

“基于问题研究的创新教育”探索系列

“上海市中学创新教育研究实训基地”研究成果

“浦东新区娄维义创新教育教师培训基地”研究成果

“浦东新区中青年骨干教师团队发展计划”研究成果

 华东师范大学出版社

聚焦课堂模拟研究

点亮课堂

娄维义
主编



“基于问题研究的创新教育”探索系列

“上海市中学创新教育研究实训基地”研究成果

“浦东新区娄维义创新教育教师培训基地”研究成果

“浦东新区中青年骨干教师团队发展计划”研究成果

点亮课堂

聚焦课堂模拟研究

主 编 娄维义

副主编 吕秀华 钱 峰 王振堂



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

点亮课堂:聚焦课堂模拟研究/娄维义主编. —上海:华东师范大学出版社,2016

ISBN 978-7-5675-5821-2

I. ①点… II. ①娄… III. ①课堂教学—教学研究—高中 IV. ①G632.421

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 067352 号

点亮课堂——聚焦课堂模拟研究

主 编 娄维义
策划编辑 张俊玲
审读编辑 陈 震 王 海 陈俊学等
责任校对 时东明
装帧设计 高 山

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 句容市排印厂
开 本 787×1092 16 开
印 张 14.375
字 数 358 千字
版 次 2017 年 4 月第 1 版
印 次 2017 年 4 月第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5675-5821-2/G·9911
定 价 38.00 元

出版人 王 焰

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

正如在游泳中才能学会游泳,创新教育的基本策略也应该是“在研究中学会研究,在创新中学会创新”。从这个角度来讲,培养创新人才的途径有两种,一是项目研究中的“真实研究”,二是课堂教学中的“模拟研究”。如果说把模拟研究比作带着“游泳圈”学习游泳,课题项目研究就是真正的研究,是“去掉游泳圈”的真正游泳。课题研究无疑是培养创新能力的重要渠道,但就基础教育而言,无论从时间还是空间来看,课堂教学中的“模拟研究”必然是创新教育的主渠道。因此,聚焦课堂模拟研究对创新人才培养来讲显得尤为重要。

改革开放以来,中国教育取得了跨越式的发展,然而学生的创新意识和创新能力仍然相对薄弱,中国要实现由“制造大国”向“创造大国”的转型发展必须依靠创新人才的培养。近日,习近平总书记在全国科技创新大会上做了题为“为建设世界科技强国而奋斗”的报告。《国家创新驱动发展战略纲要》中还明确提出,到2020年时我国将进入创新型国家行列,到2030年时将进入创新型国家前列,到新中国成立100周年时将成为世界科技强国。国家宏伟目标的实现急需创新拔尖人才的大批涌现,因此探索聚焦创新人才培养的创新教育显得十分迫切并极具挑战性。在此背景下共同研究、共同探索当今国情下的创新教育具有重要的现实意义。2014年年底,笔者承担的上海市中学创新教育研究实训基地和浦东新区创新教育教师培训基地的主持人工作,就是在这种背景下开展了系列活动,探索创新型教师的培养,为创新教育的实现作了一些大胆尝试。

我们认为,创新教育尤其要关注创新人格的培育和创新能力的培养。研究能力、创新思维、合作能力、沟通能力等创新能力需要培养,而责任感、自信、独立人格、质疑品格、问题意识、创新意识等创新人格特征更需要长时间的培育。如何实施创新教育,正如在游泳中才能学会游泳,创新教育的基本策略也应该是“在研究中学会研究,在创新中学会创新”。培养途径有两种,一是项目研究中的“真实研究”,二是课堂教学中的“模拟研究”。如果说研究性学习是模拟研究,是带着“游泳圈”学习游泳,课题项目研究就是真正的研究,是“去掉游泳圈”的真正游泳。“真实研究”无疑是培养学生研究能力的重要渠道,但就基础教育而言,无论从时间还是空间来看,课堂教学中的“模拟研究”必然是创新教育的主渠道。因此做好课堂教学的“模拟研究”对创新人才培养来讲显得尤为重要。

一节精彩的课堂犹如一部精彩的电影,教材就是“原著”,面对同样的“原著”,不同的老师其课堂效果可能差异极大,原因在于,教师要根据学生的情况、自己的育人理念对教材进行改编,这时教师就是“编剧”,而课堂上,教师既是“导演”又是“演员”,这就是“原著”虽同课堂效果迥异的原因。当然,教学设计对课堂效果起着重要作用,但是教学设计差异的背后却是教学理念的差异。我们要聚焦创新教育,秉持创新人格和创新能力培育的理念,必然要求我们在教学设计上大胆创新,从问题意识、创新意识的激发出发,从“研究方法”、“研究能力”的培养两个方面,根据学生的具体情况,大刀阔斧地删减

和增添教学素材,组织教学内容,而不是照本宣科或者拘泥于所谓的教学标准。

要做好一个创新课堂教学设计,至少要做好两件事:其一,挖掘本节课的探究突破点,做成一个模拟研究的教学过程,在此过程中培养学生的系列研究能力;其二,发掘课堂教学的立意点,即准确定位真正的学科育人价值,让孩子们真正体会到学习本节内容的原动力。另外,在兴趣激发的艺术性、课堂内容的逻辑性和课堂组织的互动性方面着重考量和调整,对一节创新课堂的创新设计大有帮助。反之,我们也可以从引领性(学科育人价值)、研究性、逻辑性、艺术性、互动性五个维度来评价一节课堂的设计水平。

两个基地的学员分布于多个学科、多个学段,但他们有着共同的教育理想和教育追求,在专家的引领下,大家一起切磋共同探索,本书的创新课堂教学设计凝聚了他们的智慧和创意。为了便于交流,在文本的呈现形式上做了统一要求,希望通过这一形式更明晰地呈现给同行读者。

创新的挑战性不言而喻,本书作者们是尽自己最大能力而为之。由于时间短促,难免有不当之处,敬请读者不吝赐教,并肩探索,为创新教育而努力,为创新型国家建设而奋斗。

姜维义

2016年6月5日

上篇 模拟研究在中学创新教育中的定位与价值 / 1

- 一、探索创新教育的重要意义 / 1
- 二、课堂教学是实施创新教育的主渠道 / 1
 - (一) 中学创新教育中的关键问题 / 1
 - (二) 小事情蕴含大道理 / 3
 - (三) 重要渠道和主要渠道 / 3
- 三、模拟研究的教学环节与目标预期 / 4
 - (一) “问题引入”激发研究热情 / 5
 - (二) “研究问题”提升研究能力 / 5
 - (三) “引出新问题”激发问题意识 / 6
- 四、模拟研究的教学策略 / 6
 - (一) 找到好问题是“问题引入”环节的关键 / 6
 - (二) 情境回归是“问题研究”环节的妙招 / 10
 - (三) 引导出真实问题是“引出新问题”环节的最高境界 / 11

下篇 模拟研究课堂设计与反思 / 13

高中数学 / 15

- 归纳与类比 / 15
- 用“有限”把握“无限” / 28
- “空瓶换酒”中的数学问题 / 40
- 双曲线的性质 / 51

高中物理 / 61

- 智能 LED 灯让你的生活更加多彩 / 61
- 牛顿第一定律 / 71

高中化学 / 84

了解硝酸 / 84

探究氯气性质 应对氯气泄漏 / 92

挖掘“碘”藏 品味“碘”故 / 101

认识肥料的主角——氨 / 110

高中生命科学 / 118

我们能长生不老吗? / 118

动物体的特异性免疫 / 131

从桦尺蛾黑化事件引发的思考 / 142

可以通过细菌过滤器的生命 / 152

温度控制生化反应的效率 / 162

细胞的选择 / 176

细胞膜的认识之旅 / 185

植物也有“内分泌” / 195

植物向光性的奥秘 / 207

动物王国的告急 / 216

高中劳动技术 / 225

溯源法探究三视图的形成 / 225

利用组合设计法对杯子进行改进设计 / 235

计算机怎么做加法 / 244

定时控制随心变,创意无极限 / 256

高中信息科技 / 269

计算机没那么神秘 / 269

“计算机病毒”医生,我来当 / 280

高中艺术 / 296

表演舞《千手观音》赏析 / 296

音乐创新手法初探 / 306

初中物理 / 315

电路“医生” / 315

滑动变阻器 / 327

音乐贺卡电路 / 338

探秘火箭升空的力量 / 349

声音的特征之音调 / 360

初中生命科学 / 370

生命,奇妙相连 / 370

初中科学 / 380

营养不良离我有多远 / 380

细胞的结构 / 390

察“颜”观“色”辨酸碱 / 398

磁悬浮地球仪探秘 / 406

从“水中的铁块受到浮力吗?”说起 / 417

小学自然 / 426

与“若隐若现”的空气交朋友 / 426

败中求胜探电路 / 437

一、探索创新教育的重要意义

众所周知,中国孩子学得多,学得深,考试成绩令世人瞩目。然而,我们又不得不承认这样的现实:中国孩子动手能力差、创造力弱;科技类诺贝尔奖获得者迄今只有一位;流行全球的中国品牌相对较少。

从人的发展角度来看,每个人都有创新潜质,人的创造力发掘和释放必然推动社会发展和人类文明进步,其人生价值体现也必然带来人生的成就感和幸福感。从经济社会发展的角度来看,创造力是经济发展的直接驱动力,比如在研发、生产和市场产业链环节中,利润最丰厚的区域集中在产业链的两端——研发和市场,研发需要创造力,品牌的打造也需要创造力。我国产业结构集中在生产制造环节,这一环节以资源消耗、环境污染为代价,使得中国人吃苦多、赚钱少。因此,创造力的培养应该成为教育的重要价值取向,国家的发展、人类的进步需要创新教育,人的发展同样渴求创新教育。从创新的角度审视我们的教育,长期以来应试教育愈演愈烈,关注了分数,淡化了育人;考取了重点大学,却丧失了创造力;关注了升学就业的眼前利益,忽视了未来可持续发展的长远利益。

随着知识经济时代的到来,创新教育的重要意义更为凸显,当前推进的素质教育,也是以创新教育为核心和灵魂的。国际经济竞争的严峻态势,给中国教育提出极大的挑战。现在的教育能否培养出创新的人才,创新教育成为社会关注的热点。因此,聚焦创新教育,探索创新人才培养的渠道、策略和方法具有重要意义。

二、课堂教学是实施创新教育的主渠道

(一) 中学创新教育中的关键问题

纵观科学教育的发展,从学生角度来讲,不管是苏格拉底的谈话

法、杜威的问题教学法,还是布鲁纳的发现学习法,都是以问题为中心的学习方法。上世纪60年代后期“基于问题的学习”(problem-based learning,简称PBL)作为一种特指的概念和方法提了出来,也是以问题为基础来展开学习和教学过程的一种教学模式。为了培养创新型人才,美国研究型大学在教学中广泛采用基于问题的学习模式。至今,几乎所有的研究型大学都在实施基于问题的学习模式。由此可以看出基于问题的学习模式是已经被很多大学、专家认可的培养创新能力的有效模式。我们探索的基于问题研究的创新人格培育策略所强调的不仅是问题的解决,更重要的是问题研究的过程(重视实践能力的培养);育人的目标所强调的不仅是问题解决的结果,更重要的是提出新的问题(重视问题意识的培养)。起点虽相同,但落脚点却不一样,目标的追求也有差异。

我国学生知识的广度和深度已经发展到了很高的水平,也正由于这一原因,往往牺牲了创新能力的培养和创新人格的培育。因此,对我国学生来讲,创新教育的关键问题在于创新能力和创新人格的培育。创新能力的培养比较慢,而创新人格的养成更慢,中学阶段是可塑性较强的黄金时期,一旦错过难以弥补,所以中学阶段创新素养培育尤为重要。自信是创新人才最根本的人格特征,有了自信才能有独立人格和批判性思维,在独立人格的基础上才能形成稳定的质疑品格,质疑品格养成才会有问题意识,进而才能产生求异、求新、求变的创新意识。如果教师发现学生的兴趣偏好,加以引导和固化,让学生知道其兴趣所在的社会价值,辅以责任感的熏陶,兴趣可能就会升华为志趣,就可能发展为学生一生的追求。如果学生找到了自己的兴趣领域,也就发现了自己的天赋和潜质所在,再加上学生创新能力的发展,就能够在其擅长的领域长期地、深入地、广泛地进行研究和创造,必然为社会为人类做出巨大贡献,比尔·盖茨和乔布斯的成功无不是找到自己喜欢而又擅长的领域,由此打造了“微软帝国”和“苹果帝国”,既享受了人生成功的喜悦,又推动了社会发展,成为创

新人才的典范。

(二) 小事情蕴含大道理

然而如何实现以创新为教育价值取向的创新教育？

要弄清这个大道理，先讲一个小道理：打个简单的比方，如果有人问我们游泳怎么学，我们肯定很利索地给出答案：到水里游。没有哪个人是通过学习游泳的原理、游泳的姿势、游泳的步骤等理论知识学会游泳的，如果通过这种方式学习游泳，我们相信尽管通过了理论考试甚至拿到满分，可是跳到水里一定会呛水甚至有生命危险。这种纸上谈兵的学习是学不会游泳的，更不可能培养出游泳健将。然而传统教育就是试图通过这种方式培养创造性人才，孩子们学习了大量知识却不会研究、不会创造，没有培养出创新能力，更可怕的是学习了大量知识却失去了学习的兴趣。因此，虽然学生获得了知识“位移”，却失去了“速度”，更谈不上“加速度”，最终导致我们赢在了起跑线上，却输在了终点，难以培养出杰出创新人才。

所以，大道至简：只有在游泳中才能学会游泳，在研究中才能学会研究，在创新中才能学会创新。

(三) 重要渠道和主要渠道

既然只有在研究中才能学会研究，因此通过研究来培养学生的创造力和创新人格就是最佳途径。当然研究能力的培养需要教师本身就要有研究能力，对老师挑战极大。

研究可分为两种：课题研究和模拟研究。课题研究是真正意义上的研究，要发现一个真实存在的问题，即找不到答案或者尚无定论的问题。发现问题后，引导学生做出假设、设计实验、记录实验结果、分析讨论得出结论来证明假设是否成立。经历一个完整的科研过程，这对学生创新潜质的发现和发展是非常有利的，这种方式就是“直接跳到水里学游泳”，是培养创新能力的行之有效的的重要途径。

然而,对于在校学生而言,课题研究需要投入大量课后时间和精力,很可能导致学习成绩的暂时下降,牺牲学生升学就业的眼前利益,所以很多学校无论领导和老师以及家长都难以放手让学生开展真正意义上的研究。因此,尽管很多家长和教师都知道这是一条培养人的有效途径,却不愿或不敢让学生拿出时间和精力涉足课题研究。这种局面的长期存在必然有其合理性,其直接原因似乎是高考评价体制,背后深层次原因有两方面:一方面来自于中国人口众多带来的巨大就业竞争;另一方面来自于“学而优则仕”、“出人头地”等错误观念的影响。中国人口众多,带来的就业竞争短期内不会减弱,从这个角度讲,学生接受教育的目的还只能停留在求生存的阶段,还没有真正达到谋发展的境界。再者,传统的错误观念更是难以在短期内改变。受制于现今的中国国情,课题研究这一有效方式,在大部分学校往往不被接受。既然基础教育阶段学生大部分时间是在课堂上,大部分精力花在学习上,目前课堂教学是实施创新教育操作性最强的渠道,因此,在课堂教学中实施“模拟研究”便成为开展创新教育的主要渠道。

三、模拟研究的教学环节与目标预期

由于传统的课堂教学以分数为价值取向,其教学环节设置也以分数为中心,学生创造力的培养难以奏效,只有通过教育创新变革课堂来实现。因为知识的传授往往是依据知识体系来呈现,而创造力的培养必然着眼于认知体系来构建,在构建中生成知识、推出结论。笔者依据多年来的实践探索,提出聚焦创新教育的课堂教学的“三步走”模式:第一步,问题引入;第二步,问题研究;第三步,引出新问题。“问题引入”是引入课堂的一种方式,“问题研究”是课堂最主要的部分,“引出新问题”是课堂教学的最终目标。课堂以问题为主线,从问题上升到问题,问题的提出源于生活再回到生活。

（一）“问题引入”激发研究热情

平铺直叙的课堂引入,因为平淡提不起精神,谈不上引发兴趣和好奇,没了兴趣和好奇自然就没有了学习的热情。这种课堂状态下还想调动学生学习的积极性,教师经常会强调“这节课很重要”、“是高考的重点内容”等说辞加以提醒,面对这种刺激,学生可能也提起了一些精神,因为对考分的向往也是一种兴趣,但这毕竟是一种间接兴趣。间接兴趣驱动下的学习是一个无奈被动的过程,绝没有提出一个饶有兴趣的问题来得那么轻松、那么有兴致。反过来,如果提出的问题来源于身边,来自于生活或者近日备受媒体关注的问题,学生自然就来了劲头,思维立刻被激活,从课间活动中迅速转换到课堂上来,此刻教师绝不需要再去维持秩序提醒学生注意听讲,因为他们已经被你的问题所吸引,他们会表现得眉飞色舞、畅所欲言,甚至忘记了这是课堂。这就是“提出问题”作为课堂引入带来的效果。事实上,“问题引入”最大的育人价值不仅在于能够激发学生学习兴趣和热情,培养学生的问题意识、社会责任感等重要创新性人格,而且能够使学生带着一种热情乃至激情进入下面的课堂教学环节,大大提高课堂效率,因此这一环节时间不长但非常重要。

（二）“研究问题”提升研究能力

这一步是课堂教学的主要环节,如果说第一步提出问题是一个点燃学生思考火花的引子,第二步则是真正提出一个有一定深度、值得探究的相对复杂的问题,然后按照科学研究的思路展开课堂教学。问题研究的过程是在问题的牵引下进行的思维碰撞的过程,在老师的鼓励下提出假设,通过推理或实验设计进行科学论证。让学生学会研究流程,学会研究方法,培养学生的创新精神和研究能力。问题的研究通常在理论的逻辑推导上、材料选择上、研究方法上、实验设置的细节上让学生的思维发生碰撞,在碰撞中产生灵感,达成有效解决问题的方法和途径。在这个过程中,学生或进行独立思考发表独

到见解,或共同合作集思广益推导结论。学生作为研究者,提高了发现、发掘和运用学习资源的能力,提高了在若干资源中整合信息分析问题的能力,提升了质疑品格、批判性思维能力和分析、解决复杂的现实问题的能力,提升了在团队和小组中合作学习的能力,在研究问题过程中运用多种方式有效交流,提高了口头表达能力和书面表达能力。

(三)“引出新问题”激发问题意识

如果说课堂中研究的问题在师生共同参与下得以解决,传统教学的目标应该达成了。我们期望的目标是在课堂研究过程中产生新的问题、有值得研究的新问题或者说更接近复杂的现实生活的的问题。在这种期待下,思维活了起来,学生活了起来,课堂也活了起来,在引出新问题的同时学生已经获取了一种问题意识,质疑品格也建立起来了。这时候,老师要做的是什么呢?当然是鼓励和赏识。带着这些问题课后可以继续研究或者作为下一节课大家研究的新主题。长此以往,学生形成了一种习惯,这种习惯使得他们在任何时候都会对现有的事实提出问题,整合信息进行实事求是的分析,成为终身学习者。

四、模拟研究的教学策略

(一)找到好问题是“问题引入”环节的关键

一节课是否有足够的吸引力,是否能够激发出学生学习的热情,很大程度上就要看课堂第一个环节——“问题引入”环节能否抛出一个好问题。当然这一环节时间不宜太长,最好控制在3至5分钟,但是要产生吸引学生的效果,教师着实要下一番功夫。这种问题的提出要讲究艺术性,问题情境要有设计但不露痕迹。这个问题尽量具备下面几个特征:有趣味(能够引发学生的兴致)、相对开放(有讨论

空间)、接近现实生活(曾经有过真切的感受)、思维跨度较小(台阶要小,落在最近发展区)。通过制造一个争锋的机会让学生有讨论的可能,能够让学生在已有生活体验的基础上进入思考程序,使学生在兴趣中激发探究动机,推动思考的进展。答案是开放的,而且不一定要马上公布答案,甚至可以让学生带着问题、带着悬念进入下一环节,明确告诉学生学完了这节课答案自然能够找到,通过这种方式吊足学生的胃口。

“问题式”导入具体来说有哪些育人价值?

首先,“问题式”导入能够点燃学生兴趣的火花。

兴趣是创新人才最基本的素养,是科学研究的内驱力,是创新素养中最基本的品格之一。如果课堂引入平淡无奇,必然导致学生提不起精神,索然无味、迷迷糊糊、在煎熬中度过,导致整个课堂教学效果大大降低。如果课堂引入时能提出学生特别感兴趣的问题,学生必然眉飞色舞、畅所欲言,投入极大的热情参与到课堂中来。学生有了兴趣就有了热情,使得他们进入一种思维的亢奋状态,课堂就活起来了,对后续的问题研究起到了导火索的作用,或者说点燃了学生的思维火花,也就为积极参与研究问题奠定了很好的基础。

再者,“问题式”导入能够培养学生的问题意识。

在备课时通常设置一个情境提出问题,这个情境一定是源于生活的,是学生有切身感受的。当情境陈述完毕做好铺垫后,老师也可以提出有价值的问题。当然最好是激发学生兴趣的同时也激发出问题,也就是让学生把问题提出来。问题意识是一种非常可贵的创新人格,因为有了问题意识才能谈得上求异、求变,才能谈得上创新意识。当教师经常在课堂上拿出生活中信手拈来的问题激发学生思考的时候,必然在潜移默化中使学生的问题意识不断提升。

最后,“问题式”导入能够激发学生的社会责任感。

如果引入的问题是司空见惯的事情或者媒体关注的热点,这些鲜活的问题往往就是社会最为严重的问题,或者是与国家利益直接

相关的问题,或者是与人类生活相关的问题。这种导入无形中激发学生的社会责任感。有时候我们不需要过多的言语,只是在情境中探讨就可以熏陶学生。这些问题的提出常常激发出同学们的强烈的社会责任感。带着这种责任感去学习,孩子们会以极大的热情投入到课堂学习中,从而避免学生只是为了成绩、为了升学那种狭隘的学习观念。而责任感是同学们未来从事研究强大的外在驱动力。

“问题式”导入有哪些有效方法?

提出怎样的问题才能够激发学生的兴趣,才能满足问题意识的培养?这需要在问题情境的设置上下功夫,一个有正确教育观的教师其备课功夫就体现在这里,决不会仅仅满足于知识的传授。当一个好的问题确定下来,进一步需要做的就是问题的艺术性表达,只有这样才能收到好的效果。那么提出的问题应当具备哪些特征?怎样表达更好呢?

首先,“问题式”导入要尽可能生活化。通常从课本中导入多少会远离学生的生活。努力找到最贴近学生生活的问题情境,尤其是媒体关注的热点问题,这些问题基本都具有很强的时效性。比如生命科学的“病毒”这节课,如果上来就介绍病毒的形态和结构,恐怕很难激发学生的学习兴致。然而,生活中病毒对我们人类健康危害之大、范围之广众所周知,我们只要从这个角度设置问题,学生的兴趣就会迅速被激发出来。如何操作?病毒案例选择上,可以选择对健康破坏性极大的艾滋病或者乙肝等常见疾病设置问题情境来引入课堂。就时间上而言,2003年我们可以将非典引入课堂,2008年我们最好利用禽流感的相关背景资料来引入课堂,2013年我们可以将H7N9引入课堂。这不仅激发了学生的思考,而且还激发了学生责任感的培养。由此,学生会迅速产生系列问题:病毒是什么样子?什么情况下会感染艾滋病病毒?怎么预防?就着这些问题,我们来研究各种病毒的形态和结构,病毒与人类的关系,学生会大大调动起探究的兴趣。