



面向21世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

法医探索性实验教程

FORENSIC MEDICINE EXPLORATORY EXPERIMENT TEXTBOOK

主编/竞花兰



吉林科学技术出版社

法医学探索性实验教程

第1版

竞花兰 主编

吉林科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

法医学探索性实验教程/竞花兰主编.—长春:吉林科学技术出版社,2006.11

ISBN 7-5384-3382-1

I.法... II.竞... III.法医学—实验—教材 IV.D919-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 139624 号

法医学探索性实验教程

竞花兰 主编

责任编辑:司荣科 封面设计:创意广告

*

吉林科学技术出版社出版、发行

长春市东文印刷厂印刷

*

880×1230 毫米 16 开本 19.75 印张 590 000 字 彩图 8 版

2006 年 11 月第 1 版 2006 年 11 月第 1 次印刷

定价:70.00 元

ISBN 7-5384-3382-1

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

社址 长春市人民大街 4646 号 邮编 130021

电话 0431-85635176

电子信箱 JLKJCBS@public.cc.jl.cn

传真 0431-5635185

网址 www.jlstp.com

主 编	竞花兰				
副主编	成建定	孙宏钰	贾延江	陈光辉	
编 者	丁宗烽	王 芬	王会品	方 超	孙宏钰
	刘水平	刘秋玲	田 丽	白维波	成建定
	李朝晖	李建金	杨 超	陈光辉	陈 勇
	罗 斌	赵玉涛	张建明	竞花兰	贾延江
	徐理军	唐双伯	鲁天瑜	潘爱华	
	(按姓氏笔画排序)				
秘 书	郭晓然				

前 言

在多年的教学实践中，我们深切地体会到对法医学专业本科学生创新思维与创新能力的培养十分重要，因此我校法医学系自 2000 年级开始在高年级本科生教学实践中实施了探索性实验教学改革。在实施的过程中，我们强烈地感受到有必要编写《法医学探索性实验教程》一书，以便更好地指导学生进行探索性实验，达到培养本科学生的创新性思维与创新能力的目标。本教程的编写得到了中山大学实验教材专项支助，在此衷心地感谢中山大学相关部门对法医探索性实验教程编写工作的鼎力支持。

本教材的内容及特点有：一是详细地介绍了法医学专业探索性实验的基本理论、基本方法和与之相关的各种仪器的使用方法，使同学们通过本教程的学习可以熟悉法医学专业探索性实验的基本思路、实验设计和相关的各种仪器的使用方法，指导学生独立地进行法医学专业的探索性实验。二是本教程侧重探索性实验中创新性思维的培养，通过已经组织完成的法医学专业历届学生与在校本科生探索性实验实施过程中所获得的体会与总结，编写此书供教学使用，以期达到更好地指导学生进行探索性实验的目的。三是本教程还收集了部分法医学专业本科学生的探索性实验设计、综述及实验论文，这些有关学生探索性实验实例的收集，可使学生在开展探索性实验过程中起到启发与示范的作用。我们深信本教程的出版将对法医学专业本科学生探索性实验的开展提供有力的帮助。

由于本教程是在较短的时间内编写完成的，虽然编者已竭尽全力，但由于水平所限，难免存在一些疏漏或不尽人意之处，诚挚地希望教师和同学们提出宝贵意见，以便今后进一步修订、完善。

编 者

2006 年 7 月

目 录

前言	
第一章 绪论	1
第一节 法医学专业本科生探索性实验概述	1
第二节 探索性实验的目的	1
第三节 探索性实验的实施与保障	2
附：探索性实验管理表格	4
第二章 探索性实验的选题设计	8
第一节 如何选题	8
第二节 如何设计实验	10
第三节 如何开展探索性实验	12
第三章 文献检索与综述撰写	16
第一节 医学文献检索概述	16
第二节 国内医学文献数据库	19
第三节 国外医学文献数据库	22
第四节 国内外法医学专业资源库	25
第五节 医学文献综述的撰写	25
第四章 实验室常规仪器设备的使用	30
第一节 玻璃仪器和塑料制品的使用	30
第二节 移液器	33
第三节 恒温箱	33
第四节 电热恒温水浴	34
第五节 离心机	35
第六节 天平	37
第七节 酸度计	39
第五章 法医病理形态学常用仪器的使用	42
第一节 石蜡切片机	42
第二节 流式细胞仪	44
第三节 图像分析仪	50
第四节 普通光学显微镜	55
第五节 激光共聚焦扫描显微镜	59
第六节 扫描隧道显微镜	62
第七节 电子显微镜	65
第六章 分子生物学常用仪器	70
第一节 分子生物学实验室常用的基本器具	70
第二节 超纯水仪	70
第三节 紫外分光光度计	71
第四节 PCR 扩增仪	73
第五节 电泳系统	77

第六节	荧光检测 DNA 遗传分析仪	80
第七节	气相色谱仪	86
第八节	气质联用仪	92
第七章	常用实验动物在法医学中的应用	98
第一节	实验动物科学概述及在法医学中的应用	98
第二节	大鼠的解剖生理特点及其应用	101
第三节	小鼠的解剖生理特点及其应用	103
第四节	豚鼠的解剖生理特点及其应用	104
第五节	家兔的解剖生理特点及其应用	106
第六节	狗的解剖生理特点及其应用	109
第七节	猪的解剖生理特点及其应用	110
第八章	动物实验基本技术	114
第一节	动物实验前的准备	114
第二节	实验动物的抓取、固定	114
第三节	实验动物被毛的去除方法、编号、标记方法	116
第四节	实验动物的麻醉方法	117
第五节	实验动物的给药途径和方法	118
第六节	实验动物体液采集方法	122
第七节	常见观察指标的测定与检查方法	123
第八节	实验动物的处死、活检和尸检方法	132
第九节	法医病理学取材与送检	136
第十节	动物模型复制的设计原则	137
第十一节	动物实验的设计与分组	138
第九章	常用的法医病理学实验技术	141
第一节	石蜡切片的制备	141
第二节	H-E 染色	146
第三节	免疫组织化学染色	147
第四节	原位杂交	150
第五节	组织特殊染色	151
第十章	探索性实验的统计学分析	161
第一节	统计学的一般知识	161
第二节	计量实验资料的分析	162
第三节	计数实验资料的分析	168
第四节	探索性实验数据的分析实例	169
第十一章	探索性实验的论文撰写	172
第一节	论文前言部分的撰写	172
第二节	论文材料与方法部分的撰写	173
第三节	论文结果部分的撰写	173
第四节	论文讨论部分的撰写	174
第五节	论文致谢部分的撰写	175
第六节	写好探索性实验论文的基本要求	175
第十二章	优秀实验设计与论文示例	178
第一节	探索性实验设计示例	178
第二节	探索性实验综述示例	196

第三节	探索性实验中期汇报示例	229
第四节	法医学探索性实验论文	231
第五节	探索性实验答辩幻灯示例	273
第六节	探索性实验日志	276
附录		
附录一:	常用医学统计分析量表	281
表 1	t 值表	281
表 2	F 值表	283
表 3	q 值表	285
表 4	χ^2 值表	286
表 5	随机数字表	287
表 6	标准正态曲线下的面积表	289
表 7	百分比的 95% 与 99% 可信区间	290
表 8	配对比较 (t 检验) 时所需样本含量	291
表 9	两样本均数 (t 检验) 时所需样本含量	292
附录二:	《中国法医学杂志》、《法医学杂志》投稿须知	293
附录三:	中华人民共和国国家标准 (GB 7714—87) 文后参考文献著录规则	298

第一章 绪 论

第一节 法医学专业本科生探索性实验概述

培养学生的创新思维是时代要求。学生的创新思维是创造能力的前提,对我国的现代化建设、民族的进步、经济的发展与科学技术的崛起有重要的意义。创新思维不是生来俱有的,也不会无端地产生,是通过知识的积累,在科学实践中产生出来的。因此,在法医学专业本科生中开展探索性实验的科学实践和培养学生的创新思维,是为了适应国家、社会对法医学高等教育的需求。教师因材施教,组织学生查阅文献、寻找和探索法医学中未知的领域;学生在教师的指导下,通过分析论证后,有针对性的自主设计选题、自行设计开展探索性实验研究,并完成相关论文的撰写;经过中期汇报和论文答辩,由专家评选出优秀实验论文。这些尝试改变了传统法医学本科实验教学中较薄弱的环节,加强了学生主动学习的积极性,强化了对学生的创造性思维与创新能力的培养。

近年来,根据《中共中央国务院关于深化教育改革,全面推进素质教育的决定》中提出的“高等教育要重视培养大学生的创新能力、实践能力和创业精神,普遍提高大学生的人文素质和科学素质”精神要求,我校对历届毕业生在用人单位的工作能力进行了相关调查,结果显示:毕业生在工作实践中虽然基础理论和基本技能均比较扎实,但科研思维 and 创新能力相对欠缺,不能更好地适应社会飞速发展的需求。其原因因为法医学专业的本科教育从 20 世纪 80 年代初开始至今,一直沿用传统的教学方法;教学侧重理论学习和基本实验技能的培养,实验课教学也主要是帮助学生理解理论知识;其教学模式相对固定、单一,缺乏对学生创造性思维与创新能力的培养。为了改变这一现状,我们在保证学生基本实验技能和方法训练的基础上,实施了探索性实验研究教学改革探索,用科学的发展观为教学指导思想,以学生为本,针对每位学生的专业爱好特点,自行选择与设计不同的研究方向,进行有关法医学领域中探索性实验的研究课题,改变了以往较为单一的“喂知识、考知识”这种被动的教学模式,有效地调动了学生主动获取专业知识、探索未知领域的兴趣与积极性。

通过实施探索性实验教学改革,改变了以往实验教学中师生互动、交流不足的状况,有力地促进了师生双向交流;同时也改变了教师的教学理念。学生在探索性实验研究过程中表现出了活跃而敏捷的思维、丰富的想象力、严密的逻辑思维,其分析问题、解决问题的能力得到了明显提高,显示出这一模式对于培养法医学专业本科生的创造性思维 and 创新能力已初见成效,收到了良好的效果。

第二节 探索性实验的目的

通过探索性实验的实施,目的是培养学生的创新思维与创新能力。有研究表明,人体脑组织大约由 150 亿个脑细胞构成,每个脑细胞上有约 8000 个神经突触连接,人脑约有 120 万亿个神经突触的连接。这些庞大的神经细胞以及与之相互连接到神经网络,形成了人体大脑高级思维活动的结构基础。人体通过视觉、听觉、感觉等将大量信息通过神经的传递输送到脑内,通过脑细胞信息的转换,完成一系列的分析处理过程,即构成大脑的思维。创造性思维是脑细胞活动的高级形式,是最具有创造力的核心要素。具备了创新思维与创造能力的学生,在社会的服务中,往往能取得瞩目的成就。

法医学专业本科生探索性实验以“以学生为本”,由原来的单一按照实习指导要求进行实验的模式部分转变为学生自己设计自己动手操作为主的实验模式,让学生们根据自己有兴趣的课题选择自己的指导教师,制定出不同的探索性实验研究计划。在一系列探索性实验过程中,充分显示出以学生为主体的精神,充分发挥学生自己的想象力,通过各环节的锻炼展示出学生的个性,让学生由被动角色转变为主

动角色。在角色转换过程中, 让学生的科学思维绽放出朵朵探索性实验的花朵, 结出累累硕果。

由于探索性实验与传统的教学有着完全不同的模式, 改变了以往比较机械与呆板的模式。在开展期间, 学生们以极大的兴趣踊跃参与, 参与率达该年级学生的 100%, 报名后同学们纷纷上网到图书馆查阅大量的文献资料, 独立进行课题设计。在学生们进行设计时通过查阅文献的过程中寻找探索研究目标, 准确地提出要研究的问题, 在头脑中进行处理、整合, 提出有独到见解的观点, 然后进行探索性实验课题设计。在这些课题设计过程中逐渐培养学生的创新思维和创造力。

在法医学专业本科学生中开展探索性实验, 目的是希望通过一系列的科学实验的实践活动让学生运用自己的头脑, 去思考、去发现, 去探索一个个未知领域。人民教育家陶行知曾说: “人人是创造之人, 天天是创造之时, 处处是创造之地”。学生有很高的求知欲, 有很旺盛的精力, 很高的智商能力。他们在独特性、求异性、灵活性、敏捷性、思维跳动性与联系性, 虽然有相同之处, 但又有个体差异, 我们开展的探索性实验, 就是根据学生们的以上特点, “以人为本”, 充分培养学生们的探索能力, 从而能够培养出更加优秀的法医专业人才。在这一实践中, 学生们在不断获取新知识的同时, 增强了思维能力, 激发了创新的潜能, 培养了学生的创新思维, 收到良好的教学效果。

探索性科学实验并不惬意也不轻松, 相反是一个艰苦而有挑战性的过程, 有的同学碰到困难时, 往往会有退缩情绪, 这时教师就要引导学生, 不要被困难吓倒, 要总结失败的原因, 让他们知道“失败往往距离成功只有一步”。用科学家成功的例子对同学进行教育, 例如: 居里夫人两次获得诺贝尔奖, 她所提炼的 0.1g 放射性镭是从几十吨的沥青和化学药品中经过四年的时间提炼出来的。让学生们知道, 如果没有坚强的毅力和对科学研究坚强的信念, 是难以成功的。虽然灵感具有突发性和瞬间性, 但灵感不会从天上掉下来, 这种突然产生的灵感只是对艰苦劳动的奖赏。实践表明, 创新思维是可以在探索性实验中得到培养和强化的。通过学生的主动参与, 并且当学生在实验过程中得到进展和获得进步时, 给予鼓励和表扬, 让学生产生更加丰富的想象力和探索科学的热情, 让学生的创造性思维插翅飞翔。

学生在探索性实验的开展和创新能力的培养的过程中, 充分发挥了他们的聪明才智和思考能力, 展现了他们的个性化教育, 体现了以人为本的教育新模式, 从而改变了传统的教学模式, 学生在独特性、求异性、敏捷性、跳跃性、联动性等思维方面获得升华。在教改实践中, 我们体会到探索性实验能使学生在求知过程中, 有更多、更丰富的思考空间, 能激发学生的创造性思维, 提高发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力。实践证明, 探索性实验是培养学生创新思维的重要途径之一。

第三节 探索性实验的实施与保障

在学生中开展探索性实验, 打破了传统的实验教学模式, 在实践过程中势必会遇到一些困难和阻力, 我们采取了以下相应措施与步骤, 保障探索性实验的顺利开展。

一、探索性实验的实施步骤

(一) 师生组合

采取自愿报名, 双向选择, 结成师生课题组。在探索性实验本科教学改革的课题中, 法医系一直注意组织过程中的各个环节。无论是在组织教师报名与报课题的过程中, 还是在学生的选择中, 始终注意师生之间的双向自由选择结合。增强师生之间亲合度, 充分体现了学生为主体的教学思想及培养学生个性化的教学模式的改革。

要完成探索性实验中的师生组合, 在教师与学生二者之间, 教师是关键, 要注意调动教师的积极性, 教师积极将自己的研究方向或相关的研究课题展示给法医学专业的学生, 学生按照自己的兴趣, 自由选择自己感兴趣的研究方向。可见发挥教师在法医学专业本科学生开展探索性实验过程中的主导作用, 是完成探索性实验本科教学的首要环节。

（二）组织选题

密切结合法医工作的性质、内容和急需解决的问题，对法医学专业学生就科研思路、方法、操作以及资料的整理和论文的书写给予适当的实验前引导。经过师生双向选择，由2~3位同学组成课题研究小组，确定课题研究方向，进行大量的资料阅读，课题的确定可是教师提供的参考内容，也可是学生自选内容，然后进行课题的研究设计。经指导教师与学生共同确定后，按时递交设计的计划书，通过对计划书的制定可以检查学生对文献查阅的深度和思考能力。

（三）实验阶段

由学生自行设计科研课题，教师适当地给予技术上的指导，完善和落实研究课题的相关细节以及具体的实施方法与措施

（四）中期汇报

实施过程中进行中期汇报，以便发现问题及时调整，将实验的立论依据、预实验的结果进行阶段汇报（彩图1），全体教师和学生共同参加，对每一课题的选择依据、预实验的结果等进行可行性分析。中期汇报既是对学生探索性实验的检查，更是对教师的检阅，既增强了教师的责任心，又增加了学生的信心；教师和学生都可以从中得到启迪和收获。

（五）论文撰写和论文答辩

根据所选课题进行相关的研究工作、记录原始数据、进行数据处理、完成论文及论文答辩。每组完成一至两篇论文，并由教师组成的答辩委员进行量化打分，评选出优秀论文，最后汇集成本科生探索性实验论文集（编辑出版或投稿发表）。同学们在这种知识探索的过程中，逐渐培养出思考、假设、创新的能力。

二、探索性实验的基础与保障

（一）足够的师资力量是探索性实验的保证

我校法医学系有中级职称以上的教师与每年法医学系招生人数的师生比例，达到每2~3名学生有一位教师进行指导。因此，开展本科生的探索性实验教学，必须有足够的师资力量担任法医学专业本科生探索性实验的指导教师。

（二）实验室是探索性实验开展的必须条件

为了保证探索性实验的顺利开展，每届学生约20个科研课题需要一定的实验场地（彩图2、彩图3），我们将教师的实验室、研究生实验室及法医学专业教学实验室均向本科生开放，病理切片室、免疫生化室、DNA测序室、质谱仪等仪器设备均提供给本科生进行探索性实验。同时为了确保仪器的正确使用，教师事先要给予适当地指导。既能使学生在科研工作中使用最先进的仪器，又能保证实验仪器的安全维护，确保数据的准确性。因此，实验室的开放与建设，是本科生探索性实验顺利进行的重要保障。

（三）资金落实是探索性实验开展的保障

探索性实验顺利进行需要经费支持，如何解决经费成了探索性实验能否成功的关键，本科生与研究生实验的不同之处主要在于缺乏经费的保障。为了解决这一实际问题，我们采取了多种渠道筹措经费。其一，从法医学司法鉴定收入成本资金中给每项研究课题注入必须的研究经费；其二，由各位教师的研究课题经费中资助部分；其三，从学校及学院的学生业余科研费中争取。通过从多方面获取的研究经费，保证了完成课题所必需费用。

我们实施法医学专业本科生探索性实验已经走过了三个年头，回顾探索性实验的实施，广大师生普遍认为，它给了学生们展现个性与才智的机会，既体现了以人为本的教育新模式，又改变了传统的实验教学方法，把被动的学习模式变为主动，在探索性实验中提出新的思路、新的方法等。因此在法医学专业本科学生中开展探索性实验，能充分发挥学生们的聪明才智和他们的思考能力，从而使学生独特性、求异性、敏捷性、跳跃性、联动性等方面的思维获得升华。我们体会到探索性实验能使学生在求知过程中，有更多、更丰富的思考空间，能激发学生的创造性思维，提高发现问题、提出问

题、分析问题、解决问题的能力。同时探索性实验的实施结果显示：探索性实验是培养学生创新思维的重要途径之一（彩图 4）。

（竞花兰）

附：探索性实验管理表格

中山大学中山医学院法医学系 2002 级本科生探索性实验课题报名表

序号	课 题	指导教师	人数	学生联系 电话

中山大学中山医学院法医学系本科生探索性实验量化评估表

实验题目					
实验设计	完成日期	提前 () 按时 () 延迟 ()			
	完成质量	优秀 () 良好 () 一般 () 不合格 ()			
实验相关内容综述	题目				
	完成时间	提前 () 按时 () 延迟 ()			
	完成质量	优秀 () 良好 () 一般 () 不合格 ()			
预实验	完成日期	提前 () 按时 () 延迟 ()			
	完成质量	优秀 () 良好 () 一般 () 不合格 ()			
中期汇报	完成质量	优秀 ()	良好 ()	一般 ()	不合格 ()
论文完成情况	完成日期	提前 () 按时 () 延迟 ()			
	完成质量	优秀 () 良好 () 一般 () 不合格 ()			
论文评选结果	优秀 () 良好 () 一般 () 不合格 ()				
论文发表情况	已发表 ()	发表刊物			
		作者排序			
		发表时间			
	已投稿 ()	投稿刊物			
		投稿时间			
未发表 ()					

注：本表作为中山大学中山医学院法医学系本科生探索性实验指导教师考核和学生考核的参考依据。

中山大学中山医学院法医学系（公章）

年 月 日

**中山大学中山医学院法医学系实施本科生探索性实验指导教师
量化工作评分表**

指导教师姓名		性别		带教时间		政治面貌		职称	
学生姓名	1								
	2								
	3								
实验题目：									
指导教师自评：									
学生对指导教师的反馈意见：									
本科生探索性实验指导小组考核与评定意见：									
小组成员签名：_____ 负责人签名：_____ 年 月 日									
考核结果（本结果表需参考中山医学院法医学系本科生探索性实验量化评估表）： 化秀【 】 良好【 】 称职【 】 不称职【 】 折算教学工作量： 学时【 】									
中山大学中山医学院法医学系（公章）： 年 月 日									

中山大学中山医学院法医学系实施本科生探索性实验学生考核表

学生姓名		性别		年级		学号		指导教师		
实验题目										
学生自评： 										
指导教师对学生的评价和建议： 										
本科生探索性实验指导小组考核与评定意见： 										
小组成员签名：					负责人签名：					年 月 日
考核结果：（本结果表需参考中山医学院法医学系本科生探索性实验量化评估表）： 优秀【 】 良好【 】 中等【 】 不合格【 】 										
中山大学中山医学院法医学系（公章） 年 月 日										

第二章 探索性实验的选题设计

第一节 如何选题

本课程的教学目的在于加强在本科生阶段对学生科研能力的训练。选题是科研工作的起点，科学研究中首先碰到的问题是选择什么课题和如何选择课题的问题，这是整个科研工作的第一步。选题的正确与否直接关系到探索性实验的成败，决不可掉以轻心。

科研选题就是形成、选择和确定所要研究和解决的课题。选题并不是一个简单随意的问题，发现、提出和形成一个有科学意义的专题（项目），本身就是一个了不起的探索研究成果。正如爱因斯坦所说：“提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决问题也许仅是一个数学上的或实验上的技能而已。而提出新的问题，新的可能性，从新的角度看旧的问题，却需要创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步。”

一、探索性实验选题的基本要求

科研工作面临的问题，可以说是无穷无尽，对于一个学生来说，只能选择其中适当的某个课题。结合法医学专业本科生探索性实验的目标和条件，在选题时要遵循以下几项基本要求：

（一）目的性

科研选题首先要解决的问题应当是“为什么”，目的性是选题工作的首要原则。

选题最根本的目的是为了解决某一问题。比如在日常实践中，法医病理学中的研究目的是解决与死亡原因、死亡方式、死亡时间等相关的问题；法医物证学是为了解决各种生物性检材的个体识别与亲子鉴定等相关的问题；法医临床学是为了解决活体的损伤和残疾的程度判定；法医毒物分析是解决药毒物鉴定的问题，每一个学科都有其特定的研究目标，都存在许多需要解决的难题，这些难题有不少可能具有较高的研究价值，不少传统的方法和措施有待于科学、系统的评价。而解决这些问题也是学科和实践的需要，是很有意义和价值的。对于法医学专业本科生探索性实验而言，只是就其中的某个问题进行研究，目的要明确，题目的大小要适度。一般来说宜小不宜大，宜窄不宜宽。

（二）创新性

科研的本质就应当具有创造性。对于本科生探索性实验而言，也应该注意选题的创新性。

所谓具有创新性的选题，指的是那些尚未解决或未完全解决的、预料经过研究可获得一定价值的新成果的课题。如新见解、新观点、新思想、新设计、新概念、新理论、新手段、新产品、新质量、新效益等。

选题中，贯彻创新性原则，关键在一个“新”字上。这种创新的课题在哪里？一般而言，在各种各样的矛盾点上，尤其是新旧之间的矛盾点。比如新事实与旧理论的矛盾，新理论与旧理论的矛盾，不同学科之间的矛盾。这些矛盾突出表现在：科学发展的前沿地带、学科之间空白地带、不同理论观点、学派相争论的地带，研究工作遇到挫折失败的地带等等。这需要科研人员目光敏锐，抓住线索，跟踪追击，以求突破。

这些要求，对本科生来说，是比较困难的，但并不是不可触及的。创新性可大可小，可难可易，如何选题，根据各人具体条件而定。许多有经验的教师在指导学生科研时，常从这样三个方面进行指导：一是在局部性的课题上具有创新性，即解决一个多因素的大课题中的尚未解决的某一个因素，或者能做出深入透彻合理的分析见解；二是在别人研究成果的基础上加以扩大，有自己的补充，新的见解或改进；三是纠正别人的错误。总之，只要在观点、角度、资料、方法等方面有所突破，表现出创

新都是有价值的。本科生探索性实验选题时切忌重复别人解决了的课题。

（三）求实性

选题需要有价值性、创新性，选择并完成这样的课题，不能想入非非，脱离实际，要有一定的科学根据，因此，选题需要遵循求实性的原则。

选题的求实性是指选题要有真实的可靠的依据，或者事实根据，或者科学理论根据，选题要事出有因。

任何新课题以至新成果，都是在已有成果基础上提出的，在继承基础上的创新。从事理论研究，要有一定的事实根据，从事应用研究，要有一定理论根据，正如生理学家巴甫洛夫说的那样，实事就是科学家的空气，没有实事，永远飞腾不起来。

在选题中，不能违背一定范围内由实践检验过的事实和规律，以科学理论为依据，实质上也是以客观事实为依据，以客观规律性为依据。求实性原则要求在选题时，既要尊重事实，又不拘泥于事实，既要接受已有理论的指导，又要敢于突破传统观念束缚，采取辩证的分析态度。

（四）可行性

符合上述三原则的选题，是否就可以着手开题工作呢？还需要分析完成选题的主客观条件。还有一个现实可行性原则。

科研工作认识世界改造世界的一种探索性、创造性活动，总要受到一定条件限制。正如恩格斯说的，我们只能在我们时代条件下进行认识，而这些条件达到什么程度，我们便认识到什么程度。可行性原则体现了条件性原则。如果选题不具备可以完成的主客观条件，再好的选题也只能是一种愿望，因此，可行性原则是决定选题能否成功的关键。

选题中，应当充分分析估计以下条件：

1. 客观条件 研究的客观条件包括与课题相关的资料、设备、时间、经费、技术、人力、理论准备等方面的条件，同时也包括进行课题研究的科学上的可能性。选择具有充分的科学依据的，而不是盲目的不具备研究可能性的问题。

2. 主观条件 指实验者原有的知识、能力、基础、经验和专长，所掌握的有关这个课题的材料以及对此课题的兴趣。

选题时应根据已具备的、或通过努力可以获得的条件，扬长避短，利用有利条件，克服不利条件，结合指导教师和个人专长选择符合自己情况的研究课题。

总之，作为本科生探索性实验的选题，宜小不宜大，宜实不宜虚，应踏踏实实地着力于某一课题的解决。

二、探索性实验选题的方法

作为本科生探索性实验而言，选题的方式主要有两种：教师提供参考课题和学生自选课题。教师提供的参考课题，主要在充分考虑上述客观和主观条件，由教师自己拟订。而教师更要鼓励学生自选课题，学生自选课题必须经老师的审批，以保证选题体现学科特点。这两种选题的方式本身也使学生的学习具有了个性化的特征。

无论是上述两种选题方式中的哪一种，都应该非常慎重。学生选题中的一个通病就是选题过大，使得下面的研究难以具体操作，研究无法深入展开，直接影响课题研究的可行性和研究成果的价值。所以，选题要贴近学生的知识结构和基础知识，围绕选题的科学性、先进性、实用性和可行性的原则进行。

在选题的方向确定以后，还要经过一定的调查和研究，进一步确定选题的范围，以至最后选定具体题目，避免低水平的重复。下面介绍两种常见的选题方法。

（一）浏览捕捉法

这种方法就是通过对文献资料进行快速地、大量地阅读，在比较中来确定题目的方法。这就需要对收集到的材料作全面的阅读研究，通过对资料作集中的比较和鉴别，在咀嚼消化已有资料的过程中