

中科大阿巴赛 3D 创客实验室 建设方案

中科大阿巴赛 3D 教育

中国科学技术大学
UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA

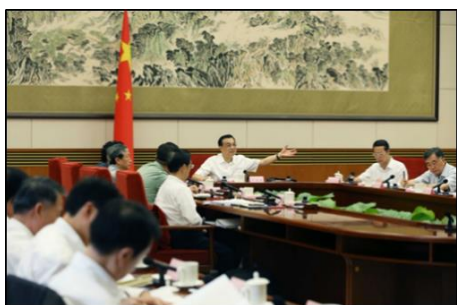
一、建设背景	3
二、建设意义	3
三、3D 打印与 STEAM 教育	4
四、建设方案	6
五、师资培训	10
六、参加比赛	11
七、持续服务	12
八、成功案例	13

一、建设背景

据联合国教科文组织统计，1993 年全世界就有 98 个国家进行了教育改革，这是上个世纪最大规模的一次教育改革，被誉为教育界一场“哥白尼把天体的中心从地球转移到太阳”式的革命。在国外不断涌现创新教育发展和改革的浪尖下，反观我国的教育改革仍较为缓慢，创新教育也只是在近几年兴起。据调查显示，中国青少年的创新思维能力普遍低于西方青少年。造成这一现象的根本原因是什么？追本溯源是教育。我国的教育以应试教育为主，强调教师讲授，注重结果，却忽视对教育过程的思考和探究。

2014 年 9 月，国家总理李克强在夏季达沃斯论坛上发出“大众创新，万众创业”的号召，创新思想再次受到热议。2015 年 2 月 28 日，国务院三部委联合发文《国家增材制造产业发展推进计划（2015-2016）》，明确把 3D 打印技术发展规划列入到国家的战略高度，计划中特别强调了 3D 打印教育在中小学的推广和普及。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》所提到的“充分利用优质资源和先进技术，创新运行机制和管理模式，实现技术对教育的革命性影响”，离不开产学研一体化协作。制定打印技术标准与应用规范，按照市场规范引入核心技术，采用第三方服务方式，为学习提供符合个性化需求的 3D 新资源、新工具和新平台等可持续的优质服务，并逐步实现教育创新创业。



二、建设意义

3D 打印技术可以给学生的学习方式带来新的思考，让抽象的教学概念更加容易理解，可以激发学生对科学、数学尤其是工程和设计创意的兴趣，带来实践与理论、知识与思维、现实与未来三方面的相互结合。ABC3D 创客实验室的建设无论是对学校还、老师还是学生都有重大的意义。

对于学校来说：

- 1、紧随时代发展步伐，将传统教育与 3D 高科技有机融合，提升学校科技水平；
- 2、用 3D 打印技术实践创客教育及 STEAM 教育，全面提高学校的创新教育实力；
- 3、响应国家创新教育政策号召，培养创客时代的优秀学生，建设未来教育的师资队伍；
- 4、参加比赛，特色办学，提升学校品牌影响力。

对于老师来说：

- 1、学习 3D 打印技术，使用 3D 打印工具设计教具，改进教学效果，提升自身能力；
- 2、使用 3D 打印技术培养学生的创新能力，实践创新教育，培养具有创造力的人才；
- 3、用 3D 建模软件制作虚拟交互教学内容，增强课堂教学的效果及趣味；
- 4、将 3D 技术与自身教学课程结合，探索未来教育新模式，产生创新教育新成果。

对于学生来说：

中小学教育是人生的重要发展阶段，这个阶段的学习对大脑的开发、能力的培养都具有决定性的影响，

ABC3D 创客教育是根据斯佩里博士“左右脑分工”理论、“做中学”理论，由中国科学技术大学专家团队开发出的新型教育模式，是开展创客教育及 STEAM 教育的最佳平台。

- 1、 3D 打印让学生的想象更容易变成现实，培养学生的创新意识，鼓励学生创新实践；
- 2、 在构建目标作品的过程中，学生需要整理逻辑思维关系，计算模型尺寸，从而锻炼学生的逻辑思维能力及数学计算能力，帮助开发左脑；
- 3、 将作品打印出来之后，学生要合作动手将不同的组件拼装起来，并进行调试，在做的过程中锻炼了他们的动手能力及合作能力，有效开发学生的右脑；
- 4、 教学主题选用工程、生活中的问题，根据提出问题->分析问题->建立模型->动手设计->解决问题->反馈迭代的科学探究方法，鼓励学生使用 3D 打印机、3D 建模软件、开源硬件去解决这些问题，从而提高了学生分析问题、解决问题的能力及创新创造能力；
- 5、 在 ABC3D 创客教育的场景中，学习不再是枯燥无味的，而具有无穷的趣味。在乐趣的引导下，学生与老师的角色反转，不是被动地接受老师的授课，而是主动地去探索、学习。从而培养学生独立思考、主动探索的精神。
- 6、 学生在创造的过程中获得乐趣，可以产生很多创意作品，这些创意作品可以转化成专利及市场化产品，对学生的创造具有极大的激励，提高他们的自信心



三、3D 打印与 STEAM 教育



想象力

+



3D建模软件

+



3D打印机

=



无限创造

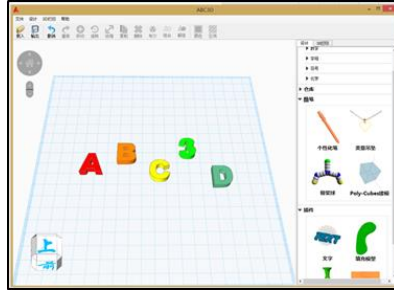
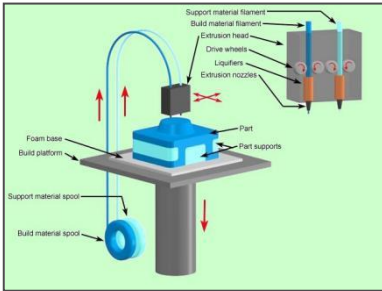
3D 打印技术的运用要经过三个步骤：

- 1、 使用 ABC3D 软件设计出 3D 数字模型，类似于我们制作图片；或者用 SoScan3D 扫描仪扫描出人体数据，类似于我们用手机拍照。
- 2、 使用 ABC3D 软件进行切片，把 3D 模型切片得到很多层的数据；
- 3、 使用 3D 打印机把 3D 切片数据打印成实物。

ABC3D 建模软件是由阿巴赛 3D 科技和中国科学技术大学数学科学学院图形与几何实验室自主研发，ABC3D 建模软件功能多样，操作简单，界面清新自然，色彩搭配合理，嵌入式插件，丰富建模方式，模型可塑，支持模型导入修改，建模、切片一体化等特点。以 ABC3D 建模软件为创意设计工具，在互联网上建

立供学生、老师、家长进行交流的云社区，阿巴赛 3D 科技建立了集学习、交流、分享、存储、记录为一体的创新课程生态体系，即 ABC3D 创客教育。

3D 打印教学中一般使用的 3D 打印机为 FDM 打印机，FDM 即是 Fused Deposition Modeling，熔融挤出成型工艺的材料一般是热塑性材料，如 PLA、ABS 等，以丝状供料。材料在喷头内被加热熔化。喷头沿零件截面轮廓和填充轨迹运动，同时将熔化的材料挤出，材料迅速固化，并与周围的材料粘结。每一个层片都是在上一层上堆积而成，上一层对当前层起到定位和支撑的作用。随着高度的增加，层片轮廓的面积和形状都会发生变化，当形状发生较大的变化时，上层轮廓就不能给当前层提供充分的定位和支撑作用。



STEAM 是科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、艺术(Art)和数学(Mathematics)四门学科的简称，强调多学科的交叉融合。3D 打印技术可以让枯燥的课程变得生动起来，学生根据自己的想法创建 3D 模型，然后 3D 打印，可以有效的抓住学生的视觉和触觉，极大地促进 STEAM 教育。

四、建设方案

合肥阿巴赛信息科技有限公司是一家依托于中国科学技术大学，致力于 3D 科技的开发、应用与推广的高科技企业。阿巴赛 3D 科技联合中国科学技术大学专家团队为中小学推出了 ABC3D 创客实验室建设方案、师资培训方案以及相关配套的教学资源。创客实验室的建设包括从实验室的装修样式设计到软硬件的配置，课程方案包括项目式课程和主题是课程，为学校提供一个完整的创新基地，为老师提供一套全面的培训课程，为学生带去一种创新的教育模式，为家长培养优秀独立的孩子。

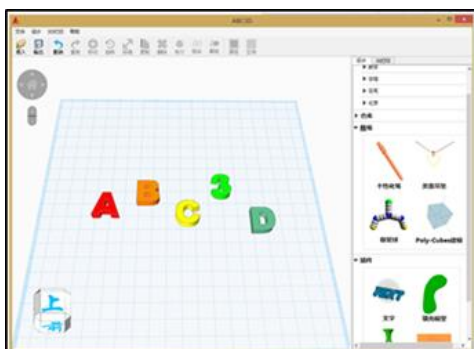
对于 30 人的创客实验室，中科大阿巴赛 3D 教育中心建议的配置方案如下：

	配置内容	数量	备注
软件配置	ABC3D 软件	31	3D 建模软件
硬件配置	小型 3D 打印机	5	学生用
	中型 3D 打印机	1	教师用
	PLA 耗材(kg)	30	环保耗材
师资建设	教材	32	《走进 3D 打印》
	师资培训	2	2 天，考核发证
创客课程	基础课程资源	1	15 课时
	神奇机械课程资源	1	15 课时（可选）
	神奇机械课程套件	31	
	无人驾驶课程资源	1	30 课时（可选）
	无人驾驶课程套件	31	
	智能交互课程资源	1	30 课时（可选）
	智能交互课程套件	31	
Steam 课程	探究风力发电课程资源	1	5 课时(可选)
	探究风力发电课程套件	31	
	探究航船发展课程资源	1	5 课时(可选)
	探究鱼类结构课程资源	1	5 课时(可选)
	创客云资源	1	免费访问



3D 打印机

采用 FDM 技术，简单易用；
可打印 PLA\ABC\PC\PA 等耗材；
可快速将 3D 模型制造出来；
与 ABC3D 软件无缝兼容。



ABC3D 建模软件

操作简单、功能强大，包含基础建模、骨架建模、曲面建模、曲线建模、拉伸建模、旋转建模、浮雕建模及 3D 打印等八大模块。培养学生的自由设计和准工业设计能力，有中国科技大学数学科学学院和阿巴赛公司联合开发。



《走进 3D 打印》教材

中国科学技术出版社出版
安徽省著名科普作品
与 ABC3D 建模软件无缝对接
主题式教学，海量创客主题



无人驾驶

集成 3D 打印机械机构，智能化单片机主板
配有 LED 灯、蜂鸣器、红外遥控、超声波、自动避障、红外循迹和直流电机等传感器，并配有可充电电源及图形化编程软件，智能小车课程包含 30 课，分为设计课与编程课两大部分。



神奇机械

机械臂课程以工业制造中非常重要的机械臂为原型，经过简化，形成适合中小学生学习课程。内容包括了解机械臂的原理及应用，机械臂的设计和机械臂的编程调试。


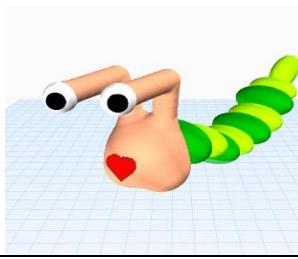
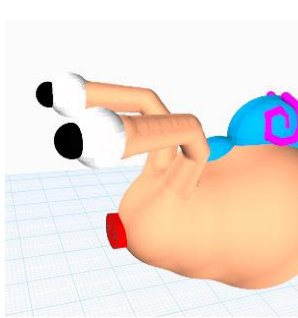
3D 打印机械臂包括智能化主控板、数字舵机、遥控器和电源等部件，课程包含 15 节课。

	<p>智能交互</p> <p>3D 打印机器龟包含主控板、电源、遥控器、数字舵机、MP3 模块及充电器，并可以通过图形化编程软件进行编程，最终驱动机器龟完成各种各样的动作，包括前行、后退、左移、右移、转弯、站立、爬行、打招呼等。</p>
	<p>探究风力发电</p> <p>通过亲自动手设计实验，学生采用控制变量法进行统计对比，最终找出影响风力发电的主要因素，并提出自己对于风力发电装置的思考。老师通过解析我国目前风力发电现状，鼓励学生提出自己的创新想法。</p>
	<p>探究航船发展</p> <p>通过查找资料和动手实验，学生设计制作出不同时代船的模型，提出自己对于船模改变与发展的思考。老师根据学生的资料和制作模型解析我国航运发展史，提高学生独立思考，动手操作的能力。</p>
	<p>探究鱼类结构</p> <p>学生根据资料首先提出自己的思考，淡水鱼的外观体型等是怎样进化的。通过查找对比资料和实地观察，设计制作出所观察到的鱼的模型，证实自己对于淡水鱼进化的想法。老师根据学生的资料和模型解析淡水鱼的进化历程，提高学生查找资料，独立思考的能力。</p>

每个课程包含配套的课程资源，包含 PPT、微课视频、教学设计、材料清单表，并提供课程安排指导。如下是基础课程的课程安排。

课程主要内容安排		课时安排
<ol style="list-style-type: none"> 1) 3D 打印技术的原理讲解 2) 3D 打印的优势与应用领域分析 3) 常用耗材介绍与选用 (PLA、ABS) 4) 什么样的三维模型适合 3D 打印 		0.5 学时
三维建模软件学习	三维设计是新一代数字化、虚拟化、智能化设计平台的基础。它是建立在平面和二维设计的基础上，让设计目标更立体化，更形象化的一种新兴设计方法。	0.5 学时

第一单元 从想象到现实	第1课 神奇的3D打印 通过学习 ABC3D 建模软件，将设计的作品打印成三维实体。		1 学时
	第2课 3D 创意模型 3D 打印机可以打印具有个性化的三维模型。		1 学时
第二单元 个性文具	第3课 专属的签字笔 学习使用 ABC3D 软件，自己设计一款属于自己的个性化笔。		1 学时
	第4课 笔在心中 积木堆成的城堡很漂亮，是以组合的方式来完成的。那么我们就可以以组合的方式来设计一个个性笔筒。		1 学时
第三单元 奇妙的线索	第5课 心连心 我们穿的衣服都是有线条的，线条之美是我们不能抵挡的，那么我就可用线条去设计一条美丽的吊坠。		1 学时
	第6课 十二生肖 我们都是龙的传人，龙是中国的象征，也象征着吉祥如意！那我们就去设计一条可爱的龙。		1 学时
第四单元 魔幻之秋	第7课 微笑的太阳 学会对称对我们之后的建模会很有帮助，那我们就做一个对称的微笑太阳人。		1 学时
	第8课 可爱的小人 小朋友都知道在古代神话中女娲娘娘弄泥人造出了人，我们也可以利用 3D 打印“造出”一个可爱的小人。		1 学时
	第9课 奔跑的“京”字 “中国印-舞动的北京”的“京”字是个舞动的小人，让我们发挥想象，用 ABC3D 软件设计出一个独一无二的模型。		1 学时

第五单元 多彩动物世界	<p>第 10 课 愤怒的小鸟 小朋友们都玩过愤怒的小鸟，那么，我们 ABC3D 建模软件也是可以设计出它的模型。</p>		1 学时
	<p>第 11 课 可爱的毛毛虫 每个人的成长过程都与蝴蝶类似，痛并快乐着，大家也知道蝴蝶的前身是毛毛虫，那么我们就去设计一条可爱的毛毛虫。</p>		1 学时
	<p>第 12 课 坚持的蜗牛 小蜗牛虽然爬的很慢，并且背着重重的壳，但是它很想去看看远方的风景，经历风雨险阻，坚持不懈，一步一步爬到目的地。那么我们就设计一只坚强的小蜗牛来激励我们。</p>		1 学时
三维扫描的使用	<p>1) 讲解如何使用三维扫描仪 2) 如何快速处理扫描后的三维数据 主要用到 SoScan 软件</p>		0.5 学时
	<p>1) 3D 打印机使用与维护学习 程主要讲解参数设置和模型摆放规则，以及切片注意事项。 简单的机器维护。 2) 3D 打印与初中教育沙龙 探讨如何教授 3D 打印课程，如经常组织一些校园活动以及课外活动或者组织类似于 3D 打印科技展等，展示学生的创新创意作品，激发学生的学习兴趣。</p>		0.5 学时

五、师资培训

国家增材制造推广政策明确要求学校建立 3D 打印普及基地，建设 3D 打印技术师资队伍。授人以鱼，不如授人以渔，阿巴赛 3D 科技为学校提供师资培训方案。所有参加培训的老师们会根据考核标准进行考核，考核成绩包括日常表现及设计能力。阿巴赛 3D 科技联合中国科学技术大学数学科学学院会为考核通过的老师颁发 3D 技术专业证书。

时间	项目	目标
----	----	----

第一天	上午	自由创造	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习 3D 科技知识； 2、掌握 3D 打印创造流程； 3、了解 ABC3D 软件基本操作； 4、学会使用 ABC3D 软件自由设计。
	下午	精确造型	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习查看、理解及测量设计中的尺寸； 2、学习使用 ABC3D 软件中的对齐及尺寸工具； 3、理解构造实体建模的逻辑原理； 4、理解并运用 3D 打印中的公差。
第二天	上午	曲面造型	<ol style="list-style-type: none"> 1、理解并学会运用多边形造型工具； 2、使用曲面造型工具设计光滑船体、动物等； 3、理解并学会骨架建模、拉伸建模及旋转建模。
	下午	毕业设计	<ol style="list-style-type: none"> 1、学习并运用思维导图进行头脑风暴； 2、以一个科学制作为主题设计并打印出毕业作品； 3、根据培训表现，给出老师的考核成绩。



六、参加比赛

中国科学技术大学每年寒假和暑假将主办 3D 打印设计比赛，面向开设 ABC3D 创客教育的学校选拔优秀学生和老师，来中国科学技术大学参加比赛。比赛分为学生比赛和老师比赛，学生比赛分为设计类和发明类，教师比赛分为教具类及课辅类（辅助课堂教学）。比赛成果由多种形式展现，包括实物、设计文件、论文等。比赛评委由中国科学技术大学专家教授、全国教育方面专家组成。

奖项设置包括个人奖及团体奖，获奖学生、老师及团体将不仅获得丰厚的奖品，还可以获得中国科学技术大学数学科学学院认证的获奖证书。获奖团体还将有机会邀请中国科学技术大学教授到校演讲。



七、持续服务

奖励优秀、树立典范是促进教育向上的良好手段。阿巴赛 3D 科技将联合中国科学技术大学对 3D 创客教育试点学校进行考核，对于优秀的学校，将授予“3D 打印创客教育示范基地”称号。考核内容包括学校学习人数、学生作品、打印模型的质量及教学老师个人知识情况。对于达到标准的学校，将授予“3D 打印创客教育示范基地”的称号。



八、成功案例

福建省逸夫小学创客郭丰源，通过学习 3D 打印技术，发明了手套烘干除菌装置，荣获“福建省科技创新大赛二等奖”。

