

《“生-机-师”三角联通式新质教学模型的应用》案例

技术研发与优化

一、模型构建

以“生-机-师”三角联通为架构（如图 1 所示），以循环设计思想为内核，设计课前、课中、课后“三阶螺旋递进”教学流程标准，实现教学闭环再造。

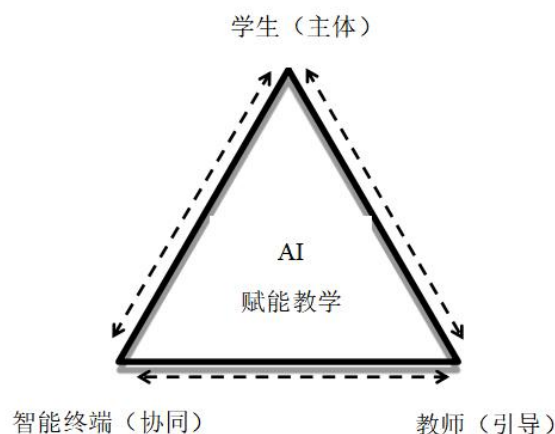


图 1 “生-机-师”三角联通式新质教学模型架构

1. “生-机-师”三者职能与关系

“生↔机”：“AI→学生”，通过 AI 助教、AI 资源、AI 分析、AI 竞技、AI 建档，帮助学生学习，建构知识，解决问题，评价学习效果；“学生→AI”，正确评价 AI 并训练 AI。

“师↔机”：“AI→教师”，通过 AI 资源、AI 分析、AI 建档，为教师提供教学资源，设计学习任务，预测学生问题，评价教学效果；“教师→AI”，正确评价 AI 并训练 AI。

“师↔生”：“师→生”，布置学习任务，评价学习效果，完成

课程思政等 AI 不能完成的任务；“生→师”，评价教学效果，提出意见建议。

2. 教学流程标准

AI 赋能下课前、课中、课后教学流程标准如图 2 所示，具体实施策略如表 1 所示。

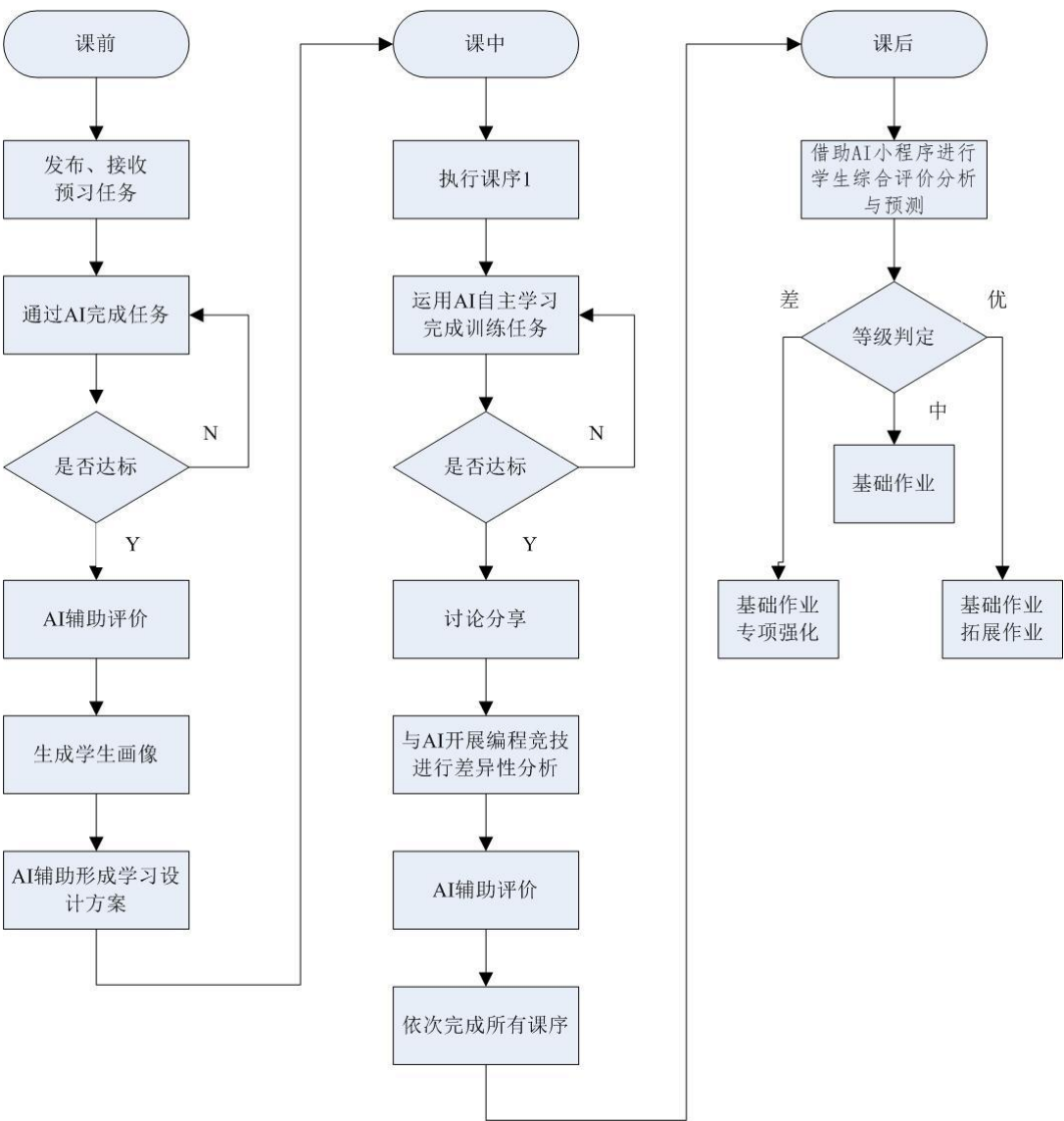


图 2 “生-机-师”三角联通式新质教学模型教学流程标准

表 1 “生-机-师”三角联通式新质教学模型详细设计

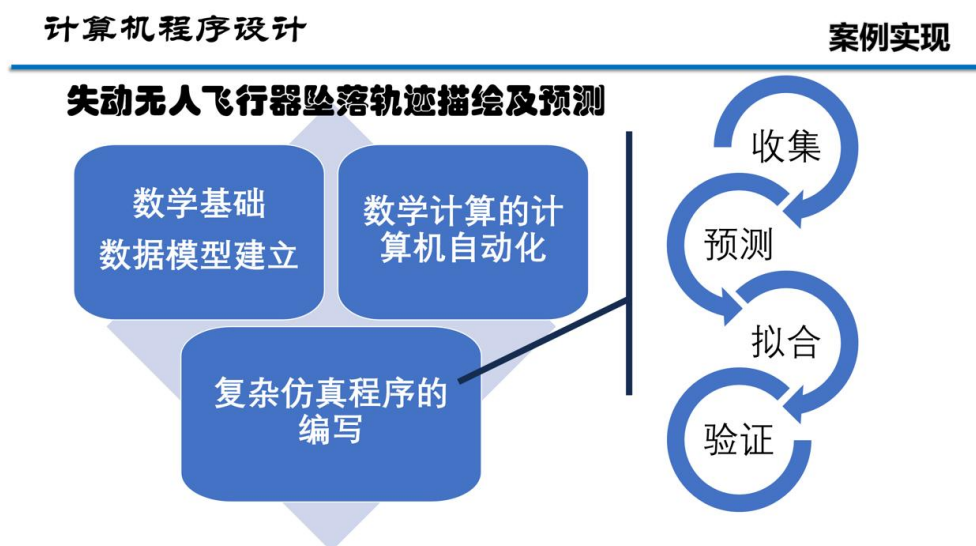
教学环节	通用模型	详细设计		
		教设计（师）	学设计（生）	AI+设计（机）
课前智能预习	AI 资源+AI 助教+AI 分析 ——理论筑“基”，新质教学创新的逻辑起点 教师通过数字化平台发布预习任务（适当设置开放性任务）、数字化学习资源（含优质微课、慕课资源、AI 生成式教学资源）、引导学生在 AI 助教的辅助下通过个人独立学习，组内合作学习，培养自主学习能力、协作学习能力和批判质疑的科学精神，同时培养学生人工智能素养。学生接受并通过 AI 完成预习任务；AI 评价预习效果，未达预期，学生重复上述学习过程；达到预期，将学习成果通过智能终端传给教师；AI 助教生成课前数字化测试和问卷，自动完成评测，检验学习效果。同时采集预习数据结合学生互评等信息进行 AI 分析，生成学情报告，形成课前学生画像，教师根据 AI 提供的智能设计方案结合学生画像形成课堂通用性学习设计方案。	1. 教师通过学习通平台发布预习智囊包 1) 预习任务——预习任务指南 函数重要知识点（函数的建立与调用） 2) “失动无人飞行器坠落轨迹预测及评估”案例简介及相关数学建模要点 3) AI 生成式教学资源（微课系列） ● 函数的建立 ● 函数的调用 ● 一元 n 次多项式回归 ● 三维空间中两点间距离公式 ● 三次样条插值模型 2. 教师引导学生在 AI 助教的辅助下进行个人独学，组内互研。 3. 发布数字化测试、开放性作业及问卷。 开放性作业：学生以小组为单位，尝试将失动无人飞行器坠落轨迹的二维描述算法转化为函数实现，再进一步查阅资料尝试实现由二维到三维的算法转换。 4. 学习通平台上教师有针对性梳理解答学生发布的问题。 5. 教师根据课前学生画像，结合 AI 提供的智能设计方案，形成课堂通用性教学设计方案。	1. 按照预习任务指南，利用 AI 的循环专项训练法，逐步完成预习任务的学习（微课、教材、网络查阅、AI 助学）和测试（含开放性作业），并完成问卷。 2. 学习通发布问题。 3. 查看个人画像，目标定位明确，为带问题上课堂做好准备。	1. DeepSeek+Canva+D-ID 制作生成式个性化微课资源并发布在学习通平台。 2. 学习通平台实现课前交互。 3. AI 助教协助学生独学和互研。 4. AI 助教生成课前数字化测试和问卷，自动完成评测，检验学习效果。 5. 学习通采集预习数据结合“学生综合评价分析与预测”小程序进行 AI 分析，生成学情报告，形成课前学生画像，为个性化化学法和教法提供依据。 6. 根据学生画像生成 AI 智能设计预案。
课中动态学习	AI 工具+众师同堂+AI 竞技 ——实“践”淬炼，新质教学创新的能力转化轴 师-机协同：教师利用 AR/VR 演示抽象概念，化解抽象难题；生成式 AI 实时互动，实现跨学科教师、AI 教师众师同堂；教师设计 AI+教学提问，激发思维碰撞；学习智能系统实时反馈学生学习效果、参与度与专注度，调整教学节奏。 生-机互动：学生通过 AI 技术	“AI+对分课堂+众师同堂”混合模式教学，教师对 AI 智能问题链进行加工，形成鱼骨问题链（AI+教学提问）串联授课内容，构成主脉络。 问题 1：失动无人飞行器案例引入，对于复杂问题如何分而治之？ 教师引导学生介绍函数的意义和作用。 问题 2：拆解的小问题哪些能够使用非自定义函数解决？ 教师引导学生运用 AI 查询、筛选相	问题 1：失动无人飞行器案例引入，对于复杂问题如何分而治之？ 学生在教师启发下理解函数的意义和作用。 问题 2：拆解的小问题哪些能够使用非自定义函数解决？	1. DeepSeek 生成 AI 智能问题链。 2. DeepSeek 查询相关函数。 3. DeepSeek 生成可变分层训练任务。 4. DeepSeek+手机投屏将跨学科教师同步引入课堂。 5. AI 教师在课堂上协同主讲教师破解问题难点。 6. AI 助教在小组协作和个人独学过程中随时解答学生疑问，协同学生完成任务。

教学环节	通用	详细设计		
	模型	教设计（师）	学设计（生）	AI+设计（机）
	进行知识补给，完成分层练习，动态调整题目难度，巩固补齐所学。	关函数，讲授非自定义函数的使用方法。	学生运用AI查询、筛选相关函数。	7. 针对编程任务，DeepSeek与胜出小组同堂竞技，生成差异性分析报告。
	生-机-师联动：设计AI+互动环节，AI与教师双指导和AI与学生双主体的课堂活动，在互动环节中，AI可以是活动指导的设计者、协作指导者，提供资源支持、知识支持，又可以是活动效果的客观评价者，同时还可以成为课堂活动的受众者，参与到任务竞技之中，进行效果比对和差异性分析。	问题3：未能解决的问题如何自定义函数？ 教师讲授建立自定义函数的要点。	问题3：未能解决的问题如何自定义函数？ 记录教师讲授要点，有疑问随时质疑。	
		问题4：定义好的函数如何使用呢？ 教师讲授函数的调用，强调参数传递的数据流转方向。	问题4：定义好的函数如何使用呢？ 记录教师讲授要点，有疑问随时质疑。	
		对分课堂：课堂主动权交付学生，引导学生运用AI进行变式题分层训练（利用AI的循环专项训练法），实现知识内化。	对分课堂：学生掌握课堂主动权，运用AI进行变式题分层训练（利用AI的循环专项训练法），查缺补漏。	
		问题5：分析失动无人飞行器案例，如何从抽象形态过渡到理论形态？ 众师同堂：对于抽象难懂的跨学科知识，运用AI技术将“主讲教师+数学老师+AI教师”同步进入课堂讲授，实时解决疑问。	问题5：分析失动无人飞行器案例，如何从抽象形态过渡到理论形态？ 在众师的同步讲授下，记录学习要点，构建抽象的理论模型。	
		问题6：分析失动无人飞行器案例，如何从理论形态过渡到设计形态？ 对分课堂：课堂主动权交付学生，运用拼图法，引导学生在AI助教的协同下完成小组任务，解决案例，并组织胜出小组与AI进行同堂竞技，引导学生进行差异性分析，正确评价AI，注重高阶能力和情感价值的引领与培养。	问题6：分析失动无人飞行器案例，如何从理论形态过渡到设计形态？ 对分课堂：学生掌握课堂主动权，在AI助教的协同下运用拼图法完成小组任务，并进行展示交流，同时胜出小组与AI进行同堂竞技，学生在教师引导下进行差异性分析，正确评价AI，实现高阶能力和情感价值的培养和提升。	
		问题7：从综合案例中你学到了什么？ 鱼骨问题链总结，升华主题，引发关于复杂度的深层次思考。	问题7：从综合案例中你学到了什么？ 学生在头脑中构建函数一章的知识脉络，深入思考算法复杂度问题。	
课后精准巩固	AI助教+AI建档 一一创“新”突破，新质教学 创新的发展指向标 AI助教生成课后数字化测试	1. 教师在学习通平台发布课后巩固包。 1) 绘制思维导图，完成本章内容的梳理总结。	1. 所有学生利用AI的循环专项训练法完成课后巩固包。 2. 薄弱学生与尖子学生完	1. 学习通平台实现课后交互。 2. AI助教生成课后数字化测试和问卷，自动完成评测，检验学习巩固效果。

教学环节	通用	详细设计		
	模型	教设计（师）	学设计（生）	AI+设计（机）
	（基础性作业）和问卷，自动完成评测，检验学习效果。同时评测结果结合课堂数据采集等信息进行AI分析，课后学生个性化多模态画像，建立学生个人多模态成长档案。教师针对学生成长档案设计增值方案，如针对基础薄弱的学生增设专项强化，针对学有余力的学生增设拓展作业（适当设置开放性作业），注重对创新能力、高阶思维的培养。	2) 督促学生完成学习通平台测试和问卷。 2. 教师根据AI提供的学生课后个性化画像，设计增值方案。 1) 薄弱学生——专项强化 2) 尖子学生——拓展作业	成增值方案的任务。	3. DeepSeek+学习通采集课堂数据，结合“学生综合评价分析与预测”小程序进行AI分析，生成课后学生个性化画像，为个性化学法提供依据。 4. AI助教协助学生课后独学和互研。

二、内容重构

结合新质生产力人才需求，对课程内容实现“三个重构”——由基础语法教学向工程化编程需求重构（如增加AI代码生成工具）、由单一知识点训练向跨学科项目实践重构（如图3所示）、强化AI工具与编程“基-践-新”能力的融合。



失动无人飞行器坠落轨迹描绘及预测

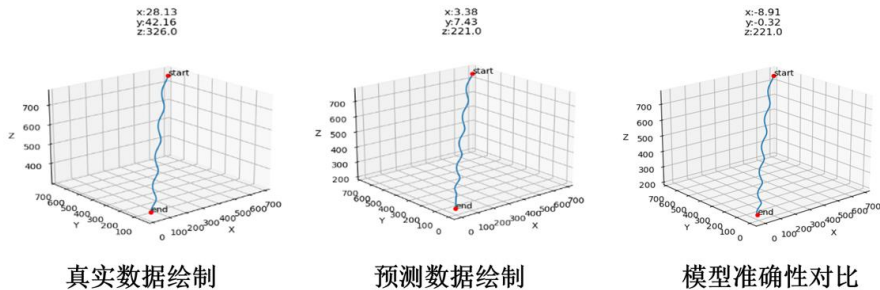


图 3 人工智能开发任务解决专业领域实际问题

三、工具创新

以 Python 语言为开发工具，使用 Spyder 编程环境，运用相关性分析和线性回归预测，开发“学生综合评价分析与预测”AI 小程序，根据个人三维目标评价的需求，采集学生数据（如图 4 所示），实现私人订制，生成学生个性化综合评价分析与预测结果及成长曲线（如图 5、图 6 所示）激发学生内驱力和挑战自我的非智力品质。根据相关性分析结果，查找影响阶段性学习效果的强相关项（如图 7 所示），指导学生和教师动态调整学法和教法，为开展个性化学与教提供依据。

F#	学号	姓名	知识										能力										价值										本次课程综合评价									
			课堂互动					个人评价					教师评价					互评					主题讨论/作品质量					主观评价														
			课堂参与	作业完成	课堂表现	作业质量	本次课程知识掌握得分	积极参与	独立思考	解决问题	团队协作	达到目标	解决问题	团队协作	可塑性	执行力	配合度	本次课程能力掌握得分	主题讨论/作品质量	教师评价	互评	本次课程价值掌握得分	主题讨论/作品质量	教师评价	互评	本次课程价值掌握得分																
1			50.0	100.0	80.0	90.0	100.0	85.0	84.2	70.0	80.0	70.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0						
2			50.0	100.0	100.0	85.0	0.0	75.0	68.3	100.0	80.0	70.0	80.0	100.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0						
3			70.0	100.0	80.0	92.0	100.0	80.0	85.3	0.0	80.0	70.0	70.0	80.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0						
4			60.0	100.0	90.0	79.0	100.0	80.0	84.8	80.0	80.0	70.0	90.0	100.0	90.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
5			100.0	100.0	70.0	100.0	50.0	100.0	86.7	50.0	80.0	70.0	80.0	100.0	80.0	80.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0						
6			60.0	100.0	100.0	95.0	100.0	70.0	87.5	50.0	90.0	70.0	80.0	100.0	80.0	80.0	90.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
7			80.0	100.0	80.0	85.0	100.0	90.0	91.7	100.0	80.0	70.0	100.0	100.0	90.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
8			80.0	100.0	90.0	85.0	50.0	85.0	83.3	100.0	80.0	80.0	80.0	100.0	80.0	80.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0						
9			70.0	80.0	80.0	76.0	100.0	80.0	77.7	50.0	80.0	80.0	90.0	100.0	90.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
10			90.0	100.0	70.0	83.0	100.0	85.0	88.0	100.0	90.0	80.0	80.0	100.0	80.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
11	1235925001	陈博宇	60.0	100.0	100.0	92.0	100.0	85.0	91.2	100.0	90.0	80.0	80.0	100.0	80.0	80.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
12			70.0	100.0	90.0	88.0	100.0	95.0	90.5	50.0	90.0	80.0	80.0	90.0	100.0	90.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0						
13			90.0	100.0	70.0	77.0	100.0	100.0	89.5	100.0	90.0	80.0	80.0	100.0	80.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
14			100.0	100.0	70.0	94.0	50.0	85.0	83.2	100.0	90.0	80.0	80.0	80.0	80.0	90.0	80.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
15			80.0	100.0	80.0	100.0	100.0	75.0	88.2	50.0	90.0	90.0	90.0	100.0	80.0	80.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0	70.0	80.0					
16			90.0	100.0	90.0	85.0	100.0	80.0	92.5	100.0	90.0	90.0	100.0	90.0	90.0	70.0	80.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
17			80.0	100.0	100.0	95.0	100.0	80.0	92.5	100.0	90.0	90.0	80.0	100.0	80.0	95.0	90.0	80.0	80.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
18			70.0	100.0	70.0	91.0	100.0	80.0	85.2	90.0	90.0	90.0	90.0	100.0	90.0	90.0	90.0	80.0	80.0	100.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
19			100.0	100.0	80.0	84.0	100.0	100.0	94.0	100.0	90.0	90.0	90.0	100.0	90.0	95.0	90.0	70.0	80.0	100.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
20			90.0	100.0	100.0	95.0	100.0	100.0	97.5	100.0	90.0	90.0	90.0	100.0	90.0	95.0	90.0	90.0	100.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0					
			本学期知识掌握得分										07.1										07.2										07.3									
			本学期能力掌握得分										07.1										07.2										07.3									
			本学期价值掌握得分										07.1										07.2										07.3									

图 4 AI 小程序数据采集

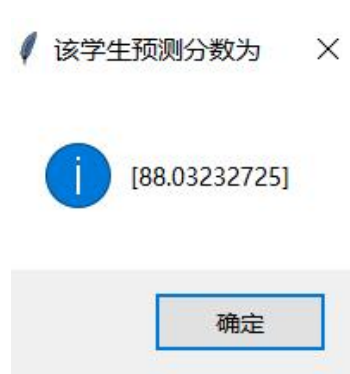


图 5 学生个性化综合评价分析与预测结果

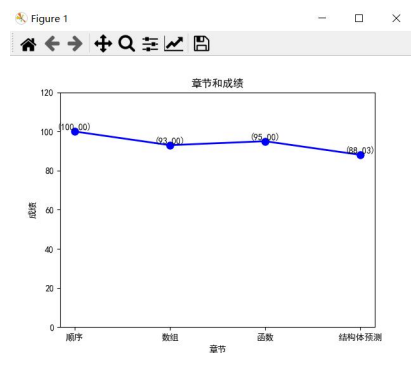


图 6 学生成长曲线

结构体	课前	课中	课后	课前作业	课中作业	课后作业	课堂互动	积极参与	善于思考	人-解决问	达到目标	解决问	他人协作	可读性	执行效率	配合度	主题讨论	作品成绩	纪律习惯	纪律习惯	纪律习惯	纪律习惯	品质
1	0.946823	0.896948	0.940644	0.918069	0.983256	0.933916	0.920659	0.97658	0.974336	0.930925	0.924119	0.932446	0.977591	0.919009	0.986294	0.98387	0.95052	-0.66923	0.99673	0.995539	0.992071		
0.946823	1	0.915184	0.90583	0.891792	0.938367	0.952297	0.95136	0.949393	0.978038	0.94762	0.922477	0.965178	0.946293	0.980291	0.985979	0.953456	0.948623	-0.77598	0.923843	0.919146	0.916447		
0.896948	0.915184	1	0.981873	0.984945	0.953214	0.992998	0.99416	0.969721	0.959816	0.994665	0.994987	0.988233	0.967663	0.957564	0.922002	0.961063	0.943998	-0.48068	0.882962	0.884764	0.87881		
0.940644	0.90583	0.981873	1	0.982249	0.977167	0.98494	0.973948	0.985581	0.971759	0.986175	0.985316	0.974319	0.985371	0.941615	0.936723	0.981887	0.968269	-0.45518	0.939763	0.942877	0.940384		
0.918069	0.891792	0.984945	0.982249	1	0.974652	0.97564	0.978562	0.979582	0.948118	0.978228	0.995642	0.966594	0.979616	0.916459	0.923915	0.971279	0.917536	-0.47158	0.906916	0.909266	0.898269		
0.983256	0.938367	0.953214	0.977167	0.974652	1	0.969429	0.963837	0.99749	0.979878	0.969009	0.974849	0.964272	0.998236	0.93203	0.977111	0.997749	0.950528	-0.59315	0.976218	0.976585	0.968993		
0.933916	0.952297	0.992998	0.98494	0.97564	0.969429	1	0.996882	0.984238	0.985721	0.999871	0.991051	0.998438	0.982114	0.980822	0.95732	0.979952	0.972049	-0.55548	0.920856	0.921387	0.917885		
0.920659	0.95136	0.99416	0.973948	0.978562	0.963837	0.996882	1	0.978752	0.97649	0.997069	0.993387	0.99725	0.976371	0.975848	0.952223	0.972574	0.952074	-0.57248	0.902035	0.901937	0.895333		
0.97658	0.949393	0.969721	0.985581	0.979582	0.99749	0.984238	0.978752	1	0.98872	0.983366	0.984573	0.980149	0.999914	0.95292	0.978549	0.999244	0.964623	-0.58773	0.968115	0.968512	0.962399		
0.974336	0.978038	0.959816	0.971759	0.948118	0.979878	0.985721	0.97649	0.98872	1	0.983366	0.966479	0.987068	0.987185	0.982502	0.988389	0.990845	0.986693	-0.64208	0.964357	0.963384	0.962256		
0.930925	0.94762	0.994665	0.986175	0.978228	0.969009	0.999871	0.997069	0.983796	0.983366	1	0.992592	0.997655	0.981741	0.977921	0.953712	0.978996	0.969588	-0.54446	0.918077	0.918833	0.915024		
0.924119	0.922477	0.994987	0.985316	0.995642	0.974849	0.991051	0.993387	0.984573	0.966479	0.992592	1	0.985867	0.98352	0.948681	0.94089	0.977238	0.940135	-0.51418	0.910203	0.911595	0.902919		
0.932446	0.965178	0.988233	0.974319	0.966594	0.964272	0.998438	0.99725	0.980149	0.987068	0.997655	0.985867	1	0.977533	0.988235	0.963055	0.976387	0.969868	-0.59428	0.915932	0.915483	0.911804		
0.977591	0.946293	0.967663	0.985371	0.979616	0.998236	0.982114	0.976371	0.999914	0.987185	0.981741	0.98352	0.977533	1	0.949005	0.977592	0.999261	0.962779	-0.58423	0.96973	0.970228	0.963944		
0.919009	0.980291	0.957564	0.941615	0.916459	0.93203	0.980822	0.975848	0.95292	0.982502	0.977921	0.948681	0.988235	0.949005	1	0.96034	0.95271	0.974887	-0.65105	0.901136	0.899089	0.900285		
0.986294	0.985979	0.922002	0.936723	0.923915	0.977111	0.95732	0.952223	0.978549	0.988389	0.953712	0.94089	0.963055	0.977592	0.96034	1	0.983521	0.95708	-0.73372	0.971632	0.968586	0.964028		
0.98387	0.953456	0.961063	0.981887	0.971279	0.997749	0.979952	0.972574	0.999244	0.990845	0.978996	0.977238	0.976387	0.999261	0.95271	0.983521	1	0.968201	-0.60323	0.976531	0.97666	0.971456		
0.95052	0.948623	0.943998	0.968269	0.917536	0.950528	0.972049	0.952074	0.964623	0.986693	0.969588	0.940135	0.969868	0.962779	0.974887	0.95708	0.968201	1	-0.56179	0.950076	0.950728	0.956683		
-0.66923	-0.77598	-0.48068	-0.45518	-0.47158	-0.59315	-0.55548	-0.57248	-0.58773	-0.64208	-0.54446	-0.51418	-0.59428	-0.58423	-0.65105	-0.73372	-0.60323	-0.56179	1	-0.62417	-0.60973	-0.60061		
0.996775	0.923843	0.882962	0.939763	0.906916	0.976218	0.920856	0.902035	0.968115	0.964357	0.918077	0.910203	0.915932	0.96973	0.901136	0.971632	0.976531	0.950076	-0.62417	1	0.999831	0.998562		
0.995539	0.919146	0.884764	0.942877	0.909266	0.976585	0.921387	0.901937	0.968512	0.963384	0.918833	0.911595	0.915483	0.970228	0.899089	0.968586	0.97666	0.950728	-0.60973	0.999831	1	0.998906		
0.992071	0.916447	0.87881	0.940384	0.898269	0.968993	0.917885	0.895333	0.962399	0.962256	0.915024	0.902919	0.911804	0.963944	0.900285	0.964028	0.971456	0.956683	-0.60061	0.998562	0.998906	1		

图 7 相关性分析结果