

科学教育为学生搭建创新实践的平台

卢湾高级中学 唐关胜

“打造科学教育的特色品牌，彰显和谐奋进的学校文化”是卢湾高级中学新一轮发展的奋斗目标。作为上海市科技教育特色示范学校、上海市实验性示范性高中，学校秉承“科学教育树人，人文精神立魂”的办学理念，以科学教育为办学实验方向，深入开展科学教育特色活动，办学特色不断彰显。

学校科技创新活动屡创佳绩，迄今共获世界级奖项 13 项，国家级奖项 57 项，上海市级奖项 276 项，并连续多年获上海市科技创新大赛优秀组织奖和“明日科技之星评选”贡献奖。在“英特尔国际科学与工程大奖赛”(Intel ISEF)中，素有全球青少年科学竞赛的“世界杯”之美誉，是全球最大规模、最高等级、也是唯一面向初三至高三学生的科学竞赛。我校祝之瑞、杨立青、郭海骏和杨晁同学 4 名同学获二等奖三项、三等奖一项，2 名同学名字被国际太空组织以小行星命名。在全国青少年科技创新大赛上，获一等奖 3 个，二等奖 3 个；在上海市青少年创新大赛上，获一等奖 59 个，二等奖 51 个，三等奖 37 个；在全国“明天小小科学家”评比中，3 名同学获二等奖；4 名同学获三等奖。上海市“明日科技之星”评选活动中，13 名同学获“明日科技之星”称号，3 名同学获提名奖，24 名同学获科技希望之星。这些成绩从一个侧面也印证和凸现了学校“培养高度科学素养的高中学生，营造浓厚人文精神的学校文化”办学主题和办学特色。

实验课题 引领科学教育持续发展

传承和创新是学校发展的两个轮子。科学教育在卢高有着明晰的规划设计。三任校长，四轮实验课题，引领学校科学教育在创新中走向深入。

2001 年，李昌群校长领衔，以“普通高中学校加强科学教育，提升学生的科学素养”为题申报了上海市规划课题，并使这成为学校办学实验的龙头课题，统领学校各层面各板块工作。2004 年，学校在前一轮课题研究的基础上由唐海宝校长领衔又申报了《高中科学教育内容标准及实施策略的研究》，这是对上一轮实验课题的深化与发展，将学校科学教育引向深入。2007 年唐关胜校长领衔继续围绕科学教育申请了《高中学校科学教育课堂教学改革行动研究》，2011 年学校又开展《普通高中科学教育框架下创新素养课程开发和实施研究》，这是卢高科学教育研究从宏观逐步进入微观，由外围逐步趋向深入的研究路径，随着一轮轮实验课题的推进，卢高在科学教育领域坚持不懈地“叠罗汉”，终将做大做

强科学教育的特色品牌。

理念渗透 科学教育浸润学子成长

让学生在“科学教育”的浸润下成长，带着“科学教育”的烙印走向社会，这是学校科学教育的培养方向。学校提出了科学教育的培养目标：以学生发展为本，面向全体学生，培养具有高度科学素养和人文精神，具有终身可持续发展能力的新一代高中学生，着力培养学生“科学认知”的知识和技能；“科学实践”的意识和能力；“科学立身”的态度和精神。

教育理念上面向全体学生，全面提升科学素养。组织科学教育课程的校本化建设，让科学教育进入课程与教学主渠道，使学生的科学素养既在“面”上得到普及，也使特长生脱颖而出。

教育目标上关注科学精神和人文精神的和谐发展。强调不仅以科学的态度和方法实施科学教育，以人文的精神进行人文教育，更应以科学与人文精神相整合的理念来实现科学精神和人文精神的统一，促进学生个性全面协调发展。

教育途径上突出科学探究，强化实践体验。构建学生敢于质疑，勇于探究的包容的课堂，丰富学生的实践和体验，鼓励学生积极参与，学会发现问题、分析问题和解决问题，展现和增强自己的创新精神和实践能力。

教育内容上强调课程开放，与生活世界相沟通。强调科学教育采取开放的观念和态势，与科学发展史相连接，从人类科学发展过程中获取先辈献身科技事业的精神资源；与人们生活的世界相联系，使科学教育有源头活水；与现代高新科技世界相沟通，让科学教育走近它丰富的原生态——科学探究世界。

三类课程 实现科学教育全覆盖

如何使科技创新教育进入课程与教学主渠道，贯穿于学校教育全过程，落实到每一位学生？这是学校多年来不懈探索的课题。学校将加强科学教育课程建设，作为深入推进科技教育，深化“二期课改”的重要突破口。通过对基础型、拓展型、研究型三类课程的科学设计，实现科学创新教育全覆盖。（附三类课程框架图）

在基础型课程教学中，强化科技教育内容和方法，提升学生科技素养。理化生学科增加了“环保”的教学内容，优化课堂教学过程，强化探究性实验教学，鼓励学生进行创新实验；数学与物理学科中将 TI 图形计算器应用于教学之中，让同学们在使用中直接感受与体验新科技成果的功能与效应。此外，教学中还增

加了中外科技史以及最新科技成果等内容。

拓展型课程中积极倡导、充分调动广大教师参与科技类课程开发和设计的积极性、主动性和创造性，开发和建设了具有学校科学教育特色的拓展型课程，为学生的自主发展提供多元化选择。三年来，学校开发近百门拓展型课程，供学生自主选修，如数字电路、数学空间想象力的培养；趣味物理、化学综合能力培养；程序设计、TI 数理技术应用、生物探索性实验等。

研究型课程中，通过开展课题研究，推进问题研究和项目设计研究，培养学生的创新意识和科学探究能力。学生通过研究型课程学习，初步了解了科学研究的基本过程，掌握了科学研究的基本方法，培养了勇于创新、主动探索、坚韧不拔、团结协作的科学精神。学校在建设和开发研究型课程中，积累了 1000 多个研究课题。许多课题在全国和市英特尔青少年科技创新大赛中取得优异成绩。

课堂行动 着力提升创新素养

学校以“实验”为抓手，以“课程”建设为载体，以“课堂行动”为核心内容，营造氛围，推进课堂教学创新，着力培养学生“敢于质疑、勇于探究”的精神。

数学、物理化学等科学类学科，以强化培养学生“质疑精神、探究意识和科学求证的思维能力”核心，推进课堂教学改革；艺术、人文类学科，以“激发学生的创意激情，丰富的想象力，执着的追求”为核心，推进课堂教学改革；劳技、信息技术类学科，以培养学生“问题解决能力，动手实践能力，创意设计能力”为核心，推进课堂教学改革。

改善课堂环境，营造创新氛围。着力营造：包容的氛围，让学生敢于大胆质疑、勇于探究创新；民主的氛围，教师能平等对待学生；自由的氛围，学生可以充分发表自己意见和观点；和谐的氛围，良好的师生互动、生生互动，生动活泼的课堂氛围。

改善教学方法，培养创新能力。各学科教学强调注重创设问题情景，引导学生产生认知冲突，激发积极思维；引导学生积极主动地从多方向、多角度发现问题、分析问题和解决问题；鼓励学生大胆质疑，尊重学生的意见和问题；鼓励学生提出假设进行探究，培养学习的主动性；鼓励学生独立评价，放弃权威态度，敢于试误；倡导学生相互合作，相互支持。

点面结合 推进创新素养培育实验

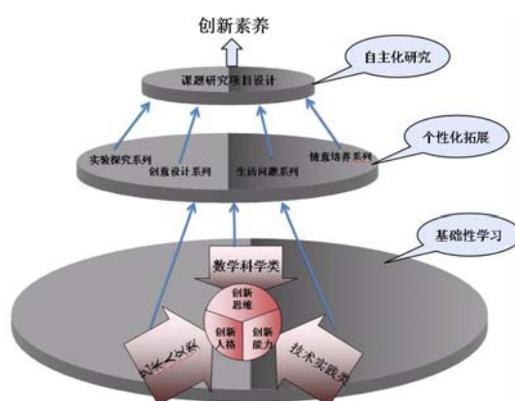
学校积极推进“普通高中学生创新素养培育”项目实验，以实验班形式，点面结合，积极探索“资源共享、课程共建、师资互通、学生共育”的联动培育模式，使学有兴趣、学有特长、学有潜力的学生能够脱颖而出。

(一) 创新实验班课程设置

类别	模块	培养目标	学习领域	科目举例
国家课程 50%	基础课程模块 50%	促进学生基本素质的形成和发展，达成国家对公民素质的基本要求	语言文学	语文、英语
			数学	数学
			社会科学	政治 历史 地理
			自然科学	物理 化学 生物 信息技术
			技术	劳技
			体育与健身	体育
			艺术学习领域	艺术
学校自创课程 50%	通识课程模块 5%	着眼于创新潜质学生发展方向必备的基础知识学习和全面素质培养，达成创新基本素质培养目标。知识越丰富，知识结构越合理，理性思维能力越强，则创新能力越强	科学类	数学建模 微积分 统计学基础
			人文类	自然科学史 文史哲通论 科学发展前沿 科学-技术-社会
			国际理解	西方文明史 东西方文化比较 模拟联合国
	创新素养模块 10%	立足学生创新思维、创新能力、创新人格的塑造，全面提升学生的创新素养，形成科学的方法和习惯，养成科学的态度、价值观和精神，重视培养良好的道德修养、健全的人格、领袖才能和社会责任感。	创新人格	组织与领导 成功潜能开发 创新心理训练 人生规划 理想信念教育 生存训练 演讲与辩论
			创新思维	创新思维训练 创造发明与 创意设计 头脑奥林匹克 创新思维
			科学方法论	科学研究方法、科学实验与 技能
	特色拓展模块 10%	着眼于学生兴趣及个性特长的发展，满足学生特色发展需要，掌握相关特色发展领域专业知识和技能，形成一定的专业学习方法和能力，引导其形成终身研究的志向。	信息工程	计算机语言与编程 人工智能 自动控制 数码影像编辑 计算机网络技术 智能机器人 软件工程 数据结构
金融贸易			经济学基础 宏观经济学 微观经济学 国际金融常识 国际经济与法律 模拟经贸	

		生命科学	动物学 植物学 微生物学 生态学 环境科学 遗传学 分子生物学 基因论
专题研究模块 15 %	培养学生发现、提出问题，建立假设、分析问题，运用科学规范的研究方法和手段，解决相关领域实际问题能力。为学生提供创新能力和科研能力早期训练的多种平台和机会。	信息工程领域项目	每学年围绕自己感兴趣的发展领域，确立相关研究课题，在市科协、社科院及高校、科研院所专家的指导下，在校内外研究基地进行专题研究性学习，体验项目研究的过程。
		金融贸易领域项目	
		生命科学领域项目	
实践体验模块 10 %	关注社会实践经历，引导学生走向社会，着眼于培养社会实践能力，观察事物能力、分析问题解决问题能力、收集信息的能力和服务社会的能力。	学军学工学农实践	国家课程，学军学工学农分别不少于一周的实践时间
		跨省市、海外考察	不少于一周的跨省市社会考察 不少于二周的海外学习考察
		与研究项目相关的高校、外企研习	高一不少于2-3周，高二、高三分别不少于4-6周的高校或外企研习
		论坛、夏令营活动	至少参加主题论坛、夏令营活动各一项
		主题教育活动	学校、班级开展的各项主题教育活动

(二) 创新素养课程框架设计



(三) 特色拓展课程的开发和实施

实验探究系列：立足学生质疑探究和动手实验能力的培养，创新与整合学校物理、化学、生物和地理创新实验室，开发和完善基于实验探究的系列课程：如物理探究性实验、生命科学探究性实验、化学探究性实验、地球空间探究性实验。

创意设计系列：立足学生创新想象和创意设计能力培养，激发学生的创新激

情，整合学校的科学教育特色课程，开发和完善基于创意设计的创新课程。如智能机器人设计、头脑奥林匹克创新课程、数码摄影与摄像、数码音乐创作、电脑程序设计、网页设计与制作、Flash 动画制作与创意设计、电视科技与现代传播。

生活中的科学系列：立足学生的问题意识和科学求证的思维能力培养，开发和完善源于生活实践问题分析的系列创新素养课程，如生活中的数学、生活中的物理、生活中的化学、生活中的心理现象、生活中的地理、生活中的生命科学。

情意培养系列：立足学生创新人格、意志品质的培养，以科学家的创新人格、独立精神和执着追求的精神影响学生，开发走近科学家和走近人类历史重大发明人文系列课程：如走近物理学家、走近化学家、走近数学家、走近地理学家、走近心理学家、走近文学家、走近哲学家、走近影响人类历史的 100 项重大发明等系列课程。

（四）专题研究课程的开发和实施

立足学生自主发现问题和解决问题的能力培养，通过一个周期的长项目研究课程的开发，引导学生在一定时间周期，围绕自己感兴趣的发展领域，确立相关研究课题，在有关专家的指导下，在校内外研究基地进行专题研究性学习，体验项目研究的过程。

具体实施：一是整合学科教研组资源，开发自然社会科学系列课题；二是整合专家导师团资源，开发相关课题研究；三是整合“上海市青少年科学社”基地教育资源，开展项目研究；四是整合学校科技教师团队资源，开发科技特色课题；五是整合学生资源，开发身边的科技创新课题研究。

（五）国际教育课程引入

立足加强国际理解教育和学生多元文化理解力、创新思维能力和社会实践能力培养，学校在教育相通，文化相融的理念下，本着“融中西教育精粹，集中加办学特色”的宗旨，引进“加拿大 BC 省海外高中课程”项目，将 BC 课程引入普通高中课程中，创新与整合国际课程部的相关课程，开发人生规划课、艺术与等相关课程。

（六）创新课程开发几点体会

创新课程的开发要与学校的办学特色相整合，创新课程的开发要与学校三类课程建设相整合，创新课程的开发要推进家校社资源的全方位整合，创新课程的开发要与创新型教师培育相结合。