文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

三版义务教育物理课标中运动和相互作用要求的演变

张杨星原
北京印刷学院
DOI:10.32629/er.v9i9.7399

[摘　要] 以 2001 年实验稿、2011 年版和 2022 年版义务教育物理课程标准为对象，采用文本分析与纵向比较方法，从内容结构、行为要求、实验探究及科技情境等方面，考察“运动和相互作用”主题要求的演变。比较发现，三版课标均保留四个二级主题，基础知识总体保持稳定，但部分内容的安排有所调整，一些学习要求也变得更加具体。这些变化主要体现为学习要求的细化和育人目标的完善，不能仅用“知识点变多了”或“学习难度提高了”来概括。教学应将知识理解、公式推导与情境应用相结合，评价则应依据学生在具体学习任务中的能力表现与学习成果，考察其对物理知识的理解、科学方法的运用及问题的解决能力。
[关键词] 物理课程标准；运动和相互作用；科学探究；核心素养
中图分类号：G633.7 文献标识码：A

Changes in Requirements for Motion and Interaction across Three Editions of China's Compulsory Education Physics Curriculum Standards

Yangxingyuan Zhang
Beijing Institute of Graphic Communication

Abstract: Taking the 2001 Experimental Draft, the 2011 Edition, and the 2022 Edition of the Compulsory Education Physics Curriculum Standards as its objects, this study uses textual analysis and longitudinal comparison to examine the evolution of the requirements for the theme “Motion and Interaction” from the perspectives of content structure, behavioral requirements, experimental inquiry, and science and technology contexts. The comparison shows that all three versions retain four sub-themes, and the basic knowledge remains generally stable, although the arrangement of some content has been adjusted and some learning requirements have become more specific.These changes mainly represent a refinement of learning requirements and an improvement of educational goals; they cannot be summarized merely as “more knowledge points” or “increased learning difficulty.” Teaching should integrate knowledge understanding, evidence-based reasoning, and contextual application, while assessment should be based on students’ demonstrated competencies and learning outcomes in specific learning tasks, examining their understanding of physics knowledge, their application of scientific methods, and their problem-solving ability.
Keywords: physics curriculum standards; motion and interaction; scientific inquiry; core competencies

引言

课标中“运动和相互作用”的部分涵盖机械运动、分子热运动以及声、光、电、磁现象，是初中物理中用于解释自然现象、理解技术的重要知识领域。实验稿强调学生经历知识探究和领悟的过程，2011 年版在延续这一要求的同时调整了具体要求，2022 年版则将运动和相互作用观念纳入核心素养框架[1-3]。比较三版课标，既要辨明哪些要求得到延续、哪些发生了实质变化，也要考察这些变化反映出怎样的科学知识观和学习观。本文围绕这些问题展开分析，为教材研究和教学设计提供文本依据。

1 研究设计

本文选取《全日制义务教育物理课程标准（实验稿）》及 2011 年版、2022 年版课标，分别简称实验稿、2011 年版、2022 年版。比较以各版“运动和相互作用”的内容条目为基本分析单位，参照课程目标、样例、活动建议、实验规定及学业要求，从内容结构、行为要求、实验探究和科技情境四个方面逐项对照。统计条目数量时，实验稿按各主题下的括号编号逐条计算；2011 年版和 2022 年版则按“2.1.1、2.1.2”等编号逐条计算，每个编号下的内容算作一条。样例与活动建议另行考察，不计入内容条目数量。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

2 研究结果与分析

三版课标通过调整条目和配套要求改变知识学习的侧重点。

2.1 主体结构的变化

三版课标均设有“多种多样的运动形式”“机械运动和力”“声和光”“电和磁”四个二级主题，内容条目依次为 22、25、24 项，见表 1。三版课标均设置了相同的四个二级主题，“运动和相互作用”的内容框架基本不变。条目数量虽有增减，但条款拆分、内容归类调整等也会影响条目数量，因此，条目数量不能作为判断知识内容和学习负担增减的唯一依据，接下来将比较各版课标规定的学习内容、理解和应用的程度，以及需要完成的实验或探究任务。

表 1 三版课标运动和相互作用内容条目数比较

二级主题	实验稿	2011 年版	2022 年版
多种多样的运动形式	4	3	3
机械运动和力	8	9	9
声和光	5	7	6
电和磁	5	6	6
合计	22	25	24

资料来源：据三版课标相关内容条目整理[1-3]。不含样例、活动建议及其他栏目。

实验稿将重力、弹力和摩擦力、力的作用效果、力的示意图、测力及二力平衡等内容写在同一条要求中。2011 年版将这些内容分列为两条：第 2.2.3 条规定了解重力、弹力和摩擦力，认识力的作用效果；第 2.2.4 条规定用示意图描述力、测量力的大小和知道二力平衡条件。这里条目数量的增加，主要来自原有要求的拆分，不能视为增加了同等数量的新知识。

另一种调整是改变内容所属的主题。例如，2011 年版将“知道波长、频率和波速”单列为“声和光”主题下的第 2.3.7 条；2022 年版则将这一要求放入“电和磁”主题下的第 2.4.6 条，与电磁波的相关要求写在一起。“声和光”主题虽然减少了一条要求，但这部分知识仍保留在课标中，只是被安排到了另一个主题。相比之下，“多种多样的运动形式”的调整涉及到学生的认识层次：实验稿要求初步认识宏观热现象与分子热运动的联系，后两版则明确要求知道分子动理论的基本观点，由现象之间的联系进一步转向理论概括[1-3]。

2.2 机械运动和力的变化

实验稿要求用速度描述运动、用公式进行简单计算，2011 年版 2.2.2 加入实验测速，2022 年版继续要求学生会测量运动速度。课标中简单机械的要求也更加具体：实验稿侧重通过探究学会利用简单机械改变力的大小和方向，后两版明确提出探究并了解杠杆平衡条件，说明了要探究什么、需要得出怎样的结论[1-3]。

压强和浮力的要求在后续版本中也进行了细化。实验稿提出学习压强概念及简单计算，2011 年版改为理解压强，并明确要求探究液体压强的影响因素；对于浮沉条件，要求从实验稿的“知道”转为运用该现象说明生产、生活现象。2022 年版保留这些要求，又在 2.2.3 加入滑动摩擦力影响因素的探究，在 2.2.4 加入要求理解“同一直线上的二力合成”[1-3]。

在牛顿第一定律的要求中体现了学习方式的调整。实验稿要求通过实验探究理解惯性、表述定律，2011 年版强调认识定律并用惯性解释现象；2022 年版 2.2.5 进一步写明“通过实验和科学推理”，并以伽利略思想实验说明推理的作用[1-3]。这一表述提示，学习牛顿第一定律时，需要讲清楚实验现象如何支持后续的推理。例如，让小车从同一斜面的同一高度由静止释放，分别进入粗糙程度不同的水平面，可以观察到：水平面越光滑，小车受到的阻力越小，速度减小得越慢，运动的距离也越远。在此基础上，教师可以引导学生进一步思考：如果小车在水平方向上不受阻力，它的运动会怎样？由于实际实验无法完全消除阻力，小车持续做匀速直线运动的结论，需要在实验事实的基础上通过推理得出。教学中应把观察到的现象和推理得到的结论区分开，让学生理解牛顿第一定律的形成依据，以及实验与科学推理各自发挥的作用。

2.3 声、光及电磁的变化

声音的产生、传播、特性和噪声控制始终是声学学习的重点。2022 年版在声现象实验样例中补充了对微小变化放大方法的说明，噪声和视力相关样例则进一步强调保护自己、关心他人的意识。光学要求的变化主要体现在反射与折射的区分上。实验稿将两者合称为需要探究了解的“规律”；2011 年版分别表述为反射定律、折射现象及其特点，2022 年版沿用了这一区分。后两版由此明确了两类内容各自的要求，这一调整明确了折射内容的学习要求，教学应侧重引导学生通过实验认识光的折射现象及其特点[1-3]。

“电和磁”的调整涉及基础概念，也涉及技术应用。实验稿这一二级主题以“探究通电螺线管外部磁场方向”为开端，2011 年版增设电荷相互作用、磁场与地磁场等条目；2022 年版 2.4.1 突出静电现象及其防止和利用的技术，并在 2.4.3 明确电磁铁在生产生活中的应用[1-3]。这些条目反映了内容组织和任务侧重点的变化。2022 年版仍然保留通电导线在磁场中受力、电磁感应和电磁波等内容，并结合电动机、发电机、移动通信和卫星通信等实例，引导学生运用所学知识理解相关技术的工作原理，认识物理知识在生产生活中的实际用途。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

2.4 实验探究的变化

科学探究在实验稿中就已同时被规定为学习目标和教学方式，提出问题、设计实验、收集证据、分析论证及交流合作等要素也已列出[1]。2011 年版继续对学生的探究能力提高要求，并在附录列出 20 项学生必做实验，涵盖测速、测力、浮力、杠杆、光学和电磁学实验[2]。

2022 年版把“实验探究”列为一级主题，将学生必做实验分为测量类与探究类。同时，在“运动和相互作用”的学业要求中，明确要求学生能够拟订初步的实验方案，正确使用相关器材获取实验数据，通过比较和分析数据作出初步的因果判断，得出实验结论，并能够表述实验过程和结果、撰写实验报告[3]。这些要求具体说明了学生在实验设计、数据分析和结果交流等环节应具备的能力。将这些规定与内容条目对照，可以看出课标更直接地下达了探究任务与应该达到的学习结果。学生完成探究活动后，应在实验报告或交流展示中，结合实验记录和数据图表，说明观察到了哪些现象、测得了哪些数据、如何对这些现象和数据进行分析，以及它们为什么能够支持所得结论。这样既能呈现实验结果，也能说明学生分析问题、形成结论的思考过程。

3 思考与建议

制定教学目标时，需要把相关要求放在一起理解。以惯性为例，可将观察现象、区分事实与推断、解释乘车情境以及讨论安全带作用安排为连续任务，分别考察学生的概念理解、科学推理和责任意识。条目中“了解”“认识”等表述的范围，应结合主题学业要求把握，避免为设计综合任务而增加超出学段要求的推导和计算。

实验需要多鼓励学生自主得出结论。以测速或浮力实验为例，可同时考察学生设计的方案是否合理、得出的数据能否支持解释，以及学生能否说明误差和改进思路。学生可通过记录表、实验报告或口头交流呈现成果。评价不宜只看是否得到了预设答案，也无须让每次活动都覆盖全部探究环节；相关要求可以在一系列任务中循序渐进的对学生进行启发。

科技情境的选用应紧扣物理问题。使用载人潜水器素材时，可讨论深度变化与液体压强的关系；使用导航和通信素材时，可分析电磁波如何传递信息。教材研究还可继续追踪这些要求在正文、实验和习题中的呈现，分清课标规定、教材呈现与课堂实施三个层面。

4 结语

比较三版课标可以看到，“运动和相互作用”下的四个二级主题保持不变，但部分条款的安排有所调整。例如，2011 年版将实验稿中有关常见力、力的示意图、测力和二力平衡的一条要求拆分为两条；2022 年版则将波长、频率和波速的相关内容从“声和光”调整到“电和磁”主题。2022 年版还在该主题的学业要求中，对学生分析数据、依据证据解释现象、判断有关说法是否合理、表达个人见解等能力作出具体规定，并要求学生认识科技成果对社会发展的贡献。由此，物理知识的学习与分析问题、开展探究、交流观点和认识科技社会价值等要求有了更明确的联系。

[参考文献]

[1]中华人民共和国教育部.全日制义务教育物理课程标准（实验稿）[S].北京：北京师范大学出版社，2001:6-10,22-26.

[2]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准（2011 年版）[S].北京：北京师范大学出版社，2012:5-9,15-19,26-27,51-52.

[3]中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准（2022 年版）[S].北京：北京师范大学出版社，2022:4-6,14-21,28-31.

作者简介：

张杨星原（1997.10-），男，汉族，河北秦皇岛人，硕士研究生，研究方向为物理教材科学技术史。

Copyright © This work is licensed under a Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.