

创客教育理念下 STEM教育理念与实践

北京师范大学教育学部 傅骞 博士
fredqian@bnu.edu.cn

目录 | CONTENTS

第一部分

创客文化与
创客教育

第二部分

创客教育与
STEM教育的融合

第三部分

STEM教育中的
开源工具选择

第四部分

创客理念下
STEM教育实践



创客文化与
创客教育





开源运动的兴起和繁荣

创客榜样的努力及影响

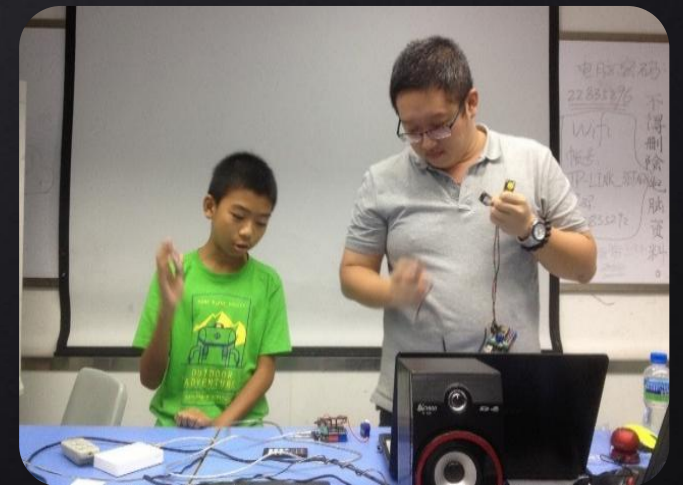
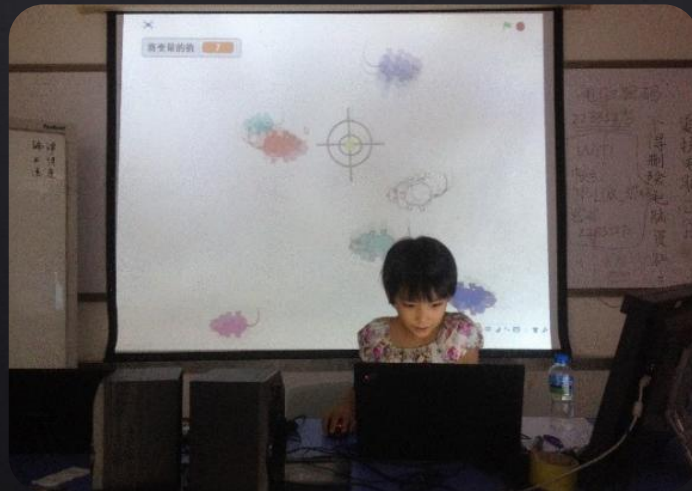
工程师自我发展的需求

从物质满足到精神满足

创客教育的目标：

通过技术手段让学生从内心体会创新与分享的快乐

- 延伸分享和创新的意愿到日常生活
- 形成善于分享、乐于协作，独立自信的健康人格
- 成就一个幸福的人生



入门简单而且扩展
空间大

方便激发并且
完成创新

方便多人协作完成

容易
激发学生的兴趣

创客教育的目
标

能够做出可以分享
的作品



创意
搭建



创意
电子



创意
机器

Lego, Scratch, App Inventor, Arduino, OpenWRT, SketchUp, PPT...



创意
编程



创意
设计



创意
展示



Scratch及扩展



App Inventor
创意APP开发



开源硬件下的
创意电子设计



基于结构件的
创意搭建



3D设计及打印



机器人



其它





创客教育与
STEM教育的融合

STEM教育的三种理解

STEM教育是一门后设课程，即在学习者学习STEM相关的独立课程之外再学习一门如何综合运用STEM知识的独立课程

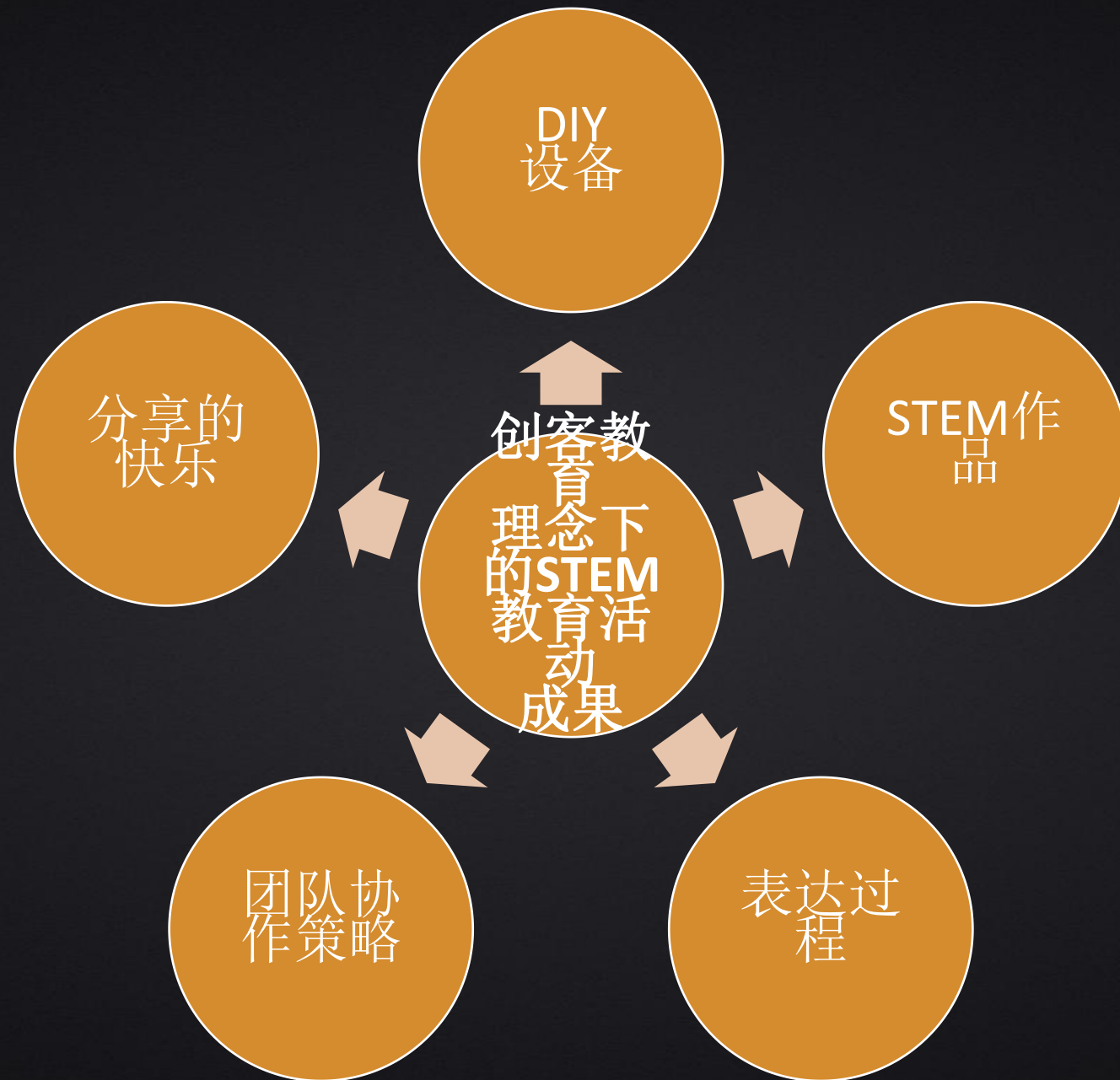
STEM教育是一门有机整合STEM知识的独立课程，由它代替传统的STEM所涉及的课程，培养学习者的综合运用各专业知识的能力

STEM教育视为一种教学策略，其核心目标是通过灵活应用探究性学习、基于项目的学习和基于设计的学习等学习方式，来培养学习者综合利用STEM知识解决现实问题的能力

STEM教育项目一般过程



创客教育理念下的STEM教育活动思路





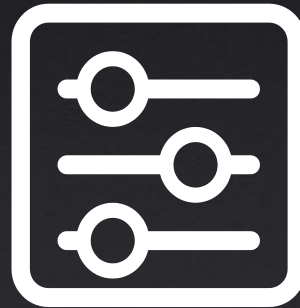
STEM教育中的
开源工具选择

选择开源工具



原因

方便取得
降低成本
方便推广
体现教师价值



用途

数据采集工具
数据存储平台
数据分析工具
创新设计原型



类型

开源硬件系统
图形化编程工具
云端数据平台

名称	类型	软件系统	硬件平台	功能	开发难度
Arduino	硬件+软件	裸奔	AVR, ARM	简单	一般
mBed	硬件+软件	裸奔	ARM	中等	一般
OpenWrt	软件	类Linux	Mips为主	强大	复杂
NodeMcu	硬件+软件	eLua解释器	Esp8266	中等	简单
PcDuino	硬件+软件	类Linux	AllWinner	强大	复杂
Raspberry Pi	硬件+软件	类Linux	Broadcom	强大	复杂
Espruino	硬件+软件	JS解释器	STM32	中等	简单

开源硬件系统

名称	类型	开发工具	支持平台	开发难度
Scratch	动画	Adobe Air	Adobe Air	简单
Blockly	编程引擎	javascript	HTML5	简单
ArduBlock	Arduino硬件	java	JDK	简单
Appinventor	Android手机	Blockly	HTML5	复杂
Code.org	编程课程	Blockly	HTML5	超级简单
Mixly	Arduino硬件	Blockly	JDK	简单
Snap	动画	javascript	HTML5	简单

开源图形化编程工具

yeelink 首页 开发者 探索

明星设备 为什么会在这里?

Yeelink延时摄影效果-全天监控

作者: wenjha

由wenjha同学的全天监控设备提供的图片传感器上传的图片素材制作的这段延时动画效果, 物联生活, 想象无限

基于Arduino的智能农业系统

作者: wasdpkj

可以通过网页控制, 只要能上网, 手机、PC多平台兼容; 有密码门禁功能, 天窗采用霍尔元件检测位置; 本机设计支持DDE供电, 利用Yeelink云平台实现设备

自制儿童监控系统

作者: mkksh

最近老是在公司看看我家那调皮皮蛋有没有在家捣蛋, 就打算上个自制的监控, 正好家里有个罗技C270, 经过一番折腾, 加装了N个软件, 最后翻

Manylabs Docs Data Sign Up Sign

Data Set: Louisville 02

Data View Modes: Data Time Series Scatter Plot Histogram

Data View Actions: Zoom In Zoom Out More Actions

degrees C

timestamp

plot A	plot B	name	units	min	max	info	bounds
		timestamp		2015-3-23 22:22	2015-8-5 14:50	Info	
		Temperature	degrees C	-3.15	38.35	Info	Bounds

STEM beta 新一代物联网教育资源库 探索 帮助与支持 关于

Search 搜索 注册 登录

xively by LogMeIn WHAT WE DO INSIGHTS ABOUT US GET STARTED DEVELOPERS

Case Study: Watts Water

to control their radiant flooring systems anytime, anywhere through the IoT

探索 STEM

谁在使用 STEM (近期活跃的设备/Feed)

地图 卫星图像

中国摄影展览馆

搜索 Search

最近活跃的设备

手机的光照传感器

最近使用的标签

temp sensor test android 电压 voltage 蔬菜大棚 精准农业 现代化农业 卷烟厂

云端数据平台



创客理念下
STEM教育实践

验证
型

- 验证一个学习者已经明确的结果
- 核心是学习者的验证过程和方法而非结果

探究
型

- 发现并解释某些学习者未知的现象

STEM教育的应用类型

制造
型

- 完成一个已有形态物品的生产和改良

创造
型

- 完成一个创新物品的设计和制造
- 核心是创新设计

验证型 STEM教育应用

目标：学习者完成对已知结果的验证

核心：通过STEM知识的综合运用加深理解、领悟科学

融合：创客工具及STEM综合知识的创新应用

案例：利用Arduino验证单摆周期

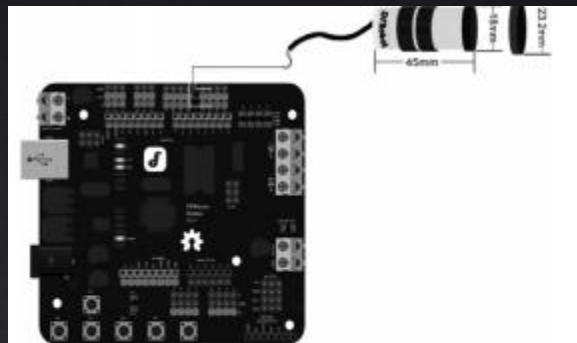


图1 接线图



图2 实物图

案例来源：张敬云,钟柏昌,李守良,谢作如.《利用Arduino探究单摆周期》教学实践及反思[J]. 中小学信息技术教育,2016,No.17103:64-66.

探究型 STEM教育应用

目标：完成学习者未知结果的探究

核心：培养学习者的科学探究精神和能力

融合：创客工具及STEM知识的创新应用

案例：利用手机探究加速度的影响因素

确定问题：明确加速度与速度的不同

收集证据：下载App并在各种场合中应用程序；

分析数据：探究加速度、速度和时间对应关系；

解释结论：Android设备受到的力，与运动状态的加速度有关系；

交流反思：同学们根据整个探究过程进行讨论交流。

制造型STEM教育应用

目标：完成一个已有形态物品的生产和改良

核心：学习者的工程实践能力的培养

融合：创客工具及STEM综合知识的创新应用

案例：最快的巡线小车

情境引入：现实中的汽车按车道行驶

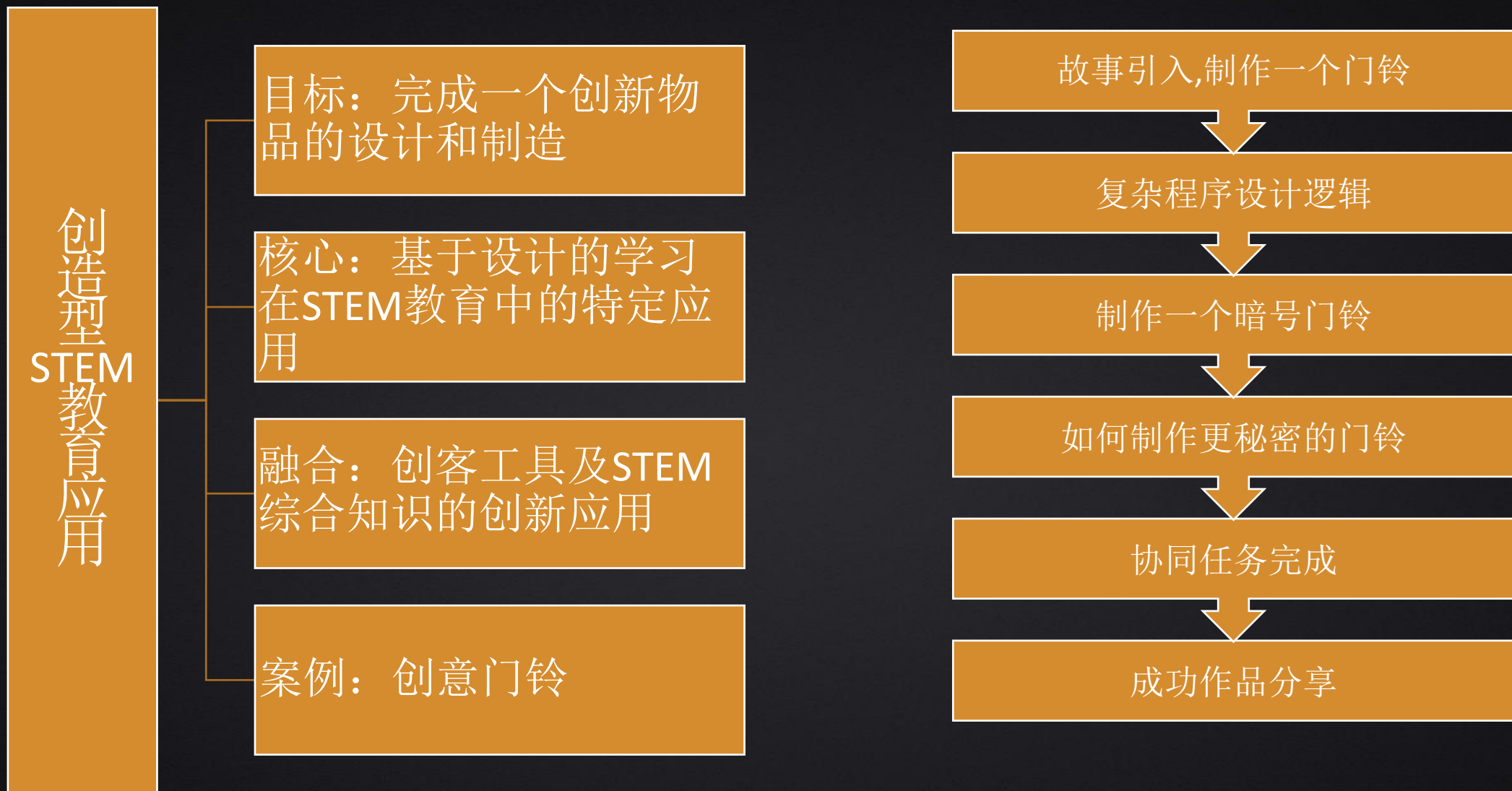
模仿制造：小车的组装的运动控制

知识讲解：灰度传感器和小车控制

协同改进：速度和可靠性的权衡

分享反思：分享成功的经验





在实际运用中，验证、探究、制造和创造会交替出现，无需严格区分



谢谢大家!