

未来学校的系统模型构建研究 —— 基于系统理论

Research on the System Model Construction of Future Schools: Based on System Theory

张翔

澳门城市大学教育学院

M24092100160@cityu.edu.mo

【摘要】 数字化与智能化时代下，未来学校成为教育变革的核心载体，现有研究因受还原论导向影响呈现出对局部或部分的静态研究，从而存在系统性缺失、要素联动探讨不足、缺乏动态研究等问题。本研究以系统理论为核心视角，融合系统论与生态系统理论，采用混合研究方法，界定了未来学校的系统属性，识别其内部系统两级核心构成要素，分析要素间的因果层次与权重分布。同时，初步解构未来学校与外部环境的交互关系，最终构建内外部融合的未来学校完整系统模型。研究填补了未来学校系统的理论空白，为传统学校向未来学校转型提供了系统性理论框架指引。

【关键词】 未来学校；系统理论；系统模型；学校变革；教育变革

Abstract: The future school has become a core carrier of educational reform. However, existing studies are limited by the reductionist orientation, with deficiencies such as lack of systematicness, insufficient discussion on element linkage, and weak research on the interaction between internal and external systems. From the core perspective of system theory, this study integrates general system theory and ecological system theory, and adopts mixed research methods, identifies the two-level core constituent elements of its internal system, deconstructs the interactive relationship between the future school and the external environment, and finally constructs a complete internal and external integrated system model of the future school. This study provides a systematic theoretical framework and practical guidance for the transformation of traditional schools to future schools.

Keywords: Future School; System Theory; System Model; School Reform; Educational Reform

1. 引言

1.1. 研究背景

人类社会正处于全球化、数字化、智能化深度融合的转型期，工业化 4.0 时代对创新型、个性化、复合型人才的需求，推动教育形态从传统标准化培养向未来个性化育人转型。未来学校的本质就是根据这些变动不居的现实需求进行不断调试，促使学校教育系统不断更新、优化、升级，并不断接近教育的本原——因材施教，为每一个学生提供适合的教育(曹培杰, 2017)。学校已经站在形态变革的前夜，未来学校是数字化、智能化时代的新型学校，是培养能担当民族复兴大任的时代新人的学校(陈锋, 2019)。未来学校作为破解传统教育痛点、对接时代人才需求的核心载体，已从理念构想逐步走向实践探索，成为教育现代化与教育强国建设的关键抓手。国家相继出台《教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）》(中共中央 & 国务院, 2024)《关于加快推进教育数字化的意见》(教育部等九部门, 2025)等政策，明确要求推进未来学校建设，推动教育理念、教学模式与治理体系的整体性变革。

以人工智能、大数据、元宇宙为代表的新一代信息技术，为未来学校建设提供了技术支撑，但当前实践中存在技术与教育融合流于形式、学校变革缺乏系统性设计、内外部要素联动不足等问题。现有未来学校研究多聚焦单一要素（如空间、技术、课程）的局部静态探索，对未来学校的研究见树不见林，出现局部更新替代整体变革，无法把握未来学校建设的完整性以及模糊了未来学校的核心特质等问题，这种研究思路体现的是还原主义方法论，即还原论(孔苏 & 于金申, 2023)。忽视了未来学校的系统整体性与动态演化性，尚未形成涵盖内部要素结构、外部环境交互的完整系统模型。在此背景下，以系统理论为视角构建未来学校的系

统模型，成为突破当前研究与实践瓶颈的必然选择。

1.2. 研究意义

本研究首次系统界定未来学校的系统属性，融合多类系统理论形成未来学校研究的本土化理论框架，填补了未来学校系统研究的理论空白。突破还原论研究局限，推动未来学校研究方法论向系统论转向，为后续相关研究提供可借鉴的分析范式。本研究识别的未来学校系统核心要素、明确的要素层次与权重分布并构建的完整系统模型；为教育管理者开展系统性学校变革提供模型参考，推动传统学校向未来学校转型。

1.3. 研究问题

本研究围绕核心问题“基于系统理论的未来学校系统模型如何构建？”展开三个子问题研究：（1）未来学校与传统学校的区别及其系统属性是什么？（2）未来学校内部系统的核心构成要素有哪些，要素间的层次、结构与权重如何？（3）如何构建融合内外部系统的未来学校完整系统模型？

2. 理论基础与研究设计

2.1. 核心理论基础

本研究以系统论为核心框架，融合生态系统理论等相关系统理论。各理论的核心应用价值如下：一般系统论为未来学校系统属性界定提供基础，其整体性、相关性、层次性、环境适应性等核心观点，是识别系统要素与分析要素关系的理论依据(贝塔朗菲, 1987)。钱学森系统论提出“整体论与还原论辩证统一”，将未来学校界定为“开放的复杂巨系统”，其系统科学“三层次一桥梁”体系为模型构建提供整体思路(上海交通大学钱学森研究中心, 2015)。魏宏森广义系统论继承钱学森系统论思想，提出的结构功能相关律、竞争协同律等五大规律，为分析系统要素联动与演化机制提供具体框架(魏宏森 & 曾国屏, 2009)。生态系统理论将未来学校系统划分为微观、中观、外观、宏观四层，为解构未来学校与外部环境的交互关系提供分析维度(吴军其 et al., 2022)，如图 1 所示。

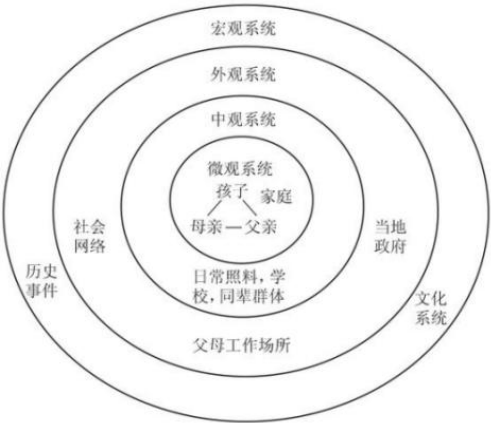


图 16 生态系统理论模型图

2.2. 核心概念界定

未来学校是指新时代背景下，从学习者出发规划设计，基于适配信息技术与智能技术，开发个性化课程体系，运用多元教与学方式，创设开放融合学习场景，致力于培养学生核心素养的基础教育阶段创新型学校形态。

2.3. 研究方法与技术路线

本研究采用系统理论导向的混合研究范式，融合定性与定量方法，构建“问题驱动 - 理论融合 - 要素识别 - 模型构建”的技术路线，核心研究方法及应用如下：

本研究运用文献研究法检索 CNKI、Web of Science 等数据库中未来学校与系统理论相关

文献，梳理研究脉络与不足，为理论框架搭建和要素识别提供基础。

运用访谈法对 30 所传统学校向未来学校转型的基础教育学校管理者、教师，以及 10 位未来学校领域专家（5 位科研专家 + 5 位校长）进行半结构化访谈，获取一线实践数据。

运用 LDA 主题分析法，基于 Python 工具，对 450 余篇相关文献、48 个国内外未来学校案例、34 份访谈报告进行主题建模，初步提取未来学校系统构成要素。

运用德尔菲法，通过两轮专家问卷调查，对初步提取的要素进行筛选与修正，形成达成专家共识的两级要素框架。

运用解释结构模型法（ISM），使用 SPSS 工具构建要素关系矩阵，分析一级核心要素间的因果层次与结构关系。

运用层次分析法（AHP）通过专家两两比较打分，确定未来学校系统两级要素的权重分布，为模型构建提供量化依据。

3. 未来学校的系统属性与核心要素识别

3.1. 未来学校与传统学校的区别

通过文献研究，可以看出未来学校与传统学校和在诸多方面还是存在显著差异的，在此作出简要总结，如下表 1 所示：

表 5 传统学校与未来学校差异对比

差异点	传统学校	未来学校
产生的时代背景	传统工业化时代	信息时代和人工智能时代
人才培养目标	规模化、标准化培养工业化大生产需要的产业工人	培养适应信息时代和人工智能时代具有创新能力的个性化人才
价值取向	教师中心	学生中心
主体倾向	教师主体	学生主体
服务对象	教师教学	学生学习
教学模式	班级授课制为主、大规模标准化教学	除传统班级授课制外，还采用启发式教学等更多元的教学方式，支持个性化学习
课程内容	较为固定，选择余地较小	内容更广泛、组合更加灵活多样，可选择范围较大
评价方式	以教师评价为主要评价主体；以学生学业为主要评价对象，对学生其他方面评价为辅；注重结果性评价	评价主体更加多元、评价方式更多样化、评价内容根据评价对象的不同具有更加综合型，评价更注重过程性评价；
建筑和空间	主要为传统班组设计服务的建筑和空间设计，空间不方便自由灵活组合、公共空间较少	主要为除班组服务外，可以支持更多种的教学方式，空间可以自由灵活组合，公共空间和非正式学习空间比较多
技术应用	技术应用未能与学校各项业务比较好的融合	技术成为支持学校运行的重要支撑，可以与各项业务较好融合，全面应用信息化和人工智能提升学校运行效率
组织体系	金字塔式多层级组织结构；组织以领导为中心	扁平化组织结构；组织以一线教学业务服务为中心
治理体系	行政管理模式为主	以服务教学业务为主、激发各类主体自主能动性的治理模式

3.2. 未来学校的系统属性界定

基于系统理论多维度分析，未来学校并非单一要素的叠加，而是具有多重核心属性的开放的复杂适应巨系统，其核心属性体现在四个方面：

3.2.1. 整体性与层次性

未来学校系统功能是各要素子系统协同作用的“涌现”结果，而非要素功能的简单叠加；系统内部要素分为一级核心子系统与二级要素单元，呈现清晰的层级结构。

3.2.2. 开放性与环境适应性

未来学校系统与外部政治、经济、文化、技术环境持续进行物质、能量、信息交换，能够根据外部环境变化进行自我调节，适配时代发展与人才需求。

3.2.3. 动态性与自组织性

系统内部要素间存在持续的竞争与协同关系，能够在无外部强制干预的情况下，从无序向有序演化，实现系统结构与功能的优化。

3.2.4. 复杂性与主体性

系统由多类型、多维度要素构成，要素间存在复杂的非线性关联；学生、教师、管理者等主体具有主观能动性，是推动系统演化的核心动力。

3.3. 未来学校内部系统的核心要素识别

通过 LDA 主题分析与两轮德尔菲法专家咨询，本研究识别出未来学校内部系统的 8 个一级核心子系统与 36 个二级要素单元，构成“一级子系统 - 二级要素单元”的两级要素框架，核心一级子系统（含二级要素）及内涵如下：

主体系统：未来学校育人活动的核心参与主体，包括管理人员、教师、学生、家长、后勤服务人员，是推动系统运行与演化的核心动力。

文化理念：系统未来学校的精神内核与价值导向，包括办学目标、办学理念、学校文化、育人理念，统领系统各要素的设计与运行。

课程系统：育人目标的核心载体，包括课程体系规划、国家课程实施、地方课程融合、校本拓展课程开发、非正式课程设计、课程支持服务。

教与学系统：未来学校的核心业务系统，包括教与学模式规划、多元教学模式、个性化学习方式、师生教学交互方式、技术赋能教与学。

评价系统：系统运行的反馈与优化机制，包括学生综合评价、教师专业评价、管理人员履职评价、学校整体办学评价，强调过程性与多元性。

建筑空间系统：教与学活动的物质载体，包括校园环境、学校建筑设计、实体学习空间、虚拟学习空间、非正式学习场景，注重开放与灵活融合。

支持保障系统：系统稳定运行的基础支撑，包括行政服务、财务管理、安全保障、教育技术系统、后勤服务，强调智能化与高效化。

治理系统：系统运行的组织与管理机制，包括治理架构、管理制度、家校社协同机制、决策机制，呈现扁平化与服务型特征。

3.4. 内部系统要素的层次与权重分布

3.4.1. 要素的层次结构

运用 ISM 法对 8 个一级核心要素进行分析，构建要素关系矩阵与可达矩阵，将其划分为目标层、准则层、要素层三个层次，如图 2 所示。

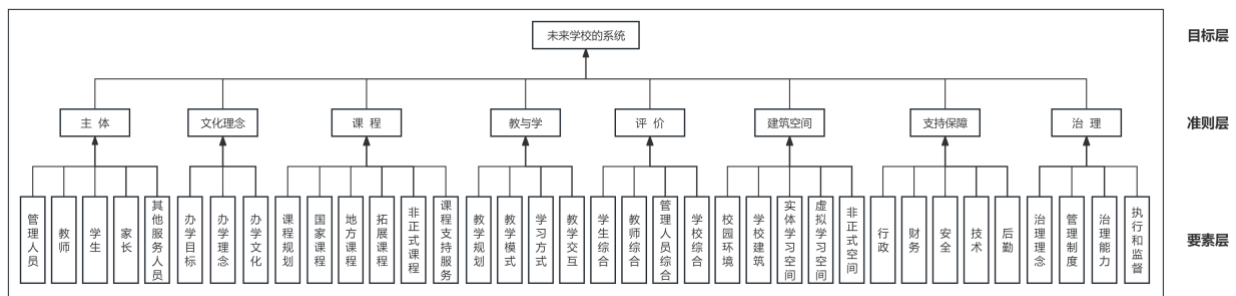


图 17 未来学校的系统主要构成两级要素阶梯层次结构图

3.4.2. 要素的权重分布

运用 AHP 法通过专家两两比较打分，确定 8 个一级核心要素的权重（总权重为 1），排序及权重排序示例如下：文化理念系统（0.21）> 课程系统（0.19）> 教与学系统（0.17）> 主

体系统 (0.15) > 评价系统 (0.10) > 治理系统 (0.08) > 建筑空间系统 (0.06) > 支持保障系统 (0.04)。权重分布体现了未来学校“以理念为统领、以课程与教与学为核心、以主体为动力、以评价为反馈、以治理与空间为支撑”的系统运行逻辑。

4. 未来学校的完整系统模型构建

本研究基于一般系统论的“输入 - 处理 - 输出”基本模型，如图 3 所示。

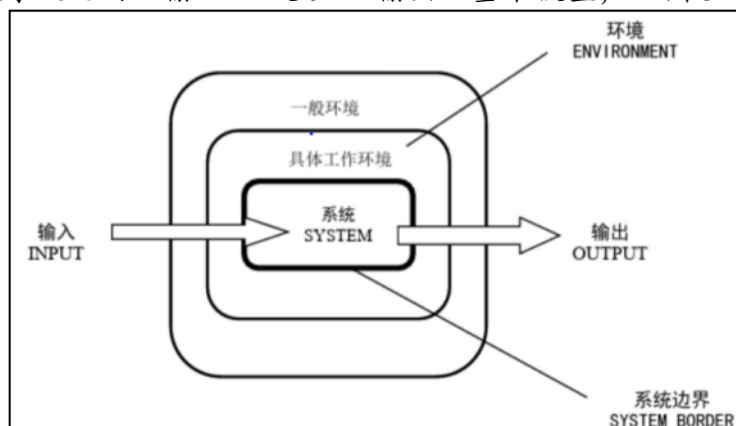


图 18 系统的完整模型

融合生态系统理论的内外环境分析维度，结合未来学校内部系统的要素结构与外部环境的交互关系，构建内外环境融合的未来学校完整系统模型，该模型由系统边界、内部系统、外部环境三部分构成，各部分核心内涵与交互关系如下：

4.1. 系统边界

未来学校系统与外部环境的交互界面，是系统筛选、接收外部环境输入（如政策、技术、资源），并向外部环境输出育人成果、办学经验的桥梁。系统边界，具有半渗透性，既保障系统内部结构的稳定性，又允许与外部环境进行有序的物质、能量、信息交换，是未来学校系统开放性的核心体现。

4.2. 内部系统

未来学校系统的核心主体，是实现育人功能的核心载体，遵循“目标层 - 准则层 - 要素层”的层级结构，以“培养学生核心素养”为核心目标，通过各要素子系统的协同联动完成“输入 - 处理 - 输出”的核心流程。内部系统各要素间并非线性关联，而是存在非线性的竞争与协同关系：如课程系统的创新推动教与学系统的模式变革，教与学系统的变革要求评价系统与技术系统的同步优化，评价系统的反馈又推动课程与教与学系统的持续改进，形成闭环的系统运行机制。

4.3. 外部环境

基于生态系统理论，将未来学校的外部环境系统划分为外观系统与宏观系统两个层级，各层级要素通过系统边界与内部系统进行交互，是未来学校系统运行与演化的外部动力。

外部环境系统与内部系统之间存在双向交互关系：一方面，外部环境的政策、技术、资源等输入决定内部系统的设计与运行方向；另一方面，内部系统的育人成果、办学创新等输出反哺外部环境，推动区域教育发展与社会进步。

4.4. 系统模型的核心运行逻辑

未来学校完整系统模型的核心运行逻辑为“外部环境输入-内部系统协同处理-育人成果输出-反馈优化系统”的闭环循环，如图 4 所示。外部环境的政策、技术、资源通过半渗透的系统边界输入内部系统；内部系统以育人目标为核心，通过各要素子系统的竞争与协同完成育人过程；育人成果与办学经验向外部环境输出，同时通过评价系统与外部环境反馈，持续优化内部系统的要素结构与运行机制，实现系统从无序到有序、从低级到高级的动态演化。

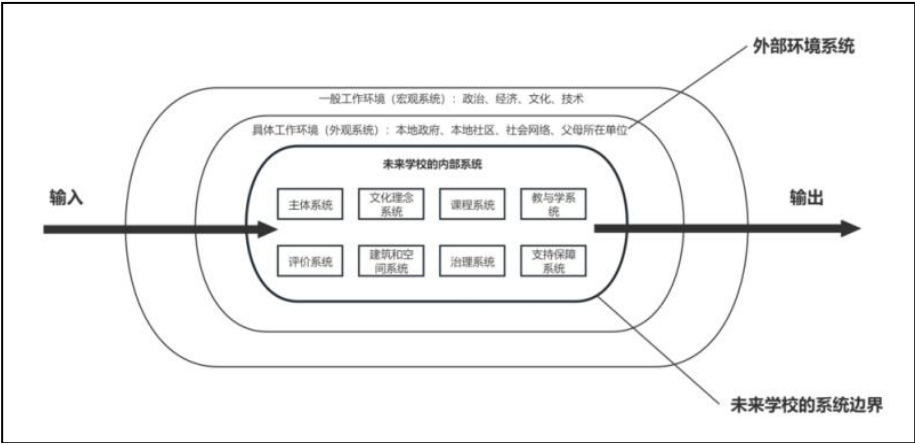


图 19 未来学校的完整系统模型（示例）

5. 研究结论和局限

本研究以系统理论为视角,通过多方法融合的研究设计,完成了未来学校系统模型的构建,核心研究结论如下:

未来学校的系统属性为开放的复杂适应巨系统,具有整体性与层次性、开放性与环境适应性、动态性与自组织性、复杂性与主体性四大核心特征,其系统功能的实现依赖于各要素的协同联动与内外部系统的有效交互。

未来学校内部系统由 8 个一级核心子系统与 36 个二级要素单元构成,权重分布体现“以理念为统领、以课程与教与学为核心”的育人逻辑。

构建的内外部融合的未来学校完整系统模型,涵盖系统边界、内部系统、外部环境系统三部分,遵循“外部环境输入 - 内部系统协同处理 - 育人成果输出 - 反馈优化系统”的闭环运行逻辑,实现了内部要素结构与外部环境交互的系统性整合。

本研究存在一定局限:一是要素权重的确定基于专家主观打分,后续可结合更多实践案例进行量化验证;二是未深入分析系统演化的具体阶段与机制。

参考文献

贝塔朗菲. (1987). *一般系统理论：基础、发展和应用* (林康义 & 魏宏森, Trans.). 清华大学出版社.

曹培杰. (2017). 未来学校的兴起、挑战及发展趋势——基于“互联网+”教育的学校结构性变革. *中国电化教育*(07), 9-13.

陈锋. (2019). 数字化智能化时代的学校形态变革. *人民教育*(23), 35-37.

中共中央, & 国务院. (2024). *教育强国建设规划纲要（2024—2035 年）*.

教育部等九部门. (2025). *关于加快推进教育数字化的意见*.
http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html

孔苏, & 于金申. (2023). 未来学校研究的本体审视与方法追问. *电化教育研究*, 44(10), 24-31.

上海交通大学钱学森研究中心. (2015). *智慧的钥匙——学森论系统科学（第二版）*. 上海交通大学出版社.

魏宏森, & 曾国屏. (2009). *系统论：系统科学哲学*. 世界图书出版公司.

吴军其, 任飞翔, & 李猛. (2022). 生态系统理论视域下数据驱动课堂教学的实践误区与消解路径. *现代教育技术*, 32(10), 34-42.