

建模背景

在教育培训领域，评估学习者在一定时间内的学习效果是优化教学策略、制定个性化学习路径的重要依据。学习效果不仅与学习时间密切相关，还受到学习强度和个体初始知识水平的影响。为了更精准地刻画这些因素之间的动态关系，构建一个能够量化学习综合收益的数学模型具有重要意义。

本模型旨在通过积分方程的形式，描述学习者在不同学习时间、学习强度和初始知识水平下的学习收益变化趋势。模型考虑了知识吸收过程中的边际效益递减特性，以及初始知识基础对学习效率的正向影响，从而为教学效果评估与干预策略提供量化依据。

建模公式

\$\$

$$\text{LearningBenefit}(t, s, i) = \int_0^t s \cdot e^{\{-0.1 \cdot (i - i_0)\}} \cdot ds$$

\$\$

其中：

- t 表示学习持续时间（单位：小时）
- s 表示单位时间内的学习强度（单位：知识点/小时）
- i 表示学习者的初始知识水平（单位：分数）

该模型通过指数衰减函数模拟学习过程中知识吸收速率的递减趋势，并结合初始知识水平对学习曲线的影响，从而实现对学习综合收益的动态建模。通过对积分进行解析求解，可进一步获得学习收益的闭式表达式，便于在实际教学场景中进行快速评估与预测。