

让思维可见 让创意可行

智造-3D打印学习系统



Contents

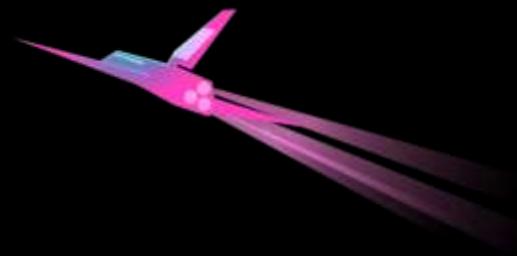
01 为什么是3D打印?

02 我们准备怎么做?

03 智造-3D打印学习系统

04 项目课程体系

05 项目空间规划





PART.01

为什么是3D打印?

3D打印本身的“特性”



A-软硬件联动

3D打印不仅仅是硬件系统，更需要编程制作反映软件与硬件的联动。计算机在3D打印过程中发挥关键作用。

B-增材制造

不像传统制造通过切割或模具塑造制造物品。3D打印通过层层堆积形成实体物品

生产策略

- 优势1：制造复杂物品不增加成本
- 优势2：产品多样化不增加成本
- 优势3：无须组装
- 优势4：零时间交付
- 优势5：设计空间无限
- 优势6：零技能制造
- 优势7：不占空间、便携制造
- 优势8：减少废弃“净成形”更环保的加工方式
- 优势9：材料无限组合
- 优势10：精确的实体复制。

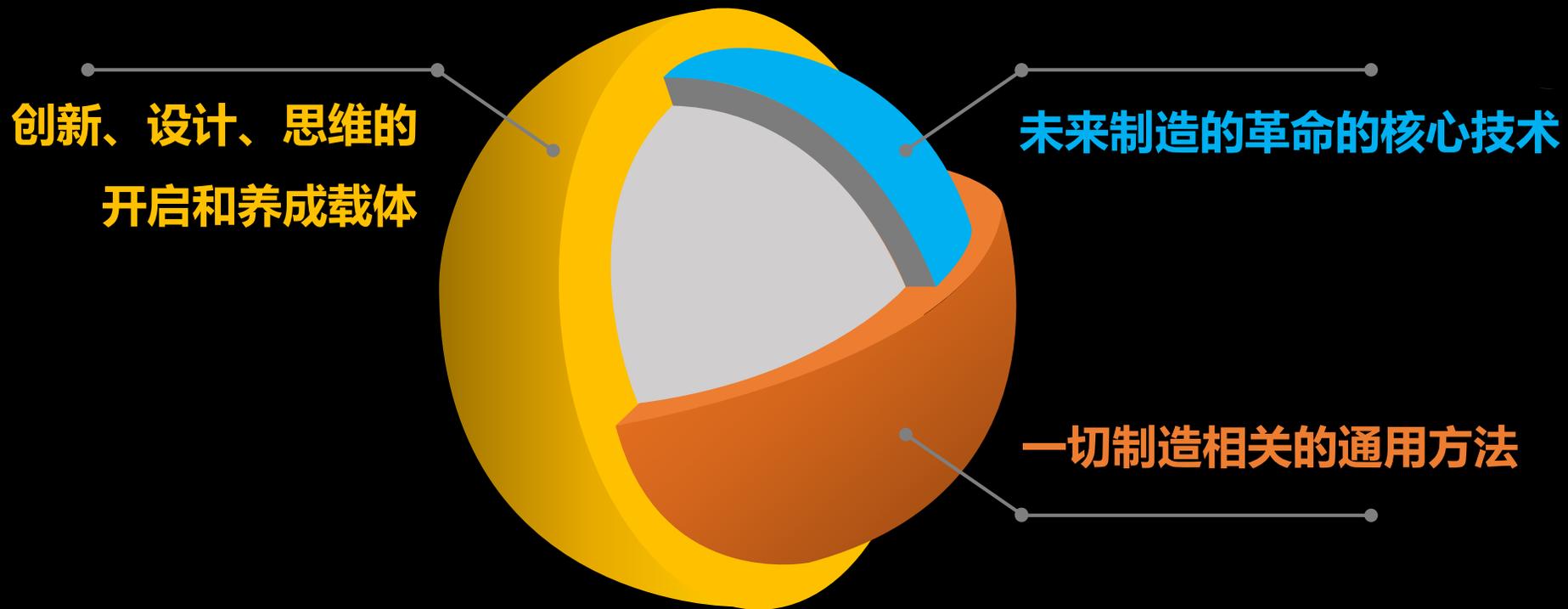
技术叠加

由于受到计算能力、新型设计软件、新材料、创新推动及互联网进步的推动，3D打印技术发展迅速。



3D打印+教育应用

3D打印是开展创客教育、PBL项目、STEM教育等创新教育的绝佳方式。
通过引入多学科知识原理，让学生利用已有知识，针对既有问题运用编程系统设计解决方案，
最终与硬件联动，让方案成型。

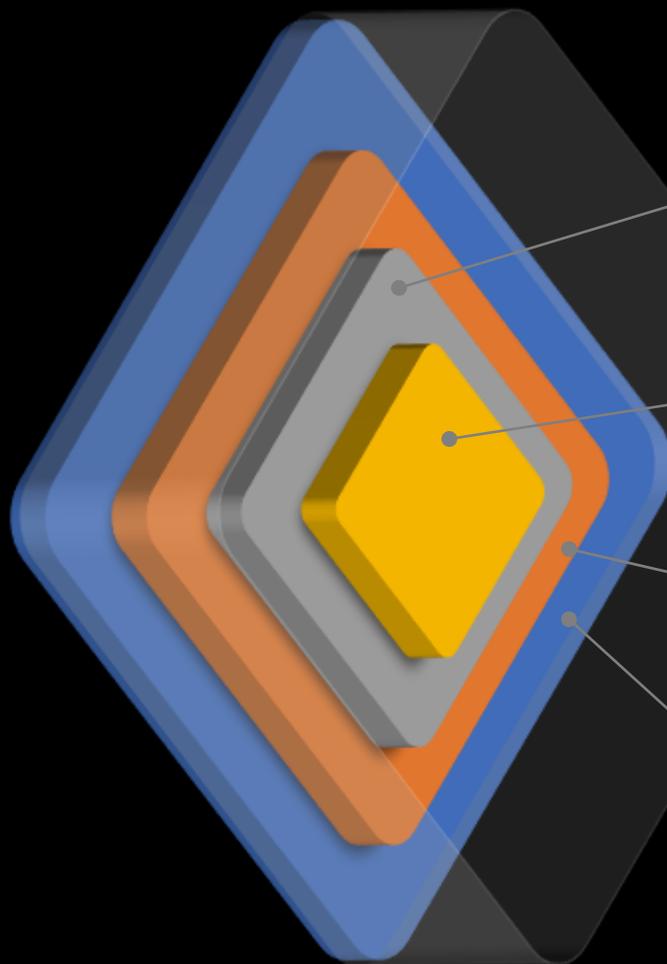


3D打印与“项目”的契合度

为“跨学科生产劳动项目教学”而生



《职业体验数字化学习实验计划》
新时代对教育手段的新要求



数字技术

软硬件联动:3D打印不仅仅是硬件系统，更需要编程制作反映软件与硬件的联动

生产劳动

通过引入多学科知识原理，让学生利用已有知识，针对既有问题运用编程系统设计解决方案，最终与硬件联动，让方案成型

任务场景

设计软件和3D打印都不是课程计划的焦点，而是利用技术通过应用抽象概念解决有趣的问题，进而帮助教师和学生了解并掌握抽象概念。

科学素养

方案项目的目的是创造儿童工程师，激发年轻人对科学、数学尤其是工程和设计的兴趣。



PART.02

我们准备怎么做？

竞品分析

名称	3D One	IME3D	Makeblock 童心制物	Makerbot
特色	3D创客教育在线社区打造	创新教育课程体系研发	创客教育产品与空间设计	工业化3D打印与职业导向教育
教育内容	<ol style="list-style-type: none"> 1.3D建模 2.编程 3.机械 制造 	<ol style="list-style-type: none"> 1.3D建模 2.编程 3.STEAM教育+创客教育 4.3D设计+3D打印+创造力培养+学科知识 	<ol style="list-style-type: none"> 1.人工智能与编程教育 2.创客教育 3.机器人教育 4.Steam教育 	<ol style="list-style-type: none"> 1.3D建模 2.3D打印
模式	<ol style="list-style-type: none"> 1.销售模式：直销（国内）+ 经销（国外） 2.盈利模式：永久授权+升级服务费订阅模式(当前占比极低) 	<ol style="list-style-type: none"> 1.软件+平台+课程 2.赛事举办 3.校园3D打印整体解决方案 4.师资培训 5.线下授课 	<ol style="list-style-type: none"> 1.机器人硬件+软件 2.分年龄阶段的课程设计 4.面向校园的整体解决方案 5.青少年机器人赛事。举办 	<ol style="list-style-type: none"> 1.涵盖打印耗材、3D打印机、模型等全链路内容 2.分年龄阶段的课程设计
优势	<ol style="list-style-type: none"> 1.教育系统的渗透（与教材协同编写 2.平台的搭建（学生作品+教师教学 3.教师参与激励（证书+奖金） 4.需求端特性：使用习惯壁垒高 5.工程师的使用习惯具有强大的粘性和壁垒 	<ol style="list-style-type: none"> 1.划分中小學生3D学习的难易度 2.项目制体验设计 3.自有软件系统与平台 	<ol style="list-style-type: none"> 1.桌面级打印机的设计与外形：小巧轻便外形好看 2.3D打印教育包产品体系相对比较完整 3.激光切割机的设计与外形 	<ol style="list-style-type: none"> 1.桌面级打印机的设计与外形 2.种类丰富的打印材料
弊端	<ol style="list-style-type: none"> 1.过于强调设计与建模环节 2.缺少打印实践环节 	<ol style="list-style-type: none"> 1.当前仅针对3D打印课程进行培训，缺少思维、艺术的培养 2.打印机造型缺乏美感 	<ol style="list-style-type: none"> 1.软硬件捆绑，具有一定的试用门槛 2.课程体系教学偏向于领域培训，缺少思维、艺术的培养 	<ol style="list-style-type: none"> 1.单套成本相对较高，不适合家庭社区等小场景 2.具有一定的入门学习成本

建设思路：智与造

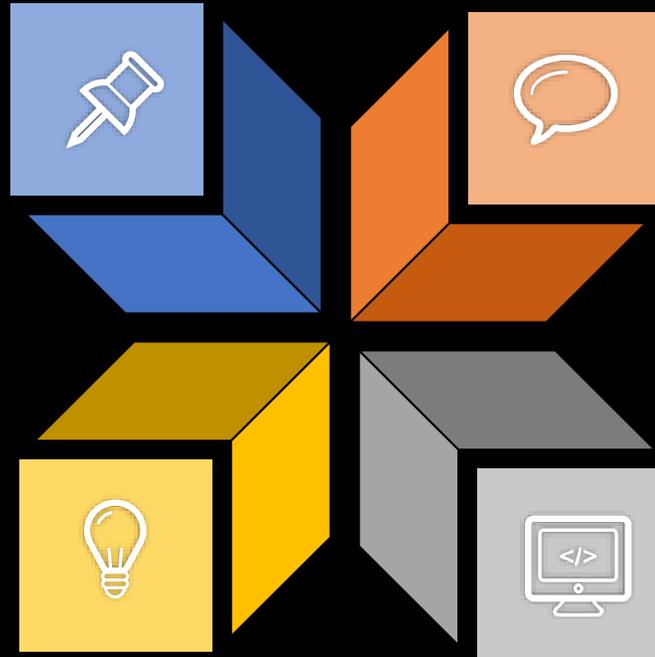


设计原则：4E-Edu



教育性

通过3D打印对各种学习策略提供有效的支撑，结合抽象数字化技术方法与现实生产工艺，构建3D打印制造方法与设计工具，让学生的想象转换成作品，充分锻炼和培养学生创新创造能力。



体验性

真实任务：发现-思考-设计-解决
真实场景：构造真实的劳动场景

在情境化的教学场域中，通过学生的各种“做”——观察、实验、探究、劳作、游戏等，来组织实施教学。

联动性

主题产品包内容联动：将不同主题的产品设计集成化、模块化，能够产生较强的关联性，在不同的体验场景都能唤醒学生的记忆，帮助其产生联想记忆，触发其创新思维；

捆绑的经济效益联动：不同主题之间的内容产生关联后，联动产生的经济效益也是呈相关性的。

延展性

教育维度：激发学生的自主探索意识
商业维度：在产品包的基础上未来可持续强关联性的内容（家庭、社区、社会的衍生与体系的互动）最大限度地促成了学习者从教育消费者到创造者的转变

生态布局：完整解决方案



1. 校外体验中心
2. 中科示范校
3. 实训基地
4. 产学研基地
5. 两个国家级赛事活动
6. 一个社区平台

国家级赛事活动
中小学

社区平台

产学研基地

中职或者高职、
大学建立基地

校外体验中心

现有中心：对3D打印建立感官认识。3D打印在文创、教育领域的应用展品，在工业领域的应用展品，医疗领域的应用展品，各类3D打印机，3D打印线材，激光打标，激光雕刻机及其作品等。

中科示范校

3D打印+N的课程

实训基地

教师培训
项目培训
赛事集训

系统建设：智造-3D打印学习系统

核心教育目标

对比科学家、工程师和设计师创造性的工作过程，使得教育工作者和学习者可以像专业人士一样思考和创造，更有效地开展科学和艺术人文学科“亲自动手”的体验学习。最终体现的是儿童的“思考-表达-设计-制造-验证-迭代”这样一个闭环的解决实际问题的能力。

让思维可行 让创意可见

整体解决方案

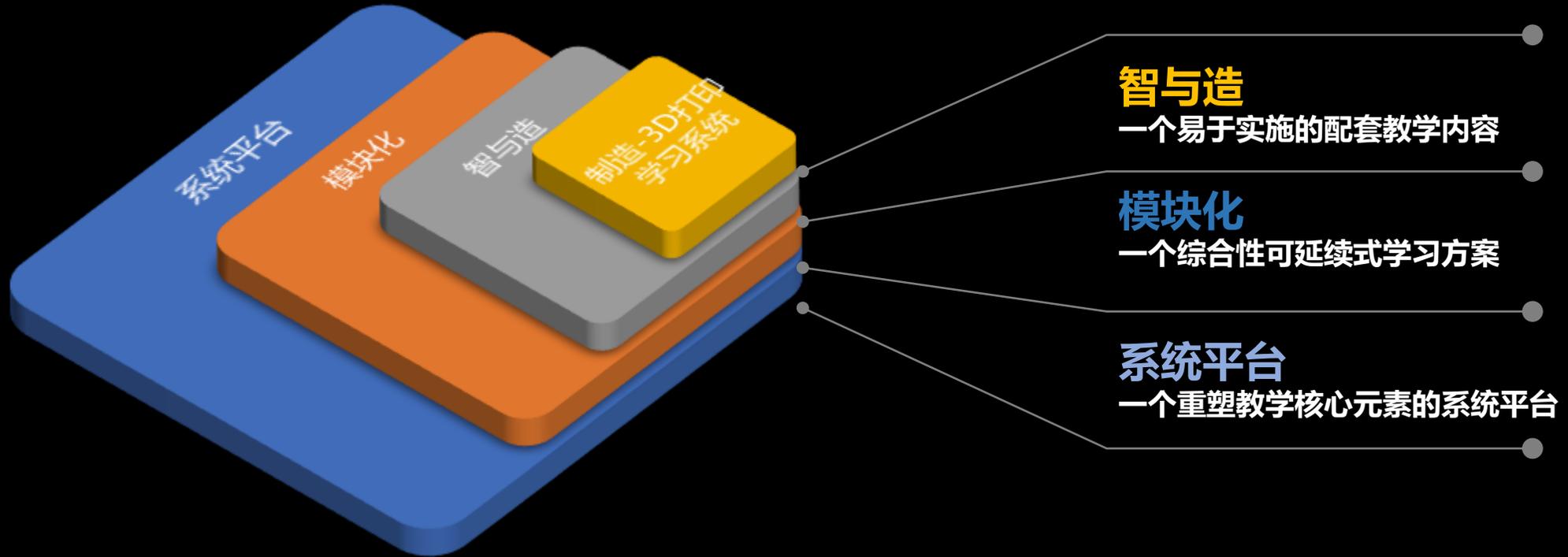
为学习者基于创造的学习体验与实践提供适宜的学习环境和学习资源，特别是3D打印机等成本效益和易用性高的数字工具与资源。此解决方案包含系列化3D设计软件、高质量的3D创客&STEAM课程、以及青少年3D打印创客教学管理平台。面向学校提供软件、课程、平台、设备、培训和赛事服务等一套完整的解决方案。

The background is a dark space scene. In the upper left, there is a blue planet with a ring system. In the center, a large, glowing blue and purple oval shape contains the text. In the lower right, a red and white rocket is shown flying towards the right, leaving a white trail.

PART.03

“智造-3D打印”学习系统

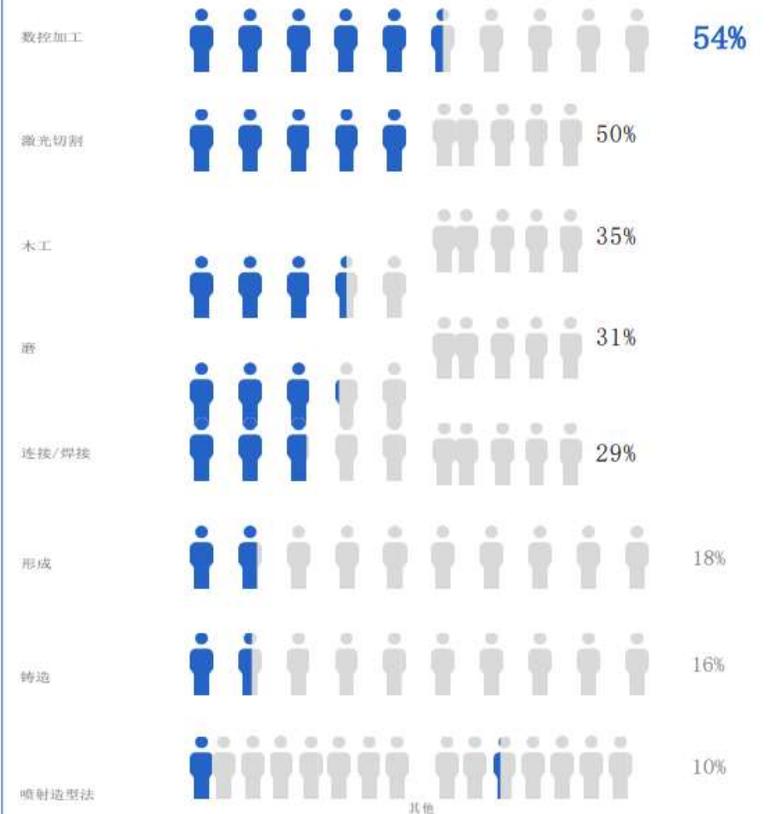
智造-3D打印学习系统架构



体系架构	定义	内容
智与造	一个易于实施的配套教学内容	<ol style="list-style-type: none"> 1.儿童专用编程程序：直观的编程体验 2.教育定制化3D打印设备：有效的交互实现 3.中科院视觉呈现技术：知识的数据谱系
模块化	一个综合性可延续式学习方案	<ol style="list-style-type: none"> 1.一系列可拓展的整体学习方案：劳动教育课/STEAM选修课/校本拓展课等课程体系 2.一系列相互关联且紧密结合的学习方案：支持科学/信息技术/物理/数学/劳技等常规课程 3.高度直观且具有包容性和高度适应性：直观的硬件和编程帮助不同学龄阶段的学生培养各项基础技能
系统平台	一个重塑教学核心元素的系统平台	<ol style="list-style-type: none"> 1.教学组织：劳动教育辅修课程 2.教育目标：素质教育\科学素养\跨学科学习 3.教学模式：TOT\任务导向\项目制 4.评价体系：评价\复盘\改进 5.教学方式：智与造（3D打印） 6.教学空间：“第二空间” 7.知识体系：全息知识图谱 8.教学支持：项目导师+系统平台 9.教学对象：中小学

学习系统：智与造

一个易于实施的配套教学内容





CR-5060 Pro
创意突破 大有作为
 工业级超大尺寸3D打印机
 大尺寸 高精度 强实力

CT-005 PRO
创无边界 驱动光影未来
 全新一代旗舰光固化3D打印机

自主研发光学系统
 40倍放大
 美国原装进口

大学科研工业设计双色3D打印机 CR-3040D

高性价比双色打印 品牌广告等

3DPrintMill
精彩 不设限
 智领未来旗舰版3D打印机

私家定制造型 光面2层打印 持久稳定运行

CT-228
 智能3D打印机 (3D打印国际赛指定品牌)

UW-02
**大尺寸清洗
 固化一体机**

10.1寸
大固化空间

清洗/固化
二合一

速度/时间
可选

Sermoon V1
奇幻魔方探索世界
 3D打印奇妙探索之旅

开箱即打 | 云端操作 | 静谧打印

学习系统：模块化

一个综合性可延续式学习方案

智造 · 3D 打印教育套装

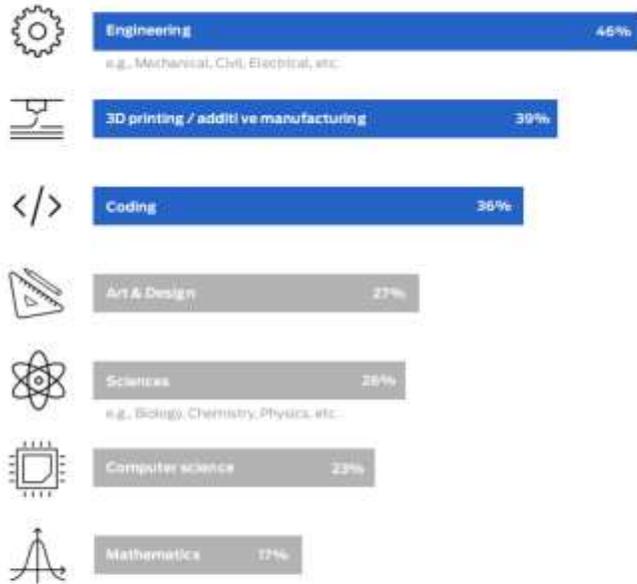


智造-3D打印项目：产品数量&阶段分配



学习系统：系统平台

一个重塑教学核心元素的系统平台



知识生产服务智能协同平台

面向未来的信息协作平台

信息即为价值，万物皆信息

以**输入、管理、应用**三大信息处理节点分段设计

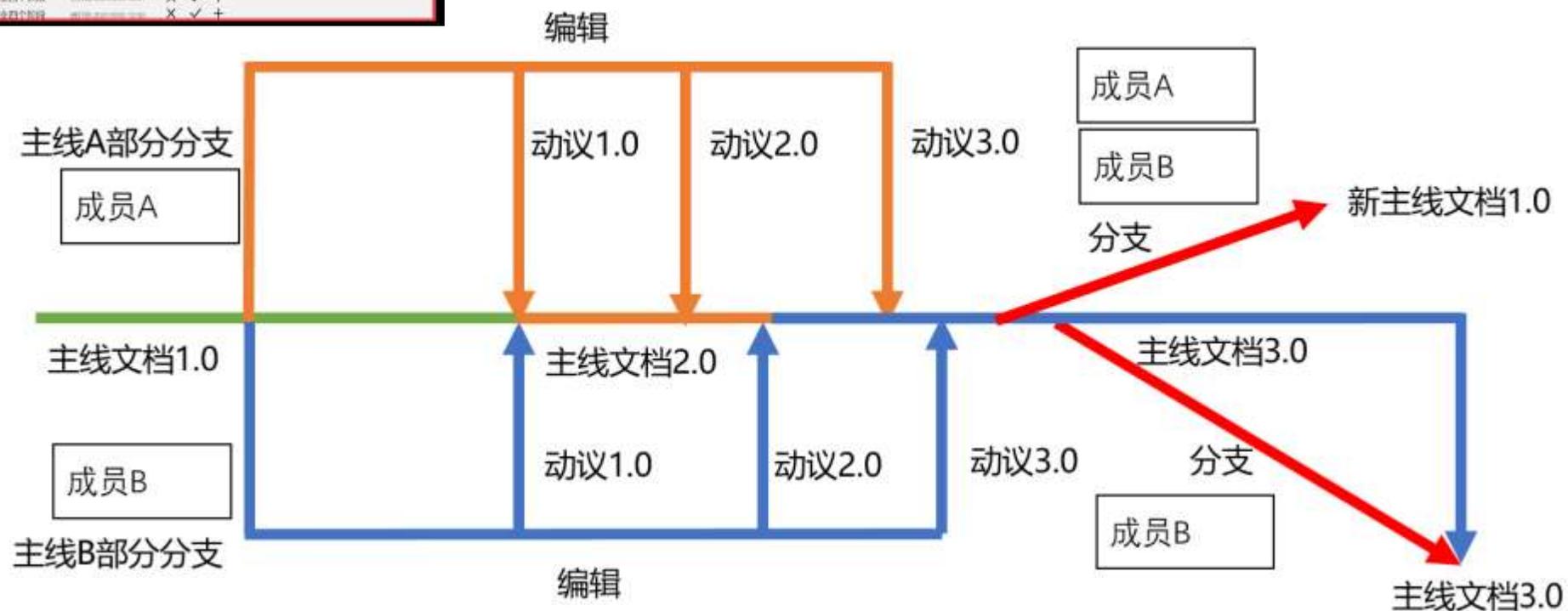
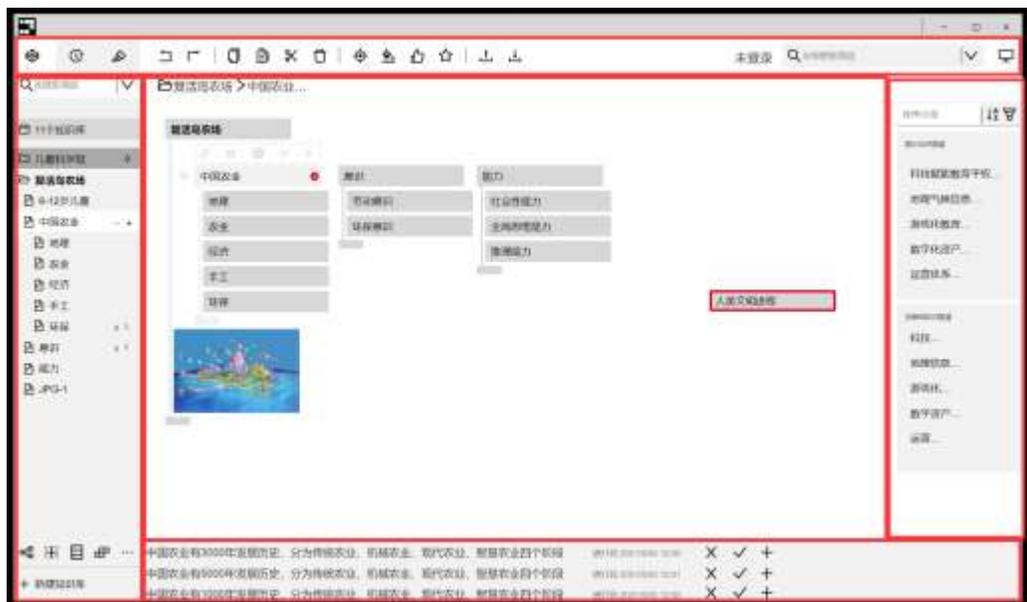
平台以信息区块为处理对象

工作即信息的处理

团队即信息的集合

协作即信息的同步

文档即信息的重构





PART.04

项目课程体系

项目课程体系：类型与目标

小学

为儿童种下一颗智慧的种子
启发儿童知敢想敢做的意识



Y7-9



Y10-12



Y13-15



Y16-18



K12

中学

增强对数学和科学抽象概念的理解和应用，
体验和掌握工程和设计的核心概念和准则，
促进学生创新能力和动手能力。

未来拓展：社会、社区、家庭

依托互联网支持协同创新，
利用3D打印机等桌面制造设备与工具
完成个人产品的DIY制作



项目课程体系：层级与环节



	课程内容	课程核心
课程层级划分	3D打印课程小学版	(1) 认识3D和3D打印机，了解和体验3D打印过程 (2) 树立3D概念，培养3D打印兴趣，合理使用3D打印工具 (3) 侧重于小学阶段的学科知识（语文、数学、美术） (4) 涵盖科学、艺术和人文方面的综合知识，等有有趣的项目
	3D打印课程中学版	(1) 跨学科将各种知识点融入趣味的项目式教学 (2) 结合实际作品学习和巩固学科知识 (3) 鼓励创新创造，并动手设计组装
	3D打印课程拓展版	(1) 综合运用跨学科知识软件技巧 (2) 设计创意产品，培养3D设计基本能力 (3) 借助创意3D打印作品，探究学科原理知识点
课程环节划分	基础编程	随着信息化技术发展，物联网，大数据，人工智能等不断的深入到个人的学习生活中，编程思想也逐步应用到教育中。课程基于开源电子平台，结合图形化的编程方式，通过逐步学习和认知图形化编程的基本知识，分析各个编程模块的作用，并通过选择不同的电子硬件模块结合编程来解决不同的问题，培养程序化的思想，锻炼逻辑分析能力。
	机械制造	通过学生自主设计，打印，装配，编程，最终完成机械的制造。在学习过程中，可帮助学生了解机械的主要构造及技术特点，培养其对高新技术的兴趣及综合能力。
	激光切割	学习规范的机械加工制图，掌握三视图、草图的绘制方法，能够准确标注尺寸，培养工程思维，将理论知识应用到自己的创意方案中，安全使用激光切割机。
	3D打印	掌握制造方式，了解增材制造的优点，学习3D打印工艺成型技术，认识常用的3D打印材料和产品应用，使用3D打印机，培养学生善于思考，勇于创新，乐于分享的科学素养

项目课程体系：内容与政策对标



- 《职业体验数字化学习实验计划》
- 一期载体：创新创造与增材制造可视化编程设计实验
- 《职业体验数字化学习实验指南》
- 方向二，数字化制造的实验内容与方式数字化制造的实验方式借助数字技术与数据能力实现新型制造的三级驱动：
- 首批实验项目为：创新创造与增材制造可视化编程设计实验。

教育部《大中小学劳动教育指导纲要》	课程内容	课程核心（《《职业体验数字化学习实验计划》》）	主题方向
生活劳动教育项目	3D仿生动物	课程动物为原型，主要包含了四类结构仿生案例——鸟类、鱼类、昆虫、爬行动物，结合仿生知识采用机械连杆的方式来实现单驱动下的动作模拟。	<ul style="list-style-type: none"> • 鸟类：仿生雨燕 • 鱼类：机械鳃 • 昆虫：蜘蛛机器人 • 爬行动物：仿生蜥蜴
	3D仿生机器人	3D仿生机器人结构简单，动作外形形象，并具有一定的拓展性，学生可在此基础上再进行动幅度的修改设计或者造型上的美化设计。仿生机械主题采用连杆设计，并配备电源、电机和开关等主要配件来实现几种动作的动作模拟。	<ul style="list-style-type: none"> • 格斗机器人 • 拳击机器人 • 骑自行车的机器人
	3D仿生-运动的奥秘	(1) 结合3D打印和结构与动力学知识，互动体验呼吸与运动 (2) 可重组的最小驱动连续轨道机器人	<ul style="list-style-type: none"> • 肋骨与呼吸的肺 • 扭转骨骼 • 毛毛虫动力Apostroph
生产劳动教育项目	无人机	课程以无人机常用配件为基础，对机身结构进行个性化的设计以及创造，设计完成之后进行手动装配及飞行练习。在此过程中学生能够学习无人机的背景知识，结构组成及飞行原理，并且通过自己的设计，组装，飞行还可以提高学生的创新意识和动手能力，并帮助学生更好的了解前沿的科学技术，提高自身的科学素养。	<ul style="list-style-type: none"> • 电动相变执行器蝴蝶机器人 • 仿生电动飞行器 • 遥控蝴蝶
	创客机械	使学生熟悉并掌握有关技术标准的基本知识，了解常用金属材料及其力学性能；熟悉机械传动、常用机构、轴承连接、弹性元件、液压与气动组成及其相应元件的基本工作原理、结构及应用。	<ul style="list-style-type: none"> • 润物无声智能花圃 • 射线枪笔 • 3D台灯
	立体装置 (合作完成，放置在学校门口)	课程以比较适合于教育领域的多足及轮式机器人作为目标，通过学生自主设计，打印，装配，编程，最终完成机器人实物。在学习过程中，可帮助学生了解机器人的主要构造及技术特点，培养其对高新技术的兴趣及综合能力。	<ul style="list-style-type: none"> • 3D打印陀飞轮 • 4D打印
服务性劳动教育项目	艺术3D打印	在3D打印与智造中，培养学生的艺术感知力和艺术鉴赏力。3D打印不仅可以制造实用工具，还可以与艺术碰撞出迷人的火花。	<ul style="list-style-type: none"> • 开花的墙壁 • 木质动力雕塑
	社会服务装置	通过3D打印与智造，帮助残障人士解决生活困难。	<ul style="list-style-type: none"> • 章鱼尾巴（康复使用） • 鸟类稳定器（帕金森患者使用）
	结构探索	探索机械结构的奥秘，训练学生实践能力，注重对学生创新意识的培养，融合科技制造，智能制造，人工智能和自动化制造。	<ul style="list-style-type: none"> • 智能泡泡机 • 遥控三轮车

TOT: 任务驱动式学习



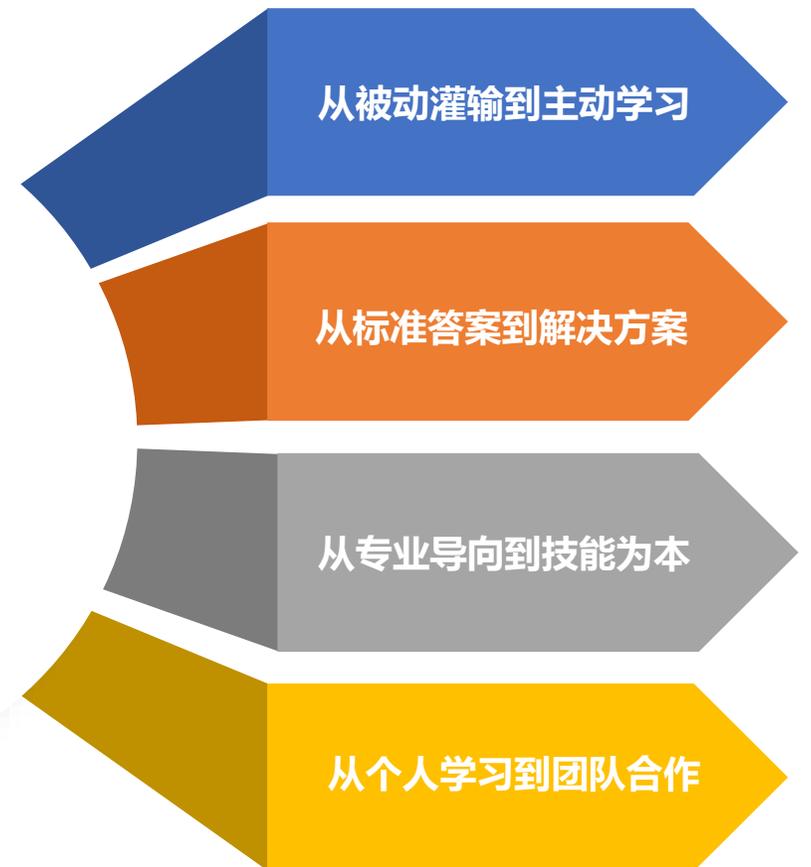
TOT是Task-oriented Training的简称，即“任务驱动式学习”

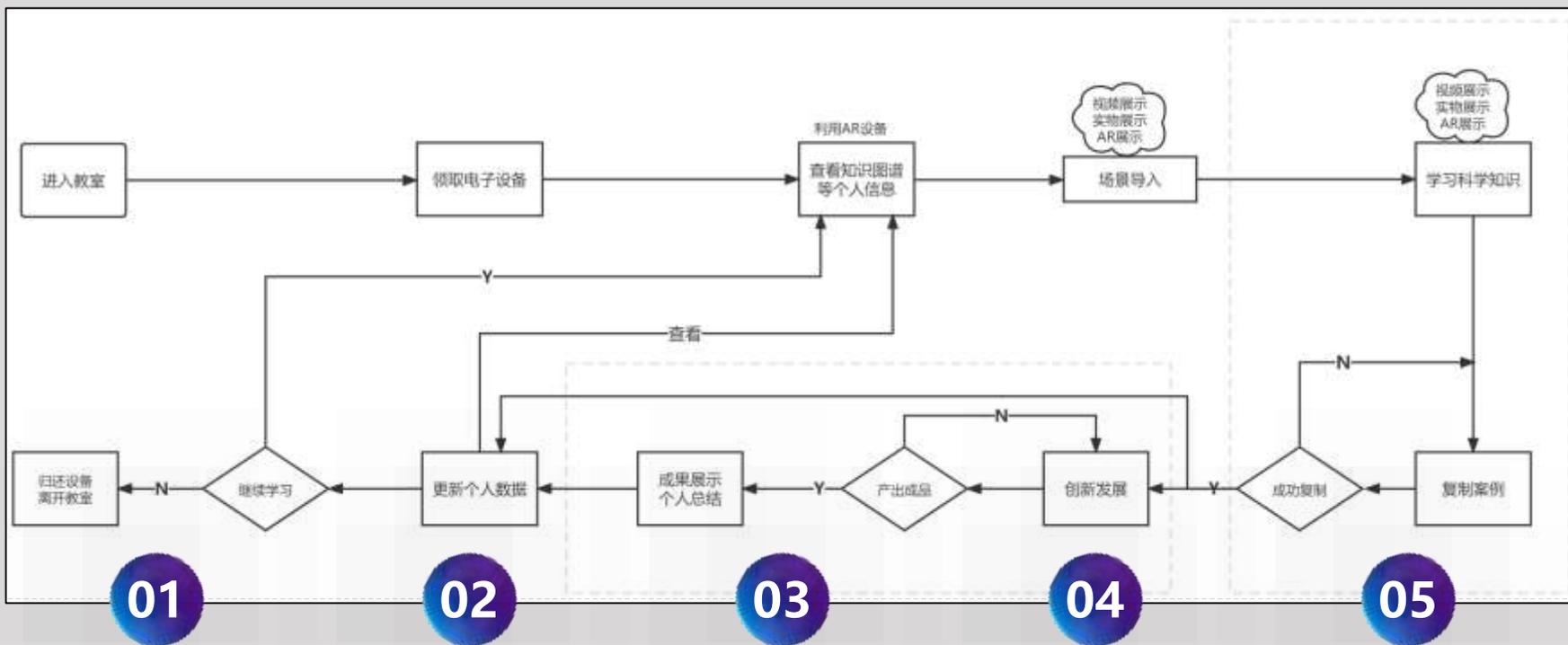
- 概念：以真实情境下的任务为驱动，基于一个完整项目的，以连续的训练与实操为主导的学习过程与方式。
- 对比PBL (Problem-Based Learning 问题式学习&Project-Based Learning 项目式学习) TOT强调：
 - A. 真实情境
 - B. 任务导向
 - C. 训练与实操

备注：

TOT: Task-oriented Training

- Task: a piece of work that sb has to do, especially a hard or unpleasant one
- Oriented: adjusted or located in relation to surroundings or circumstances
- Training: the process of learning the skills that you need to do a job





01

准备

- 自我评估
- 场景导入

02

启动

- 传授基础知识
- 设计关键节点
- 分享评估准则

03

实操

- 编程设计
- 3D打印
- 公开作品展示

04

复盘

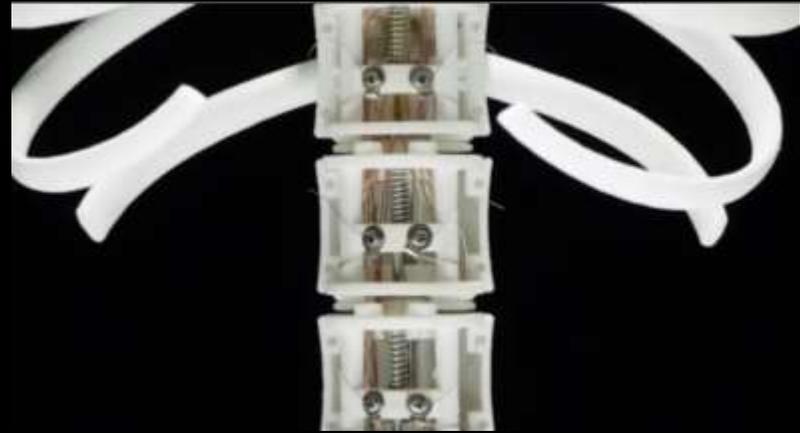
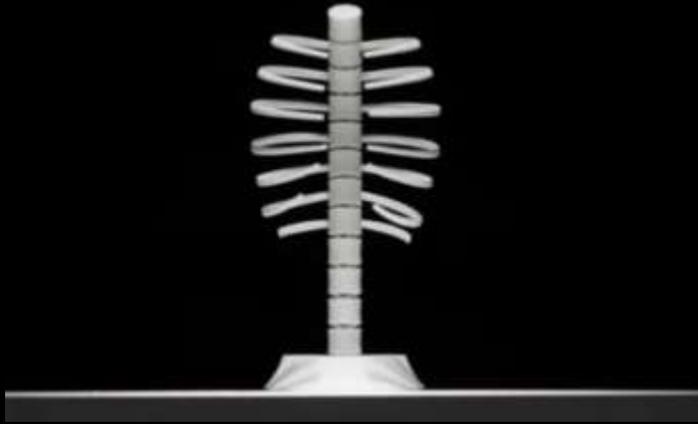
- 创建项目库

05

评估

- 成长记录档案
- 全息知识图谱

示例-生命\科学



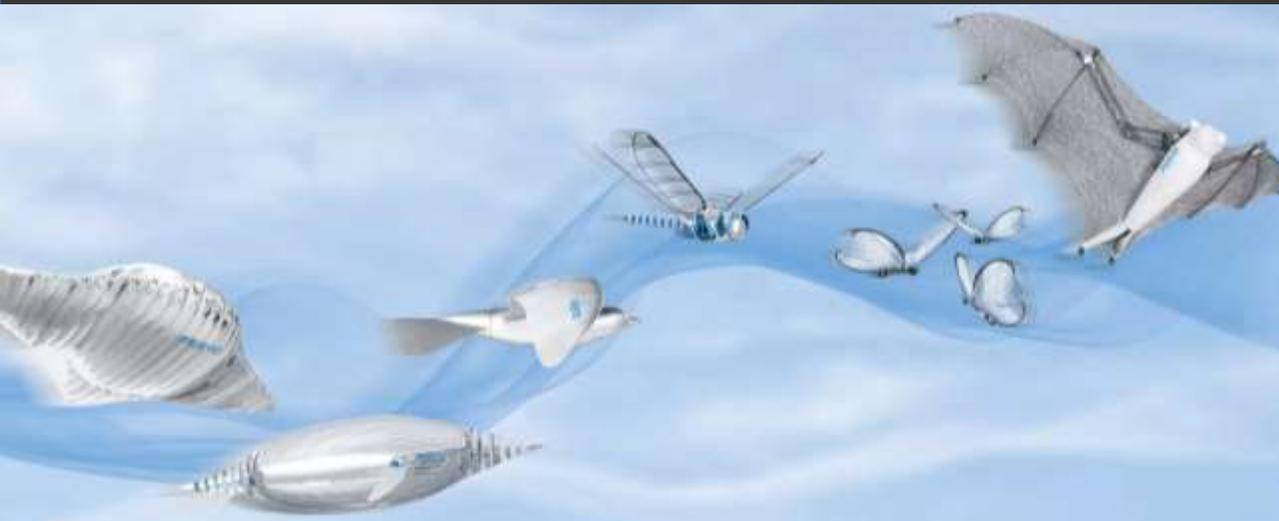
体验与教学重点：

1. 双重教育意义：“生命健康与3D打印教学”；
2. 独特纪念意义：可以将体验者的肋骨构造一比一还原，专属定制；
3. 过程的仪式感：采集体验者呼吸情况，还原其肺活量细节，为体验者营造仪式感；
4. 衍生体验服务：独特互动体验，同步呼吸，过程还原（主动：深呼吸；被动：同频率）。

示例-生物\机械（参见课件demo）

体验与教学重点：

1. 成长过程化：通过3D打印零部件，动手组装、调试、试用，在过程中学习、创造、成长；
2. 体验沉浸式：联动鸟类、昆虫类（蝴蝶、蜻蜓、蚂蚁等）、鱼类等不同主题产品，打造一个由3D打印的动物世界。





PART.05

项目空间规划

空间设计原则

面向未来的儿童 教育场

有实验性质的以教育产品和数据互联为特点的“智造-3D打印”空间，在这里，模块之间相互关联、彼此呼应，在统一的底层架构与更先进的服务运营模式下共同构筑新的教育“场景”和“关系”——它倡导鼓励儿童进行自我思考，与他人分享自己的思想、作品和成绩，对自己的学习和游戏进行反思。通过轻松预约的体验，引导儿童认识个体与集体关系，个体与社会关系，帮助儿童养成集体行为规范与意识。



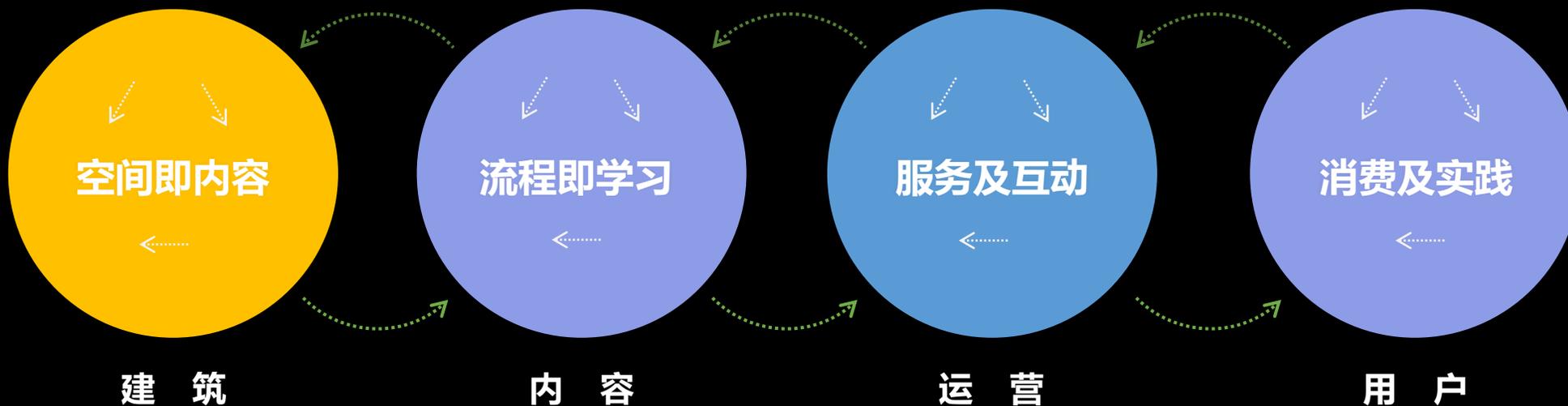
空间情境与服务体验

让空间成为儿童及其家庭的向往之地

“空间即内容，流程即学习，服务即互动，消费即实践。”

项目将打破传统模块、打破知识只学不做的模式、打破儿童学习和体验的碎片化模式，强调系统化构建全新的情境学习模式。

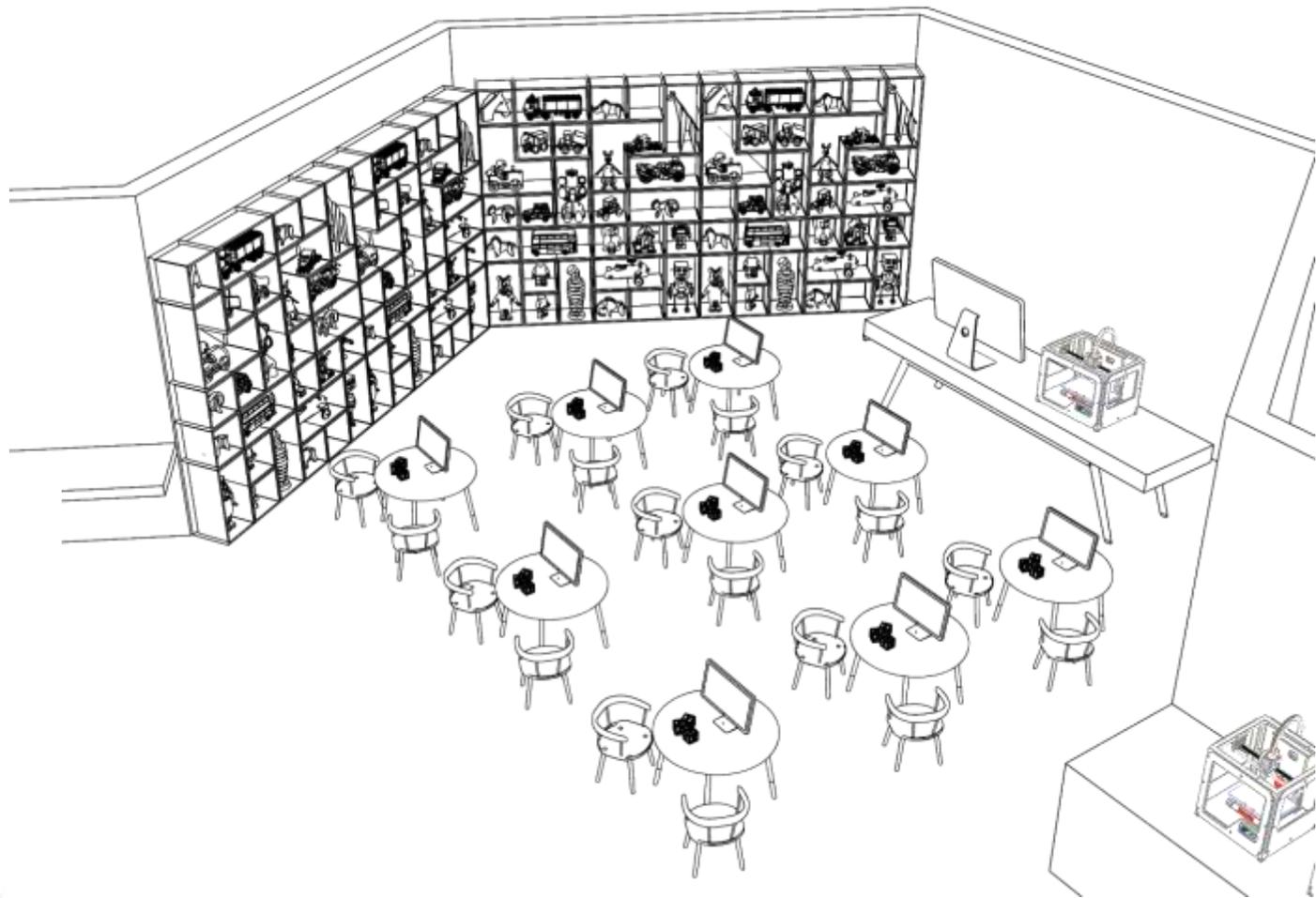
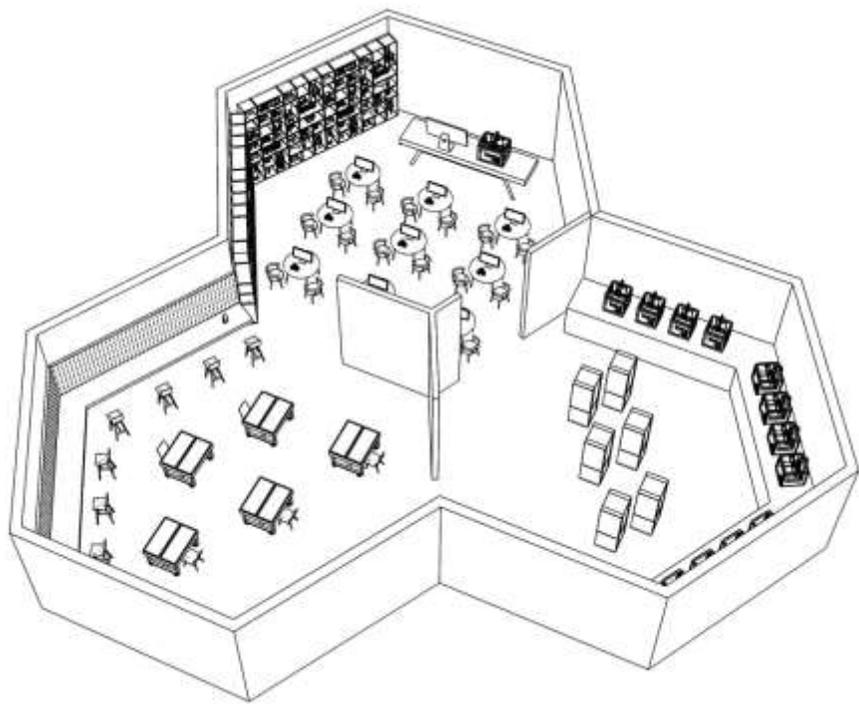
实体空间意在打造多维互动的有意思有趣味的交流空间通过视觉技术，将人和世界探究共生的关系还原于场景之中，将人关爱自然的敬畏之心融合于情境，把真实的世界还原给儿童。



空间 区域规划

3D 打印创新实验室分为 3 个功能区：

设计区、生产区、加工区。每个功能区之间不设明显的阻隔。整体上呈现流水线形式。



1.设计区

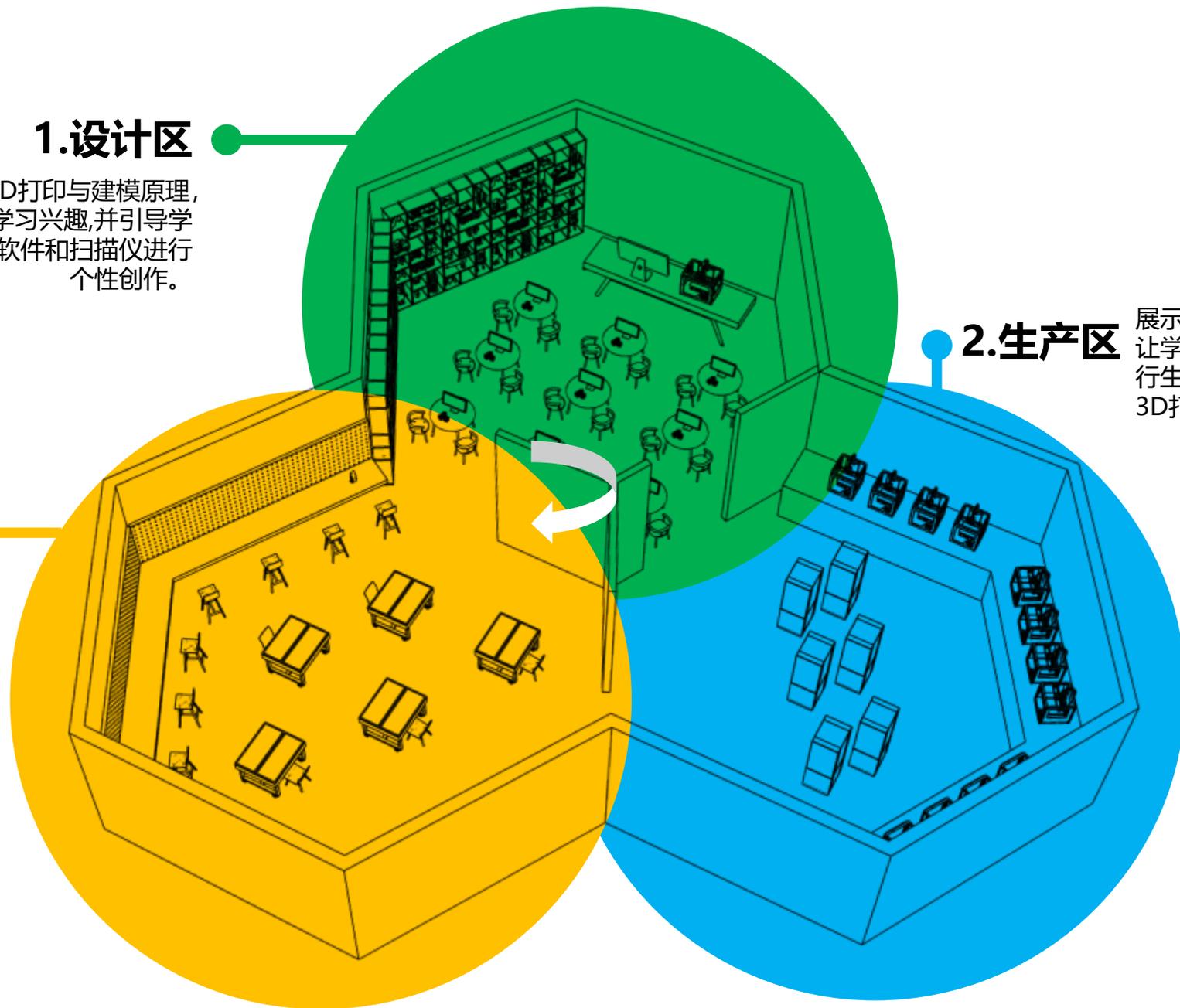
让学生了解基本3D打印与建模原理,吸引学生浓厚的学习兴趣,并引导学生学习使用建模软件和扫描仪进行个性创作。

3.加工区

引导学生亲身参与3D打印的各种类型的后期处理过程之中,并进行个性化创作。

2.生产区

展示各种类型的3D打印机,让学生亲身体会3D打印机进行生产的全流程,并加深其对3D打印增材制造的了解。



“

陈列展示教学模型

”



“

软件建模个性创作

”





“

3D打印增材制造

”



“

3D打印增材制造

”



“

半成品后期处理

”

“

接合、打磨、上色、
填充

”





“

作品展示与交流

”



让思维可见 让创意可行

智造-3D打印学习系统

科技改变未来
TECHNOLOGY CHANGES THE FUTURE