

长在接缝上的能力：复合创新能力为什么既不能被培养，也不能被部署

学校的评价单位是个体：测个体、训个体、给个体发证。而复合创新能力的载体不是个体，也不是机器，是两者之间那道接缝——一个在任何一张成绩单上都没有位置的东西。

王德生 著 · 学术创造专栏 · 创造力 · 约 6300 字

摘要

面对生成式人工智能，教育界的主流回应分成两派：一派要培养"AI 时代的核心能力"（提示词工程、人机协作素养、批判性思维），一派要部署工具（智能助教、自适应学习）。本文论证两派共享一个错误，且这个错误比它们之间的分歧深得多：它们都假设能力的载体是个体——培养派把它当成一项可以长在学生身上的技能，部署派把它当成一件可以配给学生的设备。而复合创新能力的载体既不是学生，也不是工具，是两者之间的那道接缝：它由三样东西构成——判根（判定一个输出的根部是否歪的能力）、抓核定向（决定往哪个方向问的能力）、以及赋义与承受（把一个结果认领为自己的、并为它负责的能力）——三样都只能在一个人与一个工具的具体咬合中显形，把任何一方单独拿出来，它就不在了。由此得到本文的核心命题：复合创新能力不能被培养，因为培养的对象是个体；也不能被部署，因为部署的对象是工具；它只能被养成，而养成的单位是复合体。文章据此指出学校面临的真正难题不是"评价对象蒸发"（那是另一个问题），而是评价单位与能力载体的错位——学校只能给个体发证，而能力不在个体身上；并论证当前几乎所有"AI 素养课"教错的位置是同一个：它们教的是操作，而操作恰恰是这道接缝里最快贬值、也最容易被下一版模型抹掉的那一层。文末给出养成复合体的三个条件（一个真的死结、一段没人管的时间、一个肯听胡话的人）、复合体成熟度的三级判据，以及四个失效条件——其中最要紧的一条：本文提出的东西可能无法被任何一个必须发证的机构容纳。

关键词 复合创新能力；人-工具复合体；判根；抓核定向；评价单位；SDE

一所中学开了一门课，叫"人工智能素养"。课程大纲写得很认真：第一单元，认识大模型；第二单元，提示词的基本结构；第三单元，如何评估 AI 输出的可靠性；第四单元，人机协作的伦理。期末考核：设计一个提示词，解决一个真实问题。

这门课的每一个单元都是善意的、认真的、经过教研讨论的。

三年后，第二单元会成为一个笑话——那时候模型已经不需要提示词结构了，你说人话它就懂。第三单元也会：那时候评估输出可靠性的工作，会由另一个模型来做，做得比学生好。第一单元会变成常识，不需要教，就像今天没有人开课教"如何使用搜索引擎"。

剩下第四单元，伦理。它不会过时，因为它从头到尾就没有落地过。

这门课的问题不在于它教得不好。它的问题在于：它把一样长在接缝上的东西，当成一项可以装进学生脑子里的技能来教。

一、两派，同一个错误

面对这件事，教育界的回应分成两派，而且吵得很凶。

培养派说：要培养 AI 时代的核心能力。提示词工程、人机协作素养、批判性思维、创造力。**它的动作是：把新能力写进培养方案。**

部署派说：要拥抱工具。智能助教、自适应学习、个性化辅导、AI 批改。**它的动作是：把工具配给学生。**

两派互相看不上：培养派说部署派在制造依赖，部署派说培养派在刻舟求剑。

而它们共享一个假设，而且这个假设比它们的分歧深得多：

它们都假设能力的载体是个体。

>

培养派把它当成一项可以长在学生身上的技能——所以它可以被写进目标、被测、被发证。

部署派把它当成一件可以配给学生的设备——所以它可以被采购、被部署、被覆盖。

一个把它当技能，一个把它当装备。而它两个都不是。

二、那道接缝上有什么

先把话说准。**复合创新能力**指的是什么？

不是"会用 AI"。会用 AI 是操作，操作的半衰期是十八个月。

它由三样东西构成，而这三样有一个共同的性质：**它们只在一个人与一个工具的具体咬合中显形，把任何一方单独拿出来，它就不在了。**

其一，判根。

模型给你一个输出。它错了。**它错在哪一层？**

有两种错：**果的错**（这个数字算错了、这个引用不存在、这句话不通）——这类错可以被查出来，甚至可以由另一个模型查。

还有一种：**根的错**。整个输出是漂亮的、自洽的、每一步都对的，而它建立在一个歪的前提上。这类错查不出来，因为它不在任何一个可核对的地方——它在那个没有被说出来的假设里。

判根就是判这一层。 而它的关键性质是：**它只能由一个亲历过这件事在三界里完整走一遍的人来做**——他自己被这个问题烫过，所以他知道那个没被说出来的假设是什么。

其二，抓核定向。

模型的输出是问题的函数。同一个模型，两个人去问，输出的价值差几个数量级。

抓核定向就是决定往哪个方向问的能力。 它不是"提问技巧"——提问技巧是可以教的，而且正在被模型自己吸收（现在的模型会反问你）。它是另一样东西：**在一堆可以问的东西里，知道哪一个是核。**

三条判准：生长性（问了之后还能往下长）、差异性（问了之后与别人不同）、纠缠密度（它牵动的东西多）。三条都无法在提问之前被验证——你只能在问完之后知道你问对了没有。因此它不能被写成程序，只能被养出来。

其三，赋义与承受。

模型给了你一个东西。你认不认领它？

这不是署名问题。这是一个更实在的东西：**你敢不敢把它拿出去，为它挨骂，为它负责，为它赔上你的时间和名声。**

一个不敢认领的人，无论他生成了多少东西，他都没有创造过任何东西——因为那些东西没有进入任何一个会结算的场。它们在他的硬盘里，很漂亮，从来没有被现实碰过。

这三样是那颗外包不掉的核。而请注意它们的位置：

判根需要一个输出（工具那边），也需要一个被烫过的人（人这边）——它在两者之间。

抓核定向需要一个能生成的东西（工具那边），也需要一个知道往哪问的人（人这边）——它在两者之间。

赋义与承受需要一个可以被认领的产物（工具那边），也需要一个愿意挨骂的人（人这边）——它在两者之间。

三样都不在任何一方身上。它们长在接缝上。

三、为什么它不能被培养

现在可以说本文的核心命题了。

复合创新能力不能被培养——因为培养的对象是个体，而它不长在个体身上。

这句话有一个可以立刻检验的后果：**你把这个学生从他的工具旁边拿开，去测他，你测不到这个能力。**

不是测不准，是它不在那儿。就像你把一个人的手从他的琴上拿开，去测他的"弹琴能力"——你能测到的只是手指的灵活度，而那不是弹琴。

于是学校陷入一个它此前从未遇到的处境：

它的评价单位是个体。 学籍是个体的，成绩单是个体的，学位是个体的，问责是个体的。这一整套东西建立了一百年，它的每一个零件都假设那个被评价的东西长在一个人身上——**因为在过去，能力确实长在一个人身上，那时候他没有工具，或者他的工具（笔、书、计算器）弱到不构成复合体的另一半。**

而现在能力的载体是复合体，而复合体不能被发证。

这个错位不是"评价对象蒸发"的另一个说法。那是另一个问题（学生交上来的东西不再指证他走过的路径）。**这个问题更靠前：即使你能看见他的路径，你看见的那条路径也不是他一个人走的。你要给谁发证？**

四、为什么它也不能被部署

部署派的错误是对称的，而且更隐蔽，因为它看起来更"面向未来"。

复合创新能力不能被部署——因为部署的对象是工具，而它也不长在工具身上。

给全校学生配一个智能助教，你配的是接缝的一半。另一半——那个被烫过的人、那个知道往哪问的人、那个敢认领的人——**你没有配，而且你也配不了。**

更糟的是：**当前绝大多数教育 AI 产品，其设计恰好在杀死那另一半。**

它们给答案。它们给评语。它们说"你这里错了"。每一次这样的动作，都在把判根从学生手里拿走一点。而这**不是产品做错了什么，这是它在满足用户需求——一个给答案的产品，用户满意度必然高于一个逼你自己判的产品。**

于是部署派得到了一个精确的反效果：**工具配得越好，接缝上的那三样东西萎缩得越快。** 因为那三样东西是靠使用长出来的，而这些产品的设计恰好取消了那个使用。

一个替学生判根的教育 AI，与一个替学生写作业的 AI，做的是同一件事。只是它更隐蔽，因为它看起来像在教。

五、那它怎么来？三个条件

如果它既不能被培养也不能被部署，它怎么来？

它只能被养成，而养成的单位是复合体。

一个人在什么时候真的创造过东西？回想一下，几乎总是这三件事同时成立：

其一，一个真的解不开的死结。

不是一道有标准答案的难题——那是练习。是一个他真的过不去、而且绕不开的东西。没有死结，就没有创造，只有执行。因为创造的动力来自张力，而张力来自撞墙。这就是为什么“设计一个提示词解决一个真实问题”这个作业没有用：那个“真实问题”是老师挑的，它有答案，它不是死结。

其二，一段没人管的时间。

死结要在里面泡够久。而当代教育给学生的每一段时间都有交付物：这周交这个，下周交那个。一段有交付物的时间不能用来泡死结，因为泡死结的外部表现就是零产出。

其三，一个肯听他说胡话的人。

死结泡到某个时候，会长出一些说不清的东西。这些东西极其脆弱：它们还没有形状，连想它的人都说不清它是什么。这个时候需要一个人肯听，而且肯在他说不清的时候不打断他、不帮他总结、不告诉他“你的意思是不是……”。

三件事，没有一件长在学生身上。它们是处境。

而这就是本文最难堪的一句话：

测量把处境的产物记在个体账上。于是我们奖励了运气，训练了模仿，并且选拔出那些最擅长看起来有创造力的人。

>

而真正需要被造出来的那三样东西——死结、时间、听的人——因为不在任何人的考核表上，谁都没有责任去造。

六、这不是第一次：三次复合，三次同样的争论

本文说能力长在接缝上。一个自然的怀疑是：这会不会只是这一代人面对新东西时的过度反应？每一代都以为自己遇到的是史无前例的东西。

这个怀疑是对的，而且认真对待它会让本文的位置更准，不是更弱。

新知识从来不是长在一个孤零零的脑子里的。它一直长在人-工具复合体上，而这个复合体至少重组过三次：

第一次 · 语言。在语言之前，一个人的思考被锁在他的此时此地。语言把思考挂到了符号上——从那一刻起，思考的载体就不再是单独的脑子，是脑子加符号系统。

第二次 · 文字。文字把记忆挪到了体外。而苏格拉底反对它，理由极其眼熟：文字会毁掉人的记忆力，学生将只有博学的外表而没有真知。

请仔细看这个反对的形状：它是一个培养派的反对。它假设"记忆力"是一项应该长在个体身上的能力，而工具会把它拿走。它没有错——记忆力确实被拿走了。今天没有一个人能像荷马时代的吟游诗人那样背诵万行史诗。

而苏格拉底错在别的地方：他没看到那道接缝上会长出新东西。文字拿走了记诵，而它长出了一样此前不可能存在的能力：在一个论证上反复回看、比对、修改的能力——你不能在口耳相传里比对第三章和第七章，你能在竹简上比对。逻辑学、法典、科学，全部长在那道新接缝上。

第三次·仪器与印刷。望远镜、显微镜、印刷术。同样的争论又来了一遍：仪器会不会让人不再用自己的眼睛看？

每一次，当时的人都分成两派：培养派说要守住那项被拿走的能力，部署派说把新工具发下去就行了。每一次，两派都错，而且错法一样——它们都在盯着某一方，而事情发生在两方之间。

那这一次有什么不同？

不同在深度。前三次的工具，拿走的是存储（记忆）、传播（口耳）、感官（视力的延伸）。它们都没有碰那三样东西——判根、抓核定向、赋义与承受，一直完整地留在人这边。

这一次，工具第一次伸手去碰它们了。一个模型可以给你一个判断（碰判根），可以给你一个研究方向（碰抓核定向），甚至可以给你一段自我批评（碰赋义的形式）。

前三次，接缝在人的能力之外；这一次，接缝穿过了能力本身。

这就是这一次的位置：放平了看，它只是第四次复合，人类经历过三次，都活下来了，而且每次都更强。放大了看，它是第一次伸手碰那颗核的复合——而那颗核之所以是核，正因为前三次都没碰到它。

而历史给出的教训是精确的，也是本文全部的紧迫感所在：前三次里，那些被拿走的能力，确实再也没回来。没有人再背万行史诗。如果这一次判根被拿走了，那它大概也不会回来。

区别只在一点：前三次被拿走的是能力的某个部件，而判根不是部件——它是那个决定别的部件往哪用的东西。拿走记诵，人还能判断；拿走判断，剩下的部件由谁来指挥？

这个问题苏格拉底没有遇到过，而它现在摆在这儿。本文没有答案，只有一条：那三样东西一旦从接缝上滑到工具那一侧，就是滑过去了，没有第二次。

七、复合体的三级成熟度

如果复合体是养成的单位，那它有没有一个可判的成熟度？本文给出三级，它们是可观察的：

一级·委托态。学生把任务交给工具，接收输出，检查有没有明显错误，提交。

特征：他的问题是任务本身（"帮我写一篇关于 X 的论文"）。他的判根为零——他没有能力判，也没有意识到需要判。这一级占今天使用者的绝大多数，而它在任何产出质量的指标上都表现良好。

二级·调度态。学生把任务拆开，把可外包的部分交出去，自己留下判定的部分。

特征：他的问题变了（"这三个方案里，第二个的前提是什么？"）。他开始判根。这一级的产出质量可能低于一级——因为他在跟工具较劲，而不是在收割它。这是一个必经的下降，而任何以产出质量为指标的评价，都会把这一级判为退步。

三级·咬合态。他与工具之间形成了一个只对他成立的工作方式。

特征：他问的问题，别人问不出来；他能立刻看出输出的根歪在哪；他敢把结果拿出去挨骂。而这个**工作方式是不可移植的**——换一个人用同一套工具，得不到同样的东西。

三级的判据只有一条，而且它极其简单：

把工具拿走，他还剩下什么？

>

一级：什么都不剩（他本来就没做）。

二级：剩下他的判断，慢，但在。

三级：剩下他的判断，而且他会立刻去找另一个工具——因为他要的从来不是这个工具，是那道接缝。

八、那门"AI 素养课"错在哪

现在回到开头那门课。

它的四个单元，前三个教的都是**操作**：认识模型、提示词结构、评估输出。

操作是接缝里贬值最快的那一层。 它的半衰期由厂商的迭代速度单方面决定，而且它每一次迭代都在把操作变得更简单——**也就是说，这门课教的东西，其价值随时间单调递减至零，而这个过程不需要学生做任何事。**

那该教什么？按本文的框架，它该教的是那三样长在接缝上的东西，而这三样都不能被讲授，只能被养：

判根不能讲，只能烫。 你不能讲"如何判断一个输出的根是不是歪的"——如果这能被讲成规则，那这条规则本身就可以交给模型执行。**判根只能这样长：他相信了一个漂亮的输出，交上去，被现实打了一次脸，疼了。疼过三次，他开始有那个东西。所以这门课需要的不是教材，是一个让他能安全地被打脸三次的地方。**

抓核定向不能讲，只能撞。你不能给他一份"好问题清单"——好问题的定义就是它不在任何清单上。他只能在一个真死结前面，问了二十个没用的问题之后，忽然问对一个。而这二十个没用的问题，在任何一个课堂里都会被记作低效。

赋义与承受不能讲，只能押。他必须真的把一个东西拿出去，真的挨一次骂。而学校的全部设计都在保护他不挨骂——作业只有老师看，错了就是扣分，扣完就完了，没有任何东西会因为他错了而真的发生。一个从来没有为自己的判断付过代价的人，学不会承受，因为那里没有东西可承受。

三条合起来，是这门课需要的全部：一个死结、一段没人管的时间、一个肯听胡话的人——而这三样，没有一样能被写进课程大纲的单元里。

九、这套东西什么时候失效

其一，最要紧的一条：它可能无法被任何一个必须发证的机构容纳。

学校必须发证，而证是发给个体的。本文说能力的载体是复合体——那你让它给复合体发证？这在法律上、组织上、社会认知上都不成立：一个人换了工具就不再是那个人了？他毕业的时候要把工具一起带走？本文提出的东西可能根本无法进入任何一所学校，不是因为它错，是因为学校在结构上装不下它。我没有答案。

其二，三级判据的第三级可能只是"熟练"的另一个说法。

"他与工具形成了只对他成立的工作方式"——这句话跟"他用得很熟"有什么区别？本文给的分界是"把工具拿走他还剩什么"，但一个非常熟练的一级使用者，拿走工具也会去找另一个工具。这条判据可能分不开熟练与咬合，而如果分不开，三级就是一个装饰。

其三，三个条件可能是奢侈品。

死结、没人管的时间、肯听的人——这三样在资源好的学校里都有，在资源差的学校里一样都没有。若复合创新能力只能在这三个条件下养成，那么它就是一件按家庭背景分配的东西，而本文提出它，可能只是给了这种不平等一个更高级的名字。这一条我认为是真的，而且我给不出对策。

其四，本文可能夸大了操作的贬值速度。

本文断言操作层十八个月贬值。若模型能力的进步放缓，或者若某类操作技能（如与专用工具的深度配合）长期有效，那么"教操作"就不是错的，而是务实的。这一条的判决很简单：等三年看那门课的第二单元还在不在。

那门课的期末考核是"设计一个提示词，解决一个真实问题"。

按本文的框架，这个考核准确地测出了一级：委托态。它测的是学生能不能把一个已经有答案的任务，交给工具，收回一个像样的东西。

而它测不出三级，永远测不出——因为三级的标志是他会问出一个这份考卷上没有的问题，而那样的学生在这份考卷上会得低分。

我们把创造力从人身上剥出来，写成能力，测出来，发证。这套东西运行了一百年，一直有效。

>

而它第一次失效，恰恰是因为那样东西终于不再长在一个人身上了——它长到了一个人和他手里的东西之间，长在了一道任何一张成绩单上都没有栏目的缝里。