

「记者观察」

在全球化竞争日益激烈的今天,拔尖创新人才的培养成为教育领域的重要议题。2018年,教育部等六部门实施“基础学科拔尖学生培养计划2.0”,旨在选拔、培养一批基础学科拔尖人才;2023年,教育部等十八部门发布《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》,要求统筹拔尖创新人才项目,探索选拔培养长效机制,明确“中学生英才计划”“强基计划”“基础学科拔尖学生培养计划”“高校科学营”等项目在选拔、培育、使用上的各自侧重点,细化支持措施,推进有序实施……针对创新人才的早期培养问题,中国陶行知研究会课程课堂改革专委会2024学术年会邀请两百余名专家、教师提出问题、发表看法、交流经验、参与讨论,为拔尖创新人才的培养筑牢基础、添砖加瓦。

创新人才早期培养如何落地?怎么实践?

■ 本报记者 夏应霞

12月20日上午,成都二中学术报告厅挤满了人,一场主题为“培育创新素养 培养创新人才——以陶行知思想践行拔尖创新人才早期培养”的学术会议正在举行。中国陶行知研究会副会长、上海金瑞学校总校长程红兵,北京师范大学教授、博士生导师王晶莹,四川师范大学教授、博士生导师伍晓春,成都市第二中学党委书记、正高级教师史玉川作为主论坛嘉宾对这一主题进行研讨并发表真知灼见,为拔尖创新人才的早期培养建言献策。来自北京、杭州、深圳、重庆、南宁和成都的数百名高校、中小学的书记、校长和教师参会。

程红兵 以“行知精神”后迪创新人才的培养

“陶行知主张‘教学做合一’,做中学,培养动手能力和创新精神。他主张解放儿童的创造力,提供一个宽松的环境,让学生敢于提问、敢于尝试,激发他们的好奇心和探索欲。”研讨会一开始,程红兵就将“行知精神”和创新人才的培养紧密联系起来。

程红兵认为,目前“拔尖创新人才培养”出现两种情况:

一种情况是集中“掐尖”,特点是通过考试或竞赛,更大范围选拔“尖子生”,然后提供最好的条件来集中培养,采取提前学习、加大难度、末位淘汰、补充优秀等管理模型。他说,这种方法可以培养“学霸”,但不一定能培养创新人才,并引用数学教授、IMO美国队前教练的话说:“在刷题中‘卷’成功的孩子,未来将更容易被AI替代。”

另一种情况是秉持“创新根本不是靠教育出来的”观念。有人提出:“从比尔·盖茨到乔布斯,哪一个是靠学校培养出来的?”“最根本的问题在于,现在的教育给了学生多少自由发

展的空间?”对此,程红兵呼吁:“当务之急是要有作为。如果我们的科学事业后继乏人,国家经济、社会发展就会出现問題,谁占据了科学的制高点,谁就占据了发展的制高点。”

程红兵向参会人员介绍,美国政府在1985年兴办了4所科技高中,将杜威“做中学”、赫尔巴特学科教学、建构主义的学习思想整合在一起,成功地进行了科技精英人才的早期培养。程红兵在美国的宇航空气动力研究所参观时发现,研究所的不少项目团队里都有一个高中生,他问道:“这么高精尖的科技研究项目团队,为什么有高中生参与其中?”得到的回答是:“让中学生从高中开始就跟着科学家的团队在一块学习、思考、研究,这就是培养科学家的一种方式。”

“处处是创造之地,天天是创造之时,人人是创造之人。”程红兵说,陶行知思想历久弥新。基础教育创新人才培养有几个关键要素:一是闲瑕,自由的时间和空间带来自由的想象,才能带出创新;二是跨界,在学科教育的前提下,学科和学科之间的整合是常态的,以项目为主导的学习容易激活孩子的思维;三是实验,通过大量实验、不停地实践、反思、改进,最后出产品、出作品。

“我们如何作为?”程红兵对拔尖创新人才培养提出4个策略:要给学生搭建广阔的文化平台,注意培养学生的人文素养;要让大师成为精神人格的引领者,无论是科技类的项目,还是人文类的项目,都应让孩子们阅读大师的作品,而不是去刷题;让学生做真实的、可出产品的研究;给孩子自由发展的空间。

王晶莹 指向高阶思维发展的创新人才培养

王晶莹是北京师范大学科学教

育研究院的教授,她向与会者分享了基于物理课的真实问题解决,来测试学生的高阶思维能力的循证研究,对定义加以补充:“PISA考察的就是高阶思维能力。按照布鲁姆的思维能是指记忆、理解和应用;高阶思维能力是指分析、评价和创新,它指向的是灵活运用知识、解决真实问题的能力。”有人回答道:“成绩好肯定是A,但是思维能力不好判断。”

王晶莹并没有马上揭示答案,而是讲了一个故事:多年前,一位退休特级教师将中考题的实验挨个做了一遍,发现有的实验根本做不出来,但好多学生拿到了这道实验题的满分。“一个做不出来的实验靠刷题能拿到满分,孩子就会想,动手做实验费时间,为什么要做?”王晶莹说,今年北京市中考特别注意知识在新情境中的应用,比如数学100分里有20分是初中三年没学过的知识,就是最后那道题。学生B平时喜欢钻研难题,虽然简单题经常错,但他喜欢动手实践和探究实验,物理老师反映B基本是最后一个离开实验室的,而且常会提一些稀奇古怪的、变量控制的问题,按自己的想法再做一个实验。接着,王晶莹出示了学生A、B在5个维度的科学高阶思维的测评结果——A在2个维度拿到了平均分、3个维度是0分;B在5个维度拿到满

分,高阶思维表现得比较好。

“一个人的思维能力发展,实际是用脑的过程。人脑的成熟期是在高中阶段,脑的发育到了90%,这说明我们培养学生的高阶思维能力和创新能力,最佳、黄金时期是在高中及之前。”王晶莹紧接着介绍了A、B两个学生“脑电测试结果分析”,指出B学生的“超额网络激活程度”明显高于A,说明他能更多地综合应用数理逻辑的建模和科学推理等高阶思维活动。

“不能‘死读书’,‘死读书’投入越多,科学高阶思维越不发展。我们需要在学习投入的基础上进行科学审辨与批判,才能发展高阶思维。”分享完典型案例后,王晶莹交流了国内外学者对创新人才培养和科学素养的多重愿景,还介绍了学生在科学学习过程中大脑模式6种类型——辩论家(交往型)、艺术家(感知型)、指挥家(均衡型)、逻辑学家(认知型)、思考家(思考型)、自由家(稳定型)的不同用脑特点,分享了她所在的实验室做的促进学生科学高阶思维培育的课程设计。

伍晓春 创新人才需要“大中小”贯通式培养

作为四川师范大学化学与材料科学学院教授和博士生导师,伍晓春长期关注国家、四川省拔尖创新人才的培养问题。

她梳理了不同历史时期国家对人才需求的变化。“我们进入了一个快速发展、不断创新的时代。特别是‘钱学森之问’的提出,让基础学科顶尖人才的培养受到了高度关注。”伍晓春说,在当前国际环境的变化、“卡脖子”的关键技术领域受到制约的现实下,拔尖创新人才的培养势在必行。“但是学生经常两眼无光地坐在

下面,老师提出问题,他们埋着头、不思考、不回答。似乎在进入大学之前,学生已经透支了对学习的兴趣。”她认为,拔尖人才要早发现、早培养,通过从小学、中学到大学的特别课程来实施。

在伍晓春出示的其团队设计的“拔尖创新人才贯通培养方案”中,通过小学选苗(选拔有拔尖人才潜质的孩子)、初中育苗(设计数理化和信息学的课程)、高中壮苗(五大学科竞赛、强基计划、专项计划、高考特殊招生集训)、师资护苗(本地师资同步培养)四个板块,给拔尖创新人才搭建从小学到高中的贯通式培养模式。

伍晓春分享了省内一些县域高中促进拔尖创新人才成长的创新机制,如都江堰中学举办学科节系列活动,倡导学生课外小组合作学习探究,激发学生学习兴趣,成立学校拔尖创新人才培养指导顾问团等,争取留下更多本地生源;川师大也在帮助荣县中学、眉山市东坡区的学校进行拔尖创新人才培养尝试。

伍晓春说,四川师范大学早在2010年开始举办“陶行知创新实验班”,通过笔试和面试选拔、培养学术拔尖人才。学校给这个班每个学生安排一个导师,指导他们早进实验室、早点开始科研创新。2019年,学校启动了拔尖人才培养2.0计划,成立了“卢嘉锡实验班”,要求学生进入科研实验室,跟随老师做科研创新项目,培养学术素养和创新思维。

“我们需要有敏锐的洞察力,能够发现并识别那些具有超群智力、创新思维和领导潜力的学生;我们要提供个性化的教学和资源,激发他们的潜能,帮助他们实现自我价值;为拔尖人才创造良好的环境至关重要,让他们在挑战和机遇中不断成长和进步。”伍晓春说。

让世界成为学生的教科书

——“普适性”科学教育的探索

■ 成都市第二中学 史玉川 刘红

始建于1913年的成都市第二中学(成都市科技中学校)。在其百年办学历程中,先后培养了李硕勋、曾鸣飞等革命烈士,闵恩泽、彭彭暉等7位两院院士,流沙河、赵振铎等知名文化学者……流沙河追忆学校生活时曾言:早晨诵读课文,夜晚教室肃静,学生自然勤奋,此乃无为而治。百年历史,薪火相传,是文脉与校魂的传承。

◆定位:践行“普适性”科学教育的理念

在发展新质生产力的背景下,我们提出了“普适性”科学教育理念,以提升学生的科学素养为目标,培养学生的科学观念、科学思维、实践探究能力、社会责任等。

科学教育必须面向全体学生,要尊重学生差异,为不同发展方向、发展层次、个性特长的学生提供成长土壤和展示平台,力争面向集体的机会公平。我们既高度重视国家课程的实施质量,又突破学校空间,把科学教育资源“引进来”的同时大胆“走出去”,“让世界成为学生的教科书”;发挥科学家在中学科学教育中的重要作用,建立科学家资源库,努力实现让孩子们“在科学家身边成长”。另外,还要发挥人文教育的支撑作用,让人文、艺术、体育、德育与科学教育相互促进,做到人文思想与科学教育的相互渗透。

学校开设了系列“普适性”科技创新课程,引领学生多元发展。在课程架构上,建设3个层次、6大领域的学校课程体系,纵向强调分层分级,横向强调学科融合。如科普讲座:日常的科学知识学习、间周一次的科学家讲座;科技活动:6月的科技节、1

月的科创体验日,实验室随时开放;科学课程:科学家带“小博士”课程,企业、高校实验室课程,博物馆课程,大自然课程等;科创竞赛:5大学科竞赛、“北斗杯”科技竞赛、机器人竞赛、无人机竞赛、创新大赛……“普适性”科技创新课程:科技、人文、艺术等讲座拓展学生知识的广度,生活、实践、时事的参与激发学生创新的热情,理想信念、价值观的教育提升学生持久的动力。提供尽可能多的机会与平台助力学生多元的选择,科学家带“小博士”课程为学生个性化成长赋能。

◆探索:师资、课程、空间“三足鼎立”支撑科学教育

整合资源,筑牢师资基础。首先,实施双导师制培养。我们选聘了来自四川大学、电子科技大学、西北工业大学、西南财经大学等高校的15位科学家及团队,涉及生物、化学、计算机、财经、航空航天工程等领域,每位科学家遴选3-5名学生,以课题为载体,开展为期1年的指导,科学家团队定期到校指导,邀请学生到高校参加实验活动等。其次,常态化、系列化开展科学讲座。2024年,学校邀请了北京大学、清华大学、上海交通大学、西北工大、四川大学、电子科大等高校知名科学家开展了13次科学讲座,参加讲座学生超过2600人次。系列的科学讲座,提升了学生的科学素养,更激发了他们的好奇心和对科学的热情。

优化课程,满足学生需求。首先,开展丰富的科创选修课程。依托新建的科创中心,我们引进电子科大等校外资源,与本校教师共同开发与实施科创课程。2024年,开设创意智造、智能物联网、无人驾驶、无人机等科创

课程,科创类课程增加至13门,满足了更多学生多样化的学习需求。其次,开展研学旅行课程,探索研学旅行与科学教育相结合,“让世界成为学生的教科书”理念落地、落实。2024年6月,组织高一学生去上海、杭州研学旅行。学生们带着研究小课题,不但感受了江南人文气息,还走进复旦大学和浙江大学科学实验室,参观了上海北斗西虹桥基地,感受到了我国科技发展的日新月异,改变世界的巨大力量。再次,以项目化形式开展研究性学习课程。开展面向高一学生的研究性学习课程。该课程持续1年,按照教师推荐和学生自愿原则,组成了50余个课题小组,经过科研培训、选题、开题、中期答辩、结题答

辩、课题展示等环节,评选出优秀课题24项。

构建场景,拓展学习空间。首先,要让世界成为学生的教科书。就要让学生走进大自然、博物馆、工厂……激发学生的学习热情、好奇心和创新意识。我们坚信,创新能力不是“教”出来的,学生唯有将知识与社会、与自然相结合,才能激发灵感、转为能力。学校每年开展4次“走出去”活动,让孩子在愉悦身心、陶冶情操的同时,助力了科学教育的开展。其次,全面开放校园学习空间,营造浸润式的科学教育环境,让学生随时、随地开展科学学习。除了春节3天,学校图书馆全年开放,吸引了众多学生到馆自习和阅读。实验室实行每周预约

制,同学们到实验室做实验已成为课余生活的重要组成部分。科创中心、计算机教室等每天定时开放、空间全面开放,是践行学校“普适性”科学教育的生动实践。再次,科技节活动是学校科创课程的集中展示,在整合高校、科研院所、科技企业资源的同时,呈现上百项科创体验活动,吸引近3000名中小学生和家長参加。

总之,作为全国“小平科技创新实验室”建设学校、首批“全国中小学科学教育实验校”,我们提出的“普适性”科学教育,尊重每个孩子的个性发展,培养学生健全身心,以期激发学生更昂扬、蓬勃的生命姿态。



学生课余时间 在开放实验室做实验。(图片由学校提供)

论小学数学如何激活创造性思维

■ 重庆市开州区汉丰第五小学 刘羽婷
重庆市开州区教师进修学校 程先国

基础教育是打基础的教育,在基础教育阶段如何有效激活与培育学生成为拔尖创新人才的潜能,是基础教育人责无旁贷的课题。小学数学教学要有效培育学生的拔尖创新人才潜能,其有效支点之一莫过于激活与培育学生的创造性思维。

一、创造性思维是培育拔尖创新人才的核心

当前,创造性思维已成为拔尖创新人才培育不可或缺的核心要素。创造性思维可突破传统框架,鼓励个体跳出固有思维模式,勇于挑战既定规则,为解决问题提供新颖视角和方法,是创新活动的基石;创造性思维可激发创新潜能,使其在面对复杂问题时能够提出独到的见解和解决方案,促进个人潜能的最大化发挥;创造性思维可促进知识融合,帮助个体促进不同领域知识的交叉融合,在多元知识体系间建立联系,为新知识的创造和技术的革新提供肥沃土壤;创造性思维可增强问题解决能力,以此灵活应对各种未知挑战,设计出高效的问题解决策略,有效应对社会变化中的不确定性。

二、创造性思维在小学数学教学中的体现

小学是培养学生创造性思维的关键阶段。创造性思维在小学数学教育中有着多种类型的体现:一是问题多样化解决,鼓励学生从不同角度审视数学问题,探索多种解题路径,培养灵活多变的思维习惯。二是数学模型的构建,通过引导学生将实际问题抽象为数学模型,培养其抽象思维和逻辑推理能力,激发创新思维。三是游戏化学习,利用数学游戏和竞赛等形式,使学生在轻松愉快的氛围中探索数学规律,激发学习兴趣 and 创造力。四是开放性问题探讨,设置开放性问题,鼓励学生自主探索和讨论,培养其批判性思维和解决问题的能力。五是实践操作活动,通过动手制作数学模型、测量等实践活动,让学生在操作中发现問題、解决问题,促进手脑并用,激发创造性思维。六是跨学科整合,将数学知识与其他学科如科学、艺术等相结合,开展跨学科项目,拓宽学生的知识视野,促进创新思维的发展。七是个性化学习路径,尊重学生的学习差异,提供个性化的学习资源和挑战,鼓励学生按照自己的节奏和兴趣探索数学世界,激发内在潜能。八是数学故事创作,鼓励学生编写与数学相关的故事,将数学知识融入故事情节中,培养其想象力和表达能力,同时加深对数学的理解。九是反思与自我评价,引导学生对自己的数学学习过程和成果进行反思,鼓励自我评价和同伴评价,培养批判性思维和自我提升的能力,为创造性思维的持续发展奠定基础。

三、激活创造性思维的教学策略

为了在小学数学教育中有效培养学生的创造性思维,激活拔尖创新人才的潜质,教师需要采取一系列有效的教学策略。

形象与抽象融合策略,通过实物操作与抽象规则提炼相结合,既满足小学生具象思维的特点,又逐步引导其向抽象思维过渡;直觉灵感激发策略,鼓励学生快速判断,不拘泥于标准步骤,激发好奇心和想象力;发散分合培养策略,有意识地通过分解与合并,引导学生从不同角度思考,既锻炼发散思维,也通过分解与合并锻炼分合思维;收敛逆向训练策略,通过常规方法与逆向思考的结合,强化收敛思维,同时锻炼逆向思维;联想应用促进策略,通过生活场景联想,将数学知识融入实际,增强社会责任感、创新精神和实践能力;质疑合作与探究策略,通过质疑意识的培育,鼓励合作学习与互动活动,从中获得启发和新的创意;实践问题解决策略,通过动手实验解决实际问题,锻炼实际操作能力,强化问题解决技能;思维导图构建策略,通过绘制思维导图,系统回顾与整合知识,促进思维的条理性和创造性;开放创新培育策略,通过引入开放性问题和挑战,激发学生的想象力和探索精神,培养创新能力和问题解决能力。

总之,小学数学教育是拔尖创新人才培育的沃土,教师应通过创造性思维的训练,为学生未来的创新之路奠定坚实基础。

【本文系重庆市教育评估研究会2023年度重大课题“‘三育人’视域下中小学课程育人实施综合性评价研究”(课题编号:PJY2023041)的阶段成果】