

科技赋能文化传承：小学“纸艺青铜” 科学教育创新实践

——郭茨口小学“纸的世界智慧学习中心”案例

刘莹

(武汉市汉阳区郭茨口小学,武汉 430000)

摘要:武汉市汉阳区郭茨口小学依托“纸的世界智慧学习中心”,以“纸艺青铜”项目探索科技赋能文化传承的创新路径。项目源于学生研学时提出的“制作会奏乐的纸编钟”真实问题,引导五年级学生利用废旧纸盒复刻青铜器(如编钟、鼎、剑),融合传统纹饰与现代科技:通过分钟 d+编程、振动传感器、声音传感器、温度传感器等智能硬件,实现声光联动编钟、温控开合屋顶、智能交互雁鱼灯等功能,构建动态化的“纸艺青铜智慧博物馆”。实践采用跨学科项目式学习,整合科学、数学、美术、语文、音乐等多学科知识,形成“以真实问题驱动、技术激活文化”的教学范式。课程成果辐射全国 10 省市及香港地区,并于 2025 年世界数字教育大会展示,彰显传统文化与科技教育深度融合的创新价值。

关键词:纸艺青铜;跨学科实践;科技赋能文化传承;项目式学习

一、研究背景:当科学教育遇见文化根脉

在新时代加强科学教育、提升全民科学素养的浪潮中,武汉市汉阳区郭茨口小学深刻认识到科学教育与文化传承的辩证统一关系,秉持“思河汉之源,行江海之远”的办学理念,致力于将汉江流域所承载的厚重历史文脉转化为滋养科学教育的源头活水。青铜文明,作为中华早期科技与艺术辉煌成就的象征,其精密铸造工艺、声学原理应用(如曾侯乙编钟的一钟双音)、器物功能设计中所蕴含的古人智慧,本身就是一部生动的古代科技史教材。然而,如何让沉睡于博物馆玻璃柜中的国之重器,成为激发当代小学生科学探究热情与文化认同感的载体,是教育者面临的重要课题。

2023 年,教育部《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》的出台,为学校指明了方向,强化实践性、跨学科性,并鼓励利用新技术手段。郭茨口小学依托其独具特色的“纸的世界智慧学习中心”——一个集环保理念、动手实践、科技创新于一体的综合学习空间,启动了“纸艺青铜”这一特色项目,旨在让古老的青铜文明在儿童的指尖重获新生。这一教育创想的直接触发点,是五年级学生在湖北省博物馆“曾侯乙编钟”展厅的研学经历。当孩

子们屏息凝神,聆听着编钟跨越两千四百余年时空依然清越悠扬的乐声,感受着青铜器物磅礴的气势与精巧的构造时,一个充满童真却又极具挑战性的问题在班级里热烈讨论开来:“老师,我们能造出会奏乐的纸编钟吗?”这个质朴的疑问,如同一颗投入水中的石子,激起了层层涟漪,也成为了连接古老青铜智慧与现代科技教育的坚实桥梁。它既是学生的兴趣原点,更是项目诞生的逻辑起点,完美契合了“源于生活、基于问题”的科学教育理念。

二、实践历程:从匠心纸艺到智慧赋能的深度探索

(一)变废为宝,以纸承古:在指尖触摸历史的温度

走进“纸的世界智慧学习中心”,映入眼帘的是五年级学生们热火朝天的创作场景:废弃的牛奶纸箱、快递包装盒在他们手中被拆解、裁剪、塑形。科学教师朱胜举起一个普通的牛奶纸盒,向学生们阐释项目的核心理念:“青铜器以其材质的厚重、铸造的艰难而成为权力与文明的象征。今天,我们虽难以复制青铜的材质,却可以用纸的轻盈、环保与可塑性,去传递其承载的文化灵魂与科技智慧。”这不仅是材料的循环利用,更是一种文化表达媒介的创新选择。

学生们在教师指导下,深入研究青铜器的形制特征。复刻编钟,关键在于理解其独特的“合瓦形”结构——两片瓦状青铜合拢,这种结构是其能产生优美双音的基础。学生们用硬质纸板精确裁剪、弯曲、粘合,反复试验以模拟其力学与声学特性。对于纹饰,则选用超轻黏土进行精心捏塑。饕餮纹的威严神秘、云雷纹的循环往复、凤鸟纹的灵动飘逸,这些承载着先民宇宙观与审美观的符号,在孩子们专注的指尖下逐渐清晰。学生杨若伊在项目日记中深情地写道:“当那个用废旧纸盒和黏土做成的青铜鼎终于在我手中稳稳立起,看着上面自己一点点捏出的饕餮纹,课本里那些‘一言九鼎’‘钟鸣鼎食’的成语,突然不再是冰冷的文字,它们仿佛带着青铜的触感和历史的温度,鲜活地向我涌来。”这种沉浸式的制作过程,超越了单纯的手工劳动,它是一次深刻的文化解码与情感共鸣之旅——孩子们不仅理解了纹饰是“天地回响”(云雷纹)的象征表达,编钟是“礼乐治国”的制度载体,青铜剑“止戈为武”的设计理念更传递了中华民族追求和平的深层智慧。

(二)科技唤醒,智赋新生:构建动态交互的“纸艺青铜智慧博物馆”

随着项目的深入推进,静态的纸艺模型已无法满足学生们蓬勃的创造欲望和深入理解青铜科技的需求。郭茨口小学适时引入信息技术教育力量,为“纸艺青铜”注入感知、交互与智能化的灵魂,目标直指打造一个充满未来感、互动性极强的“纸艺青铜智慧博物馆”,实现学习方式从静态观察到动态参与、从被动接受到主动创造的智慧化跃升。

在分钟 d+ 图形化编程与各类智能传感器的强大加持下,冰冷的纸艺模型被赋予了感知环境和响应互动的“智慧生命”:

声光联动:在精心复刻的纸编钟内部,同学们巧妙地嵌入高灵敏度振动传感器与微型电子音效模块。当用特制小槌敲击不同大小的钟体时,传感器精准捕捉振动信号,通过 Uno 主控板处理,触发存储在模块中的对应编钟音阶,生动还原了古代“钟鸣鼎食”的盛大

礼乐场景。对于青铜剑,则在剑柄或剑身关键部位安装微型震动传感器与多色 LED 灯珠。当学生模拟挥剑动作产生足够震动时,传感器被触发,LED 瞬间亮起冷冽蓝光或炽热红光,配合音响发出的金属碰撞声效,刹那间“刀光剑影”的意象跃然眼前。

智能交互:复刻自汉代青铜灯具智慧的彩绘雁鱼缸灯,被赋予了现代交互能力。灯体内部集成可编程 RGB 全彩灯带。通过连接语音识别模块,学生可以对着它喊一声预设的唤醒词“小源”,接着发出“暖光模式”“冷光模式”或“七彩渐变”等指令,灯光的色温与色调随之智能切换,在光影变幻中重现汉代工匠对光线美学的深刻理解和实用追求。还有青铜鸭尊搭载声音传感器与 TT 马达,能感知脚步声并做出“躲闪”反应。

环境感知与结构创新:在象征权力与礼仪的青铜鼎模型上,设置触摸式交互按键。按下按键,鼎腹内置的小型 LED 显示屏即刻播放关于该鼎的历史背景、考古发现、纹饰解读等多媒体档案,让器物“开口说话”。最具突破性的是“青铜凤鸟屋顶”设计:学生们突破传统青铜器的静态形态,在屋顶结构中集成温度传感器和微型舵机。当传感器监测到展厅的环境温度升高超过设定阈值时,主控板驱动舵机,使屋顶如同绽放的花瓣或振翅的凤鸟般缓缓自动展开,实现智能散热。这一设计巧妙融合了《周礼·考工记》中记载的古人建筑智慧与现代温控技术。另一件作品“龙凤呈祥壶”,壶内巧妙嵌入微型平衡传感器,当学生模拟倒水动作倾斜壶身时,传感器状态改变,触发壶身内部隐藏的微型马达和精巧的连杆机构,使壶身上的凤鸟翅膀与尾部随之优雅起伏,动态演绎了古代器物“以壶喻礼”的哲学内涵,将静态艺术转化为动态叙事。

三、实施特色:真实问题驱动的跨学科实践

(一)从工匠到工程师的蜕变

这些科技青铜作品的诞生,源于学校“以真实问题驱动”的跨学科实践。在人工智能时代背景下,郭茨口小学选择以技术赋能的项目式学习为突破口,引导学生像科学家一样思考,像工程师一样解决问题。例如,在“让编钟发声”项目中,学生需攻克以下难题:如何用纸艺复刻编钟的合瓦形结构?如何让振动传感器精准识别敲击动作?如何通过编程匹配青铜编钟的音高?文化组考证编钟“一钟双音”的声学原理,编程组研究 Uno 主板与传感器的电路设计,美术组优化纸艺结构以隐藏电子元件。最终,学生不仅复刻了青铜编钟的外形,更通过技术手段赋予其“声命”。

(二)学科融合的生动图景

这样的项目式学习打破了学科壁垒:科学课上探索的声音传播原理被用于分析编钟发声规律,数学课学的对称结构知识指导钟体纹饰设计,美术课练就的揉捏技术复刻出青铜器上的云雷纹样,语文课积累的文言词汇成为编写器物解说词的基础。当学生看到自己制作的青铜剑在碰撞中“迸发火花”,听到编钟敲击时流淌出的古典韵律,他们真正理解了何为“工匠精神”——不仅是复原器物之形,更是用现代智慧激活文化之魂。

四、教育成效：素养生长的生动注脚

（一）学生的真实成长

在文化理解上,学生通过研习、复刻器物纹饰,并运用技术让文物“开口说话”“闻声起舞”,实现了从认知符号到情感共鸣再到深刻理解的跃迁,使青铜文化成为可触、可创的鲜活载体。在科技与工程素养方面,解决“纸编钟发声”“温控屋顶开合”等真实问题,让学生完整经历“设计—制作—测试—迭代”周期,不仅掌握了分钟 d+ 编程、传感器应用等技能,更关键地培养了系统思维、计算思维和调试思维三大核心工程能力;学生有机融合科学、技术、数学、艺术、人文知识解决复杂问题,跨学科整合能力显著提升。同时,项目的复杂性极大增强了协作沟通与创新自信,各小组紧密协作,并在校内外自信展示、讲解,团队精神和表达能力得到充分锤炼。

（二）教师与课程的协同进化

教师团队突破学科壁垒,共同开发了以核心问题“如何用纸艺与科技活化青铜文化”引领的《纸艺青铜》校本课程,系统设计了“探秘青铜”“匠心复刻”“科技赋能”“智慧展示”“传播传承”五大模块化学习路径。在指导学生解决“纸编钟发声”“纹饰复原”等真实问题的实践中,团队提炼出普适性的“四阶教学法”:文化浸润与问题洞察——技术融合与方案设计——原型制作与动手实践——测试迭代与优化展示。这一以学生为中心、强调实践与迭代的框架,为跨学科项目提供了清晰指南。同时,项目极大提升了教师的技术应用与跨领域指导能力,科学、美术、信息技术教师主动跨界学习:科学教师钻研编程与传感器原理,信息技术教师深化文化理解以优化交互设计,美术教师探索电子元件与艺术造型的融合。这种协同共研显著增强了团队的整体技术应用水平和跨学科教学指导效能。

（三）辐射影响：从汉江畔走向世界

《敲响华夏之音——“青铜编钟”》一课在 2023 年全国综合实践活动课程价值与发展研讨会小学说课展示活动中荣获一等奖,该课例还荣获武汉市中小学项目化学习(TTEAM)教学优质课评比一等奖。学校“纸的世界”智慧学习中心建成以来,先后接待北京、甘肃、云南、贵州、海南、拉萨等 10 省市校长、教师访学团 30 余次,观摩体验学校纸艺青铜课程;今年 4 月,学校还接待来自香港圣安当小学 170 名师生来访体验,香港学生在亲手体验后惊叹:“原来青铜器还能这样‘玩’,亲手让文物‘活’起来的感觉太神奇了!”

2025 年 5 月,学校受邀参加 2025 世界数字教育大会,向世界展示“智铸青铜”课程场景,学生制作的智能编钟、声光刀剑等作品与“青铜结界兽虚拟人”交互系统共同亮相,生动呈现了数字赋能教学形态、育人方式、评价模式变革的实践成效。

结语：在文化土壤中培育科学新芽

郭茨口小学的实践昭示着教育的真谛:当编钟的云雷纹与振动传感器相遇,当青铜剑的冷光连接 LED 灯带,传统文化便成为科学教育最生动的教材。在这座汉江畔的“纸的世界”里,孩子们用每张瓦楞纸的弯折、每个传感器的调试,书写着“源远流长”的新注解——

以轻盈的材质承载厚重的文明,用朴素的设备激活千年的智慧。这不仅是科学教育的创新样本,更是文化自信在基础教育中生根抽芽的明证。

参考文献

- 1.吴方明.融合课程,传承文化——小学科学教学中渗透传统文化的对策思考 中华活页文选.传统文化教学与研究,2025(03).
- 2.陈云萍.“传统文化+小学科学”的融合教学策略研究中华活页文选.传统文化教学与研究,2025(02).
- 3.王紫色,王学志.科技与传统文化融合的展教模式研究——以中国科技馆“非遗+科技”主题教育活动为例.自然科学博物馆研究,2024(05).