

# 初高中物理衔接课程中有效互动的观察研究

徐 萌

杭州师范大学物理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2026年3月25日; 录用日期: 2026年5月19日; 发布日期: 2026年5月28日

## 摘 要

在初高中物理衔接课程广泛开展的背景下, 本研究聚焦课堂有效互动行为, 基于互动分析系统, 对师生语言行为、技术应用及沉寂状态进行量化分析。以某中学暑期物理大讲堂中《恒定电流》主题课堂为观察对象, 通过编码与统计分析, 揭示课堂互动特征与教学效果。结果显示该课程中学生参与度显著高于常规高中物理课程; 教师提问以开放式问题和追问为主, 注重思维引导与概念建构; 课堂节奏较快, 有效沉寂占比较低, 实验操作较少, 突出思维过渡而非技能训练。研究发现, 该衔接课程通过高质量问题链促进学生深度参与和模型建构, 但对中等思维水平学生支持不足。在研究中, 对后续的衔接课程设计给出建议, 为初高中物理衔接课程的教学优化提供了实证依据与策略启示。

## 关键词

初高中教学衔接, 高中物理, 课堂互动, 课堂观察研究

# Observation and Research on Effective Interaction in Junior and Senior High School Physics Cohesion Course

Meng Xu

School of Physics, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang

Received: March 25, 2026; accepted: May 19, 2026; published: May 28, 2026

## Abstract

Under the background of the extensive development of physics cohesion courses in junior and senior high schools, this study focuses on the effective interactive behavior in the classroom. Based on the interactive analysis system, the language behavior, technology application and silence state of teachers and students are quantitatively analyzed. Taking the "constant current" theme classroom

in the summer physics lecture hall of a middle school as the observation object, through coding and statistical analysis, the characteristics of classroom interaction and teaching effect are revealed. The results show that the students' participation in this course is significantly higher than that in the conventional high school physics course; teachers' questions are mainly open questions and follow-up questions, focusing on thinking guidance and conceptual construction; the classroom rhythm is fast, the effective silence is relatively low, the experimental operation is less, and the thinking transition is highlighted rather than the skill training. The study found that the bridging course promoted students' deep participation and model construction through high-quality problem chains, but it did not provide sufficient support for students with medium thinking levels. In the research, suggestions are given for the follow-up design of the convergence course, which provides empirical basis and strategic enlightenment for the teaching optimization of the physics convergence course in junior and senior high schools.

## Keywords

Junior and Senior High School Teaching Cohesion, High School Physics, Classroom Interaction, Classroom Observation Research

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

### 1.1. 初高中物理教学衔接

浙江省初中阶段的物理学习包含在科学学科中,注重现象感知和定性理解;而高中物理则强调逻辑推理与定量分析(如矢量、函数应用),具有系统性和抽象性,学习难度陡增。学生常因缺乏有效过渡,在高一遭遇巨大学习挫折,丧失信心与兴趣。

由此可见,初高中物理教学存在显著的知识进阶需求。衔接课程的核心价值正在于弥补断层,深化核心概念(如力、能量)的理解,帮助学生从初中的浅层认知转向高中所需的本质把握。同时,有效的衔接课能够降低坡度,通过逐步引入高中思维方式和典型模型,有效“削峰填谷”,缓解学习难度骤增带来的冲击。另一方面,衔接课程相比常规课而言,能利用缓冲期重点培养学生的科学探究、逻辑分析、数学建模及自主学习等关键能力,这些是学好高中物理乃至理科的基石。因此初高中物理衔接课程是弥合知识断层、实现思维跃迁的重要桥梁。

### 1.2. 衔接课程的广泛开展与现有研究

近几年来,出于对学生高中学业水平的更高追求,全国范围内许多中学都逐步组织和开展了各类初高中衔接课程,如暑期衔接课、校本先修课、专题讲座等,尤其是物理学科,成为了衔接课程开设的重点。现有研究一致认为,构建清晰的知识脉络、融合学科思维、优化课堂设计是帮助学生顺利过渡的关键[1]。例如,通过实验探究、情境教学等多样化课堂设计,可提升学生的学习积极性与认知建构能力[2]。此外,教师需注重初高中物理知识的衔接点,加强跨学科合作与教学策略的系统化设计,以实现学生核心素养的持续发展。

目前对于初高中衔接课程的研究多集中于衔接内容的梳理、教学策略、课程设计的探讨以及学生适应性的调查。然而对于衔接课程实施的核心场域——课堂教学过程及师生行为,缺少更多的实证研究,

对“教与学”动态关系的重视不足。课程内容设计最终的落脚点应该是课程实施，通过有效的课堂互动转化为学生的认知建构过程，教师也应该基于课堂互动关系中学生的反馈优化调整策略，以求实现有效的衔接。

### 1.3. 课堂有效互动的定义及作用

课堂互动指教师与学生之间、学生与学生之间在教学过程中通过双向交流合作，共同推动课程与教学进展的方式。课堂互动通常具有三个关键特点：1. 双向性，互动不仅指师生交流，还包含了生生间的交流合作；2. 多维互动，课堂互动涉及信息交换、情感支持和认知碰撞；3. 课堂互动必须始终围绕教学目标展开，强调互动要有明确的指向性和目标导向性。这三者不仅是课堂互动的特点与要求，还是课堂互动有效性的重要评判标准。另有研究指出，课堂互动除师生、生生互动外，还应包含人与技术的互动[3]。

初高中物理课程要实现有效衔接，需要把握了解学生的前概念结构和固有认知，帮助和引导学生完成学习进阶。有效课堂互动的价值不仅在于提供交流和知识传递的渠道、激发学生学习兴趣和课堂参与热情，更是让学生体验知识的自主建构、建立逻辑思维能力和深入理解知识的重要手段，对于提升教学效果和课堂效率有重要作用。同时，教师通过课堂互动能够及时获得反馈、了解学生学习状态，调节教学策略，实现精准教学。

## 2. 研究设计

### 2.1. 研究对象

本研究选取了浙江省内一中学暑期开展的“物理大讲堂”课程中，“恒定电流”主题的课堂进行记录、观察和研究。该部分内容在初中已经初步学习，学生有一定的基础(如电流、电压、电阻的串并联、欧姆定律等)，也是高中电学学习的核心内容，是典型的初高中衔接知识点之一。

初中阶段学生对电学知识的掌握较为基础，如电荷定向运动形成电流的定性分析，未涉及的电源电动势、闭合电路欧姆定律等高中核心内容需通过衔接教学实现知识进阶。高中阶段同时要求进一步深入理解电流的微观解释、能量转化等复杂概念，并包含实验探究及理论推导，具有较强的理论深度。

### 2.2. 研究工具

本研究以互动分析分类体系(FIAS)和 VICS 分类系统为基础理论框架。

目前教育研究中对课堂语言行为的分类，大多参照美国教育家 Flanders 建立的弗兰德斯互动分析系统(Flanders Interaction Analysis System, 简称 FIAS)，把课堂语言互动行为分为 3 类：教师语言、学生语言和沉寂或混乱(无有效语言活动)[4][5]。VICS 分类系统则将教师与学生的语言行为划分为 10 类：教师的指示、教师的提示、教师的狭义提问、教师的广义提问、教师的接受、教师的拒否、学生向其他学生的应答、学生向教师的应答、学生向教师的发言、学生向其他学生的发言[6]。相比 FIAS 系统，其优势在于增加了对学生的关注及对学生行为的考察指标，符合新课改强调的课堂由传授知识向学生发展、由教师“教”向学生“学”、由重视结果向重视过程的转变。

研究者结合了上述两种模式，并参考现有研究中对于高中物理常态课师生互动行为的编码模式，根据衔接课程特点进行适当调整，制定以下课堂互动行为编码表(见表 1)。将课堂有效互动行为分为教师语言行为、学生语言行为、技术应用与有意义的沉寂四大类，体现“教师主导”、“学生主体”、“技术参与”的多维度观察视角。

其中教师语言行为聚焦信息传递与引导，包括提问、反馈、讲授、提示及表扬等，反映教学深度与

互动质量。其中对开放式提问、封闭式提问、追问做了细分。开放式提问能够鼓励学生发表个人见解，促进高阶思维发展；封闭式提问常用于检查基础知识掌握情况；而追问能够体现教师对学生思维的跟进和引导。学生语言行为关注主动参与讨论，体现学生主体性。技术应用涉及实验、多媒体等工具的使用，支持教学内容的呈现与探究。有意义的沉寂强调思考与内化的重要性，避免对沉默的误解。

**Table 1.** Classroom effective interaction coding table  
**表 1.** 课堂有效互动编码表

行为类别	具体行为	编码	说明
教师行为	开放式提问	T_A1	教师提出没有固定答案，激发学生思考、推理、评价的问题
	封闭式提问	T_A2	教师提出的答案唯一、确定或只需简单回忆的问题
	追问	T_A3	教师基于学生的回答进一步提出新的相关问题，引导学生深化思考、完善答案或修正错误
	讲授	T_T	教师单向地讲述事实、解释概念、陈述观点或提供信息
	提示或指令	T_P	包括发布任务、指导步骤、提示关键点或维持课堂秩序
	表扬和鼓励	T_C	教师对学生或其观点、行为给予正面、积极的评价或激励
	采纳学生观点	T_AC	教师复述、修饰或明确采纳学生的回答或想法
学生行为	主动应答	S_A1	学生主动回答或发表见解，包括集体齐答和个体发言
	被动应答	S_A2	学生在教师明确点名或指定后才进行的回答
	主动提问	S_AN	学生自发地向教师提出与教学内容相关的疑问或困惑
	学生间讨论	S_S	学生间围绕教师布置的任务进行的对话、讨论、交流
技术应用	教师演示实验	E_T	教师展示物理实验现象、过程或结果
	学生动手实验	E_S	学生作为主体，亲自完成实验步骤、收集数据、观察现象。
	多媒体展示	E_P	使用多媒体工具来呈现教学内容、辅助讲解或展示成果
有意义沉寂	学生思考	SI	课堂中出现短暂的安静(通常超过 3 秒)，包含学生思考问题、阅读教材、书写或完成课堂练习

### 3. 课堂观察结果与讨论

在时长 160 分钟的《恒定电流》衔接课程中，对师生互动语言结构进行了统计。依据编码表和课堂录像，将课堂行为每 3 秒钟取样一次作观察记录(见表 2)。这些编码表达了课堂上按时间顺序发生的教师和学生行为事件，通过对行为占比及常见行为序列的分析，可以得出课堂教学的结构、行为模式和风格倾向[7]。

其中教师语言时间占比约为 67.8%，学生语言占比约 27.0%，技术应用占比 4.4%，有意义的沉寂约占 3.4% (见表 3)。与高中物理常规课(教师语言 68%，学生语言 20%) [8]进行对比，学生语言比例略高，说明衔接课程中学生参与度较高。教师有意识地创设表达情境，在课堂互动设计上更强调学生主体地位，通过多元互动策略有效提升学生课堂参与度，引导学生主动输出观点、参与认知建构，契合衔接阶段以互动促思维进阶的教学导向。

另一方面，课程中学生用于独立思考、动笔练习与知识内化的有意义沉寂时长占比仅 3.4%，占比明显偏小，这直观反映出衔接课虽侧重思维引导与概念建构，但整体课堂推进节奏偏快，留给学生消化吸收的时间不足。

**Table 2.** Teaching fragment record example  
**表 2.** 教学片段记录示例

编码	具体内容
T_A1	“闪电的电流仅能持续一瞬，小灯泡却能一直发亮，这是为什么？”
S_S	“.....”
T_A3	“闪电电流的特点？”
S_A1	“瞬间电流。”
T_A3	“如何让电流持续通过呢？”
T_T	“电源的作用：维持正负两极电势差的稳定。用抽水机类比。”
T_A1	“类比水流，电流是怎样形成的？”
S_A1	“电荷移动。”

**Table 3.** Classroom effective interaction statistics  
**表 3.** 课堂有效互动统计

行为类别	具体行为	编码	出现频次	时长占比
教师行为	开放式提问	T_A1	18	13.5%
	封闭式提问	T_A2	10	3.1%
	追问	T_A3	15	9.4%
	讲授	T_T	25	31.3%
	提示或指令	T_P	12	4.5%
教师行为	表扬和鼓励	T_C	8	3.0%
	采纳学生观点	T_AC	6	3.0%
学生行为	主动应答	S_A1	22	6.9%
	被动应答	S_A2	12	3.8%
	主动提问	S_AN	9	5.6%
	学生间讨论	S_S	5	10.8%
技术应用	教师演示实验	E_T	2	2.5%
	学生动手实验	E_S	0	0.0%
	多媒体展示	E_P	2	1.9%
有意义沉寂	学生思考	SI	7	3.4%

在教师提问中开放式问题占比 51.9%，封闭式问题占比 11.9%，追问占比 36.1% (见图 1)。表明教师注重通过提问引导学生思考，尤其在电路分析、实验设计等环节频繁使用开放性问题 and 追问，促进学生深度参与，冲击学生固有认知，引导学生在初中基础上建构新的科学模型。教师提出问题后，更倾向于迅速通过提示、追问或直接转向小组讨论来推进，而不是给予长时间的静默思考，这在较低的有效沉默时间占比中也能显现出来。

教师讲授的占比最高，但单次平均时长仅 2 分钟，说明讲授是碎片化、穿插式的，用于在提问和讨论后快速点拨核心概念(如欧姆定律、电阻定义)。课堂中教师有一定频次的积极强化行为(表扬、采纳观点)，在这样的措施下学生更愿意表达和尝试，尤其在错误回答后教师多采用引导而非批评，体现了衔接

课程中的包容性与支持性。从学习科学与认知心理学视域来看,本案例中“高频追问 + 开放式提问”的组合,体现出“问题链驱动概念转变”的教学策略。

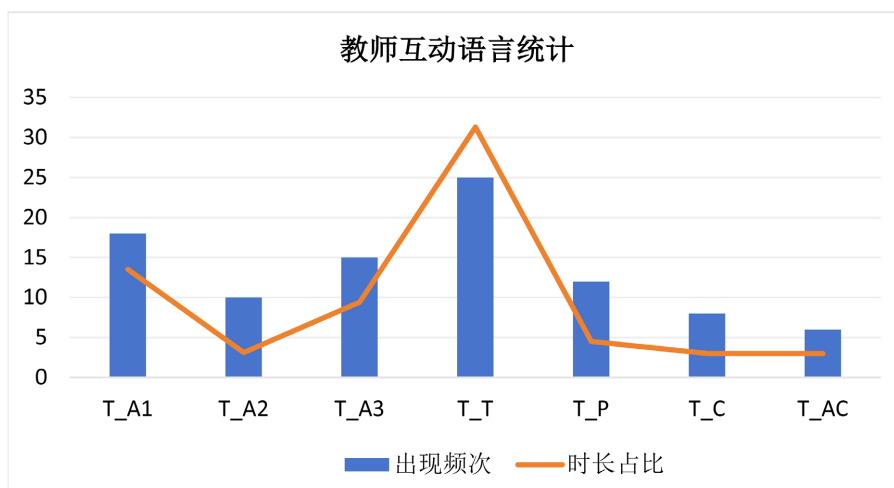


Figure 1. Statistics of frequency and duration of teachers' interactive language

图 1. 教师互动语言频次与时长统计

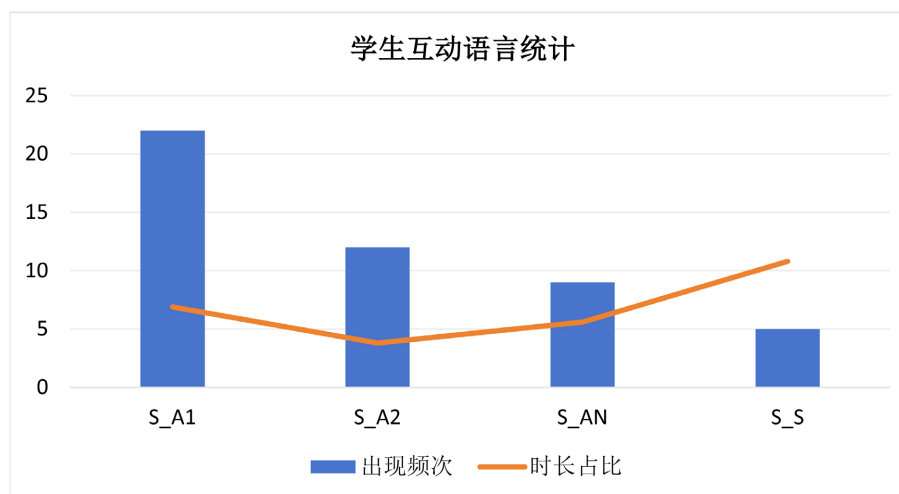


Figure 2. Statistics of frequency and duration of students' interactive language

图 2. 学生互动语言频次与时长统计

在学生的课堂语言中,高频次的主动提问(S\_A1)表明学生思维活跃,被教师的问题所激发,产生了真正的疑惑(见图 2)。虽然只组织了 5 次讨论(S\_S),但总时长占比高达 10.8%。说明教师设计的讨论任务有深度、需要学生协作讨论,学生对应地也表现出强烈的主动探究欲望(主动提问、主动应答)和合作学习(讨论)倾向。

课堂全程中仅有 2 次教师演示实验(E\_T),且时长很短(共 4 分钟),重在验证现象、引发思考,而非复杂的操作展示。完全没有学生动手实验(E\_S),这显示了该衔接课以概念建构和思维过渡为核心,而非以实验操作技能训练为重点的特点。课程明显弱化了技术和实验的比重,教师更倾向于聚焦如何设计高质量的问题链,通过开放性设问让学生体验纯粹的思维碰撞和概念辨析。这一策略强调了初高中衔接的关键——从具象现象认识到抽象模型建构的过渡,让学生脱离单纯“概念记忆”的层面。教师持续以“追

问”作为推力和训练手段，用于设置认知挑战、引导思维路径、深化学生的思考层次，推动深度学习。基于衔接课程承上启下的特点，教师更需要这样提升“课堂聆听”的能力，将学生的观点作为深化讨论的起点，使教学真正从学情出发。

然而快速的节奏也意味着课堂容量大，对学生的思维敏捷度要求较高。这一定程度上忽视了部分需要更长时间进行内化和深度思考的学生需求，他们的思维可能刚刚启动，就被教师的追问或同伴的答案覆盖，课程进入了下一个环节，这容易造成理解仅停留在表层，而未形成深度学习。

#### 4. 总结

本次研究通过对课堂行为进行精细化编码和量化分析，揭示了一次物理初高中主题衔接课的有效互动特点和课程逻辑。

研究发现，该案例课堂以高比例的开放式提问与追问为主要策略，激发了活跃的学生主动应答与同伴讨论，展现出极强的概念过渡与思维唤醒导向。与此同时，高互动密度与较低的有意义沉寂时间并存，反映出这种结构在推动概念转变的同时，也可能压缩了知识建构的停留时间，导致部分中等思维水平学生出现表层响应而深层内化不足。

针对案例课堂中暴露出的衔接问题，如何面向思维能力中等的学生，在其认知节奏与课堂高频互动间找到平衡成为了衔接课程设计的关键挑战。例如在快速推进的整体节奏下，设计一些差异化的巩固环节，或是准备不同层次的思考任务供学生选择。同时，教师可以利用“有意义沉寂时间”对课堂进行降速与“留白”。在抛出核心认知冲突题或面临关键概念转折时，刻意延长等待时间，为中等及以下认知水平学生提供信息整合与加工时间。

未来研究有望在多案例对照设计与深度访谈的支持下，对上述假设进行系统检验，从而推动初高中物理衔接教学从经验反思走向科学的实证设计。

#### 参考文献

- [1] 秦付平, 徐家康. 初中和高中物理“进阶式”教学衔接案例研究——以“摩擦力”教学设计为例[J]. 中学物理教学参考, 2023, 52(24): 24-27.
- [2] 吴云波. 对比分析两大新课标探索初高中物理衔接新路径[J]. 物理通报, 2023(2): 2-4.
- [3] 黄威荣, 吴贤琼, 郝羽秋. 智能教室环境中互动行为的变革与分类[J]. 教学与管理, 2021(7): 1-3.
- [4] 薛瑾, 于飞飞, 殷建华. 基于课堂观察的教师教学行为分析[J]. 上海教育科研, 2017(5): 36-41.
- [5] 方海光, 高辰柱, 陈佳. 改进型弗兰德斯互动分析系统及其应用[J]. 中国电化教育, 2012(10): 109-113.
- [6] 杨承印, 王焕珍. 基于课堂观察的教与学言语行为量化分析——以“水的组成”教学为例[J]. 化学教育(中英文), 2019, 40(5): 40-45.
- [7] 武小鹏, 张怡. 基于 FIAS 的高中数学课堂教学比较研究——以 2014 年全国数学教育研究会两节观摩研讨课为例[J]. 数学教育学报, 2015, 24(5): 87-91.
- [8] 杨伊, 夏惠贤, 王晶莹. 西方师生互动研究改进机制与范式突围: 以 FIAS 分析的本土化为例[J]. 比较教育学报, 2020(3): 137-147.