

基于 AI 与 SECI 模型的高职数学教学模式探究

张 靓

江苏信息职业技术学院，江苏 无锡 214000

摘要：随着人工智能的快速发展，高职数学教学方式和方法正面临重要转变。在高职教学中，学生基础薄弱、知识结构零散、积极性低迷以及理论与实践脱节等老问题亟须解决。SECI 模型将知识分为隐性知识与显性知识两种类型，通过社会化、外化、组合化和内隐化四个阶段实现知识从“隐性”到“显性”再回到“隐性”的螺旋上升过程。同时，各种 AI 工具凭借强大的生成、交互和分析能力，可以支持知识转化的各个阶段。将两者结合，可以共同应对教学挑战，实现从单纯传授知识向培养能力的转变。

关键词：高职教学；AI 工具；SECI 模型

《建设教育强国规划（2024-2035）》指出正确处理学生知识学习与全面发展之间的关系的重要性^[1]。高职数学的教学目标，已不再局限于基础知识的灌输，更加注重学生综合素养与逻辑思维的全方位培育。伴随高职院校数字化教学改革持续深化，大数据、人工智能等新兴技术不断迭代，混合式教学模式的价值愈发凸显，现已成为高职数学课程改革的主流发展方向。SECI 教学模型阐释隐性知识与显性知识二者循环转换、螺旋进阶的内在机理，为知识的生成与传递搭建起成熟的理论分析框架。与此同时，人工智能技术的蓬勃发展，进一步拓展了该模型在课堂落地的实施空间。一元函数积分学作为高职数学的核心模块，是连接基础数学与工程技术、机械制造等专业课程的重要桥梁。基于 SECI 模型并结合 AI 进行一元函数积分学的教学重构，不仅可以利用理论框架优化教学路径，还能通过技术赋能提升教学效果^[1]。

1 高职数学教学困境分析

（1）学生基础薄弱、学习积极性与内驱力不足

高职院校的学生群体结构较为复杂，包含了普通高中毕业生、中专生，以及单招招生。他们的数学基础差异较大。大多数学生在没有扎实数学基础，对于函数、几何、概率等基本概念理解模糊。同时也缺乏系统的数学思维和逻辑推理能力。因此，当在课堂中遇到抽象的数学概念时，他们往往很难理解，也学习起来很吃力，慢慢地就会对数学产生畏难心里。此外，很多学生曲解了数学在职业教育中的价值，觉得它跟自己的专业或未来职业关系不大，把数学当成没用的通识要求。相比实践性较强的专业课程，数学课程内容较为枯燥无聊，注重逻辑性，学习难度大。学生们通常缺乏学习内驱力，一般只是被动上课、敷衍作业、临时抱佛脚。很少提前预习、复习总结以及构建知识框架，很难养成长期良好的学习习惯。

（2）传统教学方式单一且固化

绝大多数职业院校的数学课仍然沿用传统的、死板的教学模式，注重“老师讲、学生听”。教学方式单一且固化。课堂以教师为中心，强调公式推导、定理讲解和例题解题，知识传递是单向的。师生互动少，课堂探索有限，几乎没有小组合作，所以学生大多是被动知识灌输者，参与感和体验感都很低。同时，有些老师持保守、死板的教学观念，过于依赖教材和传统教案，这与职业学生抽象思维弱、具体思维强的特点相冲突。他们也忽视学生的个体差异和学习需求，缺乏分层教学和个性化指导。此外，信息化教学手段应用流于形式，多数课堂仅简单使用 PPT 替代板书，未结合微课、数学软键、AI 工具等现代化教学资源创新教学模式，无法调动学生的课堂兴趣，导致数学课堂氛围沉闷，教学效率低下，难以适配新时代高职教育的育人要求。

（3）理论知识与专业场景严重脱节

职业教育的主要目标是培养高素质的技术和技能人才，课程注重实用性、实践操作和专业性。但目前，职业学校的数学教学存在严重的理论化、实践性不足的问题，与各专业领域的需求相去甚远。一方面，数学课程往往过于通用，遵循标准化的大纲，侧重纯理论和习题练习。课程内容没有根据机电、汽车维修、工程或机械制造等领域的工作要求、课程体系或实际操作场景进行调整，因此缺乏真正符合专业需求的数学案例。另一方面，教师教学过程中仅聚焦数学知识本身的传授，很少讲解数学知识在专业实操、岗位工作、工程实践中的具体应用场景和使用方法，导致学生只会机械背诵公式、解题做题，完全不懂如何运用数学思维和数学知识解决专业学习、未来工作中的实际问题。这种教学模式让数学彻底沦为孤立的公共课程，无法发挥基础学科的工具作用，既降低了学生的学习积极性，

也难以满足高职专业人才的培养需求。

2 基于 SECI 模型的一元函数积分学教学模式重构

SECI 模型是由日本学者野中郁次郎与竹内弘高于 1995 年在《创新求胜》一书中提出的知识管理理论框架。该模型将知识分为隐性知识与显性知识两种类型,通过社会化、外在化、组合化和内隐化四个阶段实现螺旋式转化,每个阶段对应创始场、对话场、系统化场、练习场四种知识场的支撑,并系统阐释了知识创新的结果与支撑——知识资产的理论体系^[3]。

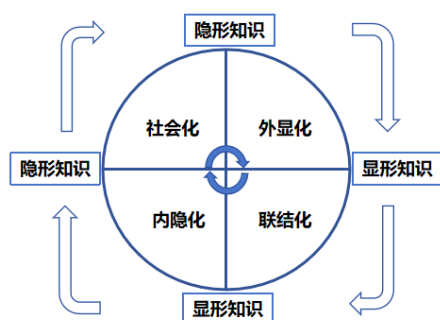


图 1 SECI 模型

接下来,基于 SECI 模型对一元函数积分进行教学模式重构。

(1) S→E: 创设情境, 共享经验

一元函数积分学教学起始阶段,核心是创设真实的专业的语境,调动学生生活经验与专业实践经验,让学生在观察、交流、思考中共享关于“分割、近似、求和去极限”的隐性认知经验,将具象经验作为整个积分知识建构的认知线索。

在定积分的概念导入课堂,教师首先利用学习通 AI 助手创建真实问题情景,例如变速运动的路程、不规则图形面积、变力做功、药物持续给药后的体内药物累积量等现实案例。继而抛出核心驱动问题:速度时刻在改变,该如何计算一段时间内物体走过的总路程?不规则曲边图形求解它的面积?等

以曲边梯形面积作为典型载体,引导学生利用并引导学生利用 AI 生成指令,输入动态

数学绘图软件 Desmos 或 GeoGebra 中进行交互探索。学生调动已有隐性经验:会求矩形、梯形等规则图形面积,但面对不规则的曲边梯形时无法直接公式。学生互相交流猜想:是不是可以分割成很多小块?小块近似当成矩形计算?把小块面积全部加起来能不能逼近真实面积?

这一阶段不急于给出定积分定义,重在让学生在问题情境下积极思考、大胆猜想并提出解决思路。豆包、Deepseek 可以快速生成与专业紧密结合的真实情境案例,例如机电专业可关联零件做功,建筑专业关联土方工程量计算。学生依托专业背

景形成对“无限分割、近似替代、不断累加”的感性隐性认知,为后续定积分概念抽象打下经验基础。

(2) E→C: 探究归纳, 形成概念

外显化阶段教学重点是把学生头脑中模糊、直觉化的隐性经验,通过递进式问题,转化为严谨、符号化的数学显性概念,完成从感性直觉到抽象数学定义的跃迁。

围绕核心问题:如何用严谨的数学语言描述“分割、近似、求和、取极限”的过程?教师可借助 AI 设计阶梯式问题链,驱动学生自主探究。

①提出问题:将曲边梯形切成 n 个窄条,每一个窄条仍然是不规则的曲边梯形,怎么估算每一窄条的面积?引导学生想到用矩形面积进行估算并选择小区间上某一点函数值当作矩形高度;

②设置认知冲突:如何进行切分才能缩小误差?引出把曲边梯形细分为无限个窄条,让每个窄条的宽度趋向于零;

③引导学生写出分割后的近似和式 $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$ 并进一步思考:当分割趋于无穷时,这个和式的极限是否存在?

④在探究思辨之后,归纳提炼出定积分 $\int_a^b f(x)dx$ 的数学定义,明确积分上下限、被积函数、积分变量的含义。

在此过程中利用 AI 进行动态绘图,利用数形结合的直观方式引导学生将自己之前口头描述的朴素想法,转化为精准概念,并利用数学符号和极限语言进行呈现。完成隐性直觉经验向外显数学知识的转化。

(3) C→I: 系统整合, 深化理解

学生获得不定积分、定积分独立概念之后,知识仍然呈现零散碎片化。联结化阶段目标是将分散的显性知识点进行筛选与重组,和已学的导数、微分知识建立关联,搭建完整积分知识图谱。教师从三个层面组织知识整合:

①概念内部辨析整合:通过学习通智慧平台对比不定积分与定积分,厘清两者概念差异,辨析积分符号差异性、定积分几何意义,纠正定积分一定等于面积这类常见误区。

②知识纵向推导关联:以小组为单位探究牛顿-莱布尼茨公式,建立导数、不定积分和定积分之间的关系。从原函数性质出发推导公式 $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$,理解定积分计算公式可以转化为原函数的求解,即不定积分的计算。利用学习通推送个性化练习帮助学生回忆基本积分公式。

③方法体系结构化建构:整合不定积分的求解方法并延伸至定积分,结合知识图谱和学习通个性化平台帮助学生梳理直接积分法、第一类换元积分、分部积分法的适用条件,并区分不同方法。

经过多层次联结整合,利用 AI 构建知识图谱,学生不再孤立记忆积分公式。

(4) I→S: 迁移应用,素养生成

内隐化阶段重在把书本上的积分公式、定理等显性知识,通过真实问题解决,内化为学生可迁移解决专业实际问题的思维素养,实现做中学。通过学习通智慧平台进行分层管理实现由基础巩固逐步过渡到跨专业综合探究。

首先开展基础训练:利用基本公式、换元、分部积分完成积分运算,夯实数学运算素养;随后对接高职各专业真实场景开展建模任务,可借助 AI 生成贴合专业的任务背景与模拟实测数据,例如:机电专业求解变力做功、弹簧弹力做功;建筑专业计算不规则截面面积、土方工程体积;经济类专业计算收益累积总量等^[3]。学生需要从实际问题中识别数学知识,并依托 AI 工具建立积分模型,还可依托智能数学工具动态调试模型参数,直观观察参数变化对累积结果的影响,自主完成计算并解释计算结果的现实含义,锻炼数学建模、逻辑推理能力。

在此基础上教师借助 AI 工具设置开放性探究任务,例如给定一组实测离散数据,思考如何用定积分近似估算累积总量等。

AI 工具可为学生提供相关拓展素材与启发性设问,引导学生开展深度思考,不直接输出最终结论。学生在完整建模、求解、结果反思优化过程中,结合对 AI 生成内容的甄别与校验,把书本显性的积分知识,转化成为个人处理累积类实际问题的思维经验,生成新的个体隐性知识,完成 SECI 知识螺旋闭环。

3 总结

SECI 模型为高职数学教学提供了从隐形知识到显性知识的螺旋式转化的路径。而 AI 工具又为这条路注入了灵魂,依托模型社会化、外显化、联结化、内隐化四个知识转化阶段,重构一元函数积分学教学流程,借助 AI 工具创设多元专业情境、借助动态数学软件实现抽象概念可视化、搭建知识图谱理清知识脉络。在这个模式下, AI 并非替代教师开展教学,而是作为教学工具贯穿知识转化全过程,而教师承担着教学设计、思维引导和课堂组织。该模式既尊重了学生的主体地位,又打通数学理论与专业课程的应用壁垒,助力高职数学从单纯知识传授转向数学核心素养与应用能力的综合能力培育,为高职数学数字化课堂改革提供参考。

参考文献:

- [1] 陈璇子. AIGC 赋能基于 SECI 模型的高职数学教学实践研究[J]. 现代职业教育, 2026, (23): 125-128.
- [2] 秦瑾若. 基于 SECI 知识转化模型的高校混合式教学模式研究[J]. 中国医学教育技术, 2024, 38(5): 580-591.
- [3] 冯秀琴. 高职数学教学中学生数学建模能力培养路径分析[J]. 科教导刊, 2026, (18): 54-56.

作者简介: 张靓(1995—), 女, 汉, 安徽, 硕士研究生, 江苏信息职业技术学院, 讲师, 研究方向: 数学教育。

基金项目: 校级课题:数智赋能高等数学高效课堂的构建探究 JSITJY202505。