

家庭实验室:开启儿童科学“非正式学习”之路

■江苏省常州市武进清英外国语学校 田远飞

习近平总书记指出:“要在教育‘双减’中做好科学教育加法,激发青少年好奇心、想象力、探求欲,培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体。”科学教育这道加法题到底该“加什么”“怎么加”成了答题的关键。江苏省常州市武进清英外国语学校家庭实验室就是在这样的背景下开展的一个科学非正式学习项目。

家庭实验室是以家庭为单元,在学生家中建立起的一个关注个体、尊重差异、发展个性的科学实验小天地。我们建立了“双导师制”:在学校,学校导师引导、教育学生了解并掌握一些基本的实验操作规范和方法;在家里,家长导师参与学生的实验过程,保护和支撑孩子的“突发奇想”,提供实验过程中必要的帮助、监督和安全保障。

问题导向

真实生活中的问题驱动。家庭是每个学生从小生活的地方,家庭中产生的科学问题多是儿童自发提出的偶发性问题,这些源于家庭和生活等非正式学习环境中的问题真实、由学生发现,并基于自身认知而提出。这些植根于日常生活的科学问题因其不可预测性、学科交叉性等特点比学校里的正式学习更加复杂,因为没有固定方法和标准答案的束缚,更易引发学生产生发散性的思考、个性化的解决方案和多样化的观点,有利于激发学生的内在学习动力和持久的探究热情。

问题驱动下的深度思考。提出问题对学生来说并不难,但很多时候学生提出的问题并不能直接进行探究,比如:为什么极端高温天气下,家里的鸡蛋不能孵化出小鸡?这就需要校内导师引导学生将感兴趣的问题进一步转化为可研究的问题,帮助学生把“为什么”转化为“是什么”“怎么做”,进而开启针对问题的有价值的探究。学生提出上述问题时,就可以鼓励学生大胆猜测,引导其将问题探究聚焦于鸡蛋孵化的温度条件,设计温度对照实验,对鸡蛋的孵化率进行探究,从而发现问题背后的原因和规律。

实践策略

家庭支持。家庭实验室关注学生在家庭科学环境中自发产生的问题;关注学生在此基础上个人的思考和分析;关注学生在家中与家庭成员合作研究,共同建构的理论体系。

学生彬彬是一个喜欢观察、摆弄小零件的男生。在一次校园农场活动中,他看到学校的农场因为个别承包班级的疏忽导致一些植物因浇不到水而枯死,便萌生了一个想法——设计一套智能浇灌系统,实现无人智能化管理与浇灌。他沉浸在自己的家庭实验室中,从思考设计到整体搭



因为该校学生喜爱实验室一角

建,从传感器选择到程序编写,不到半个月,他在自己小小的实验室里创造了智能农场浇灌系统。学生小钧从小就对动物非常感兴趣,在爸爸的帮助下,他建立了自己的动物家庭实验室。每天一有空,他就钻进实验室,和他的动物朋友们待在一起,将自己的点滴观察和发现用文字记录下来。一段时间后,小钧不仅对这些小动物的习性、行为有了更深入的了解,还当上了微信公众号“轻松科普”的小编,发布了有关行军蚁的观察小记。

家庭实验室项目课程基于孩子兴趣,激发了家长对学校文化、课程建设的认同感,在不断推进项目实施过程中,让孩子和爸爸妈妈共建、共创,不断收获生命成长的幸福感和自信心。学校作为。家庭实验室并不是所有家庭都适合建设,学校创设“儿童地球村大家庭实验室”,通过儿童研究院和校内课程基地为住宿学生提供非正式科学学习环境。

学校儿童研究院在为学生提供自主学习时空的同时,起到了辅导者、组织者、实施者以及激励者的作用。自主性强、趣味性的研究活动,不仅有助于学生建立对科学学习的兴趣,也弥补了传统科学教育中合作度不高、缺乏批判性思维的不足。我们鼓励学生从自然和生活的真实场景中去体验、发现和探索。依托学校丰富的科学课程资源,结合校本课程基地和家庭实验室,我们为学搭建各种非正式平台,如“寒假空城计”“瓶子花园”等,从学生出发,充分尊重学生学习的自主性和选择性,让学生置身丰富多彩的活动环境中,激发学生的内驱力,鼓励学生主动发现问题、提出问题,围绕问题进行探究,并在此过程中体会自我发现、自我成长的乐趣和成就。

支持系统

制度引领,规范化流程引导。为了保障家庭实验室科学、高效、安全地开展活动,在项目启动之初,我们就制定了《家庭实验室创建标准》《家庭实验室活动操作指南》等规章制度。每学期根据家庭实验室的硬件建设、研究成果、家庭成员参与情况等,开展星级家庭实验室评比,树立榜样。

学习激励,全方位成果认证评价。为持续激发学生的实验热情,我们在家庭实验进展的不同阶段,设计并搭建了家庭实验展评系列平台,既有直播、三分钟演讲、校园科技节、实验成果墙,又有报刊、校园网、微信公众号、视频号等宣传阵地的侧推推介,还有网红科学小达人、科学小院士评比集中展示。同时,我们持续开展联盟学校、集团学校间的校际联动,为孩子们提供交流、展示、锻炼自己的平台,引导学生不断瞄准更高的目标探索,让家庭实验室课程惠及更多学生。

家庭实验作为非正式科学学习的一种有效方式,有助于培养学生的科学自觉和素养。我们希望学生持之以恒地去探究生活中的问题,在做中学、在学中思、在思中悟、在悟中行,这是家庭实验室的建设初衷。

呵护好奇心,提升科学素养

■浙江省衢州市巨化第三小学 徐艳

凡是取得突出成就的科学家都是凭借执着的好奇心、事业心,终身探索,成就事业的。十年来,我们一直坚持“培植沃土,呵护好奇心”。

浙江省衢州市巨化第三小学原是巨化集团子弟学校,2004年划归地方管辖,有60%以上学生均来自巨化职工家庭。

我们基于独特的地理位置和家长群体,依托集团人才资源,致力于打造科技校园。学校协同“三个团队”,即科学家、工程师家长、小小科学家,编织起立体多维的探究实践网;开发“一项课程”——“望·科”课程,链接生活,引导学生开展探究;建设“少年科学院”,创设科学探究新场所,让孩子爱科学、学科学、用科学,让校园洋溢浓浓科学味儿。

2023年,我校加入全国新教育少儿工程院、少儿科学院建设联盟学校,并获评“第八批衢州市科普教育基地”“衢州市科学家精神教育基地”。我校“少年科学院”被评为浙江省优秀新型教学空间。

拓展课程资源,赋能科学探究

我们以培养学生科学观念、科学思维为目标,构建“望·科”课程体系,拓展科学教学资源,通过项目化学习,引领学生运用所学科学知识解决真实问题。

基于实际问题,开发课程。我校坐落在小区内,上下学期间,2000多名学生及家长要在30分

钟内从小区大门进出。基于现状,学生围绕“上下学时段校门口交通拥堵”这一实际问题开展研究,学生通过前期调研,了解认识信号灯,从真实情境中发现问题,经历设计、制作、改进等学习过程,提高了问题解决、动手制作、团结协作等综合能力。

基于学校文化,拓展课程。我校选择兰花为校花,将“兰文化”引入办学价值体系。学生通过观察、测量,认识不同的兰花,并研究植株配比,探究兰盆的渗水性,动手设计制作不一样的兰盆,科学养护兰花。我们还引导学生融合信息技术,尝试设计智慧兰房,实现自动控温、自动浇灌。学生通过一个个研究项目学习科学知识,学习科学探究和工程实践的方法。

基于主题探究,培养兴趣。我们创造动手实践机会,让学生在“小制作”“小发明”中体验成功的喜悦,培养学生对科学技术的兴趣。学校利用暑假,根据年龄特点,组织学生开展以科技为主题的项目学习研究,如一年级探究影子的秘密,二年级围绕“声音”开展小乐器的制作与研究,五年级设计制作承重性强的纸桥……

这些项目化学习活动还原了学习的本质,将科学与生活紧密联系起来。“交通信号灯‘变奏曲’”被评为衢州市精品课程,“一兰一世界STEAM课程”被评为省精品课程。

协同家校社,共画“同心圆”

10年来,我们坚持用科学家精神开启“开学第一课”,坚持开展每年一次“科技节”、每月一次“工程师家长进课堂”、每周一次“小小科学家团队”活动,做好科学教育加法,激发学生探究身边科学的欲望,在学生心中播撒科学的种子。

科学家进校园活动。我们邀请复旦大学物理学教授金晓峰等上开学第一课。这些科学家走进校园,与学生面对面,深入浅出地讲科学故事,在学生心中播撒科学的种子。精彩的开学第一课,成为弘扬科学家精神、引导学生学习科学思维方法的重要阵地。

工程师家长进课堂活动。依托丰富的工程师家长资源,我校每月开展一次“工程师家长进课堂”活动,带领学生做科学实验,探究科学奥秘,感受科学的魔力。

小小科学家团队活动。每周一次的“小小科学家团队”活动中,每班3到5名兴趣爱好相同的学生组建团队,由1位工程师家长进行具体指导,开展科学实践。学校定期组织融合学科的“小小科学家论坛”项目化学习成果展示活

动,为孩子们提供舞台。由于表现突出,“小小科学家团队”获得区政府嘉奖。

建设“少科院”,拓展新场域

学校少年科学院所有的设施设备都是根据学科重难点量身定做的,如“看得见的声波”“撬动地球装置”等,以直观形象的方式帮助学生理解抽象的科学概念。

少年科学院是科学教师进行课堂教学的场所,还是“科学家进校园”“工程师家长进课堂”“小小科学家论坛”的活动场地。少年科学院还支持对外直播,让更多爱好科学的孩子共享资源。

少年科学院是“科学知识的殿堂”,让深度学习能够发生。在科普书籍阅读区域、电子资料查找区域,学生根据自己的问题查阅相关资料,找到理论依据,并得到启发。

少年科学院研究室设有电脑和一体机,是小小科学家团队研讨和动手实践区域,为学有专长的孩子探索科学奥秘,提供了一个小而优的场地。这里还是学生创意科技作品展区,展示了学生获得的国家专利及省、市创新大赛获奖作品。

实施科学教育加法,共谱新篇章

十年创新科学教育路上,我们始终坚持以学生提供实践平台,引领学生在情境中体验、在体验中创新、在创新中成长。

特色校园文化得到凸显。我们找寻企业文化与育人的契合点,通过课程开发与实施,促进了科技特色的逐渐形成,构筑了一幅“科技怡人”的校园图景。

学生科学素养得以培养。学生的科学探究意识明显提升,创新意识明显增强。去年,学生参与市、区级科技创新大赛,共计11人次获奖;参加浙江省科技创新作文大赛,共有4人获奖。

家长成为课程同盟军。在“小小科学家”课程项目实施过程中,家长从被动帮忙到欣然参与,从不以为然到逐步重视,成为课程建设的同盟军。他们是家长,是课堂中的老师,也是课外活动的技术顾问。巨化三小的家校共育文化也因此变得有声有色。

未来,我们将继续依托地域优势、人才资源,做好科学教育加法,全面培养学生的科学素养,呵护好奇心,努力让科学变得好玩有趣,培养“有兴趣、有创意、有梦想、有后劲”的三小明亮学子。

山西省临猗县翟村小学以“发现”为校园文化核心,以“培养新时代创新型人才,打造新科学教育特色校”为办学愿景,致力于“培养善发现、乐生活、会创新的智慧少年”。

在新教育行动的探索与实践过程中,我校立足农村小学规模小、资源少的实际,充分发掘身边资源,拓展校园时空,以“研发卓越课程”为引领,融合推动“缔造完美教室”“营造书香校园”“推进每月一事”等各项行动,以微视角拓宽大视野,以小切口发现大世界,让小载体释放大能量,让智慧在这里闪光。

基于科技特色,我校重点打造“四园一廊一亭”校园外显文化,“四园”即智识苑、智动场、慧食坊、慧读园,“一廊”即发现走廊,“一亭”即悦馨亭。依托“缔造完美教室”行动,我校以钱学森、袁隆平等科学家的名字命名班级。每个班级均设立走近科学、我发现、科学家文化、成长足迹等板块,教室内的一物一景、一字一画、一版一栏等微型空间,营造了浓郁的科学氛围。

“发现”课程,创新素养在这里熏陶

学校遵循基础性、选择性和时代性原则,在开齐、开足、开好国家课程的前提下,成立课程研发团队,研发“发现之旅”5大课程体系,逐渐设置了多元化、多层次、多样性课程,力求使教育超越知识局限,张扬生命个性。

实验课程。学校积极推动校本课程落地实施,各年级根据水、声音、空气、力、光、电磁等不同内容选择相应的实验项目,每人每周自主选择一个小实验,独立完成,定时交流,每周校本课上进行集中展示。在动手实践过程中,学生主动探索发现的科学素养得到了提升。

益智课程。在科技特色“一班一品动手玩”的基础上,师生合作精心编制系列教材,共同研发益智课程。课程以七巧板、华容道、魔方等多元化、多样性的益智器具为载体,引导学生充分利用碎片化时间动手操作,并在大型活动上积极展示。孩子们玩中学、玩中思、玩中悟,积累思维经验,提升思维品质。

个性课程。学校依托社团活动时间,根据学生兴趣爱好开设了含创意纸艺、玩转魔方、点墨书法、魅力口才等在内的个性化“课程超市”,每周一次,促进学生多元发展。

探究课程。学校聚焦美食、人体、运动、文学、机械、天文气象6个板块,以“发现”为主题,将科学知识融入有趣的探究性实验和体验活动中,师生共同探究、合作互助,共同成长。

主题课程。为了让学习深度发生,学校结合学习、生活、时政等热点挖掘主题,研发科技主题课程,每月分学段开展多彩科技主题实践活动,将原本分散的内容提取、重构、整合,形成知识的链状联动,持续、深入地提升学生的科学素养和综合素质。

“发现”之旅中的每个课程就像一粒种子播撒在师生心中。每位教师都是课程的研发者、实施者、推动者,每个孩子都是课程的参与者、见证者、受益者,课程让翟村小师生的每一天都充满惊奇与成长。

“发现”基地,生命在这里精彩

基地是课程育人的载体。学校以“发现”文化为主线,建设5大课程基地,以“室内+室外”“校内+校外”“线上+线下”多种方式,在真实场域体验中为师生成长提供动能。在课程基地里,师生绽放生命的精彩。

生态种植园。我校将探究课程“舌尖上的发现”与劳动教育相结合,开辟劳动课程实践基地。孩子们在实践中掌握了基本的劳动技能,积累了科学知识。

校园气象站。结合探究课程“天文气象中的发现”,我们在“智识苑”创建了“校园气象站”,学生观测环境变化,记录相关数据,在“发现乐吧”查阅资料,探究整理,进一步解气象知识。

欢乐智动场。结合探究课程“运动中的发现”,我校利用室内探究课、室外体育课、课间活动课,引领学生探究运动知识和技能,主动发现运动中的科学,运动实践基地为孩子们的学习与实践提供了更多可能。

阅读加油站。为给学生随时随地阅读提供舒适的环境,我校在“阅读加油站”重点设立了慧读园阅读区,文学海、科学梦阅读点。

线上新“视界”。学校在微信公众平台开辟“发现·课程”专栏,建设线上课程基地,将课程实践过程通过专栏发布,达成师生、生生、家校之间的分享、合作、交流,实现多元互动,彼此交融。

“发现”实践,智慧在这里闪光

“走出去、请进来”,让智慧交融。学校组织学生走出校门,参观科技馆、气象局等场馆,体验探究乐趣;邀请专业老师走进校园,开展主题讲座,进行专业指导,在“走出去、请进来”中实现知识共享,智慧交融。

“钻进去、讲出来”,让智慧发声。“发现大讲堂”周一一讲,人人登台,分享精彩发现;“科技之声”广播站周一播,各班轮流推荐主播,传播科技力量,既培养了孩子们的卓越口才,又提高了思维能力。

“小节日、大庆典”,让智慧成长。每月一次的班级、每学期一次的校级“发现”交流会,让孩子在观点碰撞中产生智慧的火花;“发现之旅”知识竞赛,让孩子在激烈的思维跃动中发现智慧之光;年度“科技节”,展示课程实践成果,让孩子在探究共享中发现智慧成长。

“发现”文化的价值与意义体现在每一天的教育生活中。在新教育实践中,在多元化评价中,一批批品兼优、全面发展的榜样学生不断涌现;一位位勇于创新、担当实干的榜样教师勇立潮头;一项项充满肯定、承载鼓励的荣誉闪闪发光。每一份喜悦,都辉映着充满希望的校园;每一个期许,都澎湃着开创未来的力量。

在幸福完整的新教育实践中,翟村小学将继续秉持探究的精神,深耕新教育的原野,守望“科技+”的麦田,让发现的触角延伸,让智慧的光芒闪耀。

『发现』让科技教育闪光

山西省临猗县翟村小学 刘晓丽



图为该校常备信号灯模型发布会