

“镜湖水如月，耶溪女如雪。新妆荡新波，光景两奇绝。”唐朝的李白曾为越地做了一个绝妙的广告，让人们们对绍兴充满遐想。而一千多年后一群创新实验室里的年轻人，正在成为越地的骄傲，预示着越地未来的光芒。

## 创新实验室里的“越光之芒”

□汀兰

一座仅用50克PLA(聚乳酸)材料、6个3D打印的部件拼装制作的“水乡小桥”，能承重70多千克的物品；一艘用50克PLA材料3D打印制成、依靠机械动力的“越乡乌篷”，能在水面上稳稳当当地航行20多米。这是绍兴市举办的我爱3D创意模型设计比赛中的精彩场面。这些充满奇思妙想的作品，体现的是孩子们在三维建模、工程设计、实践等方面的能力和素养。也不禁让人遐想：这些孩子是不是未来的船王与桥王？

一节从讲授到探究、从参与到自主的课堂，贯通知识、能力、素养，映照出创新实验室对学业质量的不懈追求；一扇门从生活到科技、从真实到虚拟的课程，连起书本、网络、云端，见证着创新实验室对办学品质的生动实践。

发展学生的核心素养既是课程改革的热词，又是教育技术的新使命。“越光之芒”——基于课程的拓展性创新实验建设行动研究，犹如清风，吹进了课堂，不仅为提高学生的核心素养奠定基础，也为提升学校的办学品质创新思路。

这些令人惊喜的现象背后，是扎扎实实的课题研究。“基于课程的拓展性创新实验建设行动研究”是浙江省教育规划重点课题，也是绍兴市越城区教师发展中心2018年着力研究的工作重点。他们的做法一定能为大家就如何进行区域推进创新实验室建设提供借鉴。

## 走向未来，自由发展



绍兴市北海小学教育集团鹏鹏智造工坊全景。

移动互联网的快速发展，改变了人们的学习方式，云技术、大数据的普及推动着教育的变革。网络时代，教师的价值在哪里？教书育人方式怎么改？未来的课堂长啥样？未来的学习又将呈现怎样的趋势？绍兴市越城区“基于课程的拓展性创新实验建设行动研究”做了很多尝试，某种意义上，他们已走向未来。

### 颠覆传统营造探究氛围

五年级学生单嘉诚在课程回访单上写道：“每次到鹏鹏智造工坊上课，都觉得很兴奋。我最感兴趣的就是Arduino板，我没有想到这么一块小小的板就能做成许多高科技作品的‘大脑’，真的太神奇了。在工坊的课堂里，我学会了让机器人动起来的编程，学会了电路的组成，也学会了与同学合作，一起探究解决问题。”

让单嘉诚念念不忘的鹏鹏智造工坊位于绍兴市北海小学教育集团，有3个区，共有8个合作学习小组，每组6张梯形小桌，按不同教学情景桌椅可以自由组合。在义务教育阶段，班级座位编排有很多种方式，如马蹄式、圆圈式、分组式等，而秧田式的编排往往容易形成座位的“黄金区”“冷漠区”和“监控区”，固化了师生、生生地位的不平等，减弱了教学资源的辐射力，抑制了学生的创造力，创新实验室的建设颠覆了传统的“秧田式”教学方式，营造了合作学习氛围。

在这样的环境下，教师退到了幕后，主要任务是提出实验目标、解读实验原理操作步骤，强调器材用途和注意事项等，学生成了主角。在实践区，主要配备台式电脑、移动学习终端与教学触摸式一体机，学生可自由上机操作，主要任务是完成项目的个性化设计；在展示区，学生按图施工，自己制成成品或半成品，然后集中摆放，既反映成功的喜悦，又体现历程的艰辛。这种看似无序的课堂，其体验、合作、探究的乐趣却是无限的。

### 打破壁垒推动学科整合

每周三下午，同学们都会到紫精灵创新实验室来，根据自己的兴趣爱好选修各种课程，3D打印出学校的吉祥物，用乐高搭建出各式各样的机器人，或者是参加网络机器人教育。实验室负责人教师胡建刚，成了孩子们最喜欢的跨界教师。“科学+信息学”的背景，让胡建刚可以游刃有余地带领孩子们动手创造出自己想要的东西，兴奋和快乐是实验室的常态。

紫精灵创新实验室设在越城区敬敬小学，它已经成为全省小学创新实验室中的佼佼者，新建成的2000平方米的创新实验室拥有各种智能型设备。其中包含了3D创意室、智能机器人室、航模室、通用电脑机房，配备了3D打印机、激光雕刻机、大疆无人机、LEGO EV3机器人、大型交互一体机等最新的设备。实验室的导师团队已完成了初级3D打印、智能机器人、航模建模拓展性课程的开发，原创了《灵创

3D创意造型设计》《启航航模》等校本教材，在课程整合上迈出了坚实的一步。

“整合资源，跨界融合”已成为创新实验室建设中的热词。然而，华东师范大学国际与比较教育研究所教授赵中建坦陈，目前我国中小学普遍存在的分科教学以及对学科分数的过分重视，在很大程度上阻碍了课程整合和项目学习的有效实施。

越城区教师发展中心的做法是实施中小学教师信息技术应用能力提升工程，通过综合课程学习与反思、诊断性测评、制订个人研修计划与选课、专题课程学习与反思、校本研修、学习档案整理、发展性测评等一系列的学习和培训，培养了一批具有学科素养和掌握信息技术的课程带头人，为打破壁垒推动学科跨界整合创造了条件。

### 拓展时空打造智慧课堂

上课不仅仅用黑板，还可以用电子屏幕和平板，上课下课教师和学生能随时在线上交流，课堂上没听懂的，回家之后还能场景再现，不同学习进度的学生，家庭作业也各有不同……近几年出现的这种更具个性化和人性化的教学方式就是“智慧课堂”。

这颠覆了以往的教学模式。以往的教学都是在教室这个有限的空间内发生的。因此，采用的教学策略总是从教材到教师、从黑板到学生，从习题到试卷这条“捷径”。其实，学习的基本活动是“学”与“习”，而传统的纸质教材是为“教”设计的，不能直接支持“学”与“习”。

在专题研讨会上，陆游小学的戴老师，展示了一节彰显学校文化特色的诗文拓展课，借陆游诗作——《山家暮春》，引导学生领略诗人晚年退居家乡，但对收复中原信念始终不渝的爱国情怀。课前学生通过教师提前推送至平板的微课进行预习和自测；教师根据平台所反馈的学生自测数据汇总和分析，设置教学的重点。课中教师实时发送习题，学生的作答结果立即形成数据和分析报告，令教师有针对性地推进课堂，直观清晰、高效便捷，体现了智慧课堂的魅力。课堂最后，根据预习反馈和学生课堂实时掌握的知识情况，智慧平台为每一个学生推送了个性化习题，课堂在学生的个性化练习和师生一对一的平板互动中结束。正课结束后，戴老师还利用大课间活动，请学生走进“虚拟演播室”，“嫁接”适宜场景，力求让学生理解通透文学意境之美。

智慧课堂将课堂由课内延伸到课外，由物理环境延伸到网络虚拟环境，形成了智慧学习空间，它允许学习者在任何设备上以任何形式接入信息以获得持续的服务，可以获取随时、随地、按需学习的机会，不仅为教学者提供了“学材”，还为学习者创造了“习材”。

越城区的教师们打通课内课外，为自己和孩子赢得了自由。

### 转变思维催生文科实验

曾几何时，实验室是理科课程的“专用词”。受传统教育观念的影响，中小学文科教学还基本停留在“一本教材，一支粉笔，一篮器材”的阶段，实验教学内容在文科课程体系中所占的比重非常小。直到今天，只要一提创新实验室，大家就会想到这是理、化、生、地等，使文科实验教学处于可有可无的尴尬地位。

走进富盛镇中学的翰墨数字科技实验室，却是另一番景象。金老师正在开设一节书法观摩课，只见他轻触电子屏，一个临摹颜真卿字体的“通”字动画慢慢地一笔一画地展现出来。这个动画不只在屏幕上得以展示，在学生桌上的小显示屏上也清晰可见，在教师的讲解中，学生模仿着反复呈现的动画，提笔临摹。

翰墨数字科技实验室既古朴典雅、翰墨飘香，又新奇灵动、颇具创意。每张长条形课桌上都安装了一台微型的摄像头，桌子上还有一台小小的显示屏，实验室的正面是一台80寸的具有交互功能的电脑、电视一体机。实验室贮存着丰富的数字教学资源，包括18个基本碑帖和200多个赏析碑帖、书法知识等书法教学资源、与课本配套的书法参考课件、专业书法图图库。根据教学进度，还可以进行白板互动书法教学。这为教师的书法教学提供了有效的辅助。

在越城区的18个省级创新实验室资助项目中，除了富盛镇中学翰墨数字科技实验室，这样的文科实验室还有3个，分别是诗文演播创新实验室、绍兴民间文学体验馆、阳明文化数字体验馆，利用网络环境、资源中心、计算机模拟教学系统、多功能教室、多功能语言学习系统、大型演播厅、微格教室等设备，构造虚拟环境进行仿真、模拟，不但为开放式的文科教学提供资源，而且为思维的可视化创造条件，解决了现代人文社会科学领域和相关领域的教学问题。



绍兴市柯灵小学五年级学生金成在全市3D创意模型比赛挑战赛中摘取绍兴市冠军。图为金成在测试3D打印出的小桥能承受多大重量。

## “一号工程”为教师打造“隐形翅膀”

绍兴市越城区教师发展中心主任何灿华告诉笔者：“健全机构，完善方案”是做好工作的基础。在区级层面，他们成立了由何灿华为组长、区属中小学分管校长为核心组员的课题领导小组；在校级层面和网络层面也成立了相应的联络小组。他们召开“基于课程的拓展性创新实验室设计方案”展示会，一支支团队从设计理念(主题、特色、主要功能)、建设内容及布局、各功能区的划分、拓展性课程开发和活动设计、设备采购清单及经费预算、教学的实施和评价、教师团队介绍等要素进行交流分享，各团队在比中发现不足，在互补中看到优势，进一步完善课题研究方案。

“这是区教师发展中心的‘一号工程’，以每月一次主题教研为契机，把课题研究方案的各项措施落到实处，以每学期一次征文的形式，捕捉实践智慧，把研究引向深入。”何灿华说。区教师发展中心举行开题仪式，详尽说明课题研究的价值和意义、目标和内容、活动和比赛、成果和写作、考核和保障措施等多个方面内容。按照学校整体课题和教师(个体或团队)“小课题”两种类型，鼓励学校积极申报区、市级教科规划课题和学科教改项目课题。最终相关学校在绍兴市及越城区教科规划立项课题6项，学科教改项目课题超过30项。

### 聚集课堂，紧盯问题

学校和教师们课题立项不简单，随后的工作更不简单。每支团队每月至少举行一次课堂观摩，如鹏鹏智造工坊的智能交替闪烁灯制作课、吼山大气实验室的PM2.5测试分析课、翰墨数字科技实验室的触屏临摹书法课等，仅凭题目就引人入胜。这样的课堂从一定程度上颠覆了传统的模式，每位开课教师都可以获得由区教师发展中心出具的区级公开课证明；每支团队每季度举行一次专题研讨，内容新颖，总会吸引了很多教师的关注，比如紫精灵创新实验室的“建设要素研讨”、陆游诗文演播创新实验室的“运行机制研讨”、百草园创新实验室的“教学策略研究”、绍兴民间文学体验馆的“课程建设研讨”、阳明文化数字体验馆里的“学校文化研讨”、特色美术数字化创新实验室的“个案研讨”等。研讨既解决推进实验室建设中的问题，又进行总结和提炼。新型的课堂教学程式、课堂组织方式在这里得到展示，高效的教学策略、教学模式在这里得到构建。

根据“三个维度、六大素养”的国家标准，开发出适合学生个性发展、基于信息化的拓展性课程是教师们工作的难点。群策群力，教师们终于攻克了难关。当地学校设计出大量经过校本化开发的课程，在内容选择上，体现本土性，将地方特色的自然资源、人文资源、科技资源和文化资源等融为一体；在结构设计上，体现完整性，课程目标、课程内容、课程实施、课程评价一目了然；在呈现方式上，体现逻辑性，围绕主题，编排目录，分解章节，搜索素材，填充图文，印制文本；在活动安排上，体现层次性，依据学段教学要求，尊重个别差异，从零起点起步，到高起点选择，为不同层次的学生提供适恰的活动。



图为基于课程的拓展性创新实验室行动研究开题仪式。

### 骨干先行，示范引领

越城区教师发展中心把对创新实验室的技术具有特殊情感的教师们吸纳到课题组里来。这些教师特别偏爱实验教学，追求专注极致。教师发展中心推荐他们进入区教育技术应用与管理指导委员会；让他们组建成教师专业发展90学分高级研修班，由绍兴文理学院进行集中专题培训；使他们凝聚到越城教育网的专栏上来，并择优向市、省教育技术网投稿；吸引他们到书香校园中来，由区教师发展中心出资，集体订阅《浙江教育技术》等杂志；用鼓励激发其积极性，每次活动都有报道，每次比赛都有喜报。

教师们获奖累累，喜笑颜开。如鲁迅小学潘老师在第21届全国教育信息化大奖赛中荣获一等奖，北海小学高老师的说课“月相变化”获全国中小学实验说课活动金奖。越城区教师发展中心选择起步早、基础实、名气大、力量强的学校为创新实验室示范典型。2016年，越城区3个实验室被评为浙江省中小学优秀创新实验室；2017年，中国印·金石文化被评为浙江省中小学优秀创新实验室。其他创新实验室也不甘落后，有的在我爱3D创新模型设计大赛中创纪录，有的在机器人比赛中获胜，有的在“智能少年”评比中载誉而归，有的在微课开发大赛中夺冠，有的在之江汇教育广场的“特色空间评比”中创优，有的在之江汇教育广场“年度活跃度评比”中领先……“见红旗就扛、遇第一就争”已成为创新实验室里的一股清风。一些报刊的记者常常主动联系创新实验室的教师以获取重要的新闻线索。

### 征集案例，提炼智慧

各创新实验室积极参加省、市教育技术部门关于中小学创新实验室和学科教室示范案例评选活动，按照“良好的教学环境、恰当的技术装备、特色的校本课程、常态的项目教学、优秀的团队引领和配套的管理机制”等要素，精心策划、细心打磨，撰写本、理照片、做采访、拍镜头等，努力做到视频与文本相呼应，情节与叙述相配套，先后有13个优秀案例送省参评，6个荣获2018年浙江省智慧教育优秀典型案例，其中2个人入选《智慧教育的浙江印记2018》一书。区教师发展中心的区域案例“越光之芒——越城区中小学创新实验室里的时代脉搏”被推荐为2018年教育部基础教育信息化应用案例评审的候选案例。与此同时，创新实验室里的实践智慧也一路传播，仅课题负责人发表的阶段性成果就有6篇，而课题组成员获奖或发表的论文、案例则更多，建功中学校长汤晓幸和昌安实验学校校长周亮还成为《中小学信息技术》杂志的封面人物。