



# 编程创新实践项目设计与案例征集指标解读

---

王荣良 [rlwang@cs.ecnu.edu.cn](mailto:rlwang@cs.ecnu.edu.cn)



华东师范大学

EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY



# 为什么要学编程？



学科课  
程标准  
要求

- 国家课程意志贯彻
- 规定什么教什么：  
学理研究是教学落实的基础

什么流  
行学什  
么

- 实用主义主导
- 计算机的普适化：  
让更多的不懂计算机的人也能使用计算机

学生发  
展需要

- 回归教育学科本源
- 学生需求：创新地  
解决生活实际问题；  
挖掘可持续发展潜力

## 国务院印发《新一代人工智能发展规划》

国务院近日印发《新一代人工智能发展规划》  
明确了我国新一代人工智能发展的战略目标：

### 到2020年

- ▶ 人工智能总体技术和应用与世界先进水平同步
- ▶ 人工智能产业成为新的重要经济增长点
- ▶ 人工智能技术应用成为改善民生的新途径

### 到2025年

- ▶ 人工智能基础理论实现重大突破
- ▶ 部分技术与应用达到世界领先水平
- ▶ 人工智能成为我国产业升级和经济转型的主要动力
- ▶ 智能社会建设取得积极进展

### 到2030年

- ▶ 人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心

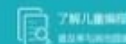


新华社记者 秦迎 编制

网易云课堂 × 腾讯 × Scratch

## “编程一小时” 公益直播课

儿童编程，印度已经用了我们不止一条街！



了解儿童编程  
适合4-12岁儿童编程入门



公益直播课  
名师直播，实时互动答疑



上传作品  
展示你的编程成果



# 国内编程教育发展图谱

## ● 普及类

- 编程语言语法为基础
- 教育理念的变化

## ● 专业类

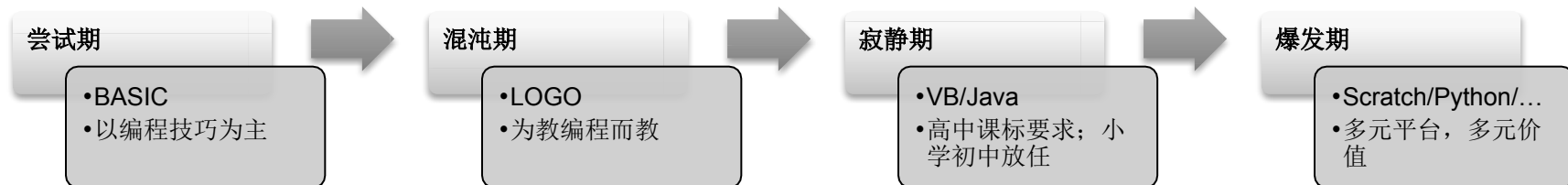
- 信息奥赛：以算法实现为主，贪心算法，动态规划……
- 高强度智力要求决定了只能少数人参与

## ● 综合类

- 机器人教育与比赛中的编程
- 以某一领域解决实际问题为出发点

## ● 编程平台的进化降低了编程的技术门槛

- 编程可视化；核心算法集成化
- 编程支持学习成为可能：to learn、to make



# 作为学习工具的编程教育兴起

## ● 宾夕法尼亚州Harrisburg社区学校的实践

- 编程技术支持学科教学，帮助具有不同兴趣的学生发展思维和技能，以设计出解决各种领域问题的创新解决方案

## ● 关于水循环的课程

- 任务1，课程介绍
- 任务2，研究水循环
  - 活动1，水的来源
  - 活动2，水循环概念理解
  - 活动3，物质的三种形态
  - 活动4，水的沸腾、冻结与融化
  - 活动5，水循环的重要性
- 任务3，用Scratch创建一个水循环的简单动画
- 任务4，课程总结

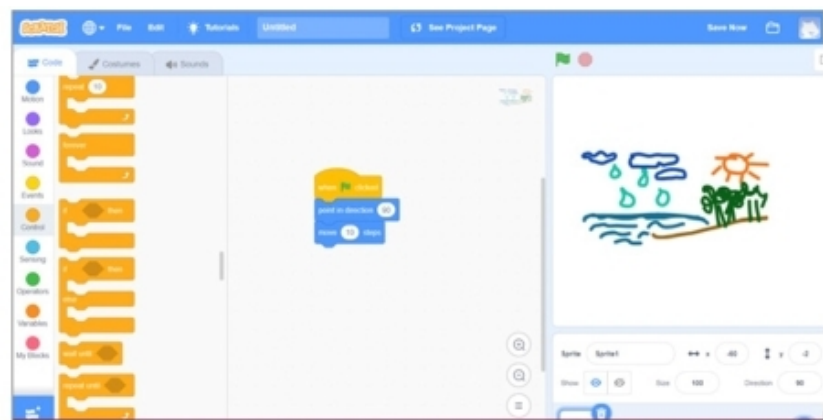
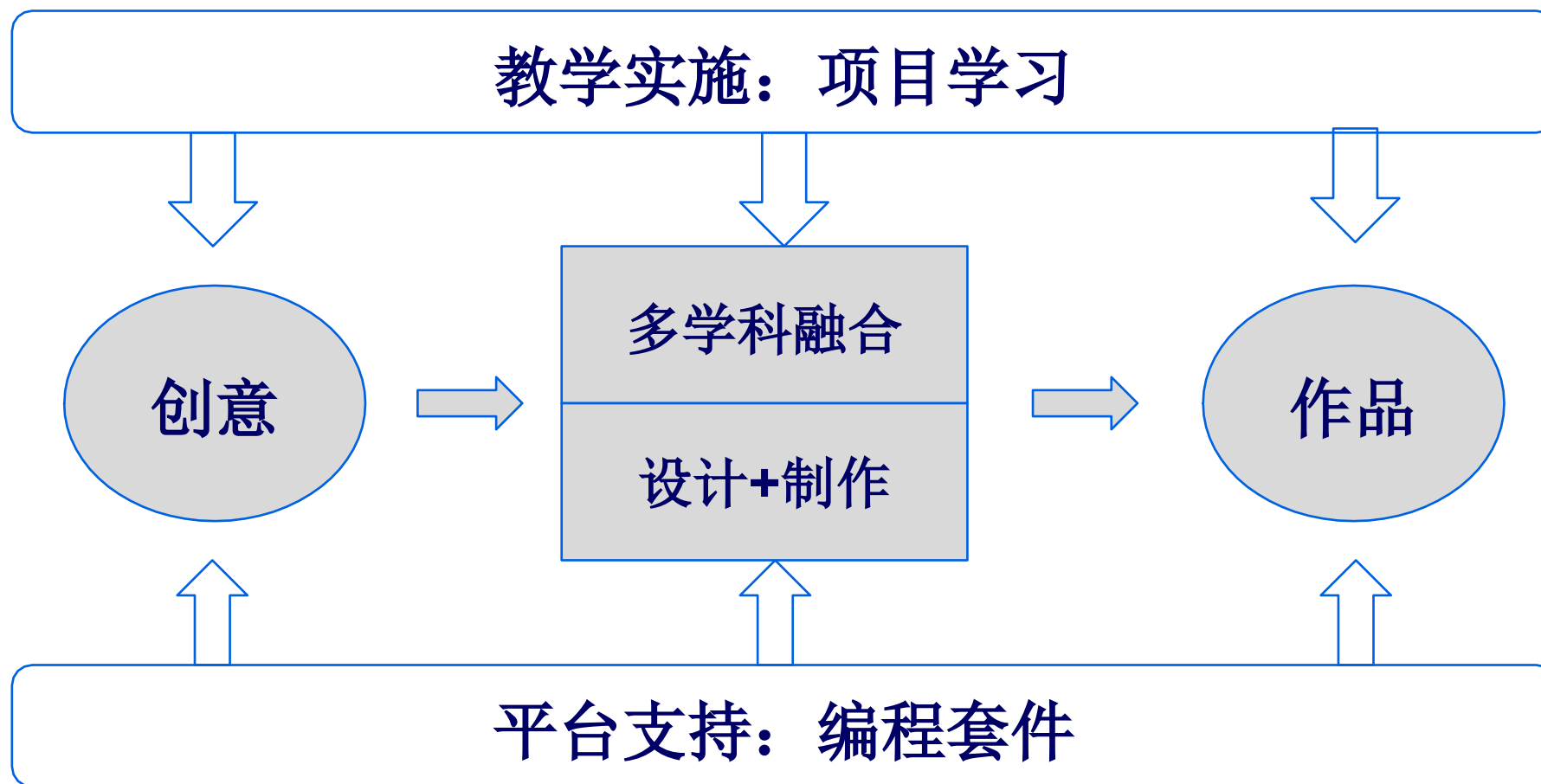


Figure 1. Students use the Scratch program to animate and illustrate the water cycle.



Figure 2. Students from the Central Dauphin School District work together on creative problem solving while completing the Starter Pack activities.

# 编程创新项目的实施框架



# 项目学习的基本概念

## ● 项目学习是一种学习方式

- 项目学习是以学习、研究学科的概念和原理为中心，通过学生参与一个活动项目的调查和研究来解决问题，以建构起他们自己的知识体系，并运用到现实社会当中去的一种学习模式

## ● 项目学习的特点

- 有一个特定的项目主题
- 项目主体来源于现实生活，体现多学科交叉的思想
- 强调活动的实践性，强调做中学
- 活动过程中强调协作，为完成任务而共同努力
- 活动结束后产生一个作品

## ● 项目学习的过程

- 确定主题→分组，制订计划→开展活动，制作作品→展示作品与评价



# 项目学习为学生和教师沉淀一些什么

## ● 项目学习的学生能力培养目标

- 培养认知能力，引导学生具备独立思考、逻辑推理、信息加工、学会学习、语言表达和文字写作的素养，养成终身学习的意识和能力。
- 培养合作能力，引导学生学会自我管理，学会与他人合作，学会过集体生活，学会处理好个人与社会的关系，遵守、履行道德准则和行为规范。
- 培养创新能力，激发学生好奇心、想象力和创新思维，养成创新人格，鼓励学生勇于探索、大胆尝试、创新创造。
- 培养职业能力，引导学生适应社会需求，树立爱岗敬业、精益求精的职业精神，践行知行合一，积极动手实践和解决实际问题。

## ● 项目学习的思考

- 学生：学习目标的达成度检验
- 教师：项目学习的课程化实施

# 编程创新实践活动中的项目学习要点

- **选题**
  - 基于应用情景，提出需求
- **概要设计与可行性分析：需求分析、问题分解、分工与计划**
  - 将一个复杂系统进行模块化分割，分析实现技术复杂性和难度
- **重要技术探索：做中学、技术攻关**
  - 按需要学习新知识；开展关键技术的验证试验
- **详细设计**
  - 通过需求分析的结果，设计出满足用户需求的系统产品。
- **工程化实现**
  - 机械、电子工程实施
- **调试、试运行、展示**
  - 纠错；调参数；评价可用性

富有挑战性的问题

可持续的研究

合作

做中  
学

多学  
科

展示  
交流



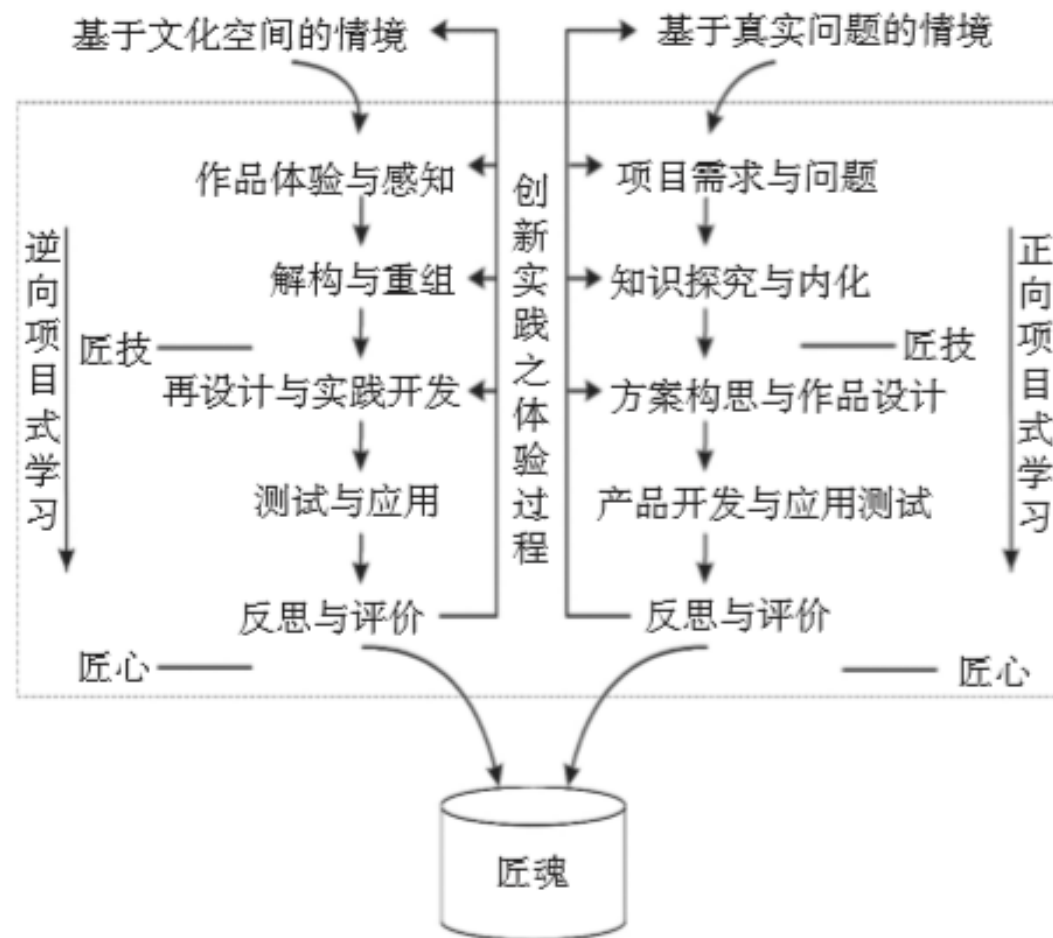
# 编程创新的实现路径分析

## ● 编程创新实践项目促进的教学转变

- 被动接受向主动创造的学生角色转变
- 由隐性知识向显性产品的成果形式转变
- 由传统知识技能向创新能力的核心价值转变

## ● 作品实现的两种过程

- 正向项目式学习：以实际需求和现实问题为开端，以顺序的方式探究问题解决的可行方案，从无到有地产出完整的项目成品
- 逆向项目式学习：通过对已有产品的解构与分析，以倒推的方式挖掘其设计工艺与科学原理，探析可优化的实体构造，运用新的技术方式或创意构想二次设计开发



# 选题过程中的学生自我认识

## ● 背景

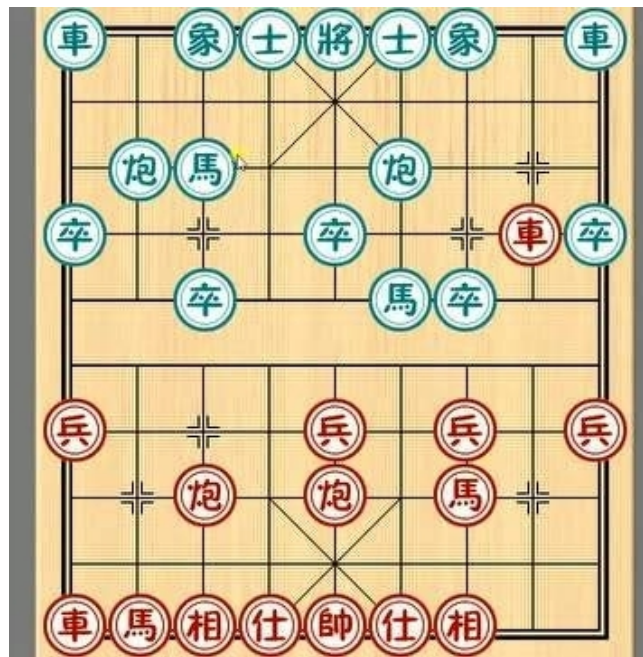
- 基础：学生喜爱中国象棋和编程，有一定的基础
- 目标：拟编制中国象棋对奕程序，已收集29种开局棋谱，研究搜索算法
- 困难：子力计算与胜负判断的多因素

## ● 开题过程中的分析

- 对当前棋类AI的水平分析
- 对用户的分类和需求分析
- 对自我知识与技能水平的分析

## ● 修改选题

- 基于AI技术的中国象棋入门教学软件
- 主要内容：开局及分析；初级对奕



# 需求分析中学生对真实问题的认识

## ● 选题

- 背景：音乐会演员翻乐谱影响乐器演奏
- 选题：乐谱自动翻页器

## ● 功能实现

- AI技术识别音乐演奏位置
- 用磁力或静电技术翻页

## ● 可行性分析中的收获

- 在讨论了翻页装置的技术实现及价格之后，考虑电子乐谱
- 通过复杂世界的认识形成创新意识的需求



# 跨学科学习的理解

## ● 什么是跨学科学习

- 跨学科学习是一种与单科独进学习相对的学习方式，是**围绕真实情境**中的问题、任务或项目，**整合不同学科**的知识、观念、方法与思维方式而开展的综合学习活动

## ● 跨学科学习的定位

- 从学科知识本位和分科知识体系的内容组织和呈现方式，**转向核心素养本位与大观念、综合主题和探究任务引导的主题学习活动**，进行内容综合化的重构和呈现
- 从内容与结果的呈现**转向学习历程的设计**，引导教学转型，突破知识内容主导下教师讲授的教学形态，转向学生在完成任务过程中以运用知识解决问题为主线的核心素养教学形态，**实现对学生主动学习的引发**
- 从单纯呈现学习内容转向**兼顾学习与学习表现的评量**，要增加学生能力发展、学习历程中反思与自我调整的成份，注重设计形成性评价环节，并为总结性的活动或习作编制评价量规

# 跨学科主题学习设计举例

## ● 学习主题

- 例如：可持续发展，聚焦乡村振兴、农业发展、环境保护、文化传承、科学防疫、助残助老等领域

## ● 学习目标

- 参考学业质量描述，突显表现性目标

## ● 组织中心：大任务

## ● 统领性任务

- 分解若干小任务

## ● 子任务

- 情境-设问-解答的跨学科设计

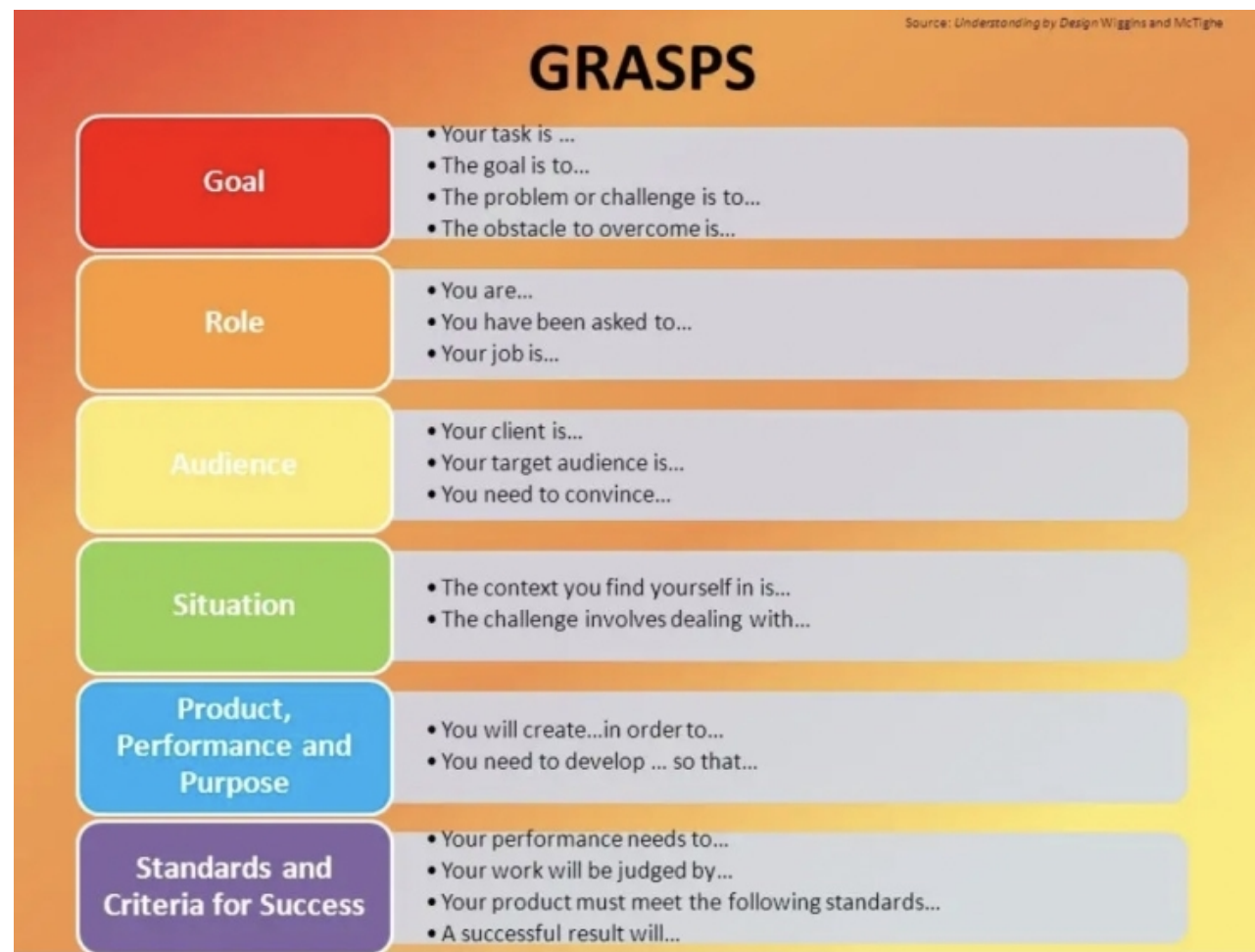
## ● 关联学科，学习过程，学习评价

跨学科主题学习设计表

学习主题				
学习目标				
组织中心				
统领性任务				
子任务				
关联学科	学科 A			
	学科 B			
	学科 C			
	.....			
学习过程	学习活动			
	学习支持			
学习评价	过程性评价			
	总结性评价	评价任务		
		评价量规	评价准则	
		等级标准		
		具体说明		

# 用于统领性任务设计的GRASPS模型

- 目标
  - 要解决的问题
- 角色
  - 学生在情境中是谁，他们被要求做什么
- 观众
  - 为谁解决问题
- 情境
  - 提供情境的背景及可能阻碍问题解决的因素
- 产品性能与目标
  - 需要创造的产品或性能及其更大的目的
- 标准
  - 受众将如何判断作品优劣



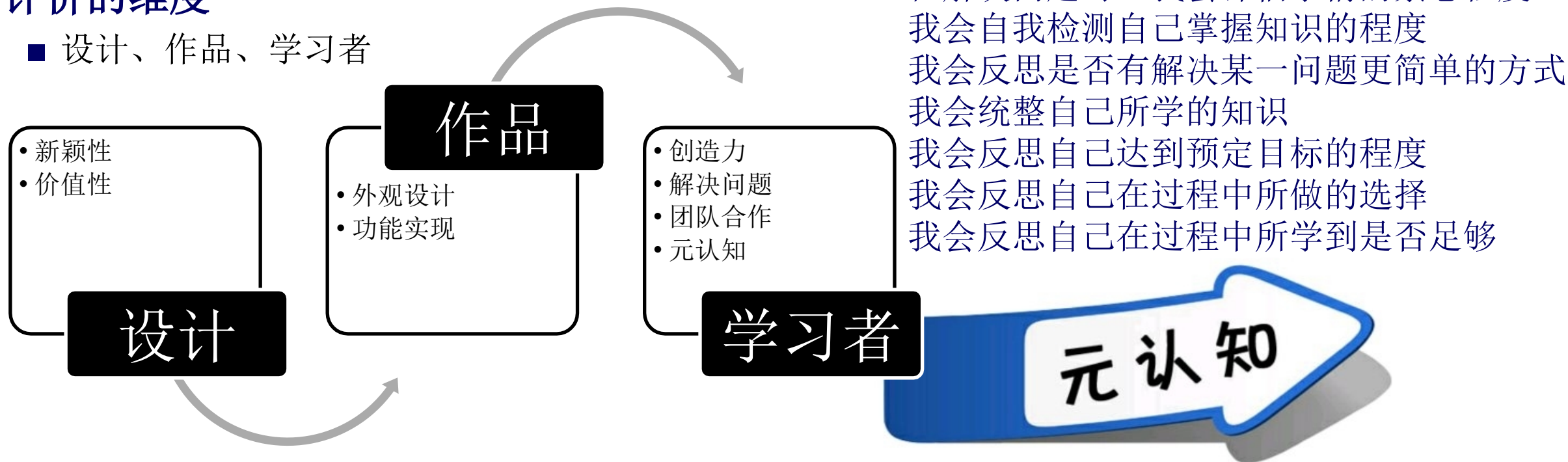
# 编程创新活动的作品评价设计

## ● 评价设计是项目学习的管理机制

- 观察点与评价量规的设计
- 学习者与课程目标的达成

## ● 评价的维度

- 设计、作品、学习者



## • 元认知

我会经常反省自己是否达到预定目标

我会经常反省自己的认知

我会经常审视事情的关键

在解决问题时，我会评估事情的紧急程度

我会自我检测自己掌握知识的程度

我会反思是否有解决某一问题更简单的方式

我会统整自己所学的知识

我会反思自己达到预定目标的程度

我会反思自己在过程中所做的选择

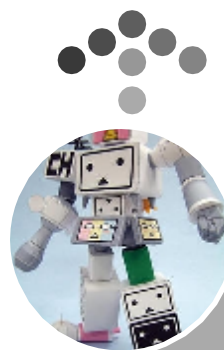
我会反思自己在过程中所学到是否足够

# 编程创新活动的表现性评价设计

## ● 表现性评价是一种适合考察学生能力的评价

- 问题求解是指人们在生产、生活中面对新的问题时，由于缺乏现成的有效对策所引起的一种积极寻求答案的活动过程
- 解决问题能力评价的观察四阶段：理解和表征问题阶段、寻求答案阶段、执行计划或尝试某种解答阶段、评价结果阶段等解决问题

	环节	评价内容	评价者
0	平台操作	基础性知识与技能的掌握	教师
1	选题	创新性、实用性；学生的参与程度	学生、教师
2	概要设计	可行性的判别指标，……	
3	做中学		
4	详细设计		
5	工程实现		
6	作品展示		



作品评价



表现性评价

# 关于编程创新实践项目的案例征集说明

## ● 征集主题

- 本次征集活动围绕“**可持续发展**”主题开展，聚焦乡村振兴、农业发展、环境保护、文化传承、科学防疫、助残助老等领域，鼓励项目学校和师生根据实际情况，运用**项目式教学法**（PBL）开展**跨学科**的**编程创新**实践活动，创新性地解决生活实际问题，挖掘可持续发展潜力

## ● 征集对象

- 面向**2018-2021**周期项目学校、**2021-2024**周期项目学校及合作校，其中**合作校须与项目学校合作实施并提交案例**。每所（组）学校至少提交1个于**2021-2022**年度实施的编程创新实践案例，每个案例由**1-3**位教师指导（如有跨校合作则每个案例最多**6**位教师指导）

## ● 提交材料

- 案例报告、学生编程创新实践作品陈述PPT、支撑材料（源代码、图片、照片等，须含**1-3**个视频，格式为MP4、AVI、MOV等，建议不超过**5**分钟）等



# 案例报告编制说明

## ● 教师视角

- 介绍项目缘起、设计思路、实施过程等

## ● 主要内容

- 项目概述、案例设计/计划、实施过程、主要环境与资源、亮点与特色、效果与影响、总结与反思

## ● 文档形式：Word文档

### 三、 实施过程←

介绍该案例的实施过程，描述清楚做了什么，为什么这么做，如何做，采取了哪些策略，遇到了什么困难或问题，如何克服与解决的，学生是如何思考、计划和实施活动的，践行做中学、跨学科学习、问题导向式教学等教育理念，从而实现学生多学科知识学习与应用、解决问题能力培养和数字化创造技能提升等目标的达成。←

可以选择 1 至 2 份能够反映项目设计思想和教学方法的某一活动设计、教案或教学实录、教学反思等材料，作为本案例的附件。←

## ● 项目计划

- 1.学情分析
- 2.涉及学科
- 3.学生培养目标（通过项目式学习学生应达到的（跨学科）知识技能或核心概念目标，所培养学生的思维方法和能力目标，或者数字化创造技能方面的提升目标等）
- 4.活动过程设计（可将过程用时间里程表、概念图、表格等形式表达）
- 5.评价设计（包括作品评价与项目过程评价等）

## ● 项目总结与反思

- 1.总体评价（你对本项目的总体评价，有哪些优点，哪些不足？项目有什么创新之处？有哪些收获？）
- 2.反思与改进（学生的学习与创新实践效果如何？目标是否达成？达到了哪些目标？哪些目标没有达到？为什么？实施和设计思路相匹配吗？如果没有，说明变化的原因。今后如何改进？）



# 学生作品陈述编制说明

## ● 学生视角

- 阐述作品的功能与制作过程

## ● 主要内容

- 作品简介、创意来源/问题分析及可行性分析、作品创作的思路及主要的工作原理、作品创作过程；作业技术说明、作品的展示与评价；总结与反思

## ● 文档形式：PPT文档

### • 作品创作过程

表达清楚如何制定计划，如何获取并利用需要的数据、信息或资源，如何设计，如何实施，如何调试并改进，每一轮的调试和改进解决了什么问题等等。请图文并茂地证明你们的每一步骤，以便浏览者能够明白你们的创作过程。

### • 创作技术说明

本作品中用到的主要材料清单、关键技术及编程代码截图，包含至少5个步骤的作品制作过程，每个步骤包括至少1张图片 and 简要文字说明。

# 案例评价指标

- **选题：15分**
  - 立题的思想性和教育价值
- **项目计划：45分**
  - 项目计划、教师教学过程、学生学习过程、活动组织与管理、性别平等、跨校合作
- **项目活动：30分**
  - 学生作品质量、学生能力提升、案例影响
- **支撑材料：10分**
  - 过程材料完整

二级指标	标准描述	分值
选题	选题围绕可持续发展主题，来源于学校和学生生活实际，符合学生的认知水平，学习价值高，选题积极向上。能体现编程创新实践与项目式教学法，与学生发展核心素养紧密联系，体现综合性和创新性。	15
过程资料完整	过程材料保存良好，能正确反映案例的实施理念、计划和过程，充分证明编程创新实践活动的实际效果和影响力，便于项目后续宣传和推广使用。	10

# 案例评价指标——计划与实施

- **项目计划：5分**
  - 目标过程明确、合理可行
- **教师教学过程：10分**
- **学生学习过程：10分**
- **活动组织与管理：10分**
  - 分工明确，活动形式丰富
- **性别平等：5分**
  - 扩大女生参与面
- **跨校合作：5分**
  - 有深度的活动，完成同一案例

- **教师教学过程**  
案例过程能展示教师相关教育理念、方法策略等**教育智慧**在具体活动实施过程中的实现方式和典型细节，反映教师对**编程创新实践的正确理解**，并在**激发学生**创造兴趣、主动学习、合作分享等方面有实际成效。

- **学生学习过程**  
案例过程能展示学生在技术与工程**核心知识实践、方法与思维学习训练**以及**创新创作**的过程与典型细节，反映学生能够通过案例学会运用技术开展**学习和制作编程**创新实践作品。

# 案例评价指标——成效与影响

## ● 学生作品质量：10分

- 学生作品**功能完备**，符合设计要求，具有创新性、艺术性、实用性等；学生作品**制作过程**科学严谨，技术运用合理，制作过程中工具和相关器材使用规范；**关键技术**如编写的程序和传感器应用等正确无误。

## ● 学生能力提升：10分

- 学生通过“**做中学**”获取**相关知识**，**创新意识和实践能力**得到提升，包括：问题意识、问题解决能力、数字化创造能力、批判性思维和创新思维能力、团队协作能力等。

## ● 案例影响：10分

- 案例在学校或当地产生良好的影响或社会效应，包括：学生作品具有实用价值并**被实际应用**，效果明显；教学活动有**公开展示**，对学校和地区的教育教学有影响力。

# 谢谢倾听

2022年3月30日



华东师范大学  
EAST CHINA NORMAL UNIVERSITY