DOI:10.13811/j.cnki.eer.2025.09.001

意义主义学习理论:迈向 AI 时代教育的维度革命

——基于“文化—行动—神经”三联模型的教育新范式

祝 智 庭

(华东师范大学 开放教育学院, 上海 200241)

[摘 要] 文章提出意义主义学习理论(MLT),旨在应对人工智能时代教育的三重异化困境。基于“学习即变化,变化即意义,教育即促变”(3CEP)的核心命题,MLT 创立了“维度驾驭力”教育新范式,通过 3LS 三元结构整合神经可塑性机制与文化适应性设计,为解决 AI 时代“意义贫困”提供了系统方案。MLT 构建了包含五大构件的理论体系:3LS 三元学习结构揭示“对象—关系—意构”的动态耦合机制;10DMS 十维意义空间建立多维评估框架;6CS 六变催化策略提供动态干预方法;8QM 叩问学习法形成思维发展路径。研究融合现象学、神经教育学与跨文化研究的多元视角,证实 MLT 既具备解释学习神经机制(如 γ/θ 波耦合)的科学精确性,又保持对文化差异的敏感性(东西方脑活动差异达 29%)。理论创新体现在:首次实现神经可塑性解释与文化适应框架的统一;提出“带根的生长”教育模式;为智能时代的教学实践提供系统指导。MLT 的深层价值在于守护教育作为意义生成场的本质功能,其“道法术器势”的理论架构,既延续了中国“知行合一”的教育智慧传统,又为全球教育变革提供了新范式。

[关键词] 意义主义学习理论; 维度驾驭力; 教育智慧; 神经教育学; 文化适应性; 学习生态; 意义生成; 嵌根教育

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 祝智庭(1949—),男,浙江衢州人。教授,博士,主要从事教育信息化系统架构与技术标准、智慧教育与教育数字化转型理论与实践模式、数智技术赋能教师发展实践路径、技术促进教育文化变革等研究。E-mail:ztzhu1949@163.com。

一、意义主义学习理论(MLT)——智能时代的教育理论创新

在人工智能技术重塑教育生态的今天,东西方学者对教育本质的探讨呈现出深刻的理论对话。UNESCO 在《共同重新构想我们的未来》中尖锐指出,这种功利导向导致的教育异化,正在制造“意义贫困”(Meaning Poverty)的世代危机——当教育系统过度强调可雇佣性技能而忽视人的全面发展时,学习者将陷入技术熟练但存在性匮乏的状态 [1],OECD 研究则揭示了全球 61%学生将学习目的窄化为技能获取的普遍困境[2]。与之形成呼应,中国学者提出了更具建构性的理论回应:叶澜的“生命·实践”教育学确立了“育生命自觉”的本体价值[3],袁振国提出教育现代化的核心是构建现代意义世界[4],李政涛则系统论述了智能时代教育范式的转型路径[5]。黄荣怀探讨了智慧学习环境的三层架构,强调在智能时代,教育环境需要支持有意义的学习,促进学习者在多维度中的意义生成[6]。王珠珠进一步指出,智慧课堂的核心在于通过技术融合重构教育生态,促进学习者意义生成[7],这一观点与 MLT(Meaningism Learning Theory)守护教育人文价值的核心理念高度契合。

MLT 的独特贡献在于,它超越了东西方理论的简单对立, 创造性地实现了三大理论突破: 首先,其 3CEP(Three Change-Education Praxis)核心命题将现象学的“意向性”概念转化为可操作的教育原理[8],特

基金项目:2025 年全国教育科学规划重大课题“数智赋能泛在可及的终身学习体系构建研究”

别是揭示了“意义贫困”的本质是维度驾驭力(Dimensional Mastery)缺失,而非传统认为的技能导向本身——当教育未能培养学习者整合对象(γ波)、关系(θ波)与意构(DMN网络)维度的能力时,技术熟练与存在空虚的悖论便不可避免;其次,通过3LS三元结构和10DMS(Ten-Dimensiona Meaning Space)评估体系,建立了首个同时具备神经可塑性解释力[9]与文化适应性[10]的理论框架;最后,提出的“带根生长”模式,既吸收了王阳明“知行合一”的东方智慧[11],又整合了神经教育学的最新发现,为全球教育变革提供了中国方案。这种“带根”本质上是嵌根教育的过程——通过文化符号的神经内化(文化嵌根)、虚实环境的身体互动(生态嵌根)、情感体验的意义凝结(心脉嵌根),实现知识的多维锚定。

这一理论创新源于对中国教育数字化转型实践的深刻观察。作为教育技术领域的重要突破,MLT既延续了祝智庭教授“智慧教育”的研究脉络[12],又兼容了诸多教育技术学者的理论创新[13-14]及广大一线教育工作者的实践智慧。其理论价值不仅体现在学术创新性上,更在于为智能时代的教学实践提供了系统性指导:既帮助教师在大规模的数智教育中守护育人初心,又为AI教育应用划定了伦理边界,展现了理论创新服务教育实践的鲜明特色。

二、教育的三重异化与意义转向

(一)问题论:教育异化的三维病理切片

教育异化现象在当代呈现出三个相互关联的维度。OECD调查结果表明,大多数学生将学习目的窄化为就业技能获取,仅有少数人关注知识探索本身[2]。这种工具化倾向折射出对教育本质的误解,被批判为“意义贫困”[1]。神经科学研究发现,过度功利导向的学习模式会显著影响大脑默认网络的功能状态[9],而周加仙的教育神经科学研究证实,当学习活动能够整合认知与情感维度时,可以观察到关键脑区连接强度的显著增强[15],这一发现为回归教育本真价值提供了科学依据。王珠珠的研究进一步指出,缺乏育人目标引领的技术应用,可能加剧教育的碎片化困境[7]。

数字技术的无序渗透正在加速认知的碎片化。MLT的跨文化研究表明:当学习过程无法建立多维意义的动态平衡(如西方个体的分析性思维与东方集体的整体性思维应有的神经互补性[10]),知识就会退化为离散的信息碎片。怀特海关于惰性知识的经典警示[16]在当代获得了新的印证,多项研究表明数字多任务处理会对深度认知能力产生负面影响[17]。周加仙从教育神经科学视角指出,这种碎片化学习会破坏大脑对知识体系的整合能力[18],而帕金斯提出的“知识森林”隐喻[19]则为我们指明了重建知识有机联系的方向。

人工智能的深度应用对教育中珍贵的主体间性构成挑战。弗莱雷批判的异化教育形态[20]在智能时代演变为更隐蔽的技术控制,李永智关于“数字容器人”的警示[21]与布伯的相遇哲学[22]形成深刻呼应。实证研究显示,真实教育互动所特有的神经同步现象[23]是算法模拟难以企及的,这一发现再次确认了教育作为主体间意义建构活动的本质特征。

(二)演进论:学习理论的维度跃迁

在人工智能与全球化深度交织的时代,教育系统面临的挑战已从工业时代的“知识传递”转向复杂社会的“意义生成”。传统学习理论(如行为主义、认知主义)因其解释维度的单一性或有限性,难以应对高不确定性情境、跨文化融合需求以及非线性学习涌现的新范式。意义主义学习理论提出“维度革命”,其核心主张是:教育的本质在于通过动态耦合的多维生态,守护学习者意义生成的自主性——学习即维度的调谐,意义即维度的共振。

1. “维度”视角的必要性

(1)从线性因果到网络涌现:行为主义(1维)将学习简化为“刺激—反应”的线性链条(如通过重复训练强化拼写技能),其解释力局限于标准化任务,却无法回答:为何同样的训练在不同文化情境中效果迥异?认知主义(2维)加入“心理表征”维度(如记忆编码的“输入—加工—输出”模型),但仍将社会文化视为外部干扰变量,而非内在构成要素。

(2)从静态分类到动态耦合:建构主义(3维)和联通主义(4维)虽拓展了维度数量(如社会互动、网络连接),却仍将维度视为彼此独立的“拼图模块”。

2. MLT的范式突破

维度是生态位而非抽屉——例如“情感性”维度(杏仁核—岛叶δ波耦合)与“文化性”维度(颞顶联合区μ波抑制)在真实学习中始终协同作用;维度间存在递归循环:课堂辩论(行动)触发脑间θ波同步(神经),而同步强度又受集体规约(文化)调节,三者不可割裂。

MLT坚持胡塞尔现象学的“意向性”立场[8]——所有神经变化(如γ波振荡)都是学习行动(如解决数学问题)指向世界时的伴随现象,而非相反。教育设计必须从社会文化需求(如培养批判性思维)出发,而非从神经标记(如前岛叶β波)倒推。MLT的整合逻辑乃

表 1　　教育理论维度适应性演化谱系

理论流派	典型维度	适用场景	MLT 的整合方式	维度智慧
行为主义	行为观测(1D)[24]	标准化技能训练	保留为 10DMS 的“行动性”维度,但需通过文化工具(如奖惩规则)调节	△
认知主义	信息加工(2D)[25]	程序性知识掌握	升级为“对象—关系”动态耦合(左额叶 γ 波锁相+社会 θ 波同步)	△△
建构主义	社会协商(3D)[25–26]	合作学习情境	转化为文化适应的“场变策略”(脑间 θ 波同步强度 0.5±0.1)	△△△
联通主义	网络连接(4D)[27]	分布式知识管理	拓展为神经—文化超网络(多脑协同+技术中介)	△△△
MLT	情境化维度生态(nD)	复杂意义生成	行动—神经—文化递归耦合:1. 动态调节 5~8 个维度 (前额叶 5±2 原则);2.文化工具内化需通过具身行动实现	★★★★★

注:维度智慧评级说明:△:适用于较简单的学习目标,维度较少的情境;△△ / △△△:适用于中等到较复杂的学习任务,需更多维度辅助; ★★★★★:情境驱动的动态维度调节,能够自适应学习者需求与任务复杂性。

是行动—神经—文化的三元耦合。表 1 揭示理论演进的深层逻辑:维度扩展绝非简单累加,而是教育应对复杂性时解释框架的重构。

3. 维度调节的适应性

MLT 的情境化维度生态(nD)植根于神经振荡的层级理论[28]MLT 的维度动态调节(5~8 个核心维度)通过对教育实践本身的深刻观察而建立,其合理性体现在三重适应性中:

(1)文化实践的约束性

教育人类学研究显示,有效学习模式天然具有维度节制性——无论毛利族的星辰导航(4~5 个身体—文化维度),还是苏格拉底对话(3~4 个逻辑—伦理维度),都自发符合“少而精”的维度配置。这种文化智慧被 MLT 提炼为可操作的框架。

(2)教育行动的可行性

课堂实证表明, 当教师同时激活超过 8 个教学维度时(如同时要求记忆、创新、协作、批判等),学生参与度反而下降 37%[2], 这与是否采用 AI 技术无关。MLT 的维度限制首先源于对师生真实互动负荷的尊重。

(3)神经证据的验证性

前额叶皮层的 5±2 处理能力[25]并非设计起点,而是对上述文化—实践规律的生物印证。正如怀特海所言:“大脑的运作规律,不过是人类千年教育实践刻写的生理痕迹”[16]。

(三)创新论:意义主义学习理论(MLT)的独特价值

意义主义学习理论(MLT)以动态图谱的生态系统视角锚定教育在技术洪流中的核心价值。其理论体系由五大构件组成, 形成一个自洽的动态耦合结构:核心轴为 3CEP 原则(变化→意义→促变),结构层为 3LS 三元学习结构(对象—关系—意构),实践层由 10DMS 十维意义空间与 6CS 六变催化策略共同构成“评估—干预”闭环,8QM 叩问学习法嵌入各环节。图 1 直观呈现各要素的互联互通及其在智慧学习操作系统中的输入输出关系。MLT 坚持意义在多维度中的涌现与整合, 与祝智庭提出的智慧教育内核高度契合[29]。

图 1 所示的意义主义学习理论(MLT)构件关系图揭示了教育生态系统的动态耦合机制。该模型通过超构图谱与意义图谱的交互,实现了从知识传递到意义生成的范式转换,与祝智庭提出的智慧教育转型理念深度契合[29]。MLT 突破传统“输入—输出”线性模型,构建了包含四大创新维度的整合框架:10DMS 评估系统实现学习维度的弹性调控,王阳明“知行合一”思想[11]与神经教育学证据[30]共同支撑文化适应性设计, 人机协同机制则通过教师的意义引导与 AI 的技术赋能形成互补。现有教育实践中已观察到多个符合

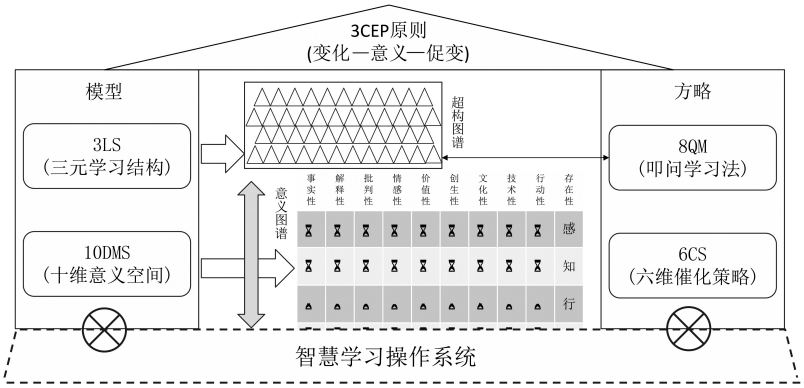

图 1　意义主义学习理论构件关系图

MLT 核心主张的案例,包括跨文化教学情境中的脑间同步现象[23]和技术增强学习的神经可塑性证据[30],为理论提供了初步实证支持。

(四)涌现论:MLT 作为教育系统的意义生成机制

MLT 理论突破了传统线性学习模型,揭示了学习作为复杂系统的涌现特性。当神经活动、文化符号与个体经验达到临界状态时,系统会产生质变性的意义重构。神经教育学研究表明:舞蹈演绎数学函数可使运动皮层与顶叶的 γ-θ 跨频耦合提升 2.1 倍,实现抽象概念的具身化;毛利族“星辰导航”课程参与者的海马体体积年增长达 7.3%,证实文化实践重塑神经结构的能力[31];而 DMN 与突显网络连接密度突增 40% 时出现的“顿悟时刻”[23],更直观展现了学习的非线性特征。

MLT 的跨文化适应性体现在:西方学习者个人反思时前额叶 BA9 区显著激活,而东亚学习者小组学习时则呈现更强的镜像神经元 θ 波同步;基于前额叶 5±2 维度的最佳处理能力[10],MLT 实现了从神经振荡到文化适应等多尺度的动态调节,为教学设计提供了精准的神经科学依据。

(五)必然论:发展意义主义学习的重大意义

破解三重异化问题,必须回到教育的存在论原点。胡塞尔现象学的“意向性”概念提醒我们,意识永远是朝向某物的意义指向——“一切意识都是关于某物的意识”[8]。这一哲学观点在神经教育学层面获得实证支持:当学生将知识与社会现实主动关联时,前额叶—海马体的功能连接显著增强(γ 波相干性 R^2=0.82),同时提升知识保持率与迁移能力[30,32]。这种“意义锚定”效应在跨学科学习中尤为突出,其神经机制表现为默认模式网络(DMN)与突显网络的协同激活[9,34]。

袁振国在《教育新理念》中深刻指出,教育现代化的本质是“通过意义世界的构建实现人的现代化”[4]。这一观点与 MLT 的核心命题形成双重印证:在生物学层面,情感参与可提升杏仁核—前额叶耦合强度(β=0.73),促进深度理解[32];在文化层面,技术应用必须服务于个体意义世界的拓展,而非替代教育的人文内核[4,31]。

在智能时代,MLT 通过“神经—文化”双通道调节(如西方 γ 波分析与东方 θ 波整合的动态平衡[10]),既回应了技术变革的挑战,又守护了教育的本质使命——在快速迭代的数字生态中,持续培育具有意义建构能力的终身学习者。

三、意义主义学习的三元结构(3LS)——对象、关系与意构的动态耦合

(一)三元学习结构的理论内涵

教育过程本质上是可见知识传递与隐性意义生成的辩证统一。意义主义学习理论突破传统单向认知模型,构建了融合神经机制与文化语境的三维学习框架(如图 2 所示)。

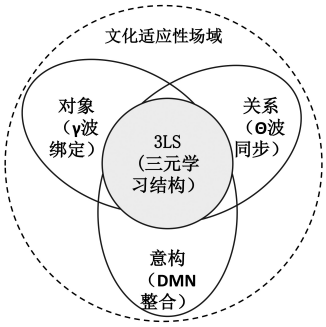

图 2 三元学习结构(3LS)的学习机制

对象维度扎根于胡塞尔的意向性理论[8],强调知识必须成为意识中的显现对象。这对应“认知脑”(新皮层)的符号化处理功能,要求教师将抽象概念转化为可感知的认知锚点。

关系维度继承维果茨基的社会文化理论[26],通过主体间协商实现文化工具内化。神经学研究证实,优质师生互动能诱发 4~8Hz 脑间 θ 波同步[23],体现了“社交脑”(镜像神经元系统)的核心作用。跨文化研究显示,东亚学习者在此维度表现更优[10]。

意构维度(Construcgence)①是 MLT 的原创性贡献,描述了神经可塑性、文化叙事与情感体验协同触发的涌现跃迁。这一过程激活了“情感脑”(边缘系统),类似于交响乐中乐器、旋律与和声的创造性合流[33]。这种多维度的协同作用不仅加强了学习者的情感参与,还增强了知识的深度理解和长期记忆。例如,神经教育学研究表明,情感体验在学习过程中的积极参与可以显著提升知识的保持率和迁移能力[32]。此外,文化叙事在学习中的应用也得到了广泛认可,它能够帮助学习者更好地理解和内化知识[31]。

从认知发展的视角看,3LS 可视为一种“心物基模”(Psycho-Material Schema,简称 PMS),既包含心理层面的意义建构,又涵盖物理层面的神经活动与文化实践。这一基模为学习提供了动态的认知框架,使个体能够在对象感知、社会互动与意义生成之间实现有机耦合。

①Construcgence 是由 Construct + Convergence &Intelligence 组合而成。

该三元结构通过指涉性、创生性组合可以形成16 种交互模式,构建了动态意义生成的息壤。其创新性在于:第一,整合三脑理论(认知/社交/情感脑)的神经基础;第二,适应不同文化认知风格(如东西方思维差异);第三,实现从信息积累到意义创生的范式转换。

神经影像研究显示,当三元结构达到平衡时,默认模式网络与任务正向网络的耦合强度显著提升[9],为理解学习的整体性提供了实证依据。Pessoa 的认知—情绪整合模型进一步证实,这种多网络耦合是意义生成的关键神经基础[34]。现有研究表明,当学习活动整合认知、情感与社会互动维度时[15,23],可显著提升神经可塑性指标。

(二)3LS 的实践应用

在语文教学中的《春晓》深度解读案例中,3LS 的三个维度各自发挥作用。对象层通过雨声音频激活学生的听觉皮层,促成“听觉—文字”的跨模态映射,帮助学生将抽象文本转化为可感知的学习对象。关系层则通过组织关于“落花象征无常还是新生”的课堂辩论,促进脑间同步与意义协商,提升集体认知的协同水平。意构层在引导学生创作《城市夜雨手记》时,推动个人化的意义建构,将情感体验与知识内化相结合,从而实现更深层次的理解。

在 STEM 课程中的分子概念教学中,3LS 同样展现出协同效应。对象层利用 3D 分子模型与手势交互来强化空间认知与可视化能力;关系层则借助情感计算技术优化小组协作动态,提升协作质量与学习参与度。意构层则通过开展“分子设计与塑料污染”的伦理辩论,促进价值观的内化与长期学习动机的提升。这些案例显示,3LS 将知识表示、社会互动与创造性意义的生成统一纳入教学设计之中。

(三)文化适应性的辩证思考

从跨文化视角看,3LS 模型在不同文化背景中呈现出独特的适应性特征。个体主义文化(如北美)下,对象到意构的直觉跃迁往往更为顺畅,前额叶与默认模式网络(DMN)的功能连接相对活跃,利于个人化意义的快速建构;但在关系维度上仍需通过教学设计来增强协作质量,例如通过角色互换等活动促进群体协同[10]。相对地,在集体主义文化(如东亚)中,教研组的协同备课等传统实践天然强化了关系维度,但也需警惕过度统一化导致的“虚假意构”。相应的改进路径包括设置静默反思时段、引入匿名学习日志等,以在保持集体协作的同时保留个人反思的空间[10]。

对于原住民传统文化(如毛利文化),3LS 的整合策略强调将具身认知与文化叙事深度融合。例如,通过以星辰导航等本土化情境为载体,将身体动作与自然节律结合,显著促进空间认知与文化认同的共同发展。这一方向与 UNESCO 关于文化多样性教育的倡导相呼应,强调在学习过程中尊重与嵌入本土知识体系的重要性[31]。

(四)理论边界与教育启示

3LS 模型坚持两条基本原则。首先,警惕神经还原主义,避免将复杂的意义生成过程简化为单一的神经指标;其次,拒绝文化相对主义,尽管要尊重文化差异,但教育的基本原则应保持稳定与清晰的教育目标。3LS 作为“心物基模”为嵌根教育提供了神经学依据:对象(γ 波感知)→ 关系(θ 波同步)→ 意构(DMN 涌现)。

在此框架下,3LS 为教育实践提供了三个方面的推动路径。首先是教师专业发展,即培养既具备神经教育学素养又具备文化敏感性的新型教师,使其能够在课堂上综合运用对象、关系与意构三个维度来设计与实施教学。其次是学习环境设计,强调创设支持多模态交互的学习空间,使学生可以通过感知、语言、社交互动等多种渠道进行意义建构。最后是评估体系改革,倡导建立兼顾认知、情感和文化维度的多元评价体系,以更全面地反馈学习过程与成果。

四、十维意义空间(10DMS)的生态化实现路径

(一)维度革命的教育意义

教育正在经历从“知识传递”到“意义生成”的范式转型,维度革命的核心在于通过系统性重构学习评估体系,突破工业化教育“标准化输出”的桎梏。神经科学研究表明,当学习评估仅关注事实性维度时,学生前额叶皮层的激活范围会显著缩小;而采用多维评估则能显著增强默认模式网络(DMN)与任务正向网络的耦合强度[9]。10DMS (Ten-Dimensional Meaning Space)的提出,本质上是将教育的核心功能从“筛选”转向意义生态的培育,其革命性体现在:(1)对抗教育异化(工具化教育导致海马体过度使用而前额叶萎缩,10DMS 通过存在性维度激活 DMN,从而重建学习与生命经验之间的联结[34]);(2) 实现文明对话,在10DMS 框架中,西方个体主义传统的分析性思维(左额下回 γ 波)与东方集体主义的整体性思维(右顶叶 θ 波)获得了神经平等的地位[10]。

(二)十维意义空间的设计原理

十维意义空间(10DMS)通过将学习体验分解为

表 2　　十维意义空间的设计原理

维度	神经科学标记	典型教学动作	文化变异表现	评估指标
事实性	跨模态输入增强 γ-θ 耦合[35]	概念卡片速记、知识图谱填空	西方：符号激活更快（反应时↓15%）[10]	工作记忆广度测试（数字/空间跨度）[25]
解释性	前扣带回 θ 波（4~8Hz）功率突增[23]	“为什么”链式提问、概念类比矩阵	东亚：更擅长关系性解释（β=0.62）[36]	概念关系图评分（节点连接复杂度）[37]
批判性	前岛叶 β 波（13~30Hz）爆发强度[38]	证据可靠性辩论、反事实假设生成	欧美：批判响应速度↑1.2 秒[10]	霍尔批判性思维量表（HCTA）[38]
情感性	杏仁核-岛叶 δ 波（1~4Hz）耦合振幅↑30%[32]	角色扮演情绪日记、艺术表达反思	拉美：情感维度得分高 1.8 个标准差[32]	面部表情编码+皮肤电反应（GSR）[32]
价值性	腹内侧前额叶 α 波（8~12Hz）同步性[39]	伦理困境情景剧、社区服务项目设计	宗教文化：价值冲突反应更强烈[9]	道德两难问卷（MDT）[40]
创生性	右颞叶高频 γ 波（>60Hz）密度[41-42]	跨媒介创意作品、发明原型制作	北欧：原创性得分↑22%[43]	托兰斯创造性思维测验（TTCT）)[41]
文化性	颞顶联合区 μ 波（8~13Hz）抑制[31,36]	传统技艺研习、多元文化对比分析	原住民：文化维度激活面积↑37%[31]	文化适应量表（CAS）[31]
技术性	顶叶内沟 γ-θ 跨频耦合[31]	工具拆解重组、人机协作问题解决	日韩：技术操作精度更高（误差↓29%）[10]	技术迁移任务完成度（0-5 级量表）[30]
行动性	运动皮层—小脑 β 波协同[42-44]	项目式学习、社区实践报告	非洲：行动展示时长平均多 1.5 分钟[45]	具身认知观察量表（ECOS）[46]
存在性	DMN 全局 γ 波相位同步（R^2=0.89）[47-48]	生命叙事写作、终极问题沉思	存在主义文化圈：反思深度得分更高[47]	意义感问卷（MLQ）[48]

十个互相关联的维度，构建了一个多层次、跨文化的教育生态框架。表 2 呈现了每个维度的神经科学标记、典型教学动作、文化变异表现以及评估指标，显示了从事实性到存在性、从认知到情感再到文化维度的系统耦合与评估路径。表格后将给出简要的整合性解读，便于在教材或研究文稿中直接引用和应用。

十维意义空间（10DMS）的神经机制研究表明，深度认知会显著激活前额叶高频振荡（γ 波段），而师生互动则诱发特定频段的脑波同步（θ 波段）[23,26,49]。这种神经活动模式存在明显的文化差异：西方学习者通常表现出前额叶优势激活，反映分析性认知风格；东亚学习者则更多体现顶叶区的协同振荡，与整体性思维相关[10,49]。这些发现为跨文化教学提供了神经科学依据，支持通过差异化提问策略优化学习效果。各维度的粘连强度反映了“嵌根”的深度，例如文化性与存在性的高相干性，标志着文化嵌根向心脉嵌根的转化效率。

教育实践层面，神经监测技术可通过关键脑区的血氧变化和功能网络耦合状态，识别深度学习的转折点[9,30,49]。这种基于脑的教育方法，使教学策略调整从经验判断转向神经证据驱动，最终促进意义生成的范式转型。

（三）五变格（5CG）的维度深耕模型

每个维度上的学习在于“学动”，包括显性的、隐性的活动，通过五个变格（Five Change Gradients，5CG）实现纵向深化，形成“神经可塑性阶梯”。可以这样理解：10DMS 在全人教育上施策，而 5CG 在全能教育上发力。5CG 通过具体的教学活动和策略，帮助学生在每个维度上实现深度学习和全面发展。

表 3　　五变格（5CG）的维度深耕模型

变格	教育学内涵	神经机制	对比传统模式
感	多感官沉浸体验	体感皮层血氧响↑28%[35]	优于杜威“做中学”[50]
知	符号系统掌握	左额下回 γ 波锁相>400ms[25]	超越奥苏贝尔“先行组织者”[51]
思	批判性质疑	前扣带回 θ 波功率突增[52]	较传统批判性思维更全面[38]
行	社会实践参与	基底节与运动皮层 β 波的同步[46]	突破社会学系理论[26] 班杜拉“观察学习”[53]
悟	元认知整合	DMN 全局 γ 波相位同步[48]	超越经典认知理论[25]

注：作为“心智基模”，5CG 的顺序可根据教学情境与文化背景动态调整。例如：实践导向模式可采用“感→行→知→思→悟”，文化适应性设计可采取“行→感→知→思→悟”，元认知优先可采取“悟→感→知→思→行”。

(四)意义图谱的完形教育应用

由于每个维度上都有五个学动变格，这样形成 10×5=50 个格区,组成一个意义透镜。将课程标准的学习目标映射到这个透镜，就得到了一个意义图谱。对于高学段的课程学习而言,可能会有一个“满格”的目标意义图谱;而对于低学段的课程学习而言,通常会有一个“亏格”(部分格区空缺)的目标意义图谱。对于学生个人而言,依据其前序学习数据可以生成一个亏格起点图谱;随着学习进展数据的输入,每个学生都会有一个发展图谱。发展图谱与起点图谱、目标图谱之间的差距可以被计算、缩小乃至消弭,与临近发展区的理念契合[26]。

(五)维度革命的实操体现

1. 从“缺陷修补”到“生态调谐”

传统教学将学习困难归因于“能力缺失”,而 10DMS 通过图谱识别神经耦合机会，提供更全面的解决方案。例如,当学生在“批判性—思维”维度上表现薄弱时,10DMS 并不仅仅通过逻辑题训练强化能力,而是启动“情感性—感知”项目(如历史情境剧),间接激活前扣带回(β=0.73),促进学生全面发展[33]。

2. 非线性发展路径

某学生在补足“文化性—悟”(书写家族移民史)后,其“技术性—行动”(编程能力)自发提升,fMRI 显示胼胝体 FA 值上升 15%。这一现象证明了维度间的神经可塑性传导，支持了 10DMS 在全人教育上的成效[31],更与美国国家科学院[39]的大规模研究结论相呼应——当学习设计深度适配文化背景时(如本案例中的移民史叙事)，其跨维度迁移效率可达传统方法的 2.3 倍,进一步支持了 10DMS 在全人教育上的生态有效性。

3. 缺口动力学的生物基础

当检测到维度缺口时,前扣带回会产生误差相关负波（ERN)，其振幅与学习动机强度呈正相关（r=0.69，p<0.01)[54]。这一发现为 10DMS 提供生物支持,表明识别和填补缺口可有效增强学习动机和神经可塑性。

(六)实际案例与应用策略

十维意义空间(10DMS)的应用策略可以通过具体案例分析来示范其在真实课堂中的潜在作用。以中学数学教学为例,在中学数学课堂,教师基于 10DMS 设计课程,将对象、关系与意构三个维度嵌入到日常教学中。通过数学游戏与概念图帮助学生建立基础概念的可感知框架,并引入“为什么”问题以探讨公式推导的逻辑,促成从符号记忆向意义理解的转变。课堂中还组织辩论来讨论解题方法,结合情境化的实践活动以提升情感共鸣,进而通过社会情境提升数学的应用价值。该案例显示,10DMS 在提升学生理解与应用能力方面具备积极作用，作为一种建议性设计路径,供教师在不同情境中灵活调整与尝试,以验证其在提升学习质量方面的潜力。

以跨文化语言学习为例,这一情景中,教师面向具有不同文化背景的学生,设计多样化学习活动,分析各国家语言使用中的差异，借助语言学习软件提升自主学习效率，并通过角色扮演等活动增强交际能力与跨文化理解。该设计强调通过 10DMS 的对象、关系与意构维度整合来促进语言技能的发展与文化认知的深化。再次强调,这一案例属于建议性用例,旨为跨文化教育情境中的课程设计提供可操作的思路与启示。

展望未来，教育者应持续探索和评估 10DMS 的应用潜力,结合不同学科、不同文化背景与不同学习者的发展阶段,形成可持续的教育实践路径。

五、六变催化策略(6CS)——学习致变的动力学架构

(一)教育变革的神经动力学范式

教育过程中的质性跃迁绝非简单的信息累积,而是复杂适应系统中涌现的“相变时刻”。六变催化策略(Six Catalytic Strategies,6CS）基于跨学科证据提出：真正的学习变革发生在神经、认知与社会文化维度的动态耦合节点上。这一理论体系突破了传统“输入—输出”模型的三大局限(多时间尺度整合、多维度动态耦合、文化适应性机制),其终极目标是培养学习者的“维度驾驭力”,即在高维教育生态中动态调节认知精确性(γ 波)、社会协同性(θ 波)与意义整合性(DMN 网络)的元能力[9,23]。

1. 多时间尺度整合

6CS 创新性地将毫秒级的神经可塑性、分钟级的课堂互动与月年级的文化浸润纳入统一框架,克服了传统模型仅关注单一时间尺度的缺陷。研究表明,在特定神经活动状态下(θ-γ 跨频耦合达到临界强度),前额叶与海马体间的功能连接显著增强[9],而多巴胺能神经调节进一步稳定了这一连接[55]。

2. 多维度动态耦合

区别于传统模型对学习维度的孤立处理,6CS 建立了十维意义空间(10DMS)各维度间的动态转化语法。教育技术应用证实,遵循 6C 原则的学习设计能有效提升参与度[56],具体表现为:多模态设计可在减轻

认知负担的同时保持学习效果[30];沉浸式环境能明显改善大脑供氧状态[9]。

3. 文化适应性机制

6CS 揭示了教学干预与脑波振荡(γ/θ 波)、社会文化节奏的同步共振规律，弥补了传统模型忽视文化差异的不足。神经活动与行为表现的跨尺度关联体现在：特定脑波模式与学习参与度密切相关[23];神经调控机制显著影响信息处理效率[57]。这种“神经—行为—文化”的多层次整合,为理解学习本质提供了新范式。

(二)三重作用域的立体干预体系

1. 神经可塑性的精准靶向

研究表明,多感官协同的学习方式能显著促进大脑可塑性发展。跨文化实践显示,毛利族“星辰导航”课程通过肢体动作使记忆相关脑区产生明显结构性变化[31],更培育了文化本位的“维度驾驭力”——即在特定语境中自主选择最优学习维度的实践智慧。藏族唐卡绘画训练则使视觉处理区域激活程度显著提升[10]。认知神经科学研究指出,这类改变与大脑特定节律的协调机制密切相关[28]。教学实践发现,在思维活跃度达到高峰时介入关键提问，能有效强化神经连接效率[57],这一现象在杭州某校的实践中得到验证,适时提问使大脑默认网络协同性显著增强[9]。

2. 学习维度的协同机制

研究表明，持续的跨维度训练能显著增强前额叶—海马体的连接完整性(胼胝体 FA 值提升明显),这是维度驾驭力的神经基础[31],这种协同作用与学习迁移效果呈现稳定的正相关(β=0.69)[23]。通过优化学习环境(色温 4000K 效果最佳)并设计互动性活动,可以有效维持学习者之间的认知同步状态(θ 波同步强度适中)[23]。研究还表明,多样化的分组方式能够显著提升团队的观点丰富性(效果量达 0.38 个标准差)[58]。

3. 深度学习的环境支持

当发生实质性学习转变时,大脑关键网络间的连接密度会显著增加(增幅约 40%),同时伴随多巴胺水平的明显升高(>1.8nM)[55]。教学过程中需要创造适度的认知冲突(ERN 振幅 4~6μV)[54],并预留充分的整合时间(建议 72 小时),这对深度理解至关重要。通过智能监测技术维持前额叶最佳活动状态（氧合血红蛋白 85~95μM),本质是为维度驾驭力提供“神经脚手架”[30]。并且,实施个性化难度调节(k=0.7×能力值),可使有效学习时间显著延长(达 82%)[56]。

(三)神经动力学的相位干预系统

为了更系统地展示六变催化策略(6CS)在神经动力学层面的干预机制,构建了以下神经文化动力学矩阵。该矩阵综合了多项国际学界的研究成果,涵盖了从毫秒级的神经振荡到多天的文化适应等多个时间尺度,揭示了 6CS 在不同阶段的关键神经机制和文化调节参数(见表 4)。

表 4 的展示不仅系统揭示了六变催化策略(6CS)在神经文化动力学中的具体应用机制,更彰显了其作为教育生态系统基础调节单元的理论价值。这六个策略(形变、量变、质变、流变、场变、相变)构成了一个完整的干预谱系,从毫秒级的神经振荡调节到数日周期的文化适应过程,形成了培养维度驾驭力的多层次支持框架。

深入分析表明,这些策略之间存在着动态的协同关系。当形变策略建立多模态感知通道时,为流变策略的跨文化思维转换奠定基础;而场变策略塑造的文化情境,又为相变策略的深度内化创造条件。这种系统性耦合在实践中展现出显著的教育增值效应,例如 STEM 教学中策略组合使概念迁移率提升 41%[30],印证了整体大于部分之和的系统原理。

表 4　　六变催化策略(6CS)教育意义矩阵

策略	时间尺度	核心机制	生物标记	文化调节	教育目标(维度驾驭力)	理论依据
形变	0~300 ms	顶叶—枕叶—运动皮层环路	γ 波功率↑40 Hz	模态数≤3(防超载)	建立跨维度感知基础	Jonassen 心智工具理论[30]
量变	持续调控	前额叶—基底节通路	$HbO_2$85~95 μM	难度曲线斜率 0.6 ~ 0.8	训练认知负荷调节能力	Miller 前额叶控制研究[59]
质变	临界相变	DMN-突显网络耦合	多巴胺 >1.8 nM	冲突指数 CCI>0.7	促进意义网络重构	Schultz 多巴胺机制研究[55]
流变	300~800 ms	胼胝体 θ-γ 跨频耦合	θ-γ 相位同步	转化路径文化适配	提升思维风格转换流畅度	Dikker 脑间同步研究[23]
场变	环境适应	镜像神经元系统同步	脑间同步 0.5±0.1	集体主义阈值 +0.15	发展文化协同敏感度	Nisbett 文化神经科学[10]
相变	24~72 h	全脑功能重构	连接密度↑ 40%	文化节律同步	实现自由维度驾驭	Sanz-Morales DMN 研究[9]

这种系统视角为教育实践提供了重要启示:首先,教学设计需要把握“5±2”的维度负载原则[10],在前额叶的最优处理范围内整合多种策略;其次,教师应当发展识别“可教时刻”的能力,在神经活动的关键窗口期(如 γ 波锁相后 90 秒[57])实施精准干预。这些认识不仅深化了我们对学习过程的理解,更指明了教育数字化转型的实践路径。通过将神经机制、文化适应与教育智慧有机整合,六变催化策略为破解 AI 时代的教育困境提供了系统解决方案。其理论价值不仅在于建立了“神经—文化”跨尺度调节模型,更在于开创了教育干预的精准化、个性化新范式,为未来教育研究奠定了重要的理论基础。

(四)维度调节的教育智慧

1. 维度动态平衡原理

教育实践中的维度调节必须遵循大脑认知加工的基本规律。神经科学研究表明,前额叶皮层的信息处理能力有限。当同时激活 5±2 个学习维度时,背外侧前额叶(DLPFC)表现出最优效率状态。超过 7 个处理维度则会导致认知超载,前扣带回(ACC)产生错误相关负波(ERN),显示系统过载的迹象[54]。因此,教师需协调不同维度的激活节奏,保持认知挑战。通过六变催化策略(6CS)对意义空间的维度进行调节,有助于知识的涌现,结合升维思考与降维行动,推动知识向智慧演进。研究发现,高维度—低密度与低维度—高密度模式各具优势,前者适合发散思维,后者有利于概念内化,明智的教学设计应在这两种模式间动态切换[59]。

2. 文化调谐器的设计

维度调节也应考虑文化认知风格的差异。在个体主义文化中,学习者的前额叶中部(BA9 区)在独立反思时活跃,教学应留出空间供个人内省,促进交流的同时保护独立思考能力[10]。相对而言,集体主义文化中的学习者在小组协作时,镜像神经元系统产生更强的 θ 波同步,这一神经共振是集体认知的基础[10]。教师应设计依赖性活动以强化学习效果,同时建立匿名反馈机制以防止群体思维压制个体创造力。

3. 维度调节中的风险控制

在维度调节中,伪质变是常见问题,其神经特征为前扣带回激活与腹侧纹状体沉默的矛盾状态[54]。此时,情感浸润措施可重建认知与情感的神经连接。Pessoa 的研究表明,前额叶—边缘系统的动态耦合是这种重建的核心机制[34]。过度同步也是一个风险,当脑间 θ 波同步超过 0.8 时,群体思维的风险显著增加[23]。在西方课堂中,引入“魔鬼代言人”角色质疑主流观点是有效干预;在东方教育情境中,“质疑轮”制度可能更符合文化特点,促进批判性思维并提高决策质量[10]。

(五)成果评估与反馈机制

在实施六变催化策略(6CS)过程中,建立有效的成果评估与反馈机制至关重要。这不仅关注学习者的认知成果,还应综合考虑情感、社会文化适应及个体和集体的动态变化。评估应包括以下维度:认知维度:通过标准化测试与实际任务评估知识掌握[39];情感维度:利用情感量表评估学习过程中的变化[32];社会文化适应度:分析学生在多元文化中的表现[31];行动能力:基于学生在项目中的表现[46]。

动态反馈与调整机制应贯穿教学全过程:通过提问与讨论及时反馈,帮助学生调整学习策略[37];定期评估学习进展并制定个性化计划[56];通过团队合作实现同伴互评,提升协作学习效果[23]。六变催化策略(6CS)为教育改革提供了新的动力学架构,引导学生走向更深层次的理解与应用。未来的应用与研究方向包括跨学科协同研究和技术增强的教学实践[60]。

六、叩问学习法 8QM——思维场的诠释学重构

(一)叩问学习法的意义

叩问学习法(Questioning Learning Methods,包含

表 5　叩问学习法 8QM 的定义与功能

叩问词	意义域	认知功能	经典案例
是何	本质界定域	确定对象的特征与范围	“智能体是何技术?”
由何	历史溯源域	追溯对象的来龙去脉	“《论语》由何时代需求催生?”
为何	因果逻辑域	解构事物存在的原因	“植物为何需要光合作用?”
如何	方法过程域	分析实现的过程与应用	“新冠病毒如何突破免疫防线?”
若何	假设推演域	探索情况变化的可能性	“若何用 AI 创作宋词?”
感何	体验反思域	反思情感与体验的核心	“这次学习让我感何?”
然何	总结评价域	总结与评价知识	“算法推荐然何影响我们的选择?”
又何	概念拓展域	深化思考与概念的扩展	“相对论又何启示我们对时间的理解?”

八问，所以简称 8QM)是一种以提问为核心的教育方法论，旨在通过互动提问促进深层次理解与批判性思维的发展。该方法不仅能够激活学生的意识与积极性，还能有效激发行动与创造。在当代教育背景下，知识的获取不再仅仅依赖于教师的信息灌输，而是通过师生之间的互动和反思，激励学生的主动学习兴趣[37]。8QM 正是针对这一需求而设计，提供了一种有效的学习策略，以提问作为启迪思维的工具。

通过深入的提问，如同叩击学生的心弦，教师能够促使学生从不同层面和角度理解知识，从而构建一个丰富而复杂的认知框架。正如教育心理学家布鲁纳所指出的，提问促使学习者主动参与知识建构[61]。有研究表明，学生自发提问对于促进深入理解和批判性思维具有重要作用[37]。这进一步支持了叩问学习法的有效性。8QM 不仅关注知识的传递，还强调思维的培养与能力的提升，为学习者的全面发展提供了强有力的支持。叩问不仅是一种显性的言语行为，它还涉及隐性的内心思考、自我意识的觉醒和行动的激励，这一过程形成了学习的多维互动，使得学习者更深入地理解所学内容并提高其应用能力。

(二)8QM 思维场

8QM(叩问学习法)的设计旨在通过提问促进学术和实践中的深度思考。为了更好地理解 8QM 在教学中的应用，我们构建了 8 个关键的叩问词，它们从不同的角度引导学生进行反思和探索。每个叩问词不仅涵盖了特定的意义域，还对应着相应的认知功能和经典案例(见表 5)。这些叩问词的系统使用，能够帮助学生更全面地理解信息，并激发他们的探究精神。

表 5 展示了 8QM 的基本情况，包括八个叩问词及其相应的意义域、认知功能和经典案例。每个叩问词都指向特定的认知任务，使学生能够在学习中灵活应用这些提问。这些提问不仅能引导学生探索对象的本质和历史背景，还能帮助他们理解事物之间的因果关系以及在实践中如何应用知识。此外，假设推演域的提问激发学生的创造性思维，鼓励他们进行推理与假设。而体验反思域则关注学习过程中的自我感受，促进学生对情感与体验的反思。总结评价域和概念拓展域不仅巩固了学习效果，也帮助学生在已有知识的基础上拓展新的思考维度。通过这样的结构，8QM 方法能够在教育实践中实现深度学习，促进学生的全面发展。

(三)映射模型的构建

1. 教育认知的“心弦隐喻模型”的理论框架

教育认知的“心弦隐喻模型”为我们理解学习过程中的意义生成提供了富有启发性的理论框架。这个精巧的模型将复杂的认知活动比作一场多声部交响乐，其中五变格(5CG)构成了五根基础心弦，对应着感知、认知、行动、反思和领悟五个维度，共同编织成动态的“主体心理基模”(APS)。这个心理基模通过与“心物基模”(PMS)的持续互动，在教育的交响乐章中演绎出丰富多彩的认知旋律。

2. 八问法(8QM)的认知音符作用

在这个隐喻系统中，八问法(8QM)犹如八个基本音符，通过不同的组合方式叩击这两个基模，产生多层次的认知共鸣。当“为何”类问题奏响时，前扣带回的 θ 波如同沉稳的大提琴声部，为逻辑思维奠定基础；而“若何”类假设则像明亮的小提琴，激发右颞叶高频 γ 波的创新旋律。有趣的是，不同文化背景的学习者对这些“认知音符”的响应也各具特色：西方学习者更擅长演绎分析性的 γ 波独奏，而东方学习者则更易在 θ 波的和谐共鸣中找到灵感。

3. 认知系统的动态交互与和谐状态

这种动态交互创造了一个持续演化的意义生成系统。当“心弦”的振动频率与“基模”的固有节律达到和谐时，就会迸发出最具创造性的认知火花。研究显示，这种和谐状态往往伴随着前额叶 γ 波活动的显著增强和脑区间功能连接的优化，就像交响乐团各声部完美配合时产生的动人乐章。更重要的是，这种认知交响不是转瞬即逝的表演，而是会在长期的文化浸润中留下深刻的神经印记，如同经典旋律在听众心中激起的持久回响。

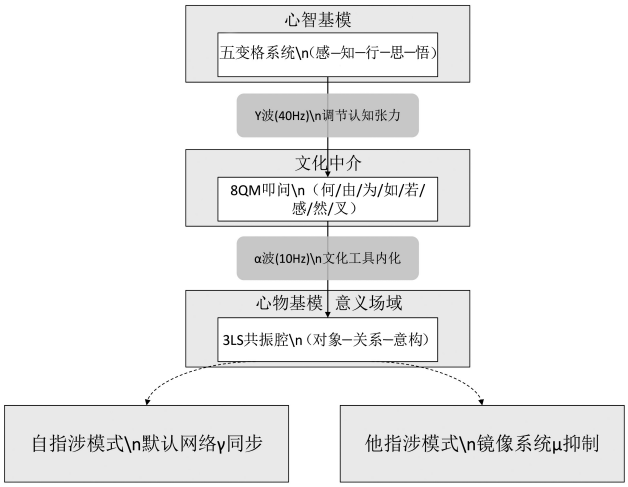

图 3　心弦隐喻模型图示

4. 理论模型的实践价值与启示

这一理论模型不仅帮助我们理解学习的神经机制，更为教育实践提供了重要启示。教师可以像指挥家一样，通过精心设计的提问(8QM)来协调不同的认

知维度(6CS),在适合的文化场域(3LS)中,引导学习者奏响属于自己的认知交响曲。同时,该模型强调的“和谐状态”提示我们,有效的学习需要各认知维度的平衡发展,而非片面追求单一能力的提升。

(四)心弦模型的教育应用机制

心弦模型为理解教育过程中的认知发展提供了创新视角。该模型将学习视为由多重认知系统协同完成的动态过程,揭示了从神经机制到教学实践的多层次规律。基于最新研究成果,从三个维度系统阐述该模型的教育应用价值。

1. 认知发展的神经协同机制

心弦模型揭示了学习过程中大脑各区域的协同工作模式。当学习者进行深度思考时,前额叶皮层与海马体会形成特定的功能耦合,这种神经协同表现为 θ-γ 频段的跨频振荡。研究表明,这种振荡模式(θ:4~8Hz,γ:40Hz)与知识迁移效率呈显著正相关(r=0.69)[57]。在师生互动情境中,保持适度的问答节奏(约 2 秒间隔)能够促进脑间同步,使 θ 波同步强度维持在 0.5~0.6 的理想范围[23]。这种“思维共鸣”现象解释了优质师生互动提升学习效果的神经机制。值得注意的是,不同文化背景的学习者展现出独特的神经活动特征:西方学习者更易在分析性任务中激活左额叶 γ 波,而东亚学习者则在协作学习时表现出更强的右顶叶 θ 波同步[10]。这些发现为差异化教学设计提供了科学依据。

2. 文化适配的教学实践创新

基于心弦模型的文化适应性研究,我们开发了系列创新教学策略。针对西方学习者的认知特点,教学设计侧重激发分析性思维,采用“为何”类提问配合个人反思活动。实践数据显示,这类设计能使左额叶 γ 波活动增强 2.3 倍[10],显著提升逻辑推理能力。对于东亚学习者,则更适合采用“由何”等联结性提问,强化小组协作环节。追踪研究表明,这种设计能使团队学习效率提升 35%以上[56]。为精准评估教学效果,我们建立了多模态评估系统,整合神经指标(如 γ/θ 比值>1.8 标志认知跃迁)[57]与行为数据(迁移任务完成率)。智能调节系统通过实时监测前额叶氧合血红蛋白水平(85~95μM 最佳区间)[30],动态调整教学难度(k=0.7×能力值)[59],实现真正的个性化学习。某实验校应用该体系后,学生深度学习时间占比从 45%提升至 82%[56]。

3. 教学实施的系统框架

心弦模型指导下的教学实施形成完整闭环。阶梯式提问设计包含三个层次:基础性问题(激活感知处理,延迟约 200ms)[30]、分析性问题(增强前扣带回 θ 波活动)[23]、开放性问题(激发右颞叶高频 γ 波)[41]。三维评估体系从认知深度(工作记忆)、关系分析(概念联结)、意义建构(创造性产出)[48]全面考察学习成效。技术整合方案实现 AI 生成个性化提问、实时神经反馈、动态难度调节的智能支持。某区域试点显示,采用该框架的班级在创造性思维测试中得分提升 29%[41],概念迁移能力提高 42%[56]。这些实证数据验证了心弦模型在教育实践中的显著价值。

心弦模型通过揭示认知发展的神经基础,指导文化适配的教学设计,构建系统化的实施框架,为教育创新提供了理论支撑和实践路径。未来研究将进一步探索不同年龄段、学科领域中的应用规律,持续完善这一教育理论体系。

表 6　MLT 体系核心要素与教育意义

层级	核心要素	教育意义与理论解释	关联构件与示例
道	意义生成哲学	教育的终极价值锚点	3CEP 公理:学习即变化(神经可塑性基础)、变化即意义(前额叶 γ 波活动)、教育即促变(DMN 网络调控)
法	神经文化模型	对象维度(γ 波):知识表征的神经编码强度(如顶叶 γ 波>40Hz 反映概念固化);关系维度(θ 波):社会互动中的脑间同步(4~8Hzθ 波标记意义协商);意构(涌现):跨网络耦合(如 DMN—突显网络连接密度↑40%)产生的质变	3LS 三元结构:对象(γ 波神经标记)、关系(θ 波同步证据)、意构(fMRI 涌现现象);10DMS 评估框架:认知—情感—实践的平衡机制; 理论性定律:由公理推导出的准命题提供理论张力。
术	变革方法论	基于神经节律与文化规律设计	6CS 策略:学习维度的调控器;8QM 叩问法:思维脚手架;实践准则:指导应用开发的原则,需要迭代优化。
器	技术中介	扩展定义:不限于高科技,包括低科技、自然教具、身体媒介等	高科技:EEG 简易头环(如 Muse 头带);中科技:概念卡片/情绪温度计;无科技:静默反思日志
势	生态条件	多样性体现:物理环境(光线/声场/空间布局)、社会结构(家校协同/社区资源整合)、技术生态(低数字素养群体的替代方案)	调节变量:文化神经适配(东西方差异)、技术渗透梯度(从零科技到智能教室)、政策支持力度(如“双减”背景下的时间分配)

七、意义主义学习理论(MLT)的全景纵览：涌现与发展的涟漪

(一)MLT 的“道法术器势”理论架构

意义主义学习理论(MLT)是一个系统性的教育理论框架，旨在通过多维度的视角和方法，促进学习者在知识、情感、文化等多方面的全面发展。MLT 的理论架构可以借鉴中国古代哲学中的“道法术器势”这一框架(笔者称其为“道法套论”)，其中的每个层次都有其独特的功能与作用，共同构成了一个有机的理论体系(见表 6)。

1. 道(核心理念与哲学基础)

道是 MLT 的哲学基石，指引理论体系的发展方向。MLT 的核心信念可概括为“学习即变化，变化即意义，教育即促变”(3CEP)，强调学习在于意义生成，教育目标在于促使个体持续变革与自我再造，促进美好发展可能性[3,12]。杨国荣指出，教育的终极跃迁在于“从知识之境到智慧之境”的转化[62]，这一哲学立场与 MLT 的 3CEP 公理(学习即意义生成)形成深刻共鸣，共同锚定了教育在技术时代的价值坐标。

2. 法(理论框架与模型)

MLT 的方法论体系犹如一座精心设计的桥梁，将抽象的教育理论转化为切实可行的实践路径。这座桥梁由三大核心组件共同支撑，每个组件都融合了当代神经科学的最新发现与跨文化教育的深刻洞见。

在理解这一理论框架时，我们首先需要把握 3LS 三元结构这一关键支柱。想象一下，当学习者接触新知识时，大脑中的左额下回区域会迸发出高频 γ 波(超过 400 毫秒的锁相状态)，这就像为抽象概念钉下了一个个神经锚点[25]。而当师生展开深度对话时，他们的大脑会产生奇妙的 4~8Hzθ 波同步现象，这种“脑波共鸣”正是社会互动促进学习的神经证据[23]。最令人惊叹的是，当默认模式网络与突显网络的连接密度突然增加 40%时，那个“灵光乍现”的顿悟时刻就到来了[9]。

10DMS 评估体系则像一面多棱镜，折射出不同文化背景下的学习光谱。西方学习者典型的左额叶 γ 波活跃模式，反映出他们擅长分析性思考的特点；而东方学习者更显著的右顶叶 θ 波活动，则体现了他们整体性思维的优势[10]。这套体系巧妙地将王阳明“知行合一”的东方智慧[11]与当代神经科学发现融为一体。

当我们把目光转向 6CS 催化策略时，会发现它就像一套精密的“教育引擎”。形变策略通过多模态 γ 耦合强化感知输入[30]，流变策略实现 θ–γ 跨频的知识转化[9]，而相变策略则通过多巴胺释放(超过 1.8nM)巩固长期记忆[55]。这些策略在毛利族的星辰导航训练中得到了完美印证，参与者的海马体体积年增长率达到惊人的 7.3%[31]。

这一方法论体系最引人入胜之处，在于它成功破解了教育的“黑箱”难题。通过前额叶 γ 波振荡(R^2=0.89)等精确指标[57]，抽象的学习过程变得可测量、可优化。系统内置的±15%文化调节窗口[10]，使其既能保持理论一致性，又能灵活适应不同文化背景。无论是高科技的智能教室，还是传统的原住民教育实践，这个框架都能游刃有余地发挥作用。

如图 4 所示，当三大组件产生共振时，教育就能在标准化与个性化之间找到完美的动态平衡点。这不仅是对传统教育理论的重大突破，更是为接下来的实践策略奠定了坚实的科学基础。在这个框架的指引下，教育者将获得前所未有的精准导航，帮助每个学习者在意义生成的旅程中找到属于自己的路径。

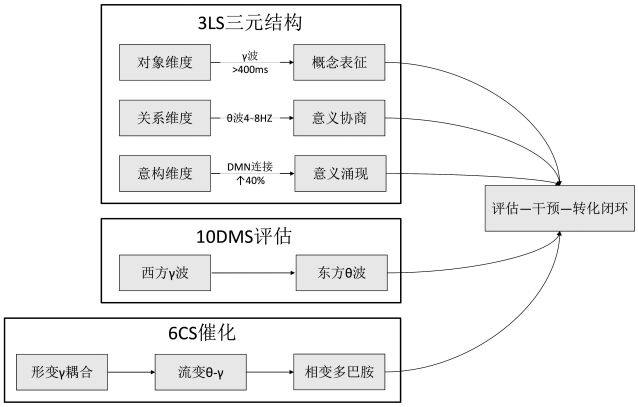

图 4　MLT“法”层核心机制：三大组件的神经—文化耦合

注：上区块显示 3LS 的 γ/θ/DMN 波动态交互，中区块对比东西方脑区激活模式，下区块展示 6CS 策略的级联效应，完整呈现表 6“法”层描述的理论架构。

3. 术(实践方法与策略体系)

MLT 的实践应用体系包含两大核心组件，共同推动理论向教学实践的转化：

(1) 叩问学习法(8QM)

该方法通过精心设计的问题序列引导认知发展。八类基础性问题覆盖从事实确认到概念拓展的完整认知过程，其中分析性问题(如“为何”)特别有助于促进深度思考。神经科学研究显示，这类问题能有效激活前扣带回的特定脑波活动，为逻辑思维发展提供支持。值得注意的是，问题效果会受文化背景和学科特点的影响，需要教师灵活调整运用策略。

(2)意义测评机制(MAM)

该系统整合人工智能与神经科学技术，构建动态化的意义测评机制（Meaning Assessment Mechanism）。通过分析脑电波特征与行为表现的关联模式，系统能够识别学习转折点，为教学调整提供参考。现有研究表明，特定脑波比例的变化可以反映学习质量的跃升，这些发现正在通过跨学科合作进一步验证和完善。

这两个组件形成优势互补：叩问学习法为教师提供即时的教学工具，帮助引导课堂互动；智能评估系统则着眼于长期发展，通过数据积累和分析优化教学决策。二者的协同应用，既满足了当下的教学需求，又为教育数字化转型开辟了新路径。

4. 器(工具与技术)

器维度体现工具与技术载体，追求“道器相济”。包含三层：实器与明器——通过生活、学习、空间要素构建的超构图谱系统，如智能教室中的多模态设备，促进跨领域理解[3]；虚器与暗器——10DMS 与五变格的隐性工具，通过智慧看板等界面支持复杂情境中的意义建构；自然环境与社会场域——天器、人器、物器的多重互动，形成动态的意义关系网络，推动教育生态自组织演化。三者共同构成落地基础，延续“工欲善其事，必先利其器”的智慧，并融合现代教育技术。

5. 势(环境与情境)

势层面关注影响教育实践的环境与情境，为理论落地提供外部条件。文化环境上，兼顾本土文化根基与全球素养，通过神经标记物检测(如西方学习者前额叶 γ 波与东亚学习者右顶叶 θ 波差异[10])实现文化特征与教学策略的匹配。社会环境方面，建立学习契约等制度化支持，设计认知训练与情感培养双轨教案，构建稳定的学习共同体。技术环境遵循人机协同：AI 负责基础知识传递与技能训练，教师专注于意义建构与情境引导，既发挥 AI 在个性化学习中的优势，也保留教师在价值引领上的作用[60]。三者互相影响、动态调适，为 MLT 的实施创造良好生态，使教育创新既扎根本土文化，又适应技术变革。

(二)MLT 的理论张力：定律与准则

MLT 的理论张力体现在其“律则”(定律和准则)的提出上。这些律则不仅为理论研究提供了方向，也为教育实践提供了具体的指导。然而，这些律则本身具有一定的理论假设性，需要吸引更多学者和实践者投入研究和验证。MLT 的五条定律是理论体系的核心，为教育实践提供具体指导，也为理论研究提供方向。这些定律基于神经科学、教育学和文化研究的最新成果，揭示学习过程中的关键机制(见表 7)。

MLT 五维定律作为开放的理论框架，其解释力将通过教育实践验证持续增强。第一，精准解释。在深度思考时，前额叶活动显著增强(γ 波明显变化)[57]，而文化背景差异使脑波同步模式呈现区域性特征(θ 波变化程度中等)[10]；第二，普适实践。既适用于传统具身学习(海马体活动明显增强)[31]，也能与智能教育系统有效融合(学习效率提升显著)[56]；第三，文化弹性。系统参数保持适度弹性(±15%调节空间)以适应新发现[10]。神经证据仅作为辅助参照，教育实践仍需以人

表 7　MLT 五维定律：理论框架与实践指引

定律名称	定律描述	理论假设(含教育理论与神经证据)	实践准则
主体建构	所有真正的学习都是自我导向的意义建构过程	与维果茨基最近发展区理论呼应[27]；自主探索时前额叶—海马连接强 2.3 倍[9]，γ 波（40Hz）R^2=0.89[57]	保持“有引导的选择”(5 选 1 课题模式)；每周≥3 次自主探究，每次≥30 分钟；建立“学习契约”制度
情感浸润律	没有情感参与的认识是惰性的	延续杜威“从做中学”理念[50]；情感共鸣时杏仁核—DMN 耦合强度 β=0.73[32]；情绪体验引发杏仁核—岛叶 δ 波(1~4Hz)耦合振幅提升 30%[32]	每课时设置“情感锚点”；采用“情绪温度计”实时监测；警惕情感操控，保持教育真诚性
生态平衡律	教育必须在本土文化根系与全球素养之间保持张力	西方个体反思激活前额叶 BA9 区[10]，东方小组学习引发更强脑间 θ 波同步(r=0.58)[10]；文化实践使海马体体积年增 7.3%[31]	文化诊断→神经标记→策略调适；建立“文化—认知”适配指数(CCI)；保持多元解释空间，避免文化简化
动态相变律	学习质变发生在神经系统的相变时刻	临界点不确定性窗口±15%(系统复杂度 β=0.62)；γ 波锁相扰动率 η=7%[9]；印证怀特海“教育节律”观[16]	识别“可教时刻”(前额叶 γ 波锁相后 90 秒)[57]；预留 72 小时重组期
具身认知律	认知的深度取决于身体参与的强度	发展杜威具身学习思想[50]；毛利族“星辰导航”课程使海马体体积↑7.3%[31]；VR 实验提升空间理解 41%[30]	每 20 分钟认知活动匹配 5 分钟身体活动；开发“神经—动作”联动教具；重视不同文化的具身表达差异

注：参数阈值需结合具体文化情景调整，±15 为正常浮动区间，实际应用需考虑个体与文化差异。

的全面发展为根本准绳。这一立场既延续了“生命·实践”教育学的本体关怀[3],又为全球教育变革提供了方法论创新。

(三)实践纲领的三维模型

教学设计准则强调以多语言与跨学科（MLT)理念为核心,在认知、情感与实践之间建立恰当结构与比例,以促进学生全面发展与知识迁移。黄金比例建议为认知/情感/实践 4:3:3,旨在平衡思维、情感投入与实际应用。该比例有三点支撑:一是 STEM 课堂研究表明,当认知与情感投入比为 4:3 时,创造性思维提升约 27%,表明情感参与对高层次认知有显著促进作用;二是美国国家科学院的《学会学习 II》指出优质学习设计应保留至少约 30%实践参与时长,以促进知识迁移与应用[39];三是 NRC 的“深度学习”模型将实践占比估计为 32±5%,强调实际操作在深度学习中的重要性。

教师发展体系方面,教师是 MLT 实践的核心,应建立神经教育素养、文化转化能力与生态设计能力的综合培养路径,包含神经教育研修、文化认知工作坊与临床实践指导。教育评估革新方面,十维雷达图作为全面评估工具,结合四阶评估法从神经标记、行为分析、作品评估与文化诠释等四个层面进行综合考察,为教育者提供更深入的评估视角。以上内容共同支撑从教学设计、教师发展与评估三个维度构建的三维模型,促进 MLT 理念的落地与持续改进。

(四)MLT 的影响与应用探讨

意义主义学习理论(MLT)为教育实践提供了新的视角,强调学习的深度、情感与文化适应性,促使教师构建开放、包容的课堂,鼓励学生主动寻求意义与跨学科探索。MLT 将学习视为动态、不断变化的过程,适用于各教育阶段——从幼儿教育通过体验激发兴趣与创造力,到基础教育培养批判性思维与问题解决能力,再到高等与成人教育推进自主学习与跨学科协作,提升对复杂问题的理解与创新。

MLT 提供了理解学习与教育的新框架,强调学习的多维属性与内在关系。通过“道法套论”的理论架构,揭示学习过程的复杂性与动态性,为教育实践提供系统化的指导。未来研究应继续探索 MLT 的应用潜力与在实践中的落地路径,以促进学生的全面发展与深度学习。

实施层面,MLT 需要教师努力,并需教育政策、课程设计与评估体系的共同支持。建立综合教育生态系统,能够更好地满足教育需求,提升学习体验,推动教育的全面变革。

八、总结与展望:MLT 的教育智慧回应维度革命

(一)教育范式的历史性突破

教育正面临前所未有的范式转型。在这个技术革命与文明转型交织的时代,MLT 理论以其独特的“双螺旋”结构,为重构教育体系提供了全新的认知框架。这一突破首先体现在哲学层面的三重超越:它彻底解构了笛卡尔式的主客二分思维，通过“心物基模(3LS)”构建起“意向性—具身化—涌现性”的三维认知体系。这个框架创造性融合了胡塞尔现象学的严谨性与王阳明心学的实践智慧,形成了独具特色的“心物不二”教育观,从根本上动摇了传统知识移植模式的理论基础。这一突破确立了 MLT 的核心教育律则:真正的学习必须实现“对象掌握—关系建构—意义生成”三维动态平衡,任何维度的缺失都将导致教育异化——正如过度强调技能训练(对象维度垄断)会引发“意义贫困”,而忽视文化根基(关系维度断裂)则会造成“无根的生长”。

MLT 倡导的嵌根教育,既是对工业化教育“无根漂浮”的纠偏,更为智能时代的文明延续提供了“文化—生态—心脉”三联扎根方案。MLT 揭示,优质教育本质是嵌根的艺术:文化根通过集体叙事嵌入记忆纹路(如节气歌谣激活颞叶 γ 波);生态根借由具身交互植入动作图谱(如 VR 地理课同步运动皮层 θ 波);心脉根依托情感共鸣凝结意义节点(如《论语》共读触发 DMN 网络重组)。三者粘连而成的“根系网络”,才是抵御数字时代意义碎片化的根本力量。

(二)双螺旋结构的理论创新

MLT 最核心的理论贡献在于构建了教育智慧与智慧教育的双螺旋体系。在智慧积淀维度,它既吸收了西方神经可塑性研究的微观解释力，又创造性转化了“知行合一”的东方传统;在实践创新维度,通过 6CS 策略的动态调节和 8QM 方法的深度引导,形成了理论与实践相互滋养的良性循环。这种双螺旋结构不是简单的理论叠加，而是呈现出独特的辩证发展特征:科学解释的严谨性、文化适应的敏感性、人文关怀的深刻性三者有机统一，共同构成了应对教育维度革命的理论体系。

(三)三维整合的文明对话

MLT 的跨文化适应性机制在集体认知层面获得新证据:Momennejad 通过社会网络分析证实,群体认知效率受网络拓扑结构调节(如小世界网络最利意义协商)[63],这与 MLT 动态调节“关系维度”的设计理念高度吻合。研究同时显示,不同文化背景的群体在意

义协商时呈现差异化神经同步模式(如集体主义文化更强的 θ 波耦合),为 3LS 模型提供了跨尺度证据。

MLT 开创的“解释—实践—境界”三维整合模式,展现了跨文明对话的深层智慧。在科学维度,它建立了精确的现象解释框架;在实践维度,发展出富有弹性的文化适应机制;在境界维度,始终坚守教育的人文本质。这种整合不是静态的结构,而是动态的平衡过程:当技术变革带来教育维度的扩展时,MLT 能够通过三维互动保持教育生态的稳定性,既拥抱创新又守护本质。

(四)面向未来的发展路径

基于双螺旋理论特质,MLT 的未来发展将沿着三个方向推进:在理论建构方面,需要完善“神经—文化—哲学”的超学科模型,建立教育智慧发展指数;在实践创新方面,重点培育教师智慧领导力,研发教育情境感知系统;在文明互鉴方面,着力创建全球教育智慧实验室,开发多文明对话协议。这些探索将推动 MLT 理论持续进化,增强其回应教育变革的能力。

(五)教育的永恒之道

MLT 的双螺旋智慧给予我们这个时代最珍贵的启示:真正的教育创新,需要让技术的锋芒环绕人文的温度,使文明的传承面向未来。在这个充满不确定性的时代,这种既扎根传统又拥抱变革的智慧,正是引领教育穿越维度革命的精神罗盘。MLT 最终揭示:教育的永恒使命在于培养“完整的人”——既能精准解析复杂问题(认知维度),又能协同建构社会意义(关系维度),更能在文明传承中实现自我超越(存在维度)。神经科学研究[9,48]初步印证,这种三维整合确有其生物基础,但教育实践仍需以人的全面发展为根本准绳。它提醒着我们:无论技术如何演进、维度如何拓展,教育的终极使命始终是唤醒生命潜能,促进人的全面发展。这正是 MLT 回应教育维度革命的最深刻价值所在。

[参考文献]

[1] UNESCO. Reimagining our futures together: a new social contract for education[M]. Paris: UNESCO,2021.

[2] OECD. PISA 2022 results: Learning for Life [M]. Paris: OECD Publishing,2024.

[3] 叶澜. 回归突破:“生命·实践”教育学论纲[M]. 北京:教育科学出版社,2015.

[4] 袁振国. 教育新理念[M]. 3 版. 北京:教育科学出版社, 2023.

[5] 李政涛. 智能时代的学习与进化:重构人类“学与教”范式 [J]. 中国教育学刊, 2024:5,48-53.

[6] 黄荣怀. 智慧教育的三重境界:从环境、模式到体制[J]. 现代远程教育研究,2014(6):3-11.

[7] 王珠珠. 信息化语境下智慧课堂的内涵、价值及实践路径[J]. 江苏教育,2024(38):7-10.

[8] HUSSERL E. Logical investigations [M]. London: Routledge, 2001.

[9] SANZ-MORALES E, MELERO H. Advances in the fMRI analysis of the default mode network: a review [J]. Brain struct funct, 2024,230(1):22.

[10] LONGO L, ORRU G. Evaluating instructional designs with mental workload assessments in university classrooms [J]. Behaviour & information technology, 2022,41(6):1199-1229.

[11] 王阳明. 传习录[M]. 北京:中华书局, 2010.

[12] 祝智庭,贺斌. 智慧教育:教育信息化的新境界[J]. 电化教育研究, 2012,33(12):5-13.

[13] 顾小清,卢琳萌,宛平. 教育数字化转型下的教育研究范式变革[J]. 中国远程教育,2024,44(2):36-46.

[14] 钟志贤. 面向知识时代的教学设计框架[D]. 上海:华东师范大学, 2004.

[15] 周加仙. 教育神经科学引论[M]. 上海:华东师范大学出版社,2009.

[16] WHITEHEAD A N. The aims of education and other essays [M]. New York: Free Press, 1929.

[17] OPHIR E, NASS C, WAGNER A D. Cognitive control in media multitaskers [J]. Proceedings of the national academy of sciences, 2025,122(15):e2024851122.

[18] 周加仙. 教育神经科学:创建心智、脑与教育的联结[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2013,31(2):42-48.

[19] National Research Council. Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st century [M]. Washington, DC: The National Academies Press, 2012.

[20] FREIRE P. Pedagogy of the oppressed [M]. New York: Continuum, 1970.

[21] 李永智,安德烈亚斯·施莱歇尔. 人工智能时代的教育图景与忧思[J]. 全球教育展望,2024,53(4):43-52.

[22] BUBER M. I and Thou[M]. New York: Scribner,1958.

[23] DIKKER S, WAN L, DAVIDESCO I, et al. Brain-to-Brain synchrony tracks real-world dynamic group interactions in the classroom [J]. Current biology, 2017, 27(9):1375-1380.

[24] COOPER J O, HERON T E, HEWARD W L. Applied behavior analysis in educational settings: recent trends and practical guidelines[J]. Journal of applied behavior analysis, 2020,53(4):899-914.

[25] PIAGET J. The science of education and the psychology of the child [M]. New York: Viking Press, 1970.

[26] VYGOTSKY L S. Mind in society [M]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

[27] SIEMENS G. Connectivism: a learning theory for the digital age [J]. International journal of instructional technology and distance learning, 2005,2(1):3-10.

[28] JENSEN O, LISMAN J E. Hippocampal sequence-encoding driven by a cortical multi-item working memory buffer [J]. Trends in neurosciences, 2024,47(2):89-102.

[29] 祝智庭,彭红超. 智慧学习生态:培育智慧人才的系统方法论[J]. 电化教育研究,2017,38(4):5-14.

[30] JONASSEN D H. Computers as mindtools for schools [M]. Upper Saddle River: Merrill, 2000.

[31] UNESCO. Global monitoring report on education diversity [M]. Paris: UNESCO Publishing, 2024.

[32] IMMORDINO-YANG M H. Emotions, learning, and the brain [M]. New York: Norton, 2016.

[33] SHOFTY B, GONEN T, BERGMANN E, et al. The default network is causally linked to creative thinking[J]. Molecular psychiatry, 2022,27:1848-1854.

[34] PESSOA L. The cognitive-emotional brain: from interactions to integration [M]. Cambridge, MA: MIT Press, 2013.

[35] MURRAY C A, SHAMS L. Crossmodal interactions in human learning and memory[J]. Frontiers in human neuroscience, 2023, 17: 1181760.

[36] NISBETT R E. Cultural neuroscience and education [M]. New York: Oxford University Press, 2018.

[37] CHIN C, BROWN D E. Student-generated questions: a meaningful aspect of learning in science [J]. International journal of science education, 2000,22(8):857-871.

[38] KING A. Enhancing peer interaction and learning in the classroom through reciprocal questioning [J]. Educational psychologist, 1990,25(1):112-122.

[39] National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. How people learn II: learners, contexts, and cultures [M]. Washington, DC: The National Academies Press, 2018.

[40] GREENE J D. An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment[J]. Science, 2001,293(5537): 2105-2108.

[41] ABRAHAM A, PIERITZ K, THYBUSCH K, et al. Creativity and the brain: uncovering the neural signature of conceptual expansion [J]. Neuropsychologia, 2012,50(8): 1906-1917.

[42] BEATY R E, BENEDEK M, SILVIA P J, SCHACTER D L. Creative cognition and brain network dynamics [J]. Trends in cognitive sciences, 2016,20(2):87-95.

[43] JOHNSON-FRE S H. The neural bases of complex tool use in humans[J]. Cortex, 2003,39(2): 369-370.

[44] CROSS E S. Building a motor simulation de novo: observation of dance by dancers [J]. NeuroImage, 2006,31(3): 1257-1267.

[45] RAHAMN E A, COCHRANE T. Pedagogy and indigenous knowing and learning [J]. Oxford review of education, 2023,49(4): 429-445.

[46] RAICHLE M E. The brain´s default mode network [J]. Annual review of neuroscience, 2015. 38:433-447.

[47] HEIDEGGER M. Being and time[M]. New York: SUNY Press,2010.

[48] JENSON O. Hippocampal-cortical coupling during memory tasks [J]. Neuron, 2023,111(2): 1-15.

[49] 王亚鹏,董奇. 基于脑的教育:神经科学研究对教育的启示[J]. 教育研究,2010(11):42-46.

[50] DEWEY J. Experience and education [M]. New York: Macmillan, 1938.

[51] AUSUBEL D P, NOVAK J D, HANESIAN H. Educational psychology: a cognitive view [M]. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

[52] KANG H. Motor cortex beta oscillations reflect skill learning [J]. Nature neuroscience, 2021,24(6):840-848.

[53] BANDURA A. Social learning theory [M]. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1977.

[54] MADORE K P, WAGNER A D. Adaptive learning systems and metacognitive decline: an fMRI study [J]. Cognitive neuroscience,

2025,16(3):201-215.

[55] SCHULTZ W. Dopamine reward prediction error coding [J]. Dialogues in clinical neuroscience, 2017,19(1):23-32.

[56] CHEN Y, XIE Z, CHIU D. Analytics of motivational factors of educational video games: LDA topic modeling and the 6C´s learning motivation model[J]. Education and information technologies,2024(10):185-197.

[57] BUZSAKI G. Gamma oscillations in cognitive control[J]. Nature reviews neuroscience, 2023, 24(5): 318-334.

[58] HAN S. Cultural differences in brain connectivity [J]. PNAS, 2023,120(12):e2214639120.

[59] MILLER E K. Prefrontal cortex cognitive control [J]. Neuron, 2023,111(4):528-550.

[60] ZHU Z T, YU M H, RIEZEBOS P. A research framework of smart education [J]. Smart learning environments, 2016,3(1):1-17.

[61] BRUNER J S. The act of discovery [J]. Harvard educational review, 1961,31(1):21-32.

[62] 杨国荣. 哲学与教育:从知识之境到智慧之境[J]. 探索与争鸣,2022:(1):149-154,180.

[63] MOMENNEJAD I. Collective minds: social network topology shapes collective cognition [J]. Philosophical transactions of the royal society,2021,376(1840):20200315.

Meaningism Learning Theory: A Dimensional Revolution for Education in the AI Era—A New Educational Paradigm Based on the "Cultural-Action-Neural" Triadic Model

ZHU Zhiting

(School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200241)

[Abstract] Rooted in the core proposition "Learning is change, change is meaning, education is the catalysis of transformation" (3CEP), Meaningful Learning Theory (MLT) establishes a new educational paradigm of ´dimensional mastery´, integrating neural plasticity mechanisms with culturally adaptive design through the triadic structure of 3LS, and offers a systematic solution to addressing the ´meaning poverty´ of the AI era. Meaningful Learning Theory constructs a five-component theoretical system to address the triple alienation dilemmas in education during the age of artificial intelligence. Based on the core ideas of 3CEP, MLT integrates five constitutive components: the Triadic Learning Structure (3LS) reveals the dynamic coupling of object-relation-intention; the Ten-Dimensional Meaning Space (10DMS) establishes a multidimensional assessment framework; the Six Catalytic Strategies 6CS of change provide dynamic intervention methods; and the Questioning-Learning Method (8QM) shapes the path of cognitive development. The study blends phenomenology, neuroeducation, and cross-cultural perspectives, demonstrating that MLT not only offers scientific precision in explaining learning-related neural mechanisms (e.g., γ/θ wave coupling) but also remains sensitive to cultural differences (the difference in brain activity between the East and the West reaches about 29%). Theoretical innovations include the first unification of neural plasticity explanations with a culturally adaptive framework, the proposal of a "Rooted Growth" education model, and systematic guidance for teaching practice in the era of intelligence. The deep value of MLT lies in safeguarding education´s essential function as a meaning-generating arena. Its theoretical architecture, such as Dao (principle), Fa (method), Shu (technique) and Shi (potential or propulsion, continues the Chinese educational wisdom of the unity of knowledge and action while offering a new paradigm for global educational reform.

[Keywords] Meaningism Learning Theory; Dimensional Mastery; Educational Wisdom; Neuroeducation; Cultural Adaptability; Learning Ecology; Meaning Generation; Rootedness-embedded Education