

创新人才早期培养整体解决方案之:社会大课堂创新实践课程资源包

创新人才早期培养 之 “生命世界” 探究

《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组 编
中国农业大学生命科学研究院



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

创新人才早期培养整体解决方案之：社会大课堂创新实践课程资源包

创新人才早期培养

之“生命世界”探究

《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组 编
中国农业大学生命科学研究院



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

图书在版编目（CIP）数据

创新人才早期培养. 生命世界探究 / 吕文清主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2014.9

ISBN 978-7-5635-4032-7

I. ①创… II. ①吕… III. ①科学知识-中小学-课外读物 IV. ①G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第138178号

书名: 创新人才早期培养之“生命世界”探究

著作责任者: 吕文清

责任编辑: 王丹丹

出版发行: 北京邮电大学出版社

社址: 北京市海淀区西土城路10号 (邮编: 100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经销: 各地新华书店

印刷: 北京宝昌彩色印刷有限公司

开本: 787mm × 1092mm 1/16

总印张: 65.5

字数: 85千字

版次: 2014年9月第1版 2014年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5635-4032-7

本套定价: 200.00元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

北京海淀创新人才早期培养系列课程资源包

编委会

顾 问：尹丽君 张凤华 潘四发

主 任：张彦祥

副 主 任：栾心立 李 红

总 主 编：吕文清

编 委：王殿军 怀 英 李亦菲 蔡宗翰 刘政安 王英伟
马晓华 韩喜文 汤 彬 张树川 张金玲 邓高松
杜小鸿 靳晓燕 马 强 李锦鹏 徐 军 文军庆
秦 迪 刘晓兰 明晓艳 吴新胜 谷 婧 王征宇
姜金秋 李衍梓 曲 池 滕宝忠 雷琛琛 张 利
王国明 陈真玲 齐晓恬 王 祎 曹志远 罗 娟
翁秋怡 宋 薇 寻 峰 杨 会 刘 欢

本册主编：张树川 庞 奕 赵晓伟

本册编写：刘 琛 冯杉杉 王本利 李 萍 张薇薇 郭 影

本册合作单位：《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养

模式的实践研究》总课题组

中国农业大学生命科学研究院

本课程系全国教育科学“十一五”规划2009年度教育部重点课题《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》(GEA090020)研究成果

大课堂创新

主办单位

教育

10



海淀大课堂体验学习共同体暨社团联盟 倡议宣言

人生是个大舞台，世界是所大学校
社会是个大课堂，实践是基本教材
大课堂让我们理想飞扬，植物园里我们和花儿一起微笑，海洋馆里我们和鱼儿一起舞蹈，在这
里，我们研究真问题，发展真情感，获取真感悟，体验真生命，让实践体验成为学习和发展的源泉我
们代表“海淀大课堂体验学习共同体暨社团联盟”发出倡议：
清华大学、中国人民大学、中科院、林科院等院校和研究机构支持；
成立天文、植物、哲学、文学、地理、戏剧等20个分社
分社发展100名分社
刘彭芝、李希贵、王殿军、冯立军、春晓、... 体开慧、... 教授专家学者是我们的
领路人
平日做专家型，周末分社开展... 分社组织探索万里行和康... 等现在在为
将来培养技能，在大课堂中体验... 世界，探索社会和世界的大门，
在大课堂中充分发挥...
共同成长



多元的课堂 飞翔的理想 打造经典教育 培养创新人才 海淀大课堂体验学习共同体暨社团联盟 行动宣言

人生是个大舞台，世界是所大学校
社会是个大课堂，实践是基本教材
我们一起牵手，我们共同走过
在大课堂研究真问题，发展真情感，获取真感悟，体验真生命
成立20个分社联盟
各发展100名分社
引领创新，对...
一起研究，一起体验，一起探索，一起体验
让我们一起努力
各学校社会共同努力



为推进国家教育体制改革项目试验,促进中关村国家自主创新示范区核心区的发展,探索青少年创新人才培养的规律,寻求区域大中小教育联合联动机制,经友好沟通和协商,我们合作成立“北京海淀大中小联动培养创新人才联盟”。

我们将

遵循“联合联动，共享共赢”的原则
建立长期、稳定的战略合作发展关系

联合开发特色课程
联合举办创新活动
联合组建社团联盟
联合建设创新基地
联合开展课题研究
共享信息平台资源

共享

我们共同携手
建设多元开放优质的学习环境
打造区域教育新境界
为创新人才大量涌现做出积极贡献

北京
海淀
大中小
联动
培养
创新
人才联盟

苏彦捷

王明

张东

关海庭

关海庭

孙明

袁

沈

郑

刘

王

李

王

刘

王

李

合作宣言

北京海淀社会大课堂创新人才早期培养千人计划



慧眼看世界

行动宣言



社会大课堂

社会处处大课堂，课堂处处教创新

让我们一起牵手，共同走过

引领学生走进社会，追逐梦想，窥看地球

在这里我们有

50个顾问专家团队

50个创新人才培养课题

100个实践基地

60个实验校

1000个精品课程

万个学生研究项目

课堂无处不在，生活处处梦想

海淀社会大课堂带你走进大世界

一起研究、一起体验、一起探索

就像温总理所说创新国家方法先行

让我们一起行动

各方专家 共同倡议

2010年5月9日

侯 刘 董

孙心若

李 王 李

李 李

高 郑

王 王

王 丁颖

王 王

王 王

关国江

刘彦君

王 王

吴晨生

王 王

王 王

总 导 语

北京市海淀区自2008年开展中小学生社会大课堂建设以来，按照终身学习理念，实施“大教育—大课程—大课堂—大资源”工作思路，把大中小各学段相互贯通，各个学科和各学习任务相互整合，各种学习途径和学习资源深度统筹，学校、社会、家庭等教育阵地进行生态化再构，特别是着重就如何利用区域大学和科研院所优势资源，进行人才培养模式创新探索。

2009年7月由社会大课堂和校外研究室负责人吕文清主持承担了全国教育科学“十一五”规划2009年教育部重点课题《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》(GEA090020)，重点研究创新人才早期培养的多元模式，创立了“大中小联动”机制、创新资源联盟、中小学生实践创新共同体，实施了“北京海淀社会大课堂创新人才早期培养千人计划”，建构了普及型创新素质课程、兴趣型创新实践课程、潜力型创新提升课程完整课程体系，促进创新人才早期培养的机制、课程、教学等支架建设。通过五年的努力，从理论到模式，从课程到教学，从课内学习到社会实践探究，从普及到提升，都取得了阶段性成效。

这套课程资源包，主要以实践性、综合性、开放性、情境性和创新性为原则，以植物、生物、材料、文化等实践项目为载体，以大学、科研机构等真实环境和现实资源为支撑，以探究学习、项目学习和课题学习为方式，引导学生迈出真实创新第一步，在解决真实问题中创新，基本涵盖了区域中小学生创新课程与项目教学的各种典型形态。

系列一《创新人才早期培养之“课程资源”总表》，主要是由《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，利用海淀社会大课堂资源平台，携手清华大学、中科院等子课题项目单位合作开发，是创新人才早期培养实践课程资源包的总指南、总导航，包含了本课题创新实验的主题课程模块，

分别按照学校相关学科和资源使用方式分类，为中小学校、学生自选活动课程提供了依据。

系列二《创新人才早期培养之“实验室探究”》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手清华大学教育科学研究院基础教育研究所、清华大学基础工业训练中心、中国科学院科学与文化传播中心开发的科技探索系列课程。这类课程将高等院校和科研院所的科技探究课程对中小學生开放，利用清华大学和中科院的高端科技资源，让学生实践真实情境→发现问题→检索资料→提出假设→检验想法的完整过程。其课程特点是尊重孩子的天性，让学生掌握过程和方法。这类课程是开拓学生科技视野，培养学生科研兴趣的最佳途径。

系列三《创新人才早期培养之“自然世界”探究》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手北京林业大学实验林场、鹫峰国家森林公园共同开发的系列课程。针对现代中小學生学业繁重，脱离大自然的现象，该课程特意开发了结合学校课程的自然探究活动，引导学生走出小教室，走进森林大课堂，充分接触自然，享受自然，同时在娱乐中学习，集教育性与休闲性于一体。

系列四《创新人才早期培养之“植物世界”探究》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手中国科学院植物研究所科普办公室开发的系列课程。针对学生身边植物资源丰富，但提不出有价值的问题，不能深入探讨科学现象的情况，该课程结合植物园的地理、环境、设施、成果、人才等特点，本着“体验中学习、探索中感悟、自然中解压”的社会大课堂自然探究理念，围绕生物多样性、沙尘暴、牡丹科技文化、有毒植物等主题设计活动，把植物相关的有趣现象作为探究项目，引导学生深度观察和理解事物，关注知识的应用，让探究学习成为习惯和思维，进一步学会生活，学会创造。

系列五《创新人才早期培养之“纳米世界”探究》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手国家纳米科学中心开发的系列课程。纳米科学和技术在生活生产中广泛应用，是学生科学课程与探究实践联系非常紧密的领域，是引导学生关注科学、技术、数理、

艺术、社会整合的典型载体。通过纳米科学和技术若干常见问题的深入探究，促进学生观察现象、发现问题、探究原理、突破认知。

系列六《创新人才早期培养之“生命世界”探究》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手中国农业大学生命科学研究院开发的系列课程。中小学生对生命世界非常好奇，但缺少科学又好玩的课程。此课程设计若干学生常见又迷茫的问题，引导学生通过实验进行探究和解析，形成对生命世界原点问题的透视，优化认知结构和创新思维、方法，并关注对事物的整体理解。

系列七《创新人才早期培养之“精准农业”探究》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手国家农业信息化工程技术研究中心、北京市农林科学研究院小汤山精准农业示范基地开发的系列课程。在信息化时代，农业管理和耕作技术有巨大变化，为让中小学生对农业高手的秘密武器，跟踪前沿课题，我们专门设计了“精准农业”板块，学生可以通过这个既熟悉又陌生的领域，感悟科学、技术与社会，穿越历史时空，体验创新的无限魅力。

系列八《创新人才早期培养之“民族文化”探究》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手中央民族大学民族博物馆共同开发的系列课程。此课程包括民族歌曲我来唱、民族史诗我来读、民族乐器我来听、民族文字我来写、民族语言礼仪我来学、民族故事我来讲、民族工艺我来学、民族名人我知道、民族知识我来答、民族舞蹈我来跳10个板块，配有精美的课件，展现各个民族的特色文化。此课程符合中小学生的认知特点和理解能力，内容生动活泼，以体验探究的形式，寓知识性、科学性和文化性于一体，堪称民族文化盛宴，经过在北京部分中小学实验很受欢迎，能够有效促进中小学生民族认知和文化理解能力的提升，还曾作为全国少数民族“大家园”指导课程在人民大会堂展示，对中华民族传统文化深层探究与创新起到了积极作用。

系列九《创新人才早期培养之“创新指南”》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，协同部分实验学校开发的创新课程。针对学生对创新有神秘感，找不到抓手和方向的情况，

本课程选取学生的一些微创新、小发明项目，解读其发现问题和解决问题的线索，引导学生构建创新思维方法逻辑，更开阔、深层次理解创新本质，真正让创新课题回归身边和常态，让中小学生的创新成为可能，让创新行为和创新人才自然而然地涌现出来。

系列十《创新人才早期培养之“课题学习”》主要是由海淀社会大课堂、《未成年人校外教育基地标准与创新人才培养模式的实践研究》总课题组，携手中国科学院科学传播办公室开发的趣味探究课程。本着利用身边资源，深度探究，问题解决，能力拓展的理念，设计了部分习以为常且看似简单，但往往模糊不清的小课题，通过解决问题，澄清观念，探索规律，实现迁移和创新。把课题学习作为收尾课程，希望把创新实践常态化，建立基本学习形态，达到“日日新”的境界。

下面就随我们一起进入创新课堂，体验创新实践课程的丰富多彩！

编 者

2014年6月



contents

● 中小學生實驗室探究行為規範	1
● 創新課程學員實驗室體驗活動方案	3
● 植物基因工程科普探究活動方案	5
● 食用菌科普探究活動方案	10
● 動物克隆與轉基因科普探究活動方案	18
● 實驗課程指南 —— 用轉基因的方法培養會變色的植物	27
● 實驗課程指南 —— 食用菌栽培	32
● 實驗課程指南 —— 動物分子生物學	36
● 實驗課程指南 —— 雞胚胎孵化全過程觀察	44

中小學生實驗室探究行為規範

親愛的同學們，歡迎你們來到農業生物技術國家重點實驗室！實驗室是科研的重要基地，加強實驗室安全工作，健全必要的操作規章制度是保證科研工作正常開展的必要條件。實驗中你們將會接觸到各種陌生的試劑、儀器。為了確保安全，防止事故發生，請大家認真閱讀下面的各條規定，準確理解，認真執行。

一、進入實驗室，你首先要確保安全，包括你自己和別人的安全以及儀器和試劑的安全。在你從事任何操作或行動前，請確保你非常清楚你在做什麼，以及可能會有哪一些潛在的危險，這些你可以通过請教的方式弄明白。

二、確保你對緊急出口所在的位置非常清楚。

三、確保你會使用將要使用的儀器，並且嚴格按照操作規範進行。

四、按照規範取用試劑和藥品，避免對藥品造成污染或者對你造成傷害。

五、按要求使用通風櫥，以免有毒的成分擴散而傷害自己或者他人。

六、使用儀器後進行清理以及復位，以免洒落的試劑和藥品對儀器造成腐蝕。

七、不要在實驗室喝水或者吃東西，以避免受到污染或者錯食錯飲。

八、針頭、破碎的玻璃等鋒利的物體必須按照規範拋棄，以免對垃圾處理人員造成傷害。

九、在這裡，你要對你製造的垃圾負責，為它們找到合適的歸屬，你必須清理你洒在儀器上的試劑藥品，你必須將你落在地上的東西撿起，如果垃圾桶滿了，不能再往里边扔垃圾，你可以把它扔到其它不滿的垃圾桶，或者扔到洗手間里的垃圾桶。

十、在這裡，你不能破壞他人的實驗。還包括：不能動他人的樣品；不能動別人的實驗材料；不能動正在運行的儀器；不能經允許翻看別人的實驗記錄。

十一、在這裡，你要認真做好實驗記錄以及樣品的標記。

十二、在這裡，不要做和學習、實驗、工作等不相關的事情，例如玩游戏、吃零食等。

十三、实验室是进行科研的重要场所，必须保持安静、整洁。你们进入实验室后应按指定位置就座，不得大声喧哗及自行摆弄仪器装置。

十四、实验时，你们应以严谨的科学态度，在老师的指导下规范操作，细心观察实验现象，如实做好实验记录。积极思考，认真分析实验结果，按要求写好实验报告。

十五、严格遵循实验安全操作规程，爱护仪器设备，爱惜药品和实验材料。在实验中出现意外事故或损坏仪器应及时向老师报告。

十六、增强环保意识，废液、废纸、火柴梗等杂物不得倒入水槽中或随地乱抛，应分别倒入指定的废液缸或垃圾箱内，保持实验场所的清洁卫生。

农业生物技术国家重点实验室

2012年3月

创新课程学员实验室 体验活动方案

一、活动性质

此次科学体验活动，是纯公益活动，活动组织方为西苑小学和中国农业大学，活动参与方为西苑小学学生和其家长，活动不收取任何费用。此次活动是在国家中小学教学大纲之外的科学体验课外活动，是超出国家义务教育范畴的兴趣活动。

二、活动组织

参与原则是学生同家长商议后自愿报名和参与，学校根据学生爱好特长进行分组。

三、活动规则

家长有义务在活动前，提醒学生：

（一）在实验室严格听从指导老师的教诲，沿着规定的线路，规定的实验台进行活动，不要超越指导老师规定的活动范围；（二）不乱摸不乱碰，指导老师不让动的设备、仪器、药品、样本，坚决不触摸、不启动；（三）不许挑逗实验动物，不要把手深入动物笼中，避免咬伤；（四）不因为好奇按不该动的按钮，未经允许不能打开冰箱等仪器设备的盖子、面板；（五）不准在实验室跑跳打闹、大声喧哗；（六）未经允许不准参与到其他实验室工作人员的实验；（七）不能在实验室吃食物；（八）不能随意在洗手池里洗水杯。

在实验开始之前，各位指导老师和西苑小学有义务对实验室注意事项做郑重提醒，并抽查学生对各项事项的理解程度。

参与活动中较小的学生，应受学校或者家长完全监护权的儿童，普遍好奇心重，自制能力差。如家长或者教师评价该学生自制力较差，可能出现乱摸乱动的

情况，教师有义务要求家长全程监护；如果家长认为自己的子女自制力较差，也可以申请全程监护或者请教师特别监护。如果教师或者指导老师认为无法在指导学生科学体验的同时对个别学生进行特别监护，可以拒绝家长提出的特别监护请求，或者请家长直接进行监护。如实验室条件不能允许家长进行全程监护，西苑小学和中国农业大学有权利拒绝该学生参与此次科学体验活动。

对于活动中出现的意外伤害情况，如果指导老师在实验前已经做到尽职提醒，在实验中做到及时发现和制止伤害的进一步扩大和发生，西苑小学和活动组织方免责。如果在活动开始前，指导老师没有对实验室安全事项做到尽职提醒，事故发生后，没有及时发现和制止伤害的进一步扩大和发生，西苑小学和活动组织方负全责。

中国农业大学实验室体验活动，可能会接触有毒有害生化试剂、贵重实验材料、易碎玻璃品、超低温冰箱、高速离心、摇床、煤气、实验动物等可能会对学生造成意外伤害的物品。同时，学生的不当操作也可能对导致一些贵重实验设备的损坏以及实验室某些重要实验中样本的损失。

为了尽可能地避免此次活动中的意外伤害发生，最大程度减轻对学生身体的伤害，以及对实验室相关仪器设备以及实验样本的损害，特制定本次活动的安全规范，由学校老师、家长负责监督孩子实施。

四、活动相关事宜

- (1) 家长负责接送孩子到指定集合地点。
- (2) 家长不允许进入实验区。
- (3) 学生不带零食及有色饮料进入实验区。
- (4) 学生应积极主动学习记录，试验后上交组长。
- (5) 有事有病不能参加需提前请假，超过三次无故缺勤，示自动退出实践小组。

创新课程指导组

中国农业大学农业生物技术国家重点实验室

2011年12月