

高中物理“静电场”习题与课程标准一致性分析

刘海波 王元航

(安徽师范大学物理与电子信息学院 安徽 芜湖 241003)

(收稿日期:2017-07-07)

摘要:利用 Norman L. Webb 的韦伯模式一致性分析工具对人教版高中《物理·选修3-1》教科书“静电场”一章中的习题与课程标准进行一致性分析,找到不同维度一致性的差异.

关键词:高中 习题 课程标准 一致性 韦伯模式

课程标准是指在一定课程理论指导下,国家根据培养目标和课程方案以纲要形式编制的关于教学科目内容、教学实施建议以及课程资源开发等方面的指导性文件.课程标准是教材编写、教学活动、评价和考试命题的依据,是国家管理和评价课程的基础.高中物理教科书是根据课程标准编制的教学规范用书,按照教学科目分别编写的教学规范知识,是课程标准的具体化,教科书中的习题应与课程标准保持高度的一致性.因此,分析教科书中习题与课程标准的一致性对教师的教、学生的学都具有一定的指导意义.

国内外对一致性的研究,大多使用 Andrew C. Porter 的 SEC 模式和 Norman L. Webb 的韦伯模式.本文将采用 Norman L. Webb 的韦伯模式对高中教科书《物理·选修3-1》第一章静电场中的课后习题与高中物理课程标准的知识目标部分内容的一致性进行初步研究.

Webb 于 1997 年提出 12 个判断评价与标准一致性的技术标准,并分为 5 个类别:内容集中性、跨年级与年龄段的准确度、公平与公正、教学意义、系统可应用性.后又从最初 12 个标准中抽取与内容集中性相关的 4 个标准作为分析维度,形成了目前评

价与标准一致性研究的最常用工具,包括知识类别一致性、知识深度一致性、知识广度共同性、知识分布平衡性等 4 个维度^[1].

1 标准及习题编码

高中物理课程标准^[2]对于知识目标中的行为动词界定为:了解(了解、知道、描述、说出、举例说明、列举、表述、识别、比较、简述、对比)、认识、理解(阐述、解释、估计、理解、计算、说明、判断、分析、区分)、应用(评估、使用、验证、运用、掌握),将这 4 个层次分别编码为 A,B,C,D.

界定《高中物理课程标准》中某一内容标准的目标水平,可根据内容标准中已有行为动词与认知性学习目标水平中的行为动词匹配来具体确定.

例如:“了解静电现象及其在生活和生产中的应用,用原子结构和电荷守恒的知识分析静电现象.”可拆分成两个部分,前半部分是“了解静电现象及其在生活和生产中的应用”,可定为 A 目标水平,后半部分“用原子结构和电荷守恒的知识分析静电现象”可定为 C 目标水平.

根据标准,将教材^[3]中的习题进行编码,如表 1 所示^[4].

作者简介:刘海波(1993-),女,在读研究生,物理教育专业.

指导教师:王元航(1961-),男,副教授,主要研究方向为计算机应用技术.

表1 对教材《物理·选修3-1》静电场中的习题进行编码

具体标准	标准水平	对应习题	习题水平
1.1(1) 了解静电现象及其在生活和生产中的应用	A	(一)1,(七)3,(七)4,(七)1(1)	A,A,A,A
1.1(2) 用原子结构和电荷守恒的知识分析静电现象	C	(一)4,(七)1(3)	C,C
1.2(1) 知道点电荷,体会科学研究中的理想模型方法	A		
1.2(2) 知道两个点电荷间相互作用的规律	A	(一)2(1)、(2),(一)3,(二)1,(二)2,(二)3(1)、(2),(二)4,(二)5	C,C,C,C,C,C,C,C,C
1.2(3) 通过静电力与万有引力的对比,体会自然规律的多样性与统一性	A		
1.3(1) 了解静电场,初步了解场是物质存在的形式之一	A	(三)3	A
1.3(2) 理解电场强度	C	(三)1(1)、(2),(三)2(1)、(2),(三)6,(三)7(1)、(2),(七)1(2)	C,C,C,C,C,C,C,C
1.3(3) 会用电场线描述电场	A	(三)4,(三)5(1)、(2),(四)7(1)	A,A,A,A
1.4(1) 知道电势能、电势	A	(四)1,(四)2(1)、(2)、(3),(四)3(1)、(2),(四)5,(四)6,(四)7(2)、(3),(五)1(2),(五)3(1),(六)2(1)①,(六)2(2)①、②	C,C,C,C,C,C,A,D,C,C,C,A,C,C,C
1.4(2) 理解电势差	C	(五)1(1),(五)2,(五)3(2)、(3),(六)1(2),(六)2(1)②,(六)2(2)③,(六)2(3)	C,C,C,A,C,C,C,C
1.4(3) 了解电势差与电场强度的关系	A	(六)1(1),(六)3,(六)4,(七)2	C,C,A,C
1.5(1) 观察常见电容器的构造,了解电容器的电容	A	(八)1(1)、(2)、(3),(八)2,(八)3(1)、(2),(八)4	C,C,C,C,C,C,D
1.5(2) 举例说明电容器在技术中的应用	A		

一共 13 条标准,命中标准 10 条

2 一致性结果分析

为了将教材课后习题与课程标准的目标要求一一明确对应,采取了上述表格的编码方法,使得具体标准和习题都有其相应的水平等级 A,B,C,D,接下来,根据上表的习题编码情况与课程标准的目标即可进行一致性的分析。

(1) 知识种类一致性

韦伯模式认为,评价试题至少有 6 道题目测量了某一课程标准的内容,才能确保与课程标准之间

的知识水平种类一致性是可接受的.由上表可知,“静电场”中一共有 62 道习题命中标准,远远大于 6 道题目的要求,因此“静电场”一章课后习题与课程标准的知识种类一致性较高。

(2) 知识深度一致性

知识深度一致性就是教材习题的认知水平与课程标准中知识的认知水平相吻合的程度.如果评价试题和目标相对应的试题中至少有 50% 和目标的知识深度水平一致,则认为评价与标准的知识深度一致性水平“可接受”.“静电场”一章教材课后习题

中符合课程标准目标要求的百分率为46.8%，没有达到至少50%与目标只是深度相一致的要求，因此与课程标准知识深度一致性稍弱，教师在教学过程中可适当增加相关习题，以弥补教材习题对于知识深度方面的欠缺部分，相关百分比可参考表2。

表2 知识深度一致性统计

符合的习题数目 (百分率)	高于的习题数目 (百分率)	低于的习题数目 (百分率)
29(46.8%)	32(51.6%)	1(1.6%)

(3) 知识广度一致性

在一条标准中至少有50%的具体目标且每一个目标至少对应一道题目，知识广度的一致性水平则“可接受”，如果一条标准中有41%~49%的目标具有相对应的试题，那么知识的广度一致性就较“弱”。“静电场”一章中目标的命中率为76.9%，远远大于50%，因此与课程知识广度一致性较高，如表3所示。

表3 知识广度一致性统计

目标总数	击中目标总数	命中率/%
13	10	76.9

(4) 知识分布平衡性

知识分布平衡性即试题在具体目标中分布的均匀程度。0.7作为知识分布平衡的可接受水平。指数在0.6~0.7，表示较“弱”地达到了知识分布平衡性标准。如果指数在0.6以下，被认为是不可接受。计算公式为：

$$\text{平衡性指数} = 1 - \frac{\sum \left| \frac{1}{O} - \frac{I_K}{H} \right|}{2}$$

其中， O = 被命中的某内容标准所包括的目标总数， I_K = 命中目标的试题数， H = 命中该内容标准的试题总数。当某一内容标准对应的所有评价试题都平均分布在各个目标上时，平衡性指数达到最大值1。与某一目标对应的试题越多，意味着其他目标对应的试题就越少，平衡性指数也就越小。代入上述计算公式， $O=13$ ， $H=62$ ， $I_K=4,2,1,8,4,2,7,1$ ，“静电场”习题的平衡指数为0.84，大于0.7，说明知识分

布的平衡性较高，为可接受水平。

3 结论与建议

总结：本文只针对教材第一章“静电场”部分进行了一致性分析，不能代替教材的整体水平；对于文中习题水平的分类也存在一定的主观性，可作为学习研究的参考；同时，韦伯模式这一分析工具自身也存在着一定的局限性，一是程序设计本身存在问题；二是韦伯分析模式不要求编码专家评价课程标准的质量，只要求判断评价项目是否与课程标准的要求相匹配；三是韦伯分析模式没有判断评价项目与所对应目标的最佳程度^[5]，因此需要客观地看待韦伯模式分析的结果。

根据以上4个维度的分析，可以看出“静电场”一章课后习题在知识种类、知识广度、知识分布3个维度上与课程标准的一致性较高，在知识深度一致性方面还有待提高。

建议：课程标准对教学内容作了原则性的规定，成为教科书编写时选择教学内容的依据，但是，保持一致性并不意味着生搬硬套，而是在课程标准的框架下，教科书在内容选择上允许并且应该有必要的自主空间。教材习题要准确地把握住课程标准的要求，将课程标准所规定的知识目标进行细化分类，作为设计题目的依据和标准，从知识种类、知识深度、知识广度、知识分布各个维度提高其与课程标准的知识、技能、体验目标一致性。

参考文献

- 岳喜腾，张雨强. 基于课程标准的学业成就评价：韦伯模式之研究. 全球教育展望，2011(10)：79~85
- 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准. 北京：人民教育出版社，2003
- 人民教育出版社，课程教材研究所，物理课程教材研究开发中心. 普通高中课程标准实验教科书物理·选修3-1. 北京：人民教育出版社，2004
- 张雨强. 初中化学教材习题与课程标准的一致性初探. 课程·教材·教法，2012(1)：44~47
- 刘学智，张雷. 学业评价与课程标准的一致性：韦伯模式本土化探究. 外国教育研究，2009(12)：13~17