

2010年度宁波市教育科学
规划课题研究成果申报书

课题编号: YGH09216

新课程下高中物理 “情境-探究-建构”教学设计的研究与实践



宁波市鄞州区正始中学

陈 鸿

2011年8月

目 录

【主报告】

一、课题的提出	1
(一) 课题提出的背景	1
(二) 国内外研究综述	2
(三) 课题的研究意义	4
(四) 课题的研究条件	4
二、相关理论基础	5
(一) 科学探究理论	5
(二) 现代教学设计理论	5
(三) 建构主义学习理论	5
(四) 新课程理念	5
三、研究的设计	6
(一) 研究目的	6
(二) 研究内容	6
(三) 研究方法	6
(四) 技术路线	6
四、实践过程与措施	7
(一) 基础研究	7
(二) 实践研究	8
(三) 设计措施	10

五、研究的成果	12
(一) 学生层面实践成果.....	12
1. 改善了学习方式, 变被动为主动.....	12
2. 激发了研究热情, 由动笔变动手.....	12
3. 发展了学生个性, 从低效到高效.....	12
(二) 教师层面实践效果.....	12
1. 提高探究教学的实质认识	12
2. 提升教师教科研水平	13
3. 构建出教学设计流程	14
六、结论与展望	14

【附件】

- 一、研究大事记
- 二、优秀教学设计案例选
- 三、课题研究优秀论文选编
- 四、高中物理课堂教学现状调查问卷（教师问卷）
- 五、物理课堂教学调查（学生问卷）
- 六、学生获奖证书复印件
- 七、名优教师证书复印件、文件
- 八、教师教学实践获奖证书复印件
- 九、课题研究活动掠影
- 十、课堂实录（光盘）

本课题于 2009 年 5 月由宁波市教育局教科所批准立项，2009 年 6 月在教科专家的指导下完成了课题开题工作。从 2009 年 7 月开始，整个课题组进入实践研究，在上级教科室和学校的大力支持下，现已基本完成本课题所要研究的内容，取得了预期的成果。

一、课题的提出

（一）课题提出的背景

1. 新课程改革的必然要求

2006 年 9 月浙江省开始实施高中新课程改革，目前全省各地正在广泛地实施新课程教学。这次新课程的特点很多，其中重要的一条是强调在课堂教学中“以学生为本”。把“改变课程实施过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现状，倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力，以及交流与合作的能力。”作为本次新课改的具体目标之一。由于传统的教学方式强调“教师为中心、知识为本位”，弱化学生在教学过程中的主体地位，已不能适应新课程的要求，甚至阻碍了新课程进一步实施。因此，新课程提出了转变课堂教学方式和教学观念的要求。要求逐步改变以教师为中心、课堂为中心、书本为中心的局面，让学生成为学习的主人，使学生的主体意识、能动性和创造性不断得到发展，提高学生的创新意识和综合能力。

2. 目前传统教学理念下课堂教学现状

笔者经常到区内外其它普高参加听课、评课交流活动，虽然也遇到过一些比较优秀、符合新课程理念的课，但多数的课堂教学仍普遍采用教师单向注入，学生被动接受的模式。就是有提问，多数也是教师自问自答的居多。一节课下来，学生的感觉就是：“一听就懂、一做就错”。教师也很无奈，“这道题我不知讲了多少遍了，还不会做？你上课有没有在听？”便成了当今教育界一句流行的经典语。

教学基本上以教师讲授为主，偶尔出现探究活动，也多数流于形式或由于听课表面上应付一下而已，学生基本上处于被动地位，课后巩固以学生的练习为主，学生之间、学生与教师之间的交流以如何解题为主。教学目标仅为传授知识或解题技巧；教学方法设计上重教轻学，重智力因素轻非智力因素挖掘，重结果的应用轻过程的推导；教学内容的呈现也多为静态的、结论式的描述，没有呈现出物理学科特有的探究方法如解决问题思维方法过程、探究问题手段等，人为把结论与过程分开，造成学生脱离过程来理解结论，不符合认知的客观规律；在具体的物理教学活动中未能激发学生深层次学习的动机与兴趣，没有留给学生足够时间、空间去独立思考，自主建构认知结构，学生未能通过亲身体验或探究学习，而获得获取、分析、处理信息的能力，传统的物理教学难以培养学生的实践能力和创新意识，培养的学生不能满足 21 世纪对人才的需求。

简而言之，“招牌虽新，货色依旧”可以说是对当前物理课堂教学的一个真实的写照。

3. 对某地区部分高中物理教师关于教学设计问题的调查

2008年5月笔者在硕士生导师的指导下向部分物理教师发放了一份问卷调查,发放问卷106份,收回106分,其中有效问卷103份。问卷中涉及教学设计方面的问题有10个,现将部分统计结果摘录如表1:

表1: 教学设计调查结果(部分)

对“教学设计”陌生	10人	9.70%
没有系统学习过教学设计理论	87人	84.5%
教学设计等同传统备课	79人	76.7%
教学设计(或备课)以“教师怎么教”为重点	80人	77.7%
有效提高物理成绩的方法是“认真听、多做题”	82人	79.6%
教学设计主要靠教师本人经验	61人	59.2%
课堂教学中很少或没有探究的原因是“课时少,怕完不成教学任务”	70人	68.0%
课堂教学中很少或没有探究的原因是“认为探究是一种噱头,没有用处”	25人	24.3%

调查结果表明:物理课堂教学设计大都是以教师为中心、以落实知识为重心,教学上的许多决策几乎都是依据教师个人的经验和意向做出的,既缺乏科学性又缺乏技术性。

综上所述,研究有关新课程下高中物理课堂教学设计的课题是新课程改革的要求,是进一步正确实施新课程教学的要求,也是提高物理课堂教学效益的要求,更是培养21世纪新人才的要求。因此,研究新课程下高中物理“情境—探究—建构”式教学设计就成为现今刻不容缓的课题之一。

(二) 国内外研究综述

教学设计作为一种理论,孕育于二次世界大战之后的现代媒体和各种学术理论被综合应用于教育、教学的年代里,到20世纪60年代末教学设计便以它独特的理论知识体系、结构而立足于教育科学之林。自70年代以来,教学设计的研究已形成一个专门的领域,成果日益丰富。例如,加涅和布里格斯的“教学设计理论”、克内克等的“教学技术——一种教育的系统方法”、赖格卢思的“教学设计的理论与模式”和布里格斯的“教学设计程序的手册”等都系统地介绍了教学设计的基本原理和基本方法;在许多发达国家中,教学系统设计已成为教育技术学科领域中重要的专业方向,教学设计也被大面积地应用于教育、教学系统之中,并已成为提高教学质量,教学改革深入发展的一大趋势。我国自80年代中期以来,也在积极开展教学设计的理论研究,并正致力于把教学设计理论与我国教育、教学实践相结合。如华东师范大学钟启泉教授翔实地介绍了日本的教学设计(授业最优化)理论和前苏联的控制教学论,在《教育研究》(1987)上发表了《从现代教学论看教学设计原理与课题》一文;由李伯黍、燕国才主编的高校文科教材《教育心理学》(华东师范大学,1993年)在我国教育心理学教科书中首次专章论述

“教学设计”；如徐俊英编著的《教学设计》（教育科学出版社，2001年）是关于基础教育的新概念丛书，从教学设计的功能，教学设计的理论基础，教学设计的背景分析，教学设计的过程，教学设计的评价等方面进行论述，体现了新课改的基本理念；皮连生教授主编的《教学设计：心理学的理论与技术》（高等教育出版社，2005年）是面向新课程改革的较权威的教学设计理论类著作，从理论与技术的角度阐释了教学设计，具有较强的宏观指导作用；蔡铁权教授主编的《现代教育技术教程（第二版）》（科学出版社，2005）从教学设计的前期分析，学习目标的阐明，教学策略的制定及教学设计的评价等方面地介绍了教学设计，又在《物理通报》（2007年）第8期开始以连载的形式发表了《物理教学设计系列讲座》的文章从物理学科的角度阐述了教学设计；祝智庭教授主编的《教学设计和技术的趋势与问题（第二版）》（华东师范大学出版社，2008年）对教学设计和技术的（IDT）领域作了一个清晰的描绘，不仅覆盖了本领域的最趋势，还清楚地描述了本领域的历史和心理学基础。

从中国知网收录的文献来看（1980年到2010年），按“教学设计”篇名查询得到21918篇（图1），在查询结果中再按“物理”搜索只得859篇（图2），再在结果中按“探究”搜索到只有112篇相关文献（图3），多数是具体到某一节课内容的教学案例，缺乏具体理论的指导，普适性和可操作性较差。

1. 输入检索范围控制条件：（便于准确控制检索目标范围和结果）

发表时间：具体日期 从 1980 到 2009

文献出版来源： 文献来源列表 精确

国家及各级科研项目： 基金列表 精确

作者： 精确 作者单位： 模糊

2. 输入目标文献内容特征：（由此得到初次检索结果后，再用第三步的各种分类与排序方法系统地分析，选择文献）

主题： 教学设计 词频 并含 词频 精确

☐ 仅限优先出版论文 ☒ 中英文扩展检索 在结果中检索 检索文献

3. 检索结果分组筛选：（仅对前4万篇文献分组，取前60个分组词）

检索结果不错，生成检索报告 定制或收藏本次检索式

分组分析方法：学科类别 中文关键词 研究层次 文献作者 作者单位 文献出版来源 研究获得资助 来源数据库 发表年度 不分组

排序：相关度 发表时间 被引频次 下载频次

显示方式：列表 摘要 显示记录数：10 20 50

全选 清除 定制 存盘 上页 下页

共有记录21918条

图 1

2. 输入目标文献内容特征：（由此得到初次检索结果后，再用第三步的各种分类与排序方法系统地分析，选择文献）

主题： 物理 词频 并含 词频 精确

☐ 仅限优先出版论文 ☒ 中英文扩展检索 在结果中检索 检索文献

3. 检索结果分组筛选：（仅对前4万篇文献分组，取前60个分组词）

检索结果不错，生成检索报告 定制或收藏本次检索式

分组分析方法：学科类别 中文关键词 研究层次 文献作者 作者单位 文献出版来源 研究获得资助 来源数据库 发表年度 不分组

排序：相关度 发表时间 被引频次 下载频次

显示方式：列表 摘要 显示记录数：10 20 50

全选 清除 定制 存盘 上页 下页

共有记录859条

图 2

2. 输入目标文献内容特征：（由此得到初次检索结果后，再用第三步的各种分类与排序方法系统地分析、选择文献）

田 日 (主题 探究 词频 并含 词频 精确)

☐ 仅限优先出版论文 ☒ 中英文扩展检索 在结果中检索 检索文献

3. 检索结果分组筛选：（仅对前4万篇文献分组，取前60个分组词） 检索结果不错，生成检索报告 定制或收藏本次检索式

分组分析方法: 学科类别 中文关键词 研究层次 文献作者 作者单位 文献出版来源 研究获得资助 来源数据库 发表年度 不分组

排序: 相关度 发表时间 被引频次 下载频次 显示方式 列表 摘要 显示记录数: 10 50

全选 清除 定制 存盘 上页 下页 共有记录211条

图 3

所以从收集的资料来看，目前关于教学设计方面的还是在宏观层面、注重教育心理与学习心理等一般规律在课堂教学设计中的应用居多，从具体学科特点、学科化的角度研究课堂教学设计的少，具体到物理学科各种类型课探究教学设计一般流程的更是少之又少。

（三）课题的研究意义

1. 理论意义

传统教学理念以知识为本位，重视教学结果，轻视教学过程设计。新课程理念以学生发展为本位，重视教学过程的设计。确保教学过程不但完成教学的继承功能（即知识的传授），而且完成教学的发展功能（即学生的能力与个性的发展）。课堂教学设计可以使教学工作具有明确的指导性和自觉性，并且为教学工作提供行为规范和具体操作方案，是组织教学活动的依据。在新课程的理念下，将学习理论、教学理论和现代教学设计理论与高中物理新课程教学有机地结合，突出现代教学设计的功能，才能确保课堂教学质量。

2. 实际意义

对于目前传统教学理念支配下的物理课堂教学而言，本课题的研究及推广应用，在促进物理教师角色转换、对学习者的分析以及教学策略的制定与教学方法的灵活运用等方面，都有迫切的现实需要。对开拓一线教师进行物理课堂教学设计的视野和为他们提供可借鉴的科学方法和行之有效的设计流程上有一定的实际意义，同时通过本课题的研究可以帮助物理教师理清现代教学设计与传统备课本质上是观念层次的区别，使教学设计不落入传统备课的窠臼。

（四）课题的研究条件

1. 单位条件：我校是浙江省一级重点中学，是宁波市办学现代化学校之一，有扎实的文化底蕴和先进的办学理念，师资力量雄厚。学校领导班子非常重视教育教学科研工作，近几年学校被区教育局连续评为区级先进教科集体，学校科研气氛浓厚。无论从课题研究经费上或其他方面都全力支持本课题的研究。

2. 课题组成员结构：课题组成员半数物理高级教师，对课堂教学及教学设计有较坚实的理论知识和实践经验。课题组长陈鸿老师作为浙师大在职研究生正攻读课程教学论（物理）教育硕士学位，师从浙师大蔡铁权教授，有着较系统的教学理论基础。同

时本课题也获得了浙师大数理学院几位专家教授的大力指导。

二、相关理论基础

（一）科学探究理论

“探究”一词从字面上理解就是“探索与研究”或“深入探讨、反复研究”，而“研究”就是“用科学的方法探求事物的本质和规律”。“科学探究”指的是“科学家们用来研究自然界并根据研究所获事实证据做出解释的各种方式。科学探究也指的是学生构建知识、形成科学观念、领悟科学研究方法的各种活动”，可见“科学探究”有双重含义。本课题中的“科学探究”则指的是后一种的阐述。“科学探究”作为狭义的研究，是解决未知问题的一种科学思维方法，同时也是一个科学的解决问题的过程，一般由提出问题，形成假设、制定研究方案，实施研究、检验假设，得出结论等几个活动过程组成，同时在一系列的活动中辅以一定的探究所需的技能。

（二）现代教学设计理论

教学系统设计综合了教学系统的各个要素，将运用系统方法的设计过程模式化，提供一种实施教学系统设计的可操作的程序与技术。在教学系统设计过程中，通过系统分析技术（学习需要分析、学习内容分析、学习者分析）形成制定、选择策略的基础；通过解决问题的策略优化技术（教学策略的制定、教学媒体的选择）以及评价调控技术（试验、形成性评价、修改和总结性评价）使解决与人有关的复杂教学问题的最优方案逐步形成，并在实施中取得最好的效果。系统论的观点与方法给教学系统设计实践提供了有效的指导思想，是目前教学系统设计所采用的最基本方法和技术。

（三）建构主义学习理论

建构主义学习理论和建构主义学习环境强调以学生为中心，不仅要求学生由外部刺激的被动接受者和知识的灌输对象转变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者；而且要求教师要由知识的传授者、灌输者转变为学生主动建构意义的帮助者、促进者。这就意味着教师应当在教学过程中采用全新的教学模式、全新的教学方法和全新的教学设计思想。以“学”为中心的教学设计，正是顺应建构主义学习环境的上述要求而提出来的，因而很自然地，建构主义的学习理论和教学理论就成为以“学”为中心的教学设计的理论基础，也就是建构主义学习环境下的教学设计的理论基础。

（四）新课程理念

《基础教育课程改革纲要》倡导的理念精髓是关注人的发展，倡导要尊重、理解学生，让学生积极主动参与教学过程，建立新的教学方式，促进学习方式的变革，使之乐学为学。强调学生积极主动的学习态度，关注学生的学习兴趣和经验，积极倡导自主、合作、探究的学习方式，课程目标根据知识和能力、过程和方法、情感态度和价值观三个维度设计。高中物理课程标准就其学科教学特点科学地提出了明晰的教学建议。新课程理念、标准及“教学建议”是本课题研究的实践依据。

三、研究的设计

（一）研究目的

1. 探索在新课程环境下高中物理教与学的新方法、新途径，构建以问题为中心的“情境—探究—建构”式课堂教学设计模式。
2. 提高高中物理教学的效益，提升学生的科学素养。
3. 通过对本课题的研究，逐步加深课题组成员对物理课堂“探究式教学”的本质认识，提升教学水平，促进教师专业成长。

（二）研究内容

1. 探索“情境—探究—建构”式教学设计的科学方法和途径；
2. 探索“情境—探究—建构”式教学设计探究内容选择途径。
3. 探索“情境—探究—建构”式教学设计流程与设计的策略。

（三）研究方法

1. 文献研究法：通过对期刊、网络、书籍等文献进行调研，了解该课题研究现状，找出不足力求能够避免或者进行改进及相应理论学习。
2. 行动研究法：通过行动研究，增加教师对教学设计理论体系的理解，领悟理论中可操作的成分。设计出一套具有一定普适性和可操作性的探究—建构式教学设计流程。是本课题研究的主要方法。
3. 观察法：通过观察深入课堂，了解教学实施的真实情况
4. 访谈法：通过和老师访谈了解学生学习情况，和学生访谈了解学生的内心感受等；
5. 问卷调查法：通过问卷调查了解全体学生的学习情况、对该课的意见和建议等。
6. 案例研究法：一方面研究优秀的教学案例，借鉴成功经验和先进成果。另一方面，引导教师积极探讨个性化教学案例、个性化学习学案和流程，积累经验，以便推广。

（四）技术路线

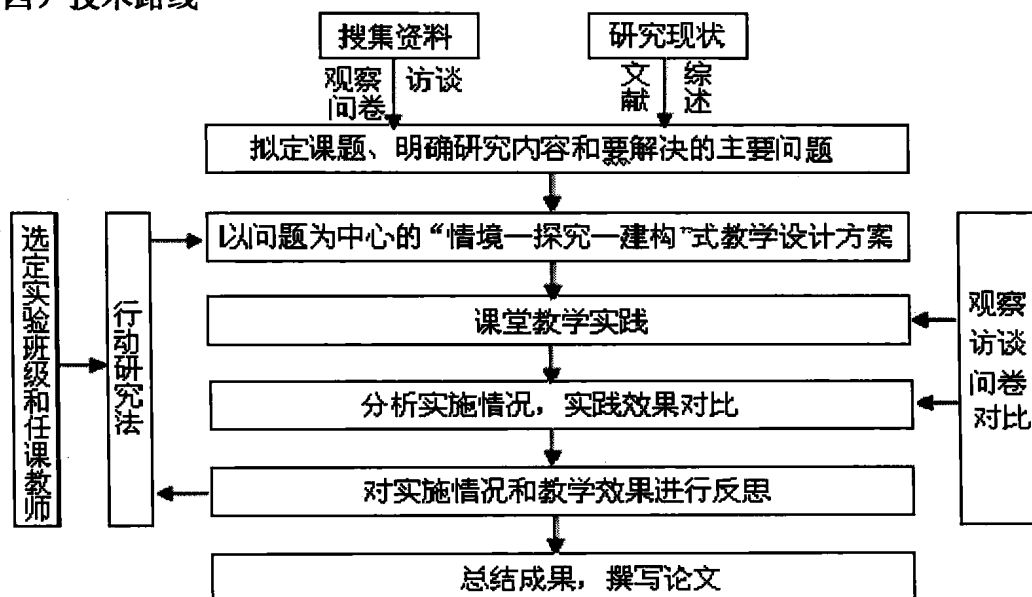


图 4：技术路线

四、实践过程与措施

（一）基础研究

1. 理论学习

课题组在课题研究的整个过程中阅读了大量跟本课题研究相关的理论书籍。主要的书籍有：《教学设计》（P.L. 史密斯、T.J. 雷根著）、《探究式学习》（任长松著）、《学习心理学》（德里斯可尔著）、《普通高中物理课程标准》（中华人民共和国教育部制订）、《科学探究与国家科学教育标准-教与学的指南》（美国教育部科学探究附属读物编委会著）、《现代教育技术教程》（蔡铁权著）、《建构主义学习设计》（加侖、柯蕾著）等。

2. 探究教学特征研究

研究探究教学的基本特征，有助于将探究教学与其他形式的教学进一步区别开来，更好地指导探究教学设计与开展，避免探究教学的形式化。

（1）以问题为起点展开探究活动

科学探究作为一种个体认识自然的的活动，是以科学问题为起点的。所谓科学问题，是针对客观世界中的物体或事件而提出的。在日常生活中，当个体已有的科学知识经验不足以对当前的客观现象或问题做出解释时，问题就产生了。这种问题促使个体产生探索的愿望和要求，引发其进行科学探究。所以，科学问题是个体进行科学探究的原动力，它驱使个体为寻求答案而进行科学探究。同时，在整个科学探究过程中，寻求什么样的假设，收集哪些信息证据，如何做出解释等活动都是紧紧围绕着问题来展开的，是在问题引导下做出的各种决策。因此，科学探究是以问题为导向的，科学探究的过程也就是发现问题、解决问题的过程。

探究式教学需要教师通过科学性问题的激发学生好奇心，引导学生学习，科学性问题具有以下几个特点：①真实性，即问题与学生的生活、科技紧密相连。②趣味性，即问题中包含新知识能够激发学生的学习兴趣。③有一定难度，即问题是学生根据现有的知识经验所不能解决的，但却可以在他人帮助下获得解决。在探究教学中，教师要帮助学生将注意力集中在探究的问题上，使他们的探究活动既有趣又真正有所收获。

（2）注重学生主动地建构对于客观世界的理解

科学探究作为一种认知活动，是个体主动地建构对于客观世界理解的过程。

在这一过程中，一方面个体以原有的知识经验为基础，通过将新知识与已有的、适当的知识经验相联系，主动地建构对于新知识的理解；另一方面，个体又需要依据新经验对原有经验结构本身做出某种调整和改造，形成新的认知结构。因此，科学探究既是一个对新信息的意义的建构过程，同时又是由于新、旧经验的冲突而引发的概念转变和认知结构重组的过程。尽管与科学家相比，高中生的科学探究多倾向于以已有的理论为基础来建构对于新信息的理解，学生只有在获得了大量新的经历并且这些经历要求其做出改变的情况下，才会调整和改变原来的理论；并且，当通过实验所得到的证据与学生

自己原来的想法相矛盾时，他们经常或者忽视不一致的证据，或者通过调整证据以适合于他们的理论，认知重组会相对较少，但正是这种以已有知识经验为基础的探究，使得学生不断地形成和获得对于客观世界的新的认识，实现对于客观世界的认知建构。

(3) 注重科学证据的获得过程

探究教学不是先将结论直接告诉学生，再通过演示实验或学生实验加以验证，而是让学生通过各式各样的探究活动诸如观察、调查、制作、收集资料等收集证据，亲自得出结论，使他们参与并体验知识的获得过程，建构起新的对自然的认识，并培养科学探究的能力。证据是学生通过探究获得新知的关键所在。同时，通过证据的收集、从证据中提炼解释、将解释与已有的知识相联系等过程，可锻炼学生的推理及批判思维能力，也使他们懂得科学家是如何思考问题、如何工作以及如何通过探究发展并获得新知的。学习者运用已有知识，将所收集的证据进行筛选、归纳，根据逻辑关系和推理，得出符合证据的结论，从而对问题作出科学的解释。

(二) 实践研究

1. 物理课堂探究的取向与路径

目前新课程理念下的物理教学活动充分要求突出“科学探究”环节，也是新课程改革的一个重要环节。“情境—探究—建构”教学设计就是一个突出对课堂教学环境中探究环节设计的过程，将所涉及的各种因素进行系统分析与规划。某堂课是以探究活动占优势还是以其他模式为主，或者探究的实施到底占多大的比例，应以教学内容和学习类型来定。探究教学设计的取向是强调学科内容的完整性和重要性的基础上，培养学生的探究能力。根据探究活动的不同模式，“情境—探究—建构”教学设计也有不同的设计路径：一种是从事实出发，设计教学事件，让学生进行创造和发展；另一种是从原理和规则出发，让学生进入一定的问题情境，建立和同化概念，最后综合解决一定的问题。这两种路径应视学习类型、教学内容、教学目标的不同分别采用。

2. 物理课堂探究的内容与材料

探究教学中，学生经历的是一个概念与规律建构并用之解决问题的一个过程。任何一种教学方法都有其适合应用的环境，没有哪一种教学方式是放之四海而皆准的，探究教学也是如此。学习方式可分为机械学习、有意义接受学习和探究式学习。新课程标准大力提倡自主探究与合作交流的学习方式，并不是不要有意义的接受学习，两者不是对立的。教学过程本身是一个动态过程，教学方法的选择受很多因素的影响，教学内容不同、教学对象、条件各异，所采用的教学方法就不同。因此，教师要根据教学内容及相关因素合理地选择教学方法，不能一味地追求探究式学习，如果教学内容是一些描述性(非定义)概念就应该定位采用有意义的接受学习方式，而那些有思维含量的问题，教师应组织学生进行探究式学习。否则往往容易从一个极端(机械学习)走向另一个极端(形式主义的探究)。在高中物理教学中，适合学生探究的内容应具有以下特征：

- (1) 易于学习者理解
- (2) 适于合作学习
- (3) 材料具有直观性
- (4) 便于动手操作实验
- (5) 学习者具有体验和感悟

3. 物理课堂探究的方法与策略

(1) 引导学生探究的高效方法是提供解决问题的策略

在探究教学中，当学生解决问题遇到障碍时，如果教师直接给学生呈现解决问题的技能，如在学生无法解答下题时：

如图 5 所示，一质量为 m 的矩形物块在一与水平成 θ 的斜向上拉力 F 作用下沿水平面匀速前进，已知物块与水平面的动摩擦因数为 μ ，求力 F 的大小。

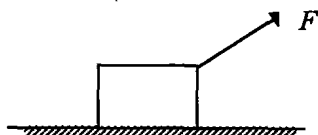


图 5

教师指导“你看有两个方向上的平衡情况，水平方向合力为零，竖直方向合力也为零，可以列出两个方程，同时大家要注意 $f \neq \mu mg$ ，为什么？同学们尝试解一下！”这样做，固然学生能最终得到正确答案，但学生的思维活动不会有搜索和选择的过程，也就不是什么解决问题了！所以，课后学生不会解决略有变化的问题，也就不足为怪了。

学习者有许多问题不能解决可能不是由于他们不具备解决问题的基本技能，而是没有运用正确的方法在问题空间中搜索，一旦给予正确的策略指引，那些表面看上去难以解决的问题就可以迎刃而解了。

(2) 探究教学中提供策略的方式

探究教学中为了在学生解决问题遇到困难时，提供解决的策略给学生，首要条件是教师能够把握到解决特定子问题需要的策略。实际教学中提供策略有两种基本方式。

第一，提供较为明确的感性材料引导学生关注解决问题的思路

第二，提供以往的运用该策略解决问题的实例供学生分析类比，从中学生自己把握解决问题的策略，并运用策略形成解决问题的基本技能。

例如，在学习“探究加速度与力、质量的关系”时，要求学生自己设计出研究加速度与相关因素间的关系的实验方案。对于完成方案任务有困难的学生，教师可以通过呈现解决此问题的策略（控制变量法）来引导学生解决问题。

提示方法：通过类比

教师呈现欧姆定律实验的表格，如表 2

表 2: 验证欧姆定律

讨论 I 与 U、R 的关系	第一组	第二组
控制的变量	R	U
讨论的关系	I 与 U	I 与 R
得出的结论	I 与 U 成正比	I 与 R 成反比

学生必须从提供的材料中分析出探究多变量问题的基本思路——控制变量法，并依据该方法的思路，结合本研究物理量的关系，设计出实验方案，因而思维活动更丰富，提高了“分析”、“综合”能力。

(三) 设计措施

1. 探究教学内容的设计

(1) 从物理课程标准与物理教材中寻找合适的探究内容

物理课程标准与各地物理教材提供了大量的探究实验内容供学生操作和体验，利用好这些探究实验，可以培养学生对知识与方法的深刻理解，培养学生初步的科学态度与精神。

(2) 从教材以外的实际生活中寻找合适的探究内容

物理知识是在人们进行生产与生活的实践活动中产生和发展起来的。所以实际的生产与生活活动替我们创造了丰富多彩的情境用来探究物理问题。如各种桥梁的结构与受力情况，新能源的开发与利用，生活中的电磁污染，温室效应与物理知识等等。

(3) 在综合复习中寻找合适的探究内容

实验研究固然是一种很好的探究方式，但探究 $\neq$ 实验。探究也可以采用理性探究的方式，探究教学也可以创造性的运在物理复习课中，如在力学复习中，学生可以用理性探究用牛顿运动定律和运动学公式处理力学问题与用功能观点来处理力学问题时各自适用的范围及优缺点；在复习电磁学知识时，学生可以理性探究电场力与磁场力，安培力与洛伦兹力的关系及带电粒子在电场中与磁场中运动的异同点等等。

(4) 从物理习题中寻找合适的探究内容

物理学习中，做题是一个必不可少的过程。我国著名物理学家严济慈先生曾说过：“做习题可以加深理解，融会贯通，锻炼思考问题与解决问题的能力。”为什么学生每天沉浸于题海中，但似乎能力并没有多大的提高呢？凑公式、算数据而已！所以教师完全可以从习题中挖掘探究点，引导学生去发现习题中隐藏着的规律与未曾注意的规律或技巧，帮助学生提高做题效率。

2. 探究教学中问题情境的设计

用好、用足问题情境，教师需处理好提出问题与探究行为、解决问题和教学目标之间的关系。教师要精心创造和设计与学生已有知识相关的问题情境，问题情境在引发学生兴趣的同时，要有思考的价值，不是为了热闹，也不是为了作秀。问题太难了，探究失去了目标。问题太简单了，探究已毫无意义。问题脱离了学生生活和认知环境，问题

就成了笑话。例如，在一节小学科学公开课中，一位教师采用探究的方式想让学生认识种子发芽直到结成果实的一个生长过程，于是上课初立马提了个问题，“同学们，有谁知道米从哪里来的吗？”“米从米缸里来”一位学生毫不犹豫的脱口而出！上课教师的脸是红一阵，白一阵。听课教师的嘴是好长时间才合拢过来。“一步错，步步错”，这堂课的效果是可想而知的。

所以，问题情境的创设实际上就是创设解决问题的矛盾冲突，使学生原有的知识与需要掌握的新知识发生强烈的冲突，使学生意识中的矛盾激化，从而激发学生探究的兴趣和产生进一步学习的动力，在实际教学中可以通过语言描述、多媒体演示、实物观察、对比材料和实践操作等多种途径和手段呈现问题情境：

- (1) 充分利用课程资源设置问题情境
- (2) 依据现实的生活情境设置问题情境，如生产生活中相关现象、当今与物理相关的热点问题等
- (3) 利用前后知识间的广泛联系设置问题情境，即以“问题”激发“问题”
- (4) 通过多种途径开展实验教学设置问题情境，如趣味实验、小魔术、家庭实验等
- (5) 利用物理学史中科学家的探索过程中的失误或成功之处来设置问题情境
- (6) 合理使用现代教育技术手段设置问题情境

3. 探究教学的探究程度设计

从教师在不同课型的课堂探究活动中指导学生进行探究的广度来划分，有开放探究型与定向探究型两种。从教师在不同课型的课堂探究活动中指导学生进行探究的深度来划分，有完整探究和部分探究两种。

(1) 开放探究型的主要特点：教师参与度小，以学生自主探究为核心、由学生个人或合作小组自行提出探究的问题，确定探究对象，设计探究程序，收集所得数据，检验假设，直到最后作出结论。是一种相对高水平的探究活动，也是定向探究的最终目的和归宿。但对学生的要求高、操作难度大、探究时间长、学生易受次要因素影响等。

(2) 定向探究型的主要特点：整合探究教学与传统教学的各自长处，在教师适时提供必要的指导和帮助下完成探究活动，通过教师提供具体教学事例和程序，由学生独立或合作完成对要学习的概念或原理的自主建构，并由学生自己发现它与具体事例和联系的探究。不但可以使学生高效的构建物理概念和规律，而且教师亦可以灵活地控制教学环节，是本课题研究的主要课堂教学设计模式，几乎可以适用物理课所有课型。

结合实际教学，日常的课堂教学中，教师采用定向探究教学方式，让学生按照教学目标和教学内容开展部分探究，完成一个完整探究中某一个或几个重要环节，其效率更高、效果更好。当然开放型的完整探究也可以作为学生的一个中、长期任务。

4. 探究教学的评价交流设计

对于刚刚接触探究性学习而对探究活动这种主体性十分强烈的学习方式尚不适应的学生,教师应对学生的行为表现予以肯定或否定,使学生不至于茫然失措,逐步构筑自己的原认知策略。随着学习的深入,教师可以逐步引导学生进行评价,通过反思发现研究的不足,学生可以就探究式教学过程中的任何问题进行交流,包括本人或本小组的探究结果、学习方式、学习技巧、心得体会等等。教师不仅要评价结果,更要评价学生的探究精神与态度、探究方法与能力、探究行为习惯等。评价形式多样化包括自我评价、小组评价、小组相互评价、教师评价及其各种评价主体相结合的评价(包括绝对评价与相对评价、定性评价与定量评价、静态评价与动态评价等各种评价方式相结合的评价)。

五、研究成果

(一) 学生层面实践成果

1. 改善了学习方式,变被动为主动

在利用本课题成果之前,大部学生在物理课堂中是课堂的“旁观者”,被动的接受知识。现在有近 1/3 学生自发组成小研究团队,主动探索物理问题,如余凯莉为首的团队撰写的小论文“对物理(必修2)一道练习题的质疑”发表在《正始通讯》中

2. 激发了研究热情,由动笔变动手

浙江省高考物理、化学、生物是拼成一门理科综合进行测试的,在理综中每年必有实验设计题,原先无论是教师的教还学生的学都是纸上实验。现在学生通过实验拓展进行探究活动,总结了或改进许多实验,并创新的设计了几个新实验。如总结出测量电表内阻的多种方法(“半偏法”、“比较法”、“替代法”、“间接测量法”等),设计出了“教室走廊节能灯实用电路”等实验。

3. 发展了学生个性,从低效到高效

“情境—探究—建构”式探究教学模式组织实施新知识教学,引导学生对新的知识进行积极、主动、有意义的构建活动,不仅提高了学生对新知识的构建效率,同时培养了学生科学研究方法,激发了学生学习物理的兴趣,打下扎实的物理基础。使学生学习物理的兴趣上、物理成绩总体提升及学生个人竞赛上都取得较好的成绩。学生个性不断得到发展,在市、区两级物理竞赛中获奖人数逐年增多,两次获得宁波市物理竞赛团体优胜奖。2010 届、2011 届考进本科的同学被物理专业或其相关专业录取的学生远超以前几届。

(二) 教师层面实践效果

1. 提高了对高中物理探究教学的实质认识

通过一年多的实践研究,我们认为:在探究式教学中,学生是主动的学习者,学习过程是学生对知识的建构过程,学生独立、合作学习,克服学习过程中的困难,逐渐调节自身的学习,逐渐意识到自身的思维过程和学习策略与方法,成为一个具有终身学习能力的学习者。物理探究课的教学设计就是一个突出对教学环境中探究环节的设计的

过程,要根据不同的教学内容和环境,灵活地将探究活动有机地融入整个教学活动中。在高中物理课堂进行探究教学中,要深刻理解探究教学的理念并渗透在整个教学过程中,要创设适宜的问题情境,营造宽松的教学氛围,着重思考如何引导学生根据已有的经验进行问题的质疑与交流讨论,思考如何引导学生提出问题、猜想问题和假设问题。

2. 提升教师教科研水平

物理教研组教师理论水平与教学水平总体提升,革新了教师的课堂教学实践,提高了教师课题研究能力,使教师的科研能力、探究教学设计水平及实验研究能力有了较高层次的发展

(1) 教师公开发表或获奖的与探究教学有关论文(表3)

表 3

序号	作者	论文名称	发表刊物或获奖	日期
1	陈 鸿	《实际问题中的物理模型构建策略初探》	《新课程》	2010.9
2	俞建华	《新情境问题的教学策略》	《学习方法报》	2010.6
3	胡旭东	《在<静电现象中的应用>课堂教学中的一二点探讨》	市三等奖,区一等奖	2010.5
4	项蕾媛	《初探在万有引力教学中学生类比思维的培养》	市二等奖,区一等奖	2010.5
5	任 亚	《现代信息技术与物理情境教学的整合应用之我见》	市二等奖,区一等奖	2009.6
6	陈 鸿	《探究"数理结合"解物理题例析》	《物理教学探讨》	2009.5
7	陈 鸿	《基于现代信息技术下的物理情境教学探讨》	《中国多媒体学报》	2008.7
8	陈 鸿	参编《现代教育技术应用案例》	浙江教育出版社	2008.6

(2) 教师课堂探究教学实践获奖情况(表4)

表 4

序号	姓 名	教学比赛名称	获奖级别	获奖日期
1	陈 怀	鄞州高中物理优质课评比 第五届鄞州区高中物理课堂教学创新比赛	区一等奖	2010.4
2	周 林	鄞州区高中物理教师教学能力评比	区二等奖	2009.12
3	胡旭东	第四届鄞州区高中物理课堂教学创新比赛	区二等奖	2009.5
4	周 林	第四届鄞州区高中物理课堂教学创新比赛	区二等奖	2009.5

(3) 名优教师评定情况

陈 鸿,探究教学《多用电表》,评上鄞州区骨干教师,2008.8

潘春芳,探究教学《探测射线的方法》,评上宁波市骨干教师,2010.8

3. 构建出教学设计流程

以问题为中心的“情境—探究—建构”教学设计主要分三个部分，如图 6。

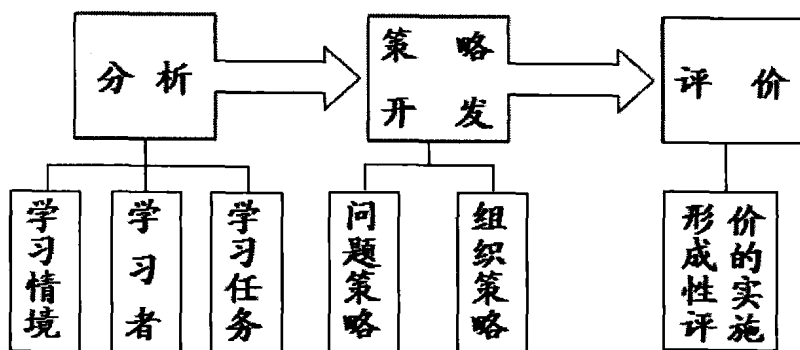


图 6

具体设计流程如图 7

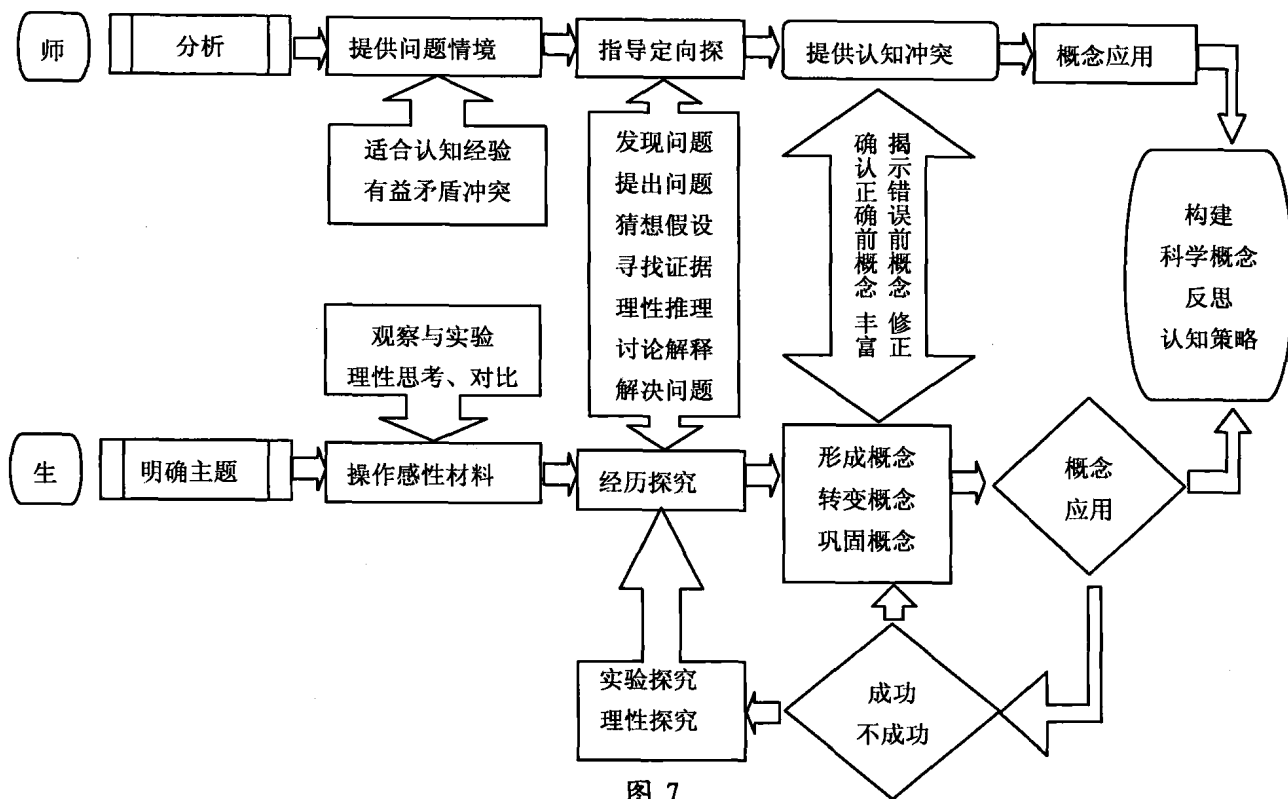


图 7

六、结论与展望

(一) 结论

通过对探究式教学和高中物理探究式教学设计的研究，得出以下几条结论：

1. 不是所有的内容都适合探究式教学，要根据教学内容对学生掌握知识或发展能力的用区别对待，对于具有普遍迁移价值和体现探究基本方法的内容应该让学生通过探究得到。