

# 从智构到智学：生成式 AI 驱动小学信息科技教学模式转型实践

——以小学四年级信息学科《数据错误及时验》一课为例

**摘要** 本案例以小学信息科技四年级《数据错误及时验》一课为实践场景，系统阐述了针对校验码教学“概念抽象、资源匮乏、互动不足”的传统痛点，教师如何利用生成式 AI 工具（豆包、TRAE），开发出“魔术卡片游戏”与“身份证校验码计算器”两大核心的智能化交互学件，实现从“教学资源智构”到“学生学习智学”的完整教学模式转型。本案例不仅有效提升了学生的信息素养与计算思维，更探索了一条以一线教师为主体、以生成式 AI 为杠杆，撬动课堂教学深度变革的可迁移路径，为区域 AI 教育融合提供了实践案例。

**关键词：** AI 融合教学；交互网页设计；数据校验；教学策略；信息学科素养。

## 一. 案例背景

在上海市及徐汇区大力推进教育数字化与人工智能教育试验区建设的背景下，中小学信息科技教学正经历从知识传递到素养培育的深刻转型。本案例以四年级《数据错误及时验》一课为切口，直面一个核心教学挑战：如何让学生真正理解“校验码”这一抽象且关键的数据安全概念。

传统教学通常面临三重困境：概念本身远离学生经验，讲解难以具象；支撑深度探究的高质量互动数字资源开发门槛高，教师往往望而却步；以讲授为主的模式难以激发学生主动建构，学生认知易停留于表面。

如今生成式 AI（如豆包）与低代码开发工具（如 TRAE）的兴起，为突破这些瓶颈提供了新路径。本案例正以此为契机，探索教师如何

借助 AI 从“资源消费者”转型为“资源智构者”，创造性地生成契合教学逻辑的互动网页，从而将课堂转变为学生主动探究、合作理解的“智学”场域，实现技术赋能教学创新与学生素养发展的双重目标。

## 二. 案例实施过程

### （一）资源智构：生成式 AI 赋能教学资源创新开发

为摆脱教学资源匮乏的困境，本案例采用“豆包+TRAE”协同模式，高效构建了支撑“智学”的核心交互学件。

#### 1. 协同开发流程

传统编码开发门槛高，本案例采用新路径“教师设计教学逻辑 → 提炼为精准 Prompt → 豆包生成基础代码 → 导入 TRAE 可视化调试优化”。豆包作为“创意助手”快速生成前端代码框架；TRAE 作为“调试优化师”，支持教师以低代码方式精准调整交互逻辑与界面，实现“教师主导、AI 赋能”的资源智构。

#### 2. 核心学件智构简述

“魔术卡片游戏”教具：通过 Prompt 描述 6×6 网格、蓝（数据区）/黄（校验区）分区、四步合作规则等，由豆包生成初始代码。在 TRAE 中优化状态管理与反馈提示，使抽象校验原理转化为可操作的互动游戏。

“魔术卡片游戏”学件：将教具中的 6×6 网格变为 5×5。

“身份证校验码计算器”学件：通过 Prompt 要求实现输入前 17 位、动态分步计算、余数对照、验证反馈等功能，由豆包生成计算逻辑代码。在 TRAE 中优化计算过程的可视化节奏，强化教学引导性。

整合发布：在 TRAE 中将两学件整合于同一页面，设导航按钮切换，形成完整教学平台。

### 3. 智构模式的价值

此过程将教师从复杂编码中解放，专注于教学设计与交互逻辑，使高质量、高互动性数字学件的开发从“不可能”变为“常规操作”，为教学模式转型奠定了坚实的物质基础。

#### （二）课堂智学：AI 学件驱动教学模式深度转型

本节课的教学实施，以两个 AI 生成的交互式学件为核心支架，重构了“情境体验-规则探究-意义理解”的教学流程。在这一过程中，教师与学生的角色发生了根本性转变，课堂互动从单向传授走向了多维、深度的协同探究。

##### 1. 课堂导入：AI 助力具象化认知冲突

本节课主要聚集身份证这一具体编码案例，从一个贴近学生生活的故事切入：小智发现自己的 18 位身份证与爷爷的 15 位身份证不同。通过这一差异将学生注意力引向位数的不同，教师顺势引导学生观察身份证号码的组成结构，将抽象的编码规则转化为直观的视觉符号。通过颜色区分前六位行政区划代码、中间八位出生日期码以及后四位顺序码。通过观察身份证的不同位数

##### 2. AI 工具的使用方式与深层互动

AI 学件的使用贯穿了概念建构的全过程，其介入时机与方式旨在搭建从感性到理性的认知阶梯。

###### （1）概念初建时，作为“分层递进的探究支架”

本环节遵循“教师示范揭秘 → 学生迁移应用”的认知路径。首先，教师使用 AI 生成的“教具版”交互式网页（6×6 网格）与全班学生进行互动演示。在共同完成“设置-校验-修改-发现”的游戏流程后，教师揭晓“魔术”的奥秘——其核心规则是确保每行、每列的白色卡片的数量均为偶数，而“校验区”（黄色区域卡片）正是为了形成和维持这一奇偶

状态。这一过程，AI 教具充当了“精准的逻辑演示器”，将抽象的“奇偶校验”原理转化为可视、可操作的集体游戏，高效建立了初步概念。

随后，学生进入自主探究阶段，使用“学件版”交互式网页（ $5 \times 5$  网格），这要求他们不能直接套用教师的“偶数规则”，而需设计一套属于自己的校验规则（如约定每行列黑色卡片为奇数），并依据此规则完成四步合作游戏。此时，AI 学件转型为“开放性的规则验证平台”，它不再预设单一答案，而是忠实地执行学生自行设定的任何逻辑，并即时反馈其规则的有效性。教师的角色进一步深化为“思维教练”，巡回观察各组的规则设计，通过提问“你们的规则能保证唯一定位错误吗？”“记得检查一下行列是否都符合你的规则”引导学生深入反思校验规则的严谨性，从而完成从“理解既定规则”到“自主设计规则”的认知跃迁。（此环节的典型互动场景，详见随附课堂视频片段）

## （2）规则探究时，作为“结构化认知脚手架”

当学生建立起“什么是校验”的感性认识后，教学转向对“校验码是如何计算得出的”的程序性理解。此时，“身份证校验码计算器”学件被调用。学生输入前 17 位号码后，学件将冗长、易错的加权求和与取模运算过程，自动转化为清晰、动态的可视化步骤。这一设计，并非仅仅为了“呈现结果”，而是旨在外化算法思维。系统自动完成每一位的系数匹配、乘法计算与累加，最终呈现“加权和”及“除以 11 的余数”，这极大地解放了学生的认知资源，使其从繁琐的算术中抽身，将全部注意力集中于观察理解“固定系数、逐位加权、求和取余”这一连贯的算法逻辑。

并且学件在给出余数后，并未直接显示最终的校验码，而是引导学生转向“余数—校验码”对照表进行自主查找。这一刻意设置的“停顿”与“转换”，推动学生在“机械计算”与“最终答案”之间，经历一个基于规则的“解码”过程，让学生亲身体会了编码体系中“按规则映射”这一普遍原理。

### 3. 师生互动质变：从“教与学”到“协创与探究”

#### (1) 教师的角色，实现了从“单一权威”到“多元协作者的复合型演变

在演示阶段，教师利用 AI 教具进行全班互动，此时的角色是“原理的揭示者”与“思维的引导者”。其核心任务并非直接告知规则，而是通过组织集体操作和关键性提问（“请观察每一行列的白色卡片有什么特征？”），引导学生观察现象、发现规律，最终共同揭示“奇偶校验”这一底层逻辑。当学生进入自主设计规则的探究阶段时，教师的角色进一步转变为“高级学习伙伴”与“元认知教练”，不再提供标准答案，而是穿行于各小组之间，通过提出支架问题，激发学生对规则本身严密性与适用性的高阶思考，助力学生完成从“理解规则”到“创造并评估规则”的认知飞跃。

#### (2) 学生的角色，经历了从“验证性参与者”到“生成性设计者”的升华

在教师引导的集体游戏中，学生是“积极的观察者与验证者”。他们在操作中体验、在提示下思考，目标是理解并验证教师所揭示的既定原理。而在自主探究环节，学生角色彻底转变为“规则的共同立法者”与“方案的批判性测试者”。他们需要创造性地定义属于自己的校验规则，并利用交互式学件这一验证平台，反复测试和修正自己的设计。这一过程将学习的主权完全交还给学生，使其从知识的接受者转变为知识的创造者和检验者。

#### (3) AI 工具的角色，则扮演“开放创新沙盘”的适应性支持

根据教学进程的需要，交互式网页智能地切换其功能属性。在演示环节，它是高度结构化、逻辑严密的“概念具象化载体”，确保核心原理准确无误地呈现。在探究环节，它则化身为一个规则中立、反馈即时的“自主探究实验场”，支持任何学生自定义的规则，并立刻给予真实的效果反馈，成为支撑学生创造性思维与批判性实践的基石。

这清晰表明，AI 的融合不仅改变了教学工具，更重塑了教学关系。课堂不再是单向传输的管道，而成为一个由教师设计引导、AI 提供自

适应支撑、学生自主建构的“协同创造空间”。教师的价值愈发体现在对学习历程的精心设计和深度思维激发上，而学生的成长则体现在主动探究、合作创造与批判性反思等高阶能力的发展中。

### **（三）融合成效与反思**

#### **1. 学生学习兴趣与参与度的显著提升**

通过教师在教学环节中观察，交互式网页活动设计极大地激发了学生的学习内驱力。在“魔术卡片游戏”环节，所有小组均全程保持高度参与，围绕规则设计与验证展开了热烈讨论，未有学生游离于任务之外。在使用“身份证校验码计算器”时，学生表现出极高的操作专注度与探索欲，他们乐于尝试输入不同的号码以观察计算过程的变化，并在得到余数后，在对照表中查找校验码。这种由“交互性”与“即时反馈”驱动的深度参与，与传统讲授式课堂中学生的被动状态形成鲜明对比，印证了高质量数字化互动对维持学习兴趣的关键作用。

#### **2. 学生概念理解与思维能力的实质发展**

通过“体验-探究-迁移”的渐进式学习路径，学生对“校验码”的理解实现了从模糊术语到清晰概念的跨越。课后访谈与练习反馈表明，学生不仅能准确复述校验码的生成步骤，更能阐述其“保障数据准确”的核心价值。尤为重要的是，在自主设计卡片游戏规则的挑战中，学生展现了初步的计算思维与系统设计能力——他们必须抽象出校验规则，并评估其有效性与局限性。这种从“理解规则”到“创造规则”的跃迁，标志着思维从记忆理解层面向应用创新层面的实质性发展。

#### **3. 教学效率提升与“AI 协创”教学模式的初步形成**

AI 工具的介入，重构了教学的时间与精力分配。教师从耗时费力的复杂代码编写与重复性演算中解放出来，将核心智慧聚焦于学习活动的顶层设计与课堂中的高阶思维引导。学生则从机械抄录计算过程转向探究算法逻辑。这成功实践了“教师利用 AI 进行资源智构 → 学

生使用 AI 生成工具进行探究智学 → 师生围绕 AI 构建的互动情境开展深度协作”的新型教学闭环。该模式不仅在本节课中极大地提升了概念建构的效率与深度，更具备强大的可迁移性，为一线教师将生成式 AI 转化为日常教学创新的常规生产力，提供了经过验证的实践范式。

### 三. 案例反思

#### （一）实践心得：教师作为“AI 协作者”的素养跃升

随着生成式人工智能工具愈发成熟，各类低代码开发工具的出现，推动着一线教师使用 AI 应超越“工具使用者”的层面，建立“智能协作者”关系。初期，豆包等生成式 AI 对复杂教学逻辑的理解确有偏差，生成的代码往往需要迭代。关键在于不轻易放弃，而是将调试过程视为对自身教学设计的再度澄清与精细化。我们通过不断优化提示词（Prompt），例如从“做一个游戏”细化到明确网格布局、交互规则、视觉反馈等要素，逐渐掌握了与 AI 高效沟通的“语言”。这一过程本身，就是教师将隐性教学知识显性化、结构化的重要锻炼，其价值不亚于最终生成的资源本身。

#### （二）挑战应对：在融合中守护思维深度

其一，AI 生成资源的教学适配性需人工校准，即便代码可用，其交互细节（如反馈时机、提示语言）未必完全符合学情。因此在教学中依旧需要坚持“教师主导、AI 赋能”的原则，在尽可能将 AI 工具设计的学生易懂，指令清晰的前提下，教师依旧需要在课堂上基于学生的实际情况给予指导指令，帮助学生清晰的使用交互工具。

其二，需警惕学生对智能化工具的思维惰性。为此，我们在教学设计中刻意保留了关键的思维节点。例如，在计算校验码时，网页仅提供计算过程与余数，学生必须查阅对照表完成最终映射；在卡片游戏中，则要求学生自主设计而非套用规则。这些设计有效避免了“黑箱”

操作，促使学生将 AI 作为思考的支点而非替代，保障了计算思维与探究能力的真实发展。

### （三）未来展望：AI 作为“增强智能”的教育新生态

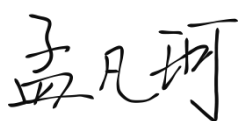
本案例对“AI+教育”的理解应实现从“对象论”到“伙伴论”的跃升。在信息科技课堂中，AI 不仅是学生需要认识的社会技术现象，更应成为教师创新教学的“增强智能”伙伴。它极大地扩展了教师的教学创造力和实施半径，使个性化、互动性强的学习体验得以常态化。与此同时，学生在与这类智能学具的交互中，亦在潜移默化地学习如何与人工智能进行有效协作与批判性互动。因此，小学信息科技课堂完全有能力也应当成为培育学生 AI 素养与教师 AI 教学创新能力的双重阵地，为未来人机协同的学习与社会图景奠定基础。

## 四. 原创性声明

本人郑重声明：所提交的案例《从智构到智学：生成式 AI 驱动小学信息科技教学模式转型实践——以四年级信息学科<数据错误及时验>一课为例》，系本人在教学实践与研究中的独立成果。案例中所述的教学设计、实施过程、交互学件开发（使用豆包、TRAE 工具）及全部文本内容，均为本人原创，不存在任何抄袭、剽窃他人作品的行为，也未侵犯任何第三方的知识产权或其他合法权益。

本人清楚了解并同意，如经查实存在抄袭等违规情况，将自愿承担被取消参评资格及相关法律责任。

特此声明。

声明人（签名）：  
日期：2026 年 1 月 7 日