

初中物理教材力学习题与课程标准的一致性分析

赵红

延吉市第七中学

摘要：教材的编排往往以满足新课标所提出的一系列要求为基准，能够为学生核心素养的提升提供最基础的保障。本文则是从物理教学的角度出发，依托初中物理人教版教材中的习题，利用韦伯模式、SEC一致性分析工具，通过统计、分析力学模块中的习题与新课标中的要求的一致性，确定了在习题类别、知识深度以及知识范围方面存在的一致性，并评估了一致性指数，确定了人教版教材中力学习题的设计与新课标之间的关系，为教师进行日常教学指导提供了参考。

关键词：初中物理；力学模块；习题设置；新课标；一致性

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.022

随着我国教育教学体系的不断改革，新课标的具体内容也在不断进行调整，迎合新时期产业结构发展以及学科建设，对于学生的实际需求有了更加丰富的内容，而这些标准往往在教材编排方面有所体现，尤其在课后习题方面，习题的数量、深度、覆盖面往往作为教材是否达成了新课标要求的评估标准之一，因此合理地分析其一致性，能够为教师日常教学提供明确参考。在这个过程中，多方学者经过研究和讨论之后，得出了一致性分析的相关工具，本文则是建立在这些现有研究成果的基础上，通过关键信息整合以及数量分析，判断了物理教材力学习题与课程标准之间的一致性，以此作为课程改革的参考之一。

一、研究背景分析

《义务教育物理课程标准（2011版）》是我国初中物理教学的指导性文件，也是进行教材编写的重点依据，尤其在教材中习题设计的过程中，习题的设置不仅要满足学生核心素养提升的需求，还需要合理地划分习题的分布范围以及比重，才可以让教学具备更强的合理性和规范性。从学术研究的层面来讲，教材中习题的设置是否满足了新课标的具体内容，需要利用一致性这一概念进行评估，而当前学术领域对于一致性评估工具的研究，美国已经形成了较为成熟的模式，NormanLWebb的韦伯模式以及安德鲁·帕特和约翰·史密斯的SEC模式，可以成为教材习题设置合理性判断的主要工具，其中韦伯模式对于一致性的判断，主要倾向于从习题的类别、知识深度以及知识覆盖范围的角度出发，明确了习题设置是否与新课标的具体要求相符。SEC模式则是在韦伯模式的基础上进行了优化，进一步判断了整体心理设置的平衡性，能够为当前的课程体系改革，以及教师进行课堂教学优化提供参考，其重点在于明确了课后习题设置和课程标准之间的吻合程度，结合最终的一致性结论，教师可以在课堂上适当地增加部分拓展性习题，或者适当降低既有习题的难度，为学生学习提供明确的

方向，也可以增强核心素养培育的效果。

二、初中物理习题与课程标准的一致性分析流程

利用现有的一致性分析工具以及相关理念进行实践分析，需要将教材中的习题以及新课标提出的标准进行量化，这就涉及编码这一概念，编码在教材中主要体现为不同习题的类别或者重点锻炼方向，在新课标中则体现为对于学生学科核心素养培育的要求。基于此，可以打造以下分析体系。

（一）新课标中对于初中物理力学教学的需求编码

初中物理教学本身有着较强的拓展性和实践性特点，对于学生核心素养的培育也倾向于物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任这几个方面的养成，而将这些能力与基础教学实践进行对接，又可以形成更加直观易懂的内容，这些内容在课标行为动词说明相关内容中有着明确的论述，需要教师综合力学相关的知识点，带领学生进行了解、认识、理解和独立操作，那么将这4个要素划分成4个编码ABCD，这些编码所对应的内容，都是教师在日常授课过程中，需要学生完成的某些行为。比如，在力学教学的过程中，需要让学生用示意图去描述力，会测量力的大小，知道二力平衡的条件，以上这三个学习内容分别对应三个动词：描述、会测量、知道，这三个动词与新课标中所提出的四要素之间又有着紧密的关系，描述以及知道可以划分到“了解”这一领域中，那么其编码则为A，会测量则是一种实践性的行为，因此属于独立操作，编码则为D。通过这样的方式，结合教学经验，以及对教材内容的分析，以此类推，可以掌握不同行为动词与力学章节习题设置之间的关系，如表1所示。

（二）初中物理教材力学模块知识点的编码

结合新课标的具体内容，在初中物理教材编写的过程中，需要设置相关习题，能够体现核心素养培育的重点目标，也可以从中推荐新课标对于物理教学的要求。要进一步了解习题设置和新课标内容之间的一致性，需

表1: 初中物理力学模块习题设置与课标之间的编码对应关系

类型	水平	编码	行为动词	力学部分的目标水平(21条)
认知性目标	了解	A	了解、知道、描述、说出、列举、举例说明、说明	1. 通过常见事例或实验,了解重力。2. 通过常见事例或实验,了解弹力。3. 通过常见事例或实验,了解摩擦力。4. 用示意图描述力。5. 知道二力平衡条件。6. 知道简单机械。7. 通过实验,探究并了解杠杆的平衡条件。8. 知道日常生活中增大和减小压强的方法。9. 通过实验,探究并了解液体压强与哪些因素有关。10. 知道大气压强。11. 知道大气压强与人类生活的关系。12. 了解流体的压强与流速的关系。13. 了解流体的压强与流速的关系在生活中的应用。14. 知道阿基米德原理。15. 运用物体的浮沉条件说明生产、生活中的一些现象
	认识	B	认识	1. 认识力的作用效果。2. 通过实验,认识牛顿第一定律。3. 通过实验,认识浮力。探究浮力大小与哪些因素有关
	理解	C	解释、理解、计算	1. 用物体的惯性解释自然界和生活中的有关现象。2. 通过实验,理解压强
技能性目标	独立操作	D	会测量、会选用、会使用、会根据……估测、会用……测量	1. 会测量力的大小

要将物理教材中有关力学的习题进行相应的整合,为其赋予编码,每一个编码可以被视为某一种类型,或者某一个范围的习题,便于进行一致性的对比和研究。

本文主要选择人教版初中物理教材,结合课标中目标水平的相应编码,对于教材的习题进行类型划分,若题干中有和表1对应、类似的行为动词,那么可以将这些习题划分到某一个编码中;若没有相关的行为动词,那么则需要从学生核心素养培育的层面出发,确定该习题对于学生考察的主要方向或者要求学生达成的水平,通过总结和归纳之后,再与表1中的行为动词或者倾向进行对应,来确定习题所属的领域。

(三) 一致性的对比分析

做好前期的准备工作和编码分析之后,便需要进行一致性的对比。本文主要利用韦伯模式以及SEC模式进行对比分析,通过软件完成自动的对比,具体的过程及结果如下。

1. 韦伯模式一致性分析

Norman L Webb的韦伯模式在一致性研究领域有着较好的应用效果,主要针对编码的类别、知识深度以及覆盖范围进行对比,三个对比要素分别对应着不同的可接受水平,以此来判断习题的设置是否合理?

(1) 类别一致性的对比

类别一致性主要指的是教材中习题的设置,是否和新课标中所提出的内容相符,若二者之间包含了相同的行为动词,或者在内容倾向上具备一致性,那么可以判断习题的设置和课标要求之间具备一致性。从教学的层面来讲,类别一致性的对比结果将体现习题的设置是否有明确的知识点,知识点的选择,是否和课标中的内容相符。例如,教材中有习题指出,用力击打一摞棋子,中间的一个棋子,该棋子飞出,而其他的棋子顺势落下,要求学生去解读其中力的存在方式。

这一习题的指向性在于让学生去了解物体惯性,并且运用惯性解释生活中的一部分现象,属于“了解”范畴,具备一致性,也就说明该习题的设置符合学生的认知规律,也符合本模块教学的需求。而从整体的评估标准角度来讲,若同一个领域中有六道习题的种类一致性符合新课标要求,那么则可以判定该领域习题的设置是可接受的。结合这样的理论,对于力学模块中的习题设置进行划分,将其类别一致性统计为表2所示。

表2: 初中物理人教版力学习题设置的类别一致性结果

教材版本	编码习题总数(E)	符合课标内容要求的编码习题数(H)	$H \div E \times 100\%$	一致性可接受水平
人教版	132	130	98.48%	是

从最终的统计结果来看,知识类别一致性达到了98.48%,确定了力学模块中习题的设计与课标要求具备一致性,属于可接受水平。但是百分比的结果无法反推集体设置的数量具备科学性,从逻辑和理论的角度来讲,习题的选择数量要具备代表性,不能盲目地进行习题堆砌,就会增加学生的学习负担,也会导致重复性的问题过多,影响了学生的创新意识。那么在习题选择方面要少而精、少而全的原则,才可以在保证一致性,可接受水平的基础上,提升习题完成和教学的效果。

(2) 知识深度一致性的评估

知识深度的一致性评估,主要强调了解学生在完成习题过程中认知水平能够达成的高度,将其结果和新课标中,期待学生能够达成的高度进行对比,确保二者保持一致性,这可以验证教材中的习题设置,是否能够提升学生的核心素养。实现知识深度一致性的评估,需要考虑符合课标要求的习题数量占据了新课标内容要求的整体习题数量的比例,并且界定出一致性、低于以及高于这三个不同的标准。结合目前人教版初中物理教材的习题树统计情况来看,兼顾知识类型一致性的评估标

准，可以得出表3所示的一致性可接受水平评估结果。

表3：初中物理人教版力学习题设置的知识深度一致性

教材版本	命中课标要求的编码习题总数(H)	与课标内容要求一致的编码习题数(G)及百分比		低于课标内容要求的编码习题数(L)及百分比		高于课标内容要求的习题编码数(J)及百分比		一致性可接受水平
		数量	百分比	数量	百分比	数量	百分比	
人教版	130	61	46.92%	16	12.31%	53	40.77%	否

从评估的结果来看，目前人教版的习题设置与课标内容要求一致性的百分比在46.92%，与之相对持平的是高于课标内容要求的习题数，这代表着绝大部分的习题都符合课标对于力学知识深度的，但是高于课标要求的习题数更多，从而反映出教材中习题的难度也有所提升，此时的一致性可接受水平判定为否，代表着在后续习题设置以及教师日常授课的过程中，可以适当降低部分习题的难度，以此来提升教学效果。

(3) 知识范围一致性的评估

这一评估内容将判断课标中希望学生所学习的知识范围和学生在正确作答时涉及的知识范围是否相同，或者是否处于同一领域，评估的结果将作为习题类型以及内容调整的依据。综合具体的数据统计和分析来看，实际结果见表4。

表4：初中物理人教版力学习题设置的知识范围一致性

教材版本	编码后的课标内容要求数(N)	被编码习题命中的内容要求数(O)	知识广度(R)	一致性可接受水平
人教版	21	21	100%	是

结果较为明确，知识广度达到了100%，一致性可接受水平较高，确定了习题的设置并未偏离要求学生所掌握的知识范围。

2. SEC一致性分析

SEC一致性分析是在韦伯模式的基础上增加更多的参考信息，利用二维矩阵进行一致性系数的计算，在最终图表上会呈现出整体习题设置和新课标要求是否具备一致性。目前学者认为一致性指数计算公式为：

$$\text{一致性指数} = 1 - \frac{\sum |X - Y|}{2}$$

其中X表示一个矩阵中的评价单元比例；Y代表另一个矩阵中的标准单元比例。这一公式得到了各方研究者的认可，确定了SEC一致性分析，在实践的过程中有较高的应用可行性。在分析的过程中，依旧需要参考新课标中对于学生核心素养培育的具体编码要素，整合了解、认识、理解和独立操作这4个层次，打造如表5所示的对比结论。

表5：初中物理人教版教材习题与新课标一致性指数

	编码类型数量及比例	了解(A)	认识(B)	理解(C)	独立操作(D)	总计
人教版	编码习题数	60	1	68	3	132
	比例(X)	0.455	0.008	0.515	0.023	1.000
课程标准	课标内容要求数	15	3	2	1	21
	比例(Y)	0.714	0.143	0.095	0.048	1.000

从学术研究的角度来讲，一致性系数达到0.5才代表最终结果是可接受的。从上表中的数据信息来看，将得到的有关X和Y的数据信息带到上文所论述的公式中，可以得出最终的一致性系数为0.581，这符合标准可接受范围。

总体来看，目前物理人教版教材关于力学习题的设置和课程标准的要求一致性基本符合，主要体现在知识类型一致性、知识范围一致性以及基础一致性指数方面，由此确定习题的数量设置、内容设置科学合理。但是在习题的知识深度一致性方面，存在习题过难的情况。这就需要教师在日常授课的过程中，结合学生的实际情况，建立在理解能力以及认知水平的基础上，适当降低部分习题的难度，将知识深度的一致性水平拉到标准范围内，这有助于提升教学效果，也可以增强习题完成积极性。结合当前的教学经验来看，提倡在现有习题难度的基础上，增加分层教学的体系，适当降低难度，并且划分不同的难度等级，能够让学生在完成习题时有挑战感和获得感，同时也有助于提升教学效果，增强学生的核心素养。

结束语

综上所述，依托韦伯模式以及SEC一致性评估工具，能够判定教材习题设置和课程标准要求之间的一致性，由此可以让教师合理地调整日常授课细节，确保习题的完成，对于学生核心素养的提升有促进作用，也可以结合新课标的要求和学生的实际情况，适当地进行细节上的优化，增强物理教学效果的同时，让教材的编排有更加科学合理的评估指标，以此来推动教学体系的深度改革。

参考文献

[1] 杜爱慧, 张平. 初中物理教材力学习题与课程标准的一致性分析[J]. 物理教学, 2019, 41(5): 5.
 [2] 杜爱慧, 张平. 初中物理三种版本教材力学习题的对比分析[J]. 中学物理, 2019(16): 3.
 [3] 孙璐璐. 高中物理教材课后习题与课程标准的一致性分析[D]. 陕西师范大学, 2017.
 [4] 王树红. 物理中考试题与课程标准的一致性研究[D]. 华中师范大学, 2015.