بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة جنوب الوادى

كلية التربية بقنا

أثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى فى تطوير مستوى معرفة وتطبيق مفاهيم الحرارة والاحتفاظ بها لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا

إعداد

دكتور : رفعت محمود بهجات محمد

أستاذ المناهج وتدريس العلوم المساعد

كلية التربية بقنا – جامعة جنوب الوادى

١٤١٧هـ – ١٩٩٦م

بسم الله الرحمن الرحيم

[ملخص البحث]

"اثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى فى تطوير مستوى معرفة وتطبيق مفاهيم الحرارة والاحتفاظ بها لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا"

اهداف البحث :-

١- تحديد بروفيل الفهم الخاطىء لدى كل من طلاب الفرقة الثالثة شعبة التعليم الابتدائى علوم ، وطلاب الفرقه الثالثة قسم الطبيعة والكيماء بكليه التربية بقنا ١٩٩٧/٩٦ تجاة مفاهيم الحرارة

٢-المقارنة بين بروفيل الفهم الخاطىء تجاة مفاهيم الحرارة لدى التعليم الابتدائى علوم ، وطلاب الفرقه الثالثة قسم الطبيعة والكيماء بكليه التربية بقنا ١٩٩٧/٩٦

٣- البحث عن انسب الاساليب والاستراتيجيات لاحداث التغير المفهومى لدى الطلاب

٤- اختبار فعالية استراتيجيات التغير المفهومى فى تطوير قدرة طلاب الفرقه الثالثة القسم العلمى بكلية التربيه بقنا على :-

أ-الوصول للفهم العلمى الصحيح لمفاهيم الحرارة ، وتطبيقيا .

ب- الاحتفاظ بالمعلومات المرتبطة بمفاهيم الحرارة

نتائج البحث :-

١- استطاع البحث ان يحدد ١٨ نمطا من انماط الفهم الخاطىء تجاة مفاهيم الحرارة .

٢- هناك اختلاف دال احصائيا بين بروفيل الفهم الخاطىء لدى طلاب الفرقة الثالثة تعليم ابتدائى علوم ، وطلاب الفرقة الثالثة طبيعة وكيمياء بكلية تربية قنا تجاة مفاهيم الحرارة ، درجة الحرارة ، كمية الحرارة ، درجة الحرارة المطلقه ، الدرجة الفهرنهيتية و الاتزان الحرارى عند مستوى (٠,٠٥) . ولا يوجد اختلاف بين مجموعتى البحث تجاة تحصيل مفاهيم الحرارة النوعية ، تمدد الاجسام الصلبة والسائلة والحرارة الكامنة .

٣- تفوق استراتيجيات التغير المفهومى على الطريقة التقليدية فى تطوير فهم الطلاب لمفاهيم الحرارة .

٤- تفوق استراتيجيات التغير المفهومى على الطريقة التقليدية فى تحقيق هدف استبقاء المعلومات والاحتفاظ بها .

ABSTRACT

The Effect of Using Strategies of Conceptual Change on Developing Level of Knowing, Applying and Retention of Heat Concepts Among Third Year Students of Science Basic Education Section and Physic Section at Kena Faculty of Education .

Objectives of Study :

1- Identifying the profile of the study population's misunderstanding of heat concepts

2- Comparing the profile of misunderstanding of heat concepts of science basic education students and that of physic students

3-Investigating the most suitable strategies for developing the conceptual change among the study population

4- Testing the effectiveness of conceptual change strategies in developing :

a) Correct understanding and applying heat concepts, and

b) Heat concepts retention

Results of study :

1- Eighteen misunderstanding types were find among the study population concerning heat concept

2- There were significant differences between the two groups of students concerning the concepts of heat, heat degree, absolute heat degree, heat quantity, Fahrenheit heat degree equilibrium at the level of (0.05), There were no deference concerning the concepts of specific heat, stretch of solids and liquids and latent heat

3- Conceptual change strategies played a vital role in developing

a) Correct understanding of heat concepts, and

b) Retention of heat concepts

أثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى فى تطوير مستوى معرفة وتطبيق مفاهيم الحرارة والإحتفاظ بها لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبتى التعليم الابتدائىعلوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا .

اعداد

دكتور : رفعت محمود بهجات محمد

أستاذ مساعد / جامعة جنوب الوادى

مقدمة البحث واهميته :-

لقد اهتمت التربية العلمية فى الاونة الاخيرة بدراسة الافكار والمعتقدات التى يحضرها المتعلم الى الصف عن الظواهر الطبيعية Natural Phenomena حيث كشف الباحثون النقاب عن العديد من انماط الفهم الخاطئ الشائعة لدى فئات غير قليلة من الطلاب قبل تعرضهم لبرامج تدريس العلوم التقليدية والتى تأخذ شكل معانى /وافكار / ومعتقدات / Meanings Ideas / beliefs تتناقض at odds باستمرار مع المفاهيم العلمية الصحيحة (١٥)

ولقد اشارت نتائج ابحاث التربية العلمية التى تمت فى العقد الاخير من هذا القرن (٤) ، (١٢) ، (٤٥) إلى انه رغم انتشار انماط الفهم الخاطئ لدى فئات غير قليلة من الطلاب عن ظاهرة ما إلا انهم ينجحون فى الاشكال المحددة من اختبارات تحصيل العلوم ، وهذا يعنى فشل تدريس العلوم فى تدريب المتعلم على تفسير الظواهر الطبيعية ، ومشكلات البيئة لذا فانه يجب على التربية العلمية ان تأخذ فى الاعتبار المعانى / والافكار / والمعتقدات التى يحملها الطالب عن الظاهرة قبل تدريس العلوم (١٥) . ولتحقيق هذا الغرض استخدمت التربية العلمية المقابلات الشخصية التى تتضمن مدى متنوع من الاختبارات والاسئلة الشفوية عن الامثلة والاحداث الطبيعية . Interview about Instances/Interview about Events

كما استخدمت التربية العلمية البيانات التى تم الحصول عليها من المقابلة فى اثارة اسئلة اخرى أو امتحان مكتوب لتحديد وجية نظر المتعلم الدالة على معاينة / وافكاره / ومعتقداته عن الحدث أو الظاهرة ، وهناك العديد من الابحاث التى استخدمت فيها التربية العلمية المقابلة بهداف استقصاء انماط الفهم الخاطئ والبديل لدى المتعلم قبل تعرضه لبرامج تدريس العلوم التقليدية منها :- (داريفر ، وآخرون Driver, et al, 1985) ، (اوزبورن ، وفريبرى Osborne & Frebery, 1985) ، (أوزبون ، وكوسجفروف Osdorne & Cosgrove, 1983) ،(بيل ، وباركر Bell and Barker, 1982) ، (اميح ، وجونستون Ameh & Gunstone, 1985) والدارس للاعمال السابقة Priveous works التى تمت فى مجال انماط الفهم الخاطئ الموجودة لدى المتعلم قبل تعرضه لبرامج تعلم العلوم التقليدية يستطيع ان يرسم الاستنتاجات التالية :-

أ- يحمل الطالب وجهات نظر تفسيرية خاطئة للظواهر الطبيعية تتعارض مع وجهة نظر العلوم قبل يأتى إلى الصف ويدرس العلوم .

ب- وجهات النظر الخاطئة التى يأتى بها الطالب إلى الصف شائعة لدى فئات مختلفة فى العمر والجنس من الطلاب (Gunstone, 1987) .

جـ- يتمسك الطالب بوجهة نظره الخاطئة عن الظاهرة الطبيعية كمعتقد قناعة منه انها سليمة ، ويعتنقها بقوة لذا فيى صعبة التغيير ويستخدمها فى تفسير ظواهر الحياة الطبيعية بدلاً من وجهة نظر العلوم .

د- تؤثر وجهات نظر الطالب الخاطئة المسبقة على تعلم المفاهيم Conceptual Learning داخل الصف وعلى مهارات الطالب فى الملاحظة .

وهذا ولم يقتصر نطاق اهتمام التربية العلمية فى مجال البنية المفهومية على تحديد انماط الفهم الخاطئ لدى الطلاب قبل تدريس العلوم فقط بل امتد نطاق اهتمام التربية العلمية واتسع ليشمل تحديد انماط الفهم الخاطئ الموجود لدى الطالب بعد تعرضه لبرامج تدريس العلوم التقليدية .

Views of Natural Phenomena after Science Instruction .

ولتحقق هذا الغرض نشطت العديد من الدراسات منها :-

١- دراسة (برمبى Brumpy, 1984)

٢- دراسة (شامبنج ، وكولبفير، واندرسون Champdgne, Klopfer (Anderson, 1985

٣- دراسة (جونسون ، ووايت Gunstone & White 1981)

٤- دراسة (تروبيد ، ومكديرموت Trowbride & Mcdermott, 1981)

وتظهر الدراسة المتأنية للاعمال السابقة التى اجريت بهدف تحديد انماط الفهم الخاطئ لدى الطلاب بعد تعرضهم لبرامج تدريس العلوم التقليدية أنهم يميلون إلى اعتناق نفس انماط الفهم الخاطئ التى جاء بها إلى الصف قبل تعرضه لبرنامج تدريس العلوم التقليدى ؛ وانهم يميلون إلى استخدام هذه الانماط الخاطئة من الفهم فى حل مشكلات البيئة .

وتشير البيانات السابقة إلى استنتاج هام وهو وجود فهم غير صحيح وغير كاف لدى المتعلم يجعله يميل إلى استخدام انماط خاطئة من الفهم فى حل المشكلات البيئية ... الامر الذى أثار العديد من خبراء تدريس العلوم للبحث عن السبل والاجراءات اللازمة لاكساب الفهم العلمى السليم من خلال ما يسمى بعملية التغير المفهومى Conceptual Change .

ويرى كل من (شامبنج ، وجنستون ، وكولبفير Champagne, Gunstone, Klopfer, 1985) (١٤) ان التغير المفهومى عبارة عن عملية تستخدم عدة اجراءات لزيادة وعى المتعلم بافكاره ومعتقداته الخاطئة عن الظاهرة التى يدرسها كما تهتم هذه العملية باستخدام احدث تدريسية مختارة بعناية لمساعدة المتعلم على الفهم الصحيح ، وتدريبه على تطوير نوع من الصراع بين افكاره الخاطئة وملاحظاته عن الظاهرة . أما (جونستون ، وشامبنج Gunston & Champagne) (١٥) فيقترحان استخدام عملية التغير المفهومى التى تهتم بدراسة آراء الطلاب Student's Views عن الظاهرة فى ضوء فروض نظرية المنهج البنيوى التى تهتم بالموضوعات التالية :-

أ- الفهم فى التعلم Understanding in Learning

ب- سياق التعلم Context

جـ -ربط المفهوم الجديد بالاطار الدلالى السابق للمتعلم .

لقد قدم (حيوسن Hewson) (٢٥ : ٣١٢-٣٢٦) طريقة للتغير المفهومى تقوم على اساس اتباع الخطوات التالية :-

أ- ايجاد حالة من عدم الرضا بالمفهوم الخاطئ لدى المتعلم .

ب- تقديم مفهوم جديد يتسم بالوضوح Inteligible والاقناع Plausible والفائدة Frutifule.

كما اقتراح كل من (روميلهات ، ونورمانس Rumelhart & Normans) (٣٩) نموذج للتغير المفهومى يمر بالخطوات التالية :-

أ- **التراكم Accretion** : وفيها يتم تزويد المتعلم بالمعلومات الصحيحة عن المفهوم المراد دراسته .

ب- **اعادة التركيب Restucturing** : وفى هذه الخطوات يتم اعادة ترتيب افكار الطلاب فى طريقة جديدة لاكتشاف العلاقة بينها .

جـ- **التوليف / الضبط Tuning** : وهنا يتم استخلاص الاستنتاج الناجم من تفاعل افكار المتعلم السابقه ومعلوماته الجديدة .

هذا ويرى كل من (بنس ، وويست Pines & West ,1986) (١٥) أن عملية التغير المفهومى تهدف إلى التوصل إلى تصالح بين المعلومات الخاطئة التى يحصل عليها المتعلم بشكل عفوى من البيئة ، والمعلومات الصحيحة التى يحصل عليها من المدرسة . كما تهدف هذه العملية إلى تدريب المتعلم على استخدام الفهم الصحيح فى حل مشكلات البيئة ولتحقيق هذا اقترح "بنس ، وويست " اطر العمل التالية :-

أ- تطوير المفاهيم Conceptual development التى حصل عليها المتعلم من التعلم

الرسمى داخل المدرسة .

ب- أحداث تبديل مفهومى Conceptual Exchange من خلال حل التناقض الموجود بين معلومات البيئة ، ومعلومات المدرسة .

جـ-اعادة تركيب المفاهيم Conceptual exchange وذلك عن طريق ربط مفاهيم الطالب السابقة بالمفاهيم الجديدة .

ويتضح مما سبق أن هناك وجهات نظر متباينة بشأن تعريف عملية التغير المفهومى إلى أن جميع التعريفات تكاد تجمع على أن عملية التغير المفهومى عبارة عن اجراءات وخطوات واحداث تدريسية مختاره بعناية لمساعدة الطالب على الوصول لمفهوم واحد صحيح يستخدم فى حل المشكلات البيئية ، وإجابة اسئلة الاختبار فى نفس الوقت وذلك من خلال هدم المفهوم الخاطئ وبناء المفهوم الصحيح على انقاضه عن طريق الربط بين القديم والجديد ، وعمليات اعادة التركيب للمعلومات السابقة ، وبذلك يمكن تحقيق مجموعة من الاهداف هى :-

أ- الاهتمام بالعوامل الاجتماعية والثقافية أثناء تدريس العلوم من خلال الاهتمام بسياق وكيفية التعلم ، وتفاعلات الطلاب مع بعضهم البعض ومع الاداة التعليمية .

ب- تدريب المتعلم على استخدام اطاره الدلالى (نماذجة العقلية السابقة) فى عمليات القراءة وحل المشكلات .

ج- التركيز على اغراض ودوافع المتعلم واستخدمها فى احداث عمليات التغير المفهومى .

د- الاهتمام بتقديم مفاهيم تساعد المتعلم على العمل فى البيئة والحياة اليومية بدلا من المفاهيم المجردة .

هـ- التركيز على انماط الفهم الخاطئ عند تقديم استراتيجيات التعلم الجديدة ومواده ووسائله .

و- تثير عمليات التغير المفهومى بيئة صفية تدعو إلى مشاركة اغلب الطلاب فى الفهم الصحيح .

وهكذا يمكن ان نستنتج مما سبق أن عملية التغير المفهومى قد احتلت مكانة هامة فى البحث التربوى فى الاونة الاخيرة ، وخاصة فى مجال تدريس العلوم .. لذا فان هذه الدراسة قد جاءت لتضع ما توصلت إليه الدراسات السابقة موضع الاختبار فى البيئة المصرية خاصة انه لم تقع تحت يد الباحث دراسة على المستوى المحلى استخدمت فيها استراتيجيات التغير المفهومى الصفية بغرض علاج انماط الفهم الخاطئ والبديل الشائعة لدى الطلاب .

أهمية البحث :-

(١) يعد هذا البحث من الدراسات القليلة فى مجال تشخيص وعلاج أنماط الفهم الخاطئ والبديل فى البيئة المصرية لأنه يستخدم كل من المنهج الوصفى والمنهج التجريبى فى أن واحد .

(٢) يرسم هذا البحث الخطوط المرشدة guidelines لملامح المنهج البنيوى ويحاول تطبيق هذا المنهج من خلال صياغة دروس فعلية للعلوم فى ضوء استراتيجيات التغير المفهومى .

(٣) يقدم هذا البحث مدى متنوع من استراتيجيات التغير المفهومى يستخدم فى إزالة أنماط الفهم الخاطئ والبديل لدى الطلاب وإكسابهم الفهم العلمى الصحيح .

(٤) يحدد بروفيل الفهم الخاطئ والبديل السائد لدى كل من طلاب التعليم الابتدائى علوم الفرقة الثالثة ، وطلاب الطبيعة الفرقة الثالثة بكلية تربية قنا تجاه مفاهيم الحرارة

(٥) هذا البحث يساهم فى الوصول إلى الفهم العلمى السليم لدى طلاب القسم العلمى بكلية التربية بقنا ، وقد يساهم فى تشكيل سلوك الطالب المستقبلى المبنى على الفهم سواء فى التحصيل أو المهارة أو الاتجاهات .

(٦) يقدم إطار نظرى شامل عن التعلم البنيوى والتغير المفهومى ودور المتعلم فيه ، وعلاقة هذا بأهداف تدريس العلوم .

(٧) صمم هذا البحث أداة لتحديد مستوى المعرفة السابق عن الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا القسم العلمى (عينة البحث) من خلال مراجعة الاعمال السابقة التى تمت فى هذا الشأن .

(٨) يساهم هذا البحث فى إزالة التناقض المفهومى الموجود بين مفاهيم الطالب الخاطئة والبديلة التى يستخدمها فى البيئة ، ومفاهيم العلم الصحيحة التى يستخدمها الطالب فى الإجابة عن أسئلة الاختبار من خلال الوصول إلى مفهوم واحد صحيح يستخدم فى جميع الأغراض .

(٩) يكتسب هذا البحث أهميته لأنه يتناول أحد المفاهيم الفيزيائية المجردة وهى الحرارة .

أهـداف البـحث :-

يهدف هذا البحث إلى :-

١) تحديد بروفيل الفهم الخاطئ لدى كل من طلاب الفرقة الثالثة شعبة التعليم الابتدائى علوم ، وطلاب الفرقة الثالثة قسم الطبيعة والكيمياء بكلية تربية قنا (٩٦ /١٩٩٧م) تجاه مفاهيم الحرارة .

(٢) المقارنة بين بروفيل الفهم الخاطئ تجاه مفاهيم الحرارة لدى طلاب التعليم الابتدائى علوم، وطلاب الطبيعة والكيمياء من طلاب الفرقة الثالثة بكلية تربية بقنا (٩٦/ ١٩٩٧م) .

(٣) البحث عن أنسب الأساليب والاستراتيجيات لأحداث التغير المفهومى لدى طلاب القسم العلمى بكلية التربية بقنا وإزالة أنماط الفهم الخاطئ والبديل الشائعة لديهم .

(٤) اختبار فعالية استراتيجيات التغير المفهومى فى تطوير قدره طلاب القسم العلمى بكلية التربية بقنا الفرقة الثالثة على :-

أ- الوصول للفهم العلمى الصحيح لمفاهيم الحرارة .

ب- الاحتفاظ بالمعلومات المرتبطة بمفاهيم الحرارة .

أسـئلة البـحث :-

يسعى هذا البحث إلى الإجابة عن الأسئلة التالية :-

(١) ما أنماط الفهم الخاطـــــئ المنتشرة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا (عام ٩٦ /١٩٩٧م) شعبتى الطبيعة ، والتعليم الابتدائى علوم تجاه مفاهيم الحرارة ؟

(٢) هل هناك فروق ذات دلاله إحصائية بين بروفيل الفهم الخاطـــــئ لدى طلاب الفرقة الثالثة تعليم ابتدائى علوم وبروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب ثالثة طبيعة و كيمياء بكلية التربية بقنا تجاه مفاهيم الحرارة ؟

(٣) ما مستوى معرفة مفاهيم الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا ؟

(٤) ما أثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى الصفية فى إكساب طلاب الفرقة الثالثة بتربية قنا القسم العلمى (عينة البحث) لمفاهيم الحرارة بالمقارنة بالطريقة التقليدية ؟

(٥) ما أثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى الصفية فى إبقاء أثر تعلم مفاهيم الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية تربية قنا القسم العلمى (عينة البحث) بالمقارنة بالطريقة التقليدية؟

فـــروض البـــحـــث :-

يسعـــى هـــذا البحـــث لاختبـــار صحة الفروض التالية :-

(١) لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين بروفيل الفهم الخاطئ نحو مفاهيم الحـرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة (تعليم ابتدائـى / علـوم) بكليـة التربيـة بقنـا ، وبروفيـل الفهـم الخاطئ نحو مفاهيم الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة (طبيعة) بذات الكلية .

(٢) لا توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث الضابطة والتجريبية فى معلوماتهم السـابقة الصحيحـة عـن الحـرارة كمـا تقيسـها الاداة المعدة لهذا الغرض .

(٣) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث الضابطة والتجريبية فى اختبار مستوى معرفة مفاهيم الحرارة القبلى .

(٤) لا توجـد فـروق ذات دلالـة إحصائيـة بيـن متوسـطى درجـات طـلاب مجموعتـى الضابطة ، والتجريبية فى اختبار مستوى معرفة مفاهيم الحرارة البعدى .

(٥) لا توجـد فـروق ذات دلالـة إحصائيـة بيـن متوسـطى درجـات طـــلاب مجموعتـــى الضابطة ، والتجريبية فى اختبار مستوى معرفة مفاهيم الحرارة البعدى المؤجل .

حـــدود البـــحث :-

(١) اقتصرت الدراسة بجانبيهـا الوصفـى ، والتجريبـى علـى طـلاب كليـة التربيـة بقنـا الفرقـة الثالثـة شـعبتى الطبيعـة ، والتعليـم الابتدائـى علـوم فـــى العـــام الجـــامعى ٩٦ / ١٩٩٧م للفصل الدراسى الأول .

(٢) اقتصرت الدراسة على عدد محدود من المفـاهيم الفيزيائيـة المتعلقـة بـالحرارة المقررة على طلاب كلية التربية القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، والطبيعـة والكيمياء .

عينـــة البحـــث :-

تكونت عينـة البحـث من ثـلاث مجمـوعـات :-

١- **المجموعة التجريبية** : ويتكون من ٣٠ طالباً منهم ٢٥ طالبـاً مـن شـعبة التعليـم الابتدائـى علوم ، ٥ طلاب من شعبة الطبيعة

ب- **المجموعة الضابطة** : وتكونت من ٣٠ طالباً منهم ٢٥ طالبـاً مـن شـعبة التعليـم الابتدائـى علوم ، ٥ طلاب من شعبة الطبيعة .

جـ- **مجمـوعة تحديد أنماط الفهم الخاطئ** : تكونـت مـن ٣٠ طالبـاً مـن طـلاب الفرقـة الثالثـة بكلية التربية بقنا العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م منهم ١٥ طالباً من شعبة التعليم الابتدائـى علـوم ، ١٥ طالباً من شعبة الطبيعة والكيمياء .

مصطلحـــات البحـــث :-

الفهـم الخاطئ والبديل للمفاهيم العلمية :-

يرى كل من (الصبارينى ، الخطيب ١٩٩٤م) (٤) أن الفهم الخاطئ والبديل للمفـاهيم العلمية لون من الوان الفهم غير السليم للمفاهيم العلمية الذى يتعارض مع وجهة النظـر العلميـة تجاه ظاهرة ما ويتمثل فى مجموعة الأفكـار التـى يعتنقهـا الفـرد ويتمسك بهـا قناعـة منـه أنهـا سليمة لذا فهو يستخدمها فى حل مشكلات البيئة .

أما (القادرى ، ١٩٨٩م) فيرى أن الفهم الخاطئ والبديل عبارة عن فهم يحمـل صياغـة معتقـدات غـير مطابقـة لوجيـة النظـر العلميـة ، وغـير مقبولـة مـن جبـة العلمـاء .

ويرى هذا البحث أن الفهم الخاطئ والبديل عبارة عن مجموعـة (المعـانى / والافكـار/ والمعتقدات) الأفكار الخاطئة السائدة لدى طلاب الفرقـة الثالثـة بكليـة تربيـة قنـا شـعبتى التعليم الابتدائى علوم ، والطبيعة والكيمياء اتجاه المفاهيم المرتبطة بظاهرة الحرارة والتى يتمسك بهـا الطالب كمعتقد قناعة منه أنها سليمة لذا فهو يستخدمها فى حل قضايـا الحيـاة ومشـكلات البيئـة التى ترتبط بهذه الظاهرة ، ويحتفظ بها لفترات زمنيـة طويلـة علـى الرغـم مـن تعارضـها مـع وجهة نظر العلم .

التغيـــر المفهـــومـــى Conceptaul Change

يرى (نوسباوم Nussbaumm) (٣١ : ١٨٣ - ٢٠٠) أن التغير المفهومـى عبـارة عن عملية تهـدف إلـى إحداث تعلم فعـال للمفـاهيم مـن خـلال انـتزاع المفـاهيم البديلـة السـائدة والخاطئة لدى مجموعة الطلاب ونقد هذه المفاهيم والمقارنة بينها وبين المفاهيم الصحيحة .

هذا ويعرف كل من (ويست ، وبنز West & Pines 1984) (٤٧:٤٧-٥٦) عمليـة التغير المفهومى بأنها عبارة عن عملية تهدف إلى انتزاع الفهم الخاطئ والبديل واستبداله بالفهم السليم من خلال المرور بثلاث مراحل هى :-

أ- مـــرحلـــة الإدراك **Awareness**

تهدف هذه المرحلة إلى مساعدة المتعلم على إدراك وتحديد الفهم غير السليم الموجود لديه اتجاه ظاهرة ما .

ب- مـرحلــة عــدم الاتــزان Disquilibrium

ويتم فى هذه المرحلة مقارنة المفهوم الجديد بالمفهوم السابق غير السليم بسبب تعارض المفهومين وتحديد ما يترتب على تلك المقارنة من خلاف مفهومى لدى المتعلم .

جـ- مـرحلــة إعــادة الصيــاغــة Reformulating

ويتـم فيهـا تشـكيل البنيــة الجديـدة السـليمة للمفـــاهيم وطــرح المفــاهيم البديلــة .

والدارس للتعريفات السابقة للتغير المفهومى يستطيع أن يلاحظ أن هناك اتفاق بين هذه التعريفات على أن التغير المفهومى Conceptual Change عبارة عن عملية تهدف إلى إحداث تعلم فعال للمفاهيم العلمية من خلال انتزاع المفاهيم الخاطئة والبديلة التى يتمسك بها المتعلم كمعتقد ، واستبدالها بمفاهيم جديدة لها شروط معينة مع مراعاة خصائص وسمات البيئة المفهومية Conceptual Ecology إلا أن هذه التعريفات اختلفت فى آلية وكيفية حدوث هذه العلمية ولكن اختلاف بسيط .

أما البحث الحالى فيتبنى تعريفا مشتقاً من جملة التعريفات السابقة حيث يرى أن التغير المفهومى عبارة عن عملية تهدف إلى أحداث تعلم فعال لمفاهيم الحرارة المقررة على طلاب الفرقة الثالثة القسم العلمى بكلية تربية قنا (شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، الطبيعة والكيمياء) من خلال انتزاع وهدم المفاهيم الخاطئة والبديلة التى يتمسك بها الطالب واستبدالها بمفاهيم عملية صحيحة تتفق مع وجهة النظر العلمية وتتسم بالوضوح ، المعقولية ، والإفادة وقوتها على إيجاد حالة من عدم الرضا بالمفهوم الخاطئ الأمر الذى يؤدى فى النهاية إلى إكساب الطالب مفهوم صحيح يستخدمه فى حل مشكلات البيئة كما يستخدمه فى الإجابة عن أسئلة الاختبار أما الآلية التى يعتمد عليها هذا البحث لتحقيق هذا فتمر بالخطوات التالية :-

أ- الوقوف على بنية المفاهيم السابقة لدى المتعلم وتحديد أنماط الفهم الخاطئ والبديل لديه .

ب- استخدام واحد أو أكثر من استراتيجيات التغير المفهومى مثل (التكامل - التمايز المفهومى - التجسير المفهومى - النموذج المفهومى المتدرج ..... الخ) فى تقديم المفهوم الجديد بشكل يجعله مقبولا ومقنعا ومفيدا وواضحاً .

جـ- حل الخلاف المفهومى الناجم من تعارض المفهوم الجديد الصحيح مع المفهوم القديم الخاطئ من خلال تحديد وقت أكبر للمناقشة والتفسير .

د- تدعيم فهم الطالب للمفهوم الجديد الصحيح وتدريبه على استخدام هذا المفهوم فى حل مشكلات البيئة ذات العلاقة .

هـ-ربط المفاهيم الجديدة المنقحة التى اكتسبت بواقع الطالب ووضعها ضمن إطار يعينة على التنبؤ فى المستقبل وحل المشكلات ذات العلاقة التى يمكن أن يتعرض لها.

استراتيجيات التغير المفهومى :

يرى (روزلند دريفر ، Rosalind Driver) (١٥: ١٢١ - ١٣٣) أن استراتيجيات التغير المفهومى عبارة أنشطة تعليمية تهدف إلى تبديل المفاهيم الخاطئة بمفاهيم أخرى صحيحة جديدة منقحه تفيد فى حل مشكلات البيئة ، من خلال المرور بالخطوات التالية :-

١- إثارة انتباه المتعلم والأفكار المنبثقة منه A Science Setting orientation

٢- تحديد وإظهار أفكار الطلاب السابقة Elicitation phase

٣- إعادة تركيب أفكار الطلاب Restructuring phase

ولتحقيق هذا الغرض تستخدم واحدة أو اكثر من الطرق التالية :-

أ- توسيع نطاق التطبيق للمفهوم الصحيح

Broading The Rage of Application of conception

ب- التمييز بين المفاهيم

Differrentiation of Conception

جـ- التجسير المفهومى من المجرد إلى المحسوس

Building Experimental bridges to New Conception

د- البناء المتدرج للمفاهيم المركبة

The progressive Shaping of a coneption

والدارس للتعريفات المختلفة لاستراتيجيات التغير المفهومى التى عرضت هنا وفى مقدمة البحث يتبين له أنها تتفق على أنها عبارة عن طرائق وأساليب وأنشطة تستخدم بغرض إزالة أنماط الفهم الخاطئ والبديل واستبدالها بمفاهيم عملية صحيحة .

ويرى هذا البحث أن استراتيجيات التغير المفهومى عبارة عن جملة الإجراءات والخطوات والأساليب التى تستخدم بغرض إزالة أنماط الفهم الخاطئ والبديل تجاه مفاهيم الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا - (شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء) - واستبدالها بمفاهيم عملية صحيحة يستطيع الطالب أن يحتفظ بها لاطول فترة زمنية ولتحقيق هذا يقترح هذا البحث المرور بالخطوات التالية :-

١- إثارة انتباه المتعلم للموضوع والأفكار المنبثقة منه .

٢- تحديد أنماط الفهم الخاطئ والبديل نحو مفاهيم الحرارة .

٣- إعادة تركيب أفكار الطلاب من خلال .

أ- **التكامل** : ربط المعرفة السابقة لدى المتعلم بالمفهوم الجديد .

ب- **التمييز** : مساعدة المتعلم على ادراك المفهوم الجديد والتحقق منه .

جـ- **تبديل المفهوم** : الموازنة بين المفهوم الخاطئ والمفهوم الصحيح للوصول إلى الفهم السليم .

د- **التجسير المفهومى** : ربط المفاهيم الصحيحة بخبرات حسيه .

هـ- **توسيع نطاق تطبيق المفهوم الصحيح** : تطبيق المفيوم الصحيح فى مواقف متعددة .

و- **حل المشكلة المفهومية** : تقسيم المشكلة إلى مشكلات فرعية .

ز- **البناء المتدرج للمفاهيم** : استقراء المفهوم من الخصائص المميزة له .

بقاء أثر التعلم :-

يرى هذا البحث أن مفهوم بقاء آثر التعلم يشير إلى احتفاظ طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا (شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، والطبيعة والكيمياء فى العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م) لمفاهيم الحرارة بعد مرور أربعة أسابيع من دراستهم لها باستخدام استراتيجيات التغير المفهومى .

الفهم العلمى السليم المفاهيم العلمية :-

ويشير الفهم العلمى السليم إلى معرفة طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا (شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، والطبيعة والكيمياء فى العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م) لمفاهيم الحرارة معرفة صحيحة وواضحة وعميقة ومناسبة تمكنهم من استخدام هذه المفاهيم الصحيحة فى حل مشكلات البيئة ومعالجة قضايا الحياة ، وتطور قدرتهم على تفسير الظواهر البيئية المرتبطة بالحرارة والتنبؤ بها .

منهج البحث :

لقد اعتمد هذا البحث على منهجين بحثيين هما :-

(أ) المنهج الوصفى التحليلى :-

استخدام البحث هذا المنهج فى جمع بيانات عن أنماط الفهم الخاطئ ، والفهم البديل المنتشرة لدى طلاب كلية التربية بقنا الفرقة الثالثة (العام الدراسى ١٩٩٧/٩٦م) قسمى الطبيعة والكيمياء ، والتعلم الابتدائى علوم تجاه مفاهيم الحرارة المقررة عليهم .

(ب) المنهـــج التجـــريبـــى :-

استخدم هذا المنهج بغرض تحديد أثر استراتيجيات التغير المفهومى الصفية على تحصيل طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، والطبيعة والكيمياء (فى العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م) لمفاهيم الحرارة وعلى احتفاظهم بهذه المفاهيم ، ولقد اعتمد التصميم التجريبى فى هذا البحث على مجموعتين أحدهما تجريبية تدرس مفاهيم الحرارة باستخدام استراتيجيات التغير المفهومى ، والاخرى ضابطة تدرس مفاهيم الحرارة بالطريقة التقليدية وتم اجراء عمليات القياس القبلى والبعدى لمفاهيم الحرارة فى كلا المجموعتين فى نفس الوقت ويمكن تلخيص هذا التصميم التجريبى كما يلى :

المجموعة الضابطة (خ١)	←	(ط)	← (خ٢)	← (خ٣)
المجموعةالتجريبية (خ١)	←	(م)	← (خ٢)	← (خ٣)

ح١ = الاختبـــار القيـــاس للتحصيـــل مفـــاهيم الحـــرارة

ح٢= الاختبـــار البعـــدى المؤجـــل لتحصيـــل مفـــاهيم الحـــرارة

ج٣= الاختبـــار البعـــدى المؤجـــل لتحصيـــل مفـــاهيم الحـــرارة

ط = الطريقـــــــــــــــــة التقليديـــــــــــــــــة

م = اســـــــــــتراتيجيات التغـــــــــــير المفهومـــــــــــى

ادوات البحـــث :-

الاداة الاولى : اختبار مستوى معرفة الطلاب لمفاهيم الحرارة .

مرت عملية إعداد هذا الاختبار بالخطوات الاتية :-

أ- تحديد الهدف من هذا الاختبار :-

يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى معرفة طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا القسم العلمى ١٩٩٧/٩٦م (تعليم ابتدائى علوم وطلاب الطبيعة والكيمياء) لمفاهيم الحرارة التى يدرسونها بالجامعة ، ومدى قدرتهم على استخدام هذه المفاهيم فى حل بعض المشكلات .

ب- صياغـة مفـردات الاختبـار :-

لقد صممت فقرات الاختبار من نوع الاختيار من ثلاث بدائل حيث يمثل أحد هذه البدائل فهما علمياً سليماً للمفهوم المراد اختباره ، بينما يمثل البديلان الآخران نمطين غير

(جـ) تحليل مفردات الاختبار :-

تم اجراء تجربة لهذا الاختبار على عينة استطلاعية من طلاب الفرقة الثالثة بكلية تربية قنا (قسمى الطبيعة والكيمياء والأحياء) من غير عينة البحث وذلك لغرض تحليل مفردات الاختبار ، وحساب ثبات ، وصدق الاختبار ، ومعاملات السهولة ، والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار كما يلى :-

(جـ-١) حساب ثبات الاختبار :-

لقد استخدمت طريقة جتمان (فلانجان) الاتية :-

معامل ثابت الاختبار ككل = ٢ [١- $\frac{ع_{١}^{٢} + ع_{٢}^{٢}}{ع^{٢}}$]

حيث :-

$ع_{١}^{٢}$ = مربع الانحراف المعيارى لدرجات الافراد فى النصف الاول (أ)

$ع_{٢}^{٢}$ = مربع الانحراف المعيارى لدرجات الأفراد فى النصف الثانى (ب)

$ع^{٢}$ = مربع الانحراف المعيارى لدرجات الأفراد فى الاختبار ككل .

وبعد تطبيق المعادلة السابقة بلغ معامل الثبات ٠,٧٨ كما يتبين من الجدول التالى :-

جدول (٢) : نتائج حساب ثبات اختبار مستوى معرفة طلاب كلية التربية لمفاهيم الحرارة

تباين درجات الاسئلة الفردية	تباين درجات الاسئلة الزوجية	تباين الاختبار ككل	معامل الثبات
٦٢	٨٧	٢٤٥,٩	٠,٧٨

وهذا يدل على ان الاختبار على درجة مناسبة من الثبات

(جـ-٢) حساب صدق الاختبار :-

لقد تم استخدام طريقة صدق المحتوى لتحديد صدق الاختبار لذا فانه تم عرض هذا الاختبار على عشرة افراد من اساتذة الطبيعة بكلية العلوم بقنا لابداء الرآى حول الدقة العلمية واللغوية وشمولية الاختبار ومدى صلاحيته للتطبيق وفى ضوء اراء المحكمين اصبح الاختبار فى صورته النهائية يتكون من عشرين مفردة ، كما تم تعديل بعض فقرات الاختبار لتناسب الغرض التى اعدت من اجله .

اما معامل الصدق الذاتى = $\sqrt{٠,٧٨}$ = ٠,٨٨

وهكذا يمكن القول أن هذا الاختبار على درجة مناسبة من الصدق .

(جـ-٣) معامل السهولة والتمييز لمفردات الاختبار :-

لحساب معاملات سهولة مفردات الاختبار استخدمت المعادلة الاتية :-

م (معامل السهولة) للمفردة = عدد الاجابات الصحيحة عنها / عدد الاجابات الصحيحة + عدد الاجابات الخاطئة

أما معامل تميز كل مفردة من مفردات الاختبار فتم حسابه عن طريق ترتيب درجات الطلاب فى الاختبار ككل تنازلياً ثم تحديد نسبة ٢٧٪ من طلاب الذين يمثلون الربع العلوى و ٢٧٪ من الطلاب الذين يمثلون الربع السفلى . وعزلت النسبة المتبقية من الطلاب ثم قورنت كل مفردة من مفردات الاختبار فى كل من الربعين العلوى والسفلى ، ولحساب معامل التمييز استخدام المعادلة الاتية :-

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص س}}{\text{ن} \times ٠,٢٧}$$

ص ع = اجابات السؤال الصحيحة فى المستوى العلوى .

ص س = اجابات السوال الصحيحة فى المستوى السفلى .

ن = عـدد الافراد الذين اجابو عن الاختبار ككـل .

هذا ويوضح الجدول التالى معاملات السهولة والتميز لكل مفردة من مفردات الاختبار

جدول (٣) : معاملات السهولة والتمييز لمفردات اختبار مستوى معرفة طلاب كلية التربية لمفاهيم الحرارة .

م	معامل السهولة	معامل التمييز	المفردة	معامل السهولة	معامل التمييز
(١)	٠,٢٠	٠,٣٧	(١١)	٠,٥٧	٠,٤٩
(٢)	٠,٤٧	٠,٢٤	(١٢)	٠,٦٠	٠,٢٤
(٣)	٠,٦٠	٠,٢٤	(١٣)	٠,٥٠	٠,٤٩
(٤)	٠,٥٧	٠,٢٤	(١٤)	٠,٥٠	٠,٢٤
(٥)	٠,٧٧	٠,٢٤	(١٥)	٠,٥٧	٠,٣٧
(٦)	٠,٤٧	٠,٦٢	(١٦)	٠,٤٧	٠,٤٩
(٧)	٠,٤٧	٠,٢٤	(١٧)	٠,٤٧	٠,٣٧
(٨)	٠,٤٧	٠,٦٢	(١٨)	٠,٥٠	٠,٢٤
(٩)	٠,٧٣	٠,٤٩	(١٩)	٠,٣٠	٠,٢٤
(١٠)	٠,٧٧	٠,٢٤	(٢٠)	٠,٤٤	٠,٦٢

ولقد وقعت معاملات سهولة مفردات الاختبار فيما بين (٠,٢٠-٠,٧٧) أما معاملات التمييز فقط وقعت فيما بين (٠,٢٤-٠,٦٢) .

مما يدل على مناسبة درجة سهولة مفردات الاختبار وأنها قادرة على تمييز الطالب الممتاز من الطالب الضعيف . أى أن الاختبار صالح للتطبيق .

د- زمـن الاختبـار :-

لقد تم تطبيق معادلة حساب زمن الاجابة عن الاختبار ووجد أن متوسط الزمن المناسب للاجابة عن هذا الاختبار = ٥٠ دقيقة .

الاداة الثانية : اداة تحديد انماط الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب كلية التربية :-

أ- تحديد الهدف من الاداة :

يستخدم هذه الاداه فى تحقيق الاغراض التالية :-

١- تحديد الافكار المنشرة لدى طلاب كلية التربية القسم العلمى والتى تمثل انماط من الفهم الخاطئ والبديل تجاه ظاهرة الحرارة .

٢- تحديد التكافؤ بين طلاب المجموعة الضابطة ، طلاب المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمفاهيمهم السابقة عن الحرارة .

ب- صيـاغة الاسئلـة :

تم صياغة ١٨ سؤالاً من الاسئلة مفتوحة النهاية موزعة على خمس محاور رئيسية لكى تسمح لطلاب كلية التربية بقدا القسم العلمى بالادلاء بأفكارهم وارائهم الشائعة عن الحرارة، والتى تمثل انماطاً من الفهم الخاطئ والبديل ، ويبين جدول مواصفات هذه الاداة عدد الاسئلة التى تتدرج تحت كل محور .

جدول (٤) : مواصفات اداة تحديد انماط الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب كلية التربية

البعد	المفاهيم التى يناقشها	عدد الاسئلة	٪
الاول	الحرارة - درجة الحرارة - كمية الحرارة	٤	٢٢,٢
الثانى	درجات الحرارة المئوية - الدرجة الفهرنهتية - الدرجة المطلقة - الصفر المطلق .	٣	١٦,٧
الثالث	الحرارة النوعية -السعة الحرارة -كمية الحرارة	٣	١٦,٧
الرابع	تمدد الاجسام الصلبة - تمدد الاجسام السائلة .	٤	٢٢,٢
الخامس	الحرارة الكامنة - الطاقة .	٤	٢٢,٢
	المجمـــــوع	١٨	١٠٠

جـ- تحليـل مفـــردات الاداة :-

تم تطبيق هذه الاداة على عينة استطلاعية مكونة من ١٥طالباً من مجموعة الثبات بشكل فردى وذلك نظراً لطول الوقت الذى تستغرقه الاجابة عنها .... وجدير بالذكر أنه كان لا يطلب من الطالب تقديم مبررات على الاجابة ولكن فقط اصدار الاجابة على السؤال لمقارنتها بالاجابة الصحيحة ومن ثم تحديد هل هى صحيحة أم خاطئة ، وذلك لحساب ثبات وصدق اسئلة هذه الاداة كما يلى :-

(جـ-١) ثبـــات الاداة :-

بعد انتهاء الطالب من الاجابة عن اسئلة هذه الاداة كان يؤخذ درجة من ٣٦ (لأن الاجابة الصحيحة عن كل سؤال تقدر بدرجتان) ثم تم حساب تباين درجات هؤلاء الطلاب فى كل محور من محاور الاداة (المقابلة) الخمسة وكذلك درجات هؤلاء الطلاب فى الاداة ككل وباستخدام معادلة الفا كرونباخ (α) Cronbach تم حساب معامل ثبات هذه الاداة والمعادلة المستخدمة هى :-

$$\alpha = \frac{ن}{ن-١}\left[١ - \frac{مجـ ع٢ك}{ع٢}\right]$$

حيث ن = عـــدد محـــــــــــــاور الاداة .

ك = أحد اقسام الاداة دون اعتبار لطول هذا القسم .

ع = الانحـــــــراف المعيـارى لدرجات الافراد .

وبتطبيق هذه المعادلة أمكن حساب معامل الثبات للاداة ووجد أنه = ٠,٦ كم بالجدول التالى:-

جدول(٥):حساب معامل ثبات إداة تحديد انماط الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب كلية التربية

تباين درجات الافراد فى المحور الخامس (الحرارة الكامنة)	تباين درجات الافراد فى الاداة ككل	معامل الثبات
٧,٥٧	١٥	٠,٦٠

(جـ-٢) صـــــدق الاداة :-

تم ايجاد صدق هذه الاداة عن طـريق حسـاب معامـل الصدق الذاتى ووجـد أنـه $=\sqrt{٠,٦٠}$ = ٠,٧٧ كما تم التعرف على صدق المحكمين من خـلال عرض الاداة على مجموعة من أساتذة العلوم والتربية . وهكذا يمكن القول ان اسئلة هذه الاداة مناسبة وجاهزة للاستخدام بعد اجراء بعض التعديلات الطفيفة التى اشار اليها المحكمين .

الاداة الثالثة : البرنامج المقترح لإحداث التغير المفهومى .

مرت عملية إعداد هذا البرنامج بالخطوات التالية :

أ- تحديد الهدف من البرنامج :-

يهدف هذا البرنامج إلى هدم انماط الفهم الخاطئ والبديل المنتشرة لدى طلاب كلية التربية القسم العلمى ، وبناء المفاهيم الصحيحة على انقاضها وذلك بهدف وصول المتعلم الى مفهوم واحد صحيح يستخدمه فى عدة أغراض منها حل مشكلات البيئة ، والاجابة عن الإختبار . كما يهدف هذا البرنامج إلى تدريب الطالب على ربط معارفه السابقة مع المفاهيم الجديدة .

ب- تخطيط البرنامج وإعداده :-

مرت عملية التخطيط والاعداد لهذا البرنامج بالخطوات التالية :-

(ب-١) تحليل محتوى الموضوعات المتضمنة فى وحدة الحرارة المقررة على طلاب كلية التربية القسم العلمى بهدف تحديد المفاهيم الاساسية فى مجال الحرارة والدلالة اللفظية لكل مفهوم .

جدول (٦) : المفاهيم المتضمنة فى موضوعات الحرارة المقررة على طلاب كلية التربية .

الموضوع	المفاهيم التى يشملها	عدد المفاهيم
الحرارة	درجة الحرارة - الحرارة - الطاقة - كمية الحرارة - درجة الحرارة المئوية - الدرجة المطلقة - الدرجة الفهرنهتية - الصفر المطلق - طاقة الوضع .	٩
تغيير الحالة	الحرارة الكامنة - الطاقة الكامنة - الطاقة الحركية للجزئيات - امتصاص الطاقة الحرارية - انطلاق الطاقة الحرارية .	٥
تمدد الاجسام الصلبة والسائلة	معامل التمدد الطولى - معامل التمدد الظاهرى - معامل التمدد الحقيقى .	٣
السعة الحرارية	الحرارة النوعية - السعة الحرارية - الاتزان الحرارى .	٣
إنتقال الحرارة	الحمل - التوصيل - الاشعاع .	٣
	جملة المفاهيم	٢٣

(ب-٢) عرض المفاهيم السابقة على مجموعة من المحكمين فى تدريس العلوم والطبيعة وتحديد المفاهيم التى ترتبط بانماط الفهم الخاطئ والبديل ، وكانت نتيجة هذه الخطوة هى حذف المفاهيم المرتبطة بانتقال الحرارة ليصبح عدد المفاهيم الذى يهتم البرنامج باحداث تغير فيها هى عشرون مفهوماً .

(ب-٣) اختيار استراتيجيات التغير المفهومى التى تناسب تعديل انماط الفهم الخاطئ التى كشفت عنها الاداة المعدة لهذا الغرض ، ومن خلال مراجعة المراجع الاجنبية والعربية امكن التوصل إلى الاستراتيجيات التالية :-

- ❑ استراتيجية حل المشكلة المفهومية .
- ❑ استراتيجية النموذج المفهومى المتدرج .
- ❑ استراتيجية التمايز المفهومى .
- ❑ استراتيجية التجسير المفهومى .
- ❑ استراتيجية التنبؤ / الملاحظة / التفسير .
- ❑ استراتيجية التكامل .

(جـ) تنظيم محتوى البرنامج :-

لقد امكن التوصل الى التسلسل الآتى لمكونات البرنامج :-

(جـ-١) الاسئلة التى تهدف إلى الكشف عن انماط الفهم الخاطئ .

(جـ-٢) جداول لتصنيف اجابات الطلاب الخاطئة ومقارنتها بالاجابة الصحيحة .

(جـ-٣) استراتيجية التغير المفهومى المناسبة وتتضمن الاتى :-

- الهدف من الاستراتيجية .
- الاجراءات .

(جـ-٤) تطبيق المفاهيم المنقحة الصحيحة فى مواقف اخرى .

(جـ-٥) حصول الطالب على تغذية راجعة إلى اجابته من الباحث .

إجـــــراءات البحـــــث

سعياً لتحقيق اغراض البحث اتبعت الخطوات المنهجية التالية :-

(١) تقسيم طلاب الفرقة الثالثة القسم العلمى بكلية التربية بقنا عام ٩٧/٩٦ إلى ثلاث مجموعات هى : (أ) المجموعة التجريبية وتكونت من ٢٥ طالب من شعبة التعليم الابتدائى علوم، ٥ طلاب من شعبة الطبيعة والكيمياء . (ب) المجموعة الضابطة وتكونت من ٢٥ طالب من شعبة التعليم الابتدائى علوم، ٥ طلاب من شعبة الطبيعة والكيمياء . (جـ) مجموعة ثبات الاختبارات وتكونت من ٣٠ طالباً من شعبتى الطبيعة والتاريخ الطبيعى بكلية التربية بقنا .

(٢) إعداد اختبار تحصيلى لتحديد مستوى معرفة الطالب لمفاهيم الحرارة وضبطه علمياً لتحديد معامل ثبات الاختبار ، وصدقه ، ومعاملات السهولة والصعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار .

(٣) إعداد إداة لتحديد انماط الفهم الخاطئ والبديل حول ظاهرة الحرارة والمنتشرة لدى طلاب القسم العلمى علوم بكلية التربية بقنا عام ١٩٩٧/٩٦م وجدير بالذكر أنه تم تطبيق هذه الاداة على عينة استطلاعية تكونت من ١٥ فرداً من مجموعة ثبات الاختبار لتحديد ثبات هذه الاداة وصدقها .

(٤) بناء البرنامج المقترح لاحداث التغير المفهومى لدى طلاب القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا والذى تضمن العديد من الأنشطة والاستراتيجيات اللازمة لإحداث التغيير المفهومى .

(٥) تحديد انماط الفهم الخاطئ والبديل عن ظاهرة الحرارة والمنتشرة لدى طلاب القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا عن طريق تطبيق الاداة المعدة لهذا الغرض شفوياً على ٣٠ طالباً منهم ١٥ طالباً من طلاب التعليم الابتدائى علوم ، ١٥ طالباً من طلاب قسم الطبيعة حيث تم تسجيل اجابات الطلاب التى تمثل انماطاً للفهم الخاطئ أو البديل كتابة وباستخدام تسجيل سمعى ثم تم تفريغ هذه الاراء فى جدول واستخدامت (كا٢) فى المقارنة بين اراء طلاب المجموعتين حول ظاهرة الحرارة .

(٦) ضبط المتغيرات : لما كان البحث الحالى يقوم على اساس التعرف على اثر استخدام كل من استراتيجيات التغير المفهومى والطريقة المعتادة على تحصيل طلاب القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا لمفاهيم الحرارة المقرر عليهم فى

مادة الفيزياء لذا فان هذا البحث عمل على ضبط بعض المتغيرات التى يحتمل أن يكون لها تأثير على النتائج وذلك لضمان تكافؤ المجموعتين...

وفيما يلى عرض لبعض التغيرات التى تم ضبطها :-

(أ) **العمر الزمنى** : تم استبعاد الطلاب الراسبين فى كل مجموعة من مجموعتى البحث التجريبى والضابطة بالتالى يصبح العمر الزمنى لطلاب المجموعتين متساوى حيث كان ٢١عاماً .

(ب) **المعلومات السابقة** : للتأكد من تكافؤ المجموعتين فى معلوماتهم السابقة عن الحرارة تم تطبيق أداة تحديد الفهم الخاطئ بشكل تحريرى بحيث يكتب الطالب اجابته عن اسئلة الاداة دون عرض مبررات لاجابته ، وجدير بالذكر أن الاداة طبقت على جميع الطلاب فى نفس الوقت . وتم حساب متوسط درجات الطلاب فى كل مجموعة واستخدام اختبار (ت) كما بالجدول التالى :-

جدول (٧) : دلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار المعلومات السابقة عن الحرارة .

البيانات	العدد	المتوسط	ع	ع٢	ف	دلالة ف	ت	دلالة ت
المجموعة الضابطة	٣٠	٥,٨	٧,٩٢	٦٢,٢		غير دالة		غير دالة
المجموعة التجريبية	٣٠	٦,٢٧	٧,٤٧	٥٥,٩	١,١٢	احصائيا	٠,٢١	احصائياً

* قيمة ف لدرجات حرية ٢٩ لتباين الكبير ، ٢٩ لتباين الصغير عند مستوى ٠,٠٥=١,٩

** قيمة ت لدرجات حرية ٥٨ عند مستوى ٠,٠١=٢,٦٧ ، ولدرجات حرية ٥٨ عند مستوى ٠,٠٥=٢,٠٠ .

وهكذا يتضح من الجدول السابق أن قيمة "ت" غير دلالة احصائيا مما يشير إلى تكافؤ مجموعتى البحث فيما يتعلق بمعلوماتهم السابقة عن الحرارة .

(جـ) **التحصيل السابق** : للتأكد من تكافؤ مجموعتى البحث فيما يتعلق بالتحصيل السابق فى الحرارة تم تطبيق الاختبار التحصيلى على طلاب مجموعتى البحث . وتم حساب متوسط درجات الطلاب فى الاختبار التحصيلى فى كلا المجموعتين واستخدام اختبار "ت" كما بالجدول التالى :-

جدول (٨) : دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار التحصيل فى الحرارة .

البيانات	العدد	المتوسط	ع	ع٢	ف	دلالة ف	ت	دلالة ت
المجموعة الضابطة	٣٠	٤,٠٠	٥,٤٧	٣٠		غير دالة		غير دالة
المجموعة التجريبية	٣٠	٤,١٦	٦,٧٩	٤٦,٢	١,٥٤	احصائيا	٠,١	احصائياً

وهكذا يتضح ان قيم ف ، ت غير دالة احصائيا مما يشير إلى تكافؤ مجموعتى البحث فى التحصيل السابقة للحرارة .

(د) المعلم : قام الباحث بتدريس وحدة الحرارة للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجيات التغير المفهومى ، وللمجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية .

(هـ) التخصص : تم ضبط هذا المتغير فى كلا المجموعتين بحيث كانت نسبة طلاب التعليم الابتدائى علوم : طلاب الطبيعة هى (٥: ١) فى كلا المجموعتين .

(٧) التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى على افراد المجموعتين التجريبية و الضابطة .

(٨) تدريس وحدة الحرارة لافراد المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج المقترح الذى يستخدم استراتيجيات التغير المفهومى فى ربط معرفة الطالب السابقة عن الحرارة بالخبرات الجديدة التى يتعرض لها فى البرنامج للوصول إلى التعلم ذى المعنى على اعتبار أن تدريس المفهوم يجب إلا ينمو ويتطور على حساب الفهم الخاطئ ولتمثيل المعرفة الجديدة فى الاطار المفهومى للمتعلم اتبع البرنامج الخطوات التالية :-

أ- طرح سؤال أو اكثر لتكشف عن انماط الفهم الخاطئ والبديل فى البداية .

ب- تصنيف وتبويب الاجابات التى تم الحصول عليها من الطلاب .

جـ- مناقشة انماط الفهم الخاطئ والبديل الموجود لدى الطلاب والتى ظهرت من استجاباتهم على الأسئلة وتقديم هذه الانماط بشكل يظهر أوجه الخطأ فيها ويظهر عدم مقدرتها على التنبؤ والتفسير وحل المشكلات بمقارنة هذه الاستجابات الخاطئة بوجهة النظر العلمية الصحيحة حول هذه المفاهيم .

د-تدريس المفهوم الجديد بطريقة تظهره واضحا ومقبولاً وقابلاً للتمثيل مع معارف الطالب وخبراته السابقة باستخدام واحد او اكثر من استراتيجيات التغير المفهومى الآتية :-

* استراتيجية التمايز المفهومى .
* استراتيجية حل المشكلة المفاهيمية .
* استراتيجية التكامل .
* استراتيجية التنبؤ / الملاحظة / التفسير .
* استراتيجية التجسير المفهومى .
* استراتيجية النموذج المفهومى المتدرج .

هـ- تطبيق المفاهيم الصحيحية المنقحة فى مواقف جديدة .

و- الاستفادة من نتائج التغذية الراجعة الناجمة من الخطوات السابقة فى اعادة خطوات تدريس المفهوم مرة اخرى .

٩- تدريس الحرارة لافراد المجموعة الضابطة باستخدام الاسلوب التقليدى الذى يعتمد على المحاضرة الذى لم يأخذ فى اعتباره الفهم السابق للتلاميذ حول مفاهيم الحرارة وكان الباحث يطرح الاسئلة على الطلاب ويدير عمليات مشاركتهم فى المناقشة بشكل جماعى .

١٠- التطبيق البعدى لاختبار مستوى تحصيل طلاب شعبتى التعليم الابتدائى علوم والطبيعة والكيمياء بكلية التربية بقنا لمفاهيم الحرارة وذلك فى كل من المجموعة التجريبية والضابطة ، ومقارنة تحصيل الطلاب البعدى فى كل من المجموعتين .

١١-التطبيق البعدى المؤجل لاختبار التحصيل السابق بعد اربعة اسابيع من التطبيق البعدى للاختبار

١٢-استخدام الأساليب الاحصائية ، وتحليل النتائج وتفسيرها .وهذا ما يتعرض له الفصل التالى

نتائج البحث ومناقشتها :-

السؤال الأول :-

ما أنماط الفهم الخاطئ والبديل المنتشرة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا (عام ١٩٩٧/٩٦م) شعبتى الطبيعة والكيمياء والتعليم الابتدائى علوم تجاه مفاهيم الحرارة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم تطبيق إداة تحديد انماط الفهم الخاطئ والبديل (المقابلة) على عينة مكونة من ١٥ طالباً من قسم الطبيعة والكيمياء ، ١٥ طالباً من قسم التعليم الابتدائى علوم بطريقة فردية ثم تم تسجيل إجابات الطلاب كتابة أو باستخدام التسجيل الصوتى وفى النهاية تم وضع اجابات كل طالب على اسئلة هذه الاداة (المقابلة) فى جدول وصنفت تحت الاقسام الخمسة لهذه الاداة .

ولقد استطاع البحث أن يحدد ١٨ نمطا من أنماط الفهم الخاطئ موضحه بالجدول (٩) التالى وهكذا يمكن القول إن هذه البيانات ترتبط باستنتاج هام.وهو :

" إن عملية الفهم الخاطئ لظاهرة الحرارة المنتشرة لدى الطلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية القسم العلمى شعبتى الطبيعة والكيمياء والتعليم الابتدائى علوم ترتبط ببروفيل من أنماط الفهم الخاطئ والبديل التى تمثل أفكارا ومعتقدات يتمسك بها الطالب ويتشبث بها " .

السؤال الثانى :-

هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين بروفيل الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب الفرقة الثالثة تعليم ابتدائى علوم ، وبروفيل الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب الفرقة الثالثة طبيعة بكلية تربية قنا تجاه مفاهيم الحرارة ؟

جدول (٩) : بروفيل أنماط الفهم الخاطئ والبديل المنتشرة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية قنا شعبتى تعليم ابتدائى علوم وطبيعة وكيمياء تجاه مفاهيم الحرارة .

المفاهيم	م	أنماط الفهم الخاطئ والبديل السائدة	الجملة ن=٣٠		طلاب تعليم ابتدائى علوم ن=١٥		طلاب الطبيعة ن=١٥		كا٢
			ت	٪	ت	٪	ت	٪	
الحرارة / درجة الحرارة / كمية الحرارة .	١	تسبب كميات متساوية من الحرارة ارتفاعات واحدة فى درجات حرارة كتل مختلفة من السائل	١٦	٥٣	٩	٦٠	٧	٤٦,٦	٩٦,٧*
	٢	الجسمان المتساويان فى درجة الحرارة يمتلكان نفس الطاقة الحرارية بغض النظر عن الكتلة	١٣	٤٣	٨	٥٣	٥	٣٣,٣	٩٩,٦*
	٣	لا يؤدى امتصاص الماء المستمر للحرارة إلى تغير متواصل فى درجة حرارته لان درجة حرارته تثبت عند درجة ١٠٠ م	١٩	٦٣,٣	١٠	٦٦,٦	٩	٦٠	٤,١٣*
	٤	تشير الطاقة التى تستخدم فى إثارة جزئيات المادة لتوصيلها إلى حالة السخونة الى درجة حرارة المادة .	٢٢	٧٣,٣	١٢	٨٠	١٠	٦٦,٦	٢,٢٦
درجة الحرارة المطلقة/الدرجة الفهرنهيتية/الاتزان الحرارى	٥	درجة الحرارة المطلقة التى تتجمد عندها الماء تحت ضغط ٧٦سم٣فى الصفر المطلق (٢٣٧م)٢	١٨	٦٠	١٠	٦٦,٧	٨	٥٣,٣	٤,٢**
	٦	الدرجة الفهرنهيتية التى تقابل الصفر المئوى (٣٨ف) ، (د -٢٧٣) . (-٨٣ف) (د+٢٧٣) .	١٩	٦٣,٣	١٠	٦٦,٧	٩	٦٠	٤,١**
	٧	يمكن حساب درجة حرارة خليط من كميتين من الماء باستخدام القانون : كمية حرارة الخليط = كتلة الخليط × حرارته النوعية × الفرق بين درجتى الحرارة .	١٠	٣٣,٣	٦	٤٠	٤	٢٦,٧	١٣,٤*

تابع جدول (٩) : بروفيل أنماط الفهم الخاطئ والبديل المنتشرة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية قنا شعبتى تعليم ابتدائى علوم وطبيعة وكيمياء تجاه مفاهيم الحرارة .

المفاهيم	م	الانماط الشائعة للفهم الخاطئ والبديل	الجملة ن=٣٠		طلاب تعليم ابتدائى علوم ن = ١٥		طلاب الطبيعة ن=١٥		كا٢
			ت	%	ت	%	ت	%	
الحرارة النوعية / السعة الحرارية	٨	إذا وضعت قطع معدنية متساوية الكتلة من الالومنيوم والقصدير والحديد والرصاص بعد تسخينها لنفس الدرجة على قرص من الشمع فإنها تغوص فيه لمسافات مختلفة بسبب اختلاف وزنها الناجم عن اختلاف محتواها الحرارى .	٢٧	٩٠	١٤	٩٣,٣	١٣	٤٣,٣	٠,٣٢
	٩	إذا لمسنا قطعة حديد بجوار بحيرة تحت نفس ضوء الشمس فإننا نشعر بحرارة اكثر من تلك الحرارة التى تشعر بها فى البحيرة بسبب مساحة سطح الماء الكبيرة وعمليات التبخر .	٢٩	٩٦,٦	١٥	١٠٠	١٤	٩٣,٣	٠,٦
	١٠	المادة ذات الحرارة النوعية الأكبر تسخن بسرعة لذا فان المواد التالية مرتبة من الحرارة النوعية الأكبر إلى الأقل كما يلى : (الحديد – الرمل – الماء – القماش)	٢٥	٨٣,٣	١٣	٨٦,٦	١٢	٨٠	,٨٦
تمدد الاجسام الجامدة والسوائل	١١	يختلف معامل التمدد الطولى للمادة باختلاف طولها .	٢٦	٨٦,٦	١٤	٩٣,٣	١٢	٨٠	,٦٦
	١٢	يتعرض كوب الزجاج العادى للكسر عند صب ماء مغلى فيه بسبب التمدد المفاجئ للزجاج الذى يكون أقل من تمدد الماء المغلى .	٢٨	٩٣,٣	١٥	١٠٠	١٣	٨٦,٦	,٢٦
	١٣	إذا سخن اسفل دورق مملوء بالماء مقفل بسداده ينفذ منه أنبوبة ضيقة فان الماء يتمدد إلى اعلى فى تلك الأنبوبة بشكل طولى بسبب الخاصية الشعرية .	٢٦	٨٦,٦	١٣	٤٣,٣	١,٣	٤٣,٣	٠,٥٢
	١٤	ينخفض الماء الموجود فى الأنبوبة الدقيقة التى تنفذ من الدورق عند تسخينه ثم يعاود تمدد إلى اعلى بسبب الجاذبية الأرضية ولان الحرارة التى يمتصها الماء يستخدمها فى فك الروابط الموجودة بين جزيئات .	٢٥	٨٣,٣	١٣	٤٣,٣	١٣	٤٣,٣	٠,٥٢

تابع جدول (٩) : بروفيل أنماط الفهم الخاطئ والبديل المنتشرة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية قنا شعبتى تعليم ابتدائى علوم وطبيعة وكيمياء تجاه مفاهيم الحرارة .

المفاهيم	م	الانماط الشائعة للفهم الخاطئ والبديل	الجملة ن=٣٠ ت	%	طلاب تعليم ابتدائى علوم ن = ١٥ ت	%	طلاب الطبيعة ن=١٥ ت	%	كا٢
	١٥	الحرارة الكامنة هى أقصى درجة حرارة ثابتة يصل إليها الجسم وهى طاقة غير ظاهرة .	٢٦	٨٦,٦	١٤	٩٣,٣	١٢	٨٠	٠,٦٦
	١٦	يمتص الجسم الحرارة الكامنة عندما يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الجامدة ولان محتواه الحرارى منخفض .	٢٧	٩٠	١٤	٩٣,٣	١٣	٨٦,٦	٠,٣٢
	١٧	يطلق الجسم الحرارة الكامنة عندما يتحول من الحالة الجامدة إلى الحالة السائلة ولان محتواه الحرارى مرتفع .	٢٧	٩٠	١٤	٩٣,٣	١٣	٨٦,٦	٠,٣٢
	١٨	الطاقة الحركية هى الطاقة الناتجة من حركة جزيئات المادة وتؤدى إلى تحويل المادة من صورة إلى أخرى . أما الطاقة الكامنة فهى صورة مختزنه للطاقة لا تؤثر على تغير حالة الجسم وتستنفذ إثناء حركة جزيئات المادة .	١٦	٥٣,٣	٩	٦٠	٧	٤٦,٧	٥٦,٧

* هناك فروق ذات دلالة احصائية بين بروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب تعليم ابتدائى علوم وبروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب الطبيعة عند مستوى ٠,٠١ .

** هناك فروق ذات دلالة احصائية بين بروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب تعليم ابتدائى علوم وبروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب الطبيعة عند مستوى ٠,٠٥ .

والدارس للجدول (٩) السابق يستطيع أن يحدد الملاحظات الآتية :-

(١) أن هناك اختلافا دالا إحصائيا بين بروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب الفرقة الثالثة تعليم ابتدائى علوم ، طلاب الفرقة الثالثة طبيعة بكلية التربية قنا (فى العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م) تجاه مفاهيم (الحرارة ، درجة الحرارة ، وكمية الحرارة) ذلك عند مستوى ٠,٠١ كما هو الحال فى أنماط الفهم الخاطئ (١) ، (٢) حيث كانت قيمة كا٢ = (٦,٧ ، ٩,٦) ، عند مستوى ٠,٠٥ كما فى حالة نمط الفهم الخاطئ (٣) حيث كانت كا٢ = ٤,١٣ ...

(٢) أن هناك اختلافا دالا إحصائيا بين بروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب الفرقة الثالثة تعليم ابتدائى علوم وطلاب الفرقة الثالثة طبيعة وكيمياء بكلية التربية بقنا (العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦) تجاه مفاهيم (درجة الحرارة المطلقة - الدرجة الفهرنهتية - الاتزان الحرارى) وكان هذا الاختلاف عند مستوى ٠,٠٥ كما فى أنماط الفهم (٥) ، (٦) حيث كانت قيمة كا٢ تساوى (٤,٢ ، ٤,١) على الترتيب وكان هذا الاختلاف عند مستوى ٠,٠١ كما فى البند(٧) حيث كانت قيمة (كا٢ = ١٣,٤) .

(٣) لا توجد فروق دالة إحصائيا بين بروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب الفرقة الثالثة تعليم ابتدائى علوم ، وبروفيل الفهم الخاطئ لدى طلاب قسم الطبيعة الفرقة الثالثة بكلية تربية قنا عام ١٩٩٧/٩٦م تجاه مفاهيم الحرارة التى تندرج تحت المجالات الآتية :-

- الحرارة النوعية والسعة الحرارية .
- تمدد الأجسام السائلة والصلبة .
- الحرارة الكامنة .

السؤال الثالث :-

ما مستوى معرفة مفاهيم الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بقنا القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، والطبيعة والكيمياء فى العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب كل من المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى فى الاختبار السابق للتجربة ، واستخدام اختبار "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى القبلى . كما بالجدول التالى :-

جدول (١٠) : التحصيل القبلى فى اختبار مفاهيم الحرارة لدى طلاب كل من المجموعة التجريبية والضابطة .

البيانات	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	ع٢	ف	دلالة "ف"	"ت"	دلالة ت
المجموعة الضابطة	٣٠	٤,٠٠	٥,٤٧	٣٠	١,٥٤	غير دالة إحصائيا	٠,١	غير دالة إحصائيا
المجموعة التجريبية	٣٠	٤,١٦	٦,٧٩	٤٦,٢				

والدارس للجدول السابق يلاحظ تدنى مستوى تحصيل طلاب القسم العلمى بكلية التربية بقنا شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، وطبيعة وكيمياء (الفرقة الثالثة ١٩٩٧/٩٦م) مما يؤكد

انتشار العديد من أنماط الفهم الخاطئ والبديل فى أذهان الطلاب حول مفاهيم الحرارة موضوع البحث ... فلقد كان المتوسط الحسابى لدرجات أفراد المجموعة التجريبية (٤,١٦) بانحراف معيارى (٦,٧٩) وبلغ المتوسط الحسابى لدرجات أفراد المجموعة الضابطة (٤,٠٠) بانحراف معيارى (٥,٤٧) -وجدير بالإشارة أن النهاية العظمى لدرجة اختبار مفاهيم الحرارة هى (٢٠)- كما أشارت النتائج إلى تكافؤ مجموعتى البحث الضابطة والتجريبية فى التحصيل القبلى لمفاهيم الحرارة الأمر الذى يدل على قبول الفرض الثانى الدال على انه :

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث الضابطة والتجريبية فى اختبار مستوى معرفة الحرارة القبلى .

السؤال الرابع :-

ما اثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى الصفية فى إكساب طلاب الفرقة الثالثة بتربية قنا القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، وطبيعة وكيمياء لمفاهيم الحرارة بالمقارنة بالطريقة التقليدية ؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب قيمة "ت" للتعرف على دلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى البعدى ، وتم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين كما بالجدول التالى :-

جدول (١١) : دلالة الفروق بين متوسطى درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى البعدى .

البيانات	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	ع٢	ف	دلالة "ف"	"ت"	دلالة ت
المجموعة الضابطة	٣٠	٤,٢	٦,٧٩	٤٦,٢		دالة عند	٢,٦٤	دالة عند
المجموعة التجريبية	٣٠	١٠,٨	١١,٩٢	١٤٢,٢	٣,٠٧	٠,٠١		٠,٠٥

وهكذا يتبين من الجدول السابق أن نتائج اختبار "ت" لبيانات غير مرتبطة لأداء مجموعتى الدراسة (تجريبية ، ضابطة) فى الاختبار البعدى تظهر وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥ بين أداء المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة ولصالح المجموعة التجريبية ، والاستنتاج الذى يمكن الوصول إليه من هذه البيانات هو :-

تفوق طرق التدريس الحديثة الممثلة فى استخدام استراتيجيات التغير المفهومى على الطريقة التقليدية فى تطوير فهم الطلاب لمفاهيم الحرارة "الأمر الذى يؤدى إلى رفض

الفرض الرابع الدال على : " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب مجموعتى البحث فى اختبار مستوى معرفة مفاهيم الحرارة البعدى " .

السؤال الخامس :-

ما اثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى الصفية فى بقاء اثر تعلم مفاهيم الحرارة لدى طلاب الفرقة الثالثة بتربية قنا القسم العلمى شعبتى التعليم الابتدائى علوم ، وطبيعة وكيمياء بالمقارنة بالطريقة التقليدية ؟

للإجابة عن هذا السؤال أعيد تطبيق اختبار مستوى معرفة الطالب للمفاهيم العلمية مرة ثالثة بعد مرور أربعة أسابيع من التطبيق البعدى لهذا الاختبار على طلاب المجموعتين التجريبية ، الضابطة ، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعيارى لدرجات أفراد المجموعتين كما تم حساب قيم "ت" لدلالة الفرق بين المتوسطين . كما هو واضح بالجدول التالى .....

جدول (١٢) : نتائج اختبار "ت" لبيانات غير مرتبطة لأداء المجموعة التجريبية والضابطة فى الاختبار التحصيلى البعدى المؤجل

البيانات	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	ع٢	ف	دلالة "ف"	"ت"	دلالة ت
المجموعة الضابطة	٣٠	٤,٥	٤,٨	٢٣,٥	٣,٦٥	دالة عند ٠,٠١	٣,٣٥	دالة عند ٠,٠١
المجموعة التجريبية	٣٠	١١	٩,٢	٨٦				

والدارس للجدول السابق يلاحظ تفوق أفراد المجموعة التجريبية على أفراد المجموعة الضابطة فى الاختبار البعدى المؤجل حيث كان متوسط أفراد المجموعة التجريبية فى هذا الاختبار (١١) بينما كان متوسط أفراد المجموعة الضابطة فى نفس الاختبار (٤,٥) ويؤكد هذه النتيجة دلالة قيمة "ت" للفرق بين المتوسطين والتى كانت (٣,٣٥) وهى دالة عند مستوى ٠,٠١ الأمر الذى يشير إلى رفض الفرض الخامس لهذا البحث الدال على "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة فى اختبار مستوى معرفة الطالب لمفاهيم الحرارة البعدى المؤجل " .

والاستنتاج الذى يمكن التوصل إليه فى ضوء هذه البيانات هو "تفوق استراتيجيات التغير المفهومى الصفية على طرق التعليم التقليدية فى تحقيق هدف استبقاء المعلومات والاحتفاظ بها"

مناقشة النتائج :-

أولاً : مناقشة بروفيل أنماط الفهم الخاطئ والبديل :

بعد دراسة بروفيل أنماط الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب القسم العملى شعبتى الطبيعة والكيمياء والتعليم الابتدائى علوم بكلية تربية قنا والذى أمكن تحديده فى هذه الدراسة يمكن القول بأن هناك العديد من أنماط الفهم الخاطئ والبديل لدى طلاب القسم العملى بكلية التربية قنا الفرقة الثالثة فى العام الجامعى ١٩٩٧/٩٦م وذلك فيما يتعلق بمفاهيم الحرارة ، ودرجة الحرارة ، وكمية الحرارة ، ودرجة الحرارة المطلقة ، الدرجة الفهرنهتية والاتزان الحرارى ، والحرارة النوعية ، والسعة الحرارية ، وتمدد الأجسام الجامدة ، والسائلة والحرارة الكامنة ولعل السبب وراء انتشار مثل هذه الأنماط من الفهم الخاطئ يرجع إلى :-

أ- تجارب الطبيعة العملية التى يدرسها الطلاب فى كلية التربية بقنا تخصص القسط الأكبر من وقتها لتفاعل الطالب مع الجهاز وأروق العمل Worksheets ، والتعليمات Instructions وطرق العمل Reciper ، وتخصص قسطا اقل من وقتها لعمليات تفاعل الطالب مع الأفكار أو عمليات مناقشة وتمثيل وهضم هذه المفاهيم الأمر الذى يؤدى إلى ظهور الفهم الخاطئ .

ب- وجود فهم خاطئ لظاهرة الحرارة لدى الطلاب ناتج من خبراتهم التى يمرون بها فى البيئة ويتعارض مع وجهة نظر العلم وهذا الفهم الخاطئ يتمسك به الطالب .

جـ- قد تتحد الخبرة المدرسية التى يمر بها الطالب لتعلم ظاهرة الحرارة مع وجهات نظر الطالب الشخصية الخاطئة الأمر الذى يؤدى فى النهاية إلى ظهور تفسيرات وشروح غير متوقعة لظاهرة الحرارة .

د- عدم اهتمام طرائق التعلم التقليدية بتدريب الطالب على استخدام وجهة نظر العلم الصحيحة حول ظاهرة الحرارة فى حل قضايا الحياة ومشكلات البيئة ، وتدريب الطالب على استخدامها فى الإجابة عن أسئلة الاختبار فقط الأمر الذى يجعل الطالب يسعى إلى البحث عن وجهات نظر أخرى يستخدمها فى معالجة مواقف البيئة وقد تأتى هذه الوجهات مناقضة لوجهة نظر العلم .

ولقد جاءت نتائج هذه الدراسة متفقة فى هذا الشأن مع نتائج العديد من الدراسات حيث اتفقت هذه الدراسة بوجه خاص مع دراسة "Osborne & Cosgrove 1983" (٣٣ : ٨٢٥-٨٣٨) التى حددت العديد من أنماط الفهم الخاطئ تجاه التغيرات التى تحدث فى الماء بسبب الحرارة مثل الغليان والتبخر لدى عينة تتكون من ٥٨٦ طالبا تتراوح اعمارهم فيما بين (١٢-١٥عاماً)

ثانياً : دور استراتيجيات التغير المفهومى الصفية فى إزالة أنماط الفهم الخاطئ

بعد إجراء المعالجة التجريبية لوحظ ارتفاع فى المتوسط الحسابى لأداء أفراد المجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى حيث بلغ هذا المتوسط (١٠,٨) ، وقد انعكس ذلك على نتائج اختبار "ت" حيث بلغت قيمة "ت" (٢,٦٤) ، وهى قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين أداء المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية وهذا يشير إلى تفوق استراتيجيات التغير المفهومى الصفية على اساليب التعلم التقليدية فى إزالة أنماط الفهم الخاطئ لدى طلاب القسم العملى (المجموعة التجريبية) بكلية تربية قنا وإكسابهم للفهم العملى السليم ، ولعل هذا يرجع إلى الاسباب التالية :-

(أ) تتيح استراتيجيات التغير المفهومى الفرصة أمام المتعلم للمشاركة الإيجابية النشطة فى المهام والتدريبات التى يتضمنها برنامج التغير المفهومى أى أن المتعلم هنا عبارة عن طرف إيجابى ومسئول عن تعلمه الخاص .

(ب) تدريب المتعلم على استخدام التشاور مع الزملاء فى تركيب المعنى وتعيين وقت اكبر لعمليات المناقشة والتحليل والتفسير والتنبؤ والملاحظة .

(جـ) مشاركة الطالب فى تخطيط وتنظيم الموقف التعليمى داخل الصف ولعل هذا يتفق إلى حد كبير مع ما ذهب إليه Malcoln Skilbech حين قال " إن افضل مكان لتصميم المنهج هو المكان الذى يلتقى المعلم والتلميذ فيه .

(د) يقوم الطالب فى استراتيجيات التغير المفهومى بتمثيل أفكاره من خلال عمليات مقارنة أنماط فهمه الخاطئ مع وجهة النظر العلمية فى جداول أو ملصقات تظل معروفة أمام الطلاب أثناء فترة التغير المفهومى إلى أن يحدد المفاهيم الصحيحة المنقحة بنفسه .

(هـ) تركز استراتيجيات التغير المفهومى على تدريب الطالب على تطبيق المفاهيم الجديدة المنقحة فى مواقف جديدة .

هذا ولقد جاءت هذه النتيجة الدالة على تفوق استراتيجيات التغير المفهومى فى ازالة انماط الفهم الخاطئ مع نتائج العديد من الدراسات الاخرى مثل دراسة "Hewson & Hewson. 1983" (٢٦) ، ودراسة " العيناصرة " (١) ودراسة (Sinir 1988) (٤٤) ودراسة (Morehous, et al 1991) (٢٩) ، ودراسة (Anderson. 1992) (٧) .

وهكذا يمكن القول أن استراتيجيات التغير المفهومى تقوم بدور هام فى إزالة أنماط الفهم الخاطئ

ثالثاً : دور استراتيجيات التغير المفهومى فى استبقاء المعلومات لدى الطالب .

بعد إجراء المعالجة التجريبية لوحظ ارتفاع فى المتوسط الحسابى لأداء المجموعة التجريبية فى الاختبار التحصيلى حيث بلغ المتوسط (١١) ، وقد انعكس ذلك على نتائج اختبار "ت" حيث بلغت قيمته "ت" (٣,٣٥) وهى قيمة دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠١ مما يدل على وجود فرق إحصائيا بين أداء المجموعين فى الاختبار البعدى المؤجل لصالح المجموعة التجريبية وهذا يشير إلى تفوق استراتيجيات التغير المفهومى الصفية على طريقة التعلم التقليدية فى تطوير قدرة الطالب على استبقاء المعلومات لأطول فترة زمنية . ولعل هذا يرجع إلى الأسباب التالية : -

(أ) تقديم المفهوم فى إستراتيجيات التغير المفهومى وفق شروط محددة تفرضها البيئة المفهومية وما يقتضيها هذا من إيجاد خلاف وتناقض بين المفهوم الجديد والمفهوم القديم يترتب عليه أن يكون المفهوم الجديد مقبولاً ومقنعاً ومفيداً ويؤدى إلى حدوث تعلم فعال متماسك اقل عرضة للنسيان .

(ب) عملية التعلم وفق استراتيجيات التغير المفهومى تأخذ شكل أعمال وممارسات يقوم بها الطالب لتركيب المعنى . الأمر الذى يؤدى إلى الاحتفاظ بالمعلومة لاطول فترة زمنية . (Osborne and Wittrock, 1983) (٣٥)

(جـ) اهتمام استراتيجيات التغير المفهومى بإعطاء جهد اكثر فى التركيز على المفاهيم الغامضة والإطالة فى توضيحها وإعطاء أمثلة عليها ومن ثم إصلاح المفاهيم الأساسية التى تشكل قاعدة للمفاهيم العلمية المطورة لدى الطالب (القرعان ، ١٩٩٠) (٣) .

ولقد اتفقت نتائج هذه الدراسة فى هذا الشأن مع نتائج دراسة قام بها (Basili, 1989) (٩) والتى أثبتت نتائجها أن هناك علاقة بين استخدام استراتيجيات التغير المفهومى وبين هدف استبقاء المعلومات لدى المتعلم لاطول فترة زمنية ممكنة إثناء دراسة الكيمياء .

توصيات البحث :-

فى ضوء النتائج السابقة للبحث يوصى بالآتى :-

1) الاهتمام بتشخيص أنماط الفهم الخاطئ الشائعة لدى الطلاب فى الموضوعات المختلفة قبل التدريس .

2) تطوير استراتيجيات تدريس مناسبة حديثة فى التغير المفهومى تأخذ فى حسابها الفهم العلمى السابق للمتعلم .

3) إجراء دراسات مماثلة تتناول مفاهيم أخرى مختلفة فى مجالات أخرى كالكيمياء والبيولوجى والرياضيات .

4) العمل على بناء مناهج حديثة فى العلوم والمجالات الأخرى فى ضوء فروض النظرية المنهج البنيوى Constructivist Theory التى تم الإشارة إليها فى هذا البحث .

5) تجريب اثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى على متغيرات أخرى مثل :

أ- تعديل التفكير الناجم من غموض المعنى Fallacious Thinking

ب- تطوير قدرة الطالب على التحكم فى تعلمه .

ج- حل المشكلات الكيميائية .

د- تشجيع وتطوير المناخ الصفى .

ه- تطوير العمليات العقلية لدى المتعلم .

6) التركيز على المهام التعليمية التى يحددها الطالب والمناسبة لأغراضه وأهدافه عند صياغة المنهج .

7) تطوير مشاريع التدريس التى تساهم فى أحداث التغير المفهومى لدى طلاب الثانوية العامة فى مادة العلوم مع مراعاة القيود الخاصة بوقت التدريس المتاح ، ومكان وأدوات التعليم ، وتوقعات كل من المعلم والتلميذ نحو المعرفة والعلوم ، والصف .

8) أجراء عمليات مقارنة مستمرة بين أغراض التعليم ، ومفاهيم الطالب عن طريق تتابع مراحل التجربة والتقويم .

9) تشجيع أجراء الدراسات الطولية Longitudinal Studies التى تساهم فى تحديد الكيفية التى يبنى بها الطالب أفكاره .

تشجيع استخدام المعمل فى تطوير التغير المفهومى من خلال تخصيص وقت اكبر للتفاعل والمناقشة وعمليات الملاحظة والتفسير ، والتنبؤ ، ووقت اقل للتفاعل مع الأجهزة، وقواعد العمل ، وأوراق العمل ، والإجراء .

المراجع :-

١- أحمد العياصرة . أثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى فى اكساب طلاب الصف الأول الثانوى الفهم العلمى السليم لمفهوم القوة . رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، أربد ، الاردن ، ١٩٩٢م .

٢- سليمان القادرى ، مستوى المعرفة المفاهيمية لدى معلمى الفيزياء : وطلبة جامعة اليرموك فى مفهوم الحركة الدائرية . رسالة ماجستيرغير منشورة ، جامعة اليرموك ، اربد، الأردن ، ١٩٨٩.

٣- فرح القرعان . دراسة استقصائية فى مدى فعالية تدريس مفاهيم المتجهات فى الفيزياء بطريقة خرائط المفاهيم . رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة اليرموك ، اربد ، الاردن ١٩٩٠ .

٤- محمد سعيد صبارينى ، قاسم محمد الخطيب : أثر استخدام استراتيجيات التغير المفهومى الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب فى الصف الاول الثانوى العلمى، رسالة الخليج العربى ، العدد ٤٩ ، الرياض : مكتب التربية العربى لدول الخليج ، ١٩٩٤م.

5-Ameh, C.O. & Gunstone, R.F.,Teachers Concepts in Science, Research in Science Education, (15), 1985 .

6-Anderson, C.W.; et al.. Power Cell :Teacher's Guide to Respiration Occasional, Paper No .113, Michigan State University, 1987.

7-Anderson, R.T.. Some Reflection on Acquistion of Knowledge, Educational Researcher 13,1984 .

8-Ausubel ,D.N., & Hancien, H., Educational Psychology : A Cognitive View, 2nd ed., New York : Holt, Rinehart and Winston Inc. 1988.

9-Basili, Patrica A., Science Teachiing : A Matter of Changing Minds. Journal of College Sciene Teaching, V.18, N.5, Mar-Apri 1989.

10- Bell, B.F. & Barker, M., Towards a Scientific Concept of "animal"., Journal of Biological Education 16,1982 .

11-Bell ,B. F., "When is an Animal not an Animal? "journal of Biological Education 15, 1981 .

12-Brumby ,M. M., Misconception about the Conept of Natural Selection by Medical Biology Students," Science Eduction, 68,1984.

13-Champagne, A. B.. & Gunstone, R. F. & Klopfer, L. E. "Effecting Changes in Cognitive Structures Among Physics Student,. in L.H.T. west and A.L. Pines (Eds).Cognitive Structure and Conceptual Change. Orlando : Academic Press, 1985 .

14-Champagne, A .B. ; Klopfer, L .E. and Anderson J.H., Factors Influencing the Learning of Classical Mechanics., American Journal of Physics, 48. 1980 .

15-Driver ,Rosalind "A Constructivist Approach to Curriculm Development " from Peter Fensham., Development and Dilemmas in Science Education, New York : The Falmer Press,1988 .

16-Driver, R. & Bell, B. "Students Thinking and the Learing of Science, A Constructivist view". School Science Review, 67,1986 .

17-Driver, R.; Guesen, E. and Tiberghien, A. "Children's Ideas in Science," Milton Keynes, Open University Press, 1985 .

18-Edwards ,D. & Mercer, N. Common Knowledge, London : Methuen, 1987.

19-Engel ,Clough E. & Driver, R., A Study of Consistency in the Use of Students' Conceptual Framworks Across Different Task Contexts : Science Education, 1988 .

20- Glaserfeld, Von E., & Learning as a Constructive Activity in BERGERON , ,J.C. and HERSCOVICS, N. (Eds) Proceedings of the

Fifth Annual Meeting PM E-NA, Montreal, PME- NA, 1983 .

21-Gunstone R.F. & White, R.T.. Understanding of Gravity,Science Education, 65. 1988 .

22-Hashweh, M., Toward an Explanation of Conceptual Change, European Journal of Science Education, 1986 .

23-Head, j. The Personal Response to Science, Combridge : University Press, 1985

24-Hennessey, M.G.; et al., Students Ideas about their Conceptualization. thier Elicitation Through Instuction, Research in Scince Teaching, Atlanta, GA. April , 1993.

25-Hewson ,N.G., The Ecological Context of Knowledge Implication for Learning Science in Developing Countries, Journal of Curriculum Studies, V 20, N4, Jue- Aug- 1988 .

26-Hewson, P ; Thorley, N., The Conditions of Conceptual Change in the Classroom, Journal of Science Education 11, Special Issue, 1989 .

27-Johnson - Laird, P.N., Mental Models. Combridge : Combridge University Press, 1983.

28-Jones, L.S., et al, Implementing Conceptual Change Instruction : A Case Study of one Teacher's Experience, San Francisco, Science Education, 1995.

29-Morehouse, R.E. ; et al.. Confidence in Content Through Conceptual Change . Journal of Staff Development V.12, N.2, spe .1991 .

30-Niaz, N., Progressive Transitions from Algorithmic to Conceptual Understanding in Student Ability to Solve Chemistry Problems. Science Education ,1994 .

31-Nussbaumn J. & Novick.S., Alternative Framwork, Conceptual Conflict and Accomodation : Toward a Principled Teaching Strategy , Instructional Science. 11, 1986 .

32-Odom, A .L., & Settlaye, J., High School Students Understanding of Diffusion Concepts in Relation to their Levels of Cognitive Development. March , 1994 .

33-Osborne R.J. & Cosgrove. M. M., Childrens' Conceptions of the Changes of State of water, Journal of Research in Teaching, 20, 1983 .

34-Osborne, R.J. & Freybery, P. (Eds). Learning in Science : The Implications of Children's Science, Auckland : Heinemann. 1985 .

35-Osborne, R. J. and Wittrock, M.C.. Learning Science : A Generative Process, Science Education. 6 7. 1983 .

36- peasley, kathleen L.. et al, Writing -to- Learn in Conceptual Change Science. Unit Elementary Subjects Center Series, No. 59. 1992.

37-Posner, G.J., Cognitive Science and a Conceptual Change Epistemology : A New Approach to Curricular Research, **International Journal of Science Education**, (1) 1982 .

38-Roth, K.J., "Science. Education : it is not Enough to do : "the professional . journal of American federal of teacher N13.1989 .

39-Runnelhart, D.E. and Norman , D. A., Accretion Tuning and Restucturing : Three Modes of Learning : in KLATZKY, R.L. and COTTON, J.W. (Eds) Semantic Factors in Cognition, Hillsdale. N. J Lawrence Erlbaum, 1987 .

40-Russow, J.E. ; yore L.P. "Toward a Unified Conception of Thinking, Science Teaching, San Francisco : Ca March, 30 April, 1989 .

41-Schank. R. C. & Ablelson R. P., Scripts Goals and Understanding . An Inquiry Into Human Knowledge Structures, **Hillsdale, N.J. , Lawrence Erlbaum Assocites.** 1977 .

42-Scharmann, L.C., Teaching Evolution Designing Successful Instruction. **American Biology Teacher**, V. 55 N. 8, Des. 1993 .

43-Smith, M.J., Using Curriculum Famworks to Incorporate the History and Nature of Science and Technology Into Earth Science Instruction. **Science Teaching**. Atlanta, GA April, 18, 1993.

44-Sinir, Joseph. & Others, **The Truth But not Whole Truth : An Essay on Building a Conceputally Enhanced Computer Simulation for Science Teaching.**, Cambridhe : Educational Teachnology center. Jun - 1988 .

45-Trowbridge, D.E. and McDermott, L.C., Investigation of Student Understanding of the Concept of Velocity in one Dimension.. **American Journal of Physics**, 48, 1980 .

46-Van Den Berg, E. and others. The Role of Experiment in Conceptual Change., **Research in Science Teaching**, Anaheim Ca, March, 1994 .

47-West, L. and Pines. L. Interpretation of Research in Conceptual Understanding Within a Source of Knowledge Framwork, **Research in Science Education**, 14, 1984 .

48-Westhroak, S.L., et al . An Analysis of the Relationships of Formal Reaoning . Science Process Skills, Gender and Instructional Treatment to Conceptual Shifts in Tenth Grade Biology Students, **Science Teaching**, 63 rd, Atlanta, GA April. 1990 .

49-Zeidler, Danal. of Maggots and Saints the Central Role of Fallcious Thinking In Science. Teacher Education, Science and National Science Teacher Association Philaddelpha, March. 1995.