

# 关于测控专业学员电磁学前概念的研究

邓小林<sup>1</sup>, 姚 齐<sup>2</sup>, 刘海平<sup>2</sup>, 叶 宁<sup>2</sup>, 余 江<sup>2</sup>

(1. 西藏军区装备修理大队, 西藏 拉萨 850000;  
2. 西藏军区装备修理大队 雷达修理所, 西藏 拉萨 850000)

**摘 要:** 介绍了一种转变前概念的教学策略。以建构主义学习理论为指导, 以电磁学六个方面的含前概念的调查问卷为工具, 通过对测控专业学员 321 名学员的问卷调查, 得出学员在电磁学存在的一些典型的前概念。电磁学教学的关键在于促进学生的概念转变, 学习是否发生是依据概念发展而不是依据新信息的零星累计来判断的。

**关键词:** 前概念; 电磁学; 教学策略

中图分类号: G642.4

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2011) 06-0065-04

## 引言

学生总是通过已有的认知结构来建构对新知识的理解<sup>[1]</sup>。学生已有的认知中, 有些认知是与科学概念相一致的, 但有些是与科学概念不一致的, 是错误的。我们就把这些与科学概念不一致的认知称为“前科学概念”(简称前概念)<sup>[2]</sup>。我国学者倾向于认为, 前科学概念指学习者在接受正式的科学教育之前, 在现实生活中通过长期的经验积累与辨别式学习而获得的一些感性印象、积累的一些缺乏概括性和科学性的经验, 是一些与科学知识相悖或不尽一致的观念和规则。因此, 研究学生头脑中存在的前概念并根据学生已有的认知结构采取相应的措施进行概念转变教学, 逐渐成为国内外教育心理学界研究的热点。对于军队院校的大专学员(士官)来说更是如此, 他们的基础更加薄弱一些, 纠正他们头脑中存在的前概念, 优化其认知结构显得十分重要。

## 一、基本概念和研究方法

### (一) 基本概念

前科学概念的术语众多, 但使用较多的是“错误概念”、“相异概念”、“概念框架”<sup>[3]</sup>、“前科学概念”(“前概念”)。“错误概念”(包括“错误”这一概念)使用最早, 大众易于理解, 得到了科学教师的普遍认可, 但具有否定的内涵; “相异概念”对学习予以肯定和尊重, 暗示学习者拥有相异概念是有理由的、合理的, 学者对相异概念的使用和研究可能较多。“前科学概念”最好地表达了所谓的“错误概念”, 但选择“前科学概念”这一术语进行表述和研究的还为数不多。

#### 1. 前概念

从“前概念”产生途径的研究看, 较有代表性的观点是将形成前概念的心理途径归结为: 先入为主的日常生活经验; 知识的负迁移和旧有概念的局限; 由语词带来的曲解; 进行不当的类比。“教学前概念”是指“在进行教学之前学生就已持有的概念”。前概念在士官学员的科学学习中扮演着非常重要的角色。可是, 由于前概念是一种经验型概念, 很容易蒙蔽我们的双眼, 有时甚至严重阻碍了学员思维的发展和人类认知的进程。在我们日常教学中如何利用

收稿日期: 2011-09-13

作者简介: 邓小林(1984-), 男, 西藏军区装备修理大队政治处干事, 工程师, 研究方向: 士官教育, 雷达测量。

邓小林,姚齐,刘海平,等:关于测控专业学员电磁学前概念的研究

好前概念这把双刃剑,扬长避短就显的尤为重要。

2. 概念框架

“概念框架”是指学生对自然现象的认识通常并不是个别的孤立的,而大都是能形成一种结构并且在自然中得到拓展。现有研究的结果充分地支持了这一观点,学生的概念通常并不是“模糊”观点的集合,而是非常清晰的,尽管从科学角度来看他们的认识范围十分有限。

我们所认识的世界,其实是受我们的“概念框架”(conceptual framework)和“知识系统”(system of knowledge)所影响。这里的“概念框架”是指当某资讯到达时,我们对其进行解读的方法,这是受到我们大脑本身的基本构造影响的。至于“知识系统”是指我们现有的知识的集合,这些知识多是由后天所习得的。可以说,“概念框架”是先验,而“知识系统”是后验的。

(二)研究方法

考虑到当前的研究条件,根据研究目的,本研究主要采取问卷调查法,问卷结束后,根据情况辅以个别访谈法,对测控专业学员关于电磁学前概念进行调查研究。问卷中的试题为单项选择题,要求学员不仅要选出答案,而且要说明所做出选择的理由,以期获取学员产生错误推理、错误概念的原因等有用信息。

1. 研究内容

由于电磁学涉及的概念、内容较为广泛,要全面细致研究是不现实的。本课题在查阅相关研究文献基础上,结合电磁学部分的教学内容和要求,具体设置了物质的电结构、电荷守恒、库仑定律、电场、静电场、电场强度、电势与电势差、真空中的高斯定理 8

个方面的内容。

2. 研究对象

本课题旨在研究测控专业学员在电磁学中存在的某些前概念。考虑到电磁学的教学时间、学员的具体情况以及论文的进展情况,我们选择了装备学院####2009, 2010(简称 09, 10)级测控专业的部分学员作为被试对象。其中,09 级学员已经学完电磁学课程,在后继学科里学习了电动力学相关知识;10 级学员正在学习电磁学,但我们所选有关测试部分内容已经学完。

3. 问卷编订

根据研究目的,结合一线教员的一些意见,编制了包含 20 个题目的初始调查问卷。调查题目情况具体如表 1 所示,调查题目情况具体如表 1 所示。主要调查学员在电磁学中存在的概念。

二、结果与分析

为进一步分析测控专业学员在该学科中存在的概念,我们对有效问卷调查结果进行了统计分析。试卷回收统计情况如表 2 所示。

(一)年级差异

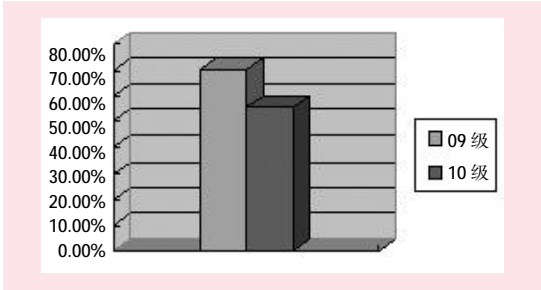


图 1 09、10 级平均得分率

表 1 调查题目及内容分布

调查内容	电荷与电荷守恒	电场与电场强度	静电场	库仑定律	电势与电势差	真空中的高斯定理
题号	1, 10, 17	2, 7, 12	4, 9, 13, 18	6, 11, 19	5, 14, 15, 16	3, 8, 20

表 2 试题测试答案统计表

题号	答对率 / 人数	含前概念回答率 / 人数	放弃率 / 人数	题号	答对率 / 人数	含前概念回答率 / 人数	放弃率 / 人数
1	44.5/143	52.6/169	2.9/9	11	42.4/136	50.6/162	3.3/10
2	86.6/278	12.4/56	1.0/3	12	67.7/217	30.6/98	1.7/5
3	79.7/256	17.4/56	2.9/9	13	63.3/203	31.7/102	5.0/16
4	57.6/185	39.5/127	3.0/10	14	51.7/109	45.0/95	3.3/7
5	69.5/223	27.7/89	2.8/9	15	58.7/124	40.3/85	1.0/2
6	44.5/143	52.7/169	2.8/9	16	43.7/92	51.7/109	4.6/10
7	48.6/156	47.0/151	4.4/14	17	52.6/111	44.5/94	2.9/6
8	62.6/201	34.6/111	2.8/9	18	70.5/226	28.6/92	0.9/3
9	67.6/217	30.8/99	1.7/5	19	57.1/183	38.9/125	4.0/13
10	62.5/200	34.2/109	2.3/12	20	64.6/207	32.5/104	2.9/9

统计结果中发现,对于不同年级得分率有较大差异,具体情况如图1所示。从图中我们发现随着年级的增长,学员的得分率有所提高,这说明从新课教学以及一些其他相关学科的学习,对一部分前概念的纠正和科学概念的形成是有效的。

(二)概念差异

此外对09、10级8部分测查内容得分率分别进行了统计,统计情况如图2所示。

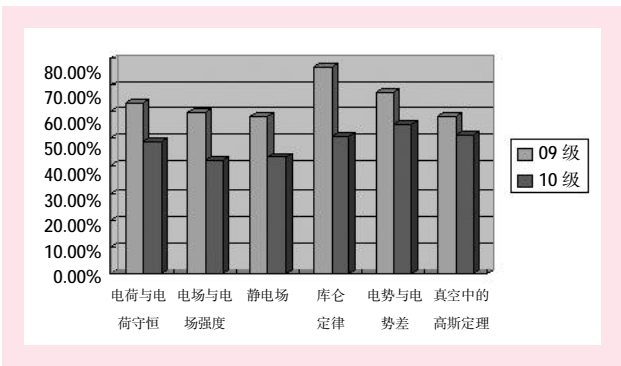


图2 09、10级各部分测查内容平均得分率

表3 在库仑定律方面存在的典型前概念

序号	前概念内容
1	极小的带电物体均可看作点电荷
2	根据公式 $F=\frac{q_1q_2}{4\pi\epsilon_0r^2}$ 可知 $r\rightarrow\infty,E\rightarrow\infty$
3	根据公式 $F=\frac{q_1q_2}{4\pi\epsilon_0r^2}$ 可知 $r\rightarrow0$ ,无意义

图2说明学员在各部分测查内容方面的平均得分也随年级的增长而增长,这也表明以上分析得出的年级差异结论是正确的。同时,图2还可以看出10和09年级之间存在明显的差异,后继学科的学习纠正学员的部分前概念,其中库仑定律增幅最高,说明这部分内容存在的前概念比较多。而真空中的高斯定理增幅最小,这说明这部分内容存在的前概念较少。这主要是因为库仑定律比较普遍,学员接触的较多一些,而后者学员在学习接触的较少,所以前概念就少一些。学员具体在库仑定律方面存在的前概念如表3所示。

三、教学策略

由上面的调查分析可以得出以下判断:电磁学教学的关键在于促进学生的概念转变,学习是否发生是依据概念发展而不是依据新信息的零星积累来判断的。当前的新课程理念,很大程度也是源于建构主义理论。所以教师对前概念进行深入研究,必定会极大地促进对新课程理念的领悟,提

高新课程实际教学的有效性和针对性,要确定适当的概念转变教学策略<sup>[4]</sup>,可以考虑从以下几个方面入手。

一是通过大量的实例,消除前概念对学生学习的不利影响。在教学中总是出现这种情况:学生带着前概念来到课堂上,多数教师不是考虑如何转变这些概念,而是教条地灌输一些于学生来说毫无意义的理论、公式和定义。这些都归咎于传统的教学思想,认为学校教的应是正确的东西或所谓的真理。这也仍然是那些保守的教师们藉以反对现代教学模式的基本出发点。保守的教师往往忽视学生的前概念。学生的前概念根深蒂固,生命力极强,光靠在课堂上生搬硬套一些理论是无法改变的。通过大量的实例,基本可以消除大多数学生之前错误的前概念,但是仍然有极少数的学生,甚至到了高三阶段仍然会受到那些前概念的影响!

二是通过巧妙的实验设计,使学生的前概念与实验现象发生冲突,引起思维的撞击,学生自然会提出问题:物理现象怎么和自己的理解不一样呢?从而激起了学生极大的学习兴趣和探究问题的欲望<sup>[5]</sup>。并对使学生自己之前的认识产生怀疑,为正确概念进入学生思维世界扫清障碍。

三是学生的前概念是在潜移默化中形成的,具有很强的隐蔽性,一般不会清晰地呈现在他们的脑海里。因此教师在讲授新知识之前可采用提问、问卷调查、试题测试等方式,去深入了解学生大脑中前概念的存在情况,使其充分暴露出来。如果教师能使学生逐步建立起自觉检查和消除错误观念的能力(往往要在学生多次发生错误而又经过他们自己的独立思考之后才有可能),那么学生学习物理的困难便会逐步减轻,学习的效率会更高。教师只有充分了解学生已有的前概念,尤其是与新概念有密切关系的前概念,才能使教学有的放矢,让教学策略更有针对性和有效性,节约教学时间。

宏观上,要突出学员的个性发展和主体位置,培养他们的创新精神;那么落实到具体的微观层面上,我们的老师就应该也必须关注学员的“前概念”,激发学员学习动机,增强其在教学活动中的参与意识,从而提高课堂教学效果,这也是落实新课程标准和强化素质教育的不可或缺途径之一。

四、结论

该研究介绍了一种转变前概念的教学策略。以电磁学八个方面的含前概念的调查问卷为工具,通过对测控专业学员学员的问卷调查,得出学员在电磁学存在的一些典型的前概念。根据调查分析的结果,分析了前概念的成因、特点,最后得出了转变前概念的教学策略。

## 参考文献:

- [1] 王秀芳,冯自变.论元学习能力的认知构建[J].太原师范学院学报,2003,(4):31-33.
- [2] 李孟然.教学中前概念的解构与重建[J].达县师范高等专科学校学报,2004,(3):65-68.
- [3] 程琪龙.概念框架:一个有新意的小句概念语义模式[J].重

庆大学学报,2007,(2): 23-26.

- [4] 苏义林.教学策略研究 [J].甘肃联合大学学报,2010,(1): 37-40.
- [5] 商颖.激发学习动机的教学实践与研究[D].昆明:云南师范大学,2006.

[责任编辑:詹华西]

## Study on Measurement and Controlling Technology Major's Preconception of Electromagnetics

DENG Xiao-lin<sup>1</sup>, YAO Qi<sup>2</sup>, LIU Haiping<sup>2</sup>, YE Ning<sup>2</sup>, YU Jiang<sup>2</sup>

(Equipment Repairing Branch of Tibet Military Area Command, Lasa 850000, China)

**Abstract:** In this paper, a teaching method is proposed. Using the constructivism as the guideline, we conduct a survey on 321 students of Measurement and Controlling Technology with the questionnaire about preconception of 6 parts of electromagnetism, 21 pieces of typical preconception are founded. Based on the survey and the analysis of the traits and the causes of these preconceptions, some teaching methods for changing the preconception are proposed.

**Key words:** preconception; electromagnetics; teaching method



(上接第 64 页)

## Analysis on Two Teaching Modes Used in Hydrology and Water Conservancy Computation Class

HUANG Ze-jun

(Hubei Water Resources Technical College, Wuhan 430070, China)

**Abstract:** The paper accounts for the theoretic and practical teaching modes used in Hydrology and Water Conservancy Computation course. It discusses the teaching aim, choice of teaching mode, teaching theories and comprehensive practical teaching mode. It also discusses the theoretical basis and basic procedures. Based on the discussion, it puts forward "five step" and anchored instruction model on the theoretic teaching and "three reals" comprehensive project oriented teaching mode.

**Key words:** curriculum reform; Hydrology and Water Conservancy Computation; "five step" and anchored instruction model; "three reals" comprehensive project oriented teaching mode