جامعة يحيى فارس المدية
مخبر تعليمية اللغة و النصوص(م.ت.ل.ن)
Université Yahia FÈRES Médéa
Laboratoire de Didactique de la Langue et des Textes
(L.D.L.T)

أثر استخدام خريطة الشكل V في تحصيل مفاهيم الغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية بالجزائر

دوادي زهرة و ريان سيد علي
المدرسة العليا للأساتذة بالقبة

مجلة تعليميات
ر ت م د: 0436- 2253
ر ت م د إ: 2600 -7002
رقم الايداع القانوني: 2012-2460
ا لمجلد(7)العدد (2) جوان 2018 الصفحة 279-292

المرجع: دوادي زهرة و ريان سيد علي ،«أثر استخدام خريطة الشكل V في تحصيل مفاهيم الغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية بالجزائر»، ت تعليميات المجلد(7)العدد (2)جوان 2018 ، ص: 279-292

أثر استخدام خريطة الشكل V في تحصيل مفاهيم الغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية بالجزائر

دوادي زهرة
ريان سيد علي
المدرسة العليا للأساتذة بالقبة

ملخص

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام خريطة الشكلV في تحصيل مفاهيمالغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية بالجزائر ، استخدمنا المنهج التجريبي واقتصرت الدراسة على عينة من تلاميذ المرحلة الثانوية في ولاية الشلف بالجزائر شعبة العلوم التجريبيةفي الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2015/2014) ، بلغ عدد المجموعة الضابطة (100 تلميذ وتلميذة) دُرست وحدة "نموذج الغاز المثالي" بالطريقة التقليدية واشتقت منها عشوائيا المجموعة التجريبية قوامها (42 تلميذ وتلميذة) دُرست باستخدام خريطة الشكلV ، تم اختيار أدوات الدراسة متمثلة في أداة تحليلالمحتوى واختبار مفاهيم الغازات المثالية . وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($0.05 \geq \propto$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة فياختبار المفاهيم لصالح المجموعة التجريبية. لذا نوصي المعلمين بتطوير عملية التدريس باتباع استراتيجيات حديثة للتقليل من صعوبات التعلم.

الكلمات المفتاحية : الغاز المثالي ، صعوبات التعلم ، الطريقة التقليدية ، خريطة الشكلV.

Résumé

L'étude vise à cartographier l'impact de l'utilisation de diagramme-V dans l' acquisition des concepts de gaz idéal chez les élèves du secondaire Algérie. Dans l'enquête, nous avons utilisé la méthode expérimentale, et l'étude a été limitée à un échantillon d'élèves du secondaire dans la wilaya de Chlef en Algérie division des sciences expérimentales au premier trimestre de l'année scolaire 2014/2015). Le nombre du groupe de contrôle (100 élèves) a étudié l'unité «modèle de gaz idéal » par la méthode traditionnelle et de ce groupe a été dérivé un groupe expérimental au hasard contenant (42

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

élèves) enseigné en utilisant une diagramme-V, les outils d'étude choisis consistent en un outil d'analyse de contenu et de test des concepts des gaz idéal .

Les résultats de l'étude ont montré une différence statistiquement significative au niveau de signification (α ≤0.05) entre les scores moyens du groupe expérimental et le groupe témoin dans les classes des concepts testés pour le groupe expérimental. Par conséquent, nous recommandons aux enseignants de développer le processus d'enseignement en suivant des stratégies modernes pour réduire les difficultés d'apprentissage.

Mots-clés: gaz idéal, difficultés d'apprentissage, méthode traditionnelle, diagramme -V .

Abstract

The study aimed at investigating the effect of using aV-diagram acquisition of the concepts of ideal gases on secondary school students (experimental sciences) in Algeria. We used the experimental method and the study was limited to a sample secondary students in Chlef city in Algeria for the first trimester of the academic year (2014/2015) . There were 100 girls and boys of the controlled group who were taught the unit of the ideal gas type using the traditional way and a number of 42 pupils who represents the experimental group was derived at random from the previous group. This group was taught by usingthe V-diagram .The tools of study were selected to represent the content analysis tool and testing ideal gases concepts . The results of the study showed that there were statistically significant differences at level$(\propto \leq 0.05)$ *between the average scores of the experimental and control groups was found in favor of the experimental group in testing concepts. Therefore, we advise teachers to develop the process of teaching following the recent strategies to reduce the learning difficulties.*

Key words :ideal gas, difficulties of learning ,traditional way, V-diagram .

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

مقدمـــة :

تدخل وحدة الغاز المثالي ضمن مجال المادة وتحولاتها في منهاج العلوم الفيزيائية المقرر لطلبة السنة الثانية من التعليم الثانوي بالجزائر ، وتعد هذه الوحدة من أكثر الوحدات صعوبة وتعقيدا (تصريح حوالي 33% من التلاميذ و 77% من الأساتذة) ، إذ يعاني فيها التلاميذ من عدة صعوبات تعرقل لديهم عمليتي الفهم والاستيعاب كصعوبة استيعاب بعض المفاهيم والمصطلحات (مثل : الحرارة ، درجة الحرارة ، الضغط ،...) ، وعدم التفريق بين مفهوم الحرارة ومفهوم درجة الحرارة ... وهذا ما كشفته العديد من الدراسات والبحوث

; Meltzer,Pathare & 2003 ; Barlet& al ,2000) 2004 ; Sozbilir, al , 2005 (Leinonen& al : 2010 ;.وبعد التقصي عن أسباب هذه الصعوبات تبين أن أهم سبب هو غياب المعرفة السابقة لمفهوم الغاز المثالي والمفاهيم المرتبطة به في أذهان التلاميذ(وهذا ما صرح به أكثر من 72% من الأساتذة) ، ولمّا كانت المعرفة القبلية شرط لازم لحدوث المعرفة الجديدة استخدمنا استراتيجية الشكل V لـ " بوب جوين " في تدريس وحدة الغاز المثالي لتلاميذ المرحلة الثانوية ، حيث تعتمد خريطة الشكلV على النظرية البنائية المنبثقة من نظرية التمثيل المعرفي لأوزوبل (1963) التي تعتمد على مفهوم(التعلم ذو المعنى) والذي يتحقق عندما ترتبط المعلومات الجديدة بوعي وإدراك من المتعلم بالمفاهيم والمعرفة الموجودة لديه سابقا.

مشكلـة الدراسة :

يرى (نوفاكوجووين ، 1995 ، ص11) أن الوسيلتين خريطة المفاهيم وشكل المعرفة V عبارة عن أداتين مفيدتين لمساعدة الطلاب أن يعرفوا بنية المعرفة وعملية إنتاج هذه المعرفة أو معرفة المعرفة.

وللتطرق إلى مدى فاعلية الطريقة المتبعة في تدريس موضوع الغاز المثالي لتلاميذ المرحلة الثانوية نصيغ مشكلة الدراسة في السؤال التالي :

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

ما مدى فاعلية إستراتيجية الشكل Vفي تحصيلمفاهيمالغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية ؟.

فرضيـة الدراسة :

وللإجابة عن هذا السؤال نصيغ الفرضية التالية :

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مفاهيم الغازات المثالية .

هدف الدراسة :

الكشف عن مدى تأثير الإستراتيجية المقترحة (إستراتيجية الشكلV) في تحصيل مفاهيم الغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية والتقليل من صعوبات التعلم .

أهميـة الدراسة :

1- تقدم رؤية جديدة في تدريس العلوم الفيزيائية متمثلة في أهمية إدخال طرق تدريس حديثة في عملية التدريس لتجاوز صعوبات التعلم .
2- تقدم الدراسة معلومات عن استخدام خرائط الشكل V قد تفيد المعلمين فيإعداد الدروس .

مصطلحات الدراسة :

بعد الاطلاع على الأدب التربوي (جابر،1998 ؛ زيتون ،2004) ؛قطامي، 1998 ؛ ملحم،2001) والكتب العلمية (بارو، 1982 ؛ كوب،2001) تمتعريف المصطلحات إجرائيا على النحو التالي :

صعوبات التعلم: عبارة عن اضطراب في العمليات العقلية أو النفسية الأساسية التي تشمل الانتباه والإدراك وتكوين المفهوم والتذكر وحل المشكلة أي ظهور تباعد بين المستوى المتوقع أو المطلوب من الشخص ومستوى أدائه الفعلي .

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

المفهوم: هو تصور ذهني يتكون لدى الفرد حول شيء معين يشمل سمات مشتركة مميزة لهذا الشيء قد يكون اسما أو مصطلحا أو رمزا ، يتضمنالاسم ودلالته اللفظية .

الغاز المثالي: هو نموذج خيالي يكون حجم جزيئاته مهمل أمام حجم الإناء الموضوع فيه، يتحقق عند درجات الحرارة المرتفعة والضغوط المنخفضة، وتكون التجاذبات مهملة بين دقائقه .

المرحلة الثانوية :هي إحدى مراحل التعليم العام تأتي مباشرة بعد المرحلة المتوسطة ، حيث تتراوح أعمار التلاميذ عادة ما بين (15-19) سنة .

الطريقة التقليدية : هي طريقة التدريس المتداولة بين المعلمين ، تعتمد على عملية الإلقاء اللفظي والمتسلسل للمفاهيم المختلفة من طرف المعلم مستعينا بالسبورة والكتاب المدرسي وبعض الوسائل البيداغوجية ، دون تفعيل دور المتعلم في العملية التعليمية .

إستراتيجية الشكلV : هي أداة تعليمية لبناء وإنتاج المعرفة ، تعتمد على ربط الجانب النظري بالجانب العملي من خلال السؤال الرئيس ، والذي تتم الإجابة عنه بعد إحداث عملية تفاعل بين الملاحظات التجريبية والنظريات المنبثقة عنها .

الجزء النظري :

خريطة الشكلV:

تقوم إستراتيجية الشكل V (1977) على الإبستمولوجيا البنائية تلك التي ينطلق تصورها أن الفرد الواعي يبني المعرفة اعتمادا على خبرته ولا يستقبلها بصورة سلبية من الآخرين ، وكان تطويرها نتيجة بحث استمر 20 سنة قام به «جوين » Gowin نتيجة اهتمامه ببناء المعرفة ، وهو أحد تلامذة عالم النفس الشهير « ديفيد أوزبل » صاحب نظرية التمثيل المعرفي التي تعتمد على مفهوم (التعلم ذو المعنى) . (زيتون ، 2004 ،ص163)

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

تعريف خريطة الشكل V :

- يرى (نوفاك وجووين ، 1995 ،ص68) : " أن المساعد V عبارة عن أداة لاكتساب المعرفة حول المعرفة وحول كيفية تكوين المعرفة واستخدامها " .

- ويرى (زيتون ، 2004 ،ص162) : " أن خريطة الشكل V عبارة عن أداة تعليمية توضح التفاعل القائم بين البناء المفاهيمي لفرع من فروع المعرفة والبناء المنهجي(العملياتي) له ، حيث توجد الأحداث أوالأشياء في بؤرة الشكل V والتي يبدأ من عندها بناء المعرفة ، فالخريطة كأداة تعليمية تؤكد على دورالمفاهيم في اختيار الأحداث أو الأشياء التي يتم ملاحظتها ، وفي تحديد نوع الاستجابات والتسجيلات التي يتم القيام بها " .

شروط تقديم خريطة الشكل V :

1- توافر خلفية علمية ذات بنية معرفية وذات كفاية عالية ومنظمة لدى المتعلمين تسمح ببناء الجانب المفاهيمي من الخريطة .

2- فهم الطالب أو المدرس لمكونات الخريطة وكيفية بنائها .

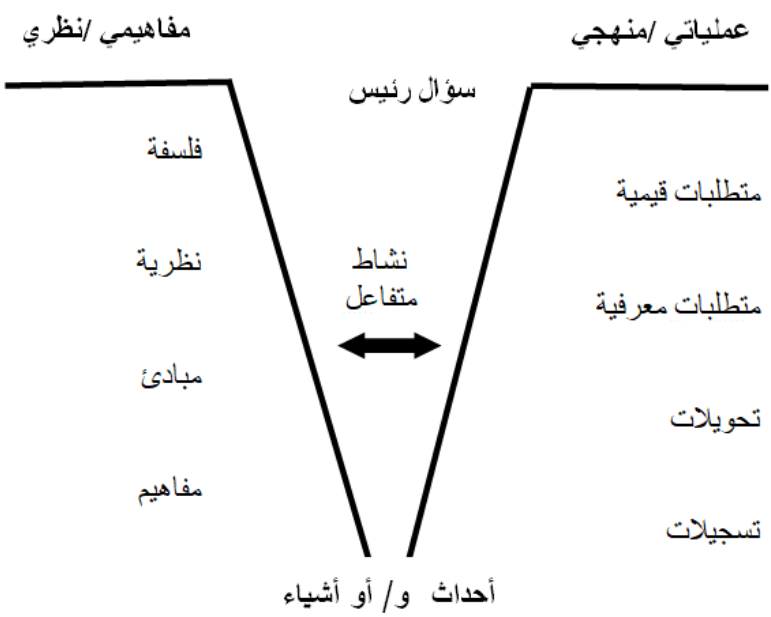
3- توافر عمليات العلم مثل الملاحظة والاستنتاج وتحديد المشكلات وفرض الفروض.

4- المرحلة العمرية: يفضل تقديمها للمراحل العليا ولا ينصح استخدامها لطلبة المرحلة الابتدائية .(خضير ، 2011،ص100)

مكونات خريطة الشكل V :

تتكون خريطة الشكل V من جانبين الأولهو الجانب الأيسر " مفاهيمي" ويشتمل على المفاهيم والمبادئ والنظريات ، والثاني وهو الجانب الأيمن "عملياتي"ويشتملعلى التسجيلات وتحويلاتها والمتطلبات المعرفية والقيمية ، ويربط الجانبين معا الأحداث والأشياء التي توجد في بؤرة الشكلV ، ويتم التفاعل بين هذين الجانبين من خلال السؤال الرئيس الذي يقع أعلى الشكل V . ويبين الشكل التالي مكونات خريطة الشكلV.(زيتون ، 2004 ،ص163)

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012



شكل رقم (1) :المساعد Vلفهم المعرفة وانتاجها
(نوفاك وجووين ،1995 ، ص67)

السؤال الرئيس:

الأسئلة التي تساعد تركيز الاستعلام حول الأحداث و/أو الأشياء المدروسة

الأحداث و/ أوالأشياء :

وصف الحدث (الأحداث) و/أو الشيء (الأشياء) التي ستدرس لأجل الإجابة على السؤال الرئيس

الجانب مفاهيمي (نظري) :

فلسفة:الاعتقادات في طبيعة المعرفة وفي حصول المعرفة التي تقود إلى الاستعلام.

نظرية:المبادئالعامة التي تقود الاستعلام والتي تفسر أسباب إظهار الأحداث لما هو مشاهد.

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

مبادئ:أفكارتبين العلاقات الخاصة بين المفاهيم دون أن يكون لها أصل في الأحداث والأشياء.

مفاهيم:انتظامات ملاحظة في الأحداث والأشياء (أو سجلات الأحداث والأشياء .

الجانب ألعملياتي(المنهجي) :

متطلبات قيمية :إفادات تعتمد على الدعاوي المعرفية تعلن قيمةوكفاءة الاستعلام .

متطلبات معرفية :إفادات تجيب على السؤال (الأسئلة) الرئيس وتعبيرمعقول للسجلات والسجلات المحولة (أو البيانات) المتحصل عليها .

تحويلات :جداول ، رسوم بيانية ، خرائط ، مفهوم ، إحصاءات ، أو أشكال أخرى لتنظيم السجلات المعمولة.

تسجيلات:المشاهدات المعمولة والمسجلة عن الأحداث /الأشياء المدروسة .

(زيتون ، 2004 ؛ نوفاك وجووين ، 1995)

منهج الدراسة :

استخدمنا في هذه الدراسة المنهجالتجريبي الذي يتم فيه التحكم في المتغيرات المؤثرة في ظاهرة ما. في هذه الدراسة تم قياس أثر المتغير المستقل " خريطة الشكل V" على المتغير التابع "مفاهيم الغازات المثالية " ، وقد تم تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة موضوع الغازات المثالية بالطريقة التقليدية وأخضعت كلاهما إلى اختبار قبلي ، ثم درست المجموعة التجريبية فقط باستخدام إستراتيجية خريطة الشكل V وطبق الاختبار ألبعدي على المجموعة التجريبية فقط

عينة الدراسة :

تم تطبيق الدراسة على عدة ثانويات من مناطق مختلفة (الجزائر العاصمة، الشلف، الجلفة) للسنة الدراسية 2015/2014 حيث بلغ عدد التلاميذ 100 تلميذ

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

وتلميذة اعتبروا كمجموعة ضابطة واشتقت منها مجموعة تجريبية تحتوي على 42 تلميذ وتلميذة .

أدوات الدراسة :

1- أداة تحليلالمحتوى
2- اختبار مفاهيم الغازات المثالية

أولا - أداة تحليل المحتوى :

بالاعتمادعلى المناهجوالكتب المدرسية لمادةالعلوم الفيزيائية للسنة الدراسية 2015/2014قمنا بتحليل المحتوى وفقا للخطوات التالية:

- تحديد قائمة المفاهيم العلمية المتعلقة بوحدة نموذج الغاز المثالي ' من كتاب العلوم الفيزيائية للسنة الثانية.

- تم حساب معامل الثبات فوجدناه **90%** مما يدل على أن التحليل يتميز بثبات عال .

- تم التأكد من صدق أداة تحليل المحتوى عن طريق عرضها في صورتها الأولية على لجنة المحكمين متكونة من أساتذة ثانويين وجامعيين مخصصين فيالعلوم الفيزيائية .

ثانيا - اختبارمفاهيم الغازات المثالية :

وبالاستعانة بالاختبارات التي تطرق إليها كل من (Barlet; ,2000 Leinonen,2010 ;Meltzer ,2004 ,Sylla ,2005;(Zimmermann 1990,قمنا بإعداد بنود اختبار يخصوحدة" نموذج الغاز المثالي" والذي يتكون من 21فقرة على شكل أسئلة اختيار منمتعددذي ثلاثة بدائل ، إضافة إلى تعريفات لبعض المفاهيم.

صدق الاختبار: وقد تحققنا من صدق الاختبار عن طريق عرضه في صورته الأولية على مجموعة من أساتذة جامعيين وأساتذة ثانويينمتخصصين في العلوم الفيزيائية وقد أبدى الأساتذة المحكمين آرائهم حول الاختبار وفقراته.

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

ثبات الاختبار: قمنا بالتأكد من ثبات الاختباربطريقة **ألفا** (∝) **كرونباخ** وُجد أن معامل الثبات يساوي **0,63**، وهو معامل ثبات يؤكد صلاحية الاختبار للتطبيق .

النتائج :

ينصسؤال الدراسة : ما مدى فاعلية استراتيجية الشكل V في معالجة صعوبات تعلم مفاهيم الغازات المثالية لدى تلاميذ المرحلة الثانوية ؟ .

وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضية التالية :

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبيةوالمجموعة الضابطة فياختبار مفاهيم الغازات المثالية.

للتحقق من مدى صحة هذه الفرضية قمنا باستخداماختبار "ت" T - Test

جدول رقم (1) : نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين بين متوسط درجات المجموعةالتجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم

المجموعة	العدد	متوسط الدرجات /20	الانحراف المعياري	قيمة "ت" T-Test	مستوى الدلالة
التجريبية	42	12,07	7,44	**4,35**	دالة عند 0,01
الضابطة	100	10	4,92		دالة عند 0,01

- من نتائجالجدول يتبينوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة،ولقد كانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية ، وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة وهي : توجد فروق

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

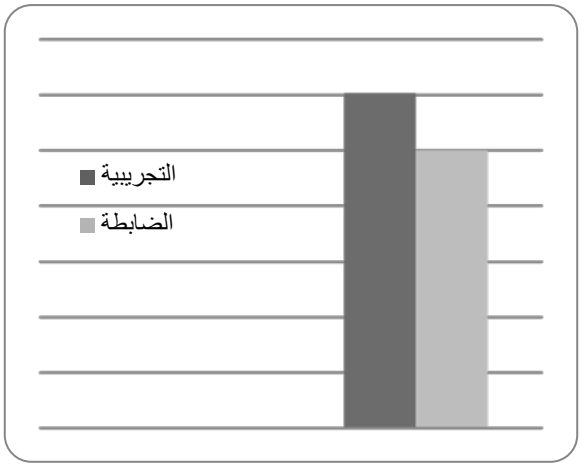
ذات دلالة إحصائية عند مستودلالة($0.05 \geq \propto$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فياختبار مفاهيم الغازات المثالية .

وهذا يعني أن الإستراتيجيةالمقترحة (خريطة الشكل V)أثرت ايجابيا علىعملية التدريس .

- كما تم حساب حجم التأثير " مربع إيتا" (η^2)فوجدناه يساوي **0,12**

وبالرجوع إلى الجدول المرجعي لقيم "إيتا مربع "(η^2) يتضح أن حجم التأثير كبير ، مما يعنيأن الطريقة المقترحة قد نجحت فيالتأثيرعلى المجموعة التجريبية بشكل مقبول.

شكل رقم (3) : التمثيل البياني لمتوسطي درجات المجموعتين التجريبية الضابطة



تفسير النتائج:

من خلال النتائج التي توصلنا إليها تبينأن استخدام الإستراتيجية المقترحة في عملية التدريس أدى إلى تحسين عملية استيعاب المفاهيم ، ويرجعذلك إلى التفاعل بين الأستاذ والتلاميذ باستخدام خرائط الشكل V لربط المفاهيم بعضها ببعض بناء على المكتسبات القبلية للتلاميذ عن طريق ربط الجانب النظري بالجانب العملي وأتاح الفرصة للتلاميذ للمناقشة وإبداء الملاحظات وتقديم التفسيرات وتوسيع دائرة الفهم وتذليل الصعوبات .

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

التوصيــات :

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية نوصي بما يلي :

- تطوير عملية التدريس باتباع استراتيجيات حديثة مثل استراتيجيةالشكلVللتقليل من صعوبات التعلم ، وعدم الاكتفاء بالطرق التقليدية .

- عقد ورشات عمل لمعلمي ومشرفيالعلوم للتعرفعلى مراحل وطرق استخدام الإستراتيجية الحديثة (مثل خرائط الشكل V) في إعداد الدروس وتخطيطها وتنفيذها.

المراجـع:

- بارو ، جوردن م ، (1982) ،«*الكيمياء الفيزيائية*»، ترجمةاحمد محمد عزام ، مراجعة محمدعبد المقصود النادي ، جامعة القاهرة ، جمهورية مصرالعربية .

- جابر، جابرعبد الحميد ،(1998) ،« التدريس والتعلم -الأسس النظرية، الاستراتيجيات والفاعلية» ، ط1 ، مدينة نصر ، القاهرة ، دار الفكرالعربي

- خضير ، أميرة محمود ، (2011)،« أثر تدريس استراتيجية خرائط المفاهيم للشكل V في تحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف الرابع أدبي في مادة قواعد اللغة العربية » ، بغداد ، كلية التربية الأساسية، جامعة ديالى.

- دوار ، نادية وآخرون ، (2014) ، «*الفيزياء*»، السنة الثانية من التعليم الثانوي ، الشعب (العلوم التجريبية ، الرياضيات ، التقني رياضي) ، ط1 ، الجزائر،الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية.

- زيتون ، كمال عبد الحميد ، (2004) ،«*تدريس العلوم للفهم*» ، ط2 ، القاهرة ، عالم الكتب للنشر والتوزيع والكتابة.

- قطامى يوسف، قطامى نايفة ، (1998) ، «*نماذج التدريس الصفي* » ، عمان ، دار الشروق .

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

- كوب ، كاتي ؛ جولد وايت ، هارولد ، (2001) ،«*إبداعات النار*» ، (تاريخ الكيمياء المثير من السيمياء إلى العصر الذري) ، ترجمة فتح الله الشيخ ، مراجعة شوقي جلال، العدد 266، الكويت ، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب .

- ملحم ، سامي محمد ، (2001) ،«*سيكولوجية التعلم والتعليم*» ، ط2 ، عمان - الأردن ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

- نوفاك ، جوزيف د ؛ جووين ، د . بوب (1995) ، «*تعلم كيف تتعلم* » ، ترجمة أحمد عصام الصفدي ؛ ابراهيم محمد الشافعي ، ط1 ، الرياض ، جامعة الملك سعود ، عمادة شؤون المكتبات .

- Barlet , Roger & al ,(2000) ,« L ' algorithmisation – refuge , obstacle à la conceptualisation .L' exemple de la thermochimie en 1er cycle universitaire »,*Didaskalia* , n° 17 , France .

- Leinonen , Risto& al , (2010) , « Applying the contents of thermodynamics in a multi – phased process in university – What is the problem ? » , University of Eastern , Finland .

- Meltzer, David E, (2004) ,« Investigation of students' reasoning regarding heat , work , and the first law of thermodynamics in an introductory calculus – based general physics course » , Department of Physics and Astronomy . Iowa State University .

Pathare , Shirish & al , (2005) , « Student' Alternative Conceptions in Pressure , Heat and Temperature » , *HomiBhabhacentre for Science Education , TIFR ,Mumbai* , India .

- Sozbilir , Mustafa (2003) , « A Review of Selected Literature on Students' Misconceptions of Heat and Temperature » , *Journal of Education*, Bogaziçi University .

- Sylla , Oumar , (2005) , « Essai de construction d'un référent pour l'apprentissage de la thermodynamique chimique » , Thèse de Doctorat De L'école Normale Supérieure de CACHAN ,

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012

Didactique des sciences physiques , Unité Mixte de Recherche Science Technologie Education Formation , ENS CACHAN , France .

- Zimmermann , Marie – Louise , (1990) ,

« Concept de chaleur ,contribution à l'étude des conceptions d'élèves et de leurs utilisation dans un processus d'apprentissage » , thèse présentée à la faculté de psychologie et des sciences de l'éducation pour obtenir le grade de docteur en sciences de l'éducation , Genève .

ISSN : 2253 | EISSN : 2600 | Dépôt Légal : 2460 – 2012