

# AIGC 时代的高校数字素养与开源技能 提升行动



**王伟**

**华东师范大学**

**X-lab 开放实验室**

2024 年 3 月

# 目录



**01**

教育

**02**

人才

**03**

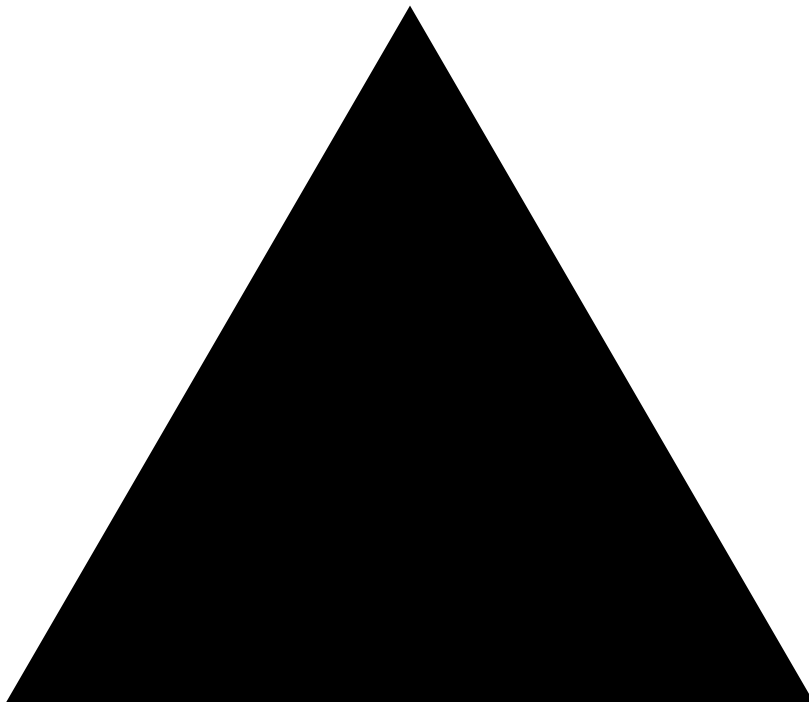
行动

**数字人才** (DT) = **数字素养** (DL) × **开源技能** (OSS) × **智慧教育** (AI4E)

# 人工智能 3.0 时代的黄金三角



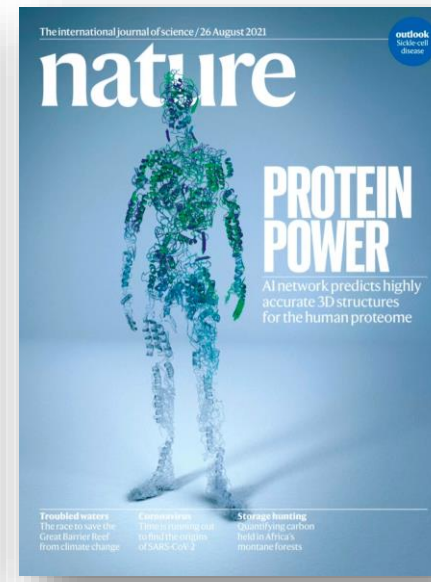
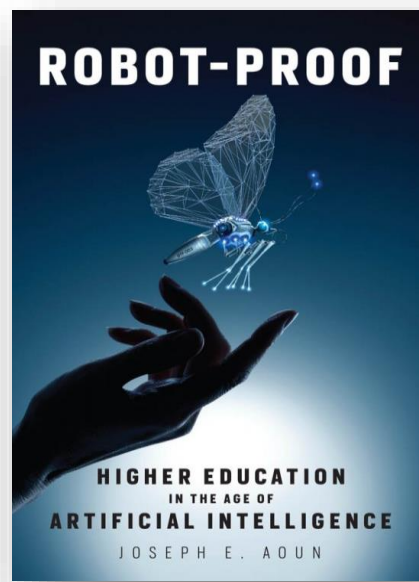
数字化创新



数字素养

开源技能

# 驱动力 | 智能时代 |



## ALL Systems Go

At last — a computer program that can beat a champion Go player

**Nature 2016.01**

## DARK FACTORY

The robotics revolution is changing what machines can do. Where do humans fit in?

**The New Yorker 2017.10**

## Robot-Proof

Higher Education in the Age of Artificial Intelligence

**MIT Press 2017.08**

## AlphaFold

AlphaFold, software that can predict the 3D shape of proteins, is already changing biology.

**Nature 2021.08**

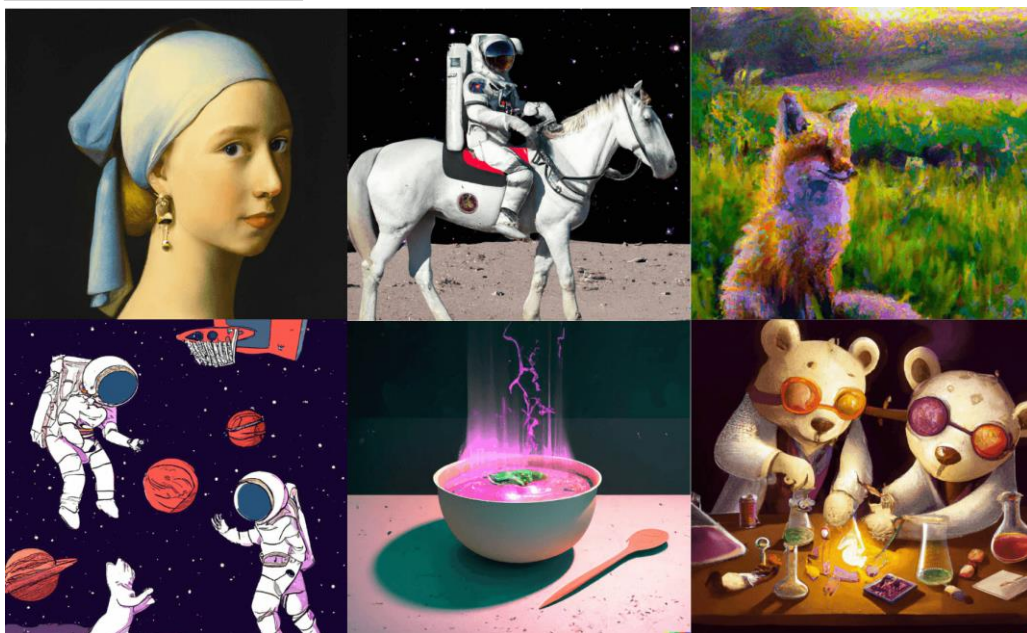
## ChatGPT

Ten people (and one non-human) who helped shape science in 2023.

**Nature 2023.12**

# 驱动力 | 智能时代 II

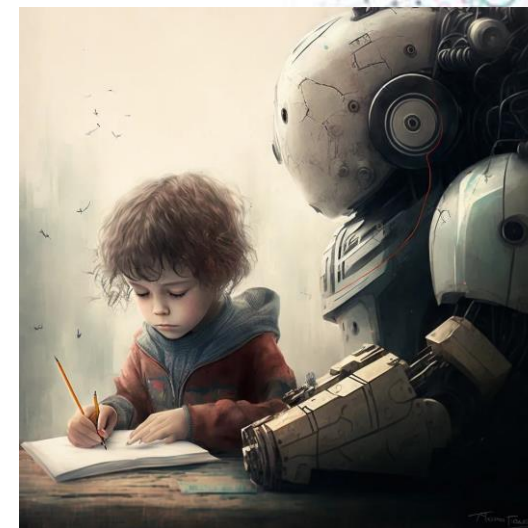
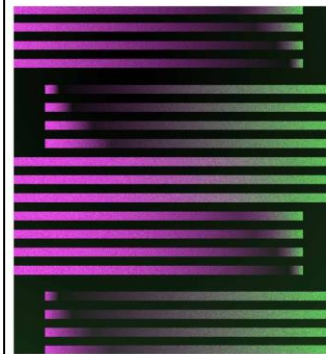
DALL·E



Noah Smith captured the human-AI dynamic succinctly in his “sandwich” workflow:

*“This is a three-step process. First, a human has a creative impulse, and gives the AI a prompt. The AI then generates a menu of options. The human then chooses an option, edits it, and adds any touches they like.”*

ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue



vitalik.eth  
@VitalikButerin · Follow



I can easily see many jobs in the next 10-20 years changing their workflow to "human describes, AI builds, human debugs".

智能时代的我们：**人类描述** → **AI 构建** → **人类调试**  
不被 AI 取代的必须：**AI 不知道的事情（专有）**，**理解 AI 不能理解的东西（解释性）**，**制作 AI 还不知道的东西（创造性）**。

# 智能时代下的教育：方向

人类增强智能 = 人脑智能 + 技术智能

- 基本素养的提升

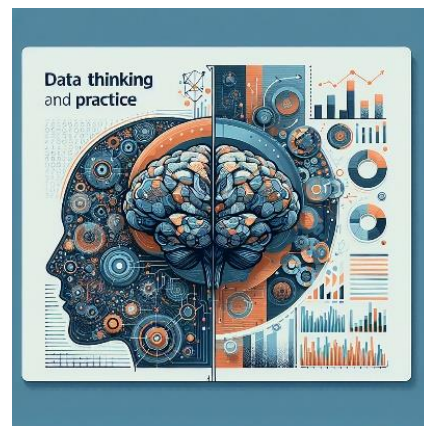
- 数字素养 (Digital literacy) 、 数据素养 (Data literacy) 、 人文素养 (Human literacy)

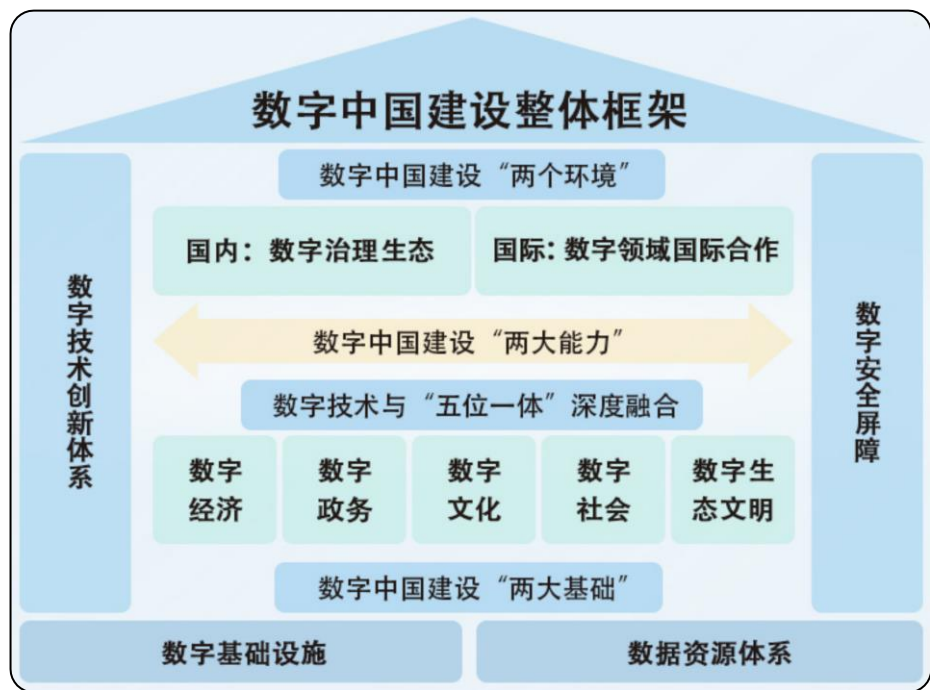
- 核心能力的提升

- 学习能力、问题求解能力、信息获取能力、分析推理能力、决策能力 等等

- 综合认知的提升

- 系统性思维 (System thinking) 、 数据思维 (Data thinking)
- 设计思维 (Design thinking) 、 批判性思维 (Critical thinking)
- 认知敏捷性 (Cognitive agility) 、 创业精神 (Entrepreneurship)





写入“十四五”规划和  
二〇三五远景目标的重要蓝图



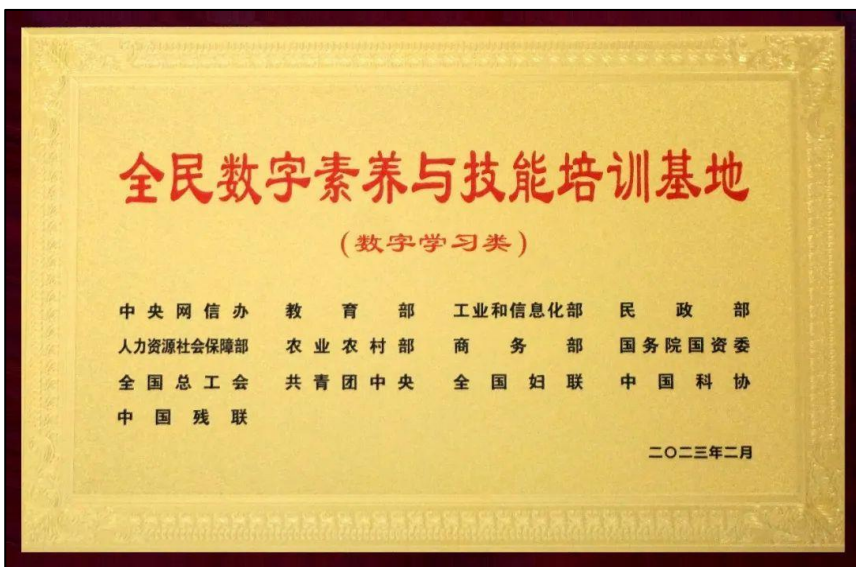
## 提升全民数字素养与技能行动纲要

数字素养与技能是数字社会公民学习生活应具备的数字获取、制作、使用、评价、交互、分享、创新、安全保障、伦理道德等一系列素质与能力的集合。提升全民数字素养与技能，是顺应数字时代要求，提升国民素质、促进人的全面发展的战略任务，是实现从网络大国迈向网络强国的必由之路，也是弥合数字鸿沟、促进共同富裕的关键举措。为深入贯彻落实习近平总书记关于网络强国的重要思想，实施全民数字素养与技能提升行动，加快数字化发展，建设网络强国和数字中国，根据《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》和《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，制定本行动纲要。

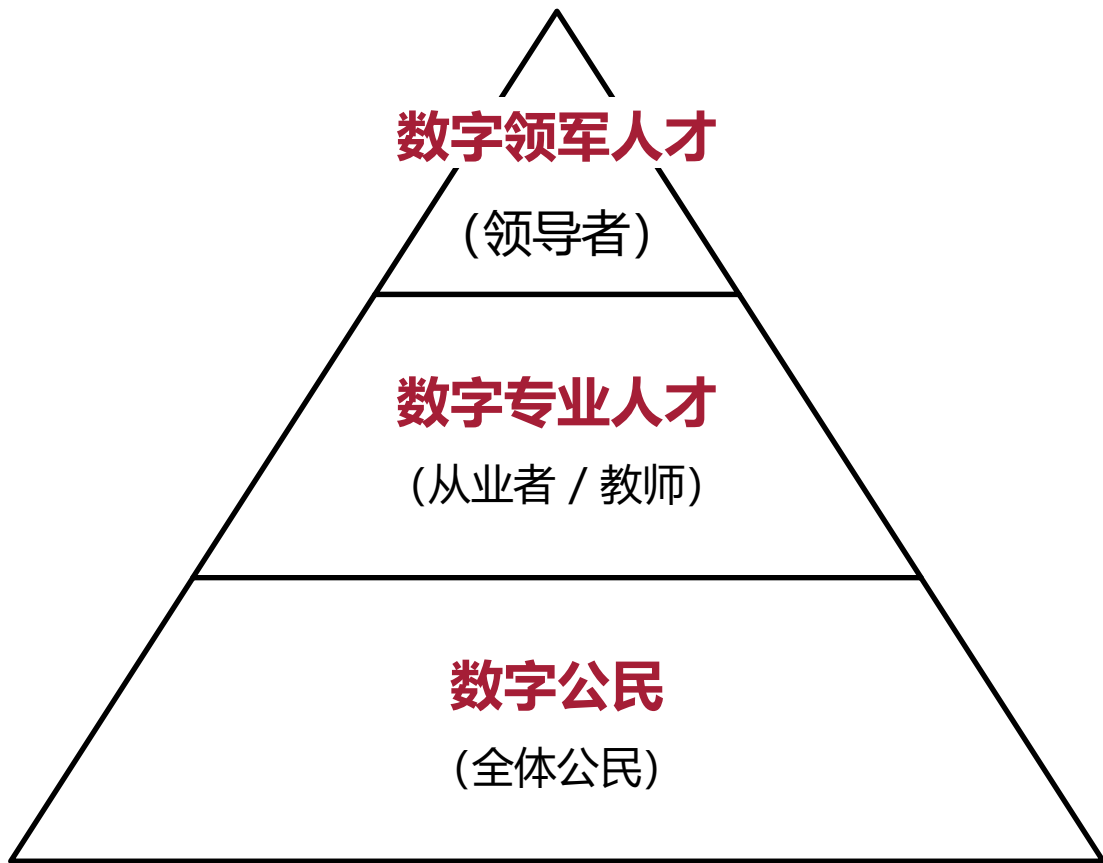
### 一、发展形势与重要意义

当前，全球经济数字化转型不断加速，数字技术深刻改变着人类的思维、生活、生产、学习方式，推动世界政治格局、经济格局、科技格局、文化格局、安全格局深度变革，全民数字素养与技能日益成为国际竞争力和软实力的关键指标。全球主要国家和地区把提升国民数字素养与技能作为谋求竞争新优势的战略方向，纷纷出台战略规划，开展面向国民

# 智能时代下的教育：行动



## 数字化人才金字塔







# 全民数字素养与技能培训基地

“数字素养框架” (2023)



## 能力域

「0」 通用数字设备与应用软件

「1」 信息与数据

「2」 沟通与协作

「5」 数字安全

「7」 特定职业相关

「3」 创建数字内容

「4」 创建数字工具

「6」 数字思维与问题解决

# 数字时代应该具备什么核心能力？

智能时代的  
教育需求



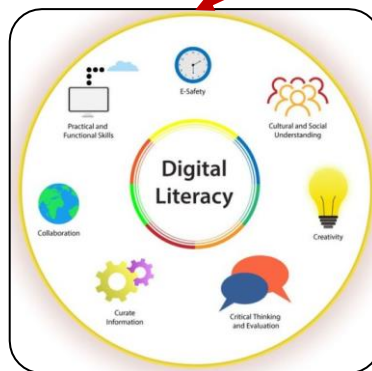
## 核心能力

学会学习、探索与创造  
沟通与协作、尝试与纠错  
计算思维、分析思维  
人本思维、工程思维



**数字人才**  
(Digital Talent)

=



**数字素养**  
(Digital Literacy)

×



**开源技能**  
(Open Source Skills)



# 一类核心能力 | 数字素养

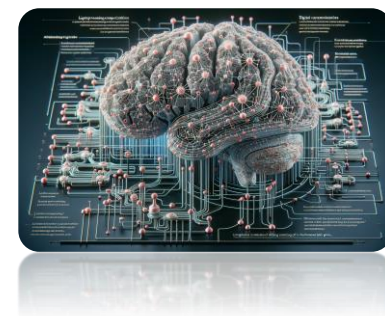


数字素养

编程思维

数据分析

AI / AIGC



# 二类核心能力 | 开源技能

## 开源教育全景图



使用开源

贡献开源

发展开源

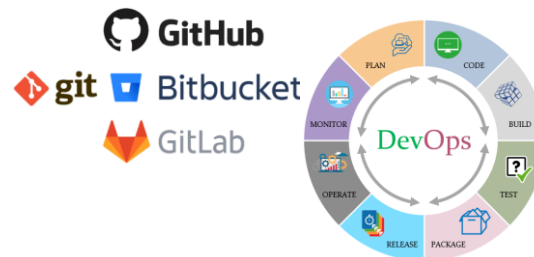
教人“用”开源

Education for Open Source

学技术



做贡献



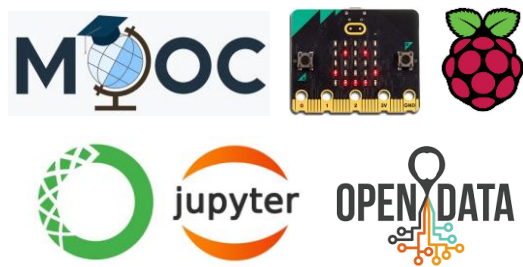
搞运营



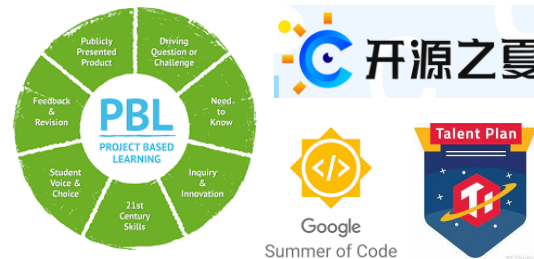
用开源“教”人

Education by Open Source

普惠资源



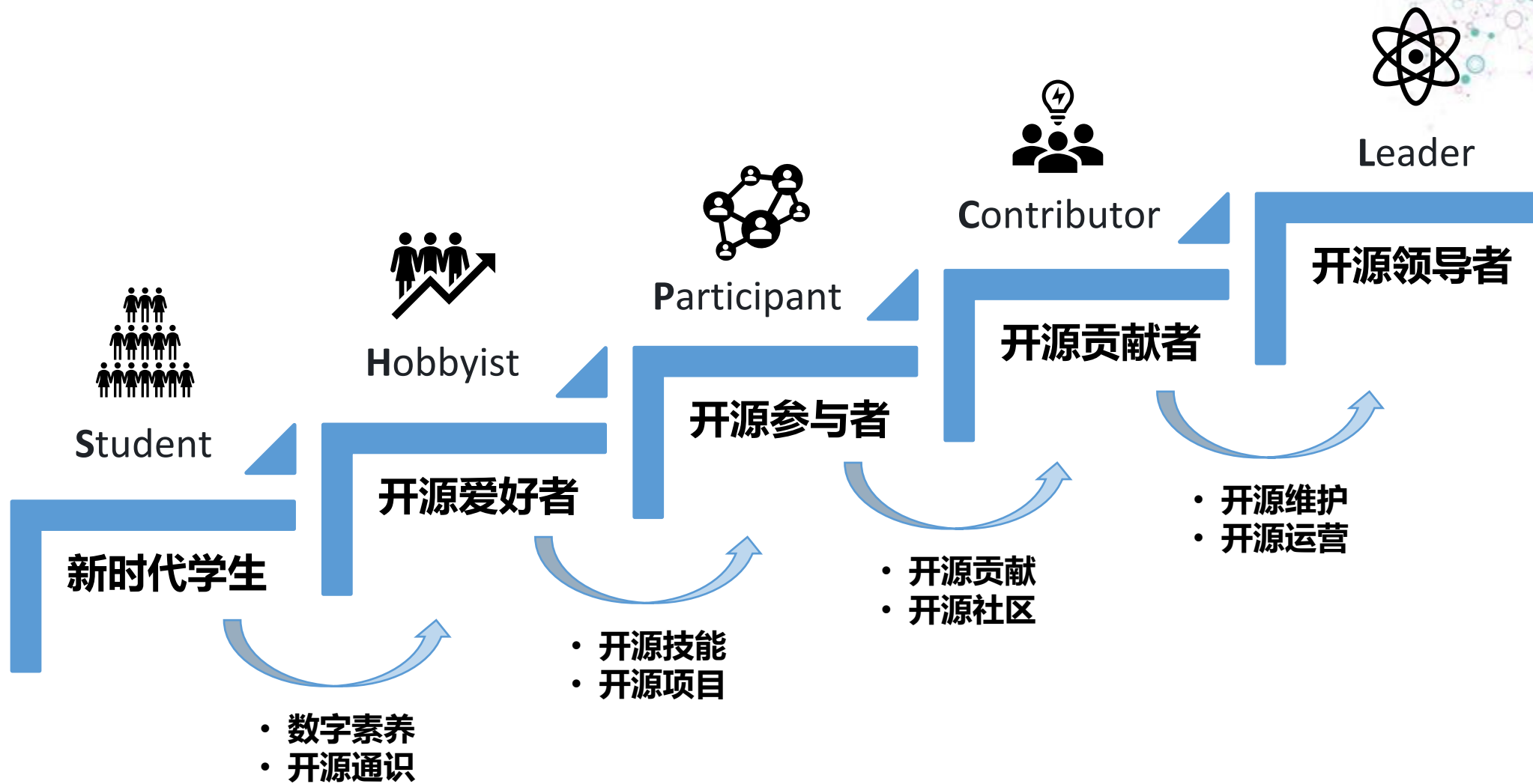
实践方法



开放教育



# 开源社区看学生成长路径（教育视角）





# 华东师范大学系列课程建设 (数字素养)

**《编程思维与实践》**

- 理解编程语言
- 程序的基本结构
- 面向对象的思想与实践
- 聊天机器人设计与实现
- 深入函数和模块
- 函数式编程和字符串
- 数据容器
- 理解数字化世界

**《数据思维与实践》**

- 数据科学与思维入门
- 数据科学的数学基础
- 数据收集与管理
- 数据探索与预处理
- 数据建模与分析
- 数据科学实践案例

**《AI 思维与生成式人工智能》**

AI Thinking

**思维**

AI思维  
从数据中创造价值的  
炼金术

丁帆 著

深度分析机器学习内在逻辑  
洞察大数据与人工智能如何赋能商业  
知能融合, 更要知道怎么搞

生成式  
人工智能

丁帆 著

人工智能重大迭代的  
核心驱动力

AI

OpenEdu4All

给所有人的  
终生教育大模型  
(平台/一体机)



# 华东师范大学系列课程建设（开源技能）



**2019**

DaSE  
Data Science & Engineering

**开源软件开发与社区治理**

数据科学与工程学院

**2020**

DaSE  
Data Science & Engineering

**开源软件设计与开发**

数据科学与工程学院

**2021**

X-lab

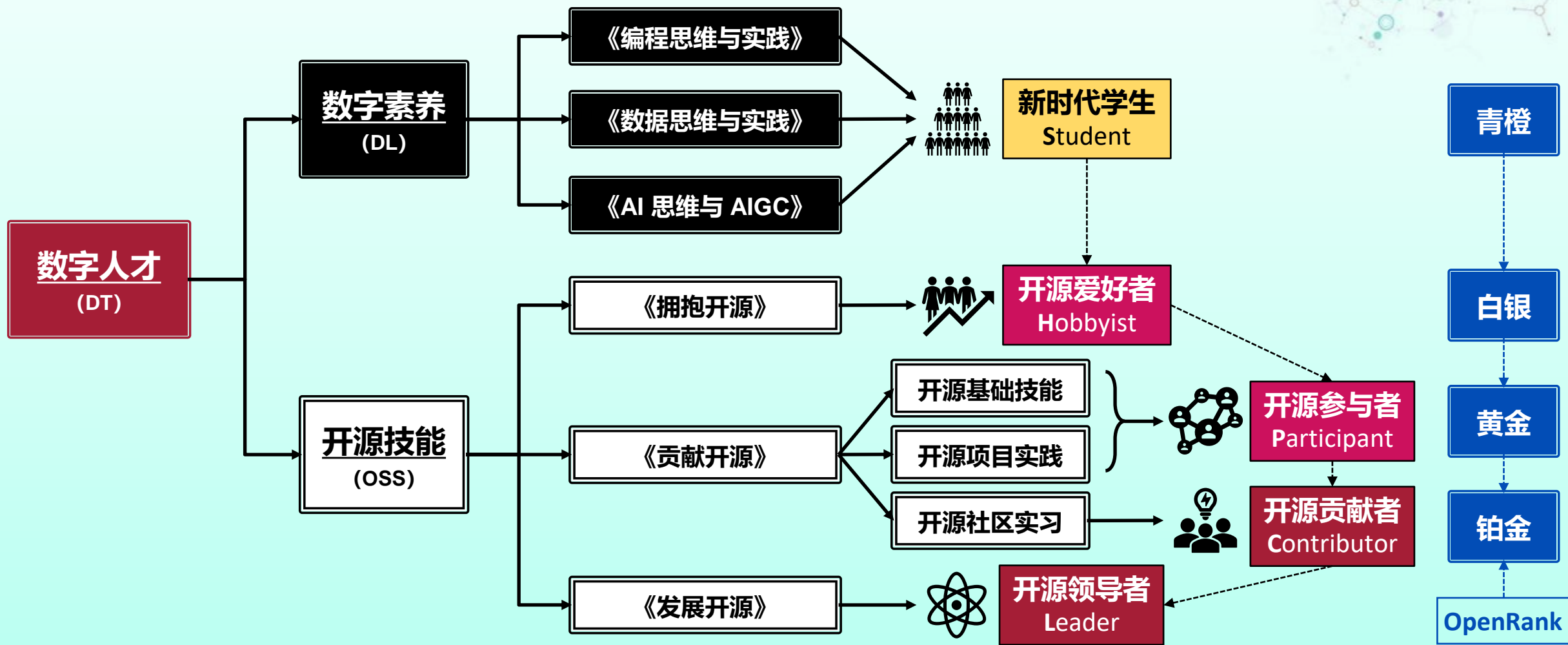
**开源软件通识基础**

X-lab 开源学院

- 王伟，从全民数字素养与技能提升看开源通识教育，CCF 开源教育秀湖会议，2024.04.
- 王伟，开源软件设计与开发课程实践，“101计划” 软件工程虚拟教研室特邀报告，2023.09.
- 王伟，开源软件通识教育中的思考与实践，CCF 中国软件大会（软件通识教育论坛），2022.11.
- 王伟，《基础软件与开源系统》课程建设与思考，CCF 软件工程大会（软件工程教育论坛），2021.12.

通识		本科		研究生		
S1 拥抱开源		S2 贡献开源		S3 发展开源		
第一讲 <u>开源世界漫游</u>	L01.A 开源简史与概览	第六讲 <u>软件开发流程与工具</u>	L06.A 开源协作与工程全流程	第十一讲 <u>企业开源治理</u>	L11.A 开源治理基础	
	L01.B 你身边的开源项目		L06.B 个人研发实践工具		L11.B 开源知识产权基础	
	L01.C 探索开源世界		L06.C The Missing Lectures		L11.C 安全可信的开源体系	
	L01.D 开放源代码运动与黑客文化		L06.D Git 的特点和设计思路		L12.D 企业 OSPO	
第二讲 <u>多学科视角下探索开源</u>	L02.A 多学科视角下的开源	第七讲 <u>个人开源软件开发</u>	L07.A 开源贡献三板斧	第十二讲 <u>开源社区运营</u>	L12.A 开源社区的数字化分析	
	L02.B Wuhan2020 开源项目		L07.B 个人研发流程与优化		L12.B 成为优秀的Committer	
	L02.C 初识 GitHub		L07.C 如何贡献一个开源项目		L12.C Apache 的开源之道	
第三讲 <u>软件产业与开源软件商业化</u>	L02.D 开源项目的结构	第八讲 <u>团队开源协作</u>	L07.D 经典 Issue 与 PR 选讲	第十三讲 <u>开源职业发展</u>	L12.D 开发者关系运营	
	L03.A 软件、软件学科与软件产业		第九讲 <u>DevOps 开源实践</u>		L08.A 贡献与管理大型的开源项目	L13.A 全职做开源项目的体验
	L03.B 开源软件的商业化				L08.B 开放式协作与软件价值交付	L13.B 工程师如何面对开源
	L03.C Hypercrx 探索开源社区				L08.C 代码审查	L13.C 从 OSPO 看开源人才
L03.D 自由软件与商业开源	L08.D 如何高效地开源协作	L13.D 开发者人生货币				
第四讲 <u>全球开源软件生态发展</u>	L04.A 认识开源软件生态	第十讲 <u>深入参与开源社区</u>	L09.A DevOps 流程与项目管理	第十四讲 <u>开源项目案例分析</u>	L14.A 案例分析1	
	L04.B 全球开源软件生态面面观		L09.B DevOps 简史与标准框架		L14.B 案例分析2	
	L04.C OpenGalaxy（开源星系）		L09.C 在 GitHub 上高效协作		L14.C 案例分析3	
第五讲 <u>软件工程与数据科学视角看开源</u>	L04.D 开始你的个人开源项目	第十讲 <u>深入参与开源社区</u>	L09.D GitHub Action 实践指南	第十五讲 <u>开源生态分析作品</u>	L14.D 案例分析4	
	L04.E 中国参与全球开源生态建设		L10.A 开源社区数据分析		L15.A 作品分析1	
	L05.A 软件工程视角看开源		L10.B GitHub 上的开源生态		L15.B 作品分析2	
	L05.B 数据科学视角看开源		L10.C 深入参与社区学习与实践		L15.C 作品分析3	
	L05.C OpenDigger 数据挖掘平台		L10.D 开源领域的基础性研究		L15.D 作品分析4	
	L05.D OpenDigger 应用案例分析					

# 数字素养与开源技能提升路线图 (Roadmap)





# 天工开物 “高校数字素养与开源技能提升普惠行动”



## 天工开物 “高校开源创新教育联盟”



天工开物 “数字素养与开源技能” 微专业

业

天工开物 “开源创新毕业设计大赛”

赛

天工开物 “开源创新教育奖励计划”

奖

# 天工开物 “数字素养与开源技能” 微专业



“数字素养与开源技能” 微专业  
(计算机 / 信息 / 跨专业)

2024 年 9 月份正式开放注册

《编程思维与实践》

《数据思维与实践》

《AI 思维与 AIGC》

《开源软件通识》

《开源技能与项目实践》

《开源社区实习》

1 个学期, 18 周, 4 学分

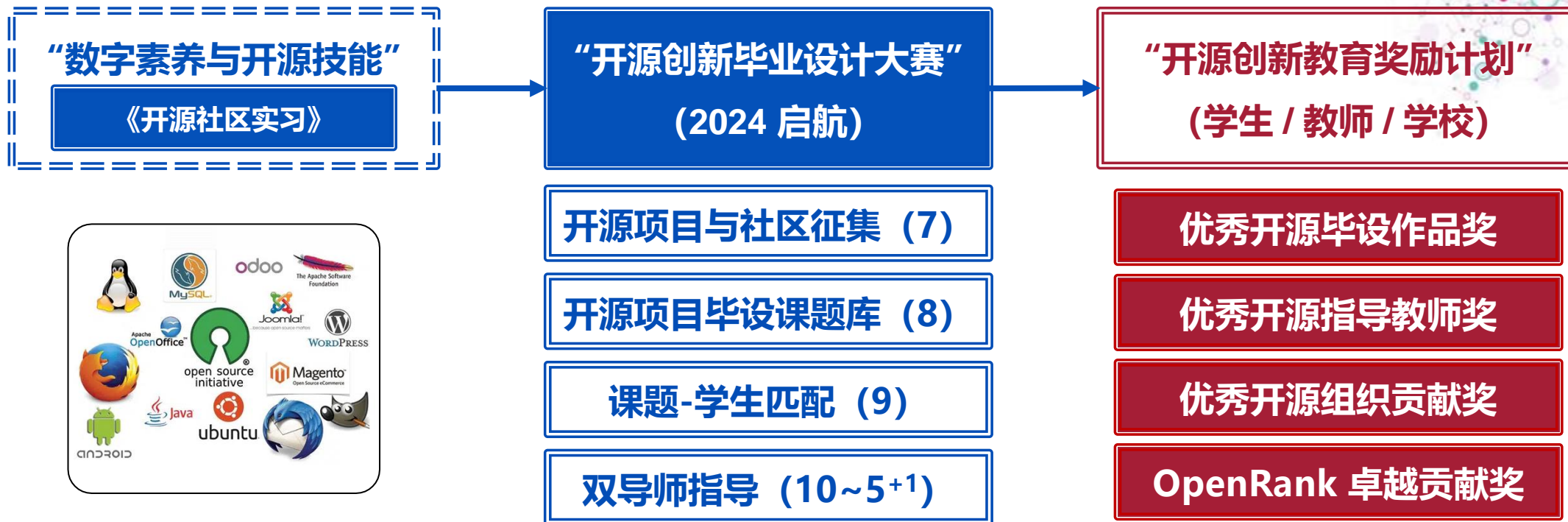
(计算机类专业可以免修)

1 个学期, 18 周, 4 学分

暑期学期, 2 个月, 4 学分

- 2024 年 3 ~ 6 月: 天工开物开源创新教育联盟试点学校授课
- 2024 年 4 ~ 6 月: 开放课程资源建设 (视频、课件、讲义、实验、实训项目等)
- 2024 年 7 月: 师资培训导教班
- 2024 年 7 ~ 8 月: 天工开物开源社区实习活动试点
- 2024 年 9 月: 面向全社会开放注册

# 天工开物 “开源创新毕业设计大赛”



- 2024 年 9 ~ 12 月：《毕业实习》学分课（大四上），宣传“**开源实习**”与“**开源毕设**”模式
- 2024 年 10 月：毕业设计**开题**
- 2025 年 3 月：**中期检查**
- 2025 年 5 月：毕业设计**答辩**
- 2025 年 7 月：优秀开源毕设作品奖评审

# AI for Education (智慧教育)

智能时代的  
教育需求



## 核心能力

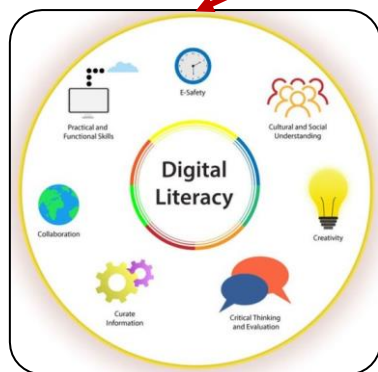
学会学习、探索与创造  
沟通与协作、尝试与纠错  
计算思维、分析思维  
人本思维、工程思维



提高效率  
优化过程  
促进公平  
终生学习



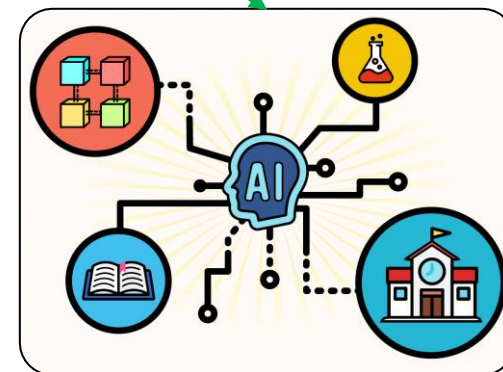
数字人才  
(DT)



数字素养  
(DL)



开源技能  
(OSS)



智慧教育  
(AI4E)

# 总结



**数字人才 = 数字素养 × 开源技能 × 智慧教育**

**数字素养与开源技能提升路线图**

**天工开物 “高校数字素养与开源技能提升普惠行动”**

**数字素养与开源技能微专业**

**开源创新毕业设计大赛**

**开源创新教育奖励计划**

# 第三届中国开源教育研讨会

2023.12.10 上海



## 中国高校开源创新 教育联盟宣言

弘扬**开源精神**，推动开源普及教育；  
融合**开源文化**，提升公民数字素养；  
鼓励**开源贡献**，营造社区文化氛围；  
推广**开源评价**，实现数字生态繁荣。

# 附 1：数字素养框架（2023）

<https://github.com/ECNU/OpenDL/wiki/Digital-Literacy-Framework>

0 通用数字设备和应用软件	
[0.1] 使用智能电子设备	操作智能手机、平板电脑、智能家电等智能化设备。
[0.2] 使用通用计算机设备	操作通用的个人电脑。
[0.3] 使用常用应用软件	操作常用应用软件，包括办公软件、图形图像工具、通信协同工具等。
1 信息与数据	
[1.1] 浏览、搜索和筛选信息数据	在数字环境中浏览各种信息与数据，根据自身需求搜索有用的信息与数据，在多种格式及媒介的信息与数据中导航。
[1.2] 分析、比较和评价信息数据	分析、比较和批判性地评价信息与数据的可信度，对信息和数据进行综合性的分析以得出相对可信的结论。
[1.3] 管理信息与数据	在数字环境中组织、存储和使用信息与数据，必要时对它们做结构化组织、清洗和加工。
2 沟通与协作	
[2.1] 管理数字身份	创建和管理自己的一个或多个数字身份，能够保护自己的数字声誉，能够处理自己的数字身份产生的数据。
[2.2] 使用数字技术互动	使用数据技术进行沟通和互动。
[2.3] 使用数字技术分享	使用数字技术与他人分享信息、数据与数字内容，了解引用和注明出处。
[2.4] 使用数字技术协同	使用数字技术实现多人协同，包括对协同的促进和对协同环境中产生信息、数据与数字内容的管理。
[2.5] 使用数字公共服务	定位和使用政府及其他组织提供的数字化公共服务，了解在此过程中保护自身数字权益的方法。
[2.6] 网络礼仪	了解数字环境中使用数字技术与互动的行为规范和具体做法；了解并尊重数字环境中的文化与代际多样性，制定相匹配的沟通策略及规范。
3 创建数字内容	
[3.1] 创作数字内容	创作和编辑不同格式与媒体形式的数字内容，使用数字工具表达自己的想法。
[3.2] 数字内容再创作	修改、精炼、整合、改进已有的信息与内容，以创建相关的新内容和新知识。
[3.3] 版权与许可	理解版权与许可应用于数据、信息和数字内容的原理和实践，保证数字内容的创建与传播合规合法。

4 构建数字工具	
[4.1] 规划与设计数字工具	理解现实世界和数字世界的需求，设计可实现的、有助于提升数字环境运作效率的软件工具。
[4.2] 创建数字工具	规划和创建计算机系统可理解的指令，实现解决问题或完成任务的软件工具。
[4.3] 管理数字工具	对数字工具的使用者提供持续运营、服务、技术支持和系统维护。
5 数字安全	
[5.1] 对数字设备的保护	保护设备与数字内容，理解数字环境中的风险与威胁；了解安全与安保措施，适当考虑可靠性与隐私。
[5.2] 对个人数据与隐私的保护	保护数字环境中的个人数据与隐私；理解使用和分享个人身份信息的安全方式，以保护自己与他人利益不受损害；能够理解数字服务的“隐私政策”，尤其是其个人数据将被如何使用。
[5.3] 对个人健康与福祉的保护	能够在使用数字技术时，避免其对身心健康造成威胁；能够在数字环境中保护自己与他人利益不受损害（如网络霸凌）；了解数字技术对社会福祉与社会融入的作用。
[5.5] 对环境的保护	了解数字技术及其使用对环境的影响。
6 数字思维与问题解决	
[6.1] 解决技术问题	确认和解决操作设备与使用数字环境过程中的技术问题（从故障检测到解决复杂问题）。
[6.2] 设计技术解决方案	分析问题和评估需求，评估、选择和运用数字工具形成可行的解决方案以满足需求；必要时调整和定制数字环境以满足需求。
[6.3] 创造性地使用数字技术	使用数字工具与技术创造知识、创新流程与产品。
[6.4] 数字素养提升	理解自己需要在哪些方面提升数字素养；能够支持他人提升数字素养；紧跟数字化发展潮流寻求自我发展的机会。
[6.5] 计算思维	将可计算的问题转化为一系列有逻辑顺序的步骤，为人机系统提供解决方案。
[6.6] 数据思维	掌握通过数据分析得到结论的原理、方法、工具及其局限性；能够有意识地设计数据的采集、清洗、统计、分析方案来验证自己的猜想和理论。

# 附 2：数字素养部分课程体系



## 《编程思维与实践》

(给所有人的编程思维通识课)

- 理解编程语言
- 程序的基本结构
- 面向对象的思想与实践
- 聊天机器人设计与实现
- 深入函数和模块
- 函数式编程和字符串
- 数据容器
- 理解数字化世界

## 《数据思维与实践》

(给开源爱好者的数据科学通识课)

- 数据科学与思维入门
- 数据科学的数学基础
- 数据收集与管理
- 数据探索与预处理
- 数据建模与分析
- 数据可视化
- 数据科学实践案例
- 数据科学前沿选讲

## 《AI 思维与生成式人工智能》

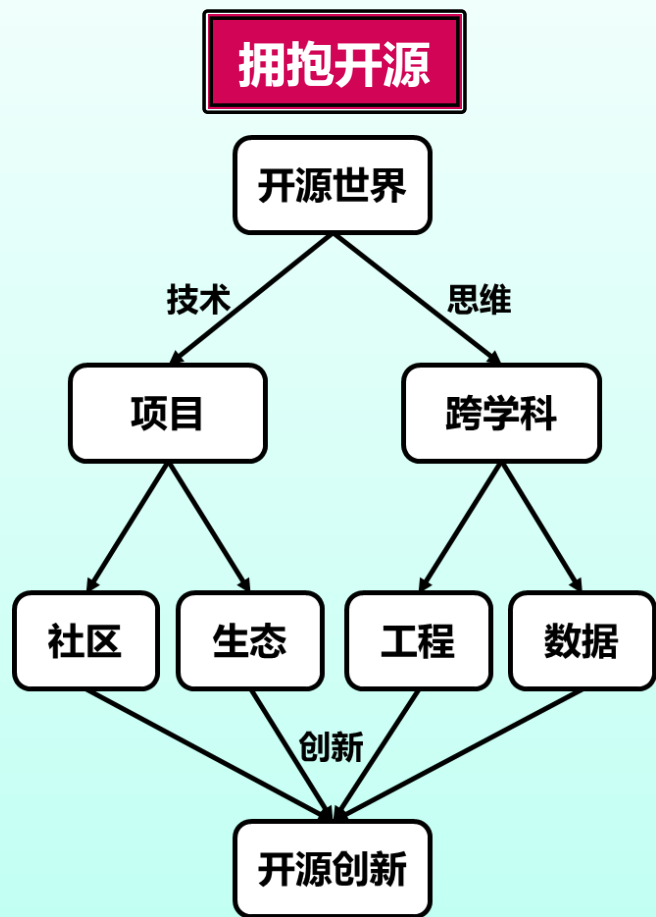
(智能时代的数字公民通识课)

- AI 思维的底层逻辑
- AI 思维的数据基石
- AI 思维的关键任务
- AI 思维实践案例
- AIGC 的原理与基础
- AIGC 的日常工作
- AIGC 数据科学实践
- AIGC 创新实践案例

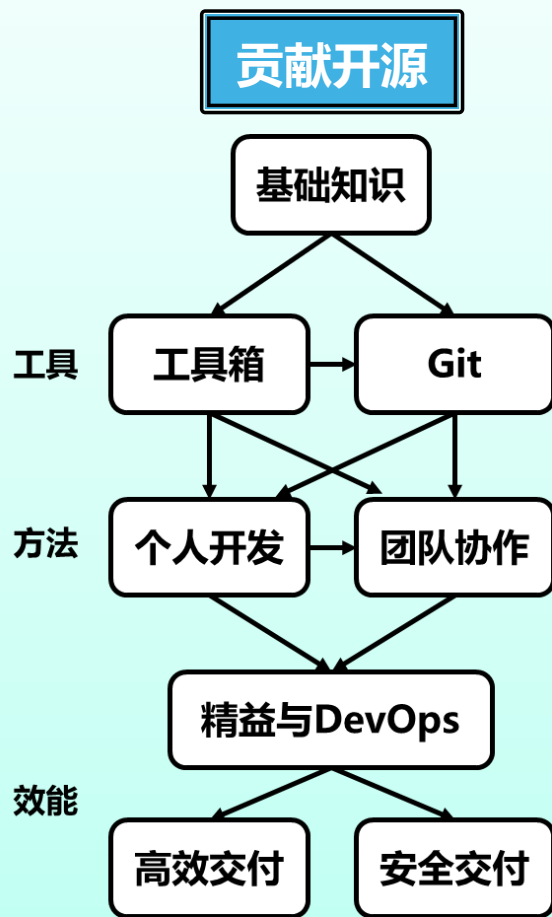
- <https://github.com/neolee/wop>
- <https://github.com/ECNU/Data-Thinking-and-Practice>



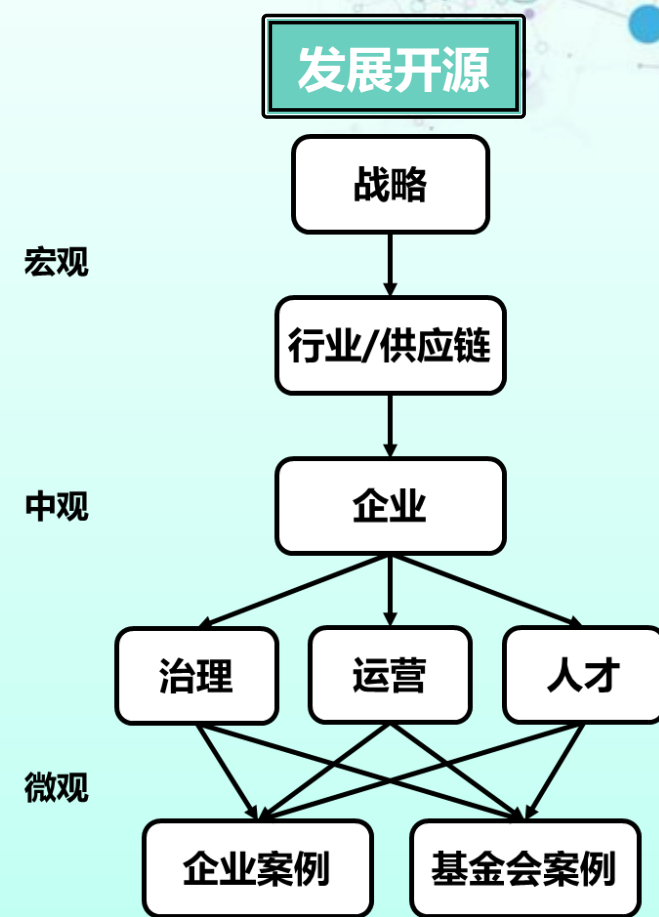
# 附 3：开源技能部分课程体系



《拥抱开源：给所有人的开源通识文化课》



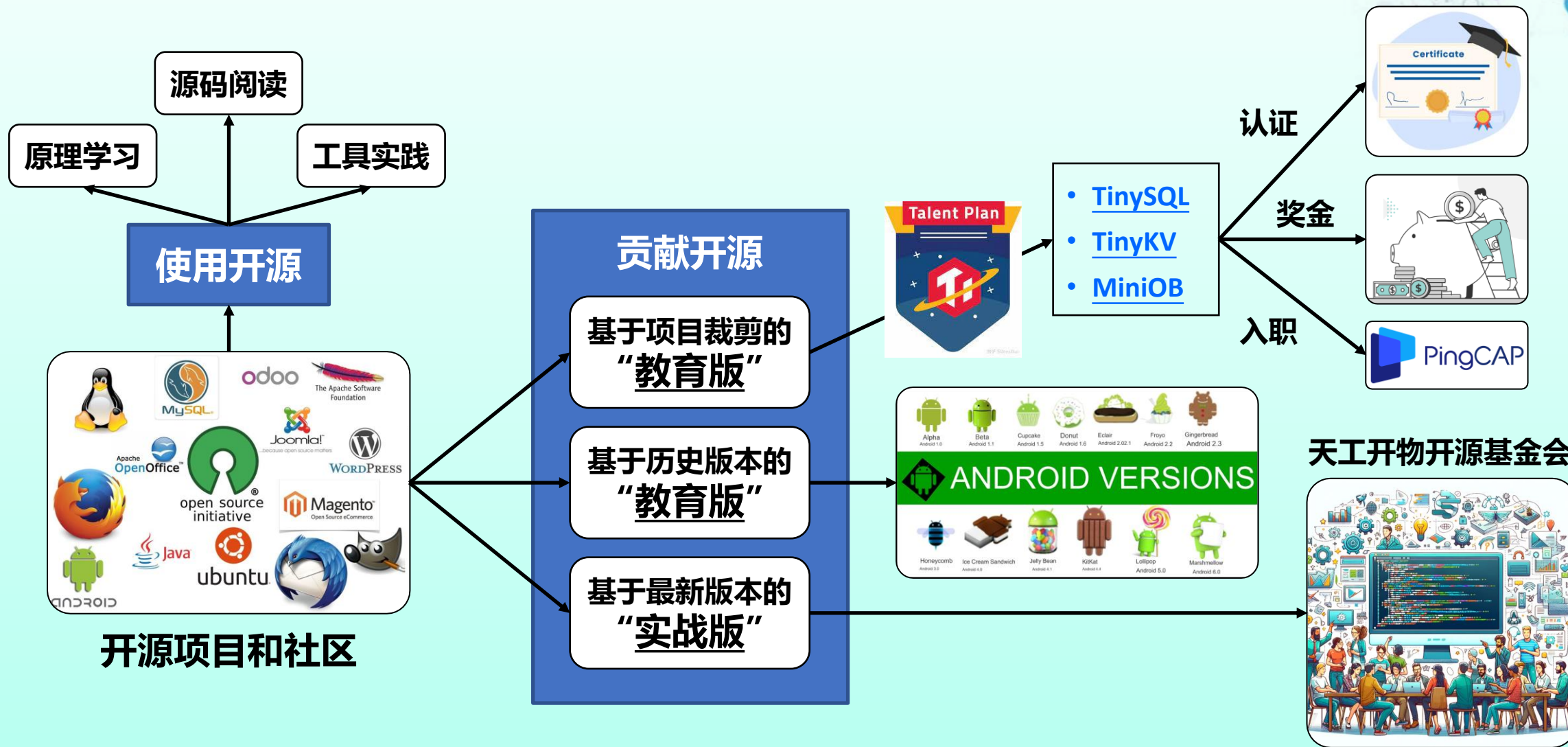
《贡献开源：全球开发者数字协作新思维》



《发展开源：数字商业时代的开放式创新》

- <https://github.com/X-lab2017/oss101>

# 附 4：教育开源项目 (EOSS)



# 附 5：开源评价与激励体系



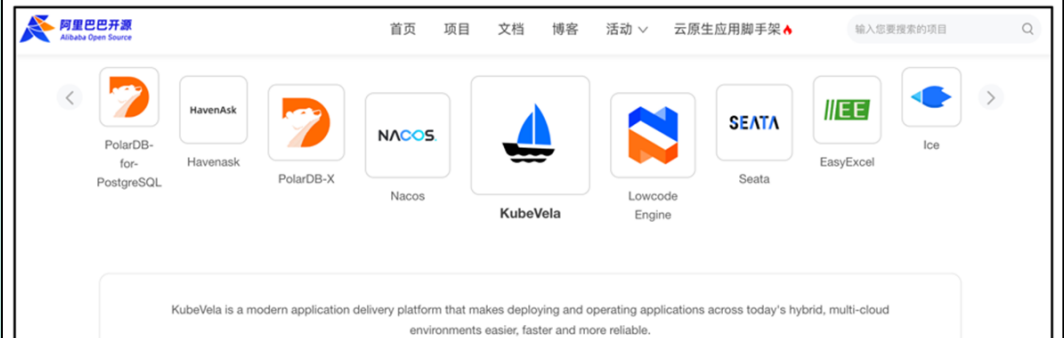
开发者贡献增长

项目影响力增长

组织影响力增长

**OpenRank 指标**基于开源开发者-项目协作关系网络构建的协作网络指标，不仅能够很好的表征项目的整体发展状态、社区参与度，同时也引入了开源生态的要素，能够很好地将开源生态中位于关键协作位置的项目、人、组织等实体识别并展示出来。

## 阿里巴巴开源开发者贡献榜



### OpenRank Leaderboard: Motivating Open Source Collaborations Through Social Network Evaluation in Alibaba

Shengyu Zhao<sup>1</sup>, Xiaoya Xia<sup>2\*</sup>, Brian Fitzgerald<sup>3</sup>, Xianzhou Li<sup>4</sup>, Valentina Lenarduzzi<sup>5</sup>, Davide Tubi<sup>6</sup>  
Rong Wang<sup>7</sup>, Wei Wang<sup>8</sup>, Chung-Tai<sup>9</sup>  
<sup>1</sup>Tongji University, China <sup>2</sup>East China Normal University, China  
<sup>3</sup>Lero - Irish Software Research Centre, Ireland <sup>4</sup>University of Oulu, Finland <sup>5</sup>Alibaba Group, China  
frank\_zsy@rongji.edu.cn; xianzhou.li@oulu.fi; valentina.lenarduzzi@oulu.fi; davide.tubi@oulu.fi; xiaoya.xia@alibaba-inc.com; wangrongji@tongji.edu.cn

**ABSTRACT**  
Open source has revolutionized how software development is carried out, with a growing number of individuals and organizations contributing to open source projects. As the importance of open source continues to grow, companies also expect to grow thriving and sustainable open source communities with continued contributions and better collaborations. In this study, we applied the contribution leaderboard to assess open source projects initiated by Alibaba. We conducted a case study to investigate the perceptions and factors regarding how to motivate collaboration through gamification. Specifically, we employed a social network algorithm, OpenRank, to evaluate and foster developers' contributions. We validated the effectiveness of OpenRank by comparing it with other evaluation metrics and surveying developers. Through semi-structured interviews and project metrics analysis, we found that the OpenRank Leaderboard can promote transparent communication environments, a better community atmosphere, and improved collaboration behavior.

**KEYWORDS**  
Open source contribution, Social network, Leaderboard, Gamification

**ACM Reference Format**  
Shengyu Zhao<sup>1</sup>, Xiaoya Xia<sup>2\*</sup> and Brian Fitzgerald<sup>3</sup>, Xianzhou Li<sup>4</sup>, Valentina Lenarduzzi<sup>5</sup>, Davide Tubi<sup>6</sup>, Rong Wang<sup>7</sup>, Wei Wang<sup>8</sup>, Chung-Tai<sup>9</sup>, 2024. OpenRank Leaderboard: Motivating Open Source Collaborations Through Social Network Evaluation in Alibaba. In *Proceedings of the International Conference on Software Engineering (ICSE 2024)*, New York, NY, USA, 12 pages. <https://doi.org/10.1145/3658888>

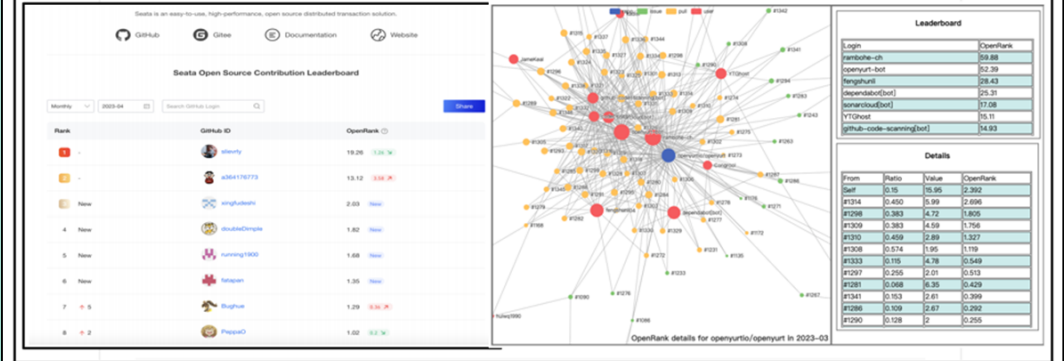
**INTRODUCTION**  
The increasing popularity of open source projects has led to the development of an ecosystem in which individuals and organizations can collaborate to create high-quality software that is available to all [1]. Unlike traditional software development activities that are conducted internally with designated tasks for specific individuals, open source development relies on voluntary work that requires extensive asynchronous communication and distributed collaboration [2]. With the rise of companies as significant users and even major players in the open source software ecosystem, they are increasingly taking the initiative to create, open source, and maintain their own projects as a way to contribute to the community and build technical influence in the industry [3]. Naturally, companies want their open source projects to flourish as thriving ecosystems, receiving contributions from non-employees rather than just from their own employees. This requires attracting new developers to projects in the first place (impetus) [4, 5] and subsequently retaining these developers over time (retention) [6-8]. To achieve this, factors such as continued contribution, open collaboration, and fostering a positive community atmosphere are essential for long-term sustainability [9].

While some previous work has studied the role of gamification in motivating open source contributions, this has involved analyzing [10]. In this study, we present a real-world industrial practice implemented by Alibaba to encourage contributions to its open source projects. Our approach involves constructing a network algorithm that evaluates the contributions made by open source developers. Additionally, we leverage a monthly updated leaderboard to incentivize contributions and foster a sense of healthy competition among developers.

While previous work has explored methods for evaluating the efforts of open source contributors [11-13], to our knowledge, this paper has approached the task from a social network perspective. The collaborative nature of open source development has long



Shengyu Zhao, Xiaoya Xia, Brian Fitzgerald, Wei Wang, et al., **OpenRank Leaderboard: Motivating Open Source Collaborations Through Social Network Evaluation in Alibaba**, ICSE, 2024.



# 附 6：中国高校开源创新教育联盟



积分 → 奖品奖金兑换  
开源人才认证服务

## 政策端：

### 教师

- 开源技术 + 教学改革
- 开源技术 + 毕业设计
- 开源技术 + 科研课题
- 开源贡献 → 成果认定

### 学生

- 开源贡献 → 课程学分
- 开源贡献 → 实习学分
- 开源贡献 → 评奖学金
- 开源贡献 → 保研加分



## 就业端：

- 优质的开源项目
- 开源技术的岗位
- 开源贡献的认可
- 开源职业发展
- 开源经费的投入
- 开源导师的助力