



كلية التربية
قسم علم النفس التربوي

فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي

رسالة ماجستير في التربية
(تخصص علم النفس التربوي)

إعداد
الطالب/ أحمد عباس منشأوي عباس
المعيد بقسم علم النفس التربوي

إشراف

الأستاذ الدكتور/ سوزان صلاح فؤاد **الأستاذ الدكتور/ جمال محمد علي**

أستاذ الفيزياء وعميد كلية التربية أستاذ ورئيس قسم علم النفس التربوي
جامعة عين شمس كلية التربية – جامعة عين شمس

الأستاذ الدكتور/ حافظ عبدالستار حافظ

أستاذ علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة عين شمس

٢٠١١



Faculty of Education
Department of Educational Psychology

The Effectiveness of a proposed programme in developing physics problem solving in first secondary grade

Submitted by
Ahmed Abbas Minshawy Abbas

An MA Thesis of Education
(Educational Psychology)

Supervised by

Dr. Suzan Salah Fouad
Professor of Physics
Dean of Faculty of Education
Ain Shams University

Dr. Gamal Mohammad Ali
Professor of Educational Psychology
Faculty of Education
Ain Shams University

Dr. Hafez Abd El Satar Hafez
Professor of Educational Psychology
Faculty of Education
Ain Shams University

2011

التربية جامعة عين شمس، والذي تفضل بالإشراف على هذه الرسالة، وبذله الكثير من الجهد والعناء مع الباحث طوال فترة إعداد هذه الرسالة، وما بذله من جهد ووقت لإخراجها إلى حيز الوجود، فجزاه الله عني خير الجزاء.

كما يسعدني أن أقدم بخالص الشكر والتقدير إلى أستاذي الأستاذ الدكتور/ جمال محمد علي أستاذ ورئيس قسم علم النفس التربوي بكلية التربية جامعة عين شمس، على ما خصني به من نصح وتوجيه كان لهما عظيم الأثر بما أفاد البحث والباحث، فجزاه الله عني خير الجزاء.

ويطيب لي أن أقدم بخالص الشكر والتقدير للأستاذة الدكتورة / سوزان صلاح فؤاد أستاذ الفيزياء وعميد كلية التربية بجامعة عين شمس لتفضلها بقبول الإشراف على هذه الرسالة، وما قدمته لي من عون ومساعدة لإتمامها، فلها مني خالص الشكر وجزاها الله عني خير الجزاء.

وإنه لشرف عظيم أن يتفضل عالم جليل وأستاذ فاضل أستاذي الأستاذ الدكتور/ جابر عبد الحميد جابر أستاذ علم النفس التربوي بمعهد البحوث التربوية بجامعة القاهرة بقبول مناقشة هذه الرسالة، والذي يتمتع بالعلم الوفير، والله أسأل أن ينفع بعلمه طلابه ومريديه، ويجزيه عني خير الجزاء.

وأتوجه بوافر الشكر وعظيم الاحترام إلى الأستاذ الدكتور/ سليمان الخضري الشيخ أستاذ علم النفس التربوي بكلية التربية جامعة عين شمس بقبول سيادته مناقشة هذه الرسالة، فله مني كل الشكر والعرفان لما سيقدمه من إثراء لهذه الرسالة، وجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتوجه بالشكر والتقدير لكل أعضاء هيئة التدريس بقسم علم النفس التربوي بكلية التربية جامعة عين شمس، وأخص بالشكر الأستاذ الدكتور/ سهير أنور محفوظ الأستاذ بالقسم، د/ أشرف عبدالفتاح المدرس بالقسم، أ/ إيهاب محمد نجيب المدرس المساعد بالقسم، د/ محمد هيبه المدرس بالقسم، د/ محمد اسماعيل المدرس بالقسم، أ/ مجدي شعبان المعيد بالقسم، أ/ محمد عبدالعظيم المدرس المساعد بالقسم.

كما أتوجه بالشكر والتقدير للسادة المحكمين الذين قاموا بتحكييم أدوات الدراسة، وإلى طلاب عينة الدراسة، وكل من مد إلي يد العون أو قدم لي المساعدة.

وأخيراً أتوجه بخالص الحب وعميق الشكر والتقدير إلى أول من صاغ حروف اسمي أبي وأمي أطال الله عمرهما وبقائهما وأدام عليهما الصحة والعافية، وإلى أشقائي الأعمام وأزواجهن، وإلى زوجتي العزيزة وولدي الغالي محمد.

وختاماً... فإن كنت قد أصبت بفضل الله ورحمته، وإن كانت الأخرى فالله أسأل أن يعفو عني.

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة الراهنة إلى دراسة فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وجاءت أسئلة الدراسة كما يلي:

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في حل المشكلات

الفيزيائية قبل وبعد تطبيق البرنامج؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في حل المشكلات الفيزيائية بعد تطبيق البرنامج؟

ويتم الإجابة على هذين السؤالين من خلال سؤالين فرعيين هما:

- أ- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في (الفهم التصوري، استراتيجيات حل المشكلات الفيزيائية، مهارات ما وراء المعرفة) قبل وبعد تطبيق البرنامج؟
- ب- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في (الفهم التصوري، استراتيجيات حل المشكلات الفيزيائية، مهارات ما وراء المعرفة) بعد تطبيق البرنامج؟

٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في حل المشكلات الفيزيائية في القياسين البعدي الأول والبعدي الثاني؟

وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها (٤٩) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة نكلا الثانوية المشتركة بإدارة منشأة القناطر بالجيزة، وقسمت إلى مجموعتين تجريبية (٢٥ طالباً) وضابطة (٢٤ طالباً)، وطبق البرنامج التدريبي المقترح على طلاب المجموعة التجريبية في الوقت الذي تلقى فيه طلاب المجموعة الضابطة الشرح بالطريقة التقليدية في الفصل الدراسي، وبعد انتهاء البرنامج طبق على طلاب المجموعتين مهام حل المشكلات الفيزيائية (مهام القياس البعدي الأول)، مهام الفهم التصوري، مهام استراتيجيات حل المشكلات الفيزيائية، استبيان مهارات ما وراء المعرفة، وبعد مرور مدة زمنية شهر تقريباً تم تطبيق مهام القياس البعدي الثاني لاختبار استمرارية فعالية البرنامج، واستخدم في تحليل النتائج الأسلوب الإحصائي اختبار "ت".

وتوصل الباحث إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في حل المشكلات الفيزيائية قبل وبعد تطبيق البرنامج لصالح القياس البعدي، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في حل المشكلات الفيزيائية بعد تطبيق البرنامج لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في حل المشكلات الفيزيائية في القياسين البعدي الأول والبعدي الثاني (المتبعي).

الكلمات المفتاحية:

- حل المشكلات الفيزيائية Physics problem solving
- الفهم التصوري Conceptual understanding
- مهارات ما وراء المعرفة Metacognitive skills
- الاستراتيجيات المعرفية Cognitive strategies

قائمة المحتويات

الصفحات	الموضوع
٧-١	الفصل الأول: مدخل الدراسة
٢-١	مقدمة
٥-٢	مشكلة الدراسة
٥	هدف الدراسة
٦	أهمية الدراسة
٧-٦	مصطلحات الدراسة
٣٩-٨	الفصل الثاني: الإطار النظري
٨	مقدمة
١٥-٨	أولاً: الفهم التصوري
٨	١- مقدمة
٩-٨	٢- تعريف الفهم التصوري
١٠-٩	٣- نموذج الفهم التصوري لـ ريف وآلن (١٩٩٢)
١٤-١٠	٤- استراتيجيات تحسين الفهم التصوري في العلوم
١٥-١٤	٥- الفهم التصوري وحل المشكلات الفيزيائية
٢٥-١٦	ثانياً: حل المشكلات
١٦	١- تعريف المشكلة
١٧-١٦	٢- أنواع المشكلات
١٧	٣- تعريف حل المشكلة
١٨-١٧	٤- مراحل حل المشكلة
١٨	٥- حل المشكلات الفيزيائية
٢١-١٨	أ- نماذج حل المشكلات الفيزيائية
٢٣-٢١	ب- استراتيجيات حل المشكلات الفيزيائية
٢٤-٢٣	ج- الفروق بين الخبراء والمبتدئين في حل المشكلات الفيزيائية
٢٤	د- أهمية تدريس الاستراتيجيات
٢٥-٢٤	هـ- الاستراتيجيات المعرفية وحل المشكلات الفيزيائية
٣٨-٢٦	ثالثاً: ما وراء المعرفة

الصفحات	الموضوع
٢٦	١- مقدمة
٢٨-٢٦	٢- تعريف ما وراء المعرفة
٣٢-٢٨	٣- التصورات النظرية حول ما وراء المعرفة
٣٦-٣٢	٤- مكونات ما وراء المعرفة
٣٧	٥- مداخل التدريب على مهارات ما وراء المعرفة
٣٨-٣٧	٦- مهارات ما وراء المعرفة وحل المشكلات الفيزيائية
٣٩	فروض الدراسة
٦٣-٤٠	الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات
٤٠	مقدمة
٤١-٤٠	أولاً: مفهومي الدراسة
٦٠-٤١	ثانياً: أدوات ومهام الدراسة
٦٣-٦٠	ثالثاً: إجراءات الدراسة
٦٣	رابعاً: الأسلوب الإحصائي المستخدم
٦٩-٦٤	الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشتها
٦٦-٦٤	نتائج التحقق من الفرض الأول
٦٨-٦٦	نتائج التحقق من الفرض الثاني
٦٩-٦٨	نتائج التحقق من الفرض الثالث
٦٩	توصيات الدراسة
٦٩	البحوث المقترحة
٧٩-٧٠	المراجع
٧١-٧٠	أولاً: المراجع العربية
٧٩-٧٢	ثانياً: المراجع الأجنبية
١٤٠-٨٠	الملاحق
١٤٤-١٤١	ملخصات الدراسة
١٤٢-١٤١	ملخص الدراسة باللغة العربية
١٤٤-١٤٣	ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
١	فئات الفهم التصوري وفقاً لنموذج ريف وألن	٢١
٢	الفروق بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية (ن=٢٥) والمجموعة الضابطة (ن=٢٤) في القياس القبلي لمتغيرات الفهم التصوري، الاستراتيجيات المعرفية (الثلاثة) لحل المشكلات، ومهارات ما وراء المعرفة	٤١
٣	معاملات السهولة لمشكلات القياسات الثلاثة (القبلي، البعدي الأول، البعدي الثاني) (ن=٣٤)	٤٤
٤	مصفوفة تصحيح مهام حل المشكلات الفيزيائية	٤٦
٥	توزيع الدرجات على خطوات مصفوفة التصحيح	٤٧
٦	معاملات السهولة لمهام الفهم التصوري (ن=٣٤)	٤٩
٧	قيم معاملات السهولة لمهام استراتيجيات حل المشكلات (ن=٣٤)	٥٠
٨	مخطط التشفير للمشكلة الفيزيائية الأولى والتي تُحل باستخدام استراتيجية تحليل الوسائل والغايات	٥١
٩	مخطط التشفير للمشكلة الفيزيائية الثانية والتي تُحل باستخدام استراتيجية العمل إلى الخلف.	٥٢
١٠	مخطط التشفير للمشكلة الفيزيائية الثالثة والتي تُحل باستخدام استراتيجية العمل إلى الأمام	٥٣
١١	توزيع مفردات استبيان مهارات ما وراء المعرفة	٥٤
١٢	معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات الاستبيان والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه (ن=٩٨)	٥٦
١٣	معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للاستبيان	٥٧
١٤	قيم معاملات الثبات لاستبيان مهارات ما وراء المعرفة (ن=٩٨)	٥٧
١٥	الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لحل المشكلات الفيزيائية (ن=٢٥)	٦٤
١٦	الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (ن=٢٥) في القياسين القبلي والبعدي للمتغيرات الثلاثة (الفهم التصوري، وما وراء المعرفة، والاستراتيجيات المعرفية)	٦٥

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
٦٦	الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (ن=٢٥) والمجموعة الضابطة في حل المشكلات الفيزيائية بعد تطبيق البرنامج	١٧
٦٧	الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية (ن=٢٥) والضابطة (ن=٢٤) في المتغيرات الثلاثة (الفهم التصوري، وما وراء المعرفة، والاستراتيجيات المعرفية) بعد تطبيق البرنامج	١٨
٦٨	الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية (ن=٢٥) في حل المشكلات الفيزيائية في القياسين البعدي الأول والبعدي الثاني	١٩

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
٩	مثال يوضح فئات المعارف الأساسية لتفسير مفهوم فيزيائي (العجلة) وفقاً لنموذج ريف وألن	١
٢٨	مكونات ما وراء المعرفة عند سكرار ودينسون ١٩٩٤	٢
٢٩	مكونات ما وراء المعرفة عند سكرار وموشمان ١٩٩٥	٣
٣١	مكونات ما وراء المعرفة عند أونيل وأبيدي ١٩٩٦	٤

قائمة الملحق

الصفحة	عنوان الملحق	رقم الملحق
٨٠	بيان بأسماء السادة المحكمين علي مهام حل المشكلات الفيزيائية ومهام استراتيجيات حل المشكلات ومقياس الفهم التصوري	١
٨١	بيان بأسماء السادة المحكمين علي البرنامج واستبيان مكونات ما وراء المعرفة	٢
٨٢	بيان بأسماء السادة المحكمين علي خرائط المفاهيم المستخدمة في البرنامج	٣
٨٤-٨٣	مهام حل المشكلات الفيزيائية (مهام القياس القبلي)	٤
٨٦-٨٥	مهام حل المشكلات الفيزيائية (مهام القياس البعدي الأول)	٥
٨٨-٨٧	مهام حل المشكلات الفيزيائية (مهام القياس البعدي الثاني)	٦
٩٣-٨٩	مهام الفهم التصوري	٧
٩٥-٩٤	مهام استراتيجيات حل المشكلات الفيزيائية	٨
٩٨-٩٦	استبيان ما وراء المعرفة	٩
١٤٠-٩٩	البرنامج المقترح لتنمية مهارات حل مشكلات الفيزياء لدي طلاب الصف الأول الثانوي	١٠

الفصل الأول

مدخل الدراسة

مقدمة :

يُعد منحى علم النفس المعرفي من المناحي الهامة في علم النفس، والتي لاقت اهتماماً متزايداً في الآونة الأخيرة. ويهتم هذا المنحى بدراسة موضوعات الانتباه، والذاكرة، والإدراك، وحل المشكلات.

ويعتبر حل المشكلات من المهارات المعرفية عالية الرتبة (التفكير الناقد، صنع القرار، حل المشكلات) والتي ينبغي أن يهدف إليها التدريس الفعال (1: Solaz & Lopez, 2007)، كما أن تنمية مهارات حل المشكلات لدى الطلاب تعد من الأهداف الأساسية لتدريس العلوم (101: Lin et al., 2004)، حيث أن تعليم الفيزياء يعادل تنمية القدرة على حل المشكلات، ويقاس التحصيل في الفيزياء بعدد المشكلات التي يستطيع الطلاب حلها بشكل صحيح (253: Bascons et al., 1985).

ولقد تزايد الاهتمام بدراسة حل المشكلات الفيزيائية بدءاً من عقد الثمانينيات من القرن الماضي وركزت البحوث في هذه الفترة على المقارنة بين الخبراء والمبتدئين Experts & Novices في حل المشكلات الفيزيائية (Chi et al., 1981; De Jong & Ferguson-Hessler, 1986)، وبعد ذلك اتجه مسار البحث نحو تحديد المتغيرات والعوامل المرتبطة بحل المشكلات الفيزيائية (Kuo, 2004; Abdullah, 2006).

ومن المتغيرات المرتبطة بحل المشكلات الفيزيائية والتي تلعب دوراً مهماً في حلها: "الفهم التصوري Conceptual understanding، واستراتيجيات حل المشكلات (الاستراتيجيات المعرفية Cognitive strategy)، ومهارات ما وراء المعرفة Metacognitive skills"، حيث تعبر عملية حل المشكلات عن تفاعل دينامي من المعارف والخبرات المتاحة واستراتيجيات التجهيز المعرفية وما وراء المعرفة بهدف التوصل إلى حلول لهذه المشكلات (413: Taylor et al., 2000)، فحل المشكلة لا يتطلب فرداً يقتصر دوره في الموقف المشكل على مجرد تسجيل المعلومات المتاحة فقط، بل يقوم بالمعالجة والتعديل وتحويل المعلومات وإعادة صياغتها وتكوين بنية توصله بشكل أو بآخر إلى الحل، أي مجموعة الطرق أو الأساليب التي يتبعها الفرد في حل المشكلة، وهو ما يُعرف بـ "الاستراتيجية المعرفية" لحل المشكلة، كما عليه أن يكون واعياً بعملياته المعرفية وقادراً على تخطيط ومراقبة وتقويم حل المشكلة وهذا ما يُعرف بـ "ما وراء المعرفة" (منى حسن، ٢٠٠٦: ٢٩٧-٢٩٨).

ولما كانت المشكلات الفيزيائية تمثل صعوبة أمام الطلاب في حلها، فقد سعى الباحث في دراسته الحالية إلى إعداد برنامج لتنمية مهارات الطلاب في حل المشكلات الفيزيائية، معتمداً في بنائه على المتغيرات الثلاثة مجتمعة (الفهم التصوري، والاستراتيجيات المعرفية، ومهارات ما وراء المعرفة)، حيث أنها تلعب دوراً متكاملًا في حل هذه المشكلات.

مشكلة الدراسة :

إن استفادة الأفراد من معارفهم في حل المشكلات يعد من الأهداف الرئيسية للتعليم، وتتمثل المحصلة النهائية للتعليم في تأسيس المهارات التي تمكن الأفراد من حل أكبر عدد من المشكلات الجديدة. وفي مجال العلوم-وخاصة الفيزياء- فقد أكد الباحثون على أن حل المشكلات يلعب دوراً هاماً في تعلم العلوم، إلا أن الكثير من الطلاب يفشلون عادة في تطبيق المعارف التي يكتسبونها في حل المشكلات، ولهذا فإن تحسين مهارات حل المشكلات يظل من الأهداف المهمة لدى معلمي العلوم والباحثين في مجال التربية (Solaz & Lopez, 2007: 1 ; Solaz & Lopez, 2008: 192).

ولذلك تسعى هذه الدراسة إلى إعداد برنامج لتنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي مرتكزاً على بعض المتغيرات (الفهم التصوري، والاستراتيجيات المعرفية، ومهارات ما وراء المعرفة)، والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بحل المشكلات الفيزيائية، وتتخلص مصادر الإحساس بالمشكلة الحالية في النقاط التالية :

١- لاحظ الباحث - من خلال استطلاع آراء بعض طلاب المرحلة الثانوية - أن كثيراً من طلاب المرحلة الثانوية يضعون الفيزياء في مقدمة المواد الدراسية الصعبة بالنسبة لهم، وتتمثل صعوبتها في تعلم مفاهيمها وحل مشكلاتها، وقد أدى ذلك إلى عزوف الكثير منهم عن دراستها بالالتحاق بالشعب الأدبية.

٢- أشار العديد من الباحثين إلى أن الفيزياء تمثل صعوبة لدى طلاب المرحلة الثانوية، فقد أشار باسكونز (١٩٨٥) إلى أن موضوعات الفيزياء تعد من الموضوعات الصعبة في مقررات المرحلة الثانوية (Bascons et al., 1985: 253) ، وهذا ما أكد عليه أوسبورن وآخرون (Osborne et al., 2003: 1049) من أن الطلاب يدركون موضوعات الفيزياء باعتبارها موضوعات صعبة (Osborne et al., 2003: 1049)، كما أشار كل من فريج، ولند (Friege & Lind, 2006: 437) إلى أن الطلاب يفشلون في تطبيق المعارف التي يكتسبونها من موضوعات الفيزياء في حل المشكلات (Friege & Lind, 2006: 437).

٣- دعوة وايلت Wilt (٢٠٠٥) إلى ضرورة إعداد البرامج التي تهدف إلى تنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى الطلاب دارسي الفيزياء (Wilt, 2005: 342).

٤- قلة الدراسات - في حدود علم الباحث- التي استهدفت تنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية.

٥- عدم وجود دراسات - في حدود علم الباحث- ارتكزت في بناء برامجها على المتغيرات الثلاثة (الفهم التصوري، والاستراتيجيات المعرفية، ومهارات ما وراء المعرفة) مجتمعة.

وقد ارتكز البرنامج على المتغيرات الثلاثة (الفهم التصوري، استراتيجيات حل المشكلات، مهارات ما وراء المعرفة)، وكانت مبررات اختيار هذه المتغيرات هي:

بالنسبة للفهم التصوري : فقد أثبتت نتائج الدراسات أن هذا المتغير يلعب دوراً هاماً في حل المشكلات الفيزيائية (Crisostomo, 2004; Gerace, 2001; Heyworth, 1998; Walsh et al., 2005)، وأرجعت الكثير من الصعوبات التي تواجه الطلاب في حل المشكلات الفيزيائية إلى نقص الفهم التصوري لديهم (Hung & Jonassen, 2006)، كما أشار سول Saul (١٩٩٨) إلى أن محاضرات التدريس التقليدية لا تؤدي إلى تحسن كبير في مستوى الفهم التصوري للمفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب (Saul, 1998: 301)، ولا يحقق تدريس الفيزياء تمكن الطلاب من المعارف المتضمنة في المحتوى الدراسي وبخاصة المفاهيم الفيزيائية (زبيدة محمد قرني، ٢٠٠٤: ٢٦٩).

ولذا سعى الباحث إلى تنمية الفهم التصوري لبعض مفاهيم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي مستخدماً استراتيجية خرائط المفاهيم Concept Maps، والتي أشارت الدراسات إلى أنها استراتيجية فعالة في تنمية الفهم التصوري (Darmofal, 2002; Gabel, 2003; Mcfall, 1999; O'Leary, 1994).

بالنسبة لاستراتيجيات حل المشكلات : فقد أشار بول Pol (٢٠٠٨) إلى أنه على الرغم من أن الطلاب قد يمتلكون معارف تصورية جيدة إلا أنهم لا يستطيعون تطبيقها في حل المشكلات الفيزيائية وخاصة المشكلات غير المألوفة بالنسبة لهم نتيجة لغياب الاستراتيجية المناسبة التي تتوافق مع المشكلة بكفاءة (Pol et al., 2008: 437)، ولهذا كان تدريس الاستراتيجيات المعرفية للطلاب ضرورياً نظراً للدور البالغ الأهمية الذي تلعبه في التفكير وحل المشكلات (مني حسن السيد، ٢٠٠٦: ٣٠٩). وقد أشار جوك Gok (٢٠١٠)، لورنزو Lorenzo (٢٠٠٥) إلى ضرورة تدريس استراتيجيات حل المشكلات للطلاب لما لها من تأثير فعال على أدائهم في حل المشكلات الفيزيائية (Gok, 2010: 110; Lorenzo, 2005: 33)، ويرى بريسلي Pressley (١٩٩٧) أن المحور الأساسي للتعليم هو مساعدة الطلاب

على تعلم مجموعة كبيرة من الاستراتيجيات والتي يمكن استخدامها في حل المشكلات، فالطلاب الماهرون يستخدمون الاستراتيجيات ويخططون بفاعلية لحل المشكلات ويعرفون متى وأين تستخدم؟ (معارف ما وراء المعرفة حول الاستراتيجيات)، وعندما يتلقى الطلاب معرفة حول الاستراتيجيات الفعالة يمكنهم تطبيقها بفاعلية بشكل مستقل، ويصبحون أكثر استفادة عندما يقوم المعلم بنمذجة الاستراتيجيات مع توضيح خطوات كل استراتيجية، بعد ذلك يمارس الطلاب الاستراتيجيات حيث يتم تدعيمها من قبل المعلم مع تقديم تغذية راجعة حتي يمكنهم استخدامها بطريقة مستقلة وآلية (In Santrock, 2006: 274). وقد استخدمت الدراسات التي استهدفت تحسين أداء الطلاب في حل المشكلات الفيزيائية اعتماداً على الاستراتيجيات المعرفية أسلوب التدريس المباشر لهذه الاستراتيجيات المعرفية بمراحله الثلاثة التي حددها بريسلي (١٩٩٧) وهي: النمذجة، والممارسة، والتغذية المرتدة (Huffman, 1997; Selcuk et al., 2008; Taconis, 2001)، ولهذا فقد اعتمد عليه الباحث في دراسته.

بالنسبة لمهارات ما وراء المعرفة : ترتبط مهارات ما وراء المعرفة ارتباطاً قوياً بالتعلم الناجح والأداء الأكاديمي، فالطلاب الذين لديهم مستوى مرتفع من مهارات ما وراء المعرفة أفضل من غيرهم ممن لهم مستوى منخفض من هذه المهارات في ضبط عمليات التعلم وحل المشكلات (نصرة محمد، ٢٠٠٨: ٣٣٠)، فهي تلعب دوراً هاماً في حل المشكلات بنوعيتها جيدة التحديد وضعيفة التحديد (3: Guss & Wiley, 2007)، وقد أثبتت الدراسات أنها تلعب دوراً هاماً في حل المشكلات الفيزيائية (Abdullah, 2006; Abdullah & Sulaiman, 2003; Rozencwajg, 2005; Kuo, 2005; 2005)، ولذلك فقد أوصى إبراهيم إبراهيم (٢٠٠٦) بتدريب الطلاب على استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة من خلال إطار محتوى أكاديمي معين لأنها تساعد على زيادة التحصيل الدراسي، والكفاءة الذاتية، وحل المشكلات (إبراهيم إبراهيم، ٢٠٠٦: ٢٢٨). ولهذا ينبغي أن تُدرس مهارات ما وراء المعرفة للطلاب كي تساعد في حل المشكلات الفيزيائية (48: Mestre, 2001)، وقد أشارت الدراسات إلى فعالية أسلوب التدريس المباشر في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب (Antonio, 2001-2002; Hollingworth, 1997; Odetta, & 1997)، ولهذا فقد اعتمد عليه الباحث في دراسته.

مما سبق يتضح أن المتغيرات الثلاثة (الفهم التصوري، الاستراتيجيات المعرفية، المهارات ما وراء المعرفة) ذات تأثير هام في حل المشكلات الفيزيائية، فلكي ينجح الفرد في حل مشكلات العلوم عليه أن يعرف شيئاً ما (معارف المحتوى Content Knowledge)، وأن يمتلك حياً عقلياً Intellectual tricks (استراتيجيات حل المشكلات)، وأن يكون قادراً

على أن يخطط Plan، ويراقب Monitor تقدمه تجاه حل المشكلة (ما وراء المعرفة) (O'Neil & Schacter, 1997: 5)، فعملية حل المشكلة ما هي إلا تفاعل دينامي من المعارف والاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفة (Taylor et al., 2000: 413). ومن هنا كانت هذه المتغيرات الثلاثة مجتمعة تمثل المحاور التي ارتكز عليها الباحث في إعداد البرنامج، ويمكن تحديد مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

١- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية

في حل المشكلات الفيزيائية قبل وبعد تطبيق البرنامج؟

٢- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية

والمجموعة الضابطة في حل المشكلات الفيزيائية بعد تطبيق البرنامج؟

ويرتبط بالإجابة عن هذين السؤالين الإجابة على سؤالين فرعيين آخرين هما:

أ- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة

التجريبية في (الفهم التصوري، استراتيجيات حل المشكلات الفيزيائية، مهارات ما

وراء المعرفة) قبل وبعد تطبيق البرنامج؟

ب- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة

التجريبية والمجموعة الضابطة في (الفهم التصوري، استراتيجيات حل المشكلات

الفيزيائية، مهارات ما وراء المعرفة) بعد تطبيق البرنامج؟

٣- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية

في حل المشكلات الفيزيائية في القياسين البعدي الأول والبعدي الثاني؟

هدف الدراسة :

تهدف الدراسة إلى إعداد برنامج لتنمية مهارات حل المشكلات الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وذلك من خلال:

- تنمية الفهم التصوري لدى الطلاب عن طريق استخدام استراتيجيات خرائط المفاهيم، والتي تساعد في فهم المفاهيم وإدراك العلاقات بينها.
- زيادة وعي الطلاب بمكونات وراء المعرفة (التخطيط ، والمراقبة ، والتقويم)، وتدريبهم على استخدامها في حل المشكلات الفيزيائية.
- زيادة وعي الطلاب بالاستراتيجيات المعرفية لحل المشكلات الفيزيائية (استراتيجية العمل إلى الأمام، استراتيجية العمل إلى الخلف، استراتيجية تحليل الوسائل والغايات)، وتدريبهم على استخدامها في حل المشكلات الفيزيائية.

أهمية الدراسة :

تمثل هذه الدراسة محاولة للتغلب على الصعوبات التي يواجهها الطلاب أثناء حل المشكلات الفيزيائية، ولذا فقد يكون لنتائجها أهمية كبيرة في هذا الصدد من خلال تدريب الطلاب على استخدام الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفة في حل المشكلات الفيزيائية، مما قد يكون له طيب الأثر في تحسين أدائهم في حل المشكلات الفيزيائية والتعامل معها بشكل ميسر، مما قد يكسبهم اتجاهات ايجابية نحو تعلم الفيزياء.

مصطلحات الدراسة :

١ - المشكلة:

تعبر المشكلة عن "موقف يحدث عندما يكون هناك عائق بين الوضع الراهن والوضع المستهدف ولا يتضح كيف يمكن التغلب على هذا العائق" (Goldstein, 2005: 388). ويعرف الباحث المشكلة الفيزيائية على أنها "مهمة فيزيائية يتطلب حلها أن يكون لدى الفرد معرفة تخصصية بالمفاهيم الفيزيائية والعلاقات بينها، وأن يكون واعياً بالاستراتيجيات المختلفة التي تمكنه من الوصول إلى الحل، وأن يكون قادراً على أن يخطط لحله، وأن يراقب تقدمه تجاه هذا الحل، وأن يقيم أدائه بعد الانتهاء منه".

٢ - الاستراتيجية المعرفية لحل المشكلة:

يُعرف الباحث الاستراتيجية بأنها " الطريقة التي يتبعها الطالب في شكل خطوات محددة لأداء مهمة معينة أو حل مشكلة ما".

٣ - الفهم التصوري:

ويُعرفه الباحث على أنه " قدرة الطالب على وصف المفهوم، وإدراك العلاقات التي تربطه بغيره من المفاهيم، وقدرته على تطبيقه في مهمة أكاديمية محددة أو حل مشكلة ما".

٤ - ما وراء المعرفة:

ويُعرف الباحث ما وراء المعرفة بأنها " وعي الفرد بالاستراتيجيات المختلفة لحل المشكلات، ومهارته في التخطيط واختيار أنسب هذه الاستراتيجيات لحل مشكلة ما، ومراقبة استخدامه لها في الوصول للحل، وتقييم الحل بعد الانتهاء منه".

٥ - خرائط المفاهيم:

وتُعرف بأنها "رسوم تخطيطية ثنائية البعد تحدد المفاهيم المتضمنة في مادة معينة وتنظمها بطريقة سلسلة هرمية، بحيث يوضع المفهوم الأكثر عمومية في أعلى الخريطة، ثم تندرج تحته المفاهيم الفرعية الأقل عمومية في المستويات التالية مع وجود روابط توضح العلاقات