

学校代码: 10270

分类号: G42

学号: 192502751

上海师范大学

# 硕士专业学位论文

## 初高中物理电磁学衔接教学的研究

学 院: 数 理 学 院

专业学位类别: 教 育 硕 士

专 业 领 域: 学 科 教 学 (物 理)

研究生姓名: 曹 宁

指 导 教 师: 冯 杰

完 成 日 期: 2021 年 4 月 5 日

## 论文独创性声明

本论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。论文中除了特别加以标注和致谢的地方外，不包含其他人或机构已经发表或撰写过的研究成果。其他同志对本研究的启发和所做的贡献均已在论文中做了明确的声明并表示了谢意。

作者签名: 曹宇

日期: 2021.5.19

## 论文使用授权声明

本人完全了解上海师范大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留送交论文的复印件，允许论文被查阅和借阅；学校可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其它手段保存论文。保密的论文在解密后遵守此规定。

作者签名: 曹宇

导师签名:

冯艳

日期: 2021.5.19



论文题目：初高中物理电磁学衔接教学的研究

学科专业：学科教学（物理）

学位申请人：曹宁

指导教师：冯杰

## 摘要

在我国不断深入基础教育领域改革的过程中, 怎样做好初高中教学的衔接工作一直是教育者共同关注的热点问题. 在初高中物理学科教学中, 作为初高中衔接教学重要纽带的物理概念和物理规律对学生学习物理起到了非常关键的作用. 本文以电磁学部分为例, 首先根据课程标准的内容标准, 对初中电磁学和高中选修部分的电磁学内容加以分析. 在高二电磁学教学期间, 通过问卷、访谈等途径了解高二学生电磁学的现实学习状况, 分析物理电磁学衔接教学问题及影响因素. 以初高中学生的认知发展规律和心理发展特点为基础, 结合初高中电磁学教学切入点, 提出针对初高中物理电磁学衔接困难的教学策略及原则, 最终以教学设计的形式呈现具体的衔接教学案例. 通过深刻研读皮亚杰认知发展理论等心理学理论后, 以此为理论依据与高中物理电磁学教学实践相结合, 总结了初高中物理电磁学衔接教学的策略并应用于高二电磁学教学, 进行教学实践研究和发现. 与其他教师任教的对照班相比, 进行跟踪教学的实验班学生不仅在成绩方面有了一定的进步, 学生的思维水平也有所提高, 教学实践结果表明: 在教学过程中, 采取合适的策略实施电磁学衔接教学, 可以减小初高中电磁学跨度, 降低学习台阶, 同时可以促进物理成绩进步, 提高思维能力水平, 激发学生物理学习兴趣, 从而快速适应高中电磁学的学习. 最后, 结合教学实践研究, 得出如下结论:

在进行初高中物理电磁学衔接教学时, 要根据学生实际情况实施教学策略: (1) 把握好初高中物理电磁学知识的衔接点, 形成知识的可持续发展; (2) 激发学习兴趣, 挖掘智慧; (3) 通过演示实验优化实验素养 (4) 打好基础, 同化知识; (5) 渗透学习方法, 缩短落差; (6) 对比课堂, 提升教学效率.

初高中物理电磁学内容衔接教学设计时, 要遵循的一般步骤有: (1) 确定起点; (2) 提供支点; (3) 启发新知 (4) 巩固应用.

学生是具有主观能动性的个体, 从初中到高中, 学生的思维水平不断提高, 实施初三电磁学教学与高二选修部分的电磁学教学衔接是本研究的创新点. 最后期望一线教师逐渐重视并切实做好初高中物理教学的衔接, 也希望本人的研究成果能够为教育工作中在教学实践中提供思路和策略指导, 这是学生从初中过渡到高中物理电磁学的学习的重要保障.

**关键词:** 初高中物理 衔接台阶 衔接教学策略 电磁学教学

**TITLE: A Study on the Linking Teaching of Physics Electromagnetism in Junior and Senior Middle Schools**

**MAJOR: Subject Teaching (Physics)**

**APPLICANT: CaoNing**

**SUPERVISOR: FengJie**

## **Abstract**

As China continues to deepen reforms in the field of basic education, how to do a good job in primary and secondary education has always been a common concern of educators. In middle school physics education, the concepts and laws of physics play a very important role in students' physics learning. This article takes the electromagnetics part as an example. First, according to the content standards of the curriculum standards, the electromagnetic content of the junior high school electromagnetics and the high school elective parts are analyzed. During the high school electromagnetics teaching period, Through questionnaires, interviews and other ways to understand the real learning status of electromagnetics of high school students, analyze the problems and influencing factors of sports electromagnetic training. The starting point is to put forward the educational strategies and principles of the difficulty of connecting high school physics in combination with high school electromagnetics education based on the laws of cognitive development and psychological development of middle school students. Then there is electromagnetism, and finally, specific educational examples are introduced in the form of educational design. After in-depth study of Piaget's cognitive development theory and other psychological theories, combining the theoretical foundation with the teaching practice of electromagnetics in high school physics, summarizing the strategy of connecting high school electromagnetics professors, and applying them to the department of electromagnetics. in the second year to conduct teaching practice research and discovery. Compared with the control classes taught by other teachers, follow up The students of the experimental class in the teaching have not only made some progress in grades, but also improved their thinking level. The results of teaching practice show that in the teaching process, adopting appropriate strategies to implement electromagnetic cohesive teaching can reduce electromagnetics in middle and high schools. Span, reduce learning steps, at the same time can promote the progress of physics performance, it improves thinking ability, stimulates students' interest in learning physics, quickly adapts to the study of high school electromagnetics,

and lays a solid and good foundation for students' life-long development. Finally, combined with teaching practice research, the following conclusions are drawn:

When conducting the teaching of physics electromagnetism in middle and high school, teaching strategies should be implemented according to the actual situation of students: (1) grasp the connection point of the knowledge of physics electromagnetism in junior high school and high school, and form the sustainable development of knowledge; (2) stimulate interest and excavate Wisdom; (3) stimulate interest through demonstration experiments and optimize experimental literacy (4) lay a good foundation and assimilate knowledge; (5) infiltrate methods to shorten the gap; (6) compare classrooms to improve efficiency.

The general steps to be followed when designing the teaching design of connecting the content of physics electromagnetics in middle and high schools are: (1) determine the starting point; (2) provide a pivot; (3) inspire new knowledge (4) consolidate application.

Students are individuals with subjective initiative. From junior high school to senior high school, students' thinking skills continue to improve. The implementation of the connection of electromagnetic teaching in junior three and the elective part of senior two is the innovation of this research. Finally, I hope that my research results can be In educational work, provide ideas and strategic guidance in teaching practice, and gradually do a good job in the connection of middle and high school physics teaching, so that students can smoothly transition from junior high school to high school physics electromagnetic study.

**Keywords:** junior high school physics, connecting steps, connecting teaching strategies, electromagnetics teaching

# 目录

摘要 .....	II
Abstract .....	III
目录 .....	V
第一章 绪论 .....	1
1.1 问题的提出 .....	1
1.2 国内外研究现状 .....	1
1.2.1 国外研究综述 .....	1
1.2.2 国内研究综述 .....	2
1.3 研究的目的和意义 .....	7
1.4 研究的内容与方法 .....	8
1.4.1 研究内容 .....	8
1.4.2 研究方法 .....	8
第二章 初高中物理电磁学衔接教学研究的理论基础 .....	10
2.1 从初、高中物理《课程标准》来看衔接 .....	10
2.1.1 初高中物理课程标准基本理念比较 .....	10
2.1.2 初高中物理课程具体目标比较 .....	11
2.1.3 初高中物理课程标准对比分析 .....	11
2.2 初高中物理电磁学衔接教学研究的心理学理论基础 .....	13
2.2.1 初高中物理教学衔接概念的界定 .....	13
2.2.2 初高中物理电磁学衔接教学研究的理论依据 .....	13
第三章 初高中物理电磁学部分教学现状调查与分析 .....	16
3.1 高二学生物理电磁学部分学习状况问卷调查 .....	16
3.1.1 高二学生问卷的编制与实施 .....	16
3.1.2 学生问卷结果统计与分析 .....	17
3.2 高中教师访谈 .....	22
第四章 初高中学生的认知发展规律和心理发展的特点 .....	24
4.1 初三学生的认知发展规律和心理发展的特点 .....	24
4.2 高二学生的认知发展规律和心理发展的特点 .....	25
第五章 初高中物理电磁学衔接教学的关键问题 .....	27

5.1 各学段课标对学生的能力要求不同 .....	27
5.2 初高中物理电磁学知识点存在“脱节”现象 .....	28
5.3 初高中学生的思维水平差异较大 .....	29
5.4 初高中物理教师电磁学教学模式存在较大差异 .....	29
第六章 初高中物理电磁学衔接教学的切入点 .....	30
6.1 初高中物理电磁学知识的衔接点 .....	30
6.2 高中电磁学部分与初中物理知识点特点分析 .....	31
6.3 中、高考试题电磁学内容对比分析 .....	32
第七章 初高中物理电磁学衔接教学策略 .....	36
7.1 初高中物理电磁学衔接教学的策略 .....	36
7.2 初高中物理电磁学衔接教学设计方法步骤 .....	37
7.3 初高中物理电磁学衔接教学的案例设计呈现 .....	38
第八章 初高中物理电磁学衔接教学策略的教学效果检测 .....	45
8.1 电磁学教学效果检测题的编制与实施 .....	45
8.2 高二学生测试卷结果统计与分析 .....	46
8.3 衔接教学策略的实践效果总结 .....	46
第九章 结论与展望 .....	48
9.1 研究结论 .....	48
9.2 研究不足与展望 .....	48
参考文献 .....	50
附录 A .....	52
附录 B .....	55
附录 C .....	56
附录 D .....	58
致谢 .....	59

## 第一章 绪论

### 1.1 问题的提出

相比于高中众多的其他科目,物理一直是学生认为的内容多且难度很大的一门课.所以长时间以来,高中物理教师也逐渐认为物理课程难上,学生们听不懂也渐渐成了一种势不可挡的趋势.从初中阶段到高中阶段的物理教学在衔接上存在很大的问题——“台阶”.中考不仅作为学生初中阶段学习情况的考查方式,也是初中物理联结高中物理的桥梁,但如果只有这一座桥联系初高中物理教学,那这座桥的局限性也越来越明显,这是因为初中物理有自己独立的各阶段的教学目标和任务,高中物理亦是如此.因此,有很多在高一学习力学知识经过考察成绩优秀的学生,进入高二电磁学部分的学习后,逐渐出现成绩下滑的状况.高二学生难以适应较难的电磁学内容的学习,且表现“谈物色变”的状况,失去了难得的对物理的兴趣.高中物理教师则认为学生对电磁学学习表现出不适应的原因是因为学生在初中阶段的电磁学学习是不合格的,对初中物理教师教授的内容持有不信任的态度.且大部分的高中物理教师没有机会深入了解初中生的学习情况,再加上初高中物理教师缺乏沟通,以致于高中物理教师无法及时更新对于初中物理的教学内容和大纲的认识,更不用提初高中物理的电磁学部分在教学内容、大纲要求、教师教学方式和对思维水平的要求本就存在较大的差异.长此以往,初高中物理教师相互埋怨,推卸责任,不在根本上解决问题,只会让初高中物理电磁学衔接的“台阶”越来越陡,学生无法平稳跨越,学习成绩也得不到显著提高.目前在假期出现了大量的初中升高二、高一升高二衔接班和衔接教材,但大部分的衔接班课程仅仅是带领学生提前学习高中知识的盈利性课程,做不到为了学生研发真正的衔接性课程.因此,高中物理教师采用何种教学策略实现使学生从初中平稳过渡到高中电磁学的学习,同时减弱初高中物理教师矛盾,是我们当前面临的最紧迫且必须提上日程解决的问题.

### 1.2 国内外研究现状

#### 1.2.1 国外研究综述

20世纪60年代,为了培养学生兴趣和提高学生知识解决问题的能力,国外采用综合科学模式实施物理教学.该模式下的物理教学存在逻辑性不强、内容之间缺乏衔接、学生无法系统掌握物理知识并构建物理框架等诸多弊端.1980年后,部分发达国家对这种综合科学模式进行了相应的修改和完善.通过阅读相关文献发



现,由于发达国家采用综合制教学模式,尤其是英国和美国等国家主要以考察学生的动手实验能力为主,旨在让学生通过实验学习物理知识,所以衔接问题并不突出。除此之外,国外物理课程对于学生运用数学知识解决物理问题的难度是远远低于我国国内物理课程的<sup>[1]</sup>。

### 1.2.2 国内研究综述

相比于国外物理课程,我国物理课程的衔接问题十分突出。随着年龄的增长,学生需要经历分支型学制划分的四个教育阶段,在这其中,过渡年级的教学衔接问题无处不在。随着新课程改革工作的不断深入,越来越多的教育工作者包括很多一线不同学段各科教师已经关注到初高中教学衔接问题的重要性,尤其是针对初高中物理学科的教学衔接问题也引起了广泛重视和关注。

以与初高中电磁学衔接教学相关的关键词检索自 2005 年初至 2020 年的学位论文和期刊论文,数量如表 1-1 和表 1-2 所示。在阅读大量文献资料后,得出以下信息:

表 1-1 学位论文检索结果

关键词	全部	近一年	近三年	近五年
衔接教学	3168	34	340	1233
初高中衔接教学	466	15	70	209
物理教学	5413	260	1296	2517
初高中物理衔接教学	54	3	10	22
初高中物理电磁学衔接教学	0	0	0	0
教学策略	43436	534	4825	17186
初高中物理衔接教学策略	35	2	5	12
初高中物理电磁学衔接教学策略	0	0	0	0
教学台阶	347	1	11	94
初高中物理教学台阶	14	0	0	4
初高中物理电磁学教学台阶	0	0	0	0
学习台阶	374	0	13	92
初高中物理学习台阶	13	0	0	4
初高中物理电磁学学习台阶	0	0	0	0

针对初高中物理衔接的研究基本是从六个方面提出了相应的策略:第一,以兴趣为导向,提高学生学习动机;第二,分析初高中学生思维水平差异,加强训练;第

三,在把握教材的基础上精确衔接点;第四,充分了解掌握学生的学习心理,促进学生身体心理健康发展;第五,加强渗透数学知识和物理问题的联系;第六,根据教学实际情况加强教学方式多样化转变.

表 1-2 期刊论文检索结果

关键词	全部	近一年	近三年	近五年
初高中衔接教学	5009	249	1074	2030
初高中物理衔接教学	663	32	140	262
初高中物理电磁学衔接教学	0	0	0	0
初高中物理衔接教学策略	98	9	34	58
初高中物理电磁学衔接教学策略	0	0	0	0
初高中物理教学台阶	143	3	12	30
初高中物理电磁学教学台阶	0	0	0	0
初高中物理学习台阶	131	2	9	28
初高中物理电磁学学习台阶	1	0	0	1

在 5009 篇关于“初高中衔接教学”的研究中,许安涛指出学生学习台阶不仅是教材内容造成的,教师之间低频次接触沟通和学生思维水平也会影响到学生的学习<sup>[2]</sup>.侯贵民的观点与前者相似,他提出影响衔接的四个因素,尤其是学生心理发展水平对学习的影响,指出教师之间无法实现双向交流是制约衔接难的主要原因,并且给出了在教材、教法、兴趣等五个方向进行衔接教学的建议<sup>[3]</sup>.夏雪萍提出了关于初高中衔接的一些观点,她提出课堂氛围影响学生学习兴趣,这也是导致学生进入高中成绩下降的原因<sup>[4]</sup>等等.

在检索到的 663 篇关于“初高中物理衔接教学”的研究中,如夏季云指出了初高中物理衔接受到学生思维水平的影响,并对此展开了分析和阐述.她还指出学生思维与学生物理学习和运用数学解决问题的具体关系,根据以上提出了在兴趣的基础上进行有效教学的策略<sup>[5]</sup>等等.

在检索到的 98 篇关于“初高中物理衔接教学策略”的研究中,向昭辉分析了初高中物理在各方面存在的差异,罗列了初高中物理相关联的知识点,并提出了以核心素养为中心的教学对策<sup>[6]</sup>.王震同样提出了教材影响衔接教学的观点,但他指出了知识点的特点与学生思维能力无法相匹配从而导致学生难以实现初高中过渡,并认为解决台阶问题可以从教材、学生心理及教学方式等多个方向展开<sup>[7]</sup>等等.

在检索到的 143 篇关于“初高中物理教学台阶”的研究中,如杜素峰提出了较为新颖的观点,他认为物理习题既是学生巩固知识的工具,也是教师激发学生兴趣

的工具,通过课堂练习或课后作业不仅可以激发学生检验自己对所学知识掌握程度的好胜心,从而展开思考,还可以培养学生对科学保持一个严谨的态度<sup>[8]</sup>.

在检索到的 131 篇关于“初高中物理学习台阶”的研究中,如李玉琴从教材、思维、学生各种能力及学习习惯四个方面分析了学生在跨越初高中物理学习时遇到的台阶,并提出了相应的根本策略帮助学生顺利过渡<sup>[9]</sup>.

通过以上资料可以发现,越来越多的教育工作者包括很多一线物理教师已经关注到初高中物理教学衔接问题的重要性,且在研究的基础上提出了相应的教学策略并加以实施.除物理以外的其他学科也几乎同时开展了大量研究工作来解决对应学科的衔接教学问题.然而通过文献梳理研究,发现没有关于完整的针对初高中物理电磁学部分衔接教学的研究,大部分初高中衔接教学都是以初中到高一的衔接为重点,从初三到高二的整个电磁学部分衔接教学的研究几乎没有,仅有一篇文章也只是关于电磁感应内容的衔接教学研究.大量的前人研究,不乏是关于初高中物理教学衔接的问题及产生原因的研究,以此提出的大多数的解决衔接问题的教学策略对众多一线物理教师来说并不系统且缺乏指导性,并不能解决实际教学中的初高中物理衔接问题.

通过查阅相关文献资料,可以分析得出:

#### 1. 关于教学衔接内涵的研究

对于什么是教学衔接,国内众多学者对其有着不同的见解.

第一种认为教学衔接就是指学生从初中升入高一后的衔接.这种教学衔接是为了降低初中到高一的“台阶”,从狭义上讲,学生在初中学习的内容与高中有很大不同体现在两个方面,即知识广度和难度,其中学生在初中学习的物理知识虽然广度大,但难度较低,学生容易接受并掌握.而高中物理广度虽然没有明显较大的缩减,但内容的深度却明显增加,难度提升,学生适应起来较为困难.

第二种认为应当从整个课程体系来研究教学衔接问题.从整个课程体系来看,教学衔接可以分为垂直衔接和水平衔接.其中垂直衔接表现出连续性的特点,比如在低年龄低学段,只要求学生某个知识达到知道理解的程度,随着学生年龄增长,学段提高,学生对于相同知识要达到掌握并运用其解决问题的程度.而水平衔接表现出相关性的特点,以物理学科为例,在教学过程中常常涉及与其他学科的联系,如化学、数学等学科,除与学科间的相互衔接,也包括与社会现实生活的联系.

第三种认为教学衔接不是大范围的从初中升入高一的衔接,而是指从初三年级过渡到高一年级的教学形式的衔接.相比于高一形式单一的教学过程,初三物理在教学过程中为了培养学生物理兴趣常常运用形式多样的演示实验和多媒体资源.而高一物理由于形式简单,导致大多数初三年级的学生升入高一后普遍表现出对课堂的不适应现象,具体表现为学生注意力难以集中,成绩下降等.为了有效的帮

助学习适应与初中学习生活相比十分紧张高压的高一物理的教学形式,提高学习动机和兴趣,这要求教育工作者尽快找到衔接教学策略.

第四种认为教学衔接实际是学生思维的衔接,即初中学生思维面临成为高一学生思维的转变.初中知识涉及范围广泛,但对于学生的要求并不高,且学生正经历从倾向于直观事物的简单擅长的形象思维过渡到以相对较难的抽象思维为主体的思维转变过程.相比于初中生较为活跃的思维状态,高中生正面临较大的思维挑战,因此,学生常常因为思维的差异对高中学习产生畏难心理.

第五种认为,教学衔接是指在心理、习惯、技能等各个方面上,初三年级和高一年级的学生根据所存在的差异进行的“对接”的衔接<sup>[11]</sup>,这是因为初高中生的心理发展速度和达到的水平会因为学生个体差异而存在一定的不同,而且每个小学生的学习习惯并不统一,包括各项技能也有差异,所以针对这些方面的衔接也值得教育学者展开研究.

除以上论点外,其它针对初三与高一的物理教学衔接问题的研究只是宽泛的提出了衔接教学问题的表现特点及解决策略,并没有明确针对教学衔接的内涵加以解释.

## 2. 教学衔接问题影响差异表现的研究

无论在哪个教学阶段,衔接问题都受到广泛关注,且衔接难度一直困扰着各学段教育工作者,通过分析得出,各学段主要表现出以下四个方面的差异:

### (1) 教材的差异

以初中阶段和高中阶段为主进行分析,初高中人教版物理教材在教学内容的编排等方面存在差异.初中物理主要在初二和初三进行学习,其中初二物理内容分为上下册,初三物理内容为全一册,本文研究的电磁学部分集中在初三进行学习.对于高二年级继续选择物理学习的同学,物理贯穿整个高中阶段始终,高中物理分为必修内容和选修内容,其中电磁学部分集中在选修 3-1 和选修 3-2 阶段,且这部分内容在高二完成授课.高中的电磁学教材对有关初中部分内容进行了适当删减,而在初中教材中涉及到的高考重点知识讲得无法令学生向高中衔接,学生从初中升入高中感到物理学习困难是无法避免的.

### (2) 教学方法的差异

课程改革要求教师不能随意采用教师本身熟悉惯用但无法实现有效教学的教学方式,而是要在设计教学时根据教学内容和预想的学生接受程度加以适当的整合并实施,通过组织学生小组合作、讨论交流等方法丰富课堂教学.教育工作者不仅要引导提高学生创新能力,自身也要加强课堂创新本领,通过多种教学方法相结合的方式帮助学生顺利过渡,降低初高中“台阶”后<sup>[12]</sup>.

### (3) 学习方法的差异

学生从初中过渡到高中表现出明显的不适应现象,主要包括两个方面:第一,初中生大多能够主动参与物理学习,这是因为学生对初中物理感兴趣,进入高中物理学习后,知识难度增加,学生逐渐转变学习习惯;第二,初高中生的学习方式不同,高中阶段更要求学生能够根据实际情况对学习方法适当加以转变,积极主动参与到问题中去,提高实验探究能力,树立小组合作的意识,培养独立解决物理问题的能力,从而形成科学思维.

#### (4) 课时的差异

从时间上来说,高中阶段三年学业一般最多两年半完成,其中高一阶段的物理最基础,高二物理更为关键.处于高二阶段的学生容易出现两极分化的现象,比如学习好的同学成绩在班级排前几名,而高二刚开始学习电磁学就没跟上的学生,学习成绩一直无法提高,最后学生对物理失去自信,对物理产生抵触情绪,成绩就会一直处于班级垫底的位置.高中物理现行的教材涉及的知识覆盖面大,难度较高,且实验多,一个模块的学习压缩在一个课时内完成,在课堂上对学生进行解题技巧的指导和习题练习的机会少之又少,最终导致学生对新知识的掌握不熟练,教学目标无法达到.因此,学生必然会面临因为可是不充分导致学习成绩下降的结果.

### 3. 衔接教学问题影响因素的研究

不同的专家和学者对教学衔接持有不同的见解,为了更好的把握教学衔接的本质,可以从构成要素的角度出发进行分析.通过阅读大量的相关文献得出,学者们主要从以下构成要素的角度研究教学衔接问题:

#### (1) 学生学习方法

初高中生的学习方法存在一定差异,相比语数英三科,初中物理课时少,在中考占比小,对中考影响较小,属于小科目.在教学过程中,学生对于教师的依赖较大,教师教多少,学生学多少.当然也有一小部分同学对教师的依赖小,常常能够自主的在课前预习课本,在课下运用数学知识加强物理练习.与初中生学习方法不同,随着年级升高,学生自主性有所提高,逐渐不再依赖教师的督促学习也能够完成物理学习任务.

#### (2) 学生物理思维

初中物理对学生的思维水平要求不高,初中生形象思维占主导地位,教学过程主要引导学生从生活中常见的物理现象出发学习本质,慢慢发展抽象思维;而高中物理对学生的思维能力要求较高,较为简单的形象思维无法满足高中物理的学习,进入高中后,学生思维水平无法实现迅速提高,导致学生对物理学习感到吃力,这就需要教师在初高中物理衔接教学中加强学生思维能力培养,促进学生实现抽象思维到逻辑思维的转变.

#### (3) 学生数学能力



物理问题的解决离不开数学知识的应用, 初高中物理对数学的应用存在一定的差异, 初中物理题目对学生的计算能力要求不高, 且初中数学计算难度不大, 学生较容易掌握, 运用初中数学解决物理问题较为熟练. 但是高中数学难度较大, 学生需要掌握大量的三角函数计算和几何运算数学知识, 这导致学生还没完全掌握高难度的数学知识, 就需要用其解决逻辑性较强的物理问题, 频繁出错使学生不仅失去了学习物理的兴趣, 也丧失了对数学的信心.

综上所述, 针对目前国内关于初高中物理衔接教学的研究已经相当成熟, 本文的创新点主要体现在衔接年级的选择上, 主要研究初中物理电磁学与高中选修的电磁学部分的衔接教学, 处于此学习阶段的为初三、高二的学生. 在教育心理学理论基础, 通过对比初中九年级、高二选修段人教版教材电磁学的知识点, 从初高中物理电磁学教学衔接的角度进行分析, 探索得出初高中物理电磁学教学衔接策略, 并尝试性提出衔接设计的步骤、方法和原则.

### 1.3 研究的目的是和意义

通过对目前实行改革的省份的高中生选科情况来看, 物理这一学科逐渐成为了大多数高中生们避之不及的学科. 学生有意识地排除了难度较大的物理, 这将导致越来越多的学生在进入大学后选择非物理专业, 如果这种情况持续下去, 国家科技人才得不到年轻一代的补充, 必将出现 “断层现象”. 因此, 做好初高中物理教学的衔接, 尤其是做好学生进入高二后需要学习和掌握的难度较大的电磁学内容的衔接教学, 培养他们对物理学习的兴趣, 促进学生思维转变, 才能从根本上解决这一问题, 从而实现培养有素质并在各方面全面均衡发展的青年人才的目标.

无论是初中物理还是高中物理, 电磁学都作为重点内容呈现, 但不同学段的电磁学的难度和对学生的要求不尽相同. 因此, 为了学生长远发展, 在初中物理电磁学学习起点上, 要适当垫高台阶, 在初高中电磁学中间架起一座桥梁, 初中物理教师面临的挑战不仅是提高学生当前的物理成绩, 如何为学生进入高中后的学习做准备也需要纳入教师的教学思考范围. 同样地, 如何在高中电磁学教学过程中, 准确把握衔接点, 为学生适当降低台阶, 耐心地激发学生的思维转变, 也是高中物理教师亟需解决的难题.

做好电磁学部分以及物理学科本身教学工作只是研究初高中物理电磁学衔接教学的意义之一. 物理学科包含声学、光学、热学、力学和电磁学等众多内容, 电磁学只是其中一部分较为重要的内容, 除此以外, 力学和光学等在中高考都占比较大. 学生在初高中物理或其它学科的过渡阶段存在很多的共同点, 高难度知识增多、研究方法改变和学生心理发展变化等等方面的原因都会使学生产生畏难心理, 从而导致学生无法尽快投入学习中去. 如果能够提出初高中物理电磁学衔接的有效教学策略, 也可以为高中物理的其他内容和其它学科教学提供借鉴.

## 1.4 研究的内容与方法

本文在教育心理学理论基础上,从初高中物理电磁学的教学研究现状出发,研究了基于高中教学角度下采取何种教学策略实施电磁学衔接教学,通过对教学策略实践检验发现,在高中实施初高中物理电磁学衔接教学是非常必要的。

### 1.4.1 研究内容

1. 以问卷的形式调查高二学生电磁学学习状况,在分析调查数据后总结学生针对电磁学学习的问题。

2. 通过对高中物理教师的访谈,了解在进行初高中物理电磁学教学衔接中存在的问题,高二学生的物理电磁学部分学习不适应性的主要表现。

3. 在前述初高中物理衔接教学研究的基础上,对初高中物理电磁学衔接教学的内容加以分析,提出初高中物理电磁学衔接教学的策略及衔接教学设计的原则,最终以具体教学案例形式呈现。通过实证研究,针对初高中物理电磁学衔接教学的系统渗透可行性进行分析总结,最后得出结论。

本人通过近半年的理论与实践研究,针对本人所在学校、所教学生、所教学科情况总结出初高中物理电磁学衔接教学的原则及策略,通过教学实践证实了初高中物理电磁学衔接教学的策略的有效性。

### 1.4.2 研究方法

1. 文献研究法:首先在论文选题阶段,本文运用文献综述法阅读了大量相关研究的论文。其次,在寻找论文理论依据的过程中,充分发挥了文献综述法的作用。包括后续的设计高二学生电磁学学习现状的调查问卷及针对教师进行电磁学衔接教学的访谈稿都离不开文献综述法的作用,从而保证了论文的严谨性。本文在阅读了大量的参考文献资料,综合得出了国内外关于初高中物理电磁学部分教学衔接的研究现状、获得的研究经验和研究不足之处,整理、分析当前初高中物理衔接的研究现状。同时依照研究思路,通过对比分析初高中物理教材的电磁学部分和物理课程标准对初中物理电磁学的不同内容要求,进一步加强对初高中物理教学内容的掌握。

2. 问卷调查法:本文根据对文献资料进行收集并加以分析,设计制定关于高二学生的物理电磁学学习现状的的问卷题目。在教育实习期间对所在实习学校学生进行问卷调查,了解在学生视角下初高中物理电磁学学习的影响因素,并收集、分析实验数据。

3. 访谈法:访谈法主要指访谈人员与受访人员直接进行谈话的一种收集资料的方式。通过与教师谈话交流,研究人员可以直接获取受访人的观点和看法。本文

运用访谈法对高中物理教师就初高中物理电磁学教学衔接问题展开了访谈,访谈对象为本人实习学校的教师,通过与优秀的物理教师谈话讨论,了解高中物理教师针对衔接教学的想法及策略,并对此次访谈进行整理分析,有助于开展后续的研究.

## 第二章 初高中物理电磁学衔接教学研究的理论基础

学生从初中到高中的物理电磁学学习存在较大的“台阶”，究其原因，主要是因为物理电磁学的内容和难度在初中和高中存在差异。对于初中生来，他们需要接受的物理电磁学知识无论在难度还是内容广度上都远远低于高中生。这种差异的存在，不仅导致多数学生到了高二物理成绩开始下滑，很多负面情况也接踵而来，例如学生惧怕在物理课被提问、厌恶完成物理作业甚至放弃主动提升物理成绩等。面对这些问题，尤其是实行初高中分离制度后，采取何种教学策略及如何实施初高中物理电磁学衔接受到了众多学校教师和物理教育研究者的广泛重视和关注。本文将初高中物理《课程标准》和皮亚杰认知发展理论等心理学理论为基础展开研究。

### 2.1 从初、高中物理《课程标准》来看衔接

高中物理课标中提出核心素养的四个要素：物理观念、科学探究、科学思维、科学态度与责任。并且义务教育阶段的初中物理课程标准修订工作也已经启动。2017 版物理《课程标准》与旧版相比更加能够体现物理课程的整体性和系统性，课程结构也在旧版《课程标准》基础上加以完善和优化。

#### 2.1.1 初高中物理课程标准基本理念比较

如何促进全面发展科学教育，培养学生的科学素养是全国乃至全球都十分重视的问题。全面发展学生科学素养不仅是初中物理课标的目的宗旨，也是学生进入高中和大学进一步学习物理的需要。因此注重九年义务教育阶段的物理或科学教育的基础作用，在高中物理教育过程中做好初高中物理课程的衔接，有助于完善整个科学教育。初高中物理《课程标准》分别从五个方面阐明了基本理念：

初中物理课程标准	高中物理课程标准
1. 面向全体学生, 提高学生科学素养	1. 注重体现物理学科本质, 培养学生物理学科核心素养
2. 从生活走向物理, 从物理走向社会	2. 注重课程的基础性和选择性, 满足学生终身发展的需求
3. 注意学科渗透, 关心科技发展	3. 注重课程的时代性, 关注科技进步和社会发展需求
4. 提倡教学方式多样化, 注重科学探究	4. 引导学生自主学习, 提倡教学方式多样化
5. 注重评价改革导向, 促进学生发展	5. 注重过程评价, 促进学生核心素养的发展

图 2-1 初高中物理课程标准基本理念对比

### 2.1.2 初高中物理课程具体目标比较

为了实现进一步促进学生物理学科核心素养的高中物理课程目标,初中阶段对学生科学素养的初期培养显得至关重要.图 2-2 为初高中物理课程具体目标的对比:

	义务教育物理课程目标	高中物理课程目标
目标一	学习终身发展必需的物理基础知识和方法,养成良好的思维习惯,在分析问题和解决问题时尝试运用科学知识和科学研究方法;	形成物质观念、运动与相互作用观念、能量观念等,能用其解释自然现象和解决实际问题.
目标二	经历科学探究过程,具有初步的科学探究能力,乐于参与与科学技术有关的活动,有运用研究方法的意识;	具有建构模型的意识和能力;能运用科学思维方法,从定性和定量两个方面对相关问题进行科学推理、找出规律、形成结论;具有使用科学证据的意识和评估科学证据的能力,能运用证据对研究的问题进行描述、解释和预测;具有批判性思维的意识和,能基于证据大胆质疑,从不同角度思考问题,追求科技创新.
目标三	保持探索科学的兴趣与热情,在认识自然的过程中获得成就感,能独立思考、敢于质疑、尊重事实、勇于创新;	具有科学探究意识,能在观察和实验中发现问题、提出合理猜想与假设;具有设计探究方案和获取证据的能力,能正确实施探究方案,使用不同方法和手段分析、处理信息,描述并解释探究结果和变化趋势;具有交流的意愿与能力,能准确表述、评估和反思探究过程与结果.
目标四	关心科学技术的发展,具有环境保护和可持续发展的意识,树立正确的世界观,有振兴中华、将科学服务于人类的使命感与责任感.	能正确认识科学的本质;具有学习和研究物理的好奇心与求知欲,能主动与他人合作,尊重他人,能基于证据和逻辑发表自己的见解,实事求是,不迷信权威;关心国内外科技发展现状与趋势,了解物理研究和物理成果的应用应遵循道德规范,认识科学、技术、社会、环境的关系,具有保护环境、节约资源、促进可持续发展的责任感.

图 2-2 初高中物理课程具体目标

课程衔接不是单一方向的关联,而是将课程的开发、实施和评价从横纵两个维度进行衔接.教育的发展规律要求学生能力要在教学目标的实现过程中逐步提升.因此,从初高中的物理《课程标准》可以发现,高中物理课程以衔接义务教育科学课程和物理课程为导向,一步一步提高目标要求.培养学生科学思维能力是初高中物理教育长久不变的目标,初中教师在教学过程中需要不断渗透科学方法,刺激学生思维能力的转变,为以后高中教师引导高中生尽快适应高中物理学习做准备.

### 2.1.3 初高中物理课程标准对比分析

通过对比分析,初、高中物理课程标准都强调了:



### 1. 注重让学生经历科学探究过程:

教师训练学生的实验探究能力需要在物理科学探究过程完成,且在这过程中要激发运用学生的思维能力,渗透科学探究的方法.相比于仅仅向学生传授知识的课堂,学生对实验探究表现出更高层次的兴趣,以此促进学生自主的学习物理,在科学探究的过程中适当的为学生架起一座桥梁.

### 2. 关注学科间相互渗透和物理技术的应用:

加强学科间的渗透不仅有助于提高学生的思维能力水平,也有助于学生对所学知识融会贯通.根据研究结果显示,物理学科与其他学科相关比较中,其中数学学科最显著,因此,从数学入手,也有助于学生对物理的学习.在初中阶段,物理成绩与数学成绩的联系并不明显,初中数学在物理问题中的应用较为简单,这是因为初中物理公式较少,且初中的物理公式多为三个变量的组合,很少涉及三个变量以上的物理规律.因此,学生解决初中物理问题基本不会因为数学学科方面的问题感到困难.相比初中数学,高中数学难度有了显著提高,与此同时,高中物理问题对于学生数学基本功的要求也在不断提高,例如三角函数已经被广泛应用在高中物理电磁学的学习中.很多学生对某些数学知识还没达到熟练掌握的程度,同时就被要求运用尚未熟练的数学针对问题进行定量计算,以至于学生对数学和物理学科的畏难心理加重,丧失了对物理的信心.因此,在教学中,不仅要促进物理内容的衔接教育,也要培养学生根据问题情景适当运用数学知识的意识,从而帮助学生尽快适应高中物理学习.

除了通过学科间的相互渗透促进初高中物理衔接教学,将社会生活中的物理学科前沿内容渗透到物理教学过程中也能使学生更快的适应高中物理学习.建设现代化强国,不仅需要当下科技人才的努力奋斗,也要在即将成长起来的新一代人才的教育过程中洒下科学的种子,只有这样,才能避免国家科技人才的断层,从而让国家在科技兴国的道路上不断前进.

### 3. 提倡多样化的教学方式相结合:

高中物理教师在传统教学过程中常采用单一的讲授法,加上高中物理难度和内容的增加,学生无法适应高中物理电磁学的学习.多种教学方式相结合不仅是课程改革提出的更高要求,也是从提高学生学习兴趣角度出发促进学生从初中物理到高中物理过渡的有效方法.且初高中物理注重学生科学素养的培养,传统单一的教学方式无法满足学生的发展要求,这就要求教师根据课程内容,在了解学生学习情况以后,精心对教学方式加以设计和组合,加快课程改革的实施.

### 4. 注重教育评价改革对学生发展的促进作用:

适当的评价不仅对师生关系的促进和缓和上有所帮助,也有利于从学生心理上培养学生自发的对物理的学习兴趣,是从侧面降低学生对物理的畏惧心理的有效方法.教育评价不是轻描淡写的夸赞,而是教师在尊重学生和爱学生的基础上,

对学生的课堂表现和学习状态给予真情实感的评价. 当学生对某些物理问题表达了错误的理解时, 教师应当充分利用教育评价, 鼓励学生反复思考, 帮助学生改正错误认知, 从而促进学生达到教学目标. 妙趣横生的课堂离不开学生的主动探索, 更离不开教师的引导和鼓励.

## 2.2 初高中物理电磁学衔接教学研究的心理学理论基础

### 2.2.1 初高中物理教学衔接概念的界定

初高中物理电磁学教学衔接是指针对升入高二年级的学生, 对初高中学生在电磁学内容、教师教学方式和学生思维方式等方面所存在的差异进行有效的“连接”, 以此来消除初高中物理电磁学学习“台阶”问题. 通过对初高中物理电磁学衔接教学的研究, 有利于帮教师从物理教材出发, 准确把握衔接点, 通过学情分析, 设计教学过程, 帮助学生摆脱对高中物理电磁学的负面情绪, 使学生尽快步入高中学习的正轨.

### 2.2.2 初高中物理电磁学衔接教学研究的理论依据

#### 1. 皮亚杰的认知发展理论

皮亚杰认为发展的本质是个人与环境之间持续不断的相互作用的过程, 而个人心理学的发展则基于主体与客体之间的相互作用, 内部和外部因素之间的连续构成. 通过主体的心理结构, 从而在心理上产生定量和定性的变化. 从他的角度来看, 一个人的心理发展不是来自天生的成熟或获得的经验, 而是来自于人与人之间不断互动的心理建构过程.

皮亚杰认为, 心理发展涉及四个非常重要的概念. 其中, 图式是最基本和核心的概念之一. 它是活动的结构和组织, 以及一个人对世界的感知. 理解和思考同化是指当受试者面对新的刺激情况时, 使用现有的图式或认知结构将刺激整合到原始认知结构中的过程. 顺应是指主体无法使用原始架构的情况, 为了接受或解释新刺激, 认知结构必须在新刺激的影响下发生变化. 同化是图式数量增加或整合减少, 这种变化表现为认知发展的暂时平衡. 它表现为图式的质变, 图式的重组和协调以及认知发展的新平衡. 心理发展实际上是通过同化和顺应越来越复杂的客观环境来实现动态平衡的过程.

皮亚杰理论指出, 个人的思维过程是一个过程, 在持续成熟的基础上, 孩子在主体与客体之间的互动过程中获得了个人和社会经验. 因此, 该架构可以不断调整 and 结构化 (即平衡). 这个过程从外部的知觉行为开始. 一个人出生后, 他会根据先天遗传图谱与环境互动, 不断吸收和适应环境的影响, 以实现动态平衡. 简单的外部行为图式是交互式的、协调和复杂的外部行为模式, 然后将外部行为图式逐渐内

部化为相应的工作模式,并进一步协调和发展这些内部化的模式,以便个人进行先前的工作和特定的工作。

皮亚杰还描述了个人获取对象体验的过程,并将其与获取学习机制的过程联系起来。他相信,当一个人接触到一个新的或认知的物体时,它首先会使用原始的认知结构将其同化。如果顺利同化,则图式将得到加强,这是一个经验学习过程。相反,如果原始图式不能吸收当前对象,则个人将不得不调整 and 更改原始图式以创建新图式。图式允许吸收当前对象,此过程称为顺应,实际上,此顺应过程是塑造新的学习机制或操作方法的过程。

皮亚杰非常重视儿童的认知在社交互动的过程得到发展。学生的认知不是单一在学习中完成的,无论学校内外,都离不开社交和互动,这一点是不可否认的。他认为与同学或伙伴学习和互相讨论将使孩子有机会了解别人的想法,尤其是当别人的想法与自己的想法不同时。它激发孩子们思考。由于在同龄人中处于平等地位,孩子们不会简单地接受彼此的想法,而是会先自己思考,比较自我想法和其他人的想法是否有冲突和差异,权衡以后才得出自己的结论。相比于课堂学习,这对儿童的发展更具有不可替代的意义。因此,教师在引导学生去发现知识而不是给他们知识的同时,必须同时注意,应该采取更多的小组讨论和合作学习的方式。

## 2. 维果斯基最近发展区理论

维果斯基对个人和心理发展的本质分析,是在种族和个人发展的角度下,从文化发展和内化化的理论开始的。各个心理功能可以分为低级功能和高级功能,它是进化的结果。他认为,心理发展是个体心理学从出生到成年在环境和教育的影响下,基于高级心理功能逐渐从低级心理功转换而来的过程。可以看出,后者则是人类通过社会、文化和历史发展与人类以间接方式(例如符号和语言)互动的特征,这是人类与动物之间的根本差异。

维果斯基提出了“最近发展区”的概念,一方面,教育应适应当前的学生水平,但更重要的是,它应在发展教育中起主导作用,走在儿童发展教育的最前沿。他认为,在确定儿童的发育和教育水平时,一定要考虑儿童发育的两个阶段。首先,孩子的当前发展水平,即孩子可以利用现有的知识和经验。儿童发展的第二个层次,表示可以在没有老师帮助的情况下独立完成任务的层次,另一个层次是在成年人的指导下可以达到的层次。如果要发挥教育对儿童的心理发展的促进作用,则教育者不应当只关注儿童当下的心理状况,而是应着眼于儿童心理发展的第二阶段,把注意力集中在这。因此,教师必须在教育过程中需要保持创新,不断根据需求为孩子提出新颖更好的想法。完成较高级别的任务时,儿童不是孤军奋战的,而是可以在老师的帮助下通过自己的努力实现这一目标,从而激化儿童内部矛盾,以便将最近发展的地区的水平不断地转移和延续到目前的水平,促进儿童的发展到更高的心理水平。

在初中和高中物理的联系方面,最近发展区理论具有重要的领导意义.与具有简单的知识结构和简洁内容的中学物理不同,高中物理学习对要求有更高的要求.教师应根据当前在校生的水平(即“实际发展水平”)来设计教育,以便根据最新开发区的理论来组织教育,并应提前编写教科书.因此,这是学生当前的发展水平或“潜在发展”.因此,在物理课上,教师必须首先了解学生的原始认知结构和能力水平,使学生成为教育的主体,并分配学习机会.根据每个学生的“潜在发展水平”,在分配作业的同时为学生提供具体的帮助和指导.学生了解并获得新知识,调动学习热情,激发潜能,并提高解决问题的能力,让学生达到“潜在发展水平”.

### 3. 奥苏贝尔有意义学习理论

奥苏贝尔的学习理论也被称为有意义的学习理论.学生的学习主要是通过现有知识和同化在原始认知结构之间建立实际和非人为联系的过程,即有意义的和接受性的学习,从而使知识结构得以继续发展,解释了学生如何在学校中学习以语言符号表示的系统知识.因此,他有意义的接受学习的定义为了阐明他们对有意义的接受学习的想法,奥苏贝尔将认知领域学习分为两个维度的四种学习类型,明确区分了机械学习与有意义的学习,接受学习和发现学习之间的关系.教师经常发现,学生是否使用不同的单词或符号来表达新知识的含义,是学习者的新知识是否有意义的重要指标.非人为的连接代表了新的知识和标志所表达的感知.知识结构基于人们理解的逻辑关系建立连接,而不是根据随机添加的连接建立连接<sup>[20]</sup>.

奥苏贝尔强调,学习过程是自上而下的同化过程,并用同化来解释有意义学习的内部心理机制.同化的实质是用现有认知结构的知识或概念固定新知识被.通过非人为的联系吸收到现有的认知结构中,学习者可以了解新知识并掌握内在含义,同时改变现有的认知结构.具体过程如下:首先找到一个概念,该概念在现有认知结构中的新学习知识(即同化点)中扮演固定角色,因此,新知识与吸收该知识的原始观念之间的关系是从属的.有必要将新知识放在认知结构中的正确位置,并与原始思想建立相应的联系.如果新知识和原始知识被巧妙地分开,最后必须将会出现新知识和其他相关的知识进行联接的情况,最终会以一个新的概念体系呈现,对知识的理解才能实现整合、利用和应用.通过新知识的整合和持续分化,学习者的原始认知结构将更加完整和丰富.

## 第三章 初高中物理电磁学部分教学现状调查与分析

经过高一学习后,原本已经逐渐适应了高中紧张的学习节奏的学生,经过选科进入了高二这个新“起点”。尤其是物理学科,学生选择物理的原因、对于电磁学的兴趣、电磁学知识的难度等因素都影响着高二电磁学知识的学习。

### 3.1 高二学生物理电磁学部分学习状况问卷调查

为了解高二学生关于物理电磁学内容的学习现状,本课题采用问卷对实习学校高二年级正在进行电磁学学习的学生进行了调查研究。

#### 3.1.1 高二学生问卷的编制与实施

##### 1. 测试目的

为了进行高二学生物理选修的电磁学学习现状调查研究,本研究设计了调查问卷(见附录 A),为后面的初高中物理电磁学衔接实践教学提供参考。

##### 2. 测试对象

高二上学期进行高中物理 3-1、3-2 的学习,涉及内容为电磁学。本次调查选取的测试对象为山东省青岛市胶州实验中学的高二年级普通班的全体学生。

##### 3. 高二学生问卷调查的编制

为了实现测试目标,本文以高中物理《课程标准》的具体目标和内容要求为导向,根据初高中物理电磁学教材及考试要求,结合实际情况,设计了《高二学生物理电磁学学习状况调查问卷》(详见附录 A)。问卷的问题涉及学生对初高中电磁学学习的适应差异情况、学习兴趣及对高中物理学习进度和难度的感受等诸多方面的内容。问卷共包括 20 道题目,均为选择题形式。

##### 4. 施测情况

本研究于 2020 年 11 月份在胶州市实验中学进行问卷调查,为了保证此次调查的信度和效度,在测试前请班级任课教师做了动员,学生本着实事求是的态度配合完成了问卷。通过数量统计,本次共向高二整个年级发放了 600 份问卷,由于学生请假或丢失等原因未完全回收,其中回收了 578 份问卷,565 份是有效问卷,经统计,回收率可达 96.3%,有效率达 94.1%。



3.1.2 学生问卷结果统计与分析

1. 问卷结果统计

表 3-1 高二学生物理电磁学学习状况调查问卷统计结果

选项 题号	A		B		C		D	
	比例	人数	比例	人数	比例	人数	比例	人数
1	12.92%	73	37.88%	214	18.23%	103	30.97%	175
2	14.69%	83	44.42%	251	6.02%	34	34.87%	197
3	4.78%	27	27.26%	154	42.30%	239	25.66%	145
4	3.72%	21	12.74%	72	50.44%	285	33.10%	187
5	35.04%	198	39.47%	223	18.41%	104	7.08%	40
6	2.48%	14	57.35%	324	18.23%	103	21.95%	124
7	26.37%	149	45.49%	257	13.10%	74	15.04%	85
8	32.39%	183	46.37%	262	9.20%	52	12.04%	68
9	13.81%	78	35.04%	198	25.66%	145	25.49%	144
10	30.44%	172	45.66%	258	18.94%	107	4.96%	28
11	65.84%	372	30.97%	175	1.42%	8	1.77%	10
12	32.39%	183	34.34%	194	27.43%	155	5.84%	33
13	42.65%	241	30.62%	173	26.73%	151	未设选项	
14	12.74%	72	50.09%	283	31.68%	179	5.49%	31
15	18.05%	102	48.85%	276	14.69%	83	18.41%	104
16	20.71%	117	11.50%	65	10.44%	59	57.35%	324
17	7.43%	42	51.68%	292	18.23%	103	22.65%	128
18	30.27%	171	50.27%	284	16.46%	93	3.01%	17
19	10.09%	57	53.98%	305	32.21%	182	3.72%	21
20	60.53%	342	15.40%	87	12.92%	73	11.15%	63

## 2. 各指标的统计分析

高二学生物理电磁学学习状况调查问卷数据统计如表 3-1 所示. 统计结果显示, 问卷中涉及的问题均对高二学生学习物理电磁学有或多或少的影响, 具体分析如下:

### (1) 学生学习兴趣

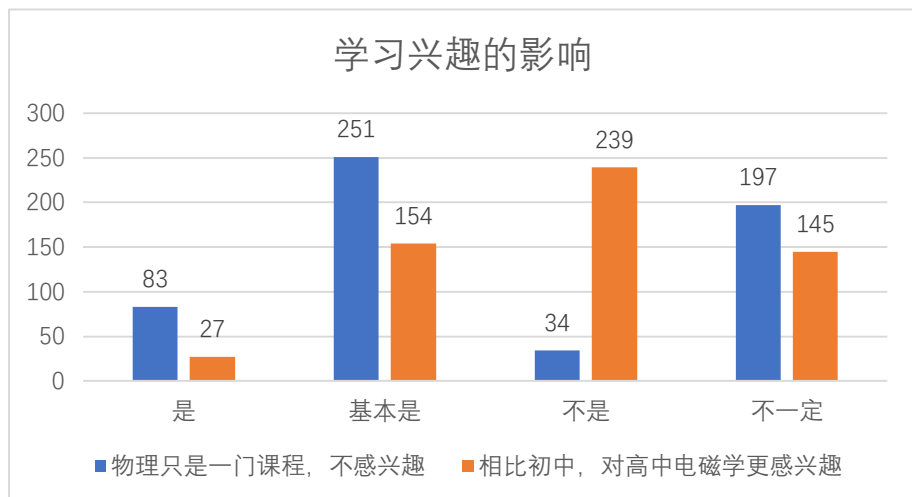


图 3-1 兴趣对学习物理的影响柱状图

从图 3-1 可以看出, 334 名学生对物理不感兴趣, 认为物理知识一门必须要学习的课程. 相比于初中电磁学, 284 名学生实际上对电磁学甚至是物理本身并不感兴趣. 现在处于高二年级的大部分学生, 与自己一年前刚刚进入高中校园时相比, 对物理的兴趣随着课程内容的增多和难度的提升越来越低. 这是因为学生在初中时期对物理有浓厚的学习兴趣, 且初中力学知识较为简单, 学生熟练度较高, 所以在刚刚学习高一物理时, 学习兴趣尚未消退. 但随着高一力学知识的不断加深, 学生无法快速适应这部分知识的学习, 因而出现成绩下滑的现象, 这也是导致越来越多的学生在高二不再选择学习物理的原因.

对于高二仍选择学习物理的学生来说, 大部分虽然继续学习物理, 但对高二电磁学的兴趣也远远不如对初中物理电磁学的学习, 这必然会导致学生成绩下降进而间接影响物理教师的教学质量. 学生对物理的学习兴趣和将来做一名物理学家的志向之间是存在必然联系的, 如果兴趣不大或没有兴趣, 学生的理想必然也不会与物理有关, 这对于培养物理人才有很大的影响.

## (2) 知识难度与教学进度

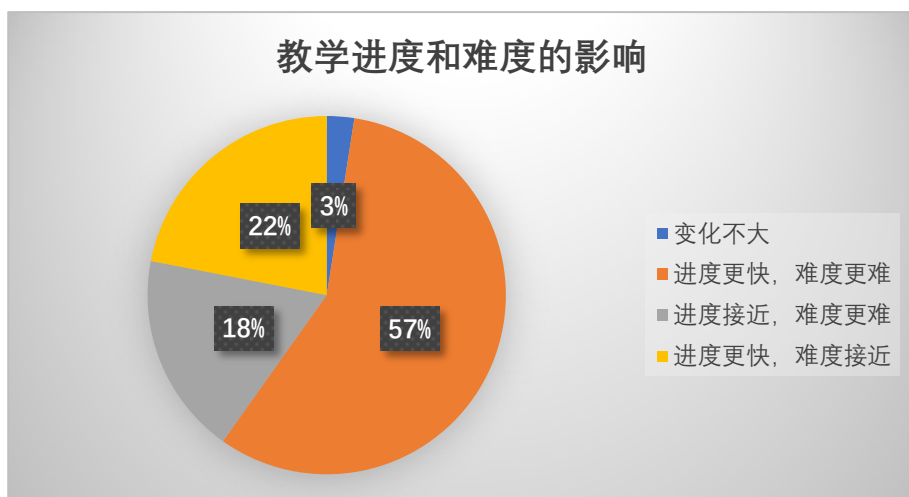


图 3-2 教学进度和难度的影响饼状图

虽然学生经历了一年的高中学习生活,但这并不代表学生已经适应了高中紧张且高强度的学习环境.从图 3-2 可以看出,有极少数的同学认为电磁学学习进度和难度都在接受范围内,超过一半以上的同学都认为高二电磁学不仅难度更难,且进度相比于高一也有所加快,这样下去学生不仅会对学习表现得不积极,还会导致学生偏科,长时间下去便会出现两极分化的情况,适应能力强的学生物理成绩不断提高,无法适应的学生物理成绩停滞不前甚至越来越差,严重影响了物理教学.

## (3) 数学能力水平

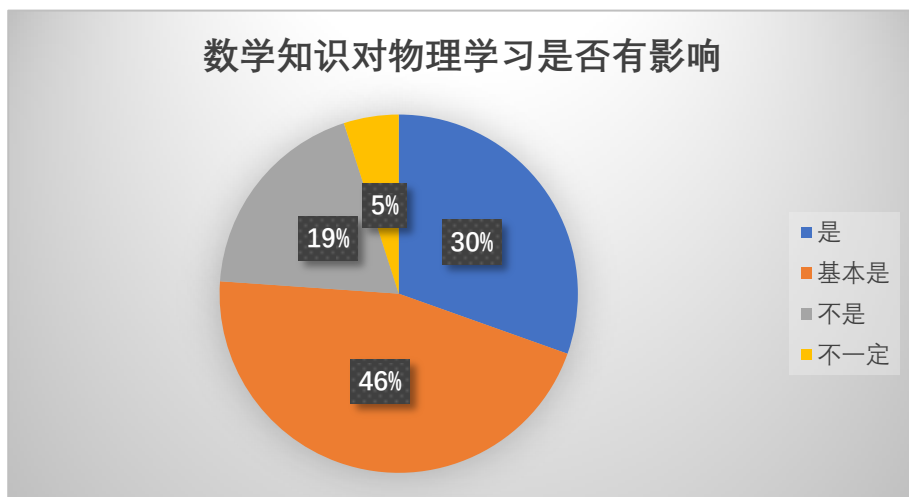


图 3-3 数学知识对物理学习是否有影响的数据饼图

从图 3-3 中可以看出,超过一半以上的同学认为数学知识影响物理学习,由此可见,学生对数学的掌握程度不仅影响数学成绩的高低,同时对物理成绩的制约也是不容忽视的.初高中物理电磁学衔接教学,不单单是物理知识的纵向衔接,也需

要学科间横向的相互渗透. 数学与物理是相辅相成的, 在电磁学甚至整个初高中物理衔接教学过程中, 教师要对学生的有更全面的了解, 而不应该只着眼于物理成绩. 对于数学基础薄弱的学生, 教师要加强引导, 不让数学成为学生提高物理成绩的绊脚石.

(4) 思维能力水平

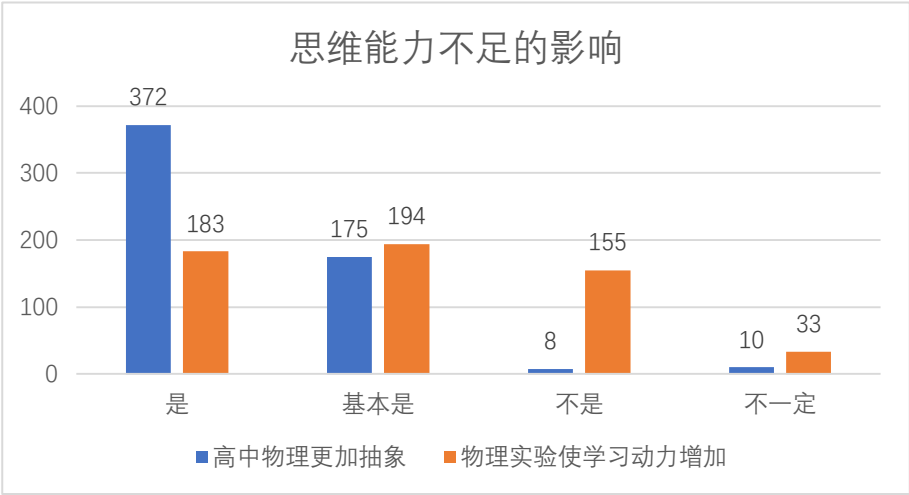


图 3-4 思维能力不足的影响条状图

从图 3-4 可以看到有 547 名学生认为从初中物理电磁学到高中物理电磁学知识更加的抽象, 377 名学生认为物理实验有助于提高学习动力. 从初中电磁学教材方面来看, 大部分物理概念简单, 学生容易接受, 且物理规律较易掌握并运用. 从初中电磁学教学过程来看, 教师常常把生活中的物理现象作为课堂引入和实际问题激发学生思考, 学生以形象思维为主, 不需要经过较难的抽象思维就可以掌握课程的重点及难点. 除此以外, 初中物理课时充裕, 实验简单, 教师有足够的时间为学生演示实验, 学生由充足的时间进行小组实验, 不仅可以提高学生学习动机, 还可以让学生体会科学探究的过程. 相比之下, 高中物理电磁学教材的物理概念和规律需要学生在实验探究的基础上, 运用抽象逻辑思维能力对实验现象加以概括总结, 得出结论, 才能达到熟练运用的程度. 在教学过程中, 单一的形象思维不能满足高中电磁学知识对学生的要求, 例如电势、磁感线等知识, 都需要学生具备更高层次的抽象逻辑思维. 高中课时紧张, 教师往往为了提高学生成绩忽视了物理实验的作用, 坚持能不做则不做的错误原则, 长久下去, 学生对物理感到枯燥无趣, 失去了学习物理的动力, 得不偿失.

## (5) 学生学习习惯和学习方法

表 3-2 学习习惯和方法的影响

学 习 习 惯 和 学 习 方 法 的 影 响	第 14 题：你现在的物理电磁学学习方法与初中的方法相比			
	A 变化不明显, 相同的方法可以应付高中学习	12. 74%	C 变化不明显, 不管什么学习方法对成绩都没有影响	31. 68%
	B 改进了许多, 学起来得心应手	50. 09%	D 原方法不适用高中学习, 但不知如何改进方法或改进了也明显没效果	5. 49%
	第 15 题：对于学习过程中遇到的难度较大的题目, 你如何处理?			
	A 自主探究	18. 05%	C 问老师	14. 69%
	B 和其他同学讨论	48. 85%	D 搁置不管	18. 41%
	第 16 题：高二期间, 你能按时并保证质量的做完物理作业吗?			
	A 能做到	20. 71%	C 偶尔能做到	10. 44%
	B 不能做到	11. 50%	D 大多数时间能做到	57. 35%
	第 17 题：课堂之外你怎样学习物理?			
	A 有时间就会研习教材	7. 43%	C 课前预习和课后复习	18. 23%
	B 自主复习重难点等知识	51. 68%	D 课外不留学习时间	22. 65%
	第 18 题：由初中进入高中, 哪一个阶段学习主动性更强?			
	A 高中学习剪动性强	30. 27%	C 学习剪动性都很强	16. 46%
	B 初中学习剪动性强	50. 27%	D 都不愿主动学习	3. 01%

从上表中的数据可以看出, 12. 74%的学生认为自己学习高中物理电磁学的方法与在初中学习电磁学时相比没有变化, 用和初中物理学习电磁学相同的学习学习高中物理依然得心应手. 50. 09%的学生改变学习方法后才适应了高中物理电磁学的学习, 31. 68%的学生学习方法没有改变, 且这部分同学认为物理成绩的高低不受学习方法的影响, 5. 49%的学生试图改进学习方法, 但无从下手. 由此可见, 进入高二以后, 大部分学生还没有形成良好的学习习惯和学习方法, 这就需要教师在教的过程中加大对学生学习习惯的引导.

在处理学习中遇到的难题时, 18. 41%的学生选择搁置不管, 14. 69%学生能够主动询问老师以求尽快获得解答, 18. 05%的学生希望通过自己的独立探究来解决问题, 48. 85%的学生更倾向与同学交流讨论得出解决问题的方法. 由此可见, 虽然到了高中, 还是有少部分缺乏自主学习的能力和与学生交流沟通的意识. 教师需要根据实际对学生适当的鼓励, 加强学生之间的讨论合作.

在课后作业方面,只有五分之一的学生能达到完成全部的物理作业的要求,且都是经过自己认真思考完成的,而超过十分之一的学生不仅无法保证质量完成物理作业,甚至不能严格按照时间限制要求自己完成作业.当有学生不按时完成作业或作业质量较低的情况出现时,教师要加强对学生的了解,从各方面寻找原因,及时解决问题,保证学生在课下也能够及时加强物理练习.

在复习方面,有 22.65%的学生不复习外,有 7.43%的学生是看课本来进行复习、有 51.68%的学生是根据教师总结的知识点来进行复习的、有 18.23%的学生则是自己安排复习计划自己总结复习.这就说明,进入高二物理电磁学学习后,学生没有养成较好的学习习惯,课前不预习,课后也不及时巩固复习课上学习的内容,导致学生头脑中的电磁学知识繁杂堆积在一起不进行梳理,长时间以后,学生不能及时提取物理知识解决问题,最终导致学习成绩下降,在短时间内都无法提高.

#### (6) 师生互动状况

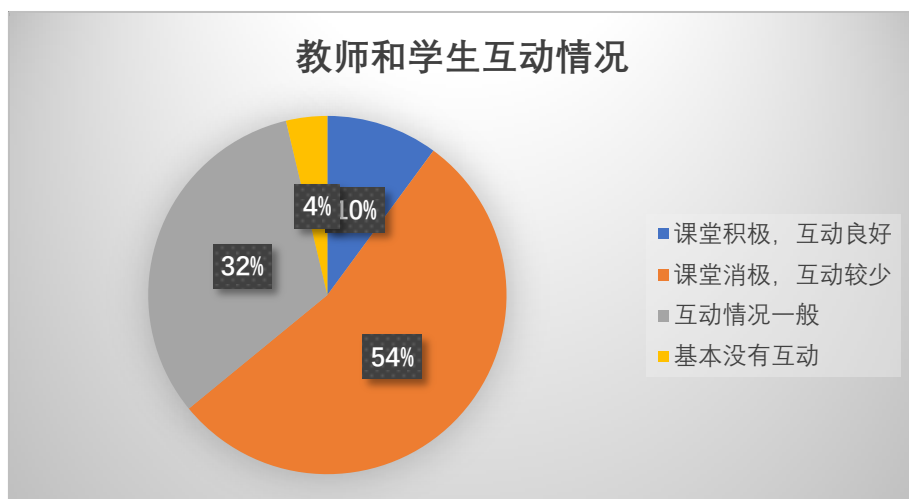


图 3-5 教师和学生互动情况饼状图

根据师生互动的统计结果可以看到,超过 50%的同学认为物理课堂很消极,师生之间互动太少,仅有 10%的同学认为课堂整体较为积极,与教师互动频繁.从 4%这个数据可以推测出,学生与教师的互动机会并不平均,或者互动形式较为简单,达不到学生期待的互动效果.高中物理内容尤其是电磁学部分,在实际的教学过程中,大部分都需要学生抽象思考,这样不免会造成学生的厌倦心理,再加上教师无效性互动,学生自然会消极对待课堂,逐渐失去对物理的学习兴趣.

### 3.2 高中教师访谈

为了了解初高中物理电磁学内容在教学衔接中存在的问题,本文对胶州市实验中学其中 10 位优秀的物理教师进行了访谈,访谈提纲共拟了 5 方面的问题(详见附录 B).通过分析访谈得出以下结论:

首先,在教学内容上,高中物理教师缺乏对初中电磁学知识的了解,无法准确把握衔接重点内容,原本掌握的初中内容得不到更新,也缺少和初中教师研讨沟通的机会,久而久之导致衔接教学发挥不了真正的作用.

其次,在衔接教学设计上,有意识进行电磁学衔接教学的老师,仅仅用复习的方式从以前学习的高中内容进行衔接,忽略了初中物理电磁学在衔接上的作用,用这种方式处理“台阶”问题是于事无补的.

再者,老师往往把学生物理成绩下降归因于学生自身的问题上,例如:不端正学习态度、学习兴趣低、思维能力弱等等,无法做到在真正的了解学生学习现状后仔细研究思考,寻找学生存在的问题的同时也从自身找原因并改正.也有教师认为电磁学内容与初中电磁学知识关联性不大,没必要进行衔接教学.

最后,一部分老师承认自身在与学生交流沟通等方面存在不足.进入高二以后,课时紧张、课程内容增多,教师在课堂上缺少与学生进行有效互动的机会,学生感到物理学习鼓噪乏味,教师在繁重的任务下感到教学疲惫,这种疲惫不是单纯的身体上的辛苦劳累,更多的是心理上自发的逃避上课,更别说与学生互动,最终导致师生之间产生隔阂.

由此可见,我们高中教师并没有太注重初高中物理电磁学教学的衔接,大部分教师都是以完成眼前的教学任务和目标为重点,没有把眼光放在学生对物理终身学习和人生发展上,这也是导致学生进入高二学习后感到物理困难的一种原因.

## 第四章 初高中学生的认知发展规律和心理发展的特点

人的发展具有一定的顺序性, 随着年龄的增长, 学生要逐渐经历婴儿期到成年期六个阶段, 最终发展为成人. 其中, 从幼儿期到成年期分别对应了学生接受教育的学前教育阶段到高等教育阶段. 尽管儿童的心理发展是从低级向高级过渡的过程, 但对于同一发展时期的儿童心理特征仍然表现出明显的差异性. 在接受高中教育时, 学生正处于青年初期, 自我意识提高、对事物的感知能力增强等一些基本的心理特征的发展情况是大致相同的. 学生对客观事物的看法或对要求的态度、判断是非的标准等会随着学生的年龄不断的增长逐渐表现出明显的差异和进步, 对家长和老师的观点和告诫持怀疑态度, 学生的心理发展特征逐渐表现出不平衡性. 本章将从初三学生和高二学生的认知发展规律和心理发展特点展开分析.

### 4.1 初三学生的认知发展规律和心理发展的特点

#### 1. 初三学生对学习充满热情, 但无法保持积极主动的学习状态

初中生从初二开始学习物理, 虽然经过了一年的学习, 学生已经逐渐适应, 但对于物理的兴趣并未消退. 初中物理教师在教学过程中经常引导学生参与实验, 且大多采用演示实验和小组实验的方式, 因此物理实验现象对学生的视觉冲击和学生对于原理的好奇心使学生迫不及待的学习物理知识. 物理知识来源于生活, 应用于生活, 初中电磁学内容涉及较多的实验, 而且这些实验都是与学生的日常生活相关联的, 学生有机会不在物理课堂就可以体验科学探究的乐趣, 教师会在这过程中不断对学生进行指导和鼓励, 并且适当组织学生以小组合作的形式完成学习任务, 培养合作意识. 初三学生虽然尚且对物理甚至其他学科的学习兴趣总是十分高涨, 但无法稳定保持这种热情, 因此, 对于一些理论性较强的物理知识, 学生常常表现出消极的态度.

#### 2. 学生识记方式逐渐以有意识识记为主

学生在初二学习力学、热学等内容时, 对物理表现出极大的学习热情, 且对于一些需要记忆的概念和规律也能够尽快掌握. 物理课程的概念和规律对学生的要求随着学生进入初三越来越高, 尤其是电磁学部分, 一些抽象的物理概念需要学生转变识记方式, 有意识识记逐渐代替简单的无意识识记. 对于概括性较强的抽象知识, 需要学生在分析和理解的基础上加以记忆, 并在课后加强复习, 才能达到熟练掌握的程度. 初三物理电磁学内容各部分难易程度不同, 例如电荷、电压、电流等物理概念, 学生不需要过渡思考理解就可以学会这些通俗易懂的物理知识. 除此以外, 像欧姆定律、串并联电路规律等较为抽象的物理知识, 需要根据不同的问题情景进行分类运用, 简单的机械记忆并不是真正掌握, 这就需要学生以有意识识记为



主导, 在分析的基础上, 归纳总结不同情况的应用方法, 先深入理解再加强记忆, 才能使學生真正掌握这部分内容. 在物理教学中以意识识记为主导, 发挥机械记忆等无意识识记的辅助作用, 多种识记方式相结合, 更有助于培养并充分锻炼学生独立思考, 在试错和进步的过程中启发学生改善识记方式, 实现有效识记.

### 3. 逻辑思维逐渐形成

初一到初三年级基本上是年龄大致为 12 岁到 15 岁左右的学生, 正处于形式运算阶段, 在解决问题时能够超越对具体事物的依赖, 运用逻辑思维进行假设推理演绎. 虽然初三的学生已经具备了抽象逻辑思维能力, 但在教学过程或解决问题时也会有理解片面的局限性, 这是因为在发挥学生的逻辑思维能力之前要以形象思维等感性经验做铺垫. 例如, 教师在进行电流的授课时, 在启发新知环节会以图片或视频等多媒体资料为学生呈现水流. 通过水流引导学生想象电流, 先呈现直观的形象做铺垫, 学生凭借感性经验抽象概括掌握电流、电位差等重难点内容. 随着学习的不断深入, 初三学生已经具备了通过对生活物理现象或电磁学实验物理现象抽象概括从而总结物理规律的能力, 这对整个物理学科的学习具有十分重要的意义.

### 4. 学习态度逐渐有区别

学生年龄不断增长, 心理发展驱使着自我意识的加强, 接触的新事物越来越多, 学生在接受学校教育时, 对各门课程的兴趣存在一定的差异. 学生不是单纯的把某个学科当作必须学习的课程, 而是从自己的兴趣出发, 选择感兴趣的科目. 兴趣固然重要, 但任凭学生兴趣选择科目必然会导致学生偏科, 对兴趣高的科目积极主动, 对不感兴趣的科目持消极态度. 教师在教学过程中应当正确引导转变学生学习态度, 促进学生的全方面发展.

## 4.2 高二学生的认知发展规律和心理发展的特点

### 1. 完成逻辑思维转变, 出现辩证思维

经过选科进入高二阶段以后, 学生的逻辑思维在教师的引导下迅速发展. 物理学习离不开科学探究过程, 电磁学学习涉及到较多的物理实验, 无论是对实验现象的准确描述还是自我分析归纳总结实验结论, 都有利于促进学生思维能力过渡. 学生思维能力发展的同时, 自我意识日益加强, 对周围事物常抱着怀疑的态度, 因此在遇到不同见解时敢于和教师或同学就某一问题进行争论, 且迅速的在头脑中进行抽象符号运算推导, 以验证自己的观点, 辩证思维也得到了提升.

### 2. 情绪稳定冷静, 身心发展逐渐成熟

与初中及高一相比, 进入高二阶段的学习后, 学生也会遇到各种各样难以解决的问题和困难, 但学生并没有因此自我放弃, 而是表现出积极的态度, 包括向老师同学求助、与同学讨论等. 学生身心发展随着年龄的增长日趋成熟, 除了学习, 在生

活中遇到问题时,也会选择采取冷静处理的办法.学生各方面的发展都会表现出不同程度的差异性,自然会有部分学生的心理发展速度较慢或偏离了正确的轨道,这就要求教师时刻注意观察感知学生的情绪,加以适当的引导,帮助学生尽快脱离问题困境.

### 3. 学习态度积极主动,有明显倾向性

在高二阶段,学生不再经历选科,未来两年内学习的科目即为高考的考试科目,除了兴趣这一因素,物理成绩和对未来的发展计划都是促进学生把握时间努力学习动力.学生在初中时期身心发展尚未成熟,总是表现出对感兴趣的科目和任课教师极大的热情,高一学生在学期结束后面临选科,因此兴趣对学生的影响不容忽视.尽管高二学生学习意志不以学习兴趣为转移,但对于有极大兴趣的科目,也会表现出一定的倾向性.

### 4. 品德发展的关键期

在该阶段,既是学生品德发展的关键期,也是教师对学生进行德育的黄金时期.首先,教师要从自身出发,发挥榜样的力量,以正确人生观、价值观及自身的人格魅力感化学生,为学生树立积极的榜样形象.其次,学生身心发展逐渐走向成熟,对表现积极向上的同学要加以鼓励,对感到迷惘不知所措的同学要表示关怀,并引导学生高二关键时期努力学习,为以后的发展奠定良好的基础.

## 第五章 初高中物理电磁学衔接教学的关键问题

通过第三章对高二学生的问卷调查与教师访谈、第四章初高中生认知发展规律和心理发展特点的研究可以发现,电磁学知识难度与进度、学生的数学能力水平、思维能力水平、学生学习习惯和学习方法以及教师教学模式是影响学生物理学习成绩的关键因素,所以本章的重点就是研究初高中这几个方面的联系与差异。

### 5.1 各学段课标对学生的能力要求不同

通过第二章关于初高中物理课程标准具体目标的对比可以发现,课程标准对不同学段学生要求存在较大差异.从理解物理概念和总结归纳物理规律的角度分析,由于学生抽象思维还处于发展的起步阶段,学生学习物理规律主要通过通过对生活中常见的物理现象的思考和观察直观的演示实验,在教师的指导下,分析得出简单的物理规律,能够通过实验对物理规律进行验证,并运用规律解决实际生活问题,达到浅层次的理解即可.相比于初中,高中要求学生不仅要掌握抽象的物理概念,还要运用抽象逻辑思维对概念加以分析运用.从物理实验角度分析,初中物理实验对学生的要求较低,学生只需要具备初步的实验技能,提升实验安全意识,会使用基本的测量工具.对数学高中物理实验要求学生经历完整的实验过程,不仅需要测量实验数据,也要对实验数据处理分析,总结归纳实验结论,并运用结论解决物理问题.

根据对初中和高中电磁学部分各章节具体内容要求分析得出物理课程要求的差异具体如下:

#### 1. 定性分析和定量分析

初中电磁学对学生的要求不高,大部分的内容只是要求学生了解,只有少部分重点内容要求学生在了解的基础上加以理解.而高中电磁学要求学生对大部分内容都能够达到在理解的程度,且能够应用这些物理知识分析解决物理问题.初中生在学学习电磁学时常需要定性分析,很少涉及定量计算,且学生的数学基础较为薄弱,对学生定量计算的要求也很低.不同于初中定性分析多、定量计算少的特点,高中电磁学学生涉及的定量计算非常多.解决物理问题时需要学生先进行定性分析,并进行大量甚至复杂的计算,这也是高中电磁学对学生数学能力要求高的原因.

#### 2. 知识呈现和思维方式

在初中电磁学教学中,教师经常在引入环节为学生呈现常见的物理现象,学生在这过程中主要通过形象思维获取知识.除此以外,初中物理电磁学教材有较多引起学生兴趣的插画,能够起到帮助学生理解的作用,而高中物理教材电磁学部分多为物理概念和规律的呈现,不仅语言严谨,且理论性较强,自学难度大大提高.高中

物理教师进行电磁学教学时也会运用一些生活现象,但运用的很少,且大多数通过问题和实验探究引入,从而激发学生思考,仅以形象思维无法获得知识,需要较高水平的抽象思维能力和逻辑思维能力才能对问题进行分析归纳处理,进而得出结论,甚至某些规律不仅需要实验探究,还需要进行理论归纳分析。

### 3. 物理研究方式

物理电磁学实验主要分为三种类型,分别是:验证性实验、演示性实验和探究性实验。其中,学生最先接触到的是前两种实验,初中电磁学教学过程中,教师针对重难点内容经常通过演示实验,在有效激发学生对即将学习的知识产生求知欲的同时,通过指导倾向性问题对学生提问使学生获取知识。关于一些物理规律的学习,需要学生通过验证性实验加以验证并运用。高中物理电磁学教学涉及较多的探究性实验,从提出问题到最终得出结论,几乎都需要学生运用抽象思维加以分析,对实验数据进行处理归纳,最终得出实验结论。高中生经历完整的科学探究过程既是要求,也是学生掌握必备实验技能的关键途径。

### 4. 问题推导的逻辑关系

高中物理电磁学对学生思维水平要求较高,这也决定了电磁学问题的复杂性。主要表现在问题构成因素多、逻辑关系螺旋式递进和需要学生对问题进行假设演绎推理等方面。而初中物理电磁学问题的逻辑关系较为简单,涉及因素单一且问题直接简明,这与初中生思维能力发展是相契合的。

### 5. 数学工具的使用

初中物理电磁学部分重点内容涉及定量计算问题,但难度不高,学生能够熟练运用现有数学基础知识解决物理问题。高中电磁学涉及的定量计算较多且复杂,常用到矢量计算等方法,且部分题目需要学生结合数学学习的代数、三角函数等知识解决,这要求教师利用学科渗透性在数学方面为学生助力,同时学生需要适应学科渗透带来的便利和困难,争取将数学工具变为真正有用的武器,而不是物理学习路上的绊脚石。

## 5.2 初高中物理电磁学知识点存在“脱节”现象

通过以上初高中物理课程差异分析不难看出,初高中物理电磁学知识在教材编排设计和知识呈现方式根据初高中生的心理发展和思维能力水平被分成了两部分。另外,根据物理学科特点及物理知识的难易程度,物理教育被分为在两个学段进行,因此,做好初高中物理电磁学衔接教学有利于学生把握整个物理结构。高中物理必修部分内容以力学为主,学生从初中力学过渡到高一力学,跨越性比较小,而与力学相比较,初中电磁学到高中电磁学的跨度相对来说就比较大。比如初中物理电磁学中,电流、电压等一直是重点内容,而到了高二学习电磁学,不再着重讲解这部分内容,在此基础上的深入是高二电磁学的重点,对于初中电磁学掌握不够扎

实的同学,如果直接进行更深层次的学习,学生自然会感到电磁学学习进度快,难度大,这就导致了实际教学活动中“台阶问题”频现。

### 5.3 初高中学生的思维水平差异较大

皮亚杰的认知发展理论指出,随着年龄增长,学生思维能力水平也在发展变化。学生思维水平的差异随着年龄增长日益明显,学生逐渐从以形象思维为主的初中升入以抽象逻辑思维为主的高中,与此同时,逻辑发展成熟,辩证思维出现,且趋于主导地位。

初中物理电磁学大部分知识对学生的要求主要是了解的简单层面,学生学习主要依靠形象思维和需要具体事物支撑抽象思维,由于学生对事物的认识存在片面简单等缺点,还未形成具体的认识,因此要在教师引导下通过观察直观形象进一步抽象建构获取物理知识。高二学生在学习电磁学时,思维水平表现出快速发展的特点,主要以抽象逻辑思维和辩证思维为主,学生可以不依赖具体事物在头脑中进行抽象符号的运算。对学生来说,逻辑思维和辩证思维二者是相辅相成的,因此,教师自身要培养在电磁学教学过程中针对学生的思维能力采取适当的方法进行训练的意识,此促进学生两种思维水平的成熟。

### 5.4 初高中物理教师电磁学教学模式存在较大差异

在对高中物理教师进行访谈时发现,教师针对高二电磁学的内容基本上采用讲授法的教学方法,这不利于学生成绩不好或学习方法欠佳的学生掌握知识,这类学生在上课时以记笔记为重点,教师在上边讲,学生在下边记,而学习成绩还不错的学生主要是以听为主。这就导致很多学生还没有真正的理解,就急着通过记忆达到获取知识的目的,教师如果不改变教学形式或加以引导,长久下去,学生的学习习惯会成为阻碍他们进步的绊脚石。教师主要采用讲授法因为高中物理电磁学内容多:难度高、课时紧,老师忙于完成教学任务,而没有关注到学生是否真正的理解和掌握了讲授的内容。

与高中不同,初中物理电磁学教学形式多样,初中物理电磁学内容虽然多,但难度小,由于学生尚处于物理学科的启蒙阶段,教师为了提升学生的物理兴趣,采用与教学内容相关的生活资源是最好的方法。从课时来看,初中物理课时多,针对某一重点内容有较多的时间供教师反复讲解和联系,保证学生充分理解,并能够在课堂上完成巩固练习的任务。

## 第六章 初高中物理电磁学衔接教学的切入点

物理电磁学是一个完整的知识体系, 学生需要经过两个学段的电磁学学习. 其中高中物理课程 3-1 和 3-2 是对初中物理电磁学的进一步深入和必要性扩展, 前一个学段需要为后一学段的学习做铺垫. 义务教育阶段物理电磁学的学习是为普通高中物理电磁学的学习打基础, 这样不仅使学生的学习需求在更大程度上得到了满足, 而且实现了学生终身学习方向的增多和未来发展空间的扩大, 因此, 在课程标准已经确定的情况下, 初高中物理电磁学衔接教学的切入点, 应当是从教学内容入手.

### 6.1 初高中物理电磁学知识的衔接点

高中电磁学的教学是在初中基础上进行展开的, 但对高中电磁学的教学提出了更高的要求, 这就要求教师们对初高中物理电磁学做好细致的分析. 通过对比研究, 本文总结了初高中物理知识点 (图 6-1) 及衔接重点 (图 6-2) 如下:

学科内容		初中	高中
电学	物理概念	导体、绝缘体; 电荷; 电路; 电源、电流、电压、电阻; 电功、电热、电功率; 电流表、电压表、电能表	电荷、电量; 元电荷、点电荷、检验电荷; 电场、电场强度、电场力; 电势能、电势、电势差; 电容; 电流强度; 电阻、电阻率、超导体; 电功、电热、电功率; 电源、电动势、电压;
	物理规律	串并联电路电流、电压和电阻规律; 欧姆定律、伏安法测电阻; 焦耳定律;	电荷守恒定律、库仑定律、静电平衡、电场力做功、电势差与电场的关系、带电粒子在电场中的运动规律、电阻定律、欧姆定律、焦耳定律、串并联电路、改装电表、伏安法测电阻
磁学	物理概念	磁性、磁体、磁极、磁化; 磁场、磁感线; 电磁铁; 电磁感应、感应电流	磁性、磁体、磁极、磁化; 磁场、磁感应强度、磁通量; 电磁感应、感应电动势、感应电流; 自感现象、自感电动势、自感系数; 交流电、振荡电流、电磁振荡; 电磁场、电磁波
	物理规律	磁极间的作用规律、安培定则、磁场对电流的作用规律、电磁感应规律;	磁极间的作用规律、安培定则、磁场对电流的作用规律、电磁感应规律、交流电的变化规律、变压器的变压原理和变压规律

图 6-1 初高中物理电磁学知识点

	初中	高中
电学	简单的串并联电路及其特点	串并联电路、混联电路
	部分电路欧姆定律	部分电路欧姆定律、全电路欧姆定律
	电流表、电压表、滑动变阻器的使用	电流表、电压表、欧姆表的使用、电流计的改装
	电功、电功率、焦耳定律	电功、电功率、功率损耗、焦耳定律、电能输送
	伏安法测电阻、伏安法测电功率	伏安法测电阻、伏安法测电功率、伏安法测电池电动势
	简单电路的计算	简单电路、含源电路的计算
磁学	磁性、磁体、磁极、磁场	磁场
	磁感线、地磁场	磁感线、地磁场、磁感应强度
	奥斯特实验、安培定则	安培力
	电磁铁、电磁继电器	电磁感应、楞次定律
	电磁感应、通电导线在磁场中受力、发电机、电动机	法拉第电磁感应定律
	电磁波与现代通信	电磁场和电磁波

图 6-2 初高中物理电磁学的衔接重点

## 6.2 高中电磁学部分与初中物理知识点特点分析

### 1. 概念更抽象

物理概念是事物共同特征的抽象表述,一个物理概念可能由其他多个物理概念构成,也可能延伸出其他物理概念.高中物理电磁学的众多概念同样具有这些特征,不仅与初中电磁学的物理概念相比更加难懂抽象,且涉及知识更广.例如我们在学习“电阻”时,很多其他相关的物理概念都要在学习“电阻”基础上深入扩展学习,因此可以从电阻这一概念出发,建立内阻、阻抗等更加抽象的物理概念.高中物理有关于电磁学的概念之所以令学生感到困难,正是因为这些概念的层层重叠且抽象难懂.

### 2. 规律更综合

与初中电磁学的物理规律相比,高中电磁学物理规律的知识综合性更强,这是由于高中物理电磁学的物理问题并不是单因素构成,而是涉及多个构成要素的结合.高中电磁学物理规律多与力学规律相结合,比如牛顿运动定律常常是学生运用库仑定律解决问题的基础.高中物理电磁学的众多重点内容都需要结合力学规律

进行学习,可以说,力学是电磁学的基石,因此,学生在学习力学打好基础,有利于后续学习高中电磁学.

### 3. 实验方式更多样

高中物理电磁学教学注重让学生经历科学探究过程,且电磁学实验方式丰富多样.学生可以通过教师进行直观的演示实验或学生分组实验等方式学习静电现象、磁现象、电磁感应等内容.单纯的讲授法教学无法满足学生对于电磁学的学习,学生只有亲自经历将这些知识建构到统一的电磁理论的探究过程,才能扎实的掌握相关的物理概念和规律,才能为培养科技型人才打好坚实的基础.

## 6.3 中、高考试题电磁学内容对比分析

本文通过对山东青岛 2011 年至 2020 年中考及高考试卷分析,得出物理电磁学知识在中高考所占比重差距较大,且涉及到的电磁学知识点也存在较大差别(表 6-1).

表 6-1 2011 年-2020 年中考电磁学知识点考察频率

年份 知识点		2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	合计
电 学	导体、绝缘体	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	电功、电热	1	2	3	1	1	1	1	1	0	2	13
	电流表、电压表	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
	串并联电路 电流、电压和 电阻规律	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	33
	欧姆定律、伏 安法测电阻	1	1	1	2	2	3	2	4	3	2	21
	焦耳定律	0	1	0	1	1	2	2	1	3	1	12
磁 学	磁极、磁场、 磁感线	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	6
	电磁感应、感 应电流、电磁 铁	4	2	3	3	3	2	3	2	3	3	28
	安培定则、电 磁感应规律	1	1	2	2	1	2	1	0	1	0	11



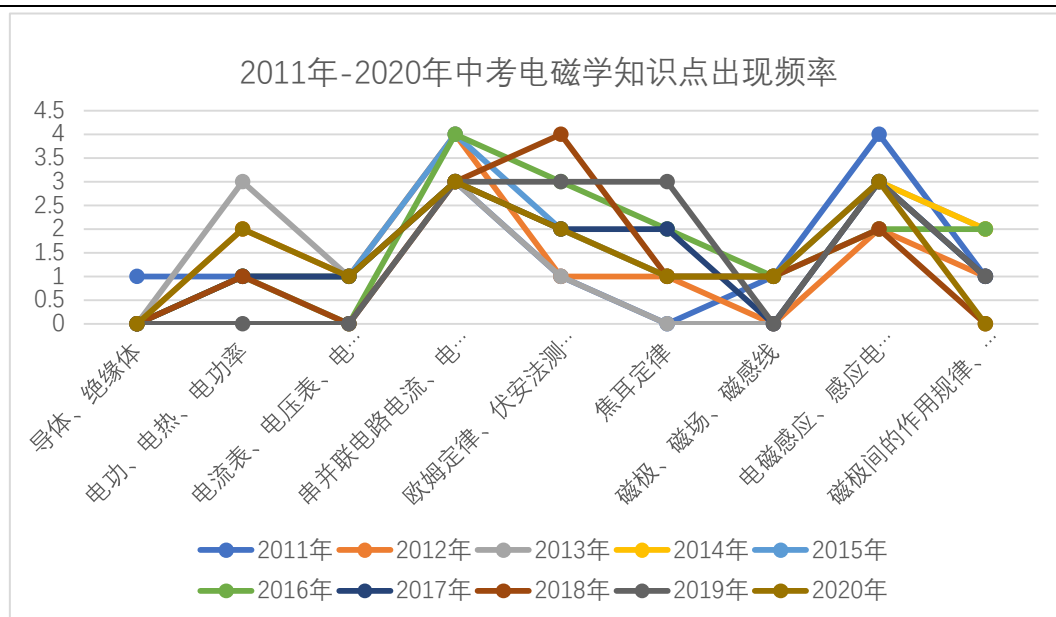


图 6-3 2011 年-2020 年中考电磁学知识点出现频率

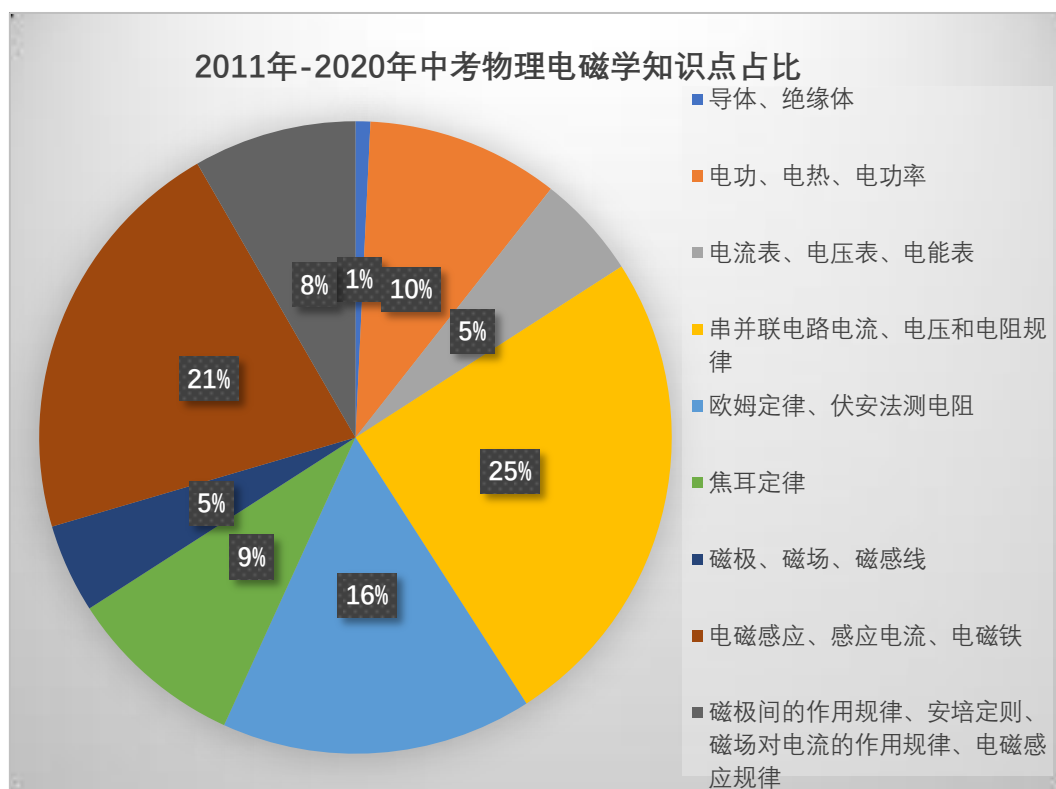


图 6-4 2011 年-2020 年中考物理电磁学知识点占比

通过对山东省青岛市 2011 年至 2020 年中考物理试卷分析得出,近十年来,对电学知识点的考察非常频繁,由此可见电学是中考的重点考察内容,其中对串并联欧姆定律的考查最频繁.对电磁感应、安培定则等知识点考察相对其他磁学知识更为频繁,且针对整个电磁学内容,对电学的考察多于对磁学内容的考察.

表 6-2 2011 年-2020 年高考电磁学知识点出现频率

年份		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	合计
知识点		年	年	年	年	年	年	年	年	年	年	
电学	电荷、库仑定律	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	15
	电场、电势	1	1	2	2	2	1	2	3	2	1	17
	欧姆定律、伏安法测电阻	2	2	2	3	3	4	2	3	2	3	26
	电功、电热、电功率	2	3	2	3	3	2	4	2	2	2	25
	电源、电动势、电压	1	1	2	2	1	2	2	3	1	2	17
磁学	磁场、磁通量、磁感应强度	2	3	3	2	2	3	3	1	2	3	24
	电磁感应、感应电动势、感应电流	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	14
	自感电动势、自感系数	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3
	交流电、变压器	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	10

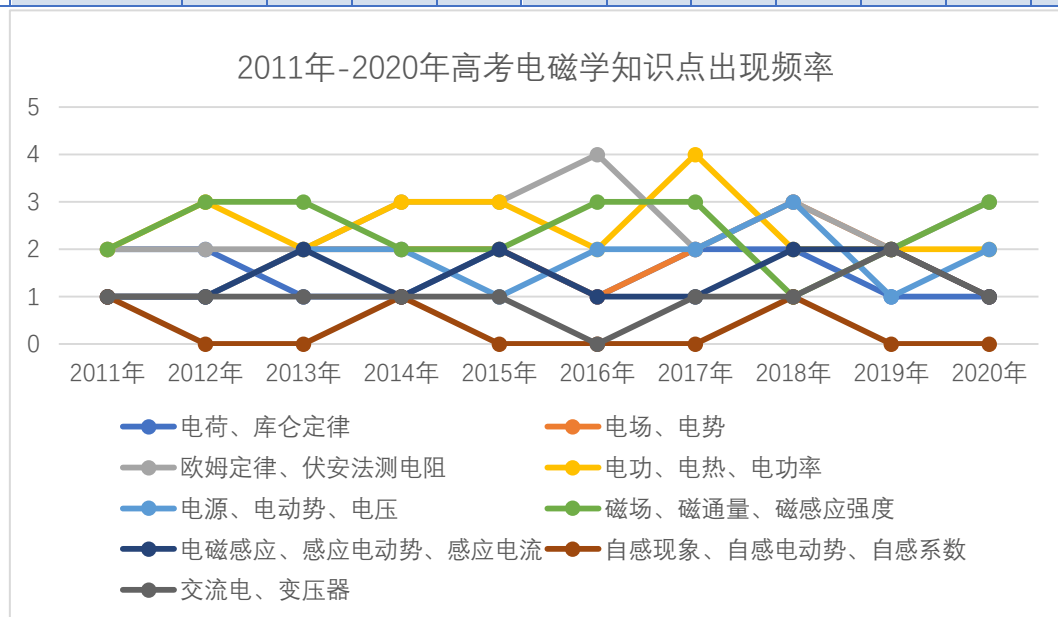


图 6-5 2011 年-2020 年高考电磁学知识点出现频率

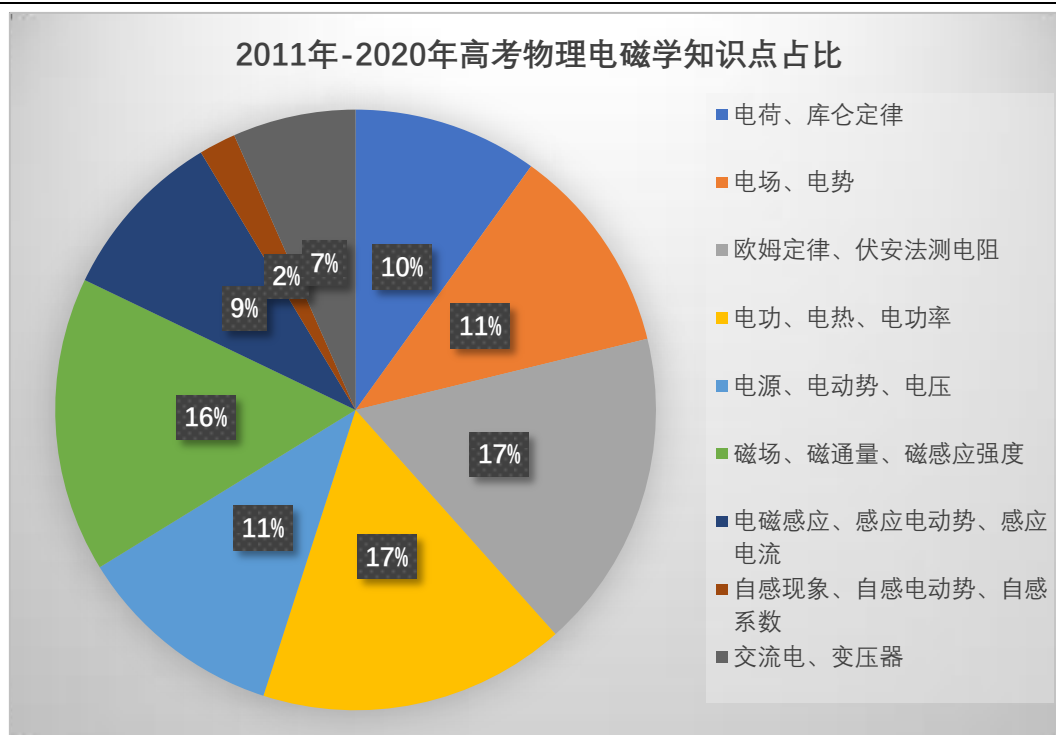


图 6-6 2011 年-2020 年高考电磁学知识点占比

通过对山东省 2011 年至 2020 年高考物理试卷分析得出,近十年来,对电功、焦耳定律、串并联电路、电场、电势、欧姆规律等电学知识点的考察非常频繁,这些在初中已经是重点内容,因此,做好初高中物理电磁学的衔接对高二学生再次学习电磁学十有必要的.在磁学方面,考察涉及磁场、磁感应强度计算等电磁感应、安培定则的题目更为频繁,且相对于中考,针对整个电磁学内容的考察,对磁学的考察多于对电学内容的考察,这说明进入高中后,电学和磁学分开考察所占的比例有明显转变,磁学内容考察增多,体现了衔接教学的必要性.对电学的考场更有针对性,这也体现了初高中教师加强交流促进衔接教学的必要意义.

## 第七章 初高中物理电磁学衔接教学策略

通过前面三章对初高中物理电磁学衔接教学问题、初高中生认知发展规律和心理发展特点以及初高中物理电磁学衔接教学内容研究,本章提出了合理的有利于初高中物理电磁学衔接教学的策略.

### 7.1 初高中物理电磁学衔接教学的策略

#### 1. 准确把握初高中电磁学知识衔接点

要解决初中到高中电磁学衔接教学的问题,需要教师在教学内容的角度上找到方法,也就是找到衔接知识点.高中物理电磁学是初中电磁学的延伸,因此增加了较多的内容,且难度也有提升,在电学部分增加了库仑定律、电势、电容器等内容,在磁学部分增加了安培力、洛伦兹力、楞次定律、变压器等内容.从而使完善了初高中物理电磁学的体系,使学生实现对电磁学系统的学习.

除此之外,教师高中物理教师需要提升课程的严谨性,初中物理电磁学为了与初中生的心理和认知发展水平相适应,适当降低了物理教材的难度,且为了使学生感到电磁学通俗易懂,有些物理概念缺乏一定的严谨性,甚至初中学习的相关知识使错误的,这就要求高中物理教师认真研读电磁学教材,把我学生实际学习情况,更正错误知识,为学生系统学习物理和未来发展打好基础.

#### 2. 激发学生对电磁学的学习兴趣

孔子认为,对于学习,兴趣在对于学生而言是至关重要的.学生在初中学习物理电磁学时,由于初中难度不高,且教师常常把生活现象引入教学,所以学生电磁学的学习充满兴趣和热情.兴趣对于初高中物理电磁学衔接教学也是至关重要的,因此教师在教学过程中也要注意激发学生对于高中物理电磁学的兴趣,而不是让学生只把物理当成一门必修的课程,只有这样,才能使学生针对新知识自发的表现出“要学习”,而不是“需要学习”的被动学习的心态,学习的自主性在这过程也得到了加强.

与初中物理电磁学相比,高中物理电磁学难度大大提升,虽然实验较多,但由于难度和实验本身对学生的要求较高,导致学生认为物理枯燥乏味,表现出不愿意参加物理实验,更不用说主动思考并学习.在实际教学中,教师可以通过生活现象和有趣的事例引导学生构建新知识,达到激发学生学习兴趣的目的.

#### 3. 注重演示实验过渡,提升学生物理素养

物理学科科学性不仅体现在内容的严谨上,也体现在它是一门让学生通过实验学习科学的课程,学生最开始接触的较为规范的物理实验基本上是从初中物理课堂的教师演示实验开始的,从那以后,学生开始逐渐接触到验证性实验,并尝试

独立完成较为简单的实验操作. 高二物理电磁学实验多为探究性实验, 要求学生能够对实验现象等加以抽象分析得出实验结论. 因此, 教师在电磁学实验教学时要适当降低台阶, 通过演示实验实现初高中电磁学过渡, 在此基础上向学生渗透探究性实验的实验要求, 从而提高优化学生的实验素养.

除此以外, 通过演示实验过渡还可以提高学生的学习兴趣, 在讲解不同内容时设计相应的演示实验, 发挥物理实验的趣味性, 可以更快的引导学生跟随教师的思路构建晦涩难懂的物理概念和物理规律.

#### 4. 同化新知识, 打好基础

初高中物理电磁学衔接教学要充分发挥同化的重要作用, 同化是学生将新知识整合到原有认知结构的过程. 高中物理教师要熟悉初中物理电磁学教材, 充分了解学生已有的认知结构, 在此基础上进行初高中物理电磁学的衔接教学工作, 才能有效促进新知识的同化. 另一方面, 教师在高二刚开始学习前期进行电磁学基础内容讲解时, 也要督促学生打好基础, 建构扎实清晰的认知结构, 为学生以后更高难度的电磁学知识的同化做准备.

#### 5. 渗透物理学习方法

初高中物理电磁学学习方法是造成台阶形成的重要因素, 因此, 教师有意识的渗透物理学习方法, 是降低台阶的重要措施. 高中物理电磁学知识大多数并不是建立在生活现象和直观的实验中, 而是需要学生运用抽象思维, 在实验观察的基础上进行抽象分析和概括才能得出, 也有部分知识需要在此基础上与数学基础知识结合, 但是有些学生就无法顺利完成学科间的结合, 这也是造成学生从初中过渡到高中电磁学感到巨大落差的原因.

在高中电磁学教学中, 不乏有只知道做笔记和死记硬背的学生, 对于类似这些学习方法不正确或有偏差的学生, 教师要加以引导, 而不是只顾自己完成教学任务. 除了知识, 教师有义务指导或传授给学生正确的学习方法, 从学生本身出发, 促进初高中物理电磁学的教学衔接.

#### 6. 加强教师间联系, 提高教学效率

加强初高中物理教师间联系是促进实现电磁学教学衔接的催化剂, 高中物理教师如果只是一味的从高中角度出发实施衔接教学, 并不能准确把握衔接方向和策略的准确性. 因此, 高中物理教师需要与初中物理教师进行沟通交流, 了解初高中电磁学的差异和学生的学习情况, 才能有效促进衔接教学, 提升教学效率.

## 7.2 初高中物理电磁学衔接教学设计方法步骤

通过上述研究分析, 本论文认为进行电磁学衔接教学设计可分为以下四个步骤:

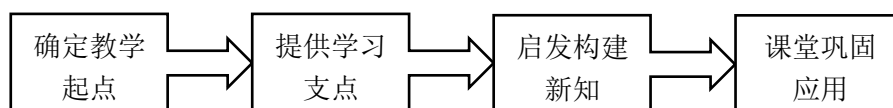


图 7-1 衔接教学设计流程

步骤一：确定教学起点

整个物理电磁学部分分别在义务教育段和高中学段进行学习,初中物理有关电磁学的旧知识是学习高中物理电磁学新知识的起点,要充分发挥旧知识的作用,比较分析新旧知识及衔接点,确定可作为衔接教学起点的内容.

步骤二：提供学习支点

要发挥旧知识的起点作用,首先要找到初中旧知识和高中新知识的共同点.教师在进行高中物理电磁学新课授课前,可以采用复习教学法,通过课前练习或提问等方式引导学生回顾以前学过的旧知识,以此为学生学习的支点,在学生已有的认知结构的基础上进行衔接教学,有利于学生获得新知识.

步骤三：启发构建新知

教师通过新旧教材找到教学起点及学生学习支点后,需要对新知识加以处理,激发学生知识迁移,比如在改正错误前概念时,提供条件引导学生思考正确概念,重新建构知识体系.通过启发学生建构新知识,还能够让学生对所学知识大胆的怀疑,从而提高学生自主学习意识并提升自学能力.

步骤四：课堂巩固应用

课堂练习是教学不可缺少的环节之一,学生可以利用课堂练习在本节课结束之前实时检测自己的掌握情况,教师也可以根据学生的练习情况布置便于学生查缺补漏的作业,以便于有效巩固当堂学习的内容.课堂巩固应用的题目要根据电磁学课程内容设计不同角度但具有一定相似性的物理情景问题,且这些问题应当是不同梯度考查学生的经典题型.

7.3 初高中物理电磁学衔接教学的案例设计呈现

《闭合电路欧姆定律》

【确定教学起点】

表 7-1 初高中相关知识点对比

初中旧知识点（人教版九年级）	高中新知识点
①电路 ——第十五章第 2 节	①外电路、内电路
②电压 ——第十六章第 1 节	②电源电动势 ③路端电压
③欧姆定律 ——第十七章第 2 节	④闭合电路欧姆定律

## 【新课导入】——发现电源存在内阻

学生实验：

请同学分组进行实验，根据现有的实验器材自主设计并连接串联电路。

实验器材：

两节新干电池、滑动变阻器、开关、电压表、电流表、导线。

学生设计的电路图：

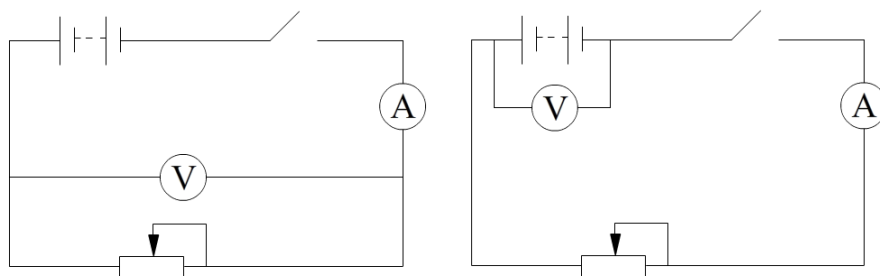


图 7-2 学生设计电路

教师提问：

(1) 在设计连接的以上这种串联电路中，闭合开关，电压表示数是否相同？

左图：根据以上左边电路图连接电路进行实验操作，改变开关状态，开关由断开到闭合时，电压表示数从0逐渐变大，示数为 $U_1$ 。

右图：根据以上右边电路图连接电路进行实验操作，改变开关状态，开关由断开到闭合时，电压表示数减小。断开时，电压表示数为 $U_2$ ，且 $U_1 > U_2$ 。

(2) 将左图滑动变阻器的滑片向左移动，电压表的示数是否会发生变化？

滑动变阻器的滑片向左移动的过程中，电压表示数逐渐变小。

学生经过实验操作得到的结果与初中学到的知识相矛盾，在初中时，开关由断开到闭合时，电压表测的应该都是电源电压，理论上两电压表示数相同。左图电路中滑动变阻器的滑片向左移动时，电压表的示数理论上是不变的。在学生实际操作中，电压表的示数却在一直变小。学生在这时会感到疑惑，教师及时引导学生思考得出电源的输出电压在减小。

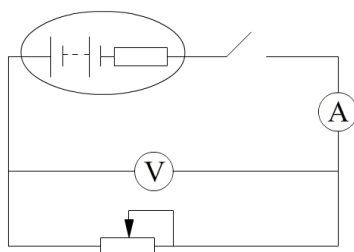


图 7-3 电源组成电路图

学生在初三物理所学习的电源是“理想电源”，输出电压与电源电压相等，这其实是不考虑电源内部电阻的情况。实际上，电源可看成是由“理想电源”和电阻串连而成的（图 7-3），这个电阻称为“内阻”，内阻会分得一部分电压，电源的输出电压实际上是理想电源电压减去内阻分得的电压。对于不同种类的电源，我们都可以认为是由电源电压和内阻串连而成的。

设计意图：

通过学生分组进行实验操作的过程中，更容易让学生发现旧知识与新情境的矛盾，这个矛盾使学生沉浸在物理情境中，强烈的求知欲导致学生产生一种迫切想要验证自己之前所学内容是否准确和解决当前新问题的思路和方法的心理，激发学生快速回顾所学内容是否适用于当前状况，如果无法顺利解决则可以引导学生学习新课，这时学生明显表现出想要通过学习新知识解决当下矛盾的动机，注意力更加集中。学生在这过程中意识到之前在初中学习的知识不能解决新问题，高中物理是知识的深入和拓展，不是单纯的重复学习，从而转变了对高中物理的认识和学习态度，有助于学生建构新的知识体系，可以达到最佳的学习效果。

### 【新课教学】

#### （一）电动势

#### 【提供学习支点】

干电池：

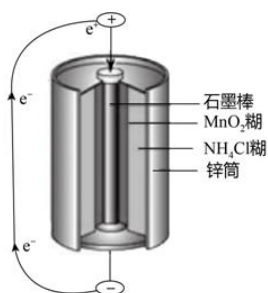


图 7-4 干电池结构图

结构：干电池由内而外依次是碳棒、二氧化锰和碳粉的混合物、氯化铵溶液和淀粉的糊状物、锌皮、外包装。

工作原理：依靠锌和氯化铵溶液反应提供非静电力搬运电荷做功，此过程中化学能转化为电能。

闭合电路电源：



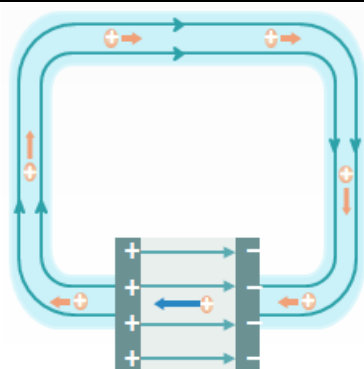


图 7-5 闭合电路结构

假设图 7-5 的电源是一个化学电池, 电池的正极和负极处分别存在着化学反应层. 反应层中, 化学反应提供非静电力把正电荷从电势低处移动至电势高处, 在这两个地方, 沿电流方向电势“跃升”.

### 【启发构建新知】

#### (1) 电源电动势:

概念: 电源未使用前的能量转化本领, 称为电源电动势, 用字母  $E$  表示.

大小: 数值上等于电源未接入电路使用时两极间的电压, 单位  $V$ .

物理意义: 描述电源将其他形式能转化为电能的本领的物理量.

#### (2) 电源内阻:

电源接入电路使用时, 电源本身的这些导体具有一定的阻值, 是不可以忽略的, 电源本身的电阻成为电源内阻.

### (二) 闭合电路欧姆定律及其能量分析

### 【提供学习支点】

串联电路的电压规律:

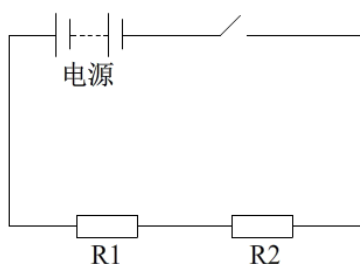


图 7-6 串联电路

初中已经学过, 在串联电路中, 各用电器两端电压之和等于电源电压.

$$U_{\text{电源}} = U_1 + U_2 \quad \text{公式 (7-1)}$$

根据前面分析可知, 电源在整个电路中起到提供电压的作用. 整个电路可分为外电路和内电路.

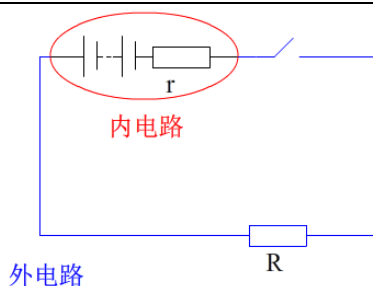


图 7-7 闭合电路外电路、内电路示意图

外电路：由电源以外的用电器、开关、导线组成。

内电路：电源内部组成。

提问：电源电动势与外电路用电器两端的电压和电源内部分得的电压有什么关系？

学生试图猜想，根据初中所学串联电路电压规律，图 7-7 的闭合电路可看成是由电源内阻和一电阻  $R$  组成的串联电路，内电路电压与外电路电压之和等于电源电动势。

#### 【启发构建新知】

设电源电动势为  $E$ ，内阻为  $r$ ，与一定值电阻连成闭合电路，定值电阻两端电压为  $U$ ，电路中电流  $I$ ，通电时间为  $t$ ：

$$\begin{array}{c} \text{化学能} \xrightarrow[\substack{\text{非静电力做功} \\ W_{\text{非}} = Eq = EIt}]{\text{电流做功}} \text{电能} \xrightarrow{\text{其他形式的能}} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} W_{\text{外}} = UIt \\ W_{\text{内}} = I^2rt \end{array} \right.$$

根据能量守恒定律，非静电力做的功等于内外电路中电能转化为其他形式的能的总和，即

$$W_{\text{非}} = W_{\text{外}} + W_{\text{内}} \quad \text{公式 (7-2)}$$

所以，

$$EIt = I^2Rt + I^2rt \quad \text{公式 (7-3)}$$

整理后可得，

$$E = IR + Ir \quad \text{公式 (7-4)}$$

闭合电路的欧姆定律

内容：闭合电路的电流跟电源的电动势成正比，跟内、外电路的电阻之和成反比。

表达式：

$$I = \frac{E}{R+r} \quad \text{公式 (7-5)}$$

适用范围：外电路为纯电阻的闭合电路。

## (三) 路端电压与负载的关系

## 【提供学习支点】

电路中, 消耗电能的元件常常称为负载, 对于某一闭合电路, 负载变化时, 电路中的电流就会发生变化, 路端电压也会随之变化.

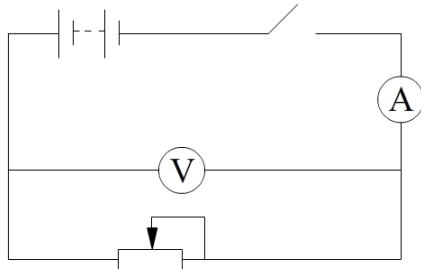


图 7-8 闭合电路

学生实验: 闭合开关, 移动滑动变阻器的滑片, 改变外电路的电阻, 观察路端电压怎样随着负载的变化而变化.

## 【启发构建新知】

尝试准确描述实验现象:

(1) 向左移动滑动变阻器的滑片时, 电流表示数增大, 电压表示数减小.

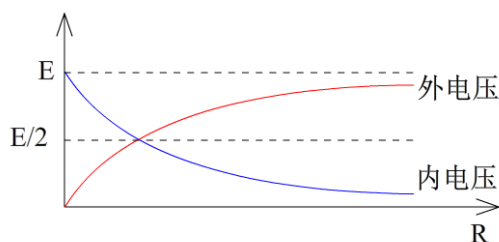
(2) 向右移动滑动变阻器的滑片时, 电流表示数减小, 电压表示数增大.

提问: 请用闭合电路的欧姆定律解释实验现象

$$U = E - Ir \quad \text{公式 (7-6)}$$

就某个电源来说, 电动势  $E$  和内阻  $r$  时一定的. 当外电阻  $R$  增大时, 由电流  $I$  减小, 内电路的电压减小, 路端电压  $U$  增大. 相反, 当外电阻  $R$  减小时, 电流  $I$  增大, 路端电压  $U$  减小.

根据以上分析, 可得  $U-I$  图像如下:

图 7-9  $U-I$  图像

(1) 当外电路断开时:

$$R \rightarrow \infty, I = 0, U_{\text{内}} = 0, U_{\text{外}} = E$$

此为直接测量电动势的依据.

(2) 当电源两端短路时:

$$R = 0, I = \frac{E}{r}, U_{\text{外}} = 0, U_{\text{内}} = E$$

由于  $r$  很小, 电路中电流很大, 容易烧坏电源.

【课堂巩固应用】

在如 7-10 所示电路中, 共有两个电阻, 其中,  $R_1 = 14\Omega$ ,  $R_2 = 9\Omega$ . 当开关处于位置 1 时, 电流表示数  $I_1 = 0.2A$ ; 改变开关位置, 当开关处于位置 2 时, 电流表示数  $I_2 = 0.3A$ . 求电源的电动势  $E$  和内阻  $r$ .

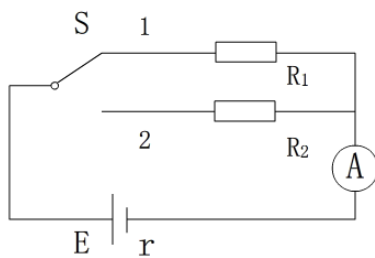


图 7-10 电路图

## 第八章 初高中物理电磁学衔接教学策略的教学效果检测

在教育实习期间,我任教的班级是高二(18)班物理,以高二(18)班作为实验班,从2020年8月31日新学期开学至11月底,我所在实习学校将人教版高中物理3-1前三章内容作为这段时间的新授课内容,整个高二上学期都是围绕电磁学进行学习。

本研究提出的初高中电磁学部分的衔接教学是基于高二电磁学教学角度下在教育实践期间进行的,其中实验班的初高中物理电磁学衔接教学策略采用本文上一章中分析总结的方法。以另一位拥有多年丰富教学经验的高级教师任教的高二(17)班为对照班,采用常规教学方法。这两个班学生人数相等,学生学习能力及思维水平发展相当,学生数都是52人。

### 8.1 电磁学教学效果检测题的编制与实施

#### 1. 测试目的

由于本人在高中实习时间有限,所以仅检测两个班的学生在学习第二章《恒定电流》后对这一章的理解和掌握情况。

#### 2. 测试对象

教学检测在实习学校胶州市实验中学进行,检测班级为高二年级(17)班(对照班)和(18)班(实验班)。

#### 3. 测试卷的编制

为研究教师进行初高中物理电磁学衔接教学后,学生对授课内容的掌握现状和提高学生对自我学习现状的观测及分析研究能力,本文基于高中物理课程标准关于物理3-1第二章课程要求设计了《初高中物理电磁学衔接教学效果检测》(详见附录C),其中5道选择题、5道问答题,共计10道题目。选择题每题8分,问答题每题12分,共计100分。

#### 4. 施测情况

本次施测是在2020年10月底完成的,分别对高二(17)班和高二(18)班两个班进行检测,且两个班级都是52人。在进行检测前,动员了本人授课的高二(18)班的全体学生,并请高二(17)班的任课物理教师进行了动员,学生本着客观和实事求是的态度认真完成了检测题,检测均在物理课堂完成,共发放检测题104份,回收104份。

## 8.2 高二学生测试卷结果统计与分析

在跟踪教学后的实际教学检测中,两个班级的测试成绩对比如表 8-1 所示.要研究在高中物理电磁学教学的基础上进行初高中物理电磁学衔接教学策略指导下的教学结果,需要根据实验班(高二 18 班)和对照班(高二 17 班)的总体平均指标进行差异分析,由于没有资料显示两个班的物理成绩的优劣,采取双测总体假设检验.因为两班人数均大于 30 人,属于大样本,是独立大样本平均数差异的显著性检验,适合采用 Z 检验方法.

表 8-1 高二学生测试结果统计表

	分组	人数	平均值	标准差	标准误差 平均值	Z 检验差异分析
测试成绩	实验组	52	67.23	13.235	1.835	$ Z  = 1.07 < 1.96 = Z_{0.05}, P > 0.05$
	对照组	52	64.50	12.727	1.765	

经过对学生检测成绩统计发现,与实验班成绩相比,对照班的平均成绩低 2.73 分,依据双侧 Z 检验统计决断规则,  $P > 0.05$ ,实验班与对照班成绩无显著性差异.

通过对高二学生物理 3-1 第二章恒定电流的章末检测结果分析得出,相比于对照班,实验班平均成绩明显高于对照班,且在第 1、2、5、6、7、8、10 题的正确率明显更高,这 8 道题目分别涉及的电磁学知识点为电源电流、电表改装、焦耳定律等内容,由此可知,做好初高中物理电磁学衔接,有利于学生更扎实的掌握相关电磁学知识,更快适应初期电磁学学习,为挑战更高难度做准备.

## 8.3 衔接教学策略的实践效果总结

在高二年级人教版物理 3-1 第二章恒定电流的实际教学过程中,我首先对学生的认知发展个思维能力发展进行了分析,学生的思维水平正处于一个从抽象思维向逻辑思维过渡并趋于主体地位的阶段,其次我在教学观察中了解学生的学习习惯和学习方法,学生具有一定的学习主动性,且遇到问题时尝尝自我分析或与学生交流.在现阶段,大部分学生的数学基础有待提高,因此,在实施初高中物理电磁学衔接教学过程中,我不仅注重在学生思维能力方面加强培养,并采取了相应的措施用于提高学生根据问题进行定量计算的数学能力.

实验班与对照班相比,学生成绩明显较高,也证明通过电磁学衔接教学策略,有效的缩小了学生从初中电磁学过渡到高中电磁学的台阶.实验班的学生无论是在解决问题的思维运用上,还是针对物理情景的定量计算方面,都明显优于对照班.

在教学实践过程中,有幸请到实习学校的老师听课交流,并对我的衔接教学策略超表示了肯定和鼓励.

通过本次教学施测情况统计及结果分析,在高二电磁学教学基础上一并进行初高中物理电磁学衔接教学是必要且可行的.必要性体现在学生需要在提升自己的思维能力和定量计算能力的基础上深入学习高中电磁学知识.除此之外,加强学生的定量计算能力,有效实现了学科间的相互渗透,通过学生数学基础能力可以有效促进物理电磁学学习,同时,在解决物理定量计算问题时,也是对学生数学掌握情况的考察,学生也可以以此对是否完全掌握并熟练运用做一个基础的判断.可行性体现在学生的思维水平正处于过渡阶段,教师稍加培养即可起到事半功倍的效果,且学生的数学基础水平虽不高,但通过教师引导学科渗透,即可让学生在提高定量计算能力的基础上促进高中电磁学的学习,从而有助于激发学生学习电磁学的兴趣和自信.

## 第九章 结论与展望

### 9.1 研究结论

在查阅总结分析大量有关初高中物理衔接的文献资料后,本文借鉴前人相关研究的成果和方法,从初高中物理电磁学衔接教学的研究现状出发,以皮亚杰认知发展理论等心理学理论为基础,通过对胶州市实验中学高二年级学生进行问卷调查,教师访谈等方式研究分析学生现实电磁学学习状况发现:高中物理电磁学知识难度、教师教学方式以及学生心理发展特点是影响学生物理电磁学学习成绩的关键因素.本文通过第四章初高中生认知发展规律和心理发展特点的分析和第五章对初高中电磁学衔接教学的关键问题研究,结合初高中电磁学教学切入点,总结提出了有利于初高中物理电磁学衔接的教学策略,可以帮助学生实现从初中到高中电磁学学习的有效过渡,加快学生学习思维的转变,改变学生对高中电磁学学习的畏难心理,为优化高中物理电磁学教学提供依据.本文基于教学策略设计了初高中物理电磁学衔接教案并实施于高二物理电磁学教学中,从课堂教学效果及学生、教师反馈,得出以下结论:

在进行初高中物理电磁学衔接教学时,要根据学生实际情况实施教学策略:(1)准确把握初高中电磁学知识衔接点;(2)激发学生对电磁学的学习兴趣;(3)注重演示实验过渡,提升学生物理素养;(4)同化新知识,打好基础;(5)渗透物理学习方法;(6)加强教师间联系,提高教学效率.

初高中物理电磁学内容衔接教学设计时,要遵循的一般步骤有:(1)确定教学起点(2)提供学习支点(3)启发构建新知(4)课堂巩固应用.

初高中物理电磁学的台阶问题受到众多因素的影响,作为教师不能只注重学生当前的物理成绩.为了学生的长远的物理学习和发展,教师要从初高中物理教材出发,分析知识的衔接点、分析学生的认知发展水平和心理发展特点,培养学生逻辑思维能力,加快思维转变,利用演示实验培养学生兴趣、优化实验素养,实现高中物理电磁学学习的低开高走和初高中物理电磁学的有效衔接.

### 9.2 研究不足与展望

关于初高中物理电磁学衔接教学的研究还处于起步阶段,由于个人能力水平有限,而且尚处于学习阶段,教学实践经历不够丰富,针对电磁学衔接教学这一课题的研究还有待进一步讨论和实践.因此本研究的不足主要表现在两个方面:一是由于实习时间有限,除了完成相关的实习任务,能够进行本研究提出的针对衔接教学策略的教学实践时间并不多,因此,提出的观点和结论缺乏普遍性并存在一定的



局限性,尚未形成科学系统的指导教师进行电磁学衔接教学的方案;二是本研究的实践学校是一所生源较好的省级示范学校,该校学生大多是原初中学校成绩名列前茅的学生,所以对于生源一般或较差的高中学校,本研究的结论是否适用还需要进一步的研究和探讨.因此,本研究还存在一定的不足,恳请能够得到各位专家和老师的批评指正,以便我能够加强改进本次研究,为今后的研究积累经验,从而提升自身能力.

迄今为止,关于初高中物理的衔接教学方面的研究已经相当成熟,尤其是初中力学到高一物理力学或初三到高一教学的衔接,而从初三到高二电磁学的衔接教学研究尚且处于起步阶段.初高中物理电磁学相对于力学衔接教学,时间跨度大,难度高,真正的落实到教学过程中还有很长的路要走.总体来看,无论是对教师还是学生来说,衔接教学都是非常必要的.对教师来说,通过对比研究初高中物理电磁学教材,设计衔接教学过程,并在实际教学中注重学生思维能力的培养都有助于学生尽快构建新知识,也有利于提升教师自身的专业素养.对学生来说,衔接教学可以帮助学生从初中电磁学平稳过渡到高中电磁学,降低学习台阶,尽快适应高中学习进度.

希望各位一线高中物理教师综合各种可能影响学生过渡学习的因素,在平常的实际教学中加强对学生学习状况和兴趣状态的观察,提高教师特有的敏感度,能够根据实际设计并实践以学生为中心的初高中电磁学衔接教学策略,研究探索更多帮助学生实现初高中平稳过渡的教学策略,降低学生学习台阶,为鼓励更多的学生投身科技及国家培养未来的高科技人才做准备.

## 参考文献

- [1]王兆圆. 中学物理三阶段衔接教学问题研究[D]. 伊犁师范大学, 2019.
- [2]许安涛. 初、高中物理教学衔接障碍与对策[J]. 教学与管理, 2009(33):105-106.
- [3]侯贵民. 关于初高中物理教学衔接的思考[J]. 大连教育学院学报, 2010, 26(02):22-24.
- [4]夏雪萍. 把握教学“生长点”, 关注学生的后续发展——从初中物理教学谈初高中教学的衔接[J]. 教学月刊(中学版), 2011(03):36-39.
- [5]夏季云. 新课程背景下如何突破初高中物理衔接的难点[J]. 物理教学探讨, 2009, 27(22):14-15.
- [6]向昭辉, 唐兴华. 基于核心素养培育的初高中物理教学衔接对策[J]. 福建基础教育研究, 2017(10):112-115.
- [7]王震, 周岚. 浅谈初高中物理教学衔接问题及对策[J]. 物理教学探讨, 2011, 29(09):19-21.
- [8]杜素峰. 搭建台阶搞好物理习题教学[J]. 技术物理教学, 2011, 19(04):6-7.
- [9]李玉琴. 浅谈如何跨越初高中物理的学习“台阶”[J]. 中国校外教育(理论), 2007(09):107.
- [10]周仕德. 课程衔接:亟待研究的课程视域[J]. 教育理论与实践, 2010, 30(25):57-60.
- [11]张伟斌, 吴青峰. 谈如何做好初高中物理教学的衔接工作[J]. 学园, 2019, 12(08):50-51.
- [12]黄敏华. 突出学科特点, 优化物理教学[J]. 考试周刊, 2011(37):165-166.
- [13]李静. 新课改下初高中物理教学衔接的相关问题探讨[J]. 中国校外教育, 2017(13):87-95.
- [14]马朝华, 崔琰. 初、高中电磁感应教学衔接的研究[J]. 物理教学探讨, 2020, 38(03):9-12.
- [15]吴怡. 新课程理念下初高中物理教学衔接问题的探索与实践[J]. 物理教师, 2007(03):7-9.
- [16]黄翔. 初高中物理教学有效衔接的探索[D]. 华中师范大学, 2011.
- [17]张孟影, 袁海泉. 高中物理新课标课程结构特征分析[J]. 物理教学, 2019, 41(12):5-9.
- [18]义务教育物理课程标准(2011年版)[M]. 人民教育出版社, 2012.
- [19]普通高中物理课程标准(2017年版)[M]. 人民教育出版社, 2018.

- [20]廖伯琴.《普通高中物理课程标准》(2017年版)要点解读[J].物理教学, 2020, 42(02):2-5.
- [21]教育心理学[M]. 人民教育出版社, 张大均主编, 2005.
- [22]张颖. 人教版普通高中物理课程标准实验教科书选修3-1编写思想[J]. 中学物理教学参考, 2007(05):6-10.
- [23]彭征. 人教版普通高中物理课程标准实验教科书选修3-2的编写思想[J]. 中学物理教学参考, 2007(06):5-7.
- [24]崔贺. 高中电学基础知识之诊断研究[D]. 上海师范大学, 2015.
- [25]曹佳丽. 高中生电磁学知识学习中的思维障碍研究[D]. 河南大学, 2013.
- [26]杜英琪. 高中生物理电磁学迷思概念的调查与研究[D]. 中央民族大学, 2017.
- [27]吴迪, 李贺, 朱俊孔. 前概念和相异构想的理解及启发[J]. 物理教师, 2012, 33(08):14-15.
- [28]王珊. 高中生物理电磁学迷思概念的研究[D]. 中央民族大学, 2016.
- [29]王振宁. 初高中衔接阶段学生物理学习情况调查[J]. 上海教育科研, 1992(04):62-63+46.
- [30]许安. 高中生电磁学概念建构的现状分析[D]. 广东:华南师范大学, 2011.
- [31]周慧颖. 前概念对初高中物理教学衔接的影响及解决策略研究[D]. 哈尔滨师范大学, 2019.
- [32]赵静. 对高二学生电磁学错误概念的调查与分析[D]. 华东师范大学, 2016.
- [33]朱秀丽. 最近发展区理论在高中电学教学中应用的实践研究[D]. 上海师范大学, 2015.

## 附录 A

### 高二学生物理电磁学学习状况调查

亲爱的同学们：

你们好！

衷心感谢各位同学在紧张的学习中抽出宝贵的时间接受本次问卷调查。本问卷采用匿名方式进行调查, 不会涉及各位同学的个人隐私, 不作商业盈利之用, 仅供教育教学研究参考。请结合本人实际情况如实回答以下问题。感谢各位同学的积极配合！

一、个人基本情况：性别\_\_\_\_\_ 年龄\_\_\_\_\_ 年级\_\_\_\_\_

二、选择题(请将你所选项的答案填写于下表)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案										

- 你选择物理学科的原因最符合以下哪种情况？（ ）
  - 父母要求
  - 老师建议
  - 个人对物理感兴趣
  - 相比其他学科更擅长物理
- 物理只是所有的课程之一, 努力学习只是为了好成绩, 并不是兴趣在此。（ ）
  - 是
  - 基本是
  - 不是
  - 不一定
- 与初中电磁学部分相比, 你对于高中物理电磁学的兴趣更高。（ ）
  - 是
  - 基本是
  - 不是
  - 不一定
- 你对学好物理电磁学的信心如何？（ ）
  - 很有信心
  - 较有信心
  - 信心不足
  - 不清楚
- 相比高一力学, 高二物理电磁学的学习难度更大, 学习上不能很快适应。（ ）
  - 是
  - 基本是
  - 不是
  - 不一定
- 比起初中时期, 高中物理电磁学教学的进度与难度情况是（ ）
  - 进度与难度接近
  - 高中物理课进度更快, 难得多
  - 高中物理课进度接近, 难得多
  - 高中物理课进度更快, 难度相差不大
- 你觉得初中学习物理的基础对高中有影响吗（ ）
  - 影响很大
  - 有部分影响
  - 影响不大
  - 不清楚

8. 哪个因素对你的物理学习成绩影响最大? ( )
- A、学习时间的充裕度
  - B、物理知识的难易
  - C、参考资料
  - D、课堂听课效率
9. 物理电磁学部分学习吃力的根本原因在于? ( )
- A、概念等基础知识难以理解
  - B、抽象思维能力较低
  - C、数学计算能力不强
  - D、不善于对所学融会贯通
10. 我的数学基础薄弱,尤其是涉及到方程计算,以往正确率很低,造成物理的很多方程得不到正确结果. ( )
- A、是 B、基本是 C、不是 D、不一定
11. 初三物理电磁学内容直观简单,成绩较好.高中物理电磁学晦涩难懂,无法建立物理框架,成绩较差. ( )
- A、是 B、基本是 C、不是 D、不一定
12. 对物理实验兴趣较大,能够激发我对物理问题的思考,从而增加学习主动性. ( )
- A、是 B、基本是 C、不是 D、不一定
13. 在学习物理知识和规律时,你 ( )
- A、推理过程不重要,只记住结论.
  - B、推理过程和结论都注重.
  - C、不但注重过程和结果,关键是能够很好的利用
14. 你现在的物理电磁学学习方法与初中的方法相比 ( )
- A、变化不明显,相同的方法可以应付高中学习
  - B、改进了许多,学起来得心应手
  - C、变化不明显,不管什么学习方法对成绩都没有影响
  - D、原方法不适用高中学习,但不知如何改进方法或改进了也明显没效果
15. 对于学习过程中遇到的难度较大的题目,你如何处理? ( )
- A、自主探究 B、和其他同学讨论 C、问老师 D、搁置不管
16. 高二期间,你能按时并保证质量的做完物理作业吗? ( )
- A、能做到 B、不能做到 C、偶尔能做到 D、大多数时间能做到
17. 课堂之外你怎样学习物理 ( )
- A、多研习教材
  - B、多回顾教师授课的要点

- C、做好预习与复习
  - D、课外不学
18. 由初中进入高中, 哪一个阶段学习主动性更强? ( )
- A、高中学习主动性强
  - B、初中学习主动性强
  - C、学习主动性都很强
  - D、都不愿主动学习
19. 你觉得相比于初中时期, 高中时期教师与学生间的互动状况为 ( )
- A、学生课堂上较积极, 互动良好
  - B、学生课堂上较消极, 互动较少
  - C、互动情况一般
  - D、基本上没有互动
20. 你认为课堂上与教师积极互动有助于更快把握知识吗? ( )
- A、 帮助很大 B、帮助不大 C、没影响 D、不清楚

附录 B

高中物理教师访谈提纲

尊敬的老师：

您好！很荣幸能够邀请您参加本次访谈, 针对接下来的问题, 希望听到您真实的想法, 您关于这些问题的想法和对本次访谈的意见就是我进行研究的宝贵资源, 感谢您的时间和配合！

时间		地点		访谈人	
学校		班级		教龄	

- 1、您了解初中物理教材电磁学部分的内容吗？平时设计教学时会注重从知识  
点出发跟初中的电磁学知识进行衔接吗？
- 2、您与初中教师会有教学上的交流吗？如果有是采取什么形式？
- 3、学校会组织高中教师去初中学校听课吗？有电磁学的课程吗？
- 4、您在教学过程中是否有注意到初高中物理电磁学知识存在的“跨度”问题？  
对于这些问题您是否建议在初中物理电磁学教学中给出“定性”的分析？
- 5、对于到高二后成绩下滑的学生您是否了解他们成绩下滑的原因？
- 6、您认为初高中物理电磁学的知识关联大吗？

## 附录 C

### 高中物理 3-1 第二章《恒定电流》章末检测

1. 关于电流的方向, 下列叙述中正确的是 ( )
- A. 电流的方向有时与正电荷定向移动的方向相同, 有时与负电荷定向移动的方向相同
  - B. 不论何种导体, 电流的方向规定为正电荷定向移动的方向
  - C. 金属导体中电流的方向就是自由电子定向移动的方向
  - D. 在电解质溶液中有自由的正离子和负离子, 电流方向不能确定
2. 用两只完全相同的电流表, 分别改装成一只量程更大的电流表和一只电压表, 将它们串联起来接入电路中, 如图所示, 此时 ( )

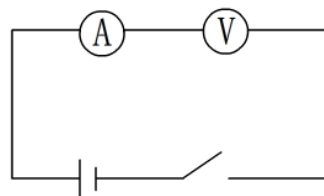


图 C-1

- A. 两只电表的指针偏转角相同
  - B. 两只电表的指针都不偏转
  - C. 电流表指针的偏转角小于电压表指针的偏转角
  - D. 电流表指针的偏转角大于电压表指针的偏转角
3. 一条粗细均匀的镍铬丝, 截面直径为  $d$ , 电阻为  $R$ . 把它拉制成直径为  $d/10$  的均匀细丝后, 它的电阻变为 ( )
- A.  $R/1000$
  - B.  $R/100$
  - C.  $100R$
  - D.  $10000R$
4. 有长度相同, 质量相同, 材料不同的金属导线 A、B 各一根. 已知 A 的密度比 B 的大, A 的电阻率比 B 的小. 则 A、B 两根导线的电阻为 ( )
- A.  $R_A > R_B$
  - B.  $R_A < R_B$
  - C.  $R_A = R_B$
  - D. 无法判断



- 5、如图所示为两个不同闭合电路中两个不同电源的  $U-I$  图象, 则下列说法中正确的是( )

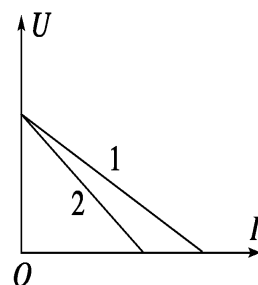


图 C-2

- A. 电动势  $E_1 = E_2$ , 短路电流  $I_1 > I_2$   
 B. 电动势  $E_1 = E_2$ , 内阻  $r_1 > r_2$   
 C. 电动势  $E_1 > E_2$ , 内阻  $r_1 < r_2$   
 D. 当两电源的工作电流变化量相同时, 电源 2 的路端电压变化较大
- 6、有一横截面为  $S = 1\text{mm}^2$  的铜导线, 通过的电流为  $I = 1\text{A}$ , 已知铜的密度为  $\rho = 8.9 \times 10^3 \text{Kg/m}^3$ , 铜的摩尔质量为  $M = 6.4 \times 10^{-2} \text{Kg/mol}$ , 阿伏加得罗常数  $N_A = 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$ , 电子电量为  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ . 在这个问题中可认为每个铜原子贡献一个电子, 求铜导线中自由电子定向移动速率  $v$ .
- 7、有一个电流表 G, 内阻  $R_g = 30\Omega$ , 满偏电流  $I_g = 1\text{mA}$ . 要把把它改装为量程为  $0 \sim 0.6\text{A}$  的电流表, 要并联多大的电阻? 改装后的电流表内阻多大?
- 8、有一满偏电流  $I_g = 5\text{mA}$ , 内阻  $R_g = 400\Omega$  的电流表 G, 若把它改装成量程为  $10\text{V}$  的电压表, 应 \_\_\_\_\_ 联一个 \_\_\_\_\_  $\Omega$  的分压电阻, 该电压表的内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ ; 若把它改装成量程为  $3\text{A}$  的电流表, 应 \_\_\_\_\_ 联一个 \_\_\_\_\_  $\Omega$  的分流电阻, 该电流表的内阻为 \_\_\_\_\_  $\Omega$ .
- 9、一个电动机, 线圈电阻是  $0.4\Omega$ , 当它两端所加的电压为  $220\text{V}$  时, 通过的电流是  $5\text{A}$ . 这台电动机发热的功率与对外做功的功率各是多少?
- 10、在如图所示的电路中, 电源的电动势为  $1.5\text{V}$ , 内阻为  $0.12\Omega$ , 外电路的电阻为  $1.38\Omega$ , 求电路中的电流和路端电压.

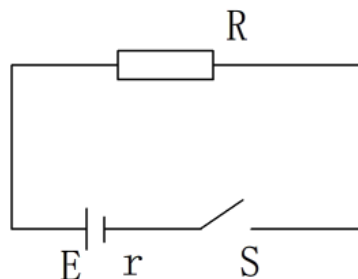


图 C-3

## 附录 D

高二物理 3-1 第二章《恒定电流》章末检测成绩

学号	实验班	对照班	学号	实验班	对照班
1	65	43	27	87	78
2	53	76	28	54	68
3	66	88	29	65	59
4	62	59	30	70	85
5	75	76	31	90	67
6	42	77	32	38	57
7	53	45	33	66	50
8	78	60	34	58	39
9	83	88	35	76	73
10	65	47	36	65	58
11	47	71	37	86	79
12	83	53	38	84	68
13	76	72	39	79	67
14	59	64	40	75	82
15	63	42	41	57	46
16	58	66	42	86	77
17	77	53	43	63	62
18	88	59	44	56	64
19	43	51	45	75	69
20	56	76	46	72	75
21	71	65	47	82	80
22	76	63	48	68	59
23	45	52	49	69	72
24	60	44	50	48	53
25	72	85	51	57	64
26	84	62	52	70	66

## 致谢

在论文完成之际,我要感谢导师,本文从选题、撰写到论文的修改,每一步都离不开老师的悉心指导和鼓励。天涯海角有尽处,只有师恩无穷期。两年来,回想起与老师往来的第一封邮件、入学第一天的每句嘱托,到现在即将离开校园,我心中不免生起对老师的不舍之情,在此,向我的导师表达深切的谢意与祝福。

提及感恩,我要感谢我的家人,对我的包容和鼓励,使我可以全身心投入学习。尤其感谢我的姑姑。她一直在我的身后支持我完成学业,于我严慈相济、亦母亦友。

本论文的完成离不开其他各位老师、同学和朋友的关心与帮助。感谢论文完成期间所在实习学校各位老师和同学的支持。感谢所有的理解和付出。