

物理教学的新探索

——全国物理教学研究会第二届年会论文选

中国教育学会物理教学研究会 编

人民教育出版社

物理教学的新探索

——全国物理教学研究会第二届年会论文选

中国教育学会物理教学研究会编

人民教育出版社

物理教学的新探索
——全国物理教学研究会第二届年会论文选
中国教育学会物理教学研究会编

人民教育出版社出版
新华书店总店科技发行所发行
北京市联华印刷厂印装

开本 850×1168 1/32 印张 5.5 字数 131,000

1988年10月第1版 1988年10月第1次印刷

印数 1—2,800

ISBN 7-107-10120-X
G·831 定价 1.55 元

前 言

中国教育学会物理教学研究会于1986年11月在江西庐山召开了第二次代表大会暨第二届年会,大会共收到学术论文36篇。这些论文反映了近几年来,广大物理教师开展物理教学研究、进行物理教学理论探讨、加强物理实验、物理教师培训和从事物理教学改革实验的丰硕成果。经过对论文的反复审定,挑选了12篇有代表性的论文汇集成这本书,由人民教育出版社出版,供广大物理教师在物理教学中参考。

需要说明的是,这些论文的观点、具体做法并不意味着都是完美的、正确的,他们的经验也不是要大家去效仿。但是,他们勇于改革,敢于探索,大胆地进行物理教改实验的精神是值得提倡的,他们的有益尝试对我们的物理教学改革是有启示的。

通过这些论文和代表们的讨论,可以看出今后物理教学改革需要明确以下几点:

第一,端正与明确物理教学改革的指导思想,以党的教育方针为指导,认真贯彻党中央“关于教育体制改革的决定”,为普及九年制义务教育、提高全民族的科学文化素质打下基础。

第二,要深入的进行各种形式的物理教学改革实验,包括教学内容、教学方法、物理实验等教学改革。教改要突出物理学科的特点,注意学生实际。要注意教学评估的研究,使教学改革的经验成果建筑在可靠的基础上。

第三,注意学习现代的教育理论,有组织、有目的地进行专题理论探讨,把教育学、心理学的理论融贯于物理教学之中,只有这样才能把物理教学改革的经验上升到理论的高度,使之更具有普遍意义。

本书所选的文章由我研究会张计怀同志编选、修改、加工，最后由阎金锋同志定稿。由于时间仓促，不妥之处请广大读者提出指正。

在本书的选编出版过程中，得到了人民教育出版社物理编辑室的大力支持，我们表示衷心感谢。

中国教育学会物理教学研究会

一九八七年七月

目 录

1. “启发式综合教学”实验研究的报告	
许国梁.....	1
2. 中学物理教法改革的理论与实践	
白炳汉 王纬陈 章镇.....	24
3. 有序启动式教学法教改实验阶段报告	
辛培之 毅赫.....	51
4. 《启动式》教学初探	
谢树棠.....	73
5. 优选最佳教法 改革课堂教学	
郭杰森.....	89
6. 物理教学方式改革的试验研究	
成都市高中物理教改实验组	
成都市中学教育研究室.....	105
7. 谈谈中学物理教学目标的编制与作用	
刘炳昇 许在平 钱瑞云.....	114
8. 面向中学办学 培训合格的物理教师	
王水泉.....	123
9. “实验学导法”的实践	
宋藏铎.....	133
10. 女生学习物理的心理特点初探	
冯景瑛.....	144

11. 用“指导探究法”改革中学的物理教学

刘殿雄..... 151

12. “启发诱导法”初探

范作相..... 164

“启发式综合教学” 实验研究的报告

苏州大学物理系 许国梁

一、问题的提出

我国中学物理教学，经广大中学物理教师和物理教学研究工作者多年来的实践和研究，质量逐步提高，并且积累了许多好的经验。但是，也仍然存在不少问题。例如，为片面追求升学率至今摆脱不了“题海战术”的影响；偏重传授知识，忽视能力培养；物理教学方法基本上还在沿用传统的注入式的教法；物理实验还没有得到普遍的重视；物理教学手段大多还比较陈旧。这种情况与“四化”对教育提出的要求、与“三个面向”的要求很不适应。

要把物理教学质量抓上去，有很多问题，如学制、课程、教材、教法、教学手段，乃至课堂教学结构等等，都亟待研究和探索。一句话，物理教学需要进行改革。考虑到教学改革任务的艰巨性和复杂性，需要理论与实践探索相结合，要进行有计划的系统实验，特别是长周期的科学实验。正是出于这样的认识，由苏州大学物理教学研究室、江苏省中学物理教学研究会和苏州市、常州市教育局教研室协作，组成中学物理教学法改革实验的联合体，自1984年春季起，在苏州市一中、廿一中、廿八中（后来由卅三中替代）和常州市五中、十六中、廿四中等六所中学开始进行

“启发式综合教学”的实验。到目前为止，这项实验工作不过刚刚进行了三年，虽不能说有了非常显著的成绩，但参加改革试点的学校领导和师生的情绪都很饱满，试点班级学生的学习成绩和学习能力都得到了明显的提高。总的说来，改革的情况是良好的，并已产生了积极的影响，要求参加教改试点的班级和学校正愈来愈多。

二、“启发式综合教学”的指导思想

在中学物理教学中，应用“启发式综合教学”进行改革的指导思想是：以邓小平同志的教育要“三个面向”的指示为方向，全面贯彻党的教育方针，坚决按教学规律执教，在整个教学过程中始终体现以教师为主导，以学生为主体，以实验为基础，以能力和方法为主线的精神和要求，有计划地培养学生的观察和实验能力、思维能力、应用数学解决物理问题的能力、自学能力和创造能力。

中学物理教学方法改革的中心问题是，要把传统的注入式教法改为启发式，把忽视物理实验的状况转变成十分重视物理实验的地步，把单一的教法改为从实际出发综合运用多种教法，充分激发学生的学习动机和学习的自觉性、主动性，确保“双基”，培养能力。

实践证明，在教学过程中，学生知识的获取、能力的培养、智力的发展不可能只依靠一种方法，也不应该采用一种固定不变的模式，应该依教学内容、教学对象、教学环境条件的不同而有所不同。因此，教学方法的选择必须博采众法之长，从实际出发，按学生年龄心理特征将适合教学所必要的几种教学法合理组织起来，综合运用于教学，培养学生自己获得知识和技能的习惯

与能力。

“启发式综合教学”的实施必须面向全体学生，减轻学生的过重负担，着重于物理教学质量的大面积提高，不片面追求升学率；要把课堂教学与课外活动密切结合起来，使学生有一定的时间参加课外活动，开阔视野，培养能力，发展学生的志趣和特长，以利于学生全面发展。

三、“启发式综合教学”中的“启发”和“综合”

“多年来，我们学校的教育，甚至干部的理论教育，在教学方法上不善于实行启发式，在不同程度上还是用灌输式或填鸭式，上课听讲义，下课背讲义，考试主要靠死背硬记，受教育者的主动性很不够。这种教学方法主要是受陈腐的传统的教育思想的束缚。如果不彻底改变这种教育思想和教学方法，即使国家增加很多经费，仍然培养不出大量的适应新时代需要的新型人才，特别是第一流的人才。”中学物理的教学同样也存在着上述万里同志在全国教育工作会议上的讲话中所说的情况。

传统教学的两大弊端是“注入式”或填鸭式和“教师讲、学生听”的单一教学法。这种旧的教学法只有教师的活动，没有或很少有学生的活动，“启发式综合教学”就是针对中学物理教学存在的上述两大弊端而提出的。启发式是针对注入式；综合教法是针对单一的教法。

（一）关于启发

在我国，提出启发式教学的，最早当算孔子。据《论语》记载，孔子曾说“不愤不启，不悱不发，举一隅不以三隅反，则不复也。”《学记》认为启发有三条原则，即“道而弗牵”、“强而弗抑”、“开而弗达”。

在国外，最早提出启发式教学的是古希腊的苏格拉底。他经常用谈话问答的方法来使学生自己获得知识。

“启发式综合教学”所说的启发，跟传统的启发并不完全相同，它是基于传统的启发而又高于传统的启发，二者有几点差异：

（1）目的上的差异

过去所提倡的启发，其目的是为了使学生掌握知识，听懂老师之所讲。我们讲启发，目的不仅是使学生掌握知识，而是要增强学习兴趣，激发学习动机，更重要的是要启发学习的目的性、主动性、积极性和发展学生的能力。

（2）手段上的差异

传统的启发手段，主要是教师的语言。这是由以讲授法为主要教法所决定的，反映了教学关系中的以教师为中心。我们的启发，除了用教师的语言外，更要使用其他教学手段，重视整个教学过程的安排，使教学过程成为学生动手、动脑、动笔、动口的探索过程，以体现教学关系中以学生为主体的精神。

（3）内容上的差异

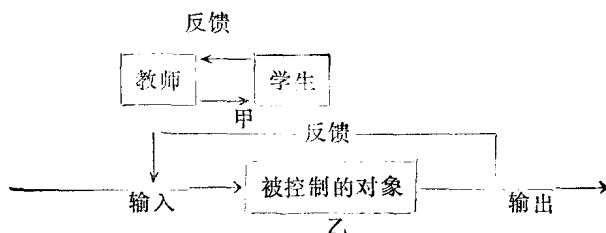
传统的启发，偏重于启发学生认识问题和解决问题（主要是解计算题），反映以书本为中心。我们的启发，除了启发学生认识问题和解决问题外，还重视启发学生发现问题及掌握解决问题的途径，即不单纯追求获得规律，还追求掌握获得规律的方法。

（4）依据上的差异

传统的启发的基本依据是被动的反映论和“刺激”学说，它认为启发是一种适宜的信号刺激，这种刺激能引起人的神经过程的选择性泛化，使暂时神经联系突然接通，进入新的思维境界，获得新的认识。

我们的启发是以辩证唯物主义的认识论和现代科学理论和方

法（系统论、控制论、信息论）为指导。系统论要求研究问题要从整体出发，它认为即使系统中各个环节完好，加在一起未必等于系统在整体上最佳，因此要对整个系统实行最佳控制，以达到系统的最佳功能状态。控制论认为，不能只就某一因素自身（如教师）去控制，而应对各因素间的关系（如教师、学生、被认识的客体间的关系）进行控制，即对系统进行控制，在控制中十分重视信息的反馈。信息论要求关心系统内外的信息交换，并把信息的传递、储存、加工和转换作为整体过程来研究。根据“三论”的上述基本观点，①如果我们把教学作为系统就不应只考虑教师的控制，更应从教师、学生、被认识的客体的相互关系上进行控制；②不应只考虑信息传递的优劣，更应从信息的传递、储存、加工和转换的整体过程来考虑效果的优劣；③信息反馈不应理解成下图中的甲，而应理解成乙。



④不应追求一个环节（如教师的讲授）的最佳状态，而应争取教学整个系统的最佳状态，为此，必须采用启发式。

（二）关于综合

“启发式综合教学”的“综合”，既有方法上的含义，还有方法之外的含义。

（1）教学方法上的综合

我们的综合，首先是指各种教学方法的综合。传统的教法有讲授、谈话、演示、参观、示范、练习等，后来又有程序问题讨

论法、发现法等，应该说，它们各有所长；传统的学法有阅读、观察与实验、讨论、听讲、练习、小结等。传统的课堂教学，是以教法中的讲授和学法中的听讲、练习为主，这是由课本为中心、教师为中心决定的。而启发式综合教学则是把教和学的各种方法综合起来，统一组织运用于教学过程，以求获得最佳效果。教学方法是否有效，受教学内容、学生以及教师三者制约，不存在万灵的教法，不应有固定的模式。从前一阶段的实践来看，我们综合运用较多的方法是阅读思考、学生小实验、演示实验、分组实验、小组讨论、全班讨论、教师讲授、练习（包括学生自编练习题）、学生自我完善（如自己订正练习中的错误）、小结等。

（2）交换信息渠道的综合

“启发式综合教学”的综合，还包含获得和交换信息渠道的综合。这里又包括教学手段的综合和课堂内外的综合。

在传统教学中，学生获取知识的场所主要在课堂，在课堂内又主要是听教师讲。现在，我们要求把教师→学生、学生→学生、学生→教师的信息交换渠道以及课内课外综合起来。

教学手段的综合，已在“启发”部分提到，这里不再重复。

至于课堂内外的综合，是指“启发式综合教学”不仅要考虑教学的课内过程，还要考虑教学的课外安排，统筹知识、能力、品质诸方面，在课内、课外两个渠道中加以培养和落实。从前一阶段的实践来看，课内课外的综合主要是通过开展小实验、小制作（小发明）、小论文的“三小”活动来实现的。

（3）各科知识的综合

“启发式综合教学”并不单纯是一种方法，它还体现一定的教学思想，如对教学内容的处理就是一种反映。对于教学内容的处理，我们不能只局限于物理的范围，还应考虑现阶段水平上的

数学、语文等科的有关知识的恰当综合（如初二物理教学中的科学计数法、负指数等）。知识的综合，符合当代自然科学发展的要求。当代自然科学的发展，一方面是学科分支越来越细（现在分支有1500~2000个），这反映人类对自然界认识的深化；另一方面，各门学科之间又互相渗透，趋向综合，出现许多新的边缘学科、许多现代技术（如航天技术等），必须运用多门学科的知识才能完成。中学物理教学不可能对各种知识有更大的综合，但是，以物理知识为主，应将有关学科的有关知识适当综合。

（4）知识、能力、品质作风的综合

通过实施“启发式综合教学”，能加强对学生的知识、能力、品质作风等的综合培养，使培养出来的学生不但有知识、有能力，而且要有良好的品质和作风。优良的政治品质毫无疑问当然是首要的，除此之外，我们还希望学生有好奇好问、实事求是、勇于探索、期求创造等品质和作风。因此，在实施“启发式综合教学”的时候，还应在知识、能力、品质作风的意义上进行综合。

四、“启发式综合教学”的理论依据

启发式与注入式，单一教学法与综合教学法，不单纯是两种教学方法的对立，而是反映了两种不同的教学思想的对立。因此提倡“启发式综合教学”与其说是教学方法的改革，还不如说是教学思想和教学观点的改革。

1、“启发式综合教学”符合事物发展的根本原因在于事物内部的矛盾性

唯物辩证法认为：事物发展的根本原因在于事物内部的矛盾

性。它不排除事物发展的外因，但认为外因是变化的条件，内因是变化的根据，外因通过内因而起作用。“启发式综合教学”认为，学生在教学过程中是学习认识活动的主体，学生的知识、能力、品质、性格发展的根本原因在于他们本身内部的矛盾性，而教材、教师水平、教学方法、教学设备、教学手段等因素虽属重要，但这些都是外因，外因只能通过内因而起作用。对一个学生的学习认识这一矛盾运动过程来说，重要的是正确的学习动机、学习态度、积极的和旺盛的学习兴趣。“启发式综合教学”正是反映了学生学习的内部矛盾性。

2. “启发式综合教学”的教学反映矛盾双方转化的条件性

唯物辩证法认为，人的认识过程是一个由不知到知，由知之不多到知之较多的矛盾转化过程。矛盾的转化必须具备一定的条件，“启发式综合教学”要求教师发挥主导作用，综合运用几种合适的教学方法和教学手段，启发并指导学生掌握认识过程矛盾转化的条件和方法，促成矛盾的转化。

3. “启发式综合教学”符合人类认识的辩证运动过程

唯物辩证法认为，人类的认识过程是一个由特殊到一般，再由一般到特殊，循环往复，不断深化的过程。“启发式综合教学”正是反映了这一认识的辩证运动的过程。这种教学方法的启发不是只在学生掌握知识上的“点拨”，更不是随意地引导，而是遵循认识的辩证运动规律进行启发诱导，合理组织几种必要教学方法来进行教学，使学生的知识、能力、思想按着认识的发展规律不断深化。

采用“启发式综合教学”的教师除了要重视对教材结构的分析，还应重视对学生的心理特征和认识规律的研究。要善于从教学的实际出发，综合运用几种教法，引导学生对具体的事物或现象进行观察、实验和思考；在学生具有一定感知的基础上，善于

引导学生由浅入深地揭露和分析事物或现象的本质，从而概括出概念、定律。他们还要善于在学生理解了概念和规律的基础上，通过多种形式和教法来启发学生应用所学的知识去分析和解决有关的实际问题。这就是以一般为指导去研究尚未认识的事物的本质。这种由特殊到一般，由一般到特殊，再由特殊到一般，循着学生认识规律，层层启发，步步引导的教学，将能够有效地促进学生的知识、能力的发展。

4. “启发式综合教学”反映了教学方法概念的辩证性

每一种教学方法都有其辩证的矛盾性，它较之其他方法来说，在解决某一些教学任务方面和产生某种特定的效果方面，具有其优越性。例如讲授法，尽管受到了众多的指责，但它还能幸存这么久，就表明讲授法仍然具有某些独特作用和长处。

物理教学往往要求采用的不是某一个单一的教法，而是一系列相互联系的，有一定综合性的方法。教学方法的最优综合的概念总是具体的。这就是说，它在一些情况下可能显得成功而有效，但在另一些情况下，对另一个课题或另一种教学形式来说，它可能是完全不适用的。因此，教师要善于具体地分析具体的情况，在选用教学方法之前必须分析并掌握每一种教学方法的功能。

运用“启发式综合教学”时，在所采用的各种方法之间要保持有机的相互联系。这种相互联系和相互渗透反映了教学方法概念的辩证性。

5. “启发式综合教学”反映了感知的高效性和认识能力发展的全面性

教师讲、学生听这种传统的单一教法不仅使学生处于被动地位，而且还使学生在感知信息上主要只依靠“听”的感性知觉。这样的单一的教法易引起学生的感觉疲劳和注意力的涣散。多种方法的综合运用将会把所有类型的感性知觉，包括视（观察）、

听以及运动感知都一一吸收到了掌握知识和培养能力的过程中，结合不同的教学内容的特点，采用多种教学方法并进行启发的教学，可以保证无论是记忆类型或思维活动类型的学生都能积极地感知认识对象，有效地激起和发展学生认识的兴趣，并为全面发展学生的认识能力创造了条件。这样它就体现出学生认识能力发展的全面性。

必须指出，“启发式综合教学”不应当只追求教学方法的多样性，而要针对每一具体教学内容和具体环境选择出最适宜的综合教学法。教师在备课时首先要认真研究各种教学方法的特点和功能，为选出适合于某一堂课或某一单元中的几堂课的“启发式综合教学”提出全面的、深入的理论依据。

6. “启发式综合教学”符合信息科学的基本原理

“启发式综合教学”注意了教学过程中，把学生、教师、教材、实验器材等因素看成一个整体，把班级、学校、社会看成一个整体。对于每个学生来说，则把物理这门课当作一个整体结构，注意到各部分知识间的联系，使他们形成一个整体结构的认识。

“启发式综合教学”把教与学的各种必需的方法综合起来，统一组织运用于教学过程，以求得最佳效果。教学方法是否有效，受教学内容、学生及教师三者的制约，而这三者之间组成一个动态的有机整体。所以在教学过程中，不存在一种万灵的、单一的教法，不应有固定的模式。“启发式综合教学”注意了现代认知心理学的刺激-个体因素-反应规律，强调了学生的主观能动性，突出了学生在整体的主导地位，寻求教学过程的最佳状态。

反馈是控制论中的重要概念。“启发式综合教学”不只考虑到教师的控制，还注意到从教师、学生、被认识客体的相互关系上进行控制，不仅考虑到信息传递的优劣，还注意信息传递、储