

PRD: 论文导航者 (PaperPilot) —— 大学生科研全流程辅助平台

版本

版本	更新日期	摘要	产出角色
V1.0	2026.2.11	新建PRD，输出MVP（M1+M2）	茶茶、Gemini

用户访谈 with 茶茶

我想要做一个工具类网站，需求来源于我大学时的一个困扰，因为我在读大学的时候蛮想去科研行列尝试的，但是我发现如何学习论文，包括寻找论文、理解论文、撰写论文、发布论文都是需要非常多的经验和技巧的；

但实际上在我读大学期间，没有人教过我要怎么去做这些事情，很多时候我去理解论文，都是靠着自己的摸索来的，但是我觉得如果有学长学姐或者是导师去为我梳理、教我如何去寻找一篇优秀论文、如何去理解作者의思想和文中的核心观点、如何自己去复用实现并写出一篇好论文的话，我的科研能力应该会得很强。

这是我的一大痛点，所以我想要去建立一个网站，这个网站用于培养和教育新的大学生，教他们如何完成上述对于论文的一系列学习技巧，这是我的初始想法。

我觉得我既需要做一个工具流，里面同时还需要课程流，对于首次进入页面的大学生，我们可能需要给他去做一些引导和新手课程这些可以做的比较轻量，不用做得太重，能够简单的帮助新生去上手和了解步骤就行了，里面的重点可以是去做纯工具，因为对于新生来说，实践可能才是最好的，等到他们走过新手指引之后，然后进入到这个页面的主流程中，以及后续他们常用的应该就是整个网站的工具性。

我目前的核心痛点：

如何去寻找高质量论文：先入门关于论文的各种概念，然后寻找高质量论文

如何去阅读和拆解一篇论文

在完成了这两个最痛的点之后，我们可以慢慢去补充配套的能力，也就是这个prd所谓的「打造大学生科研全流程辅助平台」

核心功能模块

一、背景与产品痛点

1.1 核心背景

大学生在步入科研门槛时，面临的是一个“从自然语言向学术语言”转型的断层。传统的论文阅读器只是展示工具，而真正的科研能力培养（找、读、写）目前主要依赖导师的“作坊式”带教。

1.2 核心痛点

检索盲区：面对 Google Scholar 等数据库，不知道如何使用布尔逻辑和筛选分级（如 CCF 分级、影响因子）。

黑话障碍：学术名词（SOTA, Baseline, Ablation）让新手产生天然的畏难心理。

阅读低效：无法区分论文的重点，花费大量时间在非核心段落上，无法快速提取论文的核心贡献（Motivation, Method）。

认知负担：从零开始阅读一篇全英文论文时，由于没有及时的反馈和引导，学生很容易陷入“读了后面忘前面”的困境。

二、产品全景逻辑

2.1 用户生命周期

探索期 (M1/start)：通过 3 个闯关任务，建立科研基础认知，获得进入实验室的“入场券”。

成长期 (M2/root)：在“茶茶”的伴随下，通过 AI 划线引导、苏格拉底提问，深度拆解实际论文。

沉淀期 (SideSheet/Global)：通过术语库的全局高亮和阅读简报，将碎片化知识内化为科研直觉。

2.2 存储架构（中立描述）

系统采用“本地优先”的持久化方案。用户的阅读历史、术语卡片、茶茶的对话痕迹将永久保存在浏览器的本地大容量数据库中。只要不手动清理浏览器数据，所有的成长轨迹都将随账号（设备）终身存在。

三、M1：学术启航（新手任务模块）

3.1 关卡一：精准搜索（搜商训练）

【初始 UI 态】

中心区域：模拟搜索框（Input）。

下方区域：四个折叠的筛选项卡片：文献类型、分区/影响因子、时间范围、代码开源。

茶茶气泡：显示任务目标：“小萌新，我们需要找一篇 2024 年发表、计算机 A 类会议（CCF-A）、且必须带开源代码 的综述论文。”

【交互逻辑】 用户必须配置出符合茶茶要求的“精准检索式”。初始状态下，“开始检索”按钮禁用，每正确选择一个维度，茶茶的对话框会实时给予正向反馈。

下方提供一个假数据，比如初始状态下标明「数据库中含有100000+论文」，随着用户的选择这个数字不断滚动，如果用户选错数字就会变多，选对数字就会更小，直到搜索到特定的论文，此时的文案数字应该变成「数据库中含有1篇论文」，这样可以给到用户视觉冲击上的极强反馈，让用户知道自己是在向着正确的方向前进；

初始数字设定： 100,000+ **逻辑说明：** 每一项必须选对，数字才会跳动到目标值；选错则数字反弹。

数字滚动逻辑： 采用非线性算法。每当选对一个正确项，数字减少 70%-90%；选错一个项，数字反弹增加 200%。

茶茶气泡逻辑： 每选一个下拉框，茶茶根据选择结果实时变更气泡文案。

【Demo 配置数据项】

茶茶的任务指令：“小萌新，我们需要找一篇 2024 年之后发表、计算机 A 类会议 (CCF-A)、属于 ‘综述 (Survey)’ 类型、且必须包含开源代码的深度学习论文。”

下拉筛选项配置表：

维度 (Key)	选项 (Options)	状态	交互气泡文案 (Chacha's Feedback)
发表时间	2024年之后	正确	“漂亮！科研就是要追新，2024年后的成果代表了现在的 SOTA 状态。”
	2020 - 2023	错误	“虽然这些年份也有不少好文，但茶茶想要带你看看最‘热乎’的。”
	更早以前	错误	“太久远啦！这些可能已经变成‘教科书常识’了，咱们得往前看。”
文献类型	综述 (Survey)	正确	“选得准！综述是领域地图，不生产路，但告诉你所有的路在哪。”
	会议论文 (Conf)	错误	“会议论文虽然创新多，但太细碎了，新手容易看晕哦。”
	期刊论文 (Journal)	错误	“期刊论文通常很长且深奥，咱们先找‘地图’（综述）带路吧。”
分级权重	CCF-A	正确	“眼光毒辣！CCF-A 类代表了国际顶尖水准，含金量极高。”
	CCF-B / C	错误	“虽然也不错，但既然要学，茶茶想带你直接看世界顶峰的风景。”
	普通/不限	错误	“数据库里鱼龙混杂，不看分级的话，很容易搜到‘水刊’哦。”
开源状态	包含代码	正确	[通关] “狙击成功！只有能复现的代码才是科研的良心。走，咱们去实验室！”
	仅论文	错误	“有些论文只吹牛不给代码，咱们新手还是先找能动手实践的吧。”

【通关判定】 当用户勾选 [综述] + [CCF-A] + [2024之后] + [包含代码] 后，点击检索，系统模拟展示一条结果：“A Comprehensive Survey on LLM Hallucinations (CVPR 2024)”，通关。

3.2 关卡二：鉴宝专家（质量评估）

【交互逻辑】 页面展示三张高度仿真的“论文卡片”。用户需根据茶茶的要求，选出最值得阅读的那一张。

【Demo 配置数据项】

卡片 A (视觉误导型):

标题: Revolutionary AI Model: Solving Everything perfectly.

发表平台: 个人博客 / 开放论坛

引用数: 12 (多为社交媒体转发)

茶茶提示 (点击错误后): “别被标题骗啦！正规论文通常不会用 Revolutionary 这种夸张的词，而且它没有经过同行评审。”

卡片 B (经典基石型 - 必选):

标题: Attention Is All You Need

发表平台: NeurIPS (顶级会议)

引用数: 100,000+

茶茶提示 (点击正确后): “眼光不错! 这是大模型时代的开山之作, NeurIPS 是 AI 界的奥斯卡, 这种高引用的经典必读。”

卡片 C (最新追新版):

标题: Optimizing KV Cache for Long Context in 2026

发表平台: Arxiv (预印本)

引用数: 2

茶茶提示 (点击错误后): “虽然很新, 但它还处于预印本阶段, 适合进阶阅读。对于入门者, 我们先抓大放小, 选最经典的 B。”

3.3 关卡三：破译密语（黑话连线）

【交互逻辑】 用户完成 5 组术语连线。每连对一组，卡片合并，并弹出“茶茶说”。

【Demo 配置数据项】

英文词条 (Left)	中文释义 (Right)	茶茶大白话 (解释)
Abstract	摘要	“就像电影预告片。用几百字告诉你这篇论文干了啥、发现了啥，看完决定要不要下载。”
Review / Survey	综述	“领域地图。它不生产新知识，但会总结过去几年这个方向所有牛逼的研究。”
SCI	科学引文索引	“学术界的‘重点本科’名单。能被这个索引收录的期刊，通常质量都比较靠谱。”
Impact Factor (IF)	影响因子	“期刊的‘身价’。数字越高，代表在这个杂志上发的论文被别人引用的次数越多。”
JCR Quartile (Q1-Q4)	JCR 分区	“把期刊按成绩排队。前 25% 是 1 区（Q1），以此类推。1 区就是班里的优等生。”
Peer Review	同行评审	“学术界的‘安检’。你写的论文得让几个匿名的专家审一遍，他们点头了才能发。”
First Author	第一作者	“干活最苦的人。通常是亲自做实验、写初稿的学生，名字排在最前面。”
Corresponding Author	通讯作者	“幕后的大 boss。通常是你的导师，负责出钱、出主意并对论文负全责。”
Reference	参考文献	“论文的‘饮水思源’。列出你参考过谁的想法，防止被说是抄袭。”
Preprint	预印本	“论文的‘抢先看’。还没正式发表先挂在网上占个坑，让大家早点看到成果。”
Open Access (OA)	开放获取	“学术界的‘免票入场’。作者付费，读者免费看。不用校园网也能直接下全文。”
Citation	引用量	“论文的‘点赞数’。被别人在参考文献里提得越多，说明你的论文影响力越大。”
Introduction	引言 / 背景	“为什么要做这个。讲清楚现在还有啥问题没解决，引出你的研究动机。”
Methodology	方法论	“具体的实验步骤。告诉别人你是怎么做出结果的，方便别人复现你的实验。”
Conclusion	结论	“一句话总结。别废话，直接告诉我你通过这堆数据最后悟出了什么道理。”

3.4 模块互动与路由逻辑

茶茶常驻提示 (Teaser): 在 M1 的底部导航栏或右侧，始终有一个悬浮气泡：“茶茶正在为实验室准备 AI 划重点能力，完成这些基础训练就能解锁哦！”

通关与落库: 当关卡三结束，用户点击“启动实验室”，系统执行三项任务：

将上述学会的 5 个术语自动初始化到“术语表”数据库中。

在本地记录“新手已通关”。

页面从 `/start` 自动跳转至主站 `/`。

四、 M2：结构化阅读工作台（核心工具模块）

UI 布局规范

双栏架构: 左 65% (PDF Canvas)，右 35% (Chacha Panel)。

侧边大纲: 隐藏在左侧边缘，Hover 时滑出。

茶茶区: 顶部为“解构看板”（四个固定 Tab），下方为无限滚动对话流。

核心交互机制

AI 引导式阅读 (Proactive Guidance)

智能波浪线逻辑 (Smart Annotation)

产品定义: 由系统主动触发，在 PDF 原文之上覆盖一层“引导图层”。

解决问题: 新生面对 10+ 页的论文，不知道哪些是“撑门面”的废话，哪些是“定生死”的结论。

UI 展示:

波浪线 (Wavy Underline): 在 PDF 指定段落下方显示 #F59E0B (琥珀色) 的虚线波浪。

触发图标 (Floating Icon): 在波浪线段落的页边距，显示一个微型的“茶茶”半身像图标（悬浮感）。

交互路径:

静默生成: PDF 加载后，AI 预扫描得出核心坐标 (x, y, page)。

点击唤醒: 用户点击图标 -> 左侧 PDF 对应区域高亮闪烁 -> 右侧对话框自动弹出茶茶的“启发式问题”。

逻辑说明: 每页 PDF 建议 AI 引导线不超过 2 处，避免视觉过载。

划词悬浮操作台 (Selection Toolbar)

功能按钮逻辑拆解

当用户在 PDF 区域划选任何长度的文本时，立即在光标上方弹出微型操作条：

A. [学术大白话] —— 概念降维

逻辑：不是翻译，而是“重构”。

交互流：点击后 -> 右侧对话框自动发送 Prompt: "这段话太绕了，请结合大一新生的知识储备，用生活里的例子给我讲一遍：{Selection_Text}"。

产出：茶茶回复一个类比（如：把 Transformer 解释成“带翻译器的流水线”）。

B. [追问背景] —— 逻辑链补全

逻辑：解决“论文没写，但你应该知道”的隐性知识。

交互流：点击后 -> 茶茶查询该领域基础库 -> 解释该段落提到的算法/理论的历史演进。

C. [存入术语表] —— 知识资产化 (关键逻辑)

逻辑：这是全站的灵魂。将“瞬时记忆”转化为“永久资产”。

交互细节：

点击后，弹出一个微型确认气泡：“已收入实验室库”。

存入字段： { term: "划选词", source_paper: "文件名", add_time: "timestamp", chacha_desc: "AI生成的极简解释" }。

术语表实验室 (The Terminology Lab)

这是你专门提到的重头戏，我们需要定义它的**常驻感**和**全局感**。

什么是术语表？

它既是一个**本地数据库 (IndexedDB)**，也是一个**全局渲染引擎**。它解决了新手“读一篇忘一篇，看哪篇都像第一篇”的挫败感。

UI 展现与交互

常驻形式 (Side-sheet)：

点击右上角书架图标，从右侧滑出一个独立的侧边栏。

列表按字母/添加时间排序，支持全文搜索。

全局映射 (Global Highlighting)：

核心逻辑：只要用户在论文 A 存入了一个术语（如 "Backpropagation"），当他在阅读论文 B 时，一旦 PDF 文本层出现这个词，系统自动识别。

UI 表现：该词下方出现淡青色 (#0D9488) 的虚线边框，视觉上非常克制，不影响阅读。

悬浮交互 (Hover)：

鼠标移上去，弹出 **QuickTip 卡片**。

卡片内容：显示茶茶当初给出的“大白话定义” + 一个“跳转到当初那篇论文”的超链接。

意义：让用户在不同论文之间建立“知识网”。

苏格拉底式对话系统 (Socratic System)

引导逻辑 (Phase Control)

茶茶的对话不是问答，而是“对话引导”，分为三个阶段：

阶段一：方向暗示。用户问答案，茶茶说：“你观察一下图 2 的纵轴，是不是在 $x=10$ 时发生了突变？”

阶段二：阶梯拆解。如果用户还是不懂，茶茶提供选项：“你觉得这可能是因为：A.内存溢出 B.学习率太大 C.数据量太小”。

阶段三：获得感闭环。当用户回答正确，茶茶必须给予正向反馈（例如：“太棒了！你已经掌握了消融实验的核心逻辑！”）。

“一键解构”看板 (One-click Deconstruction)

四大维度逻辑定义

看板位于右侧面板顶部，包含四个 Tab，每个 Tab 的背后逻辑如下：

研究动机 (Motivation)：

内容：解析作者为什么不满意前人的做法。

锚点映射：点击 Tab，左侧 PDF 自动滚动到 **Introduction** 的中间部分，高亮相关段落。

核心算法 (Method)：

内容：提取算法公式或核心流程。

映射：点击后滚动到 **Methods** 或 **Architecture** 部分。

实验结果 (Results)：

内容：一句话总结该论文相比 Baseline 的胜出点。

不足之处 (Gap)：

内容：提取文中提到的 `Limitation` 或茶茶分析出的弱点（如：计算量过大）。

总结唤醒与反射 (Conclusion & Reflection)

滚动触发表 (Trigger Logic)

技术定义：监听 `PDF_Scroll_Progress > 85%`。

UI 交互：在 PDF 底部中心淡入一个气泡卡片，带光晕效果：“学弟，看样子这篇论文你已经拿下 85% 了，茶茶为你准备了简报，要看看吗？”。

简报生成逻辑：

从 IndexedDB 提取本次会话的所有 `Question/Answer`。

统计本次新增的术语词条。

生成一张包含【论文名称】+【关键掌握点】+【未解决疑问】的**阅读快照**。

用户点击“存入存档”，该快照永久保存在首页的“阅读足迹”中。

M2冷启动

状态 (State)	核心 UI 元素	核心逻辑
Empty (冷启动)	居中 Dropzone + 功能介绍文字	检查 IndexedDB 为空时触发。
Parsing (解析中)	加载动画 + 功能亮点 Tip 轮播	触发 DeepSeek 的首轮解析（解构 +
Reading (阅读中)	左右双栏 + 侧边栏常驻	响应划词、波浪线点击、多轮对话。
Completed (已归档)	侧边栏带勋章图标	此时进入“温故”模式，再次打开时

冷启动：实验室的“入场券” (Empty State)

当用户第一次进入 M2，或者清空了本地 IndexedDB 记录时，呈现如下布局：

- 视觉中心：一个巨大的、带拖拽阴影的 **PDF 投放区**。
- 文案引导：
 - 标题：“你好！欢迎来到茶茶的学术实验室 🌱”
 - 副标题：点击或拖入一份 PDF，茶茶将带你换个姿势读论文。
- 核心功能简介（卡片流）：
 - AI 预读：自动拆解研究动机与实验结论。
 - 伴学引导：苏格拉底提问带你手撕难点。
 - 知识积累：划词存入术语表，全站同步。
- 交互逻辑：点击上传后，UI 立即切换到“解析态”。

解析态：茶茶的“预读时间” (Loading & Onboarding)

DeepSeek-V3.2 解析长 PDF 并生成解构看板需要 **5-15秒**。这段时间不能让用户干等着。

- **状态展示**：中间显示一个带有“茶茶”打瞌睡或翻书动画的 Loading。
- **文字进度（轮播提示）**：
 - “茶茶正在扫描目录，寻找作者的‘小心机’...”
 - “正在标记关键公式，准备开启苏格拉底模式...”
 - “发现 5 个你可能感兴趣的黑话，正在录入术语表...”
- **亮点前瞻（Feature Teasers）**：
 - 以轮播图形式展示：“等下你可以试试点击那些紫色波浪线，那是学长为你留的线索哦。”



workflow持久化：侧边大纲 (Workflow Sidebar)

你提到的“侧边大纲”非常重要，它解决了**多任务并线**的问题。

- **组件逻辑**：
 - **默认状态**：收起为左侧窄条，Hover 或点击图标展开。
 - **内容结构**：
 - **[当前论文]**：展示正在阅读的论文标题、阅读进度条。
 - **[历史记录]**：按时间倒序排列的已解析论文（从 IndexedDB 异步读取）。
 - **操作项**：支持删除、重命名。
- **状态同步**：点击不同的论文，右侧的 PDF 预览、茶茶对话流、解构看板实时切换。

判定完成：“存入存档”还是“完成”按钮？

关于“完成”的锚点，我觉得**“手动存档”**比“自动判定”更有仪式感，也更符合科研学习的直觉。

- **我的建议方案：采用“印章存档”逻辑**。
 - **交互逻辑**：用户滚动到末尾触发“总结报告”后，报告末尾有一个**[盖章存入存档]**的按钮。
 - **点击后果**：
 - UI 变化**：左侧侧边栏该论文条目会出现一个“ 已读”或“ 已通关”的勋章图标。
 - 数据变动**：在 IndexedDB 的 `paper_meta` 表中将 `status` 从 `reading` 改为 `archived`。
 - **为什么需要这个动作？**：因为论文阅读不是线性的。用户可能今天读一半，明天读一半。只有当他觉得自己“搞定了”并点击那个按钮，才代表这一关过了。
-

五、数据、路由与状态逻辑

5.1 数据持久化逻辑 (Local Database)

论文表 (Papers): 记录 hash、文件名、最后阅读百分比。

对话记录表 (Messages): 存储茶茶与用户的聊天，按 paper_id 索引。

术语百科表 (Glossary):

字段: 词条名、含义、掌握程度、所属学科。

全局高亮逻辑: 加载 PDF 后，前端检索当前页文本。如果文本包含“术语百科表”中的词，则在 DOM 上覆盖一层虚线样式。

保存策略:

即时保存: 每一轮茶茶的对话、每一个划线坐标，在产生的瞬间写入 IndexedDB。刷新页面后，UI 必须根据 DB 里的坐标信息在 Canvas 上重绘波浪线。

零延迟高亮: 术语表全局映射逻辑必须在 PDF 渲染 `TextLayer` 时通过 `Intersection Observer` 异步检索，不得影响滚动帧率。

5.2 路由保护逻辑

`/` (**首页**): 入口检查。如果数据库中 `onboarding_status !== 'completed'`，直接跳转到 `/start`。

`/start` (**新手页**): 不允许直接后退回首页，必须完成三关或点击“跳过”。

5.3 交互性能要求

PDF 渲染: 支持首屏分片加载，避免 100MB+ 的 PDF 导致页面崩溃。

AI 响应: 对话流必须支持流式输出 (Streaming)，让茶茶像真人一样打字，而不是等 10 秒后突然跳出一段话。

5.4 路由&跳转逻辑

路由

M1模块: `/start`

M2模块: `/` (根目录)

常驻资源页: 无需路由，可以是一个sidesheet侧边栏，因为作为一个轻量级的查询工具可以不需要占用那么重量级的一个路由

M1模块可以直接完整跳过，当然也可以在任意的阶段跳出学习直接进入首页，整个网站不需要登录，用户的各种状态可以记录在localstorage中，比如如果用户跳过或者完整学习完了所有的新手引导，那么就将此状态放入localstorage，用户下次进来就直接会进入M2模块。

AI 逻辑

我们使用 **deepseek-reasoner** 「版本为DeepSeek-V3.2（思考模式）」作为 AI 对话工具提供思考聊天服务。

AI 部分（设置于Prompt）：苏格拉底式对话系统

1. 核心逻辑：双层思考架构 (Thought vs. Output)

在使用 DeepSeek 思考模式时，我们将指令分为“内心戏（思考内容）”和“外露戏（对话响应）”。

- 思考逻辑 (Thinking Block):** 要求模型在回答前，先在内部执行以下分析：
 - 意图识别:** 用户是单纯想要定义？还是不理解逻辑？或是想看实验结论？
 - 前置知识检索:** 用户划线的这个词，在之前的对话或术语表中出现过吗？
 - 引导路径规划:** 如果直接给答案是 100 分，如何拆解成三个 30 分的引导问题？
- 响应逻辑 (Response Block):** 严格遵守“茶茶”的语气，只输出引导性话语，严禁直接泄露最终答案（除非触发强制解锁条件）。

2. 阶段化 System Prompt 设计

我们将茶茶的行为逻辑抽象为一个全量 System Prompt，通过不同的**状态位 (State)** 驱动 AI 在不同阶段的表现。

【核心 System Prompt 模版】

Role: 你是 PaperPilot 的首席助学学长「茶茶」。你正在陪伴一名大一科研萌新阅读学术论文。

Core Mission: 实践苏格拉底式教学法。你的目标不是“告知答案”，而是“点燃思维”。你通过提问、类比和反向推导，引导用户自己推导出论文的逻辑。

Personality:

- 亲切、温和，偶尔会用一些可爱的表情（如 🌱, ✨, 🧠）。
- 像真正的学长一样，会分享“我当年读到这里也卡住了”这种共情话语。
- 专业但不用术语堆砌，擅长将复杂的数学公式类比为生活常识。

Dialogue Phases (对话阶段指令):

阶段一：初次触发 (Initial Inquiry)

- 场景:** 用户点击“学术大白话”或主动提问。
- 指令:** 严禁直接解释。请先给出一个生活化的类比，或者针对该段落的前置条件提一个问题。
- 话语模版:** “这个概念听起来很硬核，但其实就像 [类比]... 在我解释之前，你觉得如果 [变量A] 变大了，[结果B] 会怎么变？”

阶段二：引导博弈 (Socratic Guidance)

- **场景**：用户尝试回答你的提问，但回答得不完全正确。
- **指令**：肯定用户正确的部分，指出逻辑断层，并给出“选项提示”或“局部线索”。
- **行为**：如果用户连续两次答错，提供一个 A/B/C 三选一的梯子。

阶段三：悟性时刻 (Aha! Moment)

- **场景**：用户通过引导自己说出了核心逻辑。
- **指令**：给予极高的情绪奖励。将用户的口语化表达升华为学术术语。
- **话语模版**：“太棒了！这就是论文里提到的 [术语名]。你看，你已经自己推导出作者的创新点啦！”

3. 深度逻辑：基于 DeepSeek 思考模式的动态调节

在 PRD 中，我们需要定义如何利用 DeepSeek 的推理能力来控制对话的“甜度”和“硬度”。

知识阶梯算法 (Scaffolding Logic)

在每一轮对话的 `Thought` 部分，要求 AI 计算“认知差”：

- **如果用户是纯小白 (M1刚通关)**：茶茶使用的类比必须是生活层面的（如：买菜、打游戏、拼积木）。
- **如果用户已经读过该领域 3 篇以上论文**：茶茶可以开始使用“学术类比”（如：把这个逻辑类比起 ResNet 的残差连接）。

“防控败” 强制解锁机制

苏格拉底式教学最怕用户“急眼”。

- **逻辑**：在多轮对话中，如果同一知识点的对话超过 **4 轮** 且用户表现出负面情绪（如：“直接告诉我吧”、“听不懂”），AI 必须启动平滑解锁。
- **解锁方式**：茶茶：“好啦，看来这个关卡确实有点难缠。学长直接给你揭晓谜底吧，但你要答应我，听完后我们再去看看 [相关图表] 验证一下哦。”