

创新教育与

HUANGXIN JIAOYU YU JIAOXUE SHIJIAN

湖南省中小学创新教育教学参考书

教学实践

唐国庆 周振铎 主编



CHUANGXIN JIAOYU YU JIAOXUE SHIJIAN
HUNAN UNIVERSITY PRESS

湖南大学出版社

湖南省中小学创新教育教学参考书

创新教育与教学实践

唐 国 庆 主 编
周 振 铎

湖南大学出版社

1999年·长沙

创新教育与教学实践

ChuangXin Jiaoyu yu Jiaoxue Shijian

唐国庆 周振铎 主编

☐责任编辑 李 由

☐装帧设计 吴颖辉

☐出版发行 湖南大学出版社

社址 长沙市岳麓山

邮码 410082

电话 0731-8821691

0731-8821315

☐经 销 湖南省新华书店

☐印 装 国防科技大学印刷厂

☐开本 850×1168 32开 ☐印张 11 ☐字数 268千

☐版次 1999年10月第1版 ☐1999年10月第1次印刷

☐印数 1-3000册

☐书号 ISBN 7-81053-250-2/G·52

☐定价 15.00元

(湖南大学版图书凡有印装差错,请向承印厂调换)

实施创新驱动，重在培养
“三创”精神，和实
践能力。

刘忠祥

九九年十月

前 言

本书是湖南省“实施创新教育，提高学生素质的研究”课题组为满足创新教育课题研究以及中小学创新教育实践的需要，组织编写出来的与创新教育读本配套的实验教学辅导用书。

本书分上下两篇。上篇是创新教育基础知识，其中也包含了我省创新教育实践中的一些心得体会。下篇是创新教育实践，主要包括对读本各课的说明、参考教案、参考资料和参考答案。

在编写过程中，我们力求从众多的观点中筛选出精华，力求为实验教师提供较多的参考方案和资料。但限于水平和能力，加上时间仓促，书中一些内容或观点定有不当之处，敬请各位同仁指正。

本书由唐国庆、周振铎主编。上篇由周振铎编写，其中“创造性教学方法”一节选自申纪云《创造性教学原理和方法》。下篇由何蓁、周赞梅、沈德辉、朱光军、刘湘林、张祖志、董朝编写。其中有些教案和发明作品由实验教师和学生提供（文中已标明作者）。最后由周振铎、何蓁、周赞梅统稿。

周 振 铎

1999 年 7 月

目 次

绪论.....	(1)
---------	-----

上篇 创新教育基础知识

第一章 创造力

第一节 创造力的含义	(13)
第二节 创造力的分类	(16)
第三节 创造力与智力的关系	(19)
第四节 中小学生创造力的发展	(24)

第二章 创造性思维

第一节 创造性思维的含义	(28)
第二节 逻辑思维与非逻辑思维	(32)

第三章 中小学学科创造性教学

第一节 学科创造性教学的心理学基础	(42)
第二节 学科“创造性教学”的模式	(45)
第三节 “学科创造性教学”的基本策略	(49)
第四节 创造性教学方法	(54)

第四章 创造性活动课与课外创造活动

第一节 创造性活动课	(71)
------------------	------

第二节 创新教育与“三小”活动	(79)
-----------------------	------

下篇 创新教育实践

《创造思维与发明技法》参考资料

1. 大家来创造	(85)
2. 怎样才能创造	(90)
3. 养成创造个性品质	(95)
4. 寻找缺点	(99)
5. 冲破思维习惯的牢笼	(106)
6. 创造思维的特征	(111)
7. 观察·机遇·发明	(115)
8. 发散思维让我们更聪明	(120)
9. 基本的发散形式	(124)
10. 集中、思维	(129)
11. 需要是发明之母	(134)
12. 反过来思考	(141)
13. 发明在希望中产生	(146)
14. 从侧面开拓新思路	(149)
15. 近路不通绕着走	(154)
16. 横看成岭侧成峰	(157)
17. 捕捉灵感	(160)
18. 互相激励 开发潜能	(165)
19. 巧妙组合可创新	(168)
20. 主体添加 锦上添花	(172)
21. 异类组合出成果	(174)
22. 联想开辟新天地	(178)
23. 演绎推理的运用	(182)

24. 归纳可得新知识	(187)
25. 类比推理	(194)
26. 追因溯果	(198)
27. 模仿生物	(202)
28. 移花接木出新招	(206)
29. 他山之石可以攻玉	(211)
30. 背道而驰	(215)
31. 创造来自想象	(220)
32. 变废为宝	(225)

《学创造》参考资料

1. 创造是什么	(230)
2. 神奇的力量	(234)
3. 有趣的测试	(237)
4. 我也能创造	(240)
5. 模仿	(244)
6. 找缺点	(249)
7. 组合	(254)
8. 发散	(258)
9. 抬杠	(261)
10. 学会选择	(265)
11. 学会观察	(268)
12. 学会提问	(271)
13. 变废为宝	(274)
14. 小小建筑师	(276)
15. 假如	(282)
16. 永无止境的创造	(287)
17. 借用	(289)

18. 联想	(293)
19. 寻找两面神	(297)
20. 推理	(300)
21. 集思广益	(302)
22. 捕捉灵感	(305)
23. 意志	(308)
24. 巧用工具	(312)
25. 小小发明家	(315)
26. 身边的创造	(318)
27. 环境问题	(322)
28. 沟通	(331)
29. 取名	(333)
30. 我们的创作展	(337)

绪 论

当今世界,科学技术突飞猛进,知识经济已见端倪,国力竞争日趋激烈。教育事业从来没有像今天这样与国家的安危,民族的兴衰息息相关。国家综合实力越来越体现在国民素质的高低和创新人才的数量和质量上,越来越体现在一个国家的创新能力上。江泽民主席说:“面对世界科技飞速发展的挑战,我们必须把增强民族创新能力提到关系中华民族兴衰存亡的高度来认识。教育在培育民族创新精神和培养创造性人才方面,肩负着特殊的使命。”“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。一个没有创新能力的民族,难以屹立于世界民族之林。”“知识经济、创新意识对于 21 世纪发展至关重要。”“中华民族是勤劳智慧的民族,也是富于创新精神的民族,现在我们更要十分重视创新。”创新是国家的大业,是面对 21 世纪知识经济挑战的战略决策。中国处于社会主义初级阶段,正在为实现工业化,争取在较短的时间内使中国进入工业经济社会而努力。这个阶段是经济起飞与社会经济结构剧变的阶段。我国的工业化过程是在人口众多、经济底子薄弱的基本国情下开始的,能否把沉重的人口负担转变为人才资源优势,将在很大程度上影响工业化的进程。世界上的工业化国家发展的历史告诉我们,教育是将人口负担转变成人才资源的关键。

创新必须从娃娃抓起,必须从娃娃的教育抓起。教育要创新,必须实施创新教育。基础教育在培养创新人才中的地位十

分重要,作为人的素质的最高层次——创新素质的教育在中国已经成为大势所趋。

一、创新教育的含义

创新,从狭义上讲,是指技术创新,是奥地利经济学家约·阿·熊彼特于1912年出版的《经济发展理论》一书中首次提出的,是指“生产要素和生产条件的一种从未有过的新组合”,属于经济学范畴的概念。从广义上看,创新的意义极其广泛,它与创造的概念紧密相连,而且外延更宽。“创新是一种高智能活动。所谓创新,就是开拓,即走前人没有走过的路,做前人没有做过的事。”^{〔1〕}创新,既包含人类对前所未有的事物的首创和发现,也包含相对的首创和革新。例如,我国历史上的四大发明是人类对前所未有的事物的首创,是创造,属于创新。东北师大附属幼儿园七岁的小女孩孟杨发明“软图钉”(两面敷有不干胶的塑料薄片,一面贴在黑板上,一面贴教学挂图)也是首创,是创造,也属于创新。这些都是不能从现有的资料中照抄的,只有通过探索才能首创出来的、前所未有的新事物;另一方面,有许多知识在人类社会已不是新的事物,但对人类某个个体来说,是第一次接触的话,如果他们是通过自己的探索而“发现”的,那也是一种首创。比如,某个学生在学习物理时,通过实验探索,自己能描述实验中的现象:小球从高处滚下的过程中,小球的势能转变成动能;越过最低点后,小球向上滚动,动能转变成势能。对于人类社会来说,这不是首创。但是对于这个学生个体来说,是首创,是发现,是创新。由于这种首创是个人的认识过程,相对于社会首创来说,称为个体首创性或相对首创性。还有,一个婴幼儿在生长发育过程中,很多知识是通过自己的实际活动习得的,

〔1〕 刘道玉,教育探索者丛书(序言)。

也属于个体首创性。这是社会学范畴的概念,中小学生在过程中已经有过大量的个体首创性的体验。

创新 { 社会首创
个体首创

由此可见,创新这个概念具有广泛性。可以说,时下我们所说的创新,涵盖了社会首创性和个体首创性,是创造的上位概念。

创造教育是创造学的一个分支,于 20 世纪 40 年代形成的一门新兴学科。它专门研究人类创造发明活动的规律及其运用。创造教育注意培养学生研究知识与创新知识的才能,其任务是要开发学生的创造力,发展学生的想象力;探讨智力、创造力与学习能力的关系;训练创造思维方法和创造思维能力;培养研究能力,包括发现问题和解决问题的能力,情报收集整理能力、实验能力、写作能力、演讲能力以及组织能力等。创造教育提倡发现学习和发明学习;实施科学和艺术结合的教育;重视英才教育和特殊教育。1939 年,美国通用电气公司为提高职工的创造能力,首创开设《创造》课,他们不去研究发明创造出来的成果本身,而是专门研究成果是怎么发明创造出来的。比如,它不研究爱迪生发明的电灯,而是研究发明电灯的思维过程和规律。人们可以像学习数学、物理学一样,去学习发明创造的规律,掌握发明创造的方法。

创新教育,应该说是创新素质的教育,是一种关于培养人的创新能力的教育。它是以激发人的创造本性为前提,以传授现代科学知识信息,训练创造性思维,学习创造技法为内容,以开发人的创造潜能、培养人的创新精神和实践能力、发展人的创造力,促进他们创新能力的发挥,并促进人的整体素质发展为目的的新型教育。

中小學生年处青少年时期,是创新能力发展的最佳时期,必

须在中小学实施创新教育。

我们所提的创新教育与过去所说的创造教育没有截然的区别,可以说是继承与发展的关系。当今我们所说的创新教育,是起源于 20 世纪 40 年代的创造教育的延续,而且范围更广,层次更深,是面向全体学生培养创新人才的教育。

二、创新教育的人才观

创新教育的目的是把学生培养成创造性人才。什么样的人才是创造性人才呢?这个问题议论颇多,说法不一。根据我们对中小学生学习能力的研究,在中小学阶段,通常具备以下基本素质:

1. 有远大的理想和抱负

具有创新能力的学生都有远大的理想和抱负。他们有明确的奋斗目标和宏图大志,有达到目标的强烈愿望。研究表明,学生的抱负大小与创造性学习的成效成正相关,抱负越大,就越能发挥自己的创造潜能,因此,其创造性学习的成效就越大。例如,毛泽东少年时期就立志改造社会与中国,从小的学习就不拘于旧的封建礼教,表现出与众不同的创新精神。

2. 具有创新精神和献身精神

所谓创新精神,是指敢于探索、敢于开拓。善于用批判的眼光观察事物,敢于走前人没有走过的路,具有敢于创造,敢于坚持真理,敢于攀登科学文化高峰的革新精神。

青少年时期是最富有想象力和创造性的时期。古今中外杰出人物的主要成果大多是出在青少年时期。如伽利略 17 岁发现钟摆的等时性,白居易 17 岁创作《赋得古原草送别》,爱迪生 21 岁获得第一项发明专利,爱因斯坦 26 岁建立狭义相对论。诺贝尔自然科学奖的获得者约 60% 以上是中青年。可见开发和发挥创新潜能的最佳时期是青少年时期。

所谓献身精神是指为了理想、信念,在履行自己的社会义务时所表现出的不怕困难、不怕高压、不畏强敌、宁愿自我牺牲的精神。

无论在自然科学、社会科学或者是这两者之间的交叉学科、边缘学科中,要想有所发现、有所创新、有所发明、有所前进,都要求人们具有大无畏的献身精神。

众所周知,16世纪有布鲁诺为了捍卫“日心说”被教会烧死在罗马的鲜花广场。18世纪,富兰克林在雷电交加的雨天,利用特制的风筝,进行了一个震惊世界的接引“天电”的实验,揭开了雷电之谜,发明了避雷针。翌年,俄国的黎赫曼在做同一实验时,遭雷击身亡。可见,富兰克林当时确实是冒着生命危险探索科学奥秘的。诺贝尔研制炸药,也曾多次被炸伤。我国科技工作者彭家木为了考察罗布泊,荒漠遇难。还有一批核物理学家,为了我国的核事业,隐姓埋名于青藏高原30余年,终于使我国成为具有一定核威慑力量的国家。

3. 对事物反映敏感

创造型学生对社会生活中和周围环境的各种现象、事物特别敏感,具有敏锐的观察能力,善于观察和接受各种与创造性学习活动有关的事物和现象,善于发现一般人所容易忽略的事实或现象。因此,他们有时被人误解为神经过敏,或故意挑剔,节外生枝。

4. 思想活跃

思维灵活敏捷,善于想象或幻想。表现在:接受新知识、新思想、新事物快;在学习过程中能毫不保守地发表自己的见解,并善于吸取别人的长处,从别人那里获得启发,经过自己的思维加工后,拿出与众不同的见解;不迷信老师和权威,不为社会上普遍存在的习惯势力所左右,善于从新的角度、新的方向去思考问题;思想方法具有多样性和伸缩性,善于对事物进行综合分

析、广泛联想,列举多种可能的结论,然后进行优选;爱发议论,好争辩,在争辩时也灵活多变,言谈有机锋。

5. 自信心强

他们的自信心强,相信自己有创造的能力,能想象出老师和别的同学没有想象到的新世界。他们认为,世界上的万事万物都是人创造出来的,只要努力奋斗,什么人间奇迹都可以造出来。在他们看来,世界上没有什么解决不了的问题和克服不了的困难。这种自信、自强,就是他们在学习中敢想、敢说,爱坚持自己的意见,勇于独立探索未知领域的心理基础。

6. 标新立异

创造型学生往往标新立异、不思安份。他们不随大流,不随声附和,奉行“走自己的路”的信条,当他们看到、听到或接触到任何事物时,总是给它赋予新的意义,逾越已有的看法、观点和结论,提出自己独创性的新见解。无论思考什么问题,他们都敢于提出新想法、新论点、新方案,而不怕别人的耻笑和排斥。这种求异标新,就是思维的独立性、创造性的具体表现,是创新精神的显露。

7. 求是好问的精神

创造型学生都表现出惊人的探索精神和强烈的探索欲望,遇到问题爱“打破沙锅问到底”,不达目的,绝不罢休。有时他们提出的问题看似荒谬,好像在钻牛角尖,实际上细想起来却很有见解,值得进一步深入研究。

8. 坚韧性

一切在创造性学习中有成就的学生都具有百折不挠、坚韧不拔的毅力和意志,不怕困难和挫折,数年如一日地进行不懈的探索。在日常生活中,他们的坚韧性格也表露无遗,哪怕是一件小事,也不半途而废。

9. 时效观念强

这种类型的学生的生活节奏快,学习和生活都有争分抢秒的紧迫感,他们惜时、守时、重视时间效率。

10. 自我压力感

他们常常不断地给自己提出新的目标,造成自我压力,从而形成一种自我推动力,不断向前进取。即使取得了好的成绩,他们也不感到轻松和满足,而仅仅把它看作一个起点,心里总是想到还有很多的事情要做,有更多的高峰要去攀登。他们也时常感到时代的进步和社会发展对自己的压力,唯恐落后于时代的步伐和同龄人的发展。

此外,创造型学生还具有这样一些特征:有异乎寻常的精力;兴趣广泛而又有某一项特殊的爱好;善于与别人共同协作;好奇心和竞争心强等等。当然,他们也具有某些消极的心理特征。

三、创新教育与素质教育

第三次全国教育工作会议在科学总结我国广大教育工作者实施素质教育的丰富实践经验的基础上,赋予素质教育以时代特征和新的内涵,强调素质教育就是要在新的形势下全面贯彻党的教育方针,以提高国民素质为根本宗旨,以培养学生的创新精神和实践能力为重点,倡导尊重学生身心发展特点和教育规律,使学生生动活泼、积极主动地得到发展。^{〔1〕}这是对素质教育的涵义所作的最具权威性的解释。

由这里我们不难看出素质教育的重点与创新教育目标的高度一致。

①创新素质是以激发人的创造本性为前提,以传授现代科

〔1〕 陈至立.统一思想,提高认识,深化改革,全面推进素质教育.中国教育报,1999年6月22日。

学知识信息,训练创造性思维,学习创造技法为内容,以开发人的创造潜能,培养人的创新精神和实践能力,发展人的创造力,并促进人的整体素质发展为目的的新型教育。由此可见,二者之间没有根本的区别,都是以“人的发展”为目标。

②素质教育的重点是培养学生的创新精神和实践能力。这二者都与人的创新能力紧紧相连。没有创新精神,何谈创新?没有实践能力,何谈创新设想的实现?可见,开发和培养学生的创造力的创新教育是直奔素质教育主题的教育活动。而且,现代社会经济文化的发展,对创新教育的要求是以创新能力为核心,使学生生动活泼地发展,这也是推进素质教育的重要途径。

③素质教育是创新教育的依托。素质教育的提出,是中国教育实践的要求,创新教育的实践,对素质教育的提出,起了积极的促进作用。反过来创新教育的发展又得益于素质教育发展的大环境。创造教育是80年代初期开始传入我国的,它的发展还是素质教育提出之后的90年代中期。可以说,创新教育的发展是社会经济发展到一定阶段的产物,是素质教育发展的需要。

四、实施创新教育,提高教师素质

根据教学相长的原理,教师在实施创新教育,把学生培养成创新型人才的同时,本身的素质也将得到提高:

1. 教师的教育理论水平得到提高

实验教师在课题研究过程中,必然要学习创造学、心理学、教育学以及有关的教改动态信息,不论是参加培训班还是自学,都有利于实验教师创新教育理论水平的提高。事实上,几年来的创新教育实践证明,实验教师的创新教育理论水平普遍提高,用理论指导教学实践,取得很多成绩。许多过去从来没有获得过省级以上学会论文奖的教师和从来没有在报刊、杂志上发表过文章的教师所撰写的创新教育论文,实现了零的突破。