

全国教育科学“十五”规划重点课题——
《实施研究性学习专题研究》成果

中小学探究教学 200例

(理科分册)

崔相录 主编

人民教育出版社

全国教育科学“十五”规划重点课题

——《实施研究性学习专题研究》成果

G632.3/128

中小学探究教学 200 例

(理科分册)

崔相录 主编

人民教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中小学探究教学 200 例. 理科分册/崔相录主编.

北京: 人民教育出版社, 2004

ISBN 7-107-17762-1

I. 中...

II. 崔...

III. 理科(教育)-课程-教学研究-中小学

IV. G632.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 058683 号

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 25.75

字数: 535 千字 印数: 0 001~5 000 册

定价: 33.30 元

全国教育科学“十五”规划重点课题

《实施研究性学习专题研究》

领导小组成员名单

组 长：崔相录 曾天山

副组长：郝志军 陈士明 张武星 吴志贤 周朴华 皇甫鸿昌 甘喜武
周庆林 李光林 贾其武 余拱焰

秘书长：丁 杰

成 员：常跃进 陶有才 张元双 乔涵海 武安强 杨邦俊 李志刚
刘锦华 肖建文 赵丰平 韩守信 郑 勇 符景海 王旭飞
陶三发 郭小鹏 林材森 张汉文

责任编辑：李建红

审 稿：陈 晨 郑长利

审 定：韦志榕

审 读：王存志

前言

《中小学探究教学 200 例》，是我国中小学教师学习和引进探究教学的初步成果，堪称我国探究教学起步阶段的“目录”。本书的编辑出版，无疑具有十分重要的意义。

各实验基地、各实验学校以及各位实验教师所设计和采用的探究教学模式不尽相同，



其中有些模式是介于探究教学和实践教学两者之间以及介于探究教学和传授教学之间的,应该承认,他们所采用的模式都正处在酝酿和形成之中。因此,很多教学设计和课例是属于非标准型探究教学。这一方面反映了目前我国中小学实施探究教学的实际状况,另一方面说明探究教学理论与实践之间难免出现较大的差距,即在实践中需要大量属于非标准型以及富有多样性的教学设计。非标准型、多样性,从实践视角看,也许是不可或缺的,也许是从理论走向实践的便捷通道。

《中小学探究教学 200 例》,分为理科和文科两册,共包括中小学 11 门学科课堂探究教学的案例。所选 200 例表明,探究在诸学科中的应用也不尽相同,不同学科都以不同方式和在不同程度上应用探究。探究作为科学和科学教学的操作模式,毋庸置疑,更加适用于自然科学、社会科学和数学的教学过程。从美国的“Science Project 2061”(简称 2061 计划)看,探究教学主要实施于“物质科学”“生命科学”“地球和空间科学”“科学与技术”“从个人和社会视角所见的科学”“科学的历史和本质”六个领域,但这不等于说除了科学、数学、技术以外就不能采用探究操作方式;语文、外语、艺术、体育等学科,也包含很多科学的内容和可探索的问题。因此,编者根据目前国内探究教学实施和推进的状况,对科学、数学以外的学科也给予了足够的重视。

本书得以问世,首先归功于课题组、实验基地、实验学校的全体领导小组成员以及 600 多位实验教师的同心协力;(由于篇幅有限,400 多篇稿件没被选用,其中很多课例实际上也达到了出版要求)后来,本书编辑出版工作得到了人民教育出版社的真诚支持。借此出版之机,向他们表示真诚的谢意!

本书由崔相录策划、组稿、选稿,并撰写前言、探究教学入门部分。本书涉及 11 门中小学学科知识以及其他很多知识领域,编者的知识面和能力范围有限,难免多有不妥之处甚至错误,敬祈同仁和读者不吝指教。

编者预想和期望,本书能够引领数以万计的读者——中小学教师、校长、管理者走进充满生机的探究世界,踏上从根本上改进传统教学的征途。

主 编

2004 年 5 月

目 录

探究教学入门.....	(1)
-------------	-----

数 学 篇

1. 留出自由思维的空间, 培养探究创新的能力 ——“8 的加减法”课堂教学	金红娟 (23)
2. “三角形内角和”第一课时课堂实录	赵 坤 (25)
3. 给孩子插上一双想像的翅膀 ——“三角形内角和”探究	叶鸿林 (29)
4. 角的初步认识	张景洁 (34)
5. “长方形、正方形面积计算”教学实录	柴竹伟 (37)
6. 跳出教材, 活化课堂 ——“求简单平均数的问题”探究	詹金兰 (44)
7. “直线和线段的认识”第一课时教学实录	张 静 (48)
8. 多边形的内角和	李龙超 (54)
9. “简单的分数大小比较”教学实录	董桂云 (57)
10. “比较”探究教学个案	高雅婕 (61)
11. “分类” ——预习指导、教师点拨、探究训练教学个案	荆艳萍 (66)
12. 让学生充分展示自己 ——“统计”教学实录	郭春明 (68)
13. 引导学生自主探究“圆的周长”	余星基 (72)
14. “圆柱的表面积”第一课时教学	范 英 (76)
15. 激励教育“双五步”导学模式教学个案 ——“圆的面积”	陶 冶 (79)
16. “求比一个数多几的数”的应用题教学案例	彭 馨 (83)
17. “面积和面积单位”教学及反思	唐翠娥 (86)
18. 改造学习方式, 享受课堂生活 ——“百分比”课堂实录与解读	华应龙 (89)
19. “免费”摸奖的奥秘	兰天行 (94)



20. 有趣的七巧板 张军艳 (97)
21. 柳暗花明又一村
——一道不等式证明题课堂教学实录 王端玉 (101)
22. 激励、探索、讨论、发现
——“均值不等式的实际应用”课堂实录 陈 玲 (105)
23. 自主探索, 合作交流
——“正切函数的图象和性质”课堂实录 何阳平 (109)
24. 简单的线性规划 陈 芳 (112)
25. 数列在分期付款中的应用 闫 东 (116)
26. 函数在生活中的应用探究 席海利 (118)
27. 体育比赛中的数学
——概率的应用 刘颖群 王旭飞 (120)
28. 生产成本的最优化问题探究 刘晓平 (126)
29. 向量在物理中的应用 伍 军 (130)
30. 线性规划的实际应用 王 斌 (133)
31. 闭区间求二次函数值域 吕艳芳 (137)
32. 正弦曲线一实例的课堂探究 徐德进 (140)
33. 辨析椭圆轨迹
——一堂数学习题课实验、观察、发现实录 李红权 (143)
34. 将研究性学习引入数学课堂教学
——“逻辑联结词”课例研究 钱 江 (147)
35. 创设情境, 自主探究
——“球面距离”课堂实录 王沛栋 韩守信 (153)
36. “多面体欧拉公式的发现”教学实录 徐 珂 (156)
37. 椭圆及其标准方程 董艳丽 (160)
38. 一次函数分段讨论问题探究 熊富霞 (164)
39. 两个计数原理 程仁新 (168)
40. 探索规律 马虹桥 (172)

■ ■ ■ ■ ■ 物 理 篇 ■ ■ ■ ■ ■

41. “电磁铁”教学案例 刘 颖 (179)
42. “物体的热胀冷缩 (二)”教学实录 陈 雷 (183)
43. 自由落体运动 田长虹 (186)
44. 能源和环境 李进斌 (190)



45. 关于能源与环境的调查研究	陈 锐 (193)
46. 在探索中感受科学	
——力的合成法则	范华鹏 (196)
47. 力的合成与分解	
——最后几个问题的处理	常 城 (199)
48. 交给学生一把“自学、探究”的金钥匙	
——“机械能守恒定律”课堂实录	肖建文 (203)
49. 单摆	
——研究性学习课堂实录	张东升 (208)
50. 电磁感应现象	夏 丹 (211)
51. “光的直线传播”课堂教学实录	赵树珍 (215)
52. 自来水电阻率的测定	汪玉龙 陈守富 (220)
53. “物体的平衡”探究学习	张 露 (222)
54. “超重和失重”现象的实验	周运琼 (225)
55. 探究串联电路中电流的规律	王正武 (229)
56. 电源特性的探究	张流柱 (232)
57. 探究“水火箭”发射的高度	刘天海 (236)
58. “巧测液体的密度”课堂实录	王怀璞 周 鸣 (240)
59. 探究式复习课的实践与探索	周庆林 (242)
60. “牛顿第一运动定律”教学设计	盛荣湖 (246)
61. 探究水的沸腾	刘海涛 李庆东 (249)
62. “日光灯原理”实验	邓旭光 (253)

化 学 篇

63. “盐类水解”探究教学实录	郑 勇 (257)
64. 化学模拟喷泉实验设计	刘贤芳 (262)
65. 生活中的化学	
——氯化钠及应用	李宗恩 (266)
66. 生活中的铁	李贤争 (269)
67. 沙漠节能保鲜箱	赵景坡 (272)
68. “原电池”课堂教学实录	薛 萋 刘咏梅 (275)
69. “原电池”探究教学课例	刘英琦 (279)
70. “苯酚的结构和性质”课堂教学实录	王新敏 (282)
71. 苯酚性质	许丽娟 (285)



72. 浓度对化学平衡的影响 向庆媛 (290)
73. “胶体”教学实录 王天明 (294)
74. “分子(一)”教学实录 冷彦 (298)
75. 浓硫酸与铜反应的实验改进 陈先凤 (301)
76. 钠 何亚龙 丁霞 (303)
77. 铜片上为什么冒气泡 陈颖 (307)
78. “二氧化硫”课堂教学设计 汪新华 (310)
79. “环境保护”探究教学 张林 (314)

自然与生物篇

80. 昆虫 刘群 (321)
81. “认识蚯蚓”课堂教学实录 胡德成 杜复平 (324)
82. 观察鱼 戴振华 (327)
83. 植物对水分的吸收 阙练 胡红兵 (332)
84. “探索影响淀粉酶活性的条件”教学实录 谢小兵 (335)
85. “探索影响淀粉酶活性的条件”教学设计 聂方美 (337)
86. “基因的分离定律(一)” 罗利娟 (341)
87. “血糖的调节” 祖冬梅 (343)
88. 变被动为主动, 变难点为热点
——“细胞工程和基因工程的应用”课堂实录 杨凤丽 (346)
89. 探究病毒与人类的关系
——研究型多媒体教学模式的应用 张莹 (350)
90. “人类免疫与传染病”教学设计 周静竽 (353)
91. 新陈代谢与酶 郝捷 (359)
92. “空气质量与健康”教学实录 董蓓 (362)
93. 板栗的无性繁殖技术 詹翔 (367)
94. 探究小肠与吸收相适应的结构特点 褚庆璐 (370)
95. 让学生在探究中求知
——鲫鱼的实验探究 邹今治 (374)
96. “植物的激素调节”课堂教学设计 哈云 (378)
97. 高等动物的个体发育 唐延华 李宗彪 (384)
98. 探究光合作用的影响因素 赵素荣 (387)
99. 是什么将蝴蝶吸引到花上去的 方维炳 (393)
100. 环境污染的危害 吴娟 (396)

探究教学入门

一、如何准确把握探究教学？

● 探究教学本质特性在于教学中引入研究过程

探究教学强调科学家的研究过程和学习过程相同性和不可分性的一面。

科学本质上是探究（inquiry），科学离不开探究，科学就在探究之中。科学无论从其过程和结果看，都是探究。有人把这个意思简约地表述为“科学就是探究”，“探究是科学的操作方式”。进而言之，学习科学的过程和科学研究的过程应是同一的。学习科学的过程和科学研究的过程相互脱离以至分立和对立，不是合自然的、合逻辑的，而是人为造成的，背离科学学习规律的。背离这种规律，学生则不可能真正地、完全地掌握科学知识。

有人说，探究教学是“复演”原本的探究过程。这句话告诉我们，探究教学要“引进”“再现”科学家原来的研究过程。复演不是教师的“演戏”，也不是简单的“重复”。“引进”“再现”是具体的、生动的、辩证的，是因时而异、因事而异、因人而异的。

探究教学要求学生像科学家那样，选定课题，单独地或合作地参与探究全过程，通过自己参与的探究过程进行完全的学习。在这里，探究是学科学的核心环节。

探究教学的这种理念要求：中小学教育教学工作必须来一个大的转变；学校的教学方式必须符合于产生科学知识的实际过程；学生的学习必须将探究作为获取科学知识和认识世界的最重要的方式。

● 探究学习和实践学习既有联系又有区别

实践学习，这里统称经验中学习（Learning by Experience）、做中学习（Learning by Doing）、活动中学习、游戏中学习、使用中学习、间接学习等，就是指学习和实践紧密结合，学习中引入实践过程，让学生在自己的实践体验中完全地掌握知识、积累经验，尤其是提高各种能力。它是一种对历史上人类学习活动方式的“复原”，是一种对人类优秀教育文明的“承接”。

探究，一方面是一种实践，另一方面是一种特殊领域——科学研究领域里的实践。在这一点上说，它不同于一般的实践、应用、练习等，它是一个另一种层面上的、更高层面上的实践。这仅是理论上的界定。实际上，探究和实践，探究学习和实践学习难以划分清楚。任何探究都不是“纯净”的，都含有不少实践成分；反过来说，任何实践也都不是“纯净”的，也都多少含有探究的成分。

● 探究教学与传授教学有本质的区别

长期以来，我国的中小学生主要学习途径是在课堂上听教师讲课，教师主要讲的是书

本知识,学生主要学习的也是书本知识,可称之为以传授知识为主的课堂教学。这种教学方式主要的特点也是主要的问题在于:它在很大程度上脱离了产生科学知识的研究过程和应用科学知识的实践过程。总之,脱离了学生的体验过程。由于脱离了必要的体验过程,学生则难以得到真正的、完全的知识。

探究教学与传授教学的本质区别就在于:前者促成探究过程和教学过程的结合,而后者导致两者的脱节。但这一判断,绝不是对传授教学的否定,或者“死刑”判决。

传授式教学,如上所言,不利于学生更多地参与探究活动和实践活动,也不利于以学习者为主的教学以及个性化教学的实施。这种教学方式虽有上述劣势,但仍存在一些优势。它作为一个工业化文明时代的产物,具有同步化、大量化、专业化等特点,因而有利于加快实现教育的普及,有效提高教育的效率,而且有助于学生系统地掌握多学科的基本概念、基本命题以及基本结构。换言之,与探究教学相比,时间、精力、人力、财力、物力的投入较少。这种优越性至今尚存,今后仍有望继续得到发挥。无论今天和明日,仍不失为一种有效的、有生命力的教学方式。

现代有关教育研究表明,探究教学方式最适合于“科技中心”时代的教育,也最符合于人人普遍具有的创造本性,或者说人类的创造潜能的开发利用。但遗憾的是,世界上不存在万能的教学方式。过去不存在,现在不存在,今后也不会存在。因为,教育的任务是极为多方面的、复杂的,绝不可能靠某一种方式——哪怕它是最有效的——来完成所有这些任务。各种手段、方式都有自己独特的、不可替代的功效和用处。由此可想,探究教学不可能贬斥传授教学、实践教学、活动教学等其他教学方式。他们之间的关系,只能是“共存互补”“各显其能”,只能是“你中有我,我中有你”。

● 学生的探究不同于科学家的研究

科学家的研究是对未知世界的认识、对未知自然和社会规律的发现。这个过程一般是长时的(经历几年、几十年甚至几百年)、艰苦的、反复的、完全自主的、原创性的。

学生的探究学习与科学家的研究相比,除了都是探究,都经历探究过程之外,还有绝不可忽视的不同点:

学生的探究大体上是对已知(学生未知)的现有科学知识的“再认识”“再发现”(对学生来说,现有科学知识是未知的,因此对此要认识、要发现),而只是“简约”的、“速成”的——这只能在训练有素教师的指导下才得以实现。

● 探究教学特指学科课堂教学中的“研究性学习”

从国家教育部颁发的《全日制普通高级中学课程计划(试验修订稿)》和《普通高中“研究性学习”实施指南(试行)》(以下简称《指南》)看,“研究性学习”一方面指高中在各正规学科课程之外增设的一门独立的必修课程,另一方面泛指一种教学方式、学习方式。前者是狭义上的理解,后者是广义上的理解。

美国等一些国家长期以来广泛实施探究教学,主要是在诸学科课堂教学中,并不开设特别的探究学习课程。他们认为,没有必要开设专门的探究学习课程。法国、日本等一些



国家，目前以不同名目开设独立的探究学习课程。我国之所以把“研究性学习”作为一门特别设立的必修课开设，是因为“当前，受传统学科教学目标、内容、时间和教学方式局限，在学科教学中普遍实施研究性学习尚有一点困难”（参见《指南》）。当前我国开设这种独立的课程，为改变传统教学和学习方式迈出了必要的第一步。

《指南》中提倡的研究性学习，除了高中开设的研究性学习必修课以外，还可以在课外、校外开展，或在各学科课堂教学中开展。可见，研究性学习可以通过如下三个途径进行：一是特别开设的课程；二是按常规开设的学科课程；三是课外、校外开展的各类教育活动。所谓三个途径是根据其探究课程的归属而划分的，实际上三个途径往往是交织在一起的。在这三个途径中，常规学科课程是主要的，或者将成为主要的。因为，在这里学生能够更快、更多、更好地获得来自严谨的教学大纲、训练有素的指导教师、完备的教学条件、合理的评价反馈等方面的支持和保证。

探究教学特指各学科课堂教学中的“研究性学习”。在课堂教学中，要进行探究的课题（或问题）必须与某一单元或某一课时教学内容直接挂钩；不然，不视为探究教学。

如今，我国高中开设的“研究性学习”中的研究课程，除了紧密联系现实生活、社会现象以外，还越来越多地进入或联系各学科知识领域。如果所要探究的课题没有紧扣或直接联系单元或课时教学内容，那么仍应视之为“学科知识领域里的研究性学习”，以此与探究教学区别开。

● 要特别关注探究和自学的良性循环

自学指自主的或独立的学习。自学包括课内的自学、课外的预习、自由阅读等，包括收集图书报刊资料、网上搜寻信息、向专家咨询、有选择性地大量阅览参考资料等。

自学无论在“读书学习”“实践学习”还是“探究学习”中，也无论在任何教育体系中，都有不可替代的作用，对探究学习而言，尤其重要。探究者要不断地更新观念，扩大视野和思路，大量掌握有关的国内外研究成果，及时了解研究热点、焦点、动态，还要收集大量的有关资料、信息、证据、数据等。这些只能主要靠自己学习，不能依靠别人提供。

由此可知，探究和自学实际上是一个事物的两个侧面。探究能力和自学能力的提高，实际上是同步的。只有那些热心投入到探究的人，才能真正明白为什么要自学、自学什么和如何自学，只有善于自学的人才能成功地开展探究学习。因此，在开展探究教学时要特别地关注和谋求探究和自学的良性循环，或者“自学中探究”和“探究中自学”的良性循环。

二、现代国内外课堂教学方式有哪些重大变化？

● 美国等西方国家教学方式的演化

自19世纪末20世纪初以来，美国等西方国家逐步形成了经验中学习、探究中学习的优良传统。总的说，这一传统要求让学生在经验中、做中、解决问题中、发现中、探究中



进行学习,与此同时掌握基本知识、探究方法,培养科学态度,以全面提高自身的素质和能力。

20 世纪初,杜威从“教育即经验”“教育即经验的不断改造”等经验主义教育观点出发,提倡让学生在自己解决问题的过程中获取真知的“问题教学法”(Problem Method),提倡多让学生在自身经验中学习(Learning by Experience)、在做中学习(Learning by Doing),并强调了经验的尝试性、试验性、实验性。

继承杜威,基尔帕特里克创立的“设计教学法”(Project Method),在美国盛极一时,在其他国家被竞相采用。他和杜威一起,对当时“纯知识教育”(相当于“传授式知识教育”)提出了严厉的挑战,对学校如何重点地培养学生的解决问题能力、科学探究能力指出了极为有价值的路子。

20 世纪 50 年代以来,布鲁纳从结构主义教育思想出发,极力主张让学生重点学习每个学科的基本结构(Basic Structure)——即基本概念、基本命题、基本观念。他认为,基本观念具有举一反三的作用,有极大的“迁移性”。与此同时,主张让学生亲身参与“发现的行动”,从中进行“以发现为重点的学习”。结构学习和“发现法”(Discovery Method)是相辅相成的,融为一体的。

1961 年,施瓦布在《作为探究的科学教育》(Teaching of Science as Inquiry)中提出了更适用、更具体、更易操作的“探究学习”(Inquiry Learning)。探究学习突出强调了学生对探究过程的全程参与及认识,以及对科学概念、科学方法、科学本质的全面掌握。

“探究教学”是美国等西方国家 19 世纪末至 20 世纪初以来教育传统的继承和升华。如果就从施瓦布算起,那么探究学习也已经历了四十多年。

总之,学生通过探究进行学习,已成为世界教育改革的一大潮流,这是现代教育所取得的最有魅力的成果之一。翻开第二次世界大战后世界教育史看,没有一种教学方式像探究教学那样受到世界各国教育的广泛关注。探究教学,已成为世界很多国家共同追求的发展目标,已成为这些国家教学改革与发展的“主流”。

● 美国“2061 计划”:学科学的中心环节是探究

从 1985 年开始,美国实施“2061 计划”,这在美国国内外引起巨大反响。这一计划强调,学生要着重学习科学的基本结构,而“学科学的中心环节是探究”。这一计划认为,学生只有通过探究才能获得上佳的学习效果,教师不应该把注意力放在充满科学术语的教科书上,而应着力鼓励学生进行探究。

● 目前国内越来越多的学校、教师关注和瞄准探究教学

20 世纪 90 年代以来,我国作为政府行为推进的素质教育的观念和模式——从全面提高学生素质为主的教育,有力地激发了广大教育工作者的教改主动性、选择性、创造性,这为现今新课程、新教学方式的出现营造了良好的大环境。

2000 年 1 月,国家教育部颁布了《全日制普通高级中学课程计划(实验修订稿)》,其中规定“研究性学习”必修课在高中三年内平均课时为 9 课时,三年共 288 课时。从



此,国内多数高中前后在常规学科之外特别开设了研究性学习课。2001年4月,为了有效推进研究性学习活动的开展,又发布了《普通高中“研究性学习”实施指南(试行)》。从此,研究性学习成为全面推进素质教育、深化教育改革的热点,已跨越山西、江西、天津二省一市试验区范围,超出高中界限,冲破课程规定,日益广泛地在全国的、中小学的、各学科的教学推广。

从如今发展趋势看,各级教育部门领导和广大中小学校长和教师日益不满足于开设研究性学习必修课,而逐步地、自觉地把研究性学习方式推进到各学科知识领域(试称“学科领域里的研究性学习”),进而推广到各学科课堂教学领域(试称“课堂教学领域里的研究性学习”)。

《中小学探究教学200例》表明,我们中小学教师在学习、引进、创新探究教学方面已初步取得了“看得见”的、可喜的成就。

三、探究过程有哪些统一性和多样性?

●“抓住”探究过程的共性——“认识的第一飞跃”

如前所述,探究教学最本质的特点是在课堂教学中引入探究过程。那么,探究过程究竟是什么样子的呢?包括几个步骤呢?

首先我们要知道,无论是科学家们各种研究过程和学生们的各种探究过程,其中都存在着客观的、相对稳定的、人们可以普遍参照的共同要素或者一般步骤。

按着杜威的“反思五步说”来看,人们的研究或探究过程一般经历五个步骤:

第一步:暗示(国内一般叫“情境”)

暗示(suggestion),即处境(station)的暗示、启示。人们就是由于这种暗示才发觉疑惑、疑难或问题。问题的发觉,即指对现成理论、观点、命题的疑问、质疑,指对所处环境的疑难、疑惑等。问题起始于疑惑或疑问。暗示不是问题本身,而是对问题的启示。

所处环境的暗示——对问题的发觉,是人们认定或确定困惑所在、疑难所在——即问题的起点。问题不是凭空想出来的,而是从所处环境(或情境)所引发的。因此,要想有效地开展探究教学,一方面要让学生不要盲目地、教条地接受知识,而多问几个为什么,要把正在学习的知识同自己已知知识以及已有经验材料联系起来,如有不符之处就要提出疑问、质疑;另一方面要让学生在现实生活中善于观察和发觉问题。学生周围环境给学生以无穷尽的暗示,学生只要关注生活以及投身生活,就能在现实生活中不断得到暗示,发觉问题。

探究教学首先要做到的是,创设“问题的情境”(或“困惑的所在”“疑难的所在”“问题的所在”),通过“问题的情境”暗示、启示学生。

第二步:问题(确定问题)

来自外界环境的各种暗示、启示,是直接而模糊的。而所谓问题,是经过了人的认知活动的,因而是间接而清晰的。问题往往是对来自处境的所有不同暗示的统括,是影响全

处境的,因而,是我们要下大功夫着重去解决的。问题的确定,就是课题探究的开始。

问题,更准确地说,要探究的课题,都不是个别的,而是一般的;不是直接的,而是间接的;不是单一的,而是统括的。因而从暗示到问题,或者,从发觉问题到确定问题的转化,是人的认知活动的产物。只有人类才能做到这一点。

问题,有真实的,也有虚假的(不符合实际处境的);有有价值的,也有没有价值的;有可行的,也有不可行的。选准课题,是成功实施探究教学的一个关键。

第三步:假设(设想)

假设,即预先想到探究最终的结果。探究方案,是在假设的基础上制订的。探究方案的繁与简,则取决于课题复杂程度。方案是开展探究活动的“纲要”。方案一般预先设定“做什么”“怎么做”,设定探究的目标、背景、地点、条件、手段、程序、要求(或原则)、组织分工等。

假设的预见性,方案的科学性、可行性、周密性,在颇大程度上决定探究及探究教学的成效。

第四步:推论(推理)

制订假设和探究方案后,往往不立即进入实际上的检验,而首先从理智上进行检验。通过理智上的检验,假设和方案得到调整、修正、充实,更加趋于合理化、精确化。理智上的检验(即用已有的相关知识和经验以及进一步深入观察到的事实进行推论),一方面为下一步实验打下观念上、理论上的坚实基础,另一方面避免那些难度大、风险大的实验会带来的严重损失以及危害。一般说来,推论和实验一样对探究是不可或缺的。在有的学科领域,如数学、数理逻辑等,得出结论往往无需进行实证,只需进行推理、论证。

但是,简单而直观的课题探究往往无需进行推论,推论可以从略、从简。

第五步:实证(检验)

实践、实验、事实证明、行为证实等都属于实证范畴。经过一番推论的假设,仍是假设性的、预见性的,必须加以实证。

有时,可以用直接观察到的事实证明假说,如天文学领域很多发现主要靠观察,但在很多情况下,要通过实证。

经过推论和实证确认的任何结论,都有绝对的一面,又有相对的一面。这决定于实践(实验)的相对性和绝对性。因此,往往需要进行长时的、反复的实验。

以上五步并非探究过程的终结。杜威的五步说还缺乏对一般探究过程社会性一面的关注。我们知道,人们的行为,包括探究活动,不仅是个人的行为,而且是社会的行为,本质上是社会的行为。因而,人的探究活动不仅需要有个个人或集体“体验”的过程,而且需要有表述体验、相互理解的社会认同过程。从狄尔泰的“精神科学”角度看,人的精神活动是人与外界、人与人的双重联系,无外乎经过体验、表现、理解三个阶段。人要表现自己的体验,表现是为了叫人们理解;要想叫人们理解自己的体验,必须把自己的体验表现出来。所以,探究过程不仅包括上述暗示、问题、假设、推理、实验的步骤,还应包括表

现（或表达）和理解（交流）的步骤。

第六步：表达（表现）

个人或群体需要把自己的体验、感受表达出来，只有表达出来才能被人理解。为此，人们千方百计地把自己的探究过程和结果用报告、论文、口述、统计表、展览、图表等形式表达出来。而表达绝不是机械的、简单的过程，而是一种提高、升华，或者是理论化、社会化的复杂过程。从体验到表达，从实证结果到实验报告，是一种“质变”。对同样的实验结果，往往作出不同的解释、不同的处理，提出不同的观点。

我们在实施探究教学过程中，往往忽视学生参与表达步骤的重要性，其原因主要在于不认识探究的目的在于获取社会认同。

第七步：交流

“交流”包括对话、讨论、总结会、报告会、听证会、辩论、答辩等。这是人们相互理解、认同的过程。这不是简单的对话，而是相互间的启发、补充、提高。因而，交流在探究活动中是不可缺少的重要一环。

以上“七步”，是编者在学习、领会杜威的“五步说”和狄尔泰精神科学“三个阶段”论的基础上推出的，无疑有待于得到实践的检验。

我们在实施探究教学过程中首先遇到的，无外是使人难以捉摸和迷惑不解的多样性问题。多样性是第一性，先于统一性。不同学科、同一学科中的不同课题探究，毫无例外地、固执地表现出其不同特性。在如此纷繁的多样性“汪洋大海”中寻找统一性，发现规律性，取其精华，并非易事。但是，杜威做到了，狄尔泰做到了。他们的“学说”和“阶段论”，准确地把握了大多数探究过程的共性，可以说，至今为止是世界上最精辟、最完整的。这些观点在国际上广泛的传播以及哲学界的公认，便是其佐证。与此相比，至今为止的任何一种有关界定、说法都是不够准确和全面的。

●“放开”探究过程的共性：“认识的第二飞跃”

上述“七步观”，不意味着对其他“说法”所具实用性和价值的否定。一般的探究步骤在不同学科或同一学科中的不同课题，必然出现变化，产生诸多“变种”，表现出其多样化、特性化的趋势。其中，有些变种的出现源于主观因素，而有些则源于客观因素。

因变量主要有四种：①不同学科、同一学科不同课题；②地区、学校或个人所选择的教學模式；③所采用的主要探究方法；④对探究过程不够准确和不够全面的把握。目前对立志实施探究教学的教师来说，最要紧的是首先通过多个实例分析真正理解探究的“七步”，进而在此基础上根据客观因素设定最佳探究步骤。如果“变种”是由于客观因素而产生的，那么它是合逻辑的、有生命力的。

实际上，我们所采用的探究步骤，无疑都是变种。世界上不存在一成不变的、适用于一切课题探究的那种步骤——一般（共性）的步骤。一般的步骤仅仅真实地存在于个别的变种之中。然而，不能由此又否认科学探究中存在着相对稳定的、因而人们可普遍参照的共同要素。