

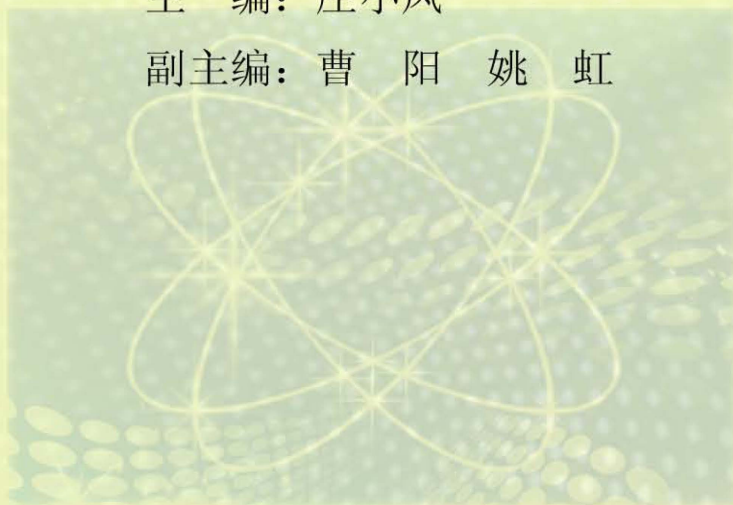
多彩发展的生态型学校研究文丛 · 汇学课本

砺 行

—— 生命科学实验教程

主 编：庄小凤

副主编：曹 阳 姚 虹



华东理工大学出版社

多彩发展的生态型学校研究文丛·汇学课本

砺 行

——生命科学实验教程

主 编：庄小凤

副主编：曹 阳 姚 虹



华东理工大学出版社
EAST CHINA UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

砺行——生命科学实验教程/庄小凤主编. —上海:
华东理工大学出版社, 2010. 10

(多彩发展的生态型学校研究文丛)

ISBN 978—7—5628—2892—1

I. ①砺… II. ①庄… III. ①生命科学—实验—中学—教材 IV. ①G634.911

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 176549 号

多彩发展的生态型学校研究文丛·汇学课本

砺行——生命科学实验教程

主 编 / 庄小凤

责任编辑 / 庄晓明

副 主 编 / 曹 阳 姚 虹

责任校对 / 金慧娟

封面设计 / 戚亮轩

出版发行 / 华东理工大学出版社

社 址: 上海市梅陇路 130 号, 200237

电 话: (021)64250306(营销部)

传 真: (021)64252707

网 址: press.ecust.edu.cn

印 刷 / 常熟华顺印刷有限公司

开 本 / 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 / 16

字 数 / 403 千字

版 次 / 2010 年 10 月第 1 版

印 次 / 2010 年 10 月第 1 次

书 号 / ISBN 978—7—5628—2892—1/G·447

总 定 价 / 399.00 元

(本书如有印装质量问题,请到出版社营销部调换。)

编委会成员

■ 主 编：庄小凤

■ 副主编：曹 阳 姚 虹

■ 顾 问：林志新

■ 编写人员

（以姓氏笔画为序）

徐汇中学：

门唯一	庄小凤	苏 裕	陆敏泓
陈 亮	何奇峰	姚 虹	

上海交通大学：

马 伟	王晓玉	由德林	白晓慧
杨立姚	吴茂英	武爱波	林志新
曹 阳	盖忠辉	蒋 群	

序 一



百年徐汇：品牌教育的缩影

徐汇中学建校 160 年了！160 年前，法籍耶稣会士南格禄在徐家汇创办了徐汇公学。在一个半世纪多的办学过程中，学校将西方的教育科学思想与我国教育实践相结合，形成了自己独特的治学方针和教育方法，开启了我国近代东西方教育交汇的先河，是沪上公认的“西学东渐第一校”。学校在上海最早进行图画和音乐教育，最早成立学生西洋乐队，最早规定外语和科学学科为必修课程，最早开展校园戏剧活动，最早开辟体育运动场。在一个半世纪前，中国绝大部分的适龄孩童还在拜先生、进私塾、诵读“四书五经”的环境下，学校就尝试用现代的教育理念和课程培养学生，形成了“崇尚科学”的办学理念。

160 年中，学校群贤毕至，名人辈出。最值得纪念的，是中国近代教育改革的先驱马相伯先生。马先生是徐汇公学的优秀学子，学成以后又出任徐汇中学历史上第一位华人校长。在积贫积弱的旧时代，他深感富国强民，必先提倡科学的重要性，从而确立了教育救国的宏伟理想。为此兴办实业，创办学校，甚至毁家兴学。在徐汇公学任校长期间，他通过东西文化的兼容，积极推进现代学校的管理制度和教学模式，注重培养学贯东西的学生，为徐汇中学的发展做出了巨大的贡献。1931 年，“九·一八”事变发生后，马老先生已 91 岁高龄，面对国土沦丧，山河变色，手书“还我河山”，呼吁全国团结，一致抗日，国人都为之爱国精神所感召。学校在马老先生等一大批仁人志士的执著追求下，形成了“爱国荣校”的办学传统。

改革开放 30 年来，饱经风霜的百年老校适逢快速发展的良好时机。难能可贵的是，学校的历任领导和教师们都没有因为坎坷的发展历程而丧失再次崛起的勇气，而是抓住了改革开放的历史机遇，发扬“好强的个性，竞争的意识，不服输的精神，不断进取的追求”的奋斗精神，在教育改革的潮流中顽强拼搏，奠定了区实验性、示范性高中的“龙头”地位。近年来，学校传承创办伊始就重视课程创生的办学传统，坚持德育、智育、体育、美育、劳技并重，科学、艺术、人文并举，学生、教师、学校共荣，家庭、学校、社会共建的课程建设原则，以可持续发展的项目为抓手，完善了学校的科技、音乐、美术



和体育等四大特色课程,形成了“多彩发展”的办学特色。

160年了,学校久负盛名,蜚声海外。为祝贺学校160周年的大庆,徐汇中学“崇思楼”修旧如旧工程顺利完工,成为徐家汇文化的一道亮丽的风景线。学校为此撰写了《西学东渐第一校——从徐汇公学到徐汇中学》的校史书,创建了徐家汇源的源点——“汇学长廊”的文化景观,修建了陈列百年校史的“汇学博物馆”。学校领导、师生和校友们编撰了体现学校蓬勃发展的《多彩发展的生态型学校研究文丛》,整个学校沉浸在在稳定中发展、在继承中创新的喜悦之中。

此情此景,感慨万千,一个想法从心底油然而生:盛世兴学!衷心祝愿学校的160年庆,诚挚期待学校的灿烂明天。

上海市徐汇区教育局局长

王楚功

序 二



在稳定中发展 在继承中创新

——《多彩发展的生态型学校研究文丛》总序

感谢上级组织信任,把沪上“西学东渐第一校”传递给我;适逢历史的选择,幸运地迎来了建校 160 周年。几年下来,使命感和责任感让我时刻在思考,如何使“古老而年轻”的学校“在稳定中发展,在继承中创新”呢?

为此,尝试做了以下几项重点工作。

一、办学理念的继承与创新

首先继承了学校“多彩发展”教育理念,从课程的多彩、学科的多彩、教学内容的多彩、特色办学的多彩到教师的多彩发展、学生的多彩发展、学校的多彩发展等,但“继承”不是目的,“继承”是为了更好地可持续发展,“创新”才是发展的原动力。为此,我们提出了“构建多彩发展的生态型学校”的办学目标。“多彩发展教育生态型学校”是以爱为基石,以赏识为阳光,以鼓励为雨露的育人天地。在这片天地里充溢着多彩、和谐、奋进、踏实、愉悦的文化氛围。生态型学校应该具有这样的特点:一是适应个体差异,实现多元发展;二是个体的差异发展,构成整体的和谐发展;三是多维度、立体化的教学资源满足多彩发展的需要;四是与外界进行更有深度和效度的信息交互,促进学校向优质、开放、可持续发展。

为了努力达到这个目标,实践科学发展观,我们立项了上海市“十五”规划课题“完全中学以多彩发展教育理念构建学校文化的实践研究”,用课题统领全校的工作,在工作中研究,在研究中工作,2010 年 6 月以较为成熟的成果成功结题,学校开创了“在稳定中发展”的新局面。

二、校园文化的继承与创新

“文化立校”是我们办学的不懈追求。围绕“崇尚科学、爱国荣校、多彩发展”的校园文化,我们进行了三大工程建设。

一是撰写《西学东渐第一校——从徐汇公学到徐汇中学》的校史书。我们把发现和挖掘校史作为课题项目进行专门攻关,在上海社会科学院副院长熊月之研究员和马



学强研究员带领的团队鼎力帮助下,花大力气查阅、研究数百种中外文著作,历时一年余,编辑了40多万字、500多幅图片,该书由上海辞书出版社出版。这不仅是我们献给建校160周年的最珍贵礼物,也是对学校历史做了一次全面、系统、精细地梳理,更是“传承学校精神”的校本课程教材,又是对上海近代天主教会学校乃至中学教育史研究有一定参考价值的学术书籍。

二是修建“汇学长廊”文化景观。作为2010年上海世博会配套工程之一的“徐汇中学崇思楼修旧如旧”顺利完工,近百年的欧式古典建筑旧貌如初,典雅、肃穆、庄重、大气。作为徐家汇源的第一文化景观“崇思楼”相应的徐汇中学校史立体展示的“汇学长廊”,以时间作为明线,以“崇尚科学,爱国荣校,多彩发展”为暗线,把160年的精华演绎到长廊中,让墙壁上的史实说话,让地面的年代述说,让历史震撼学子心灵,让徐汇精神传递和弘扬。在这里,学校要感谢上海社会科学院历史研究所、华东建筑设计研究院有限公司、上海海释建筑装饰设计工程有限公司、上海市第四建筑公司、上海市第五建筑公司、徐汇区教育局、徐家汇街道、徐家汇藏书楼、复旦大学哲学系、同济大学建筑与城市空间研究所、上海外国语大学法语系、上海外贸学院国际交流学院、徐汇中学1944届三三级同学会等单位 and 团体的大力支持,特别要感谢郑时龄院士对长廊设计的指导。这条长廊,是将学校文化外显的一种新创意,充满了人文性、艺术性和教育性。

三是修建“校史陈列馆(汇学博物馆)”。包括马相伯陈列馆、汇学课本博物馆、汇学名人馆、复原老教室、汇学珍藏馆等板块。从史实的角度,利用丰富的文物以及校友资源来设计的博物馆,让实物证明,让事实活现,让人真切感受到徐汇中学的文化积淀,从中解读学校的文化基因和密码。

三、特色办学的继承与创新

学校从创办伊始就高度重视课程的创生,我们进行特色课程建设的原则:一是德育、智育、体育、美育、劳技并重,为学生多彩发展立魂奠基;二是科学、艺术、人文并举,为学生多彩发展创造机会;三是学生、教师、学校共荣,构建多彩可持续发展空间;四是家庭、学校、社会共建,形成多彩发展的支持系统。

(1) “科技”特色 我们选择了生命科学——生命科学是一门实验科学,让学生置身于应用生物实验为主的“生命科学创新实验中心”,就能更多了解生命科学前沿的知识和信息,能有更多机会动手做实验。学会科学研究的基本思想方法,培养动手能力和合作能力。实验中心承担现代生物技术普及教育及学生创新课题研究工作,是学生科技创新活动的实验基地,加深学生对现代生物技术在医药、食品、环境等领域中应用的认识及对相关生产工艺流程的掌握,培养学生的创新意识和科技创新能力,为学校师生搭建了一个科学研究平台。

2008年,在上海交通大学生命科学院的帮助下,在1944届校友任九皋先生的赞助



下,建立了“生命科学创新实验中心”,实验中心由五个代表现代生物技术应用领域的实验室组成:微生物工程、环境工程、基因工程、生物安全实验室、生物信息实验室。

学校成为上海交通大学培养创新人才的实训基地,林志新等上海交大学生命科学院 15 位教授、博士作为导师,对本实验中心作技术支撑,在实验室建设、教师培训、教材编写、课题研究等方面进行全程指导。学校被命名为上海市科技特色学校。

(2) 音乐特色 为了让学生具备与时俱进的高品位的音乐素养,提高审美能力中的立意美、情境美、音韵美、曲调美、配器美、伴奏美等,培养学生高尚的品性,徐汇公学建校之初就实行西洋音乐教育,现开设音乐艺术类拓展课程:舞蹈、弦乐、数字影视、口风琴合奏、合唱、民乐合奏。2010 年 5 月音乐组承担的区级重点科研课题“初中音乐舞蹈校本特色课程的开发与建设的研究”以丰硕成果圆满结题并获得徐汇区教科科研成果评选一等奖。令人欣慰的是,我们的准专业级学生舞蹈团应英国国家芭蕾舞团邀请,参加大型舞剧《天鹅之旅》,进入了世博园演出。学生的音乐美术获奖连连,已达上千次,学校被命名为上海市艺术教育特色学校,被评为上海市学校艺术教育先进集体。为此,学校成立了 20 个特色教师工作室,为每位教师的错位发展搭建平台,形成了音美学科为代表的特色教师多彩发展的优秀群体。

(3) 美术特色 以审美为核心,以学生愉悦感受和积极参与美术活动为出发点,培养学生正确的审美观、健康的审美情趣和感受美、鉴赏美、表现美、创造美的能力。学校在传承了“美术”的国画、西洋画等基础上又有了多品种的创新发展。学校开创之初,就有图画教学,学校与我国油画起源地土山湾画院有着密切的亲缘关系。学校原来辟有近千平方米的“徐汇画苑”,“画苑”内拥有可以和一所美术院校相媲美的美术教育设施、器材。开设油画、国画、水粉、雕塑、陶艺、蜡染、扎染、线绳艺术、环保艺术、剪纸、版画、包装设计、装置艺术、皮影、服装设计、面塑、皮雕、卵石画、篆刻、书法等课程。本丛书收录了从 20 世纪 20 年代到现在不同时期师生的有代表性的美术作品,体现了我校美术发展的脉络。

(4) 体育特色 为了促进学生力量、耐力、柔韧性和协调能力的身体素质的发展,增强学生自信心,形成坚强、永不服输的意志品质,我们的“体育”特色已走向世界。我校是徐汇区教育局、体育局“体教结合”的女篮、飞镖布点单位。初中女篮队曾夺得上海市中学生篮球联赛和篮球锦标赛的初中组冠军;我校是国家首个飞镖青少年基地学校,已在国际比赛中获得好名次。

“科学教人求真,文学教人求善,艺术教人求美”是我们特色办学的目标追求。我们的特色办学和创新办学的思路,与今年出台的《中国中长期教育改革和发展规划纲要》《上海市中长期教育改革和发展规划纲要》中的思想要求相吻合,我们很欣慰。

四、学校管理的继承和创新

民主管理——让师生有成就地做事。党政工三驾马车和谐高效。在民主管理方



面,行政会上、教代会上让每个与会者充分发表意见,尊重每位教师,让教师有主人翁责任感,形成主动有为的风气。“做到五个凝聚”:以学校发展的目标凝聚教师,以个人的专业发展成就凝聚教师,以学校的主人翁身份凝聚教师,以团结合作的人文环境凝聚教师,以为教师排忧解难凝聚教师。大家都为着共同愿景而互相激励着、努力着。

制度管理——加强制度建设,尤其是三年前我们就进行了“师德规范制度”建设。学校的所有制度经每位教师充分发表意见后由教代会通过,然后由制度管底线、让制度管人。

开放办学——经营人脉的蓝海战略。“人力是最宝贵的资源。”为此,我们整合人力资源优势,运用美国经济学家的“蓝海战略”思想,打破人力资源围墙,上接上海社会科学院、新加坡南洋理工大学、上海交通大学、华东师范大学等名牌大学,下接汇师小学、高一小学等特色小学,横联青少年活动中心、上海美术馆、街道社区等,强强联手,资源共享,让更多的教育资源进入学校,为学生提供广阔的平台来开阔视野。

通过管理,引领学校进入创新状态,引领教师进入研究状态,引领学生进入自主状态,引领员工进入自觉状态,引领家长进入共导状态。

五、教学质量的继承和创新

狠抓常规教学的规范化管理,加强师资合理配备,向教学管理要效益,教学质量早已跻身上海市实验性示范性高中行列,初中办学成绩多年来一直稳居公办学校前列。

学校先后被评选为上海市行为规范示范校、市安全文明校、市艺术特色学校、市科技特色学校、市人民群众最满意事业单位、区实验性示范性学校、亚太国际教育实验学校、中央教科所教育科研实验基地校、上海交通大学国家生命科学与技术人才培养基地徐汇中学实训基地等,已建设成“学生有特长,教师有特色,教学有质量,办学有成就,社会有声誉”的区域率先实现现代化的特色学校。

为了把办学的实践经验积累下来,也为了总结提炼办学成果,作为 160 周年校庆的精神食粮,激励全校师生,我们除了编辑“校史”之外,还编辑了一套丛书:主题是“多彩发展的生态型学校研究文丛”,共计八本。

1.《明理》,副标题:《以多彩发展教育理念构建学校文化的实践研究》课题成果,内容是市级立项课题主课题结题报告和子课题结题报告及相关论文,体现办学的“示范性”——学校的多彩发展。

2.《崇思》,副标题:教学论文选。分为“学校管理”、“教学探索”、“课程建设”、“教育心理”、“艺术熏陶”和“案例分析”等六章,计 65 篇论文——体现教师的多彩教研。

3.《重德》,副标题:德育工作经验,分为“班主任培训”、“家长学校”、“班级管理”、“未成年人保护工作”、“团队工作”、“社会实践”和“制度建设”等七章——体现多彩的德育工作。



4.《达人》，副标题：历届校友精彩文集，分为“敬贺校庆”、“母校记忆”、“师生情谊”、“成长岁月”、“采访学长”等数十篇校友回忆文章——体现徐汇公学到徐汇中学多彩的校园生活。

5.《砺行》，副标题：生命科学实验教程，分为“环境工程”、“微生物发酵工程”、“基因工程”、“生物安全与食品安全”和“生物信息”等五章——体现多彩的科技特色。

6.《怡情》，副标题：音乐、舞蹈、美术教程，分为“舞蹈篇”、“舞蹈基础训练篇”、“合唱篇”、“民乐篇”、“口风琴篇”、“室内乐篇”和“线绳的创意组合篇”等七章——体现多彩的音乐、舞蹈、美术艺术特色。

7.《至美》，内容系美术画册，包括三四十年代至今毕业生和在校生的美术作品1000幅左右——体现了多彩的美术特色。

8.《尚学》，副标题：2009届毕业生作文集（内容是在校生活记忆和感恩老师和母校）——体现多彩的学生校园生活。

这套丛书的作者都是本校的师生和已经毕业的校友，在编辑过程中得到了各级领导和专家的大力支持，在此谨表谢忱！同时感谢对学校发展提供帮助和作出贡献的所有人士！

因时间仓促，水平有限，书中难免有不当之处，欢迎指正。

上海市徐汇中学校长兼党总支书记

序 三



走在生命科学教育的前沿

生命科学进入了快速发展的时代,它以前所未有的势头对人类社会、生活等诸多方面产生了影响。对每一个生活在新世纪的人来说,或多或少地了解掌握一些生命科学的知识,将有助于每一个人的学习、工作和生活。为了适应需要,国内外的许多高等院校都开设了生命科学素养类课程,普及生命科学的知识。这些课程对学生综合素质的培养发挥了重要作用。针对这种情况,上海市徐汇中学在中学的教育教学中,也较早地开展了生命科学素养类课程的探索与改革,取得了很好的效果。

上海市徐汇中学是一所著名的具有百年历史与文化底蕴的中学,音乐、美术、陶艺、舞蹈等艺术文化类教育一直是该校的办学特色。为了适应时代的发展,学校决定加强突出生命、物理、化学等自然科学文化教育的办学特色,生命科学创新教育在徐汇中学成为新一轮教育教学改革的开端。在此背景下,徐汇中学与上海交通大学两所百年名校走到了一起,双方的领导、专家、教师共同努力探索,打破应试教育,开创出一条中学自然科学素质教育与创新能力培养的新道路。

以现代生命科学和生物技术中的工程与应用为主要特色,着眼于中学生生命科学创新能力与素质的培养,2007年徐汇中学与上海交通大学联合筹建“上海市徐汇中学生命科学创新实验中心”。在十几位教授、教师和专家直接参与指导下,两校的领导与教师历经一年多的艰辛努力,2008年秋,上海市徐汇中学生命科学创新实验中心终于迎来了第一批学生。

上海市徐汇中学生命科学创新实验中心建设了生物工程、环境工程、生物安全、基因工程、生物信息五个特色方向的生物学实验室,并对各个方向配套设计了适合中学生开展的实践训练内容。学生在实验中心能够直接接触到现代生命科学与技术领域的前沿,学习了解现代生命科学的应用技术,培养兴趣;同时,对相应特色方向有兴趣的学生,在专业老师或专家的指导下,进一步深入探究并开展适合中学生的创新性研究项目。实验中心经过一年的运行,取得了很好的效果,学生对实验中心开设的实践项目表现出很高的热情,一些学生还以“实验中心”为依托,开展创新性研究,在各级各



类竞赛中获奖,取得了骄人的成绩。

上海市徐汇中学通过中学联合大学的途径,在提高中学教育教学水平的改革中,做出了成功的尝试与探索;建立生命科学创新实验中心,以现代生命科学与生物技术的应用实训与创新,全面培养学生的综合素养;这些举措已经收到了良好的效果,而这部教材正是创新实验中心建设成果的总结。

在上海市徐汇中学生命科学创新实验中心的教育教学实践中,上海交大学生命科学技术学院和上海市徐汇中学的有关领导与众多教授、专家、教师经过探索、尝试与调整,确定对学生开展的实训方向与项目,在具体实施过程中不断调整教学的各个环节,使之既涵盖了现代生命科学与生物技术领域的最新前沿内容,同时又适应中学的教育。他们用心血凝集的这部教材,不仅仅是知识的载体,同时还蕴涵着他们对中学教育教学理念与思想的创新与改革,这方面更值得同仁们参考借鉴。

林志新

2010年3月于上海

生物实验安全与操作总则

生物实验室的安全守则

1. 第一次实验前应详细阅读生物实验室安全守则。
2. 有患病或精神欠佳者不应进入实验室进行实验,实验前应向教师提出请假。
3. 进入实验室不宜穿过于宽松的衣服,禁止佩戴饰物(如领带、颈巾、项链、手链等),禁止穿拖鞋及凉鞋,蓄长发者应束扎起来。
4. 实验桌上尽可能不要放置与实验无关的物品,如有需要可存放于抽屉中。
5. 在实验室不得奔跑、打闹、嬉戏及进食,以免造成安全及健康隐患。
6. 每次实验前应完全了解实验的潜在危险。
7. 实验室内的工作桌面及地面要保持干爽清洁,湿的实验室桌面及地面应立刻抹干。
8. 离开实验室前,应检视各仪器电源及水龙头等各种开关是否关闭。
9. 使用各种药品及进行活体实验后,需先洗手方能进食。

生物实验室实验操作守则

1. 实验进行中,若有任何疑问应立即发问。
2. 任何不溶性的物品不可弃置在水槽内。
3. 在试剂瓶内取出的化学品,不可再倒回瓶内。
4. 不可以用手触摸刚加热完成的器皿,应冷却后再行处理。
5. 实验完毕,各组将器材洗净、整理,并放回指定处。
6. 使用后的废弃物严禁倒入水槽,应倒入专用收集容器中回收或特殊处理。