

把学校建成创新教育的实验室

上海市七宝中学 仇忠海

当前,在建设创新型国家的时代背景下,高中教育作为基础教育的重要一环,理应为国家培养未来的创新型人才做出贡献。七宝中学从 1998 年开始,开设的“开放性主题活动课程”,探索学生创新素养的培育。2007 年,学校把学生创新素养培育作为重点项目写入新一轮发展规划,坚持面向全体学生,为学生构建自主探究的多元空间,用实验研究激发学生创新潜能、培养学生实践能力,为学生营造一个创新教育的生态环境,同时学校也在学生创新素养培育模式、特色课程开发与建设及创新素养培育的管理机制等方面进行积极探索并取得了令人瞩目的成绩。

一、学校开展创新素养培育的理念与思路

(一) 人人都有创新的潜质——创新教育要面向全体学生

创新素养的因子不只蕴藏于个别或少数学生身上,每一个学生身上都可能创新潜质,每个学生都可能是创新者,所以创新素养培育应该面向全体学生。

(二) 创新潜质多样化——学校要创设宽广的研究领域

人的智能是多元的,故潜质必定是多元的,所以对全体学生创新素养的培育不能仅限于科技领域,在人文、艺术等领域也应大力关注与尝试。

(三) 创新人才既要“培养”,又要能让他自己“冒”出来

创新人才既要靠学校有意识地精心“培养”,又要营造能让他们自己“冒”出来的适宜的生态环境。

(四) 创新教育是学校全局性工作,要内外一体、共同推进

学校的创新教育工作和其它任何一项全局性工作一样,需要全体干部教师形成共同的价值追求,同心同德,在组建核心团队的基础上还要寻求高校与科研机构的支持,内外一体,共同推进。

基于上述理念和认识,我们认为,学校应该成为能让学生产生想法、形成方案、积极探索、学会发现的场所——为此,就要把学校建成有利于学生创新素养培育的生态实验室。

在这个偌大的实验室里,应该营造多元和谐的生态环境:有富于亲和力的指导团队,有多选择的套餐课程,有多样化的学生活动,有多类型的研究课题,有满

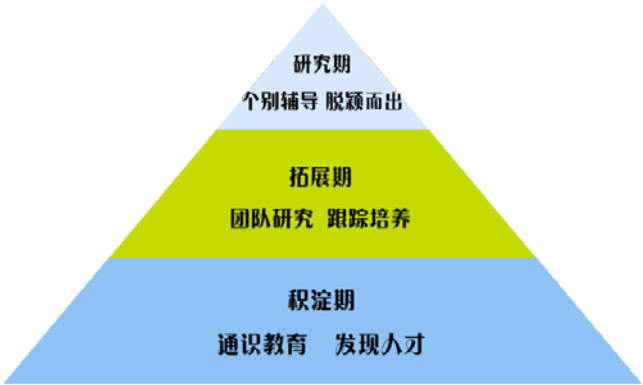
足个性化需求的人文和科技场馆以及有鼓励思考、批判与探索的良好氛围，要让学校中每一位成员在如同原始森林般的环境中茁壮成长，实现自我价值的提升，享受生命成长的快乐。

二、学校开展创新素养培育的若干举措

(一) 构建系统化的课程及识别模型

1、架构面向全体，逐层推进的金字塔形培养模式

2010年，我们在原有的创新教育实践基础上形成了七宝中学“金字塔型”的创新素养培育模式，如下图：

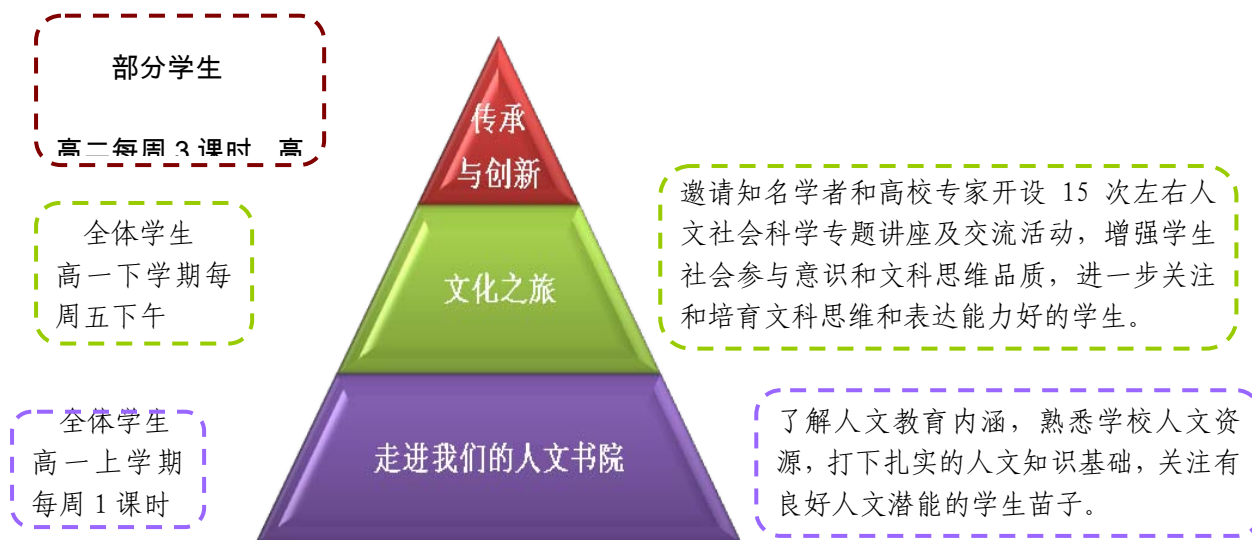


“金字塔型”的培养模式，强调创新能力的形成需要有扎实而广博的知识积淀；需要通过高选择的课程加深拓宽知识基础，聚焦志趣；需要通过课题提升实验研究能力；需要创设更加自由、自主的创造空间，让更多有创新潜能的学生主动“冒”出来。

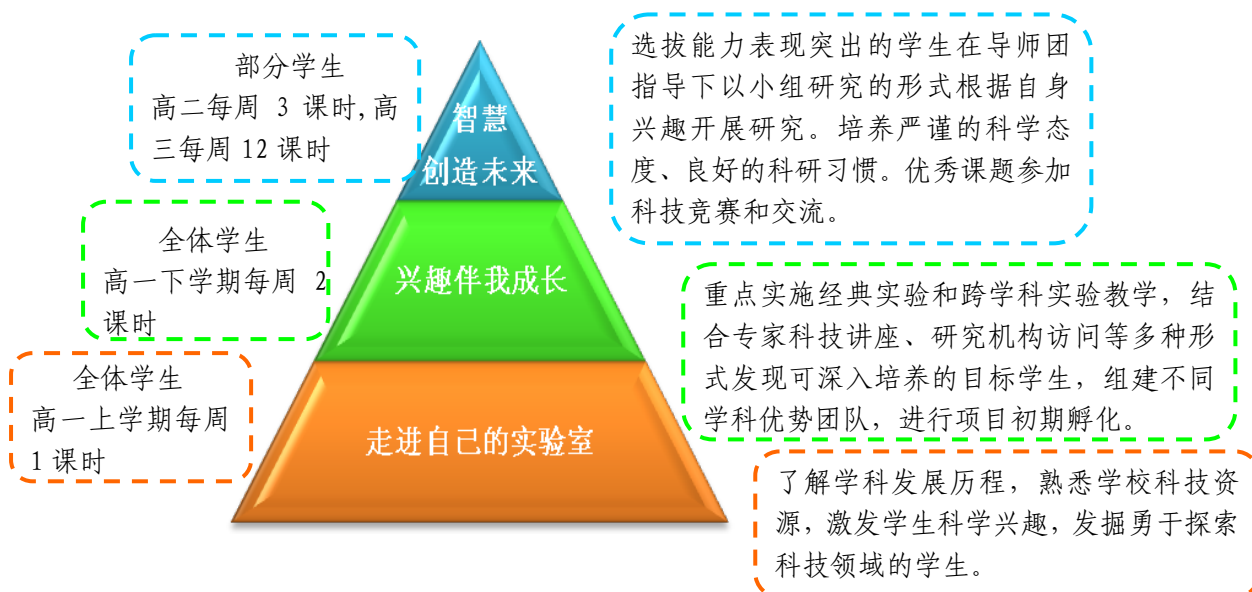
2、建设兼顾全面发展与个性成长的双系列多平台课程

为保证学生的全面发展与个性成长需要，我们构建了“大文”和“大理”两个系列的课程。在完成这两个系列的通识教育后，通过精细化的识别，按照学生的不同潜能进入不同的学习平台，保障了分类培养的实施。目前我们的“大理”系列创设了数理、生化、地空、综合创新平台；“大文”系列创设了创意写作、演讲辩论、博雅阅读、领导力开发四个培养平台，以上每个平台都开设了相应的课程。为了满足个别学生的特殊需求，我们在“大文”和“大理”系列之外开设了自主发展平台。两个系列课程如下图：

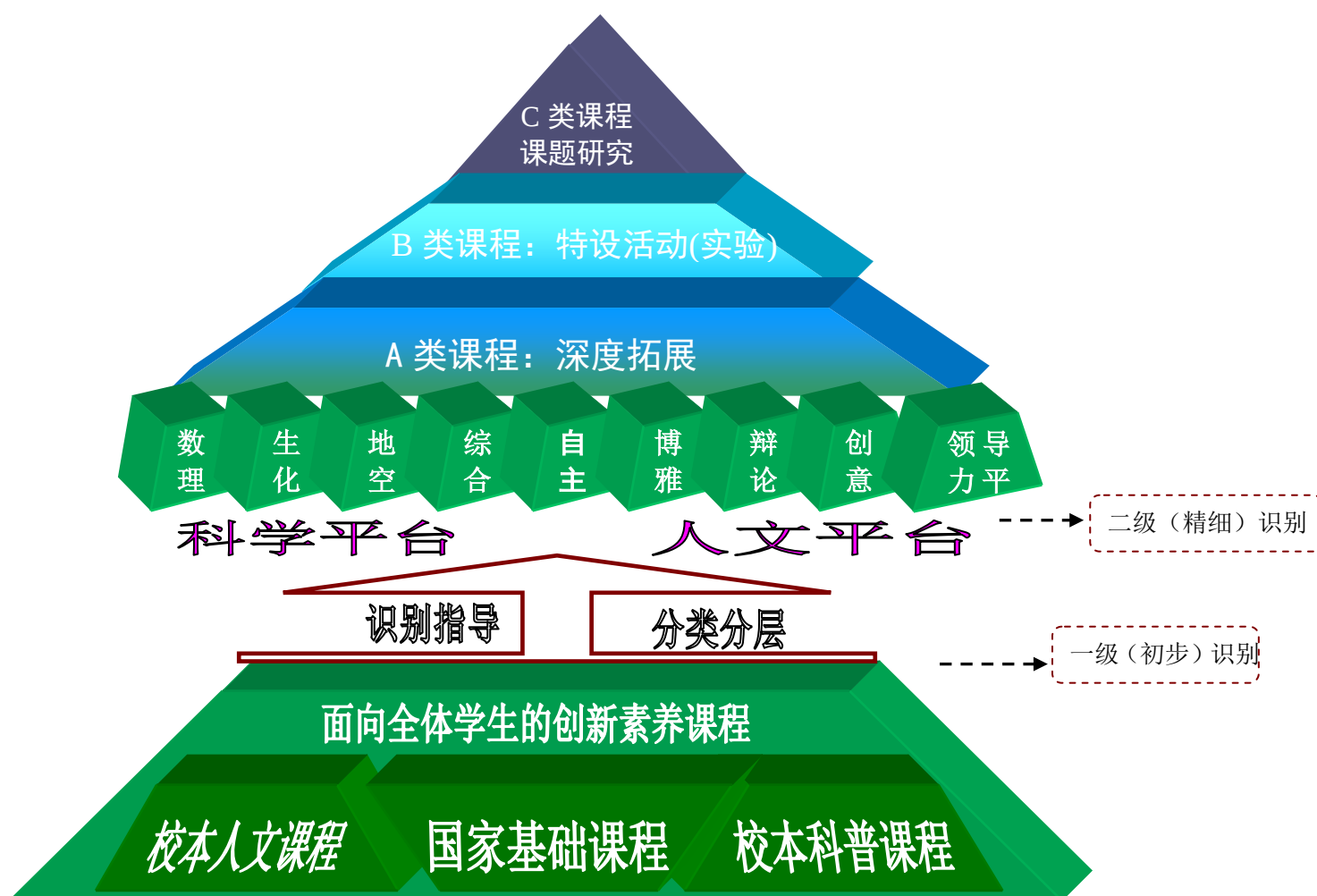
“文化与人生”大文课程系列



“智慧与创造”大理课程系列



我们在整合两个系列课程和各平台课程的基础上，形成了我校“创新素养培育”的专门课程模型，如下图：



3、创建学生创新潜质的二级识别模型

我们将日常观察和科学工具相结合，逐步建立了一套学生创新潜质二级识别模型。

(1) 创新潜质学生的一级（初级）识别

高一第一学期结束后，我们对学生创新潜质的一级（初级）甄别。科技领域主要是使用“学生创新人格测试”、“学生创新思维测试”和“学生创新素养行为观察表”三个工具，人文领域除了上述三个工具外，还增加了“人文基础知识百分考和人文素养情况征询”。

学生创新素养行为观察表

观察者(教师)姓名: _____ 任教学科_____

被观察学生的姓名: _____ 性别_____ 年龄_____

一级指标	二级指标	特征描述	等级 (4-最高 , 1-最低)			
			4	3	2	1
创新人格	好奇心和兴趣	对未知的事物有强烈的好奇心，兴趣广泛，但有自己的中心兴趣，如对某个具体领域如物理或工程等领域有更浓厚兴趣。				
	问题意识	如有自己的观察视角，能发现别人不容易发现的东西；经常向老师提一些出人意料的问题。				
	自信心	敢于表达自己的观点，如上课经常举手发言；小组讨论时敢于对自己的观点据理力争，不人云亦云。				
	意志力	有坚强的意志，如遇到难以解决的问题时，不轻易放弃，会从多方面探索解决问题的可能性；面临失败或遇到困难时，仍能坚持完成自己的学习和研究任务。				
创新思维	想象力	想象力丰富。如在问题解决或开展课题研究的过程中经常会出现一些与众不同的想法。				
	发散性	善于从多个侧面分析问题，解题思路十分广阔，如作业或平时测验时，解题中常能出现一题多解或出现一些非常规解法。				
	批判性	喜欢质疑和批判，如经常对教科书或某些教师的某些观点提出自己的疑问和批判。				
	逻辑性	善于逻辑推理，如能够对文字、数字、图形、图像、表格等有关联的信息找出内在逻辑关系或逻辑主线。				
	自主学习能力	经常超前自学完老师上课的内容；有自己的一套学习方法，如把课本上的重点内容用各种不同符号标出；自学中遇到不会的问题能主动求助老师或同学。				

创 新 能 力	信息 加工 能力	能对提供的资料进行筛选、总结并做出判断， 能就同一问题的多种解决方案做出判断和选择，并能陈述选择的依据。				
	动手 操作 能力	喜欢动手操作，如生活学习中，经常能动手修理家中或学校中的一些简单用品；进入实验室时对实验仪器的内部结构或功能有探究的强烈愿望或冲动。				
	实验 设计 能力	有很强的实验设计能力，如能对书本上的实验进行改进或重新设计；实验过程中经常有自己的独特的实验方案或操作方案。				
	合作 能力	能与同学合作完成实验或研究，善于与他人共享学习成果。如研究性学习活动中，与小组同学关系融洽，合作完成研究任务。				

(2) 创新潜质学生的二级（精细）识别

高一下学期结束的时候，我们对于学生进行二次（精细）识别。

科技领域：主要由学生科学院提供的四个科技创新平台（生化平台、数理平台、地空平台、综合平台）来具体实施。识别的工具是每个平台编制的体现该平台专业知识和技能的测试题。每套题主要测试：科学经典实验再现能力、科学归纳能力、自主设计实验能力、科学评价能力。

人文领域：主要依托学子人文书院提供的四个专业平台（博雅平台、创意写作平台、辩论演讲平台、领导力平台）来完成，主要考察学生的观察思辨能力和人文素养综合能力。观察思辨能力主要考察学生是否有善于观察和思考的习惯，考察其看待问题的广度、分析问题的深度、思辨能力和表达能力。人文素养综合技能方面，通过让学生在规定时间内完成项目任务来考察学生在阅读、写作、演讲、思辨、策划等方面的实际能力。

通过初级识别和精细识别，在科技领域和人文领域方面确实有特长的学生，将分别进入“学子人文书院”和“学生科学院”不同的平台，学校为其配备学有专长的校内外导师，开设相关的深化课程、进行相关的课题研究，为这些学生创新潜能的发展提供必要的资源和空间，促进这些学生更好地发展与成长。

(二) 探索创新素养培育特色课程的个性化实施

1、引入更为鲜活的课程内容

目前，高中教材所传授给学生的知识大部分是 20 世纪以前就形成的经典知识、固定结论和知识体系。这些内容的基础性和典型性对于传承人类智慧和文明有着重要意义，但是教材很难紧跟日新月异的科学技术发现和瞬息万变的社会形势。我们的大文大理课程致力于把更为鲜活的能反应当代科学技术前沿和社会发展的知识引入课程，弥补教材的不足。比如我们的大理课程，有计划地把微纳米、蓝牙、物联网、DNA 基因、有机合成材料等已进入实用阶段的比较前沿的科学技术介绍给学生，培养学生追踪科技前沿，不断进行创新意识的意识。我们的大文课程，通过举办一系列非常开放性的讲座，聚焦学生感兴趣的社会热点问题，如有关当前我国周边国际形势、出国留学热的讲座，并以此为基点，进行拓展和研究。这不但很好地激发了学生的学习兴趣，而且为学生应用课本所学知识提供了一个空间，也有利于培养学生关注生活、关注社会的意识和社会责任感。

2、采用更为灵活的授课方式和学习方式

与传统课堂相比，我们大文和大理特色课程采用的授课方式和学习方式更为灵活。

在教学组织形式上，我们突破了传统的班级授课制，以“PBL”的学习方式，鼓励学生以兴趣和课题为纽带，组成形式多样的学习小组，以更为实效的小团队形式完成各类学习任务，小团队的学习方式也让老师在指导学生学习的时间上更为灵活和及时。对于表现特异的学生，我们组成导师团，以一对一或者是多对一的形式进行个性化辅导。

在学习场所上，我们把学习的阵地从教室拓展到图书馆、数字教室和实验室等更为广阔的空间，鼓励学生依托网络和图书馆就自己感兴趣的领域和自己疑惑的问题自主进行资料查阅、调查研究，老师只在必要的时候进行指导。鼓励学生依托各个平台的实验室，自主设计实验，动手实践，从做中学，改变学生纸上谈兵、眼高手低的普遍问题，培养学生的创新能力和实践能力。

在教学方式上，改变了填鸭式的知识灌输，更多地采用对话式的研讨、案例式的分析等更为生动的授课方式。比如，我们的博雅平台以对话问答的方式探讨社会热点问题，在有效的交流中碰撞出思维的火花；我们的领导力平台，引入政界和商界的成功案例让学生感悟领导艺术；我们的数理平台，要求学生动手复现经典实验，让学员在特定的情景中进行体验、分析和决策，从而培养他们独力思考能力和解决具体问题的能力。

3、创设更有趣味的知识呈现方式和更为宽松的学习氛围

我们的特色课程，不以分数驱动学生，更多地通过选择和呈现有趣的学习内容来激发学生兴趣，比如光学实验室开设的《光的诱惑》、空间气象分析室开设的《宇宙的呼吸》、天文台开设的《星空探秘》等课程极大地激发了学生探索的兴趣。在我们的人文平台，老师通过故事、悬念、微电影等形式呈现学习内容也广受学生欢迎。

同时，我们的特色课程非常强调老师能真正融入学生团队，努力与学生形成平等、互信与亲密无间的关系。在日常学习中，尊重学生的主体地位，鼓励学生表达自己的观点，对敢于标新立异的学生，给予更多的鼓励和正面的指导。比如人文平台的演讲和辩论课，提倡思想无禁区，让学生能够畅所欲言，充分表达自己的思想。大理平台进行课题研讨时，采用德尔菲法的科学工作方式，整个团队在纯净、合作、学术的氛围中享受集聚智慧的快乐；在创新设计理论与技术的运用与实践中，推行头脑风暴法，鼓励学生从不同角度、不同层次，大胆地展开想象，尽可能地提出独创性的想法，而不以条条框框去限制学生，在此过程中通过反思来重组创意、萌发新创意，如，三步法实现室内空气净化的装置、高压静电除尘装置等，都是在这样宽松的氛围下诞生的。

4、设置更具挑战的学习任务和更为灵活的评价方式

与常规课程以书面试题为主要形式的作业相比，我们给学生布置的作业更具有挑战性，基本上是以一个项目或者是一个课题让学生利用所学知识解决实际问题。

比如数理平台中让学生利用光学知识制作激光等离子体天线、以及用激光对光信号进行数据传输；生化平台让学生用化学知识进行太阳光催化废水有机物电池的设计，用生物学知识处理食堂餐厨垃圾；地空平台让学生利用天文知识解决观测日全食的科学方法，用地理信息技术对虹桥枢纽公交服务进行空间分析和评价等颇具有挑战性的问题。

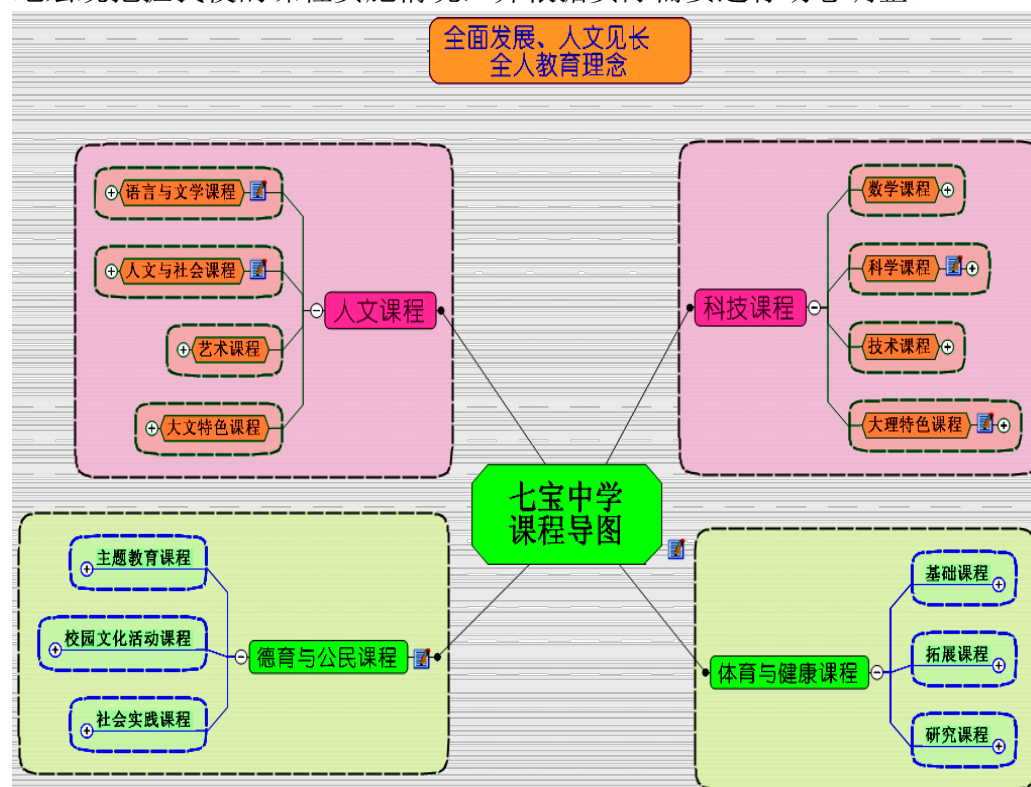
在人文课程系列中，博雅平台要求学生负责学校读书节期间的读书宣传、经典推荐、书评评选等系列活动的组织和策划，领导力开发平台则要求学生策划和深度参与学校的感恩节和狂欢节活动，以此锻炼学生的阅读、写作、表达、组织、策划和决策能力。

与此相适应，我们推行了灵活多元的评价体系，以档案夹的形式加强过程性

评价和整体评价，对学生发言、讨论、回答问题、完成项目等方面展现出来的态度和水平予以综合评估，重视学生的自评和互评，关注学生在科技和人文领域的实践能力、创新能力、个性发展等方面的变化和进步，让评价真正能起到指导学生发展、促进学生个性化成长的作用。

5、整合特色课程与基础课程，把创新的元素延伸到基础型课程

基础型课程是全体学生的必修课程，而我们的大文大理课程则是对基础课程的拓展、延伸和提高，侧重于从横向上拓展课程的内容，提升课程的可选择性；从纵向上提升课程的深度，增强课程的弹性。我们通过整合活动性、实践性等不同类型的课程，形成了一个涵盖学校所有课程的系统化的课程图谱，可以非常好地宏观把握我校的课程实施情况，并根据实际需要进行动态调整。



系统化的课程图谱保障了七宝中学每一个学生个性化的学习需要，也为每一个学生创新精神与实践能力的提升提供了可能。

同时，我们也注意把特色课程中积累的一些有效做法有意识地应用到日常的基础型课堂教学中。根据校情、学情制订了“上海市七宝中学二期课改教材校本化实施纲要”，通过细化各学科课程目标、内容、教学策略，对国家课程进行二次开发，要求教师有目的地去发现挖掘学科课程中的创新教育因素，设计开放性、创造性的问题情境，让学生自己去积极主动地探索获取知识，在探索的过程中学

会发现问题和提出问题，进而引发学生创造的意向和行为。

近两年，学校的各个学科组结合学科特点逐步探索出一些有利于创新素养培育的学科教学模式，如生物学科组的“基于教学目标的框架问题设计”、物理学科组的“小实验、小课件的制作应用”、化学学科组的“解决问题的课堂研究性学习模式”、信息技术组的“项目创意教学”、劳技组的“小制作、小创意的课堂教学实践”、地理组的“基于地理思维品质培养的教学新模式”、体育组的“立体教学”等等，为具有创新潜质学生的后续发展奠定了坚实的基础。

(三) 推进创新素养培育的工作机制建设

1、组建学校五中心

学校建立健全“科技教育中心”、“艺术教育中心”、“心理健康教育中心”、“体育教育中心”及“现代教育技术中心”与“学生科学研究院”、“学子人文书院”的管理、协调机制，使之为学生人文、科技及三类课程的发展提供源源不断的技术支撑、管理支撑和资源支撑，保障创新教育的有效开展和实施成效。

2、创设多维“实验”空间

(1) 内部合作联合。“学生科学研究院”和“学子人文书院”在课程建设、项目推进、活动评价等诸方面紧密合作、协商共进；共同开发全体学生基本科学素养的综合课程。

(2) 外部深度共享。和自然博物馆、上海天文台、紫金山天文台、复旦、交大、同济等著名高校和单位携手共建“学生科学研究院”19个高端场馆和“学子人文书院”。

近两年，还探索出“联建模式”。如与中医药大学联建“生化分析与检测”实验室，中医大每年选派三名研究生常驻实验室指导学生研究。在中科院生化与细胞研究所林安宁所长和王恩多等一批院士的支持下，生化与细胞所无偿提供实验器材，确保我校生化平台的设备保持研究前沿需求水准；并以“院士支撑计划”为有创新潜质的学生提供超一流的软件支持。另外，生化与细胞所每年接纳40位学生进中科院实验室进行为期一个月的实验研究。

统整研究指导团队。借助科研机构和著名高校“博士志愿团”对我校有研究潜质的学生和有价值的项目研究进行针对性、实质性的指导。同时，引进并培养部分有较强学科研究能力的硕士和博士生来充实教师队伍，打造出一支专家型、学者型的教师团队。并聘请上海交大、复旦大学、华东师范大学、生化所、

久久读书人等单位的一些知名教授、学者作为我校的兼职导师，定期对我校师生，特别是教师的教研和探究活动做专业辅导。

三、创新素养培育实践取得的成效

(一) 建立健全了创新素养培育的有效工作机制

学校在教育创新实践的基础上形成了面向全体、逐层推进的金字塔形培养模式，构建了学生创新素养培育的系统化课程和识别模型，建立了以“两院五中心”为资源管理平台，内部合作联合、外部深度共享的资源共享机制，为学生创新素养培育奠定了坚实基础。

(二) 创设了多层次、多样化的发展方式与平台

从以通识教育为主的知识积淀期过渡到以知识的加深加宽为主的拓展期，最后进入到创新色彩明显的研究期。三个层级层次分明，过渡科学自然，符合人才培养的规律。

同时，学校通过营建各类课程平台（如拓展选修平台、研究型课程平台、社团活动平台、主题文化节平台）、专业领域发展平台（如学生科学院中的数理、生化、地空、综合创新平台；人文书院的创意写作、演讲辩论、博雅阅读、领导力培养平台）和学生自主发展平台等。多样化、多选择的发展平台为学生的成长提供了自由开放的空间。

(三) 学生创新潜能得到充分发挥，科技与人文教育结出硕果

学校为学生创新潜能的充分发挥提供了良好的生态环境，学生们的创新意识和创新能力得到进一步巩固和提升，在上海市乃至全国的各类创新大赛中，我校学生取得令人欣喜的成绩，他们所表现出的创新素养也得到许多大赛专家的肯定和好评。2006 年至今，科技领域，学校先后有 10 位同学获得“上海市明日科技之星”，38 位同学获“上海市明日科技希望之星”，获得市级和全国级科技大赛各类奖 254 项；获得专利 399 项，其中发明 154 项，转让 26 项。人文领域，有 76 人次在上海市古诗文大赛及古诗词创作比赛、有 41 人次在上海市中学生作文竞赛及全国新概念作文大赛、有 91 人次在上海市时政大赛中分别获得一二三等奖，每年有 1 至 2 名学生以“博雅杯”获奖学生身份通过面试以一本线的优惠考入复旦大学深造。一批批有创新潜质的七中学子在七宝中学这个创新教育的大实验室里健康成长，他们在赢得各类奖项的同时也收获了宝贵的人生体验。

四、思考与展望

对具有创新潜质学生“识别”的主要目的是为了发现，不是为了选拔。学生创新潜质的识别是一个复杂和循序渐进的过程，一次很难完成，因此，应该分领域、分层级进行。创新潜质的识别不等同于智力测验，其方法应该多种多样，既要重视科学的测试工具的使用，同时也要借鉴广大一线教师在教学实践中积累的宝贵经验，只有采取多样化的识别手段，学生创新素养的识别才有可能科学准确。

创新素养的培育更应该注重过程。我们绝不能把目光盯在学生发表多少论文、获得多少奖励，而要注重学生的学习研究过程，在过程中培养他们的自主学习能力和良好的学习品质，培养他们不拘泥于书本、不迷信权威、不墨守成规的创新人格和善于钻研、勇于实践、能够克服困难、顽强探究创新精神和意志。

创新素养培育要成为学校办学实践的自觉行动。学生创新素养培育，不能仅仅作为学校一个阶段的一项专门的重点项目，应该成为学校长期办学实践中的自觉行为。学校要围绕办学目标，从硬件、师资、课程和管理等各方面为学生的创新素养培育提供全方位支持。

学生创新素养离不开广博的知识基础和开阔的问题视角，当前以学科为中心的课程体系还不能完全适应学生创新所需的知识和能力结构。在创新素养课程体系建设上，我们已经初步打破学科限制，为学生开发了“大文”、“大理”的特色课程，在未来的发展中，我们还希望能为学生开发出跨越“大文、大理”范畴，以实现跨学科联系和解决跨领域问题为目标的综合课程，以利于学生的综合创新。