

化学

教育科研法

H U A X U E J I A O Y U K E Y A N F A

表明华 编著

华南理工大学出版社

韩山师范学院教材出版基金资助项目

化学教育科研法

袁明华 编著

华南理工大学出版社

· 广州 ·

内容简介

本书重点介绍了化学教育成果的正确表达、化学教育统计、化学教育经验总结、化学教育调查、化学教育实验、化学实验改进以及叙事研究等。书中附有一定数量的参考例文,操作性较强,可供初学者参考、模仿,亦可供初高中教师以及对化学教育科研感兴趣的读者学习参考。

本书可作为高师院校化学专业学生的入门教材,适用于高师院校化学专业学生。

图书在版编目(CIP)数据

化学教育科研法/衷明华编著. —广州:华南理工大学出版社, 2009. 8
ISBN 978-7-5623-3184-1

I. 化… II. 衷… III. 化学-教学研究 IV. O6-42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 102502 号

总发行: 华南理工大学出版社(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

营销部电话: 020-87113487 87110964 87111048(传真)

E-mail: z2cb@scut.edu.cn

<http://www.scutpress.com.cn>

责任编辑: 徐明媛 潘宜玲

印刷者: 广东省农垦总局印刷厂

开本: 787mm×960mm 1/16 印张: 14 字数: 307 千

版次: 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1~1 000 册

定价: 28.00 元

版权所有 盗版必究

前 言

化学教育是科学教育的重要组成部分。做好化学教育的研究,是提高化学教师专业水平的途径之一,同时也是化学教师自我价值实现的重要方面。今天,我们怎样当化学教师?是一个郑重的世纪之问。它值得每个化学教育工作者去关注、去思考。如果问当今的化学教师与先前的化学教师最大的不同点是什么,那么回答是,在很大程度上当今的化学教师需要以研究为己任,将自己作为一个研究者来看待。他要以研究者而非教书匠的角色出现在学校以及课堂的场景中,拿起研究的武器,通过研究更深刻地了解自身的境况,描述自己所经历的事件,预测自己种种行为可能引起的学生的变化。

《化学教育科研法》是韩山师范学院化学专业教学计划中选修课教材。教材撰写的目的是强化在校生化学教育科研的意识,提高化学教育科研的初步能力。化学教育科研的具体方法很多,但作为初学者的入门教材,加之课时局限,本书仅从化学教育成果的正确表达、化学教育统计、化学教育经验总结、化学教育调查、化学教育实验、化学实验改进以及叙事研究等方面来介绍,这或许对师范院校化学专业的学生更有亲近感。书中附有一定数量的参考例文,可供学生参考、模仿。虽然模仿和独创是两个对立的方面,但往往成功的独创却是从模仿开始的。另外,本书结尾附有科研成果表达的编写格式等相关的国家标准,目的是便于在校学生随时查阅以及规范写作。为了不增加学习的难度,“化学教育统计初步”这一章,没有过多地介绍使在校生感到陌生的概念、术语、公式推导以及专门的教育统计软件,所涉及的内容基本不超出大学二年级分析化学所学的“分析化学中的数据处理”中的内容;同时为了避免繁杂的计算,书中尽量采用本科生熟悉的电子表格软件 Excel。

21 世纪伊始,我国基础化学教育迎来了新的春天:《基础教育课程改革纲要(试行)》与《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》由教育部相继颁布,相关的学习方式、教学策略、教材等随即出现,基础化学教育课程改革呈现出新的面貌的同时,也呼唤着富有成效的教师继续教育活动的全面展开。可是,目前很多中学一线的化学教师没有学习过“化学教育科研法”

这门课，因为早些时候，很少有学校为化学教育专业的本科生专门开过这门课。因此，本书可作为化学教师继续教育的参考教材。

本书在成书的过程中，不仅参考了国内专家的专著、文章等材料，有的还直接作了引用，其中第二章第二节节选自刘德华、朱济湖的《教育科研·教育科研实用写作》；第四章第二节中“化学教育经验总结的特点”选自谌业锋的《教育经验总结法》；第五章第一节和第二节选自毕华林的《化学教育科研方法》，在这里对这些专家学者深表谢意。由于作者水平有限，加之时间仓促，疏漏、错误之处，恳请读者不吝赐教。

编者于韩园进华楼

2008年9月9日

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 高师学生化学教育科研现状和对策	(4)
一、高师学生化学教育科研的现状	(4)
二、高师学生化学教育科研的可行性及入门渠道	(5)
三、高师学生化学教育科研的意义	(6)
第二节 化学教育科研的过程	(8)
一、选题	(8)
二、查文献	(17)
三、制订方案	(18)
四、实施研究方案	(18)
五、分析研究资料	(18)
六、撰写成果报告	(19)
第二章 化学教育科研成果的表达	(20)
第一节 化学教育科研成果的表达形式	(20)
一、学术论文	(20)
二、学位论文	(20)
三、科研报告	(21)
第二节 化学教育科研成果的撰写要求	(22)
一、力求创新	(22)
二、强化理论	(22)
三、注重实证	(22)
第三节 化学教育科研成果的写作格式	(23)
一、学术论文	(24)
二、学士论文	(32)
三、化学教育科研报告	(54)
第四节 化学教育科研成果各部分写作的一般要求	(65)
一、题名	(65)
二、署名	(65)
三、摘要与关键词	(66)

四、关键词	(66)
五、中图分类号、文献标识码、文章编号	(66)
六、引言	(68)
七、正文	(68)
八、结论	(69)
九、致谢	(70)
十、参考文献	(70)
十一、英文摘要	(71)
十二、附录	(72)
第三章 化学教育统计初步	(73)
第一节 基本概念	(74)
一、必然事件 随机事件	(74)
二、总体 样本 样本容量	(74)
三、抽样方法	(75)
第二节 数据描述	(76)
一、数据整理	(76)
二、数据的描述	(79)
第三节 数据评价	(87)
一、总体平均成绩的估计	(87)
二、显著性检验 (系统误差的判断)	(89)
三、相关系数的检验	(100)
第四节 示例	(101)
高中生化学学习兴趣的测量	(101)
统计结果的正确分析	(105)
控制源与人格特征的相关研究	(106)
第四章 化学教育经验总结	(111)
第一节 化学教育经验总结的特点和类型	(111)
一、化学教育经验总结的特点	(111)
二、化学教育经验总结的类型	(112)
第二节 化学教育经验总结的要求和步骤	(113)
一、化学教育经验总结的要求	(113)
二、化学教育经验总结的步骤	(114)
第三节 示例	(116)

整合知识 优化习题	(116)
利用化学教材小栏目实施探究活动	(121)
邮票上的化学史网站开发	(122)
加强化学专业建设 凸现潮汕地方特色	(128)
第五章 化学教育调查	(131)
第一节 调查法的基本原则和要求	(131)
一、调查法的基本原则	(131)
二、调查法的基本要求	(132)
第二节 调查法的一般步骤	(133)
一、确立调查课题、制订调查计划	(133)
二、收集材料	(134)
三、整理材料	(134)
四、撰写调查报告	(135)
第三节 访谈法	(136)
一、访谈法的类型	(136)
二、访谈法的优缺点	(136)
三、访谈法的实施	(137)
第四节 问卷法	(138)
一、问卷法的特点和类型	(139)
二、问卷的设计	(140)
三、问卷法的实施	(145)
第五节 示例	(145)
潮州市化学教师教育科研能力的现状调查	(145)
潮汕地区社区化学课程资源开发与利用的调查及思考	(149)
控制感与主观幸福感关系的研究	(153)
第六章 化学教育实验	(157)
第一节 化学教育实验的特点、分类和要求	(157)
一、化学教育实验的特点	(157)
二、化学教育实验的分类	(158)
三、化学教育实验的要求	(159)
第二节 化学教育实验的步骤	(160)
一、确定课题	(160)
二、建立假设	(160)

三、制订方案	(162)
四、做好研究的前期准备工作	(163)
五、进行实验	(163)
六、收集、整理、分析实验资料和数据, 比较前后差异, 验证假设 ...	(163)
七、撰写实验报告	(163)
第三节 示例	(164)
研究性学习的一个案例	(164)
论中小学后进生的形成与转化	(167)
影响短时记忆信息提取的因素研究	(169)
第七章 中学化学实验改进与研究	(173)
第一节 化学演示实验的功能及设计原则	(173)
一、化学演示实验的功能及设计原则	(173)
二、学生化学实验的教学功能及选择原则	(174)
第二节 化学实验创新技法	(174)
一、组合技法	(174)
二、模拟技法	(175)
三、逆向技法	(176)
四、强化技法	(177)
五、缺点列举技法	(177)
六、希望点列举技法	(178)
第三节 示例	(179)
巧用一次性杯制作固液不加热装置	(179)
排空气法密封装置的设计与研究	(181)
第八章 叙事研究法	(185)
第一节 教育叙事研究的特征、作用及要求	(186)
一、教育叙事研究的特征	(186)
二、教育叙事研究的作用	(186)
三、教育叙事研究的要求	(187)
第二节 如何进行教育叙事创作	(187)
一、在内容上, 一事一得	(187)
二、在写作手法上, 夹叙夹议	(187)
三、教育叙事, 注意细节	(188)
第三节 示例	(188)

实习随想	(188)
“老师，你把我的名字叫错了”	(189)
附录一 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式	(193)
附录二 文摘编写规则	(206)
参考文献	(213)

第一章 概述

据联合国教科文组织统计,科学知识的年增长率,自20世纪60年代至80年代已从9.5%增长到12.5%。20世纪70年代以来,全世界每年出版新书50万种,平均每分钟就有一种新书出版。20世纪80年代以来每年全世界发表的科学论文大约500万篇,平均每天发表的论文达1.3万~1.4万篇;登记的发明创造专利每年超过30万件,平均每天有800~900件专利问世。据说,如果一位化学家每周阅读40小时,那么,光是浏览世界上一年内发表的有关化学方面的论文和著作就要48年!据德国学者哈根·拜因豪统计,“今天一个科学家,即使夜以继日地阅读,也只能阅览有关他自己这个专业的世界上全部出版物的5%”。

可见,随着现代科学技术的迅猛发展,人类知识量的急剧增长,造成了知识发展的无限性与个体学习时间的有限性之间的前所未有的极为尖锐的矛盾。我们的教育要面向现代化、面向世界、面向未来,就不能不面对这一尖锐的矛盾。于是,尖锐的问题被提到日程上来——那就是作为未来的教师,我们将怎样在有限的学习时间内,用什么样的方式、什么样的方法来培养年轻的下一代?我们将使用什么样的教学方法才能使他们适应时代发展的需要?显然,我们不仅要使学生掌握基本知识和基本技能,更重要的是使学生学会学习,具有自我开拓和获取知识的能力。因此,教师在教学中的重要任务是千方百计地使学生掌握“点金术”,而不是只单纯地授学生以“金子”。正如古人云:“授人以鱼,仅供一饭之需;授人以渔,使终生受用无穷。”

【案例1】

在一所重点中学听平行班的4位教师分别讲授“铜与浓、稀硝酸反应”的4节课,现选取他们的教学过程及教学方法,供大家分析。		
	教学过程及教学方法	评注
教师甲	直接给出化学方程式,并强调其重要性。 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 (\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$	“注入式”教学,学生为低层次的机械记忆性学习
教师乙	由熟知的 $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 类推出金属与氧化性酸的反应规律:金属+氧化性酸→高价金属盐+低价氧化物+水,再导出铜与硝酸反应的方程式。	“启发式”教学,学生通过类比进行理解性学习

教师丙	[实验] 引导学生做铜与 HNO_3 (浓) 反应的实验, 学生观察到: 开始液体内变黑, 反应速率缓慢, 然后速率加快, 试管内液体上方有红棕色气体, 最终溶液变成蓝色。					“自主实验探究式”教学, 学生在科学探究中获取新知识 (研究性学习或探究性学习模式)
	思维加工过程为 (铜与稀硝酸反应的探究 (略)):					
	实验现象	液体变黑	反应速率由慢到快	生成红棕色气体	溶液变成蓝色	
	思维加工	生成 CuO	生成的 Cu^{2+} 或 NO_2 作该反应的催化剂, 反应放热等	生成 NO_2	生成 Cu^{2+}	
变黑过程: (HNO_3 作用: 氧化性) $\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 (\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{CuO} + 2\text{NO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 变蓝过程: (HNO_3 作用: 酸性) $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 总反应: (HNO_3 作用: 氧化性和酸性) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 (\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$						
教师丁	授新课时方法同教师丙。在学习“化学平衡”知识时, 要求学生探讨: “为什么铜与浓硝酸反应生成 NO_2 , 与稀硝酸反应生成 NO ?” 学生分小组讨论, 得出如下结论: 根据 $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$, 增大 $c_{\text{硝酸}}$, 平衡向着生成 NO_2 的方向移动; 减少 $c_{\text{硝酸}}$, 平衡向着生成 NO 的方向移动。故铜与浓硝酸反应生成 NO_2 , 与稀硝酸反应生成 NO 。					复杂的问题用简单的平衡移动原理给予诠释, 学生进行思考、概括, 在探讨中获取新知识。

思考: 教师是传授的高手, 还是教会的导师?

【案例2】

在一所初中学校听课时, 看到这样一种现象: 两位平行班的教师分别讲授两节课 (两位教师都请了同学上台做实验), 其教学目的、教学内容和教学过程基本相同, 但是课堂反应却截然相反。现截取以下课堂教学片段, 供大家比较。

师生活动及相应反应	
A 班情况	当教师说“谁可以帮我做这个实验”时, (1) 学生争先恐后地举手, 激动地说: “老师, 我先举手, 我先举手。”被点到名的学生满心欢喜, 上台后能自然地与教师交谈。 (2) 学生上台后, 教师站在学生旁边, 帮着一起找药品。 (3) 学生操作有误时, 教师在一边随时示范, 只轻声说应该这样, 并不责怪。 (4) 下面的同学全部都仔细地看讲台上教师和同学的动作, 有的同学还边看边用手模仿, 很安静、很认真。

续上表

	(5) 当实验结果出来后,教师让做实验的同学拿下去给全班同学看一遍,就实验现象提出问题,同学之间展开讨论。
B 班 情 况	当教师说“谁可以帮我做这个实验”时, (1) 课堂立即变得鸦雀无声,无一人举手(学生很紧张),教师点名让一位学生上台后,其他同学如释重负,顿然放松。 (2) 学生上讲台后,教师远远站在一边,这位同学找药品时,下面的同学开始发笑。 (3) 找到药品开始操作时,教师说:“大家看好,看他的操作是否正确。” (4) 台上的同学紧张得直发抖,台下的同学越笑越厉害,甚至他发抖的手也成了同学笑话的理由。 (5) 这位同学做完实验下去之后,教师走过来分析刚才这位同学的错误,下面的同学立即安静下来,听教师讲解。

思考:教师应该在怎样的教学情境中进行有效教学?

【案例3】

听某中学特级教师的公开课。

在教学过程中,目标明确,内容清晰,方法灵活,有理论,有实验;教学过程活跃,教师提问,学生都能准确回答,师生互动,气氛热烈;教师语言准确简练;教学时间安排精当,当老师说“这节课就上到这里”的时候,下课的铃声正好响起。

思考:这样的课是“成功”的吗?既然学生对教师提出的所有问题都能准确无误地回答,那么学生上这节课还有什么意义呢?

【案例4】

一名即将退休的老教师,向校长吐露了这样的心迹:我教了30多年书,一生事业无大的成就,我常常困惑,我一生从事教育也就兢兢业业,到头来我的课经常不受欢迎,教学成绩也平平,连我自己都不满意,这究竟是因为什么?

校长只告诉了老教师一句话:你不是教了30多年,而仅仅是把教学第一、二年的活动重复了30多遍。老教师沉思良久,最后点了点头。

思考:今天我们怎样当好教师?如何才能成为教育研究专家?

第一节 高师学生化学教育科研现状和对策

一、高师学生化学教育科研的现状

今天,我们怎样成为教会的导师?在怎样的教学情境中进行有效教学?这些值得我们每位师范生去关注、去思考。“科研兴校”、“校本研究”、“教师成为研究者”等等是20世纪末以来在中国教育界很抢眼的字眼。这些字眼体现了广大在职教师对科研的热切关注,以及通过科研改变学校面貌,转变学校实践行为的热忱。如果说当今的教师与以往的教师最大的不同点是什么,那么在很大程度上就是当今的教师需要以研究为己任,将自己作为一个研究者来看待。他要以研究者而非教书匠的角色出现在学校以及课堂的场景中,拿起研究的武器,通过研究更深刻地了解自身的境况,描述自己所经历的事件,预测自己的种种行为所可能引发的学生的变化。

作为未来的教师,我国高师化学系学生尽管在化学科学研究方面硕果不少,但在化学教育科研方面基本呈空白状态。其基本表现为:

①过去各师范院校很少强调对师范生的教育科研素质的培养教育,基本处于顺其自然、放任自流的状态,没有把大学生教育科研列入教育发展计划,没有专门的组织机构和管理措施,在一味的与综合性大学盲目攀比的心理驱使下,对教育本身和教育理论考虑不多,对中学化学教育科研课题无人问津。教师即便公开发表了教育科研方面的论文,也常常被认为水平低。因此,被指导学生的毕业论文基本以化学科学研究课题为主,研究经费区区几十元(有的院系甚至没有),仪器设备陈旧老化,还常常缺仪器少药品,要对高师学生进行全方位的训练,的确有点勉为其难,巧妇难为无米之炊。加之学生一方面要跑出去找工作,另一方面做毕业论文的时间短(只有短短的几周),充其量只能对科研有初步的感性认识,有的甚至连科研的基本方法都还没有掌握便走上了讲台。化学教育科研与化学科学研究究竟有什么不同,这都有待于高师学生在工作岗位上“悟”。

②现在各师范院校都在花大力气、大成本寻求提升化学系学生科研能力的有效途径,例如:启动大学生科研能力等级评定工作、建立大学生创业基金项目、成立大学生科技协会或课外兴趣小组、开放实验室、加大毕业论文的力度、走产学研相结合的道路等。为了增强学生的科研意识、开发创新能力,全国各化学院系纷纷开出五花八门的选修课,例如:有机合成、统计热力学、波谱解析、生物无机、林产化学、有机分子轨道理论、催化剂和催化化学、分子结构测定原理、环境化学、食品化学等。毫无疑问,这些举措在提升化学系学生科研能力方面的确有一定的成效,然而高师化学院系根本就不必去盲从综合性或理工类化学院系的做法,因为:第一,化学教育科研是一种特殊的科学研究,化学教育现象与自然科学现象有着许许多多的不同。高师学生将来从事的是教

师职业，自然科学研究方法只能借鉴不能照搬。第二，上面所述的选修课师范性还不够突出，不是从高师学生的专业、市场出发，而是从老师的专业研究方向出发，没有充分体现以学生为本的教学思想。第三，培养人民教师的师范教育应该是走在教育现代化前列的教育，要造就一批适应 21 世纪的教育者，就必须想方设法将高师学生领进学科教育科研的大门，将高师学生培养成“研究型”、“学者型”的教师，具有研究、开拓和获取知识的能力。

③有相当一部分学生缺乏教育科研意识与习惯，总被老师牵着走，离开老师就不知道怎么办；或者有的接触教育科研是出于功利目的，学风不扎实，投机取巧，想走“捷径”；也有的在进入教育科研之初颇有一番大志，但是一碰到困难便失去信心或缺乏计划与恒心，做到哪算哪，虎头蛇尾。

④有相当一部分的化学教师认为化学教育科研是师范院校搞中学化学教育科研的教师职责，与其他化学专业教师、高师学生毫不相干。化学教育科研成了少数人的活动，大多数高师学生游离于教育科研活动之外，没有机会，没有条件参与教育科研活动，得不到应有的指导和锻炼，以致大多数高师学生学科研究观念淡薄，教育科研素质差。一旦成为一名真正的教师后，既无心也无力去从事化学教育科研活动，只能固守“教师匠”的角色，只会教书，不会搞研究，工作多年连一篇论文都写不出来。就这样日复一日、年复一年地行使着“知识传送带”的职责，给人总的印象是苦干有余，巧干不足；保守有余，开拓不足；模仿有余，创新不足。原因是我们没有把握好大学期间科研能力的形成期。

二、高师学生化学教育科研的可行性及入门渠道

1. 高师学生化学教育科研的可行性

(1) 高师教师具有教育科研能力

高师院校的教师一般都接受过高等教育，具有一定的科学研究与教学能力。这个群体对新事物接受快、反应快，能把现代教育技术和自己的教学结合起来。他们（特别是从事中学化学教学法研究的老师，在学科教育研究上更是经验丰富）一般都肩负着某些科研课题，会以自己的科研方法、态度去影响学生，这是最直观的教材，也是我们最好的启蒙老师。他们一方面把自己的科研成果融入教学之中，使其更加丰富和充实；另一方面又向学生介绍不同的学术观点，当前的学术研究动态及需要进一步探讨的问题，培养了学生科研的意识和从事科研的兴趣。

(2) 高师学生科研所需的软、硬件配套较完善

高师院校一般都有各种类型的学术讲座、学术报告、图书馆、阅览室、多媒体教室以及 Internet，期刊网、高校网也相继开通，大部分教师和部分学生也拥有自己的计算机及相应的软件，这些为科研信息的获取提供了充分的保证。

(3) 高师学生具有科研的兴趣和能力

国内外心理学家对大学生研究性特征的研究表明：由于大学生的个性基本形成，智力发展趋于成熟，情感意志也得到了良好发展。因而，大学生处在创造心理大觉醒时期，研究创新意识强，动力强，整个大学阶段是人的创造性培养的关键期；在此关键期大学生求知欲极强，有一定的自学能力和学习自主权，乐于掌握现代化信息，对社会有一定的责任感，其知识结构较宽，某些知识甚至超过老师。因此，只要在教学中的正确引导，高师学生完全有能力进行学科教育科研。

2. 高师学生科研的入门渠道

(1) 找切入点

可选择从做老师的助手切入，在老师的课题组内熏陶一个时期后，对科研便知一二了。大学生从事科研并不是什么神秘事，关键在于是否有心观察、有心模仿、有心思考。在老师课题组工作期间，首先要认真阅读老师已调研过的文献资料和老师前一时期已发表的论文，了解现阶段的工作进展和需要解决的问题；然后在老师的言传身教下，感受科研的全过程，掌握科研工作的基本方法；最后在老师的指导下，根据已有的知识和信息，自己提出子课题、自己找课题组成员、自己去图书馆或上网查资料、自己制订研究方案、自己实施方案并分析研究资料，最后撰写报告。

(2) 寻兴趣点

化学是一门以实验为基础的学科，化学实验既是中学化学教学内容的重要组成部分，又是实现中学化学教学目的的最有效的途径和方法。很多大学生高考时报考化学就是因为化学课中有实验，实验是很多大学生的兴趣所在。当然，兴趣也是我们最好的老师。只有对化学实验进行不断改进和创新，化学实验才会充满生命力，才能最大限度地发挥其在化学教学中的作用，使化学实验教学更切合教学改革的主流、适应素质教育和创新教育的需求。因此，高师学生在日常学习工作之余应积极参加院系组织的科技协会或课外兴趣小组，充分利用院系开放的实验室仪器与药品（高师实验室远比中学实验室强），结合自己的专业知识，选取新颖的角度，自主开发新的、有创意的实验教学形式。

(3) 化解难点

大学生搞科研的难点，无非是有学习、过级的压力，或许还有资金、场地的压力，但是与大学生搞科研所带来的种种好处相比，这些压力可转化为动力。化解难点关键在于能不能合理地安排时间、正确地选择课题。因此，高师学生最好在老师的指导下，积极申报大学生基金项目，在学校的实习基地或自己的母校进行化学教育科研。

三、高师学生化学教育科研的意义

《高等教育法》第十六条第二款规定：“本科教育应当使学生比较系统地掌握本学科、专业必需的理论、基本知识，掌握本专业必要的基本技能、方法和相关知识，具有从事本专业实际工作和研究工作的初步能力。”尽管有条文规定，高师学生要不要参与

化学教育科研仍有人感到疑虑。他们认为高师学生不可能参与化学教育科研，其理由主要有两点：一是高师学生以学为主，学习任务重，没时间从事化学教育科研；二是高师学生没能力参与化学教育科研（指攻关大项目）。我们认为，高师学生参与化学教育科研是深化性的专业学习，或者说科研是全方位学习的另一种形式。它是发挥高师学生主体性和主动性的积极举措，是帮助高师学生实现由被动学习向主动学习、由完成式学习向创新性学习转变的实践性环节。高师学生化学教育科研的形式、方法及手段实际上是对高师学生自主学习能力与自我发展能力的培养，促使其养成终身自我学习的习惯。至于高师化学系学生有没有能力参与科研这一观念，是对科研的认识有所不同所致。实际上科研的范围要宽泛得多，可以进行研究的课题也很多。科研不是高不可攀的，科研课题就在我们的周围；科学发展史告诉我们，处处留心皆学问。对某个问题进行探讨的调查报告，对某一现象的理论分析，甚至对典型案例的分析、演示实验的改进都是科研。高师化学系学生完全可以结合自己的实际专业，在一个较小的领域，进行力所能及的科研，关键是学习科研的方法，培养科研的精神。那么，高师学生从事化学教育科研的意义何在呢？

1. 培养学风

大学学习在相当程度上靠自学，在某种意义上是探索一种适合自己的学习方法。学风培养至关重要，甚至是影响终身的。高师学生化学教育科研尽管是一种学习意义上的实践活动，但它毕竟是一种科研行为，科学研究应有的谦虚、主动、认真、严谨的态度与甘于寂寞、锲而不舍、持之以恒的精神对养成高师学生自觉学习、主动进取的学风具有深远的影响。

2. 掌握方法

高师学生的学习是自主性的，能否学有所得，方法非常重要。常规性的学习也能帮助高师学生掌握这些方法，但那是被动式的接受。高师学生科研主要是大学生们的自主自为行动，在其科研活动中，通过自己全过程的尝试与摸索，大学生们将慢慢体会到哪些方法是科学的，哪些方法是适合自己的，哪些方法可以综合运用等等，在不断的积累和启发中找到适合自己的学习和研究方法。

3. 养成规范

科研是有严格的规范要求的，学术规范教育是大学教育必不可少的内容。从实践来看，学术规范是一件说起来容易做起来难的事情，要把它内化为高师学生的科研素质，光靠说教是不行的。科研实践是促使高师学生认识什么叫学术规范及如何遵守学术规范的最有效的途径之一，因为科研工作该怎么做，不该怎么做，都有具体要求，高师学生科研毫无例外要按要求做，树立规范意识并坚持做下去，习惯就成了自然。

4. 形成能力

高师学生科研是训练高师学生综合学习能力的教学活动，科研中有许多未知的东西需要自己去探索，而且要综合运用多学科、多方面的知识与方法，这都要靠研究者独立