

CIPP评价模式在中学数学微格训练课程中的应用

——以“函数的概念”课为例

陈彦恒

重庆三峡科技大学数学与统计学院, 重庆

收稿日期: 2026年7月15日; 录用日期: 2026年8月17日; 发布日期: 2026年8月25日

摘 要

当前数学师范生的微格训练课程评价仍存在重结果轻过程、反馈笼统滞后等问题, 难以有效促进学生教学技能发展和提高。文章将CIPP评价模式嵌入中学数学微格训练全流程, 构建了背景、输入、过程、成果四维评价指标体系, 开发了配套评价工具。同时以“函数的概念”课为例, 展现CIPP评价在微格训练“备-讲-评-改”各环节的具体应用。实践表明, 该模式提升了训练目标精准度与师范生教学反思能力, 使评价从“终结性打分”转向“全程性诊断”, 为数学教师教育课程改革提供了可操作的评价方案。

关键词

CIPP评价模式, 微格训练, 中学数学, 概念课, 教学评价

Application of the CIPP Evaluation Model in Secondary School Mathematics Microteaching Training Courses

—A Case Study of “The Concept of Function”

Yanheng Chen

School of Mathematics and Statistics, Chongqing Sanxia University of Science and Technology, Chongqing

Received: July 15, 2026; accepted: August 17, 2026; published: August 25, 2026

Abstract

Current evaluation practices in microteaching training courses for pre-service mathematics teachers

文章引用: 陈彦恒. CIPP 评价模式在中学数学微格训练课程中的应用[J]. 社会科学前沿, 2026, 15(8): 651-657.
DOI: 10.12677/ass.2026.158700

still suffer from problems such as overemphasizing results while neglecting processes, and providing vague, delayed feedback, which makes it difficult to effectively promote the development and improvement of students' teaching skills. This paper embeds the CIPP evaluation model into the entire process of secondary school mathematics microteaching training, constructs a four-dimensional evaluation index system covering Context, Input, Process, and Product, and develops corresponding evaluation tools. Taking the lesson "The Concept of Function" as an example, it demonstrates the specific application of CIPP evaluation in each stage of the microteaching training cycle—namely, preparation, teaching, evaluation, and revision. Practice has shown that this model enhances the precision of training objectives and pre-service teachers' reflective abilities, shifting evaluation from "summative scoring" to "whole-process diagnosis", thereby providing a feasible evaluation scheme for the reform of mathematics teacher education curricula.

Keywords

CIPP Evaluation Model, Microteaching Training, Secondary School Mathematics, Concept Lesson, Teaching Evaluation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

微格训练是师范生教学技能培养的核心环节,通过将复杂教学过程分解为可控制的微型课堂,帮助师范生聚焦特定技能进行反复演练[1][2]。然而,当前中学数学微格训练的评价环节仍普遍存在“三轻三重”问题:轻诊断重打分、轻过程重结果、轻反馈重结论。

具体而言,一是评价标准模糊。现有评价多沿用通用的“教学目标、教学内容、教学方法、教学基本功”等笼统维度,缺乏对数学学科特质的关注,尤其忽视概念课中“概念引入-概念形成-概念深化-概念应用”的阶段性特征。二是反馈滞后笼统。指导教师往往在试讲结束后凭印象给出一个综合分数和几句概括性评语,师范生难以据此精准改进。三是缺乏过程性记录。对试讲中数学语言的精准性、概念表征的多元性、学生思维引导的有效性等关键行为缺乏编码分析,导致“练了多次,问题依旧”。

教学评价模型的发展经历了从终结性到形成性、从单一维度到系统框架的演进。其中,泰勒(Tyler)的目标导向评价模式以预设目标为唯一参照进行终结性判定,逻辑清晰且操作简便,但忽视了对目标本身适切性的前置诊断,也缺乏对实施过程的动态监控,难以满足微格训练“边练边改”的即时反馈需求。斯克里文(Scriven)的目标游离模式则主张脱离预设目标、关注教学的实际效应,虽避免了目标局限,却弱化了师范生技能训练的定向性,易使评价失焦、训练散漫。

CIPP 评价模式由斯塔弗尔比姆(Stufflebeam)提出,包含背景评价(Context)、输入评价(Input)、过程评价(Process)、成果评价(Product)四个维度,强调评价应贯穿方案设计、实施过程与效果判定的全流程,而非仅在活动结束后进行终结性判断[3][4]。该模式既保留了目标导向的定向功能,又弥补了过程监控与诊断改进的缺失,与微格训练“备-讲-评-改”的闭环逻辑高度契合,且四维度分别对应诊断、方案、监控、判定功能,能够为概念课微格训练提供系统性的评价框架。

基于此,本文以“函数的概念”课为例,探索 CIPP 评价模式在中学数学微格训练中的应用路径,以期为数教师教育课程改革提供参考。

2. CIPP 评价框架的构建

2.1. 总体设计思路

将 CIPP 四维度嵌入微格训练的三个阶段：训前(背景评价 + 输入评价)、训中(过程评价)、训后(成果评价)。背景评价解决“为何教”的定位问题，输入评价审核“用什么教”的方案质量，过程评价监控“如何教”的实施行为，成果评价判定“教得如何”的达成效果。四维度形成“诊断 - 方案 - 监控 - 判定”的闭环，彼此衔接，缺一不可。

2.2. 评价指标构建的理论基础

指标体系的设定并非仅对教学流程的线性拆解，而是植根于对学生数学认知规律的深层理解，主要依托以下理论：

(1) APOS 理论

杜宾斯基(Dubinsky)提出，数学概念的心理建构需经历操作(Action)→过程(Process)→对象(Object)→图式(Scheme)四个层级。在“函数的概念”教学中，学生需先通过对具体实例的操作体验对应关系(Action)，再将操作序列内化为可逆的心理过程(Process)，进而将函数视为一个整体对象进行判断与运算(Object)，最终将其整合入包含映射、单调性等知识的认知图式。评价指标必须能够诊断：师范生是否设计了支撑这一层级跃迁的教学活动。

(2) 概念意象与概念定义

塔尔(Tall)与温纳(Vinner)指出，学生头脑中的概念意象往往先于且多于概念定义。初中生形成的“变量说”“解析式说”等迷思概念，本质上是函数的概念意象，具有顽固性与情境依赖性。高中教学的任务不是简单“告知”集合对应说，而是通过多元表征与认知冲突，丰富并修正学生的概念意象，使其与科学定义趋于一致。评价指标必须检视：师范生是否识别并干预了概念意象与定义之间的偏差。

(3) 最近发展区

维果茨基(Vygotsky)强调，有效教学应瞄准学生的潜在发展水平。背景评价中对“前概念”的诊断，实质是确定学生从已有概念意象到科学概念定义之间的认知落差。训练目标与教学方案只有落在最近发展区内，才能借助“更有能力的同伴”(指导教师或互评同伴)实现认知跃迁。评价指标必须判定：训练目标是否基于认知落差而设定，教学支架是否精准。

2.3. 四维评价指标体系

结合数学概念课的教学特征——概念引入需创设问题情境、概念形成需经历抽象概括、概念深化需辨析本质属性、概念应用需体现迁移能力——构建了如下评价指标体系，见表 1。

Table 1. CIPP evaluation index system for microteaching training of middle school mathematics concept lessons
表 1. 中学数学概念课微格训练 CIPP 评价指标体系

维度	评价旨归	关键指标	评价要点
背景评价	需求与目标	课标契合度、学情诊断、目标适切性	是否基于 APOS 理论诊断学生所处的概念建构阶段；是否识别学生已有的函数概念意象与科学定义之间的认知落差；训练目标是否落在最近发展区内，而非超越或滞后于学生潜能
输入评价	方案与资源	教案科学性、情境创设性、表征多元性、预设充分性	概念引入情境是否提供可操作的数学活动；是否设计表格、图像、解析式、文字等多元表征以丰富学生概念意象；是否预设学生概念意象与定义之间的冲突点

续表

过程评价	实施与互动	数学语言精准性、提问层次性、思维引导、时间把控、反馈针对性	是否通过追问引导学生将具体操作内化为心理过程；是否强调“任意”“唯一确定”等关键词以修正概念意象；是否通过反例制造认知冲突，促使学生重构概念图式；等待时间是否足以让学生完成心理操作的内化
成果评价	效果与成长	目标达成度、反思深度、技能迁移、档案完整性	学生是否能将函数作为对象进行判断和运算，而非仅停留在操作层面；反思是否触及概念意象与定义之间的一致性问题；能否将函数概念整合入更大的认知图式

2.4. 评价工具开发

背景评价工具：基于 APOS 理论与最近发展区框架，制定概念课微格训练背景分析表，包含“课标要求摘录”“先备知识准备”“认知冲突设计”“训练目标陈述”四个栏目，要求师范生在试讲前一周提交。

输入评价工具：依据 APOS 层级与概念意象理论，制定概念课教学方案评审量表，采用 Likert 5 点评分[5]，设置“情境创设”“概念抽象路径”“多元表征设计”“错误概念预判”“例证变式设计”五个维度，由指导教师在试讲前审核。

过程评价工具：制定概念课试讲课堂观察编码表，将概念课分为“引入(0~3 分钟) - 形成(3~8 分钟) - 深化(8~12 分钟) - 应用(12~15 分钟)”四个时段，依据 APOS 层级对每个时段的师范生的行为进行编码记录。例如，“概念形成”时段重点关注：是否呈现多个实例(是/否)、是否引导学生自主归纳共性(是/否)、是否及时规范符号表达(是/否)。

成果评价工具：制定概念课微格训练成果评价量表和个人成长档案袋。量表从“目标达成”“概念理解”“教学行为”“反思质量”四维度评分；档案袋收集训前背景分析表、训中观察编码表、训后反思日志、修改前后的教案，记录成长轨迹。

2.5. 评价主体与流程

采用“自评 - 同组互评 - 指导教师评价 - 模拟学生反馈”多元评价主体。其中，过程评价强调“即时反馈”：试讲结束后 15 分钟内，观察员依据编码表进行数据通报，师范生当场自评，指导教师基于数据给出改进建议，形成“数据 + 证据”的反馈机制。

3. 应用案例：以“函数的概念”为例

3.1. 案例背景

案例来自重庆某大学数学与应用数学(师范)专业 2024 级 1 班微格训练课程。训练主题为人教 A 版必修一“3.1.1 函数的概念”[6]，微格时长 15 分钟，聚焦“概念形成”环节。参与师范生共 44 人，分 4 组，每组 11 人(1 人试讲，5 人观察，5 人模拟学生)。指导教师 1 人。

3.2. 四维度评价实施过程

(1) 背景评价：诊断定位，明确训练目标

训前一周，师范生提交背景分析表。通过分析发现，超过 70%的师范生将训练目标设定为“让学生记住函数的定义”，而非“帮助学生从变量过渡到集合对应，理解函数概念的本质”。指导教师据此指出：概念课的核心不是定义记忆，而是帮助学生经历“去情境化 - 抽象共性 - 符号表征”的思维过程[7]。

经调整，各组将目标修正为“通过具体实例，引导学生归纳出函数的本质属性：两个非空数集之间的唯一确定关系[8]，体会从变量到对应的发展”。

(2) 输入评价：审核方案，优化教学设计

以师范生张某的教案为例，初稿中概念引入直接采用教材“炮弹发射”例题，随后立即给出定义。输入评价环节，组员依据评审量表指出两个问题：一是引入情境单一，缺乏多实例支撑；二是未预设学生可能将“函数”与“表达式”等同的错误概念预判。张某据此修改方案：引入环节增加“气温变化曲线”“汽车行驶路程”两个实例，形成“物理问题－生活现象－几何图形”的多元情境；在概念形成环节设计追问：“圆的面积 $S=\pi r^2$ 是函数，那么 $y=1$ 是函数吗？”以此暴露并纠正“函数必须有变化”的错误概念预判。修改后的教案经指导教师审核通过，进入试讲环节。

(3) 过程评价：实时监控，精准行为反馈

试讲中，观察员依据课堂观察编码表对“概念形成”时段(3~8分钟)进行实时记录。学生张某试讲时，观察员记录，见表2。

Table 2. Coding record form for student Zhang’s microteaching of a mathematics concept lesson in middle school
表 2. 学生张某试讲数学概念课课堂编码记录表

时段	关键行为编码	记录	判定
3~4 分钟	呈现实例	呈现炮弹、气温、路程三个实例	√
4~6 分钟	引导归纳	提问“这三个例子有什么共同点”，但等待时间仅 2 秒，未给学生思考空间	×
6~7 分钟	规范表达	直接给出定义，未引导学生尝试用自己的话描述	×
7~8 分钟	辨析本质	未涉及“任意性”“唯一性”的强调	×

试讲结束后 15 分钟的即时反馈会上，观察员通报数据：四个关键行为中仅完成 1 项。指导教师基于数据指出：概念抽象环节需要“慢下来”，应通过“实例－共性－尝试定义－修正完善”的路径[9]，让学生经历抽象概念生成的过程，而非教师直接“给定义”。张某当场表示认同，并记录了“延长等待时间至 5 秒以上”“增设学生尝试表述环节”两项改进。

(4) 成果评价：判定效果，追踪成长轨迹

一周后，学生张某根据优化后的教学设计进行第二次试讲。教学目标达成度评价从两个层面展开：一是即时效果判定。依据成果评价量表，指导教师、组员、模拟学生分别评分。张某第二次试讲在“概念理解”维度得分 4.2(满分 5)，较第一次的 2.8 有显著提升；模拟学生反馈显示，85%的“学生”能够用自己的语言解释“函数是两个数集之间的对应关系”，而非背诵定义。二是成长档案追踪。张某的个人档案袋记录了从训前到训后的完整轨迹：背景分析表显示其目标从“知识传递”转向“概念建构”；前后教案对比显示其情境创设从单一例题转向多元实例，概念抽象路径从“直接告知”转向“引导归纳”；反思日志显示其触及“概念教学的本质是思维过程的显性化”这一深层认识。

3.3. 整体效果数据

采用 Likert 5 点评分，即很差 = 1，较差 = 2，一般 = 3，比较优秀 = 4，优秀 = 5。对 44 名师范生的前后测数据进行统计分析，见表 3。

数据显示，“概念抽象引导力”和“反思日志深度”提升幅度最大，说明 CIPP 评价尤其是过程评价中的即时反馈，有效促进了数学师范生对概念教学本质的理解和元认知能力的提升。

Table 3. Pre- and post-implementation comparison of pre-service teachers’ teaching ability in concept lessons under CIPP evaluation (N = 44)

表 3. CIPP 评价实施前后师范生概念课教学能力对比(N = 44)

评价维度	前测均值	后测均值	提升幅度
目标定位精准性	2.6	4.1	57.7%
情境创设有效性	2.8	3.9	39.3%
概念抽象引导力	2.3	3.8	65.2%
数学语言精准性	3.0	4.0	33.3%

4. 效果与反思

4.1. 实践成效

第一，评价嵌入全程，诊断功能凸显。背景评价使训练目标从“模糊的知识传授”转向“精准的概念建构”；输入评价促使数学师范生在备课阶段就关注概念课的多元表征、错误概念预设等特殊特征；过程评价将“看不见的”教学行为转化为“可编码的”数据，使反馈有据可依；成果评价通过档案袋记录了师范生的成长轨迹，使评价从“结论书”变为“成长册” [10]。

第二，即时反馈机制提升了训练效率。传统微格训练中，反馈往往依赖指导教师的模糊印象，师范生“知其然不知其所以然”。CIPP 过程评价中的编码表将关键行为显性化，15 分钟即时反馈保证了评价信息的时效性，使师范生能够在第二次试讲前充分消化建议，从而进行有针对性的改进。

第三，师范生的概念教学意识有所增强。后测数据显示，师范生能够自觉运用“实例－共性－抽象－表征－应用”的概念教学路径，而非直接呈现定义。反思日志中，“概念课要让学生经历概念的抽象与概括过程”“函数概念的本质是对应关系而非解析式”等深度认识的出现频次增多。

4.2. 实施难点与改进

第一，过程评价对指导教师精力要求较高。4 组师范生的微格训练需要指导教师全程参与观察与即时反馈，工作量较大。改进策略：(1) 培训高年级师范生担任观察员，分担编码记录工作；(2) 引入课堂录像回溯分析，将部分过程评价后置，但需确保反馈不超过 24 小时，以保持时效性。

第二，评价指标需进一步精简。当前四维指标体系较为完整，但一线教师可能因指标过多而降低使用意愿。建议在推广时，针对概念课提取最核心的 3~4 个观察点，比如“概念抽象是否经历归纳过程”“数学关键词是否强调到位”等，形成“精简版”工具包。

第三，模拟学生反馈与真实课堂存在差距。微格训练中的“学生”由组员扮演，其反应可能无法完全模拟真实中学生的认知障碍。建议在后续研究中，引入真实中学生参与概念课微格训练的成果评价，或采集真实课堂录像作为过程评价的参照标准。

4.3. 潜在负面效应

尽管 CIPP 评价模式在上述实践中呈现出较好的成效，但我们也应清醒认识到，任何一种评价模式的深度嵌入都可能伴随非预期的负面效应。结合本研究的实践经验，以下几点值得警惕。

第一，评价的“高可见性”可能导致教学行为异化与自主反思弱化。CIPP 将评价覆盖“备－讲－评－改”全流程，当师范生意识到每一个教学行为都被编码记录、每一轮试讲都被量化评分时，容易从“追求教学改进”转向“迎合评分标准”，催生防御性心态与表演化倾向，抑制教学中的即兴生成与风险尝试。与此同时，15 分钟即时反馈虽高效，却可能使师范生养成对外部评价的依赖，弱化自身对课堂效果

的独立诊断能力——真正的教学成长既需要外部诊断，也需要适当的“留白”以激发自主反思。

第二，量化编码取向存在窄化教学理解的局限。将教学行为转化为可编码数据固然使反馈“有据可依”，但师生情感联结、课堂氛围的微妙变化、学生概念理解的“顿悟”瞬间等大量隐性要素难以被指标体系捕获。若过度依赖编码表，可能将复杂的教学活动简化为可观测行为的集合，陷入“能测量的才算重要”的工具主义误区，反而遮蔽了概念课教学深层教育意蕴。

第三，指标体系的“通用性”与“情境性”之间持续存在张力。构建的指标虽经多轮修正，但移植到其他数学内容或其他学段时，仍需重新审视其适用性。不加批判地推广可能出现“水土不服”——指标看似全面，却捕捉不到特定课型的核心矛盾，导致评价表面化。

5. 结语

本文将 CIPP 评价模式应用于中学数学微格训练课程，构建了背景、输入、过程、成果四维评价指标体系，开发了配套评价工具，并以“函数的概念”课为例展现了具体应用路径。实践表明，CIPP 评价模式能够有效解决传统微格训练评价中的碎片化、滞后性问题，使评价真正成为促进教学技能提升的工具。未来研究还可从以下三方面进一步深入：其一，在实验设计上，引入控制组与实验组进行对照，以更科学地验证 CIPP 模式在提升微格训练效果方面的增量贡献；其二，在工具开发层面，对自编评价工具进行严格的信效度检验，并在研究报告中呈现相关数据，确保评价结果的科学性与可信度；其三，在数据分析环节，选用恰当的统计方法对组间差异及变量关系进行检验，增强研究结论的可靠性。在此基础上，可进一步探索 AI 课堂行为分析技术与 CIPP 过程评价的深度融合，开发面向中学数学微格训练的智能化评价平台，以期减轻指导教师负担，提升评价效率。

基金项目

重庆市高等教育教学改革项目：基于 CIPP 评价模式的数学师范生教学技能培养体系构建和实践研究(编号：243213)。

参考文献

- [1] Allen, D.W. and Ryan, K.A. (1969) *Microteaching*. Addison-Wesley.
- [2] 曹一鸣. “微格教学”思想与教学能力的培养[J]. 数学教师, 1997(9): 7-9.
- [3] Stufflebeam, D.L. (1969) Evaluation as Enlightenment for Decision-Making. In: Beatty, W.H., Ed., *Improving Educational Assessment and an Inventory of Measures of Affective Behavior*, Association for Supervision and Curriculum Development, 41-73.
- [4] Stufflebeam, D.L. (2003) The CIPP Model for Evaluation. In: Kellaghan, T. and Stufflebeam, D.L., Eds., *International Handbook of Educational Evaluation*, Springer, 31-62. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0309-4_4
- [5] 马云鹏, 孔凡哲, 张春莉. 数学教育测量与评价[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2019.
- [6] 教育部基础教育课程教材专家工作委员会. 普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)解读[M]. 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [7] 魏超群. 数学教育评价[M]. 南宁: 广西教育出版社, 2014.
- [8] 张奠宙, 宋乃庆. 数学教育概论[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [9] 郑毓信. 数学思维与小学数学教学[M]. 南京: 江苏教育出版社, 2008.
- [10] 史宁中. 数学基本思想 18 讲[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2016.