of the property does not change with quantity of matter present	
11	Extensive properties	The value of the property does change with quantity of matter present	
12	Equilibrium	No change with time in any of the systems macroscopic properties	
13	Pressure	Force per unit area	P=F/A
14	Boyel's law	Pressure of afxed amount of gas varies inversely with the volume of if the temperature is maintained constant	PV=constant
15	Charles law	Volume of gass in divedty proostional with its pressure is kept constant	$\frac{v}{t} = c$
16	Gay lussac law		$\frac{p}{t} = c$

www.manaraa.com

17	**Pressure of gas in terms of mean square speed**		$\boldsymbol{p = \frac{Nmu^2}{3V}}$
18	**Boltzmann constant**	**Is the gas constant per molecule**	$K_b = 1.380 x 10^{-23}\ jk^{-1}$
19	**Dalton law of pressure**	**The total pressure observed for a mixture of gases is equal to the sum of the pressures that each individual component gas would exert had it alone occupied the container at the same temperature**	**P = p1 + p2 + p3 +…..**
20	**Graham's law of Effusion**	**The rate of effusion of a gas was inversely proportional to the square root of its density or molar mass.**	$\frac{rate(H_2)}{rate(O_2)} = \sqrt{\frac{P(O_2)}{p(H_2)}}$
21	**Collision Diameter**		$d_{AB} = \frac{(D_A + D_B)}{2}$
22	**Mean Free Path**	**The Average distance that a molecule travels between two successive collisions**	$\lambda = \frac{V}{2\pi d_a^2 N_a}$
23	**Collision Frequency**		
25		**Mean square speed**	$\boldsymbol{u^2 = \frac{3kBT}{m}}$
26		**Average dpeed**	$\cup = \sqrt{\frac{8kBT}{\pi m}}$
27	**Maxwell Distribution Law**		$€ = \int_0^\infty € \frac{dN}{n}$
28	**Van der waals Equation**		$\left(p + \frac{a}{vm^2}\right)(vm - b) = RT$
Ch2:The First law of Thermodynamics			
1	**First law of thermodynamics**	**The energy of the universe remains constant**	**U=QΔ**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2	STATE FUNCTION	The change of any state function depend on the initial and final state and not on the pnior history of change	
3	Reversible process	At chemical eq rate of forward = rate of reverse	
4	Internal energy	energy of the molecules which comprise the system	U=QΔ
5	nature of work		W= -PΔV
6	Maximum work	work done by the system reversible from A to B.	
7	Enthalpy		H=U+PV
8	Endothermic process	a process or reaction in which the system absorbs energy from its surroundings; usually, but not always, in the form of heat.	
9	Exothermic process	Processes in which heat is evolved qp and ΔH are negative.	
10	Heat capcity	The amount of heat requied to raise the temperature of any substance by 1 K	
11	Isochoric process	process at constant volume	Cv=$\frac{dqv}{dT}$
12	Isobaric process	process occurring at constant pressure	
13	Thermochemistry	The study of enthalpy change in chemical process.	
Ch3:the second and Third laws of Thermodynamics			
1	Second law	total entropy of an isolated system always increases over time	

www.manaraa.com

2	**Entropy**		**S=$\int_A^B \frac{dqrev}{T}\Delta$**
3	**Third law**	**The entropy of a perfect crystal at absolute zero is exactly equal to zero.**	
4	**Gibbs energy**	**Defined as equal H-Ts**	
5	**thermodynamic process**	**passage of a thermodynamic system from an initial to a final stateof thermodynamic equilibrium.**	
9	**Efficiency**	**Amount of work output divided by amount of heat input**	**E=$\frac{W}{qh}$**
10	**Irreversible processes**	**a process that is not reversible is called irreversible**	**Snet=ΔSgas+ΔSsurΔ**
11	**Entropy of mix**		**S=-R(x1l1x1+x2lnx2)Δ**

- **ثانياً: بناء الاختبار التشخيصي:**

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث ببناء اختبار تشخيصي في مفاهيم الديناميكا الحرارية يهدف إلى الكشف عن التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة.

خطوات بناء الاختبار:

قام الباحث بإعداد بنود الاختبار التشخيصي وفق الخطوات الآتية:

- الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي أجريت في هذا المجال والمتعلقة بالاختبارات التشخيصية للمفاهيم الخطأ ومنها: دراسة خلة(2015م) والتي هدفت هذه الدراسة التعرف على أثر استراتيجيتي التناقض المعرفي وبوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، ودراسة عمران(2015م) هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام نموذج أدي وشاير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، دراسة الغمري(2014م) هدفت معرفة أثر توظيف نموذج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

درايفر في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ودراسة الشمالي(2013م) هدفت الدراسة إلى تشخيص المفاهيم الكيمائية البديلة لدى طلبة أساليب تدريس العلوم في الجامعات الفلسطينية، وكذلك بعض الدراسات التي تم عرضها في الدراسات السابقة.

- تم تحديد قائمة مفاهيم علمية " الديناميكا الحرارية "المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية ***physical chemistry*** وعرضها على مجموعة من المتخصصين لتحديد أي المفاهيم التي تحمل تصورات خطأ من قبل الطلبة، بالإضافة إلى تحليل بعض التكاليف المتعلقة بالمادة.
- تحديد المفاهيم التي تخطئ بها الطالبات المتضمنة بكتاب الكيمياء الفيزيائية للمؤلف *Keith J.Laidler and John H.Meiser*، وذلك بالاستعانة بخبرة أعضاء الهيئة التدريسية، وذلك عن طريق توزيع القائمة المعدة بالمفاهيم العلمية "الديناميكا الحرارية" المتضمنة في كتاب الكيمياء الفيزيائية لتحديد أي المفاهيم التي يكون عند الطلبة تصورات خاطئة عنها.
- تحديد الهدف من الاختبار التشخيصي بتشخيص التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية "الديناميكا الحرارية" لدى طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة.
- إعداد البنود الاختبارية: استعان الباحث بقائمة المفاهيم العلمية "الديناميكا الحرارية" التي تم تحديدها من قبل الباحث والمعدة من (51) مفهوماً علمياً موزعة على ثلاث وحدات الوحدة الأولى وتحتوي على 27 مفهوم والوحدة الثانية تحتوي على 13 مفهوم والوحدة الثالثة تحتوي على 11 مفهوم، لبناء 34 بنداً اختبارياً من نوع الاختيار من متعدد ثنائي الشق، حيث يتكون الشق الأول من أسئلة من نوع الاختيار من متعدد ذو أربعة بدائل منها بديل واحد صحيح، والشق الثاني يتكون من أربعة تفسيرات وأسباب علمية محتملة للشق الأول.
- صياغة مفردات الاختبار: بعد تحليل محتوى كتاب الكيمياء الفيزيائية، وتم تحديد قائمة بالمفاهيم العلمية (الديناميكا الحرارية) وعرضها على مجموعة من المتخصصين لتحديد المفاهيم التي تحمل تصورات بديلة، وتم تحديدها، وتحديد نوع مفردات الاختبار، حيث قام الباحث بصياغة مفرداته، وراعى عند صياغتها ما يلي:
  - الدقة العلمية واللغوية.
  - واضحة وخالية من الغموض.
  - الشمولية، ومناسبة لمستوى الطالبات.
  - ممثلة المحتوى والأهداف المراد قياسها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- وضع تعليمات الاختبار: بعد إتمام بنود الاختبار وضع الباحث مجموعة من التعليمات تهدف إلى تسهيل مهمة الطلاب للإجابة على أسئلة الاختبار ولإزالة الغموض، وهي كالتالي:
  - بيانات للطالب: الاسم، والشعبة.
  - تعليمات لوصف الاختبار: عدد الفقرات وعدد البدائل وعدد الصفحات.
  - تعليمات خاصة بإجابة الأسئلة ووضع البديل الصحيح في المكان المناسب.
- الصورة الأولية للاختبار: تم إعداد اختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية " في صورته الأولية، حيث اشتمل على (34) فقرة أساسية لتشخيص المفاهيم العلمية، و(34) فقرة فرعية لتتبع كل فقرة أساسية لتحديد التصورات البديلة لعملية التشخيص.
- تصحيح الاختبار: تتراوح قيمة الدرجات على الاختبار ككل من (0 – 68) درجة، بحيث يحصل الطالب على درجتين للسؤال الواحد إذا اجاب إجابة صحيحة على كل من الشق الأول والشق الثاني، أما إذا إجاب إجابة صحيحة على الشق الأول وإجابة خاطئة على الشق الثاني فيحصل على درجة واحدة فقط، أما إذا اجاب إجابة خاطئة على الشق الأول وإجابة صحيحة على الشق الثاني فلا يأخذ أي درجة، حيث يحدد الشق الأول من الاختبار المفهوم العلمي المراد اكسابه للطالب بصورة صحيحة، أما الشق الثاني فيعطي تفسيراً لاختيار الطالب المفهوم العلمي.
- صدق المحكمين: وقد تحقق الباحث من صدق الاختبار عن طريق عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من أساتذة الجامعات من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وأساتذة متخصصين في الكيمياء والفيزياء ملحق رقم (1)، حيث قاموا بإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول مناسبة فقرات الاختبار، ومدى انتماء الفقرات إلى كل بعد من أبعاد الاختبار، وكذلك الدقة اللغوية والعلمية وذلك للوصول إلى أصح الصياغات للاختبار، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم وإجراء التعديلات من حذف وإضافة وبقي الاختبار مكوناً من (34) سؤالاً رئيسياً.
- تجريب الاختبار: قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (40) طالبة من مجتمع الدراسة، وهدفت العينة الاستطلاعية إلى:
  - التأكد من وضوح معاني وتعليمات الاختبار.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- تحديد زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار بناء على المتوسط الحسابي لزمن تقديم طلاب العينة الاستطلاعية، فكان زمن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية يساوي (90) دقيقة، وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

زمن إجابة الاختبار = زمن إجابة أول ثلاث طالبات + زمن إجابة آخر ثلاث طالبات / 6

- ضبط الاختبار احصائياً (تحديد الصدق والثبات).

ضبط الاختبار إحصائياً: ولإجراء ضبط الاختبار إحصائياً قام الباحث بـــ:

- صدق الاتساق الداخلي: يقصد بصدق الاتساق الداخلي قوة الارتباط بين كل فقرة من فقرات الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار، وجرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار على عينة استطلاعية مكونه من (40) طالبة من خارج أفراد عينة الدراسة وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، وهي كما يوضحها الجدول رقم (4.5).

جدول (4.5): معامل الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية لاختبار تشخيص التصورات الخطأ للمفاهيم العلمية " الديناميكا الحرارية" في كتاب الكيمياء الفيزيائية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	0.53	دالة عند 0.01	18	0.49	دالة عند 0.01
2	0.54	دالة عند 0.01	19	0.76	دالة عند 0.01
3	0.40	دالة عند 0.05	20	0.67	دالة عند 0.01
4	0.40	دالة عند 0.01	21	0.76	دالة عند 0.01
5	0.49	دالة عند 0.01	22	0.81	دالة عند 0.01
6	0.70	دالة عند 0.01	23	0.70	دالة عند 0.01
7	0.73	دالة عند 0.01	24	0.87	دالة عند 0.01
8	0.36	دالة عند 0.01	25	0.83	دالة عند 0.01
9	0.66	دالة عند 0.01	26	0.60	دالة عند 0.01
10	0.75	دالة عند 0.01	27	0.71	دالة عند 0.01
11	0.58	دالة عند 0.01	28	0.83	دالة عند 0.01
12	0.49	دالة عند 0.01	29	0.85	دالة عند 0.01
13	0.65	دالة عند 0.01	30	0.59	دالة عند 0.01

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
14	0.53	دالة عند 0.01	31	0.54	دالة عند 0.01
15	0.62	دالة عند 0.01	32	0.83	دالة عند 0.01
16	0.50	دالة عند 0.01	33	0.59	دالة عند 0.01
17	0.64	دالة عند 0.01	34	0.76	دالة عند 0.01

ر عند مستوى دلالة 0.05 و درجة حرية (39) = 0.312

ر عند مستوى دلالة 0.01 و درجة حرية (39) = 0.389

يتضح من الجدول (4.5) أن جميع الفقرات مرتبطة مع الدرجة الكلية للاختبار ارتباطاً دالاً دلالة إحصائية عند مستوي دلالة (0.01)، وهذا يدل على أن الاختبار يمتاز بالاتساق الداخلي.

- ثبات اختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية: يشير مفهوم الأداة إلى أنه الأداة التي تعطي نتائج متقاربة أو نفس النتائج إذا طبقت أكثر من مرة في ظروف مماثلة،

وقام الباحث بحساب معامل الثبات بالطرق التالية:

طريقة التجزئة النصفية: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية بعد تجريبه على عينة استطلاعية وبلغت قيمة الثبات (0.92)، وهذا يدلل على أن الاختبار يتمتع بدرجة جيدة تطمئن إلى صحة النتيجة التي يتم الحصول عليها.

طريقة كودر–ريتشاردسون 21: تم استخدام معادلة كودر ريتشاردون 21، وذلك لإيجاد معامل ثبات الاختبار، حيث بلغت الدرجة الكلية للاختبار (0.96) وهي قيمة تطمئن الباحث إلى تطبيق الاختبار على عينة الدراسة، وبذلك تم التأكد من صدق وثبات الاختبار.

- معامل تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار: معامل التمييز هو الفرق بين نسبة الطالبات اللواتي أجبن عن الفقرة بشكل صحيح من الفئة العليا ونسبة الطالبات اللواتي أجبن عن الفقرة بشكل صحيح من الفئة الدنيا.

حيث **قام الباحث** بحساب معامل تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار بالمعادلة التالية:

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

وكان الهدف من حساب معامل التمييز لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي يقل معامل تمييزها عن 0,20 لأنها تعتبر ضعيفة في تمييزها لأفراد العينة (أبو دقة، 2008م، ص172).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبتطبيق المعادلة السابقة تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، والجدول التالي يوضح معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

درجة سهولة كل فقرة من فقرات الاختبار: ويمكن تعريف معامل السهولة بأنه نسبة الطالبات اللواتي أجبن إجابة صحيحة عن الفقرة وقد **استخدم الباحث** المعادلة التالية لحساب درجة السهولة لكل فقرة من فقرات الاختبار، حيث **قام الباحث** بحساب درجة السهولة كل فقرة من فقرات الاختبار باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{درجة السهولة للفقرة} = \frac{\text{عدد اللواتي أجبن إجابة صحيحة}}{\text{عددالطالبات اللواتي حاولن الإجابة}}$$

وكان الهدف من حساب درجة السهولة لفقرات الاختبار هو حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن 0.02 أو تزيد عن 0.80 (أبو دقة، 2008م، ص170)

جدول (4.6): حساب درجة سهولة وتمييز كل فقرة من فقرات اختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم العلمية

رقم السؤال	معامل السهولة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل السهولة	معامل التمييز
1	56.82	0.41	18	25.00	0.32
2	36.36	0.36	19	31.82	0.64
3	50.00	0.36	20	38.64	0.68
4	68.18	0.36	21	40.91	0.64
5	34.09	0.41	22	40.91	0.73
6	29.55	0.50	23	34.09	0.59
7	38.64	0.68	24	40.91	0.82
8	36.36	0.36	25	38.64	0.68
9	43.18	0.77	26	43.18	0.41
10	36.36	0.64	27	38.64	0.59
11	34.09	0.50	28	40.91	0.64
12	36.36	0.36	29	45.45	0.82
13	50.00	0.64	30	36.36	0.45
14	40.91	0.36	31	38.64	0.50

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رقم السؤال	معامل السهولة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل السهولة	معامل التمييز
15	52.27	0.50	32	43.18	0.86
16	43.18	0.41	**33**	34.09	0.59
17	27.27	0.45	**34**	36.36	0.73
الدرجة الكلية	40.04	0.55			

ويتضح من الجدول (4.6) أن معامل السهولة والتمييز كانا مناسبين لكل الفقرات، وعليه تم قبول جميع فقرات الاختبار، حيث كانت في المستوى المعقول من الصعوبة والتمييز.

الصورة النهائية لاختبار تشخيص المفاهيم العلمية البديلة:

وبعد **تأكد الباحث** من صدق وثبات الاختبار التشخيصي، وفي ضوء آراء المحكمين أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (34) فقرة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

- **أساليب إحصائية للتحقق من صحة فروض الدراسة:**

1. التكرارات والنسب المئوية.

- **أساليب احصائية لتقنين الاختبارات:**

1. معادلة كودر ريتشاردسون (21) وطريقة التجزئة النصفية وذلك لإيجاد معامل ثبات الاختبار.
2. معامل التمييز لحساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.
3. معامل السهولة لحساب معامل السهولة لكل فقرة من فقرات الاختبار.
4. معاملات الارتباط لحساب معاملات الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس

نتائج الدراسة وتفسيرها

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس: نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

يتناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصل إليها الباحث، والمتعلقة بهدف الدراسة المتمثل في " التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وما التصور المقترح لحلها"، حيث تم استخدام البرنامج الإحصائي "SPSS "في معالجة بيانات الدراسة وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها وكذلك مناقشة النتائج وتفسيرها.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

- **نتائج السؤال الأول:** ينص السؤال على ما يلي " ما مفاهيم الديناميكا الحرارية المتضمنة في مساق الكيمياء الفيزيائية التي تدرسها طالبات قسم الكيمياء بجامعة الأقصى؟ تم الإجابة عن هذا السؤال عبر قيام الباحث بتحليل محتوى الكتاب الخاص بالمساق وقد وضح الباحث ذلك خلال الفصل الرابع وقد بلغ عددها (51) مفهوماً، كما يوضحها جدول رقم (4.4) والجدول التالي جدول (5.1) يوضح المفاهيم المذكورة باللغة العربية.

جدول (5.1): قائمة مفاهيم الديناميكا الحرارية المتضمنة في مساق الكيمياء الفيزيائية باللغة العربية

الفصل الأول:طبيعة الكيمياء الفيزيائية والنظرية الحركية للغازات			
م	المفهوم	المصطلح	العلاقة الرياضية للمفهوم
1	الكيمياء الفيزيائية	تطبيق أساليب الفيزياء في معالجة المشكلات الكيميائية	
2	الديناميكا الحرارية	العلم الذي يهتم بموضع الإتزان وتغيرات الطاقة المصاحبة للتفاعلات الكيميائية	
3	الكينيتك	العلم الذي يهتم بآلية حدوث التفاعل	
4	الكم	العلم الذي يعتبر الترابط من حيث المستوى الجزيئي	
5	الديناميكا الحرارية الإحصائية	أحد مجالات العلم الذي يسعى للربط بين ثلاثة مجالات رئيسية هي الديناميكا الحرارية والكينتك وكيمياء الكم	
6	الهزاز التوافقي	الجسيمات تهتز تحت تأثير استعادة القوة	

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

7	طاقة الحركة	الطاقة التي يكتسبها الجسن أثناء حركته	$E = \frac{1}{2}mu^2$
8	طاقة الوضع	الطاقة التي يمتلكها الجسم بحكم موقعه	
9	التصادم المرن	لا يوجد طاقة مفقودة للحركة الداخلية للجسم	
10	خواص داخلية	هي تلك الخواص التي لا تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام	
11	خواص خارجية	هي تلك الخواص التي تعتمد على كمية المادة الموجودة في النظام	
12	الإتزان	لا تغير مع مرور الوقت في أي من خصائص النظام	
13	الضغط	القوة الواقعة على وحدة المساحة	P=F/A
14	قانون بويل	عند درجة حرارة ثابتة، عندما يتغير ضغط كمية من غاز يتناسب الحجم عكسياً مع تغير الضغط	PV=constant
15	قانون شارل	أن حجم كمية معينة من الغاز تحت ضغط ثابت تتغير طردياً مع درجة الحرارة	$\frac{v}{t} = c$
16	قانون جاي لوساك		$\frac{p}{t} = c$
17	Pressure of gas in terms of mean square speed		$p = \frac{Nmu^2}{3V}$
18	ثابت بلوتزمان	هو ثابت الغاز لكل جزئ	$K_b = 1.380x10^{-23}\ jk^{-1}$
19	قانون دالتون للضغوط	مجموع الضغط الناتج لمزيج من الغازات بيساوي مجموع الضغوط التي يمارسها كل غاز بشكل منفرد	P = p1 + p2 + p3 +…..
20	قانون جراهام للانتشار	يتناسب معدل انتشار الغاز تناسباً عكسياً مع الجذر التربيعي لكثافته أو كتلته المولية	$\frac{rate(H_2)}{rate(O_2)} = \sqrt{\frac{P(O_2)}{p(H_2)}}$
21	قطر التصادم		$d_{AB} = \frac{(D_A + D_B)}{2}$

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

22	المسار الحر	متوسط المسافة التي يسلكها جزئ بين تصادمين متتالين	$\lambda = \frac{V}{2\pi d_a^2 N_a}$
23	متوسط مربع السرعة		$\boldsymbol{u^2 = \frac{3kBT}{m}}$
24	متوسط سرعة التوزيع		$\cup = \sqrt{\frac{8kBT}{\pi m}}$
25	قانون ماكسويل للتوزيع		$€ = \int_0^{\infty} € \frac{dN}{n}$
26	معادلة فان وليدز		$\left(p + \frac{a}{vm^2}\right)(vm - b) = RT$
الفصل الثاني: القانون الأول للديناميكا الحرارية			
1	القانون الأول للديناميكا الحرارية	طاقة الكون ثابتة	$U=Q\Delta$
2	دالة الحالة	هي تلك الخاصية أو الكمية التي تعتمد فقط على الحالة الإبتدائية قبل التغير، والحالة النهائية بعد التغير بغض النظر عن مسار التغير	
3	العملية العكسية	هي تلك العملية الكيميائية التي يكون فيها معدل التفاعل الأمامي مساوياً لمعدل التفاعل العكسي	
4	الطاقة الداخلية	طاقة الجزئيات التي يتكون منها النظام	$U=Q\Delta$
5	طبيعة الشغل		$W= -P\Delta V$
6	الشغل الأقصى	العمل الذي قام به النظام عكسياً A to B.	
7	المحتوى الحراري (الانثالبي)		$H=U+PV$
8	عملية تفاعل ماص للحرارة	العملية التي يتم فيها استيعاب الطاقة من المحيط إلى النظام	
9	عملية تفاعل طارد للحرارة	هي تللك العملية التي يكون معدل التغير سالبة ΔHالحراري	
10	السعة الحرارية	كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة أي مادة 1 كلفن	

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

11	عملية أيزوكورية	العملية التي تحدث عند حجم ثابت	$Cv=\frac{dqv}{dT}$
12	عملية أيزوباركية	العملية التي تحدث عند ضغط ثابت	
13	الكيمياء الحرارية	دراسة المحتوى الحراري المتغير في العمليات الكيميائية	
الفصل الثالث: القانون الثاني والثالث للديناميكا الحرارية			
1	القانون الثاني للديناميكا الحرارية	إجمالي عشوائية نظام منعزل تزيد دائماً على مر الزمن	
2	عشوائية النظام		$S=\int_A^B \frac{dqrev}{T}\Delta$
3	القانون الثالث للديناميكا الحرارية	لا يمكن تبريد نظام كيميائي إلى الصفر المطلق	
4	طاقة جبس	تعرف على أنها (H-Ts)	
5	عملية ثيرموديناميكية	مرور نظام ديناميكي من حالة أولية إلى حالة نهائية من التوازن الحراري	
9	الكفاءة	كمية الشغل الناتج مقسوماً على كمية الحرارة الداخلة	$E=\frac{W}{qh}$
10	العملية اللاعكسية	هي تلك العمليات التي لا يمكن عكس اتجاهها	$Snet=\Delta Sgas+\Delta Ssur\Delta$
11	العشوائية للخليط		$S=-R(x1l1x1+x2lnx2)\Delta$

- **نتائج السؤال الثاني:** ينص السؤال على ما يلي " ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس؟ وللإجابة عن السؤال بعرض المفاهيم التي توصل إليها من خلال إجابته على السؤال الأول والبالغ عددها (51) مفهوم جدول رقم (4.4)، وبعد إطلاع أعضاء هيئة التدريس على هذه المفاهيم تبين أن هناك ثمانية مفاهيم لا تشكل تصورات خاطئة لدى الطالبات وهي موضحة بالجدول التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (5.2): قائمة المفاهيم التي لا تشكل تصورات خاطئة لدى الطالبات

Ch1: The Nature of Physical Chemistry and the Kinetic Theory of Gases			
N	**Concept**	**Text concept**	**The mathematical formula for the concept**
1	**Physical chemistry**	**Is the application of the methods of physics to chemical problems.**	
2	**kinetics**	**Concerns with the mechanism of rate of rxn**	
3	**quantum**	**Considers bonding in terms of molecular level**	
4	**Statistical thermodynamics**	**Link the three main areas of thermodynamics,quantum and kinetics**	
5	**Harmonic oscillator**	**A particle vibrating under the influence of restoring force that obeys hookes law**	
6	**Kinetic energy**	**The energy possessed by a moving body by virtue of its motion**	$E = \frac{1}{2}mu^2$
7	**Intensive properties**	**The value of the property does not change with quantity of matter present**	
8	**Extensive properties**	**The value of the property does change with quantity of matter present**	

جدول (5.3): جدول يوضح عدد المفاهيم التي ظهرت في الدراسة

م	الموضوع	عدد المفاهيم
1	عدد المفاهيم التي نتجت عن تحليل المحتوى للكتاب موضوع الدراسة	51 مفهوم
2	عدد المفاهيم التي تم البحث عن وجود تصورات خاطئة لدى الطالبات عنها	51 مفهوم
3	عدد المفاهيم التي تبين عدم وجود تصورات خاطئة لدى الطالبات عنها	8 مفاهيم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **نتائج السؤال الثالث:** ينص السؤال على ما يلي" ما التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طالبات تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى كما يقيسها الاختبار التشخيصي؟" ولتحديد التصورات الخاطئة قام الباحث بتطبيق اختبار تشخيصي على الطالبات المسجلات لمساق الكيمياء الفيزيائية، لحساب نسبة الشيوع من خلال النسب المئوية.

جدول (5.4): نسبة شيوع التصورات الخاطئة

السؤال	المفهوم الأساسي		التصور الخطأ	
	التكرار الخطأ	نسبة الشيوع	التكرار الخطأ	نسبة الشيوع
1	18.00	21.95	34.00	41.46
2	59.00	71.95	63.00	76.83
3	35.00	42.68	75.00	91.46
4	36.00	43.90	45.00	54.88
5	52.00	63.41	71.00	86.59
6	64.00	78.05	76.00	92.68
7	52.00	63.41	80.00	97.56
8	62.00	75.61	69.00	84.15
9	49.00	59.76	69.00	84.15
10	72.00	87.80	76.00	92.68
11	69.00	84.15	82.00	100.00
12	54.00	65.85	67.00	81.71
13	43.00	52.44	61.00	74.39
14	64.00	78.05	80.00	97.56
15	72.00	87.80	80.00	97.56
16	42.00	51.22	74.00	90.24
17	62.00	75.61	82.00	100.00
18	65.00	79.27	81.00	98.78
19	66.00	80.49	82.00	100.00
20	59.00	71.95	76.00	92.68
21	54.00	65.85	77.00	93.90
22	67.00	81.71	80.00	97.56
23	71.00	86.59	78.00	95.12
24	75.00	91.46	80.00	97.56
25	71.00	86.59	80.00	97.56

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال	المفهوم الأساسي		التصور الخطأ	
	التكرار الخطأ	نسبة الشيوع	التكرار الخطأ	نسبة الشيوع
26	47.00	57.32	79.00	96.34
27	53.00	64.63	78.00	95.12
28	56.00	68.29	61.00	74.39
29	77.00	93.90	81.00	98.78
30	76.00	92.68	82.00	100.00
31	49.00	59.76	75.00	91.46
32	63.00	76.83	66.00	80.49
33	73.00	89.02	81.00	98.78
34	60.00	73.17	73.00	89.02

يتضح من خلال الجدول السابق (5.4) أن جميع أسئلة الاختبار تشكل صعوبة في تعلمها، وكذلك شيوع التصورات الخطأ للتفسيرات العلمية لمفاهيم الديناميكا الحرارية.

وبالإطلاع على نسب الشيوع السابقة للتصورات الخاطئة في الاختبار التشخيصي وبحساب المتوسط الحسابي لنسب شيوع التصورات الخاطئة لدى الطالبات الذي بلغ 89.4% يتبين أن جميع أسئلة الاختبار تشكل تصورات خاطئة بالنسبة للطالبات وهذا يؤكد صحة توقعات الباحث باختيار موضوع الدراسة، مما يزيد من أهمية هذه الدراسة ودورها في تشخيص مشكلة حقيقة ويجعل من وجود تصور لعلاج هذه التصورات أمراً ملزماً وهذا ما سعى إليه الباحث من خلال الإجابة على السؤال الرابع.

نتائج السؤال الرابع: ينص السؤال على ما يلي" ما التصور المقترح لعلاج التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في لدى طلبة تخصص الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة؟

وللإجابة على هذا السؤال بدأ الباحث بتحليل النتائج التي توصل إليها والتي أظهرت شيوع التصورات الخاطئة للمفاهيم المتضمنة في الاختبار بشكل كبير. الأمر الذي يستلزم وضع تصور علاجي مقترح للتغلب على هذه الظاهرة.

التصور العلاجي المقترح

إن من أجل الأعمال وأعظمها أن تُوجد حلولاً للمشاكل التي حولك، ومن هذا المنطلق وُجد هذا التصور العلاجي المقترح ليحل مشكلة التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة، وقد قام الباحث بتقسيم هذا التصور في خمسة محاور:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **المحور الأول:** أهداف التصور العلاجي المقترح.
- **المحور الثاني:** محتوى التصور العلاجي المقترح.
- **المحور الثالث:** خطوات السير في التصور العلاجي المقترح.
- **المحور الرابع:** صعوبات قد تواجه تنفيذ التصور العلاجي المقترح.
- **المحور الخامس:** تقييم الطلبة داخل التصور العلاجي المقترح.

➢ **أولاً: أهداف التصور العلاجي المقترح:**

يضم هذا التصور عدة أهداف يجملها البحث في التالي:

- ترتيب المفاهيم الخاطئة ترتيباً تنازلياً حسب درجة شيوعها.
- معرفة الأسباب التي أدت إلى وجود التصورات الخاطئة لدى الطلبة من خلال عمل المقابلات أو توزيع الاستبانات.
- معالجة التصورات الخاطئة في مفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى.
- الإرتقاء بمستوى اكتساب المفاهيم الكيميائية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى.

➢ **ثانياً: محتوى التصور العلاجي المقترح:**

يشتمل التصور العلاجي المقترح على العناصر التالية:

1- المحتوى التعليمي.

المحتوى التعليمي هو كتاب Physical Chemistry By KeithJ.ladler and John Meiser. المعتمد في تدريس مساق الكيمياء الفيزيائية "1" في قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة.

2- المدة الزمنية لتنفيذ التصور:

يقترح الباحث أن يتم معالجة المفاهيم الخاطئة بواقع 10 محاضرات بحيث يتم معالجة تقريباً 4 مفاهيم في كل محاضرة.

3- تحديد طرائق واستراتيجيات التدريس والوسائل التعليمية للتصور العلاجي المقترح:

يمكن استخدام العديد من الاستراتيجيات والبرامج التعليمية ويقترح الباحث ما يلي:

- برنامج محوسب قائم على المحاكاة الحاسوبية لمفاهيم الديناميكا الحرارية المستهدفة.
- استخدام الخرائط المفاهيمية للربط بين المفاهيم وتوضيح العلاقات بينها.
- استخدام طريقة المناقشة والحوار في ترسيخ المفاهيم لدى الطلبة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- استخدام برامج المختبرات الافتراضية.
- استخدام استراتيجية العصف الذهني.

4- الأنشطة والوسائل التعليمية للتصور العلاجي المقترح.

يقترح الباحث استخدام الأنشطة التالية في تنفيذ التصور العلاجي.

- عمل ورقة نشاط لكل مفهوم من المفاهيم قيد الدراسة.
- توفير مختبر حاسوب مجهز ببرنامج المحاكاة الحاسوبية.
- أجهزة العرض المناسبة (LCD-شاشة عرض مناسبة).
- توفير أي موارد لازمة لنجاح التصور بشكل كامل.

➢ **ثالثاً: خطوات السير في التصور العلاجي المقترح:**

1- ترتيب المفاهيم تنازلياً حسب شيوع الأخطاء وذلك للوقوف على أكثر المفاهيم صعوبةً في الفهم من أجل استخدام وسائل وطرائق التدريس أكثر تأثيراً في علاج هذه المفاهيم.

2- عمل استبانة تقدم للطلبة تحتوي على الأسباب المحتملة لشيوع التصورات الخاطئة مع ترك مجال لكل طالب لإضافة أسبابه الخاصة.

3- اقتراح تصور لمعالجة كل من الأسباب المؤثرة في شيوع التصورات الخاطئة.

4- توزيع المفاهيم على 10 محاضرات بحيث تحتوي كل محاضرة على أربعة مفاهيم تقريباً مع إعداد أنشطة وأوراق عمل لكل مفهوم.

5- تدريس المفاهيم بالطرائق التدريسية والوسائل التدريسية المقترحة حسب مناسبتها لكل مفهوم من المفاهيم.

6- بعد الانتهاء من التدريس يتم إجراء اختبار نهائي للوقوف على مدى فعالية التصور المقترح.

➢ **رابعاً: المعوقات التي قد تواجه تنفيذ التصور المقترح:**

- صعوبة توفير مختبر حاسوب متفرغ لتطبيق التصور المقترح نظراً لازدحام المحاضرات العملية في هذه المختبرات.
- عدم توفر وقت كافي بين الفصول الدراسية الجامعية لتطبيق التصور المقترح.
- عدم قناعة المحاضرين في الجامعات الفلسطينية بموضوع علاج وحدات أو مساقات دراسية معينة وخاصة إذا اجتاز الطالب المساق بنجاح أما إذا لم يجتز المساق بنجاح فالعلاج هو إعادة تسجيل المساق مرة أخرى.
- قلة تدريب وممارسة طلبة الجامعات للبرامج المحوسبة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **خامساً: التقييم في التصور العلاجي المقترح:**

التقييم أساس نجاح العملية التربوية بكاملها ولنجاح التصور **يرى الباحث** اعتماد وسائل التقييم التالية:

- تعتبر ورقة النشاط تقويم تكويني (مرحلي) لمتابعة أداء الطلبة.
- استخدام أسلوب الأسئلة الشفوية السابرة داخل المحاضرات.
- عمل اختبار نهائي بعد الانتهاء من خطة العلاج.

التوصيات

في ضوء تجربة الباحث وإجراء هذه الدراسة، وبعد التوصل للنتائج السابقة فإن الباحث يوصي بالآتي:

1. إجراء التصور العلاجي الذي تم إقتراحه في هذه الدراسة.
2. إجراء بحوث أخرى للتعرف على التصورات الخاطئة لدى طلبة قسم الكيمياء في مساقات أخرى داخل القسم.
3. يوصي الباحث الهيئة التدريسية في قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بتحديث الاستراتيجيات والطرق والوسائل التربوية المستخدمة في تدريس المساقات داخل القسم.
4. ربط المفاهيم المتضمنة في محتوى المساق بالجوانب التطبيقية والحياتية لضمان أخذ تصور صحيح عن المفهوم.
5. دعم مساق الكيمياء الفيزيائية وكافة المساقات داخل القسم بمحتوى ومراجع باللغة العربية لمساعدة الطلبة في فهم المفاهيم المتضمنة داخل المساقات.
6. تناول بعض المفاهيم التي وردت في هذا المساق خلال المرحلة الثانوية وهذا ما أشار إليه مدرسي المساق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصادر المراجع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المصادر والمراجع

- **القرآن الكريم.**

أولاً: المراجع العربية

أبوت، مايكل; فاننيس، هيندريك. (2001م). *مختصر شوم في الديناميكا الحرارية*. (د.ط)، القاهرة: الدار الدولية للاستثمارات الثقافية.

إسماعيل، سحر حسين رايق. (2016م). *كيف يصف طلبة السنة الأولى والرابعة في كليات العلوم الفلسطينية فهمهم لبعض المفاهيم والمبادئ المجردة في ميكانيكا الكم*. (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة بيرزيت، فلسطين.

الأسمر، رائد. (2008م). *أثر دورة التعلم في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السادس واتجاهتهم نحوها*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

الأغا، إيمان اسحق. (2007م). *أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في اكتساب المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

الأغا، ضياء الدين فريد صالح. (2013م). *أثر توظيف استراتيجية عظم السمك في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد في علوم الصحة ولبيئة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعةالإسلامية، غزة.

أمبو، سعيدي; عبدالله، خميس. (2004م). الأخطاء المفاهيمية في وحدة الأحماض والقواعد لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي من التعليم العام بمحافظة مسندم بسلطنة عمان. *مجلة التربية العلمية–الجمعية المصرية للتربية العلمية،جامعة عين شمس*، *7* (4) 305–360

بعارة، حسين؛ الطراونة، محمد. (2004م). أثر استراتيجيات التغيير المفاهيمي في تغيير المفاهيم البديلة المتعلقة بمفهوم الطاقة الميكانيكية لدى طلاب الصف التاسع الاساسي. *دراسات العلوم التربوية، الجامعة الأردنية*. *31*(1) 201–185.

بيومي، مصطفى. (2003م). الأخطاء الشائعة في كتابة المعادلة الكيميائية لدى معلمي العلوم وطلاب الصف الثالث الإعدادي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*. (89) 611–591.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الجندي، أمينة؛ شهاب، منى. (1998م). *تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية باستخدام نموذجي التعلم البنائي والشكل V لطلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء واتجاهاتهم نحوها*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الثالث، الاسماعيلية: الجمعية المصرية للتربية العملية.

حمايدة، أمل أحمد إبراهيم. (2013م). *فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم*. (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة بيرزيت، فلسطين.

الخزندار، منى إسماعيل نمر. (2016م). *أثر استراتيجية التدوير في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

خطايبة، عبد الله؛ الخليل، حسين. (2001م). *الأخطاء المفاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي بمحافظة اربد شمال الأردن*. مجلة كلية التربية،جامعة عين شمس– (25)1

خلة، أسامة عبد الرحيم. (2015م). *أثر استراتيجيتي التناقض المعرفي وبوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة

الدسوقي، عيد. (2003م). دور التشبيهات العلمية في تعديل التصورات الخطأ لدى تلاميذ الصف الرابع الاساسي عن تصنيف الحيوانات– مصر ، *مجلة البحث التربوي–المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية*. العدد (1).

أبو دقة، سناء. (2008م). *القياس والتقويم الصفي للمفاهيم والاجراءات لتعلم فعال*. ط2، غزة: أفاق للنشر والتوزيع.

دلول، هناء رباح حسن. (2016م). *فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الاساسي في محافظة غزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة

الديب، محمد محمود درويش. (2012م). *فاعلية إستراتيجيات ما وراء المعرفة في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الراشد، علي أحمد. (2002م). المفاهيم العلمية الخطأ لدى طلاب القسم العلمي في كلية المعلمين بالرياض.*مجلة كلية التربية–جامعة الإمارات العربية المتحدة*، (19) 67-35

زيتون، عايش. (2004م). *أساليب تدريس العلوم*. (د.ط)، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، كمال. (1998م). *تحليل التصورات البديلة وأسباب تكونها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. ورقة مقدمة الى لمؤتمر العلمي الثاني "إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين الاسماعيلية: الجمعية المصرية للتربية.

زيتون، كمال. (2002م). *تدريس العوم للفهم رؤية بنائية*. ط1، القاهرة: دار الكتب.

زيتون، كمال؛ زيتون، حسن. (1992م). *البنائية منظور ابستمولوجي وتربوي*. (د.ط)، الاسكندرية: منشأة المعارف.

زين الدين، أماني. (2016م). *المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الفيزياء في الجامعات الفلسطينية حول موضوع الجاذبية*. (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة بيرزيت، فلسطين.

السحار، هشام إبراهيم. (2015م). *أثر استخدام أسلوبي الألعاب ولعب الأدوار في تنمية المفاهيم العلمية بمادة العلوم لدى طلاب الصف الثالث الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

السعيدي، عبدالله خميس أمبو; الهنائي، مروة محمد. (2011م). التصورات البديلة للمفهومات الفلكية لدى الطلبة المعلمين (تخصص العلوم) بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، *9*(4) 63-35

أبو سلمية، محمد سليم محمد. (2015م). *أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي بالعلوم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

السيد، سوزان محمد حسن. (2013م). فاعلية استخدام إستراتيجية الخرائط الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *مجلة التربية العلمية*، *16*(2) 120-154.

شحاتة، حسن أحمد؛ الهادي، محمد فكري. (2003م). *أساسات الكيمياء الفيزيائية*. (د.ط)، مصر: مكتبة الدار العربية للكتاب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الشمالي، محمود. (2015م). المفاهيم الكيميائية البديلة لدى طلبة أساليب تدريس العوم في الجامعات الفلسطينية. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للإبحاث والدراسات*، (35) 379-351.

الشوبكي، ناهد محمد يوسف. (2015م). *أثر توظيف استراتيجية التلمذة المعرفية في تنمية المفاهيم الكيميائية وحب الاستطلاع العلمي في العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة.* (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

الصاحب، إقبال؛ جاسم، أشواق. (2012م). *ماهية المفاهيم وأساليب تصحيح المفاهيم المخطوءة.* ط1، عمان: دار صفاء للطباعة والنشر.

الضبع، ثناء الضبع. (2001م). *تعلم المفاهيم.* (د.ط)، القاهرة: دار الفكر العربي.

ضهير، خالد سلمان. (2009م). *أثر استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الثف الثامن الاساسي.* (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

طلبة، إيهاب جودة أحمد. (2013م). *الاتجاهات الحديثة في تدريس الفيزياء.* (د.ط)، مصر: سحاب للنشروالتوزيع.

أبو طير، بلال محمود سليمان. (2009م). *فاعلية توظيف خرائط المعلومات في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطلاب الصف الثامن الأساسي.* (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

عبد السلام ، عبد السلام. (2000م). *الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم.* ط1، القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الله، رائد؛ المحتسب ، سمية. (2014م). *أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي في تكوين البنية المفهاهيمية في الكيمياء لدى طلبة الصف الثاني عشر العلمي في دولة الإمارات العربية المتحدة.* دبي: مجلة النجاح للأبحاث- العلوم الإنسانية، *28*(1) 90-56.

عبد الله، معتصم محمد شعبان. (2014م). *أثر توظيف نمودج ميرل ويتنسون في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم في العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي.* (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عساف، محمود محمد عمر. (2016م). *أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

عطا الله، ميشيل كامل. (2001م). *طرق وأساليب تدريس العوم*. ط1، الأردن: دار الميسرة للنشر والتوزيع.

عفانة، عزو. (1998م). *الإحصاء التربوي*. (د.ط)، غزة: دار المقداد.

علي، فطومة وصالح، آيات.(2011م). أثر استخدام الموديولات التعليمية في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية بمقرر العلوم المتكاملة والاتجاه نحوه لدى طالبات التعليم الأساسي بكلية البنات. *مجلة التربية العملية*، *عين شمس*. 14(1) 46-51.

عمران، محمد خالد. (2015م). *أثر استخدام نموذج أدي وشاير في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

عودة، موسى عبد الرحيم. (2009م). *أثر استخدام نموذج أوزوبل في علاج التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

عيسى، رمزي علي. (2016م). *أثر استراتيجية الأبعاد السداسية (pdeode) في تعديل التصورات البديلة للمفاهيم العلمية لطلبة الصف السابع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

غزال، رولا شريف محمد. (2016م). *أثر توظيف نظام الفورمات في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

الغمري، زاهر محمد. (2014م). *أثر توظيف نموذج درايفر في تعديل التصورات الخاطئة للمفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفالح، سلطانة. (2005م). فاعلية خرائط المفاهيم في تنمية القدرة على إدراك العلاقات وتعديل التصورات الخاطئة في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مدينة الرياض. المجلة التربوية–جامعة الكويت، *20*(77) 211–244.

فطومة، محمد علي وآيات، حسن صالح. (2011م). أثر استخدام الموديولات التعليمية في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية بمقرر العلوم المتكاملة والاتجاه نحوه لدى طالبات التعليم الأساسي بكلية البنات. *مجلة التربية العملية، جامعة عين شمس*، *1*(14) 33–102.

كاظم، أحمد؛ سعد، زكي. (1975م). *تدريس العوم*. ط1، القاهرة: دار النهضة العربية.

كرجيه، أمجد عبد الرازق؛ صالح، سامي مضلوم؛ الشيخ أحمد، عبد المطلب إبراهيم. (2002م). *الثرموديناميكس*. (د.ط)، العراق: جامعة الموصل.

كوارع، أمجد حسين. (2016م). *النظرية البنائية*. (د.ط)، غزة :مكتبة أشواق

اللولو، فتحية؛ الأغا، إحسان. (2009م). *تدريس العلوم في التعليم العام*. ط2، غزة: الجامعة الإسلامية.

مهنا، مروة علي عبد الهادي. (2013م). *فاعلية استراتيجية البيت الدائري في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المنظومي في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف الحادي عشر في غزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة.

الناشري، محمد أحمد محمد. (2008م). *التصورات البديلة عن بعض مفاهيم الوراثة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمحافظة القنفذة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) جامعة أم القرى، السعودية.

الناقة، صلاح أحمد عبد الهادي. (2004م). *برنامج مقترح لعلاج صعوبات تعلم الكيمياء العامة لدى طلبة الجامعة الإسلامية بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة) الجامعة الإسلامية، غزة

نشوان، يعقوب حسين. (2001م). *الجديد في تعليم العلوم*. ط1، عمان: دار الفرقان.

نشوان، يعقوب. (1996م). اتجاهات طلبة جامعة صنعاء–كلية التربية نحو أهمية العلم. *مجلة التقويم والقياس التربوي*، العدد (7).

الهزازي، عمر عبد الله. (2000م). *أساسيات الكيمياء العامة والفيزيائية*. (د.ط)، السعودية: جامعة أم القرى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانياً: المراجع الأجنبية.

Abed، O. H. (2016). Drama-Based Science Teaching and Its Effect on Students' Understanding of Scientific Concepts and Their Attitudes towards Science Learning. *International Education Studies*, *9*(10), 163.

Ahiakwo, M. J., & Isiguzo, C. Q. (2015). Students' conceptions and misconceptions in chemical kinetics in Port Harcourt Metropolis of Nigeria. *African Journal of Chemical Education*, *5*(2), 112-130.

Chi, M. T., & Roscoe, R. D. (2002). The processes and challenges of conceptual change. In *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice* (pp. 3-27). Springer Netherlands.Kolomuc , Ali; Tekin, Seher; *Chemistry Teachers*

Kulkarni, V. D., & Tambade, P. S. (2013). Assessing the Conceptual Understanding about Heat and Thermodynamics at Undergraduate Level. *European Journal of Physics Education*, *4*(2). 20-45

Mitee, T. L., & Obaitan, G. N. (2015). Effect of Mastery Learning on Senior Secondary School Students' Cognitive Learning Outcome in Quantitative Chemistry. *Journal of Education and Practice*, *6*(5), 34-38..

Sheehan, M., Childs, P. E., & Hayes, S. (2011). The chemical misconceptions of preservice science teachers at the University of Limerick: Do they change. *IOSTENWE: Contemporary Issues in Science and Technology Education*, 1.

Vatansever, O. (2006). *Effectiveness of conceptual change instruction on overcoming students' misconceptions of Electric Field, Electric Potential and Electric Potential Energy at tenth grade level.* Turkey: Middle East Technical University.

Zan, N. (2015). The Effects of Smartphone Use on Organic Chemical Compound Learning. *Online Submission*, *5*(2), 105-113.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الملاحق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق رقم(1): أسماء السادة محكمي أدوات الدراسة

م	الاسم	مكان العمل	التخصص
1	أ.د. بكر الزعبوط	الجامعة الإسلامية	الكيمياء
2	أ.د عطا دروش	جامعة الأزهر	مناهج وطرق تدريس العلوم
3	د. أحمد المقادمة	جامعة الأقصى	الكيمياء
4	د. خالد السوسي	جامعة الأقصى	الكيمياء
5	د. سعيد الكردي	الجامعة الإسلامية	الكيمياء
6	د. فخر أبو عواد	الجامعة الإسلامية	الكيمياء
7	د. حازم عيسى	كلية الدعوة	مناهج وطرق تدريس العلوم
8	أ.عزمي الدواهيدي	جامعة الأقصى	مناهج وطرق تدريس العلوم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق رقم (2): خطاب تحكيم الاختبار التشخيصي

بسم الله الرحمن الرحيم

السيد الدكتور: ..... حفظه الله.

بداية نهديكم عاطر تحياتنا ونسأل الله أن يعينكم على ما تحملون من أعباء وأن يرزقكم القبول في القول والعمل.

الموضوع: اختبار للتحكيم

بالإشارة إلى الموضوع أعلاه يقوم الباحث بإجراء دراسة تشخصية لنيل درجة الماجستير من قسم المناهج وطرق التدريس بعنوان التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية لدى طلبة قسم الكيمياء بجامعة الأقصى بغزة وتصور مقترح لعلاجها، وقد تطلب لإجراء الدراسة اختباراً تشخيصياً متضمناً مفاهيم الديناميكا الحرارية المراد قياس وجود تصورات بديلة أو خاطئة لها لدى الطلبة.

ونظراً لأهمية رأيكم وخبرتكم في هذا المجال نرجو من سيادتكم التكرم بالاطلاع على أسئلة الاختبار وإبداء الرأي من حيث:

- صلاحية أسئلة الاختبار لتحديد التصورات الخاطئة في مفاهيم الديناميكا الحرارية التي وضعت من أجلها.
- سلامة الصياغة اللغوية للاختبار.
- إجراء ما ترونه لصالح الاختبار من إضافة أو حذف أو تعديل.

جزاكم الله خير الجزاء

الباحث

بلال موسى أبو مصطفى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق رقم (3): اختبار التصورات الخاطئة لمفاهيم الديناميكا الحرارية في مساق الكيمياء الفيزيائية 1

المبحث: الكيمياء الفيزيائية1 **الزمن: ساعتان**

الاسم: ..... **الشعبة:** .....

عزيزتي الطالبة،،،،، السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تعليمات خاصة بالاختبار:

- يتكون الاختبار من (34) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد، بحيث أن كل سؤال من الأسئلة يستهدف مفهوماً أو أكثر من المفاهيم الواردة في مضمون كتاب مساق الكيمياء الفيزيائية"1".
- يتكون كل سؤال من شقين، الشق الأول يشمل المفهوم ويتبعه أربعة بدائل والشق الثاني وهو ملحق بالسؤال والذي يشمل التفسير أو السبب العلمي لاختيارك الإجابة في الشق الأول.
- الرجاء وضع دائرة حول الحرف الذي اخترته في الشق الأول، ثم دائرة حول الحرف الذي تراه تفسيراً في الشق الثاني لاختيارك في الشق الأول.

خالص الأمنيات بالتوفيق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Alternative conceptional exam in the concepts of thermodynamics for students of Chemistry department at Al-Aqsa University in Gaza

1.Process takes place of constant Temperature?

A- Isothermal process.
B- Isobaric process.
C- Isochoric process.
D- Adiabatic process.

The reason for your choice for this answer:

A- The process takes place at constant pressure.
B- The process takes place at constant temperature.
C- The process takes place at constant volume.
D- *Dq* is zero during the process.

2.Process takes place at constant volume?

A- Cyclic process.
B- Isobaric process.
C- Isometric process.
D- Isothermal process.

The reason for your choice for this answer:

A- The process takes place at constant volume.
B- The process takes place at constant pressure.
C- The process takes place at constant temperature.
D- The final and initial state are the same.

3.Branch of science concerned with heat, temperature, and their relation to energy and work?

A- Kinetic.
B- Thermodynamic.
C- Quantum.
D- Statistical Thermodynamic.

The reason for your choice for this answer:

A- Concerns with the mechanism of rate of rxn.
B- Considers bonding in terms of molecular level
C- Link the three main areas of thermodynamics,quantum and kinetics
D- Concers with position of equilibrin and energy change associalted with chem.rxn

4.The system which all the interaction possible(transfer of heat and mass)?

A- Isolated system.
B- Closed system.
C- Semi-permeable system.
E- Open system.

www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

A- All interactions possible (Mass, Work, Heat)
B- No interactions are possible
C- Matter cannot enter or leave
D- Only certain species can enter or leave

5.Process, which the system is close to equilibrium at all time?

A- Irreversible process.
B- Isobaric process.
C- Reversible process.
D- Cyclic process.

The reason for your choice for this answer:

A- The process takes place at constant pressure.
B- The final and initial state are the same.
C- process whose direction can be "reversed" by inducing infinitesimal changes to some property of the system via its surroundings, while not increasing entropy.
D- a system and all of its surroundings cannot be precisely restored to its initial state by infinitesimal changes in some property of the system without expenditure of energy.

6.The mathematical relationship of reversible adiabatic expansion for ΔU equal?

A-Q+w.
F- CV(T2-T1)+W.
B-ΔH.
C-$\int_{Tc}^{Th} cvdT$.

The reason for your choice for this answer:

……
……

7.All of these quantities are state function except?

A- Entropy.
B- Enthalpy.
C- Internal energy.
D- Heat.

The reason for your choice for this answer:

A- State functions is a property, which depends only on the current state of the system.
B- A quantity that is well defined to describe the path of a process through the equilibrium state space of a thermodynamic system.
C- Both A+B.
D- None of the above.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8.The slope of the plot of internal energy with Temp?

A- CV.
B- CP.
C- ΔH.
D- Specific heat.

The reason for your choice for this answer:

A- Heat capacity at constant Pressure.
B- Heat capacity at constant Volume.
C- The amount of heat required to raise the temperature of any substance by 1 K.
D- It is the thermodynamic quantity equivalent to the total heat content of a system.

9.The first law of Thermodynamic states that?

A- The internal energy of an isolated system is constant.
B- Entropy of real process always increased with time.
C- Entropy of crystal at absolute zero is exactly equal to zero.
D- System are each in thermal equilibrium with a third then they are in thermal equilibrium with each other.

The reason for your choice for this answer:

……
……

10.All these statements are true about the concept of Efficiency except?

A- Amount of work output divided by amount of heat input.
B- Depends only on the ratio of the temperature of the sink to the temperature of the source.
C- $E = \frac{w}{qh}$.
D- Amount of heat input divided by the amount of work output.

The reason for your choice for this answer:

……
……

11.All these statements are true about the third law except?

A- The entropy change goes to zero for substance in internal equilibrium at zero kelvin.
B- Entropy of real process always increase with time.
C- The law is valid for pure substances and mixtures.
D- Third law is concerned with the absolute values of entropes, which are based on the values of the absolute zero.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

……
……

12.The efficiency of a carnet engine is 30% the engine absorbs 800J of heat per cycle from a hot temp reservoir at 300K, then the work done by the system during the cycle.

A- 420J
B- 560J
C- 240J
D- 350J

The reason for your choice for this answer:

……
……
……
……

13.What quantities appear in the first law of thermodynamics?

A- Force, mass, acceleration.
B- Work, heat, entropy.
C- Work, heat, thermal energy.
D- Enthalpy, entropy, heat.

The reason for your choice for this answer:

A- The internal energy of an isolated system is constant.
B- Entropy of real process always increased with time.
C- Entropy of crystal at absolute zero is exactly equal to zero.
D- System are each in thermal equilibrium with a third then they are in thermal equilibrium with each other.

14.what is the name of an ideal gas process when the change of heat is zero?

A- Isochoric.
B- Adiabatic.
C- Isothermal.
D- Isobaric.

The reason for your choice for this answer:

A- The process takes place at constant pressure.
B- The process takes place at constant temperature.
C- The process takes place at constant volume.
D- *Dq* is zero during the process.

15.The heat is?

A- The energy that moves from a hotter object to a colder object.
B- The amount of thermal energy in an object.
C- A fluid-like substance that flow from a hotter object to a colder object.
D- Both B and C.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

……
……

16.The thermal behavior of water is characterized by the value of its?

A- Heat density.
B- Heat constant
C- Specific heat
D- Thermal index.

The reason for your choice for this answer:

A- is intended as a measure of an ultrasound beam's thermal bioeffects. It is often displayed on ultrasound screens.
B- is a measurable physical quantity equal to the ratio of the heat added to (or removed from) an object to the resulting temperature change.
C- Both A+B.
D- None of the above.

17.A reversible engine operating between the temperatures of 550K and 300K extracts 1200J of heat from the hot reservoir and produces 450J of work, how much entropy is created in the process?

A- -0.318 KJ
B- +0.318 KJ
C- -0.524 KJ
D- +0.524 KJ

The reason for your choice for this answer:

……
……
……

18.how many grams of Cl2g can be stored in a 10L container at 1000Kpa and 30C?

A- 285 g
B- 282 g
C- 300 g
D- 381 g

The reason for your choice for this answer:

……
……
……

19.Suppose we have an oxygen molecule at 300K and p= 10^{-5}pa with molecular diameter d=290pm Find λ?

A- $\lambda = 1.1*10^{-5} m$
B- $\lambda = 1.1*10^{-6} m$

www.manaraa.com

C- $\lambda = 1.1*10^{-7}\,m$

D- $\lambda = 1.1*10^{-8}\,m$

The reason for your choice for this answer:

……
……
……
……

20.<u>The volume occupied by a gas is inversely proportional with its pressure, This fact is Known as?</u>

A- Boyles law.

B- Charles law.

C- Gay-Lussac law.

D- Avogadro's law

The reason for your choice for this answer:

A- Pressure of a gas is inversely proportional to its volume.

B- The volume of a fixed amount of gas at a constant pressure increases linearly with increasing temperature in kelvins:

C- Volume directly proportional to the number of gas molecules

D- $\frac{p}{t} = c$

21.<u>STP is defend as?</u>

A- 0C, 1atm

B- 0K, 1atm

C- -273.15c, 1bar

D- 0c, 1bar

The reason for your choice for this answer:

……
……

22.<u>What is the volume that 500 g of iodine will occupy under the conditions: Temp = 300C and Pressure = 740 mm Hg?</u>

A- 90.2L I2.

B- 94.1LI2.

C- 95.1L I2.

D- 97.1L I2.

The reason for your choice for this answer:

……
……
……

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

23.A quantity of gas under a pressure of 106.6 kPa has a volume of 380 dm^3. What is the volume of the gas at standard pressure, if the temperature is held constant?

A- $400dm^3$
B- $450dm^3$
C- $500dm^3$
D- $550dm^3$

The reason for your choice for this answer:

……
……

24.Reaction between N_2 and H_2 at P = 40 atm and ΔV – 1.12 L

$N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ $\Delta H^o = -92.2$ kJ What is ΔU?

A- ΔU=85.7KJ
B- ΔU=70.7KJ
C- ΔU=80.3KJ
D- ΔU=87.7KJ.

The reason for your choice for this answer:

……
……
……

25.Calculate the standard enthalpy change for the following reaction, given that the standard enthalpies of formation of water, nitrogen dioxide and nitric acid are -286, +33 and -173 kJmol^{-1} respectively; the value for oxygen is ZERO as it is an element

2H2O(l) + 4NO2(g) + O2(g) ———> 4HNO3(l)

A- -252 KJ
B- -250 KJ
C- 252 KJ
D- 300 KJ

The reason for your choice for this answer:

……
……
……

26.The total pressure observed for a mixture of gases is equal to the sum of the pressures that each individual component gas would exert had it alone occupied the container at the same temperature this sentence Returns to.

A-Maxwell law.
B-Dalton law.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

C-Graham law.
D-Vanderwoals law

The reason for your choice for this answer:

……
……

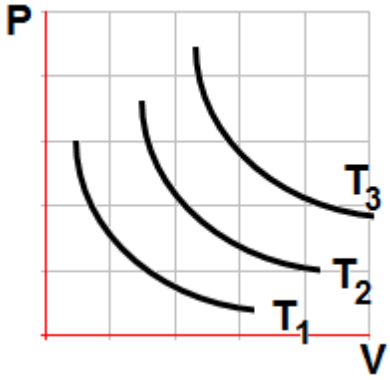
27. **The state of an ideal gas was changed three times at three different temperatures. The diagram represents three different isothermal curves. Which of the following is true about the temperature of the gas?**

A- T1 > T2 > T3

B- T1 > T2 < T3

C-T1 < T2 < T3

D- T1 > T2 = T3

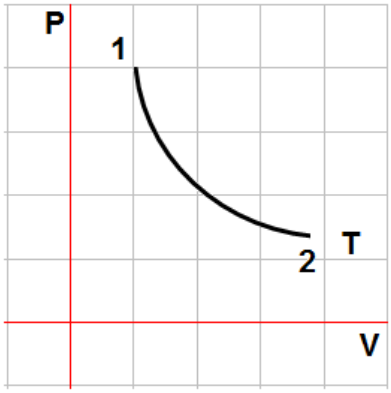


The reason for your choice for this answer:

A- Boyles law.
B- Charles law.
C- Gay-Lussac law.
D- Avogadro's law

28. **The state of an ideal gas is changed isothermally from state 1 to state 2 is shown above. What is the change in the internal energy of the gas during this process?**

A- $\Delta U = W$
B- $\Delta U = Q$
C- $\Delta U > 0$
D- $\Delta U = 0$



The reason for your choice for this answer:

A- Cyclic process.
B- Isobaric process.
C- Isometric process.
D- Isothermal process.

29. **When a system is at equilibrium?**

A- The reverse process is spontaneous but the forward process is not.

B- The process is not spontaneous in either direction.

C-The forward and the reverse processes are both spontaneous.
D- The forward process is spontaneous but the reverse process.

www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

……
……

30. The thermodynamic quantity that expresses the degree of disorder in a system is?

A- enthalpy.

B- internal energy

C-Bond energy
D-Entropy.

The reason for your choice for this answer:

A- It is the thermodynamic quantity equivalent to the total heat content of a system
B- Is the energy contained within the system, excluding the kinetic energy of motion of the system as a whole and the potential energy of the system as a whole due to external force fields
C- Is a measure of the amount of energy needed to break apart one mole of covalently bonded gases.
D- is a measure of the number of microscopic configurations Ω that correspond to a thermodynamic system in a state specified by certain macroscopic variable.

31.For an isothermal process ΔS=?

A- Q

B- qrev/T

C- qrev

D- Tq rev.

The reason for your choice for this answer:

……
……

32. A system that doesn't exchange matter or energy with its surroundings is called an ——————————— system?

A- adiabatic.

B- isolated.

C- isothermal.

D-Isobaric

www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

A- All interactions possible (Mass, Work, Heat)
B- No interactions are possible
C- Matter cannot enter or leave
D- Only certain species can enter or leave

33. The second law of thermodynamics can be given as?

A- ΔE= q+w.

B- $\Delta H^0 Rxn = \sum m\Delta Hf\,(product) - \sum m\Delta Hf\,(reactant)$.

C- for any spontaneous process the entropy of universe increase.

D-The entropy of a pure crystalline substance is zero at absolute zero.

The reason for your choice for this answer:

……
……

34. ΔS well be positive for the reaction?

A- $2H_{2(g)} + O2_{(g)} \rightarrow 2H2O_{(g)}$

B- $2N2O_{(g)} \rightarrow N2O4_{(g)}$

C- $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{2(s)}$

D- $BaF_{2(s)} \rightarrow Ba^{+2}_{(aq)} + 2F^{-}_{(aq)}$

The reason for your choice for this answer:

……
……

The End

www.manaraa.com

ملحق رقم (4): الإجابة النموذجية للاختبار

Alternative conceptional exam in the concepts of thermodynamics for students of Chemistry department at Al-Aqsa University in Gaza

1.Process takes place of constant Temperature?

E- Isothermal process.
F- Isobaric process.
G- Isochoric process.
H- Adiabatic process.

The reason for your choice for this answer:

E- The process takes place at constant pressure.
F- The process takes place at constant temperature.
G- The process takes place at constant volume.
H- *Dq* is zero during the process.

2.Process takes place at constant volume?

E- Cyclic process.
F- Isobaric process.
G- Isometric process.
H- Isothermal process.

The reason for your choice for this answer:

E- The process takes place at constant volume.
F- The process takes place at constant pressure.
G- The process takes place at constant temperature.
H- The final and initial state are the same.

3.Branch of science concerned with heat, temperature, and their relation to energy and work?

G- Kinetic.
H- Thermodynamic.
I- Quantum.
J- Statistical Thermodynamic.

The reason for your choice for this answer:

E- Concerns with the mechanism of rate of rxn.
F- Considers bonding in terms of molecular level
G- Link the three main areas of thermodynamics,quantum and kinetics
H- Concers with position of equilibrin and energy change associalted with chem.rxn

4.The system which all the interaction possible(transfer of heat and mass)?

D- Isolated system.
E- Closed system.
F- Semi-permeable system.
K- Open system.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

E- All interactions possible (Mass, Work, Heat)
F- No interactions are possible
G- Matter cannot enter or leave
H- Only certain species can enter or leave

5.Process, which the system is close to equilibrium at all time?

E- Irreversible process.
F- Isobaric process.
G- Reversible process.
H- Cyclic process.

The reason for your choice for this answer:

E- The process takes place at constant pressure.
F- The final and initial state are the same.
G- process whose direction can be "reversed" by inducing infinitesimal changes to some property of the system via its surroundings, while not increasing entropy.
H- a system and all of its surroundings cannot be precisely restored to its initial state by infinitesimal changes in some property of the system without expenditure of energy.

6.The mathematical relationship of reversible adiabatic expansion for ΔU equal?

D-Q+w.
L- CV(T2-T1)+W.
E-ΔH.
F-$\int_{Tc}^{Th} cvdT$.

The reason for your choice for this answer:

العلاقة الصحيحة والباقي خطأ

7.All of these quantities are state function except?

E- Entropy.
F- Enthalpy.
G- Internal energy.
H- Heat.

The reason for your choice for this answer:

E- State functions is a property, which depends only on the current state of the system.
F- A quantity that is well defined to describe the path of a process through the equilibrium state space of a thermodynamic system.
G- Both A+B.
H- None of the above.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

8.The slope of the plot of internal energy with Temp?

E- CV.
F- CP.
G- ΔH.
H- Specific heat.

The reason for your choice for this answer:

E- Heat capacity at constant Pressure.
F- Heat capacity at constant Volume.
G- The amount of heat required to raise the temperature of any substance by 1 K.
H- It is the thermodynamic quantity equivalent to the total heat content of a system.

9.The first law of Thermodynamic states that?

E- The internal energy of an isolated system is constant.
F- Entropy of real process always increased with time.
G- Entropy of crystal at absolute zero is exactly equal to zero.
H- System are each in thermal equilibrium with a third then they are in thermal equilibrium with each other.

The reason for your choice for this answer:

الإجابة عبارة عن نص القانون وباقى النصوص هى لقوانين أخرى

10.All these statements are true about the concept of Efficiency except?

E- Amount of work output divided by amount of heat input.
F- Depends only on the ratio of the temperature of the sink to the temperature of the source.
G- $E = \frac{w}{qh}$.
H- Amount of heat input divided by the amount of work output.

The reason for your choice for this answer:

العبارة المشار إليها هي وحدها العبارة الغير صحيحة عن مفهوم الكفاءة

11.All these statements are true about the third law except?

E- The entropy change goes to zero for substance in internal equilibrium at zero kelvin.
F- Entropy of real process always increase with time.
G- The law is valid for pure substances and mixtures.
H- Third law is concerned with the absolute values of entropes, which are based on the values of the absolute zero.

The reason for your choice for this answer:

العبارة المشار إليها هى وحدها العبارة الغير صحيحة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

12.The efficiency of a carnet engine is 30% the engine absorbs 800J of heat per cycle from a hot temp reservoir at 300K, then the work done by the system during the cycle.

E- 420J
F- 560J
G- 240J
H- 350J

The reason for your choice for this answer:

$$e = \frac{W}{Q_H} \rightarrow 0.30 = \frac{W}{800J} \qquad W = \mathbf{240\ J}$$

13.What quantities appear in the first law of thermodynamics?

E- Force, mass, acceleration.
F- Work, heat, entropy.
G- Work, heat, thermal energy.
H- Enthalpy, entropy, heat.

The reason for your choice for this answer:

E- The internal energy of an isolated system is constant.
F- Entropy of real process always increased with time.
G- Entropy of crystal at absolute zero is exactly equal to zero.
H- System are each in thermal equilibrium with a third then they are in thermal equilibrium with each other.

14.what is the name of an ideal gas process when the change of heat is zero?

E- Isochoric.
F- Adiabatic.
G- Isothermal.
H- Isobaric.

The reason for your choice for this answer:

E- The process takes place at constant pressure.
F- The process takes place at constant temperature.
G- The process takes place at constant volume.
H- *Dq* is zero during the process.

15.The heat is?

E- The energy that moves from a hotter object to a colder object.
F- The amount of thermal energy in an object.
G- A fluid-like substance that flow from a hotter object to a colder object.
H- Both B and C.

The reason for your choice for this answer:

عبارة عن المفهوم الصحيح وباقي المفاهيم خاطئة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

16.The thermal behavior of water is characterized by the value of its?

E- Heat density.
F- Heat constant
G- Specific heat
H- Thermal index.

The reason for your choice for this answer:

E- is intended as a measure of an ultrasound beam's thermal bioeffects. It is often displayed on ultrasound screens.
F- is a measurable physical quantity equal to the ratio of the heat added to (or removed from) an object to the resulting temperature change.
G- Both A+B.
H- None of the above.

17.A reversible engine operating between the temperatures of 550K and 300K extracts 1200J of heat from the hot reservoir and produces 450J of work, how much entropy is created in the process?

E- -0.318 KJ
F- +0.318 KJ
G- -0.524 KJ
H- +0.524 KJ

The reason for your choice for this answer:

$$\Delta S_{tot} = \frac{Q_c}{T_c} - \frac{Q_h}{T_h}$$

$$Q_h = 1200\ J$$

$$T_c = 300\ K$$

$$T_h = 550\ K$$

$$W = Q_h - Q_c = 450\ J \rightarrow Q_c = (1200 - 450)\ J = 750\ J$$

$$\rightarrow \Delta S_{tot} = \frac{750}{300} - \frac{1200}{550} = +0.318\ {}^{J}\!/_{K}$$

18.how many grams of Cl2g can be stored in a 10L container at 1000Kpa and 30C?

E- 285 g
F- 282 g
G- 300 g
H- 381 g

The reason for your choice for this answer:

PV = nRT P= 1000 kPa, V= 10.0 L, T= 303 K

$$\frac{(1000\ kPa)(10.0\ L)}{(8.31\ kPa \cdot L/K \cdot mol)(303\ K)} = n = 3.97\ mol$$

3.97 mol x 70.9 g/mol = 282 g

www.manaraa.com

19.Suppose we have an oxygen molecule at 300K and p= 10^{-5}pa with molecular diameter d=290pm Find λ?

E- $\lambda = 1.1*10^{-5}\,m$

F- $\lambda = 1.1*10^{-6}\,m$

G- $\lambda = 1.1*10^{-7}\,m$

H- $\lambda = 1.1*10^{-8}\,m$

The reason for your choice for this answer:

Find λ

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 N/V} \qquad pV = NkT \qquad \frac{N}{V} = \frac{p}{kT}$$

$$\lambda = \frac{kT}{\sqrt{2}\pi d^2 p} = \frac{1.38x10^{-23}\,J/K(300K)}{1.414(3.14)(290x10^{-12}\,m)^2(1.01x10^5\,Pa)}$$

$$\lambda = 1.1\times10^{-7}\,m = 380d$$

20.The volume occupied by a gas is inversely proportional with its pressure, This fact is Known as?

E- Boyles law.

F- Charles law.

G- Gay-Lussac law.

H- Avogadro's law

The reason for your choice for this answer:

E- Pressure of a gas is inversely proportional to its volume.

F- The volume of a fixed amount of gas at a constant pressure increases linearly with increasing temperature in kelvins:

G- Volume directly proportional to the number of gas molecules

H- $\frac{p}{t} = c$

21.STP is defend as?

E- 0C, 1atm

F- 0K, 1atm

G- -273.15c, 1bar

H- 0c, 1bar

The reason for your choice for this answer:

الإجابة الصحيحة والباقيات خطأ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

22. What is the volume that 500 g of iodine will occupy under the conditions: Temp = 300C and Pressure = 740 mm Hg?

E- 90.2L I2.
F- 94.1LI2.
G- 95.1L I2.
H- 97.1L I2.

The reason for your choice for this answer:

Step (1) Write down given information.

mass = 500 g iodine

n = 1.9685 mol I_2

T = 573 K (300°C)

P = 0.9737 atm (740 mm Hg)

R = 0.0821 atm · L / mol · K

V = ? L

PV = nRT

$$V = \frac{nRT}{P}$$

$$V = \frac{(1.9685\ \text{mol})(0.0821\ \text{atm} \cdot \text{L / mol} \cdot \text{K})(573\ \text{K})}{0.9737\ \text{atm}}$$

V = 95.1 L I_2

23. A quantity of gas under a pressure of 106.6 kPa has a volume of 380 dm^3. What is the volume of the gas at standard pressure, if the temperature is held constant?

E- 400dm^3
F- 450dm^3
G- 500dm^3
H- 550dm^3

The reason for your choice for this answer:

P1 x V1 = P2 x V2

(106.6 kPa) x (380 dm^3) = (103.3 kPa) x (V_2)

V_2 = 400 dm^3

www.manaraa.com

24.Reaction between N_2 and H_2 at P = 40 atm and ΔV – 1.12 L

$N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ $\Delta H^o = -92.2$ kJ What is ΔU?

E- ΔU=85.7KJ
F- ΔU=70.7KJ
G- ΔU=80.3KJ
H- ΔU=-87.7KJ.

The reason for your choice for this answer:

$$\Delta U = -92.2kJ - (40x - 1.12Latm)\left(101\frac{J}{Latm}\right)\left(\frac{1kJ}{1000J}\right)$$

$$\Delta U = -92.2kJ - (-4.52kJ) = -87.7kJ$$

25.Calculate the standard enthalpy change for the following reaction, given that the standard enthalpies of formation of water, nitrogen dioxide and nitric acid are -286, +33 and -173 kJmol^{-1} respectively; the value for oxygen is ZERO as it is an element

2H2O(l) + 4NO2(g) + O2(g) ———> 4HNO3(l)

E- -252 KJ
F- -250 KJ
G- 252 KJ
H- 300 KJ

The reason for your choice for this answer:

ΔH = Σ ΔH_f of products – Σ ΔH_f of reactants

By applying Hess's Law ... The Standard Enthalpy of Reaction □□°$_r$ will be...

PRODUCTS REACTANTS

[4 x □□$_f$ of HNO_3] minus [(2 x □□$_f$ of H_2O) + (4 x □□$_f$ of NO_2) + (1 x □□$_f$ of O_2)]

□□°$_r$ = 4 x (-173) - 2 x (-286) + 4 x (+33) + 0

ANSWER = - 252 kJ

www.manaraa.com

26. **The total pressure observed for a mixture of gases is equal to the sum of the pressures that each individual component gas would exert had it alone occupied the container at the same temperature this sentence Returns to.**

E-Maxwell law.

F-Dalton law.

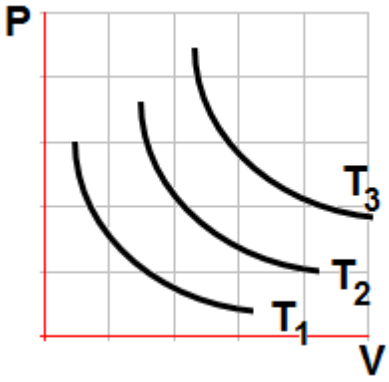
G-Graham law.

H-Vanderwoals law

The reason for your choice for this answer:

الإجابة الصحيحة لأنها القانون الصحيح

27. **The state of an ideal gas was changed three times at three different temperatures. The diagram represents three different isothermal curves. Which of the following is true about the temperature of the gas?**



A- T1 > T2 > T3

B- T1 > T2 < T3

C-T1 < T2 < T3

D- T1 > T2 = T3

The reason for your choice for this answer:

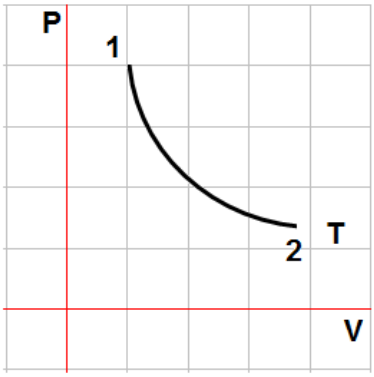
E- Boyles law.

F- Charles law.

G- Gay-Lussac law.

H- Avogadro's law

28. **The state of an ideal gas is changed isothermally from state 1 to state 2 is shown above. What is the change in the internal energy of the gas during this process?**



E- ΔU = W

F- ΔU = Q

G- ΔU > 0

H- ΔU = 0

The reason for your choice for this answer:

E- Cyclic process.

F- Isobaric process.

G- Isometric process.

H- Isothermal process.

29. **When a system is at equilibrium?**

A- The reverse process is spontaneous but the forward process is not.

B- The process is not spontaneous in either direction.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

E-The forward and the reverse processes are both spontaneous.
F- The forward process is spontaneous but the reverse process. The reason for your choice for this answer:

الحقيقة العلمية الصحيحة عن مفهوم الإتزان

30. The thermodynamic quantity that expresses the degree of disorder in a system is?

A- enthalpy.

B- internal energy

E-Bond energy

F-Entropy.

The reason for your choice for this answer:

E- It is the thermodynamic quantity equivalent to the total heat content of a system

F- Is the energy contained within the system, excluding the kinetic energy of motion of the system as a whole and the potential energy of the system as a whole due to external force fields

G- Is a measure of the amount of energy needed to break apart one mole of covalently bonded gases.

H- is a measure of the number of microscopic configurations Ω that correspond to a thermodynamic system in a state specified by certain macroscopic variable.

31.For an isothermal process ΔS=?

A- Q

B- qrev/T

C- qrev

D- Tq rev.

The reason for your choice for this answer:

The mathematical formula for the concept

العلاقة الرياضية الصحيحة عن المفهوم

32. A system that doesn't exchange matter or energy with its surroundings is called an ———————— system?

A- adiabatic.

B- isolated.

C- isothermal.

D. Isobaric

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

The reason for your choice for this answer:

E- All interactions possible (Mass, Work, Heat)

F- No interactions are possible

G- Matter cannot enter or leave

H- Only certain species can enter or leave

33. The second law of thermodynamics can be given as?

A- ΔE= q+w.

B- $\Delta H^0 Rxn = \sum m\Delta Hf\,(product) - \sum m\Delta Hf\,(reactant)$.

C- for any spontaneous process the entropy of universe increase.

D- The entropy of a pure crystalline substance is zero at absolute zero.

The reason for your choice for this answer:

الحقيقة الصحيحة عن المفهوم الثاني وباقي الإجابات خاطئة

34. ΔS well be positive for the reaction?

A- $2H_{2(g)} + O2_{(g)} \rightarrow 2H2O_{(g)}$

B- $2N2O_{(g)} \rightarrow N2O4_{(g)}$

C- $CO_{2(g)} \rightarrow CO_{2(s)}$

D- $BaF_{2(s)} \rightarrow Ba^{+2}_{(aq)} + 2F^{-}_{(aq)}$

The reason for your choice for this answer:

عملية اتحاد وتكوين مواد جديدة ينتج عنها الطاقة الموجبة

The End

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com