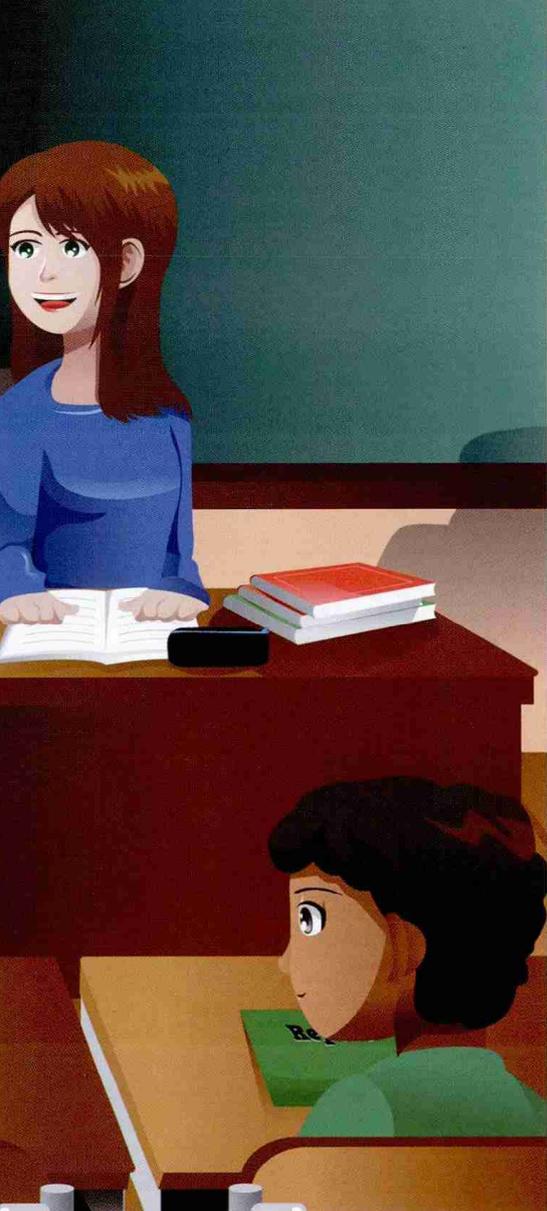


科学素养的内涵总是随着时代的发展而进化着。如何在信息技术环境下有效地提升青少年的科学素养水平是科学教育新问题。北京市东城区少年科学研究院引进了北京师范大学项华的“数字科学家计划（ESP）”项目，开设了“数字科学家”课程，同时举办了“数码探科学”比赛。实践表明，这种科学教育与传播方案深受学生、教师和家长的欢迎，参赛作品的选题面广，科学探究过程有趣而规范，是一种有效的大数据环境下科学素养水平提升方案。

处处是创造之地， 天天是创造之时， 人人是创造之人

——“数字科学家”课程的理想境界

文/ 项 华



80年前，人民教育家陶行知提出了“处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人”的教育理想。今天，随着进入信息时代，这个教育理想不仅成为可能，而且成为现代社会对于公民核心素质的必然要求。北京市东城区的“少年科学研究院”特色科学教育模式与笔者的“数字科学家计划（ESP）”项目不谋而合，在创新科学教育方面有着天然的联系。大家都关注着有效提升青少年科学素养水平，并于2013年9月和2014年9月，在“少年科学研究院”中开设了两届“数字科学家”课程。为了推进课程的实施，在开设课程的同时举办了两届“数码探科学”比赛。课程和比赛的全过程很好地诠释了“处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人”的理念。

“数字科学家”课程的概念

“数字科学家”课程是一种在大数据环境下，培养学生利用数码相机、手机、网络搜索引擎等手段解决科学问题潜能的课程。它的目标是在快乐与探究之中播种未来科学家种子，提高每位学生的科学素养水平。

“数字科学家”课程可以深化对于科学素养的认识。科学素养的概念总是随着时代变化而发展的，信息时代人的信息素养成分的重要性日趋凸显，有必要在科学素养中引入科学信

息素养的概念。所谓科学信息素养，是人们利用信息技术解决科学问题的潜能。提高科学信息素养水平是信息时代科学教育的必然要求。因为今天人们探索未知世界奥秘的方式不仅仅是采取实验归纳和理论推演，还出现了基于计算机或者数码设备的科研方式。“数字科学家”课程正是在这样的背景之下应运而生的。在“数字科学家”教学中，手机、网络、数码摄像机等技术手段拓展了科学探究的范围，打破了以往探究的局限。师生们探究的主题可以是“人面探秘”，也可以是“探究月球环形山”。学生们可以探索任何一个感兴趣的科学问题。

“数字科学家”课程还可以提高人们利用信息技术解决科学问题的意

识。意识是素养的重要内容。过去，人们用身边的“瓶瓶罐罐”学习与探究科学。这种“瓶瓶罐罐”在增强科学探究意识和提高科学能力的过程中曾经发挥着重要的作用。今天，计算机、数码相机等智能化设备随处可得，它们就是我们今天的数码“瓶瓶罐罐”。利用它们学习与探究科学，对于提高科学信息素养水平具有现实意义。

“数字科学家”课程还提供了一种几乎零起点的教师现代信息技术培训途径。现代信息技术发展非常快，人们对此大有应接不暇之感。今天的教师群体尚存在着或大或小的数字鸿沟。有效缩短教师群体的数字鸿沟，特别是缩短几乎是零起点技术水准的

教师的数字鸿沟尤为重要。由于“数字科学家”课程倡导利用当代的“瓶瓶罐罐”探究科学，因此这种课程能够树立教师运用身边常见的信息技术解决科学问题的意识。教师有了这种意识，就能够不断地接触各种现代信息技术，从而提升自身的信息技术应用能力。随着“数字科学家”课程理念得到广泛传播，师生的科学信息素养不断得到提升。陶行知先生提出的“处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人”的教育理想将得到实现。

“数字科学家”课程与教学设计

探究式学习是实施素质教育的重要抓手。鉴于科学的形态在实物实验与数学逻辑之后，出现了基于计算机手段的第三种形态——计算，笔者认为，探究式学习不仅存在于实验教学之中，也存在于习题教学之中，还存在于信息技术教学之中，并据此提出了数据探究的概念。所谓数据探究，就是一种基于手机、数码相机、网络搜索引擎等信息技术的探究式学习。“数字科学家”课程与教学应该体现数据探究。

1. 课程目标设计

根据“数字科学家”课程的概念，“数字科学家”课程目标的设定应该遵循：

- 1) 经历科学探究过程
- 2) 掌握数据探究的基本知识与技能
- 3) 体会科学思想与方法
- 4) 体验数据交流与传播的价值
- 5) 养成数据探究的意识和习惯

表 1
小学高年级“数字科学家”课程

科学事业 柳暗花明又一村	
探究 1	人面探秘
探究 2	测量月球环形山
探究 3	小树长高了
探究 4	3D 影片 DIY
探究 5	感受虚拟仿真世界
探究 6	暴走迷宫
探究 7	出租车超速了吗?
探究 8	奔跑能手——蚂蚁
探究 9	血滴侦探
探究 10	金鱼吐泡
科学技能	
像科学家那样思考	

2. 课程内容设计

根据不同的教学对象和不同的教学条件，可以开发出不同的“数字科学家”课程内容。比如笔者已经开发出了小学高年级的“数字科学家”课程，其目录如表 1 所示。

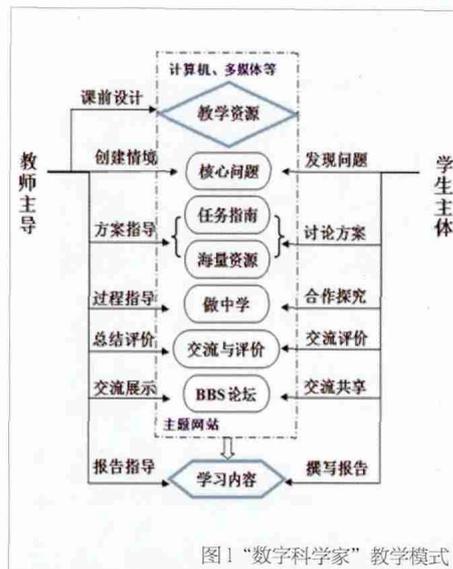
3. 教学模式

根据“数字科学家”课程目标，笔者设计与试验了一种“数字科学家”教学模式，如图 1 所示。

需要说明的是，图 1 中“数字科学家”教学模式需要在网络教学条件中进行。

“数码探科学比赛”助力“数字科学家”课程

考虑到目前教育信息化的现状，特别是考虑到“数字鸿沟”现象的存在，笔者设计了一种“数字科学家”课程的推广方



案，即所谓“数字科学家计划（E-scientist Project, ESP）”。该方案的要点是在开设“数字科学家”课程的同时举办“数码探科学”比赛。学生在课程结束时提交一个体现数据探究理念、具备科学探究过程的数码探究故事作品。作品的呈现方式可以是 PPT 形式，也可以是数码视频形式。“数字科学家”课程与“数码探科学”比赛相辅相成，前者是后者的基础，后者是前者的动力。

如今，依托“数字科学家”课程，我们已经在北京东城区少年科学研究院成功地举办了两届“数码探科学”比赛。大赛选题面广，比赛过程中学生、家长和辅导老师热情高涨，享受着自由探索的乐趣；参赛题材广泛，产生了一大批运用数码设备研究科学问题的优秀案例。表 2 给出了第一届一等奖获奖同学的作品名称，从中可以看出“数字科学家计划”的成功实施。

特别值得一提的是，此次“数字科学

表 2
一等奖获奖题目一览表

序号	作品
1	数码相机快速测量正投亮度可行性研究
2	顾家庄桥的拥堵研究
3	物体下落与水花高度关系
4	液体表面的张力和秘密
5	树叶燃烧引发森林大火趋势的研究
6	酸奶对馒头发酵程度影响的研究
7	手指反应时间的测试与评估
8	北京雾霾天气探究
9	光的颜色对东亚钳蝎生长的影响
10	螃蟹的脚步
11	中国的大陆海岸线到底有多长
12	人的反应速度与安全驾驶的关系
13	LED 灯频闪现象研究
14	外置制冷片减少数码相机噪点的实践研究
15	梅西耶天体摄影专用星图的研发与制作

家计划”活动不仅提高了学生和老师的数
据探究能力，还带动提高了部分家长的数
码探究意识和能力。家长们在总结中写下
了感言：“为素质教育点个赞”“小实验，



大道理”“与孩子一同成长，幸福并快乐
着”“严谨与细致的开始”“放手、陪伴
与信任的力量”“科学不再遥远”……

著名教育家顾明远先生在首届“数
码探科学”比赛的颁奖仪式上，看到获
奖学生们的作品展示之后，热情洋溢地

称赞这些“小小数字科学家”们在数码
探究过程中有模有样，对“数码探科学”
比赛”和“数字科学家”课程给予了充
分的肯定。@

（作者单位：北京师范大学物理学系）

参考文献

- [1] 项华, 陶春主编. 播种未来科学家的种子——北京市东城区青少年科学院数码探科学比赛优秀作品集 [M]. 北京: 科学出版社. 2015, 5.
- [2] 项华. 数字科学家计划 (ESP): 大数据时代科学教育整合的一种解决方案 [J]. 中小学信息技术教育. 2014 (3).
- [3] 项华. 信息技术与中学物理教学整合 [M]. 北京: 北京师范大学出版社. 2013, 9.