

自制可视化教具活化科学课堂

这位科学老师把课堂还给学生,让孩子们动手探索学真知

“童老师,光又没有形状,我们怎么才能‘抓’住它?”宁海县星海中学的科学课上,一名学生盯着课本上的光路图,皱起了眉头。童泽国老师没有直接回答,而是从讲台前搬出一个透明箱子,按下开关——白雾缓缓升起,三束绿色激光穿过烟雾,笔直的光路瞬间“显形”,像科幻电影里的光剑。

“哇,真能抓住啊!”教室里一阵惊叹。“科学不是靠背的,是靠‘看’和‘做’的,今天每个人都要动手试一试。”童泽国笑着说。

这堂光学课,后来被学生们评为“本学期最不想下课的一节课”。而那个让光路“现出原形”的透明箱子,是童泽国和两位同事花了近一年时间,用3D打印机一点一点“攒”出来的。从光学到水循环,从教具到比赛,童泽国只认一个理:科学课,需要把课堂还给学生,得让学生动手参与进来。

□现代金报 | 甬派
记者 钟婷婷
通讯员 何欣



童泽国向学生介绍水循环模拟教具。 通讯员供图

B 把水循环装进箱子 学生在家就能“人工降雨”

童泽国有个习惯:每讲一个抽象概念,就先琢磨怎么把它变成学生能亲手摆弄的东西。讲“地球上的水循环”一课时,他没有直接翻开教材示意图,而是拎出一个用亚克力板、塑料盒、加热器、制冷片拼装而成的透明箱子,模拟自然界中水的蒸发、输送、降雨等。

“这是海洋,这是陆地。”他指着箱子里两个区域,“现在我要让海洋的水飞到天上,再变成雨落下来”。加热器启动,水温上升,水蒸气在箱

顶遇到制冷片,迅速凝结成小水珠。水珠越聚越大,终于“啪嗒”一声滴落在“陆地”上,顺着黏土堆成的山坡流入“湖泊”,再汇入“海洋”。

“看,水在串门!”一句俏皮话,引得全班哈哈大笑。笑声中,蒸发、凝结、降水、径流这几个词,已经在学生脑子里连成了一条完整的链条。

“童老师,如果我把加热器调大,是不是雨会更大?”吴同学举手问。“你试试呗。”于是吴同学小心翼翼地转动旋钮,果然看到水珠生成

得越来越快,“雨”下得更密了——周围同学自发鼓起掌来。

周末,他布置了一个作业:回家用废弃瓶子做一个迷你水循环模型。结果手机被学生发来的视频刷屏了——有人用矿泉水瓶加保鲜膜,有人用鱼缸加小石子,还有个女生用妈妈的保鲜盒做了个“微型地球”,配文:“童老师,我这雨量已经超过您了!”他在班级群里幽默地回复道:“完了,老师的世界纪录被打破了!”

A 造一个“万能光学箱” 让抽象概念自己说话

光学是初中科学里公认的难题。光路看不见、摸不着,反射折射全凭想象。市面上的教具要么太贵,要么效果打折扣——水雾器在白天几乎看不见,点艾草又熏得满教室都是烟。

“既然买不到顺手的,那就自己造。”童泽国拉上陈晓蒙和叶挺两位同事,从零开始设计。先用UG软件建模,再用3D打印逐件成型。第一版太小,效果不佳;第二版框架太脆,一碰就晃……前前后后改了十几版。

最终,一个集自动烟雾装置、自动旋转器、可折叠量角屏于一体的“光学可视化器材”诞生了。按下烟雾开关,箱体内均匀弥漫起细雾;启动激光,光路清晰得像刻在空气中。更巧妙的是那个自动旋转器——三束激光同时转动,打在凹面镜上瞬间汇聚一点,打在凸面镜上四散开去,立体光路一览无余。

“以前看PPT上的图,我总觉得光线是画上去的。”班上一个男生说,“今天看到真的光线在烟雾里拐弯,我才相信光是真的会折射。”

这个教具在2024年获得市中小学自制教具评比活动二等奖,相关论文被国家级期刊收录。但最让童泽国欣慰的是,好几个学生课后跑来说:“童老师,我们能不能也做一个?”他说,这句话比任何奖状都值钱——因为孩子主动动动手了。

C 从动手做到参赛拿奖 他陪学生一起“折腾”

童泽国认为,学生光在课上觉得好玩还不够,得让他们带着自己的作品走出去、比一比。

他的学生李天宁设计了一个叫“甬驰号”的回转动力的赛车项目,准备参加市级科技模型类比赛。那段时间,每天课后服务时间,师生俩就蹲在器材室里反复调试——橡皮筋绕几圈动力最稳?转动轴偏一度会损失多少转速?童老师从来不直接说答

案,而是靠在椅背上笑嘻嘻地问:“你觉得赛车现在不给力,是因为它‘饿’了呢,还是因为它‘扭伤’了?”

李天宁被问得直摇头,但经过反复调试整改,终于他理解了老师的心意:赛车要跑得快,不仅仅要考虑动力是否充足,还需要看它是不是被“扭伤”了(赛车摩擦阻力是否过大和赛车方向是否校准)。最后“甬驰号”在全市比赛中拿下初中组二等奖。领奖回来,

李天宁跟童泽国说:“老师,我以前觉得做模型就是玩,现在发现,玩明白了也能拿奖。”童泽国拍拍他肩膀:“拿奖是顺带的,关键是一——你以后看到任何会转的东西,都会忍不住去想它的原理了。这才是赚到的。”从那开始,他更坚定了“动手+参赛”的路子。“比赛不是目的,但比赛能让学生知道,他捣鼓出来的那些东西,是有价值的。”他说。

D 用身边的东西 种下科学的种子

在大学期间,童泽国和叶挺就带着一起制作的感应式无人赛车参加了浙江省大学生创新发明竞赛并取得了优异的成绩,那时候就给自己定了个目标:做一名“不一样”的科学老师。毕业后一头扎进教学一线,一待就是十年。如今,他身上有很多标签:宁波市暖心导师,宁波市教坛新秀,宁海县学科

骨干,宁海县少先队总辅导员,省市精品课、优质课、论文课题等获得者……荣誉擦了一沓,但他最在意的,始终是课堂上学生突然亮起来的眼神。

他的教具,从教室里的“小打小闹”变成获得省市级奖项的“硬核作品”。童泽国说:“我们身边的东西,都是现成的科学素材。”他坦言,目

前学校接触前沿科技的机会确实少一些,但他不焦虑——“先让学生爱上观察、爱上动手,将来遇到更前沿的东西,他们自己会去追。”

有人问他:“你觉得一节好的科学课,标准是什么?”他想了想,说:“下课铃响了,学生跑来说‘老师,下节课还做实验吗’——这就够了。”

UP主 讲科学史

雨过天晴,天空偶尔会挂出一道七彩弯弧,像神仙用蜡笔随手涂的拱门。有人追过它的“脚”,有人想拿它当滑梯,可惜都扑了空。其实,彩虹不是什么神秘天象,而是太阳光开的一场“折射派对”——每一滴雨水,都是一个微型三棱镜。

要拆开这个“七彩盲盒”,得先聊聊光的折射:光从空气钻进水里(或玻璃),会像跑步的人冲进泥沼

“光”的故事 主讲人:童泽国

一样“拐个弯”,这叫折射。不同颜色的光,拐弯的“性子”不同:红色最倔,拐得最少;紫色最软,拐得最多。这个差别,正是彩虹分色的关键。

三百多年前,牛顿有一次回乡下居住。闲得发慌的他拿三棱镜做实验:把阳光引进暗室,白光“哗”地裂成红橙黄绿蓝靛紫七色。他兴奋地写道:“这是最令人愉悦的实验。”随后他又用第二个棱镜把七色光重新合

成为白光,彻底证明白光是由不同颜色的光合成的,而彩虹就是阳光在空中被亿万雨滴“拆盲盒”的结果。

后来很多物理学家如托马斯·杨等人又补充了光的波动解释,完善了光的折射定律。所以,下次你看到彩虹,不妨对着它喊一声:“谢谢科学的巨人们——你们让浪漫有了丰富内涵,让科学有了多彩的颜色。”