

# 乐于创新 敢于想象 勇于实践

——晋元高级中学推进创新素养培育实践研究

晋元高级中学 季洪旭

人才的核心竞争力是其创新精神和创新能力。但在应试教育的束缚下，高中教育教学生如何去应对考试，高三毕业的学生对大学的专业不了解，大学也被迫招收那些在高考中取得高分的学生，学生对自己被录取的专业不一定感兴趣，这些造成了高中和大学对人才培养的目标不一致。同时，人的创新意识最强的年龄段大部分时间仍在“教室里”学习理论知识而没有在创新实践中。

如何破解这些问题？高中教育如何与大学教育有效衔接？六年前，同济大学选择我校成为“苗圃计划”试点高中之一，在我校选拔兴趣特长突出、富有发展潜质的高中生，对他们施行中学与大学贯通式培养。同济大学的五个学院在校创建“苗圃基地”，建立兴趣小组、实验小组，选拔对这些学科专业有兴趣的高一、高二学生，由同济大学教授进行“育苗”。学生们在“苗圃基地”接受训练后，如达到同济大学制定的标准和要求，不仅可获同济大学自主招生优惠政策，而且在进入同济大学后，还可对接学校“4+M+3”本硕博贯通培养模式，或优先进入各类人才培养模式创新实验区。

经过六年的试验实践，第一批“苗圃计划”模式下培养的学生已升入大学深造，后继的“苗圃计划”学生也正在大学和中学的联合培养中不断进步。我们也在实践中探索出一套“苗圃计划”实施中创新人才培养的模式：要以创新项目实践引领，提升高中生创新能力。首先，切实转变人才培养观念，明确合理的人才培养目标；其次，优化高中课程设置，营造创新项目研究氛围，提升实践创新能力。最后，以完善的评价激励机制，保障高中生创新实践能力的提升。

## 一、创新项目实践是提升高中生创新能力的有效途径

创新是指以现有的思维模式提出有别于常规或常人思路的见解为导向，利用现有的知识和物质，在特定的环境中，本着理想化需要或为满足社会需求，而改进或创造新的事物、方法、元素、路径、环境，并能获得一定有益效果的行为。实践，是人们运用所掌握知识、技能，有意识有目的地融入、改变和超越所处环境，不断实现自身发展的活动及过程。创新的本质是突破，即突破旧有的思维定势、常规戒律；创新的核心是“新”，可以是产品（有形与无形的，物质与精神

的)的内在结构与性能的变革与完善,也可以是外部造型与特征的创造和丰富。

高中学生创新能力,即在各种实践中高中学生以其个性品质为支撑,利用已有知识、经验,生发新思想、新方法和新成果而独到解决问题的能力。在“苗圃计划”中开展的高中学生创新项目实践,是在日常学习、生活中,高中学生凭其创新意识和向上人格,充分运用知识储备及发散、联想、逆向等多种思维方式开展活动。创新能力的提升与创新项目实践相伴而生,在创新项目实践中创新,在创新过程中再实践。二者密切联系,无法割裂。

创新项目实践对高中学生创新能力培养,提高其创新能力作用凸显。高中学生的创新能力,从其内涵来看,应该是创新意识、思维,敏锐的洞察力,坚韧的意志力,实事求是的科学态度与精诚合作的团队精神等一系列内在素养的外化。“高中学生从事科研活动对于培养学生的兴趣、动机、情感、意志和性格等非智力因素具有重要的积极作用。良好的非智力因素一旦形成,便能够对高中学生的创造活动起着始动、定向、引导、维持、强化、调节与补偿等一系列相互联系的作用,从而推动其创造能力的发展。”而从其外在表现来看,至少应该具备资料检索、信息综合提炼与加工、社会调研实践、创新技法的运用、创新成果的表述(如论文的撰写)等能力。仅有强烈的创新意识而缺乏创新表现力,创新无法完成。高中学生普遍具有创新冲动,希望在学习中产生新思想,并积极寻找新方法。而创新项目实践,则是通过让高中学生参与科学研究的全过程,明确其基本要求,掌握科研基本方法,提高高中学生运用所学知识发现、分析和解决问题的综合能力的实践活动。

## **二、切实转变人才培养观念,明确合理的人才培养目标**

观念决定行动。创新人才培养是实现创新型国家战略目标的迫切需要,只有真正意识到其重要性,并对创新实践素养有正确认识,才能把构建以培养高中学生创新精神和实践能力为基本价值取向的教育体系体现在行动上,切实提高人才培养质量。

培养高中学生实践创新能力,高中学校先要转变观念,切实确立“以人为本,以人才为本”的教育理念和正确的学生观。将学生视为具有丰富个性和创新潜能的主体,而不是消极传授与管理对象。我们首要是确立以学生为中心的教学理念,重在学生分析、思考和解决问题的能力培养。这就要认识到学生在社会实践中学习和创新的重要性,切实转变教育只在课堂上完成的观念。而教师则重在引导

高中学生掌握科学的学习方法，培养具有个体特质的自主学习能力，促进其创造性的发展。

“苗圃计划”立足培养学生的自主学习能力、创新思维能力与实践能力。在实践中学习知识、锻炼思维、形成技能、提高能力、塑造人格，造就一批具有国际视野和知识创新能力的创新型后备人才。我校依托同济大学土木工程学院、环境科学与工程学院、海洋与地球科学学院、航空航天与力学学院和材料与工程学院等，在高中阶段开设一些与实验项目相关的大学预科课程、创新史话、创新原理技能，以及创新实践课程，结合学校基础型、拓展型、研究型与生活经验型课程的优化实施，开拓学生的视野，激发其创新兴趣和热情，提高其创新思维与实践能力；并促其逐步形成人生的志向，为今后的创新与发展奠定基础。

### **三、优化高中课程设置，提升实践创新能力**

#### **（一）课程设计思路**

课程是一切教育目标物化为学生稳定的个性心理品质的中介和桥梁。晋元“苗圃基地”的育苗目标只有通过课程的设计与实施才能实现。为此，学校确定“苗圃计划”育苗课程的设计思路为：

**首先是要立足于促进学生创新素养的全面和谐发展**，使学生通过课程的学习和实践后，不仅要增强对科技的好奇心，提高对科技的内在兴趣，还要养成热爱科学，乐于探究的学习习惯。树立通过科技创新改造自然，造福人类的进取精神。

**其次，还应遵循学生的认知规律**，让学生掌握科技创新活动所必备的基础知识，实验技能。并通过应用科学研究的基本方法与技术手段，在解决科技创新活动的实际问题中，切实感受科技创新对科技发展、社会进步的重大意义，养成敢于质疑、批判，积极创新的意识，提升思维品质和思维的灵活性。发展以想象力、创造力为核心的创造性思维，不断提高创新能力。

#### **（二）课程内容**

学校将“苗圃计划”学生创新素养分为“创新人格”和“创新能力”两个维度加以培养。在“创新人格”维度，着重培养学生的创新意识、创新精神、创新情感和价值观；在“创新能力”维度，重点培养学生创造性的观察能力和想象能力、创造性的思维能力与动手技能。

围绕以上目标，本着“普及与提高兼顾”，“全面与选择”，“实践与理论”结合的原则，学校为学生系统构建了基于信息化整合与学分制管理为支撑的创新素

养培育课程体系：

**首先是隐性课程。**它由环境氛围建设，基础学科的教学渗透与课程重构组成。环境氛围建设，包括文化心理环境及制度建设，平台搭建等非学科因素对学生创新素养潜移默化的作用。教学渗透，是在学科课程中挖掘创新素养培育的生长点，纳入学科课程目标与教学计划，以民主、开放、探究等多种教学方式渗透创新素养的培育。课程重构，指以培养学生创新素养为脉络，对基础学科课程目标、内容、结构及教学方式的变革。

隐性课程旨在面向全体学生，提升公民创新素养，兼顾学生创新潜能的挖掘和培养。

**其次是显性课程。**它由二部分组成：一部分是学校根据现有创新素养培育实验项的课程目标要求，对已有基础型、拓展型和探究型课程进行“功能分析、目标梳理、内容更新、结构调整、归类整理”，重构生成的《走近人文》《科学史话》《艺术设计》《走进博物馆》《世博场馆再设计》《创新与小发明》《机器人设计与竞赛》《头脑 OM》等 28 门课程。面向全体学生必修或选修，以强化全体学生创新素养的培育。

另一部分是学校依托同济大学，“立足本校，借助高校，放眼国际”，与同济大学合作，开发了“苗圃计划”课程群。课程群由三个层面组成，《走近大师》、《科学史话》、《演讲与领导力》、《图书情报初步》等为基础课程，面向全体学生选修。侧重于引导学生了解前人的创新历程，感受其科学人文精神，认识创新的价值和意义，体验质疑和想象在创新中所发挥的关键性作用，激发学生对创新的热情；提升学生交流表达的感染力，培养创新团队骨干的领袖气质等。

《土木工程与可持续发展》、《结构的力与美》、《结构中的科学问题》、《结构设计》等为核心课程，面向创新实验班学生选修。课程通过案例分析、活动观摩、方案设计、反思讨论、作品制作、实验测试、完善优化、交流描述等多种学习活动，发展学生的创新意识与实践能力。

《编程初步》、《结构 SITP 活动》、《结构设计创新竞赛》等为拓展课程，面向资优学生选修。课程以走班同济大学，参与大学生创新社团活动，模拟竞赛与竞赛等，培养质优学生的高端创新思维与实践能力。

为配合课程实施，学校创建了由“研学室”、“制作室”、“试验室”组成的“结构设计创新实验室”。研学室孵化“想法”，学生可基于信息化平台与导师团队的

支持，自主发现问题、提出问题，设计研究方案。制作室实现“想法”，学生可应用包括激光切割雕刻系统在内的各种制作工具和平台，亲自动手，小组协作，制作结构作品。试验室检验“想法”，学生可利用振动平台和微机控制电子万能试验机对作品进行抗震和加载试验。充分经历结构作品从设计到制作、测试，再到反思完善的全过程。

“苗圃计划”课程群将实践与理论相结合，强调创意的想象，突出动手制作和实验探索，具有知识学习、实践默会、方法感悟、情感体验的综合性学习特征，是促进学生以团队合作和研究性学习的方式，获得多元智能发展，提升创新实践能力的极佳载体。

以上育苗课程的内容，加上学校生活经验课程和国家规定课程的内容，构成晋元“苗圃基地”育苗课程体系。设计以上课程时，学校着力突出下几点：一是各类课程项目间，知识学习、技能准备、实践研究、方法体验交错互补、长短结合，要有利于学生学习兴趣的长效保持和多种感知行为的激发，以提高课程对于培养学生创新意识与能力的针对性和有效性。二是育苗课程加上学校生活经验课程，与国家规定的课程的比例为1.5:1，课程实施时间充分，育苗课程占的比例高，并且课程关注学生动手实验和实践研究。着力体现课程的实践性与研究性，凸显对学生创新能力的培养。

### **（三）课程管理**

“育苗课程+国家课程+校本生活经验课程”构成了晋元“苗圃基地”育苗课程体系。为充分发挥课程的有效性，学校拟通过以下策略，加强课程管理，推进课程的实施：

**继续加强各类课程的整合，发挥课程的整体聚合作用。**具体为：育苗课程的课程理念、教学模式、教学方法和学习成果向基础型课程、学科拓展型课程迁移。立足于现有学科，立足于课堂教学，着力挖掘学生创新素养发展的结合点和生长点，拓宽学生的创新视野，培养学生的创新意识和实践能力，充分发挥学科基础型和学科拓展型课程对于提高全体学生创新素养的主体作用。比如将物理、化学等学科中的学生实验按照设计型、探究型和实践型进行重构。

**秉承学校选择教育的理念，摒弃单一传统的继承式学习模式和教师灌输式的教学方法。**采用启发式、讨论式、引导式、体验式、研究式的教学方法。在课程的教学过程中，要突出对学生怀疑精神和求异思维的鼓励和培养。对学生任何

新的想法、观点或方案，教师都认真倾听和充分理解，提出指导性意见，坚决避免消极谴责式的评价。课程的实施，教师不要手把手教学生如何进行实验，而应着力于创设情景、激发兴趣和认知冲突，提供相关指导和资源支持。当学生在实践中遇到问题时，教师可指导学生参阅有关资料，不急于作具体解答，鼓励学生借助各种可能的手段获取自己所需的知识，解决遇到的各种问题。

**继续加强现代信息技术的整合。**构建创新素养发展的个性化学习平台，为育苗班学生配置上网本和电子阅读器，连接学校信息化学习平台，优化学生对课程的学习与实践，切实有效落实以学生为中心，“少教多学”、“先学后教”的课程实施模式。同时，“生活经验课程”进一步注重学生身心的和谐发展，使学生在心理健康、团结协作的基础上，发展创新意识与能力。

**继续实施走班运作，落实学分管理。**在校内走班学习的基础上，允许和鼓励学生到同济大学走班学习。参与同济大学的科技创新实践与探究活动。加强对课程的针对性评价，落实学分管理，保障学习质量。

#### **四、以完善的评价激励机制，保障大学生科研实践创新能力提升**

由于学生创新素养、特别是创新人格的发展，具有潜在性、模糊性和周期性，难以象语言智能、数理逻辑智能或分析性思维那样进行定量测量，也不必要。因此，学校参考国内外创造力发展的测评方法，结合育苗课程体系设置与实施的特点，设计了一个“关注过程、强调体验，突出想象、参考结果”为评价体系。具体内容是：

对于学生在课程、特别是在促进其创新素养发展的育苗课程的创新学习与实践活动中的表现，进行日志记录、针对性调查，评定等第。如在课程实施中跟踪学生创新意识发展情况时，以质疑或表达不同看法作为观察点，用微格量表记录学生在创新学习与实践活动中提出质疑，或表达不同看法的频次与价值，经过一定的周期后进行统计汇总，并评定等第。

对学生在育苗课程学习与实践中，能够进行水平考试的则对学生进行水平考试测试，按照考试的分数段评定等第。对于实验制作的过程，可以设置实验命题，对学生进行考核，按照考试分数评定等第。

对于学生在创新学习与实践活动形成的体验文章、调查报告、研究报告、小论文、演示文稿，制作的作品与获奖等，进行归档管理，通过成果认定评定等第。

最后，编制测试问卷，对学生课程的学习与实践后在学校确定的创新能力(观

察能力、想象能力、创新思维与技能)、创新人格(兴趣动机、问题意识、批判精神、意志等)几个要素上的发展情况进行统计测评,评定等第。所有等第最后均折算成学分,最后给予学生参加育苗班课程学习与实践的总学分。

(季洪旭系上海市晋元高级中学校长,中学高级教师,上海市特级校长)