

“中小学综合实践活动课程”指导丛书

中学理科

研究性学习指导

邹正 主编



ZHONGXUE LIKE YANJIUXING
XUEXI ZHIDAO

东北师范大学出版社

“中小学综合实践活动课程”指导丛书

中学理科 研究性学习指导

主 编 邹 正

副主编 王泽农 瞿凯乐 虞蔚岩

东北师范大学出
长 春

图书在版编目 (CIP) 数据

中学理科研究性学习指导/邹 正主编. —长春: 东北师范大学出版社, 2003.1

ISBN 7 - 5602 - 3120 - 9

I. 中... II. 邹... III. 理科 (教育) - 课程 - 中学 - 教学参考资料 IV.G634.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 109661 号

18
☐ 出版人: 贾国祥
☐ 责任编辑: 李 雁 ☐ 封面设计: 李冰彬
☐ 责任校对: 杨丽丽 ☐ 责任印制: 张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 138 号 (130024)

电话: 0431—5687213

传真: 0431—5691969

网址: <http://www.nnup.com>

电子函件: sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

长春工业大学印刷厂印刷

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 10 月第 3 次印刷

开本: 880mm × 1230mm 1/32 印张: 11.875 字数: 340 千

印数: 10 001—15 000 册

定价: 15.80 元

前 言

21 世纪是一个知识经济社会和信息化时代，知识经济的本质是创新。研究性学习作为培养学生创新精神和实践能力的一种重要途径和载体，无疑受到国内外教育界的普遍关注。按照教育部新的课程方案，研究性学习作为必修课纳入了中学课程计划。研究性学习在国外称为项目课程、主题研究或专题研究、综合学习（project-based learning 或 project learning）等，作为一种新的学习方式，它强调学生的自主、合作与探究。研究性学习是实行新的课程方案、实施素质教育的突破口。

本书作者作为师资培训及中学一线从事新课程方案的实践者深知研究性学习对学生和教师都是新的课题。为开好研究性学习这门新课程，作为中学教师不仅需要理论的指导和教育观念的更新，更需要实践层面具体操作的培训和相关资料。在王泽农、陈善卿教授和江苏省教研室教研员鞠文灿老师的倡导下，我们成立了“中学理科研究性学习指导”课题组。课题组经过三年多的理论研究和实践探索取得一些经验和体会，理论和实践结合、高校专家与中学教师配合、高师学生和中学一线教师的同步培训是该课题研究的最大特点。因此，本书既适合高等师范院校学生学习，又适合中学教师的继续教育使用，而且是广大中学生进行理科研究性学习的重要参考书。

本书分上、下两篇。上篇主要是让读者对研究性学习有一个大概的了解，并提供进行研究性学习的具体方案、管理量表、评价等技术性方法。下篇从不同角度提供大量资料为教师备课和学生查阅服务。本书的第 6 章、第 13 章由王泽农教授编写，第 4 章、第 5 章、第 9 章、第 14 章由瞿凯乐教授编写，第 3 章、第 11 章、第 12 章、第 16 章由虞蔚岩

老师编写，第1章、第2章、第7章、第8章、第10章、第15章由邹正老师编写，全书由邹正老师统改定稿。

研究性学习是一个正在探讨的新课题，由于作者的水平有限，再加上时间仓促，因此，书中有不当之处请各位同行批评指正。

此书的出版参考了一些专家、学者的相关资料，又得到了东北师范大学出版社的鼎力相助。在此，谨向他们致谢。

编 者
2002年1月

上 篇

第 1 章	绪 论	3
第一节	课题研究的意义	3
第二节	课题研究的一般过程	7
第 2 章	理科综合课题研究个案介绍	11
个案 1	心脏起搏器	11
个案 2	浅谈白色污染及其治理	16
个案 3	对南京市珠江路自发盗版光盘市场的调查分析	25
第 3 章	理科综合课题的选择	31
第一节	课题选择的原则	32
第二节	课题选择的方法	36
第三节	课题选择的程序	41
第 4 章	课题研究的信息收集	44
第一节	信息和信息的来源	45
第二节	信息收集的原则	47
第三节	信息收集的方法	48

第四节 课题研究的取样	54
第5章 	
课题研究的信息分析	57
第一节 数据处理的方法	57
第二节 统计分析的方法	67
第三节 逻辑分析的方法	76
第6章 	
课题研究报告的撰写	82
第一节 课题研究报告的撰写要求	82
第二节 课题研究报告的一般结构	84
第7章 	
研究性学习的管理	89
第一节 课题研究的的管理	89
第二节 课题研究的的管理量表	90
第三节 课题研究的成果与评价	98

下 篇

第8章 	
环境保护	103
第一节 概 述	103
第二节 相关资料	103
第三节 选题建议	125
第9章 	
饮食与健康	129
第一节 概 述	129
第二节 相关资料	143

第三节 选题建议	159
第 10 章	
药物与健康	172
第一节 概 述	172
第二节 相关资料	172
第三节 选题建议	181
第 11 章	
生物多样性的保护	184
第一节 概 述	184
第二节 相关资料	191
第三节 选题建议	211
第 12 章	
人类与生物圈	214
第一节 概 述	214
第二节 相关资料	222
第三节 选题建议	245
第 13 章	
家庭中的科学技术	249
第一节 概 述	249
第二节 相关资料	249
第三节 选题建议	256
第 14 章	
能源与社会	261
第一节 概 述	261
第二节 相关资料	271
第三节 选题建议	277

第 15 章	1
新材料与生活	282
第一节 概 述	282
第二节 相关资料	284
第三节 选题建议	332
第 16 章	1
DNA 与生命	337
第一节 概 述	337
第二节 相关资料	348
第三节 选题建议	367
参考文献	369

上 篇

第1章
绪论

□ 第一节 课题研究的意义

改革开放以来的第三次全国教育工作会议提出了深化教育改革、全面推进素质教育的重要历史任务。特别是把培养学生的创新精神和实践能力作为实施素质教育的两个重点，顺应了时代和国际竞争的要求。2000年1月教育部颁布的《全日制普通高级中学课程计划（试验修订稿）》第一次在我国基础教育课程中增设“综合实践活动”板块。该课程为必修课，包括研究性学习、劳动技术教育、社区服务和社会实践四部分内容，其中研究性学习在高中三年周平均课时为3课时，三年共288课时。

什么是研究性学习？从广义理解，研究性学习泛指学生主动探索的学习活动，它是一种学习的理念、策略和方法，适用于学生对所有学科的学习。从狭义来看，研究性学习是指在教学过程中以问题为载体，创设一种类似科学研究的环境和途径，让学生通过收集、分析和处理信息来实际感受和体验知识的生产过程，进而了解社会，学会学习，培养分析问题、解决问题的能力和创新能力。

国外中小学的主题研究（project-based learning 或 project learning）又称为项目课程、专题研究、综合学习等，是20世纪80年代以来美国、欧洲各国教育界普遍推崇和实施的一种新课程。该课程顺应了数字化信息社会和经济全球化的时代需求。

研究性学习作为我们倡导的一种新的学习方式，是在教师（校内外教师、专家、学者、社会各界人士）指导下学生以类似科学研究的方法

获取知识和应用知识的学习方式。这种学习方式有以下特征：

1. 自主性

研究性学习是以学生的发展为本而设置的课程。学生之间自由组合，学生自主选题，自定计划，独立收集资料，独立学习相关理论知识，独立设计并进行实验，独立探究并解决问题。教师只作为领航者，而学生作为问题的发现者、知识的探索者、矛盾的解决者，在整个学习过程中始终处于主动积极的主体地位。它既培养了学生的探究精神，又极大增强了学生的主体意识，彻底改变了以知识为中心、以课堂为中心、以教师为中心的传统教育模式。学生在民主、自由的空间里探索与想像、思维和学习，他们的创造性和潜能得到充分的发挥。

2. 广泛性和选择性

研究性学习的内容丰富，题材广泛。学生所学的与学科有关的内容、目前出现的一些社会问题，以及科技成果、生活常识、生产实际等方面内容都是研究性学习的内容。它可以是对课本上的某些概念、定理或定律进行再研究，也可以是对某些社会热点、大事件的再分析和再思考，也可以是科学技术发展历史上经典实验的再现。同时研究性学习活动涉及的技能领域十分广泛，如涉及阅读教材、查阅资料、调查访问、实验设计、模型制作、素材分析、数据统计、图表绘制、归纳总结、小论文撰写等技能。

研究性学习 also 具有很强的选择性。它可以根据教学条件、学生的认知水平和学生的兴趣爱好有选择性地实施。为了适应不同认知水平学生的学习，研究性学习分层次，由浅入深，由简到繁，循序渐进，逐步提高。先从简单的读书报告、问题分析开始，逐步展开课题的研究活动，在学生掌握研究性学习的初步方法和基本步骤，且研究能力得到一定提高后，再进行一些多方向、综合性的课题研究学习。研究性学习的课题源于自然、科技、生产和生活的方方面面，为学生提供广阔的选择空间。学生可以根据自己的程度、兴趣、爱好选题学习，使个性及特长得到充分发展。

3. 探究性和综合性

科学在飞速发展，社会在不断进步，新知识、新技术不断涌现。在

知识爆炸的时代,知识本身的获得已经不是最重要的了,更重要的是如何去获得知识和应用知识。传统课程学习偏重于概念、理论、规律的记忆和字面上的理解,偏重于知识片面的、抽象的、脱离实际的应用(主要是解题),主要训练学生偏向于逻辑思维的左脑。这种死记硬背、被动接受性的学习已不能适应时代的要求。研究性学习以培养探究能力为主要目标,着重探究各种自然现象和社会现象的规律性及相关理论知识的形成过程,掌握探求知识的方法和技能。一部科学史是探求和发展新理论、摒弃旧理论的历史。科学的态度是求实的态度,科学的精神就是探求真理的精神。研究性学习将使学生的批判性思维和创造性思维得到有力的开发。

生产和科学上每一项发明或技术,以及许多实际问题涉及的都是多学科的知识,既包括自然学科的知识,又包括人文学科的知识。学生要进行专题的研究,就必须学习相关的所有知识,查阅大量的书籍、资料,上网浏览。学生要进行专题研究,就要善于观察分析,善于发现问题、提出问题,善于收集有关数据和素材,善于设计和进行实验,善于分析素材或数据、抽象规律或结论。因此,研究性学习使学生培养了多元综合的能力。同时,每次研究性学习的选题、内容、方式都是学生和教师一起拟订的,每项活动都是学生自行组织的,每个素材都是学生深入群众调查访问而了解到的,从而使学生处理人际关系的能力得到充分锻炼,培养了团队精神和合作精神。在学习过程中,每项专题的探索、每个问题的解决都需要学生付出艰辛的劳动,都要经受多次失败的考验,从而使学生认识到攀登科学高峰必须具备坚忍不拔、顽强奋斗的精神,意志品质得到充分地磨炼。因此,研究性学习是综合性很高的学习过程,它促进学生知识的综合发展、技能的综合发展、品质的综合发展,以及人格的完善

4. 实践性和开放性

对自然与社会、生产与科技问题的探究和阐释是研究性学习的出发点。选题来源于现实,问题的探究过程更是实践的过程。学生接触社会,接触群众,接触生活和生产实际,动手劳动和进行实验操作,在做中学,在学中做,在实践中培养动手能力、社会活动能力和创造能力,

在实践中学习课本里和课堂上学不到的东西。亲身体验是研究性学习的宗旨，通过获得知识和解决问题过程的直接实践完成亲身体验的心理过程，达到从知识到能力的内化，这样获取的直接经验比从书本上获得的间接经验更有利于学生学习的提高。研究性学习课程的实践性决定了它的学习方式不能是以课堂为中心的封闭式学习方式，而必须是课内外结合、学校和社会结合、理论和实践结合的开放式的学习方式，让学生在知识和生活的主动接触和参与的过程中养成独立、积极和创造性的人格个性。显然，这种学习方式有助于学生创新精神和实践探究能力的发展。

课题研究是研究性学习的重要载体和途径。通过课题研究可以培养学生信息处理的能力（包括发现问题、提出问题、收集资料、分析资料、归纳推理、表达和交流的能力，以及发布信息的能力），培养独立探究和合作学习的能力，培养科学态度、科学道德和科学方法，使学生获得参与研究探索和情感的体验。通过课题研究让学生了解社会，树立远大的理想，增强对社会和将来的人文关怀。

课题研究是一个综合过程。课题研究有益于学生多方面知识的整合，自觉地寻找各学科知识的有机联系。课题研究是一个提高学生能力，激发学生创造力的过程。创造力是无法教的，它是人的一种潜能，等待着唤醒和激发。这就需要提供给学生一个宽松、民主的氛围，让他们的思维任意遨游，在属于自己的世界中尽情地勾画涂抹。在课题研究的整个过程（确定课题、制定计划、实施研究、撰写报告、展示成果）中，学生可根据兴趣爱好、知识水平、性格特征等进行自由选择、自由组合、自由探索，从而唤醒和激发学生的创造力。同时，课题研究是一个了解他人、了解社会、增强人际交往和沟通能力的重要的实践过程。

课题研究让教师学会交流、合作工作。教师工作的特点使其成为名副其实的个体工作者。在研究性学习中围绕课题研究教师指导的内容包括计算机知识、科研方法、各学科知识、结题报告写作、数据处理等。因此对绝大多数教师而言，几乎很难独自很好地完成对学生课题组的所有的指导工作。就像一位教师说的那样：“研究性学习的特点呼吁集体智慧，单打独拼的工作方式已经很难胜任工作，教师和学生必须走上协

作、合作化的道路……”从个体走向合作，各个学科的教师联合起来对学生课题小组进行指导，对教师来讲是一种工作方式的根本改变。教师要与同事建立联系，从仅仅关注本学科走向关注其他相关学科。

课题研究对教师提出了更高的要求，同时教师在指导学生的课题研究中得到了提高。它为全新的师生关系的建立提供了可能的途径，也有利于教师知识的更新，以及跨学科意识和能力的形成与拓宽。

□ 第二节 课题研究的一般过程

课题研究大致分为三个基本阶段，即研究准备阶段、研究实施阶段和研究总结阶段。

一、课题研究的准备阶段

学校在组织实施中学综合实践活动时，首先应成立由分管校长、教务处、学生处、教研室及年级组长参与的课题研究领导小组。由领导小组研究整体规划，确保综合实践活动分年级、有层次地按计划进行。在学生介入课题研究之前，学校应广泛地动员布置，介绍开展课题研究的方式方法以及前人的经验教训。同时应成立由校内外教师和专家参与的课题研究顾问团，以便给予学生及时的指导。班主任和任课教师应参与课题研究的整个过程，以便课题研究的有效管理和监控。

在这一阶段主要有以下工作：

1. 选择并确定课题

这是课题研究的首要环节，也是课题研究过程中最难的一步。教师在介绍选择课题的原则和典型案例后，建议不要过分干预学生的选题过程，以便留给學生更广阔的思维空间和选择余地。

2. 班级交流，教师初审

班级交流的过程也就是学生思维火花相互碰撞的过程，学生会相互启发、交流，寻找不足，取长补短，共同提高。教师应在初审的过程中给予适当的指导。

3. 制定课题研究的详细计划

研究课题一经确定, 就应制定该研究的实施计划, 从而使整个研究过程自始至终有序、有控。确定研究各阶段的时间, 确保在时间分布上的合理及有序。课题组成员应分工明确, 做到人人有事做、事事有人做, 分工和合作的有机结合。

4. 开题报告、方案的论证和评审

成立学校内外相结合的专家小组, 在班级交流的基础上选择有代表性的课题研究方案在全年级的范围内交流。这既是学生相互交流、启发、提高的过程, 也是专家小组进行课题论证和评审、提出修改意见、完善研究方案的过程, 以使课题组少走弯路。

二、课题研究的实施阶段

1. 获取、加工与分析研究信息

任何课题的研究都首先需要了解他人对该课题的研究程度, 因为科学技术的发展、人类文明的进步具有连续性和继承性。通过收集这方面的资料, 可以了解前人和他人做过哪些工作, 取得了哪些成就, 存在哪些问题, 问题的关键是什么, 以及本领域的发展动向, 从而使自己的课题站在一个较高的起点上。

通过相关信息的收集, 可了解本领域研究的一些基本事实和思想以及其他研究者在本问题上的研究思路和研究方法, 或者是借鉴他人的研究方法和研究思路, 并以此为基础初步形成自己的新的研究思路和研究方法。

中学生通过调查、观察、访谈、问卷调查、测量、实验等手段可以获取研究信息。面对大量的资料和数据, 必须首先确定其真实性和对本课题的适应性, 以及是否需要补充相关的信息。这就要求对获取的信息进行分析整理, 应用科学的分析方法去伪存真、去粗取精、由表及里, 才能揭示信息所反映的本质, 得出科学的结论。

本书的第五章将对课题研究的的信息分析(包括数据的统计分析、逻辑分析等方法)作详细的说明。

2. 提出科学假说(或论点)