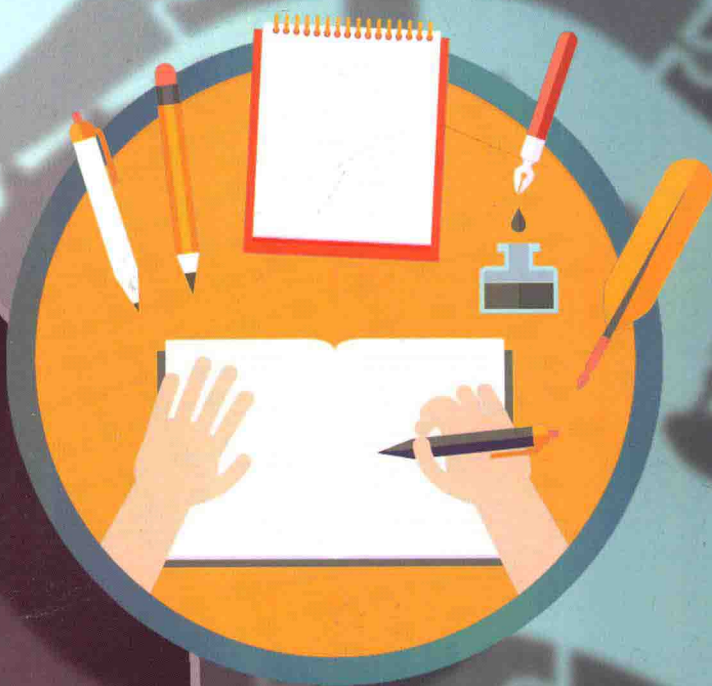


中学物理教师发展丛书

初中物理教育 论文写作

邢红军 主编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中学物理教师发展丛书

初中物理教育论文写作

邢红军 主编

中国科学技术出版社
· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

初中物理教育论文写作 / 邢红军主编. —北京 :
中国科学技术出版社, 2016. 9
(中学物理教师发展丛书)
ISBN 978-7-5046-7242-1

I. ①初… II. ①邢… III. ①中学物理课—教学
研究—初中②教育科学—科学研究—论文—写作 IV.
①G633.72②H152.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第233554号

策划编辑	王晓义
责任编辑	王晓义
装帧设计	七彩云
责任校对	杨京华
责任印制	徐 飞

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62179148
投稿电话	010-62176522
网 址	http://www.cspbooks.com.cn

开 本	720mm×1000mm 1/16
字 数	380千字
印 数	1~3000册
印 张	20.25
版 次	2016年10月第1版
印 次	2016年10月第1次印刷
印 刷	北京玥实印刷有限公司

书 号	ISBN 978-7-5046-7242-1/H·83
定 价	44.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

前言

作为《中学物理教师专业发展丛书》的重要组成部分,《初中物理教育论文写作》一书将与读者见面。借此机会,我谈谈撰写此书的初衷与目的。

中学物理教师为什么需要撰写物理教育论文?答案非常明显,那就是中学物理教师欲成为研究者而不是教书匠,则必须要跨越物理教育论文写作这道坎。

时光荏苒,在编辑本书的时候,我蓦然发现,正是30年前的今天,我在《物理教师》杂志上发表了第一篇物理教育论文《密度计刻度规律的研究》。以此为起点,撰写物理教育论文一直伴随我的物理教学论研究生涯,带给我人生的诸多成功与愉悦。由此,我也深深地感到,对于一个物理教师而言,物理教育论文写作的作用确实不可或缺。

伴随着岁月的流逝,在不知不觉之中,我由自己撰写物理教育论文逐渐转变为指导研究生学习撰写物理教育论文。在转变过程中,我欣喜地看到,我指导的多届研究生相继在期刊上发表了物理教育论文,甚至有不止一篇的论文发表在《课程·教材·教法》这样的核心期刊上。他们是如何学习撰写物理教育论文的?他们是如何完成由教书匠到研究者转变的?本书将带给读者详细的解读。

本书第一章给出了初中物理“就事论事”物理教育论文写作的赏析,展现了我的物理教育研究团队发表或即将发表的物理教育论文,其中包含了初中物理高端备课的后续研究,比如《质量教学的高端备课》等,希望为初中物理教师写作论文提供帮助。

本书第二章给出了初中物理“就事论理”物理教育论文写作的赏析,包括《中小学思维教学的深化研究》等。坦率地说,“就事论理”的物理教育论文写作比“就事论事”的要难一些,但这类论文仍然是中学物理教师教学研究的范畴。考虑到这一点,本书还是选取了几篇“就事论理”的物理教育论文,供老师们参考。

本书第三章是我所指导的硕士研究生学习物理教育论文写作的心得体会。这部分内容可能对于中学物理教师有更大的启发。研究生们分别结合自己学习撰写物理教育论文的心路历程，惟妙惟肖地讲述了学习写作物理教育论文的期望、兴奋、苦恼、犹豫、彷徨、收获与欣喜，读者在字里行间不难捕捉到他们学习撰写物理教育研究论文的关键之所在。

本书第四章是运用教学研究论文评价北京市西城区中学物理教师专业发展研究。本章既展现了硕士论文的写作，同时也理当是物理教育论文写作的一部分。另一方面，也很好地展现了物理教育论文的价值与意义。当采用中国知网(CNKI)收录论文评价中学物理教师专业发展时，我们惊奇地发现，北京市西城区中学物理教师专业发展水平是那样真实地展现在我们面前。透过研究数据，我们真实地看到了北京市西城区中学物理教师专业发展水平与南京金陵中学物理教师专业发展水平的差距，看到了北京市西城区中学物理教师专业发展水平与我指导的物理教学论研究生教师专业发展水平的差距。所有这一切，都源于一个独特的视角，那就是采用公开发表的物理教育论文评价中学物理教师的专业发展。

本书第五章是南京市与北京市海淀区中学物理教师专业发展水平的比较研究，同样采用 CNKI 收录论文来评价中学物理教师的专业发展。论文真实展现了南京市 5 所中学物理教师专业发展的水平，也真实地看到了北京市海淀区中学物理教师在物理教学论文发表方面与南京市 5 所中学物理教师的差距，从而从一个重要方面折射出目前北京市中学物理教师专业发展水平的状况，折射出北京市中学教师职称评定政策导向所造成的结果，论文的研究结论发人深省，令人深思。

本书第六章是我当年攻读硕士研究生时所做的硕士论文，包括导师周中权先生撰写的“指导教师学术评语”以及束炳如先生、刘运来先生撰写的“论文学术评议书”。我的硕士论文主体部分后来分别以《高中物理探索性实验的设计理论》与《高中物理探索性实验教育目标的理论与实践研究》为题，发表于《课程·教材·教法》1999 第 9 期与 2000 年第 4 期。一般认为，一篇硕士论文能够发表两篇核心期刊的文章，也算是具有较高的水平。

参与《初中物理教育论文写作》编写的作者有北京中医药大学的陈清梅副教授，首都师范大学教育学院博士生胡扬洋，中国人民大学附属中学分校石尧老师，首都师范大学教育学院硕士生卢菁、黄洋、张琪，首都师范大学物理系硕士生张抗抗。

《初中物理教育论文写作》作为国内物理教学界新近发展出来的研究成果，一定存在很多不足，恳请国内物理教学论学者与广大初中物理教师批评指正。

邢红军于首都师范大学

2016年6月

全书导读

如何评价中学教师的专业发展水平？这是一个老生常谈的话题了。然而深究起来，这又是一个充满争议且非常重要的话题，甚至可以说，它是一个关乎我国基础教育水平的重要问题。鉴于此，本文从三个方面谈谈粗浅见解，希望达到抛砖引玉的目的，不当之处诚望方家批评指正。

一、教学研究论文撰写：背后的本质是什么

在传统的教师专业发展研究中，尽管人们常常持有不同的见解，但几乎毫无例外地把教师的专业素质内容概括为教师的专业知识、教师的专业技能、教师的专业态度，并进一步对其内涵进行解读。但遗憾的是，教师专业发展的成效却非常低下。

众所周知，许多教师经过多年苦读，学习了大量的专业知识、训练了专业技能、形成了专业态度，却不能有效提高教师专业发展水平。他们的教师专业发展如同开了中药铺子，专业知识、专业技能、专业态度都被分散放在药柜上不同的小匣子里，由于缺少教学研究论文的训练而不能形成一个有机的整体。这导致许多教师在教学研究论文写作时不能下笔，稍一动笔就错误百出，在理解学科教学的机制方面也是除了简单的分析外，不能准确表达自己的思想，不能完整地阐述自己的观点。许多教师靠加倍的努力来改善这一状况，结果却是在药柜上开了更多的匣子。

按照我的教师专业发展观，教师会上课固然重要，但会撰写教学研究论文则更加重要。因此，现代教师专业发展更关心怎样使教师传授知识的过程成为开发学生智慧的过程。如果一个教师只是会上课，但却没有掌握教学研究论文的撰写，那么，充其量只能说这样的教师只是一个教书匠，而不能称为研究者。

皮亚杰认为，智力发展是一个主体的自我建构过程，其发生的起点与发展的基础是主客体之间的相互作用，即动作或活动。随着主体活动的发展，主客体开始分化，即原来互不相关的、孤立存在的主客体不分的中介物动作结构，沿着内外两个不同方向，相关而又分别地联合成为主体动作结构与客体变化结构。因此，

皮亚杰把动作分化的内向发展称为内化建构而把外向发展称为外化建构，两者合称双重建构。

内化建构是指主体动作协调或主体动作结构从外部层次、外部平面投射到内部层次、内部平面上去，如实物运算内化为概念运算。它通过对主体动作进行分解、归类、排列、组合等各种协调，从而形成动作结构；或者是对已有动作图式的再协调或再建构，从而形成更高级、更复杂的图式。按照发展顺序，内化建构首先是对外部感知运动动作的协调，然后是对表象水平的精神动作进行的协调，最后才是对逻辑运算水平的精神动作进行的协调。因而，物质动作只能逐步内化为精神动作，物质动作结构只能逐步内化成为认识图式。总而言之，内化建构是把动作或动作图式按照新的方式、在新的水平上组织起来，建构即动作组织化过程。需要强调指出的是，只有结构性动作（运算）才能内化成为思维图式（图式是保留实物动作基本特征的符号缩影）。

外化建构则是指主体内部的图式投射到外部层次、外部平面上去，如将逻辑数学运算结构归属于物理实体形成因果解释，再将根据这种因果解释作出的技术设计外化为实际的技术创造。它通过运用动作图式把客体或客体经验组织起来，从而建立客体的关系与变化结构。与内化建构次序相反，外化建构首先是在主体头脑中把物理经验组织在图式之中，然后按照这些知识把主体实际动作组织起来以作用于客体，进而使各种客体组织起来，以新的方式发生相互作用，从而改造转变客体。

杨振宁教授指出：“仅仅读很多的书，从老师那里学到很多知识，做很多习题，只能说是训练独立思考能力的一半。而另一半的方法是复杂的，不是每个学生都能采纳同样的建议或劝告，这个方法要靠自己摸索。”显然，杨振宁教授所说是前者是指认识的内化建构，而后者即指外化建构。

我们目前的教学，在相当程度上对内化建构给予了足够的重视。所以，“我国的教师都习惯于把知识组织得井井有条，对课程内容的每个细节作详尽的解说，对学生可能发生的误解一一予以告戒。把所教内容都‘讲深讲透’，不给学生课后留下疑难。”学生的听课、做题、考试等环节都是围绕着内化建构而展开的，而对于外化建构却基本上被忽视了。

外化建构是主体在头脑中把物理经验组织在图式中，进而使各种客体组织起来，以新的方式发生相互作用，从而改造转变客体。因此，在教学中就应当重视学生认识的外化建构，即通过论文的形式把在课堂上所学知识用来进行因果解释，这对形成完善的认知结构是非常有益的。

我国教育缺乏对认识外化建构的重视是历史上一直存在的问题，而尤为严重的是，“这样造成的问题，在中小学教育完成后的一段时间内还不能显现出来。到研究生期间，创造性能力问题才明显暴露出来。也就是说，由中国中小学教育提倡、培养和选拔出来的‘好学生’心态、习惯和行为模式到进入科学研究前沿时，就暴露出很大问题。”

数学菲尔茨奖得主丘成桐教授曾指出：“习题教学培养出来的学生只会考试，但不会做研究工作。有几位曾获国际奥林匹克数学竞赛金奖的中国学生在哈佛做我的研究生，学习都非常困难，有人甚至读不下去。”因此，在教学尤其在师范大学的教学中加强师范生的外化建构训练，其意义是非常深远的。

简而言之，习题解答属于内化建构，而论文写作属于外化建构，这是两种完全不同的认识建构过程。因此，这就回答了为什么许多教师会上课但不会写作教学论文的问题，因为两者是完全不同的认识过程！

目前，中学教师的专业发展水平处于何种状况呢？对此，陈敏华老师的观点可资借鉴，他说：“由于长期以来受应试教育的影响，不少高中教师把自己的专业知识局限在对习题的操练和编制上，他们缺乏对《中学教师专业标准》中所规定的学科知识体系、基本思想与方法的深刻而全面的理解。不少教师能把高考所要考的知识点教给学生，使学生能熟练地做题，但不能使学生学到学科知识本身，不能给学生思考与学科知识体系和思想方法有关问题的机会。不少教师在大学毕业后就中断了系统的专业学习和知识更新，缺乏一种应有的追踪学科学术动态的能力和学术研究的兴趣，随着教学年头的增长，他们的知识日益陈旧，知识面日益狭窄，只剩下高考考纲所规定的与习题有关的知识。”^①

“在长期的应试教育氛围下，教师们只注重做题，上课也以讲题为主要内容。学生只会做题，不懂得学科思想和结构及其逻辑关系。据我们调查，在学科教学期刊中，中学教师所发表的论文中绝大多数都是关于习题方面的。我们可以说，不会做题的老师不是好老师；但我们决不能说，仅仅会做题的老师就是好老师。然而，做题必须建立在系统掌握学科专业知识的基础上，而系统掌握学科专业知识不是一朝一夕就能完成的。这样过多地、唯一地对学科教学的教学技能的重视，在应试教学下容易沦为知识和技能的技术操练，过多地考虑了学科教学的教学技能的下位问题，而对教什么和为何教的中上位问题，有待进一步加强思考。”^①

事实上，解决这个问题最有效的途径就是教学论文撰写的训练。教学论文的

^① 陈敏华. 高中教育定位下的教师专业发展创新计划 [J]. 教学月刊·中学版(教学管理), 2015, (Z2): 49~52.

撰写是集学科知识、学科方法、学科思想，教育学知识、心理学知识，特别是思维训练之大成者，透过一篇教学论文，我们可以清楚地“透视”出作者的学术背景、学术训练、思维逻辑、教学水平乃至学术水平。

杨振宁教授曾经谈道：“我对物理学的爱憎基本上是1938~1944年在昆明当学生时形成的。正是在那些岁月，我学会了欣赏爱因斯坦、狄拉克和费米的工作。当然，他们各自有迥然不同的风格。但是，他们都具有把一个物理概念、一种理论结构，或一个物理现象的本质提炼出来的能力，并且都能够准确地把握住其精髓。后来我结识了费米和狄拉克，体会到他们讨论和分析物理的方式确实和我从他们文章中猜想到的很一致。”这很好地说明透过论文“鉴别”不同研究者风格的有效性。

同样的道理，作为一名中学物理教师，每一个人也应该学会欣赏物理教学研究的曼妙，体会不同作者迥然不同的风格，逐渐形成从物理现象提炼出物理本质的能力，最终达到准确把握物理教学精髓的境界。所有这一切，都需要仰仗物理教学论文撰写的训练。

在《北京市中学教师专业发展水平的实证研究及其启示——基于北京江苏两省市的比较》一文中，我提出了科学运用教学研究论文评价教师专业发展水平的观点，并指出：长期以来，中学教师专业水平如何衡量、如何评价一直处于模糊不清的状态。而中国知网的论文检索方法以及“常模”的建立，使中学教师专业发展评价告别了“盲人摸象”的传统状况，从而实现了客观、可靠的真实评价。鉴于这种研究方法的客观性与可行性，对全国其他省市中学教师专业发展水平的评价亦具有推广和应用价值，并对全国中学教师专业发展的途径、模式与评价的探索提供有益的启示。

对于这个问题，我们的回答是：北京市的教师职称评定普遍依据的是教师在教研系统内部未公开发表的“获奖论文”，以及区、市级的“赛课”奖项，发表论文的要求极其低下，甚至评上正高的特级教师都没有公开发表的论文。由于评奖论文与赛课缺乏专业的评价标准，因此随意性较大，并且经常出现“寻租”空间与“论资排辈”现象。若以公开发表的教学研究论文为评价标准，则可以有效规避这些弊端，并促使教师职称评定拥有更高水平、更加严格透明的方式。

我们还需要明确区分“科学研究论文”与“教学研究论文”的概念，这是许多人容易混淆的问题。在我看来，科学研究论文的写作通常需要发现新的现象、事实与规律，如果做一个形象的比方，科学研究论文可称为“无中生有”，比如爱因斯坦的狭义相对论与广义相对论；而中小学教师所撰写的教学研究论文是对

教学中存在的问题进行研究，使问题得到解决，因此可比作“有中生无”。这就是教学研究论文的意义。中小学教师的教学使命诚然是教书育人，但前提是要成为研究者而不是教书匠。

影响中小学学生教育水平的最重要因素是什么？盖茨基金会在美国十个州的一些城市做了广泛调研，结论是教师。盖茨基金会的报告说，最能影响学生水平的因素，不是学校的系统，不是班级的大小，不是课外辅导的活动，而是高素质、高效能的教师。

这一结论得到许多教育专家的认同。虽然认同结论的人很多，但如何才能把这个结论转化为有效的措施却并没有解决。我的教师专业发展实践表明，可以通过教学研究论文写作的规范训练来达成。

二、教学研究论文撰写：我们的教师专业发展实践

作为国内物理教学论领域一个有重要影响的教学团队的带头人，多年来，我一直践行着通过教学论文撰写促进教师专业发展的理念，并取得了些许成绩。特别是近年来，我指导的8名研究生在读期间发表第一作者的教学论文64篇，包括核心期刊，从而生动地展现了运用教学研究论文促进教师专业发展的有效性。^①我所指导的研究生发表的论文，并不是关于习题方面的，而是对于中学物理教学中问题的探讨。下面展示已毕业的4名研究生的论文与心得。

第一位是2011级耿爱霞同学，她研究生期间发表的论文见表导-1。

表导-1 耿爱霞研究生期间发表论文一览

序 号	作 者	题 名	刊 名	刊 期
1	第一作者	汽车通过黄灯问题的研究及其教学启示——基于原始物理问题表征的视角	《物理教师》（核心期刊）	2013（8）
2	第二作者	浮力增量公式的推导与应用	《湖南中学物理》	2013（9）
3	第一作者	交流电路中电子的运动研究	《中学物理》	2013（17）
4	第二作者	物理教材“牛顿第三定律”编写存在的三个疑难问题	《课程教学研究》	2014（1）
5	第一作者	“阿基米德原理”的高端备课	《课程教学研究》	2014（7）
6	第一作者	弹性势能高端备课——显化科学方法的本质	《湖南中学物理》	2014（2）

① 详见邢红军主编《初中物理教师专业发展》与《高中物理教师专业发展》两部著作。

续表

序号	作者	题名	刊名	刊期
7	第一作者	“探究弹性势能的表达式”教学——以科学方法为中心	《湖南中学物理》	2014（9）
8	第二作者	课程标准应渗透多样化的教学方式	《教学月刊·中学版（教学参考）》（核心期刊）	2015（Z1）

回首研究生三年的学习，从最初感觉发表文章的遥远与神秘，到最终毕业论文的完成、顺利参加工作，我所学习到的不仅仅是如何进行论文写作，还感受到了邢老师对于教育教学工作的执着与负责，研究生同学对于学习的热情与认真，这些对我而言是一种无形却意义深刻的教育。如果说考研是为研究生学习做准备，那么我认为整个研究生阶段的学习已经为我将来的工作做好了准备，不论教学还是教育研究，三年的研究生学习成功地将我送到了工作岗位。我相信，邢老师的学术精神以及团队同学一起学习的情景将会定格在我们的脑海里成为永恒的画面，镌刻在从团队中走出的每一个人心中并成为精神支柱，引领着我们每一个人不断前行！

第二位是 2011 级王慧同学，她研究生期间及毕业后发表论文见表导-2 与表导-3。

表导-2 王慧研究生期间发表论文一览

序号	作者	题名	刊名	刊期
1	第一作者	“电势差”教学的高端备课	《物理教师》 （核心期刊）	2013（7）
2	第二作者	剖析超重与失重“判据”引发的教学疑难问题	《中学物理教学参考》 （核心期刊）	2013（7）
3	第四作者	压强概念教学的高端备课	《中学物理教学参考》 （核心期刊）	2013（10）
4	第二作者	由三组“正误对照”谈物理图像题的教学与备考	《湖南中学物理》	2013（12）
5	第一作者	库仑定律教学的高端备课	《物理通报》	2014（5）
6	第二作者	“示波管的原理”教学的高端备课	《首都师范大学学报 （自然科学版）》	2014（3）
7	第一作者	简谐运动的高端备课	《课程教学研究》	2014（3）

上表是我毕业后至今发表的论文汇总，其中核心期刊3篇。在独立从事研究与论文发表的过程中，我更加深刻地体会了邢老师的训练带给我深刻的领悟与收获。我为自己实现了教育研究从“被组织”阶段到“自组织”阶段的转变而感到高兴！

表导-3 王慧研究生毕业后发表论文一览

序号	作者	题名	刊名	刊期
1	第二作者	“探究弹性势能的表达式” 教学——以科学方法为中心	《湖南中学物理》	2014（9）
2	第一作者	刍议修订后的义务教育物理课程标准	《中学物理教学参考》 （核心期刊）	2015（1/12）
3	第一作者	课程标准应渗透多样化的教学方式	《教学月刊·中学版(教学参考)》 （核心期刊）	2015（1/12）
4	第三作者	压强概念教学案例剖析	《教学与管理》（核心期刊）	2015（10）

按照邢老师构建的教师专业发展态理论的内涵，我自知自己必须从学科发展态开始，脚踏实地，不断加强自己的专业知识训练，并力求逐步向学科教学发展态、教育发展态靠近。当然，这或许只是我的一个教育理想，但追求理想的过程亦然精彩！

我的培养实践表明，教师专业发展其实是一件非常困难的事情，需要做大量非常扎实的工作。所谓“扎实的工作”就是指导者不仅要有指导的意愿，而且要有指导的能力。以物理教育论文写作训练而言，需要指导者对论文进行字斟句酌的修改，其实质是与教师进行深度互动，这不仅耗费精力、亦颇见功力。在这个过程中，教师不仅取得了研究成果，而且收获到了“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”的发展体验。只有这种触及灵魂深处的扎实工作，才能实现卓越教师专业发展的“真发展”。

上述培养模式经历了实践的检验，显示了教师专业发展的信度与效度。这一模式表明，经过科学有效的指导以及教师自身的努力，每一位教师都可以实现专业水平快速的、跨越式的发展，进而成长为卓越中学教师。鉴于此，我认为，这一模式具有广泛的可迁移性和可推广性。

三、教学研究论文撰写：我的写作经验与体会

本部分结合我多年来中学物理论文写作的经验与体会，就教学研究论文写作问题，与广大中学物理教师共勉。

（一）选好题目

我所接触的许多中学物理教师，他们在论文写作中所遇到的最突出困难就是选题。他们不知道该写什么，找不出论文的题目。

坦率地说，这个问题不是靠读一本论文写作的书（虽然这很有帮助），听一堂论文写作讲座所能解决的。论文选题是一种能力的体现，它是一个长期积累、沉淀而逐渐升华的过程，绝非一朝一夕之功。当然，也并非高不可攀。我所指导的多名研究生在读期间多人能够发表 10 篇左右的教学研究论文，就充分地说明了这点。

我自 20 世纪 80 年代初涉足论文写作，先后撰写过《气态方程的推广式》《组合电容器充电规律》等文章，投稿后均石沉大海。即使是我发表的“处女作”《密度计刻度规律的研究》，也是完成后历时 2 年先后投过两个杂志社而未被录用，最后才由《物理教师》发表于 1986 年第 3 期。需要说明的是，这篇论文完全是我自己撰写的，没有任何老师指导我。这也说明，物理教学研究论文的写作确实不像想象中那么难。

可能有读者会问：你怎么想到写这个题目？答案很简单，教学实践给我提出了这个题目。

20 世纪 80 年代初我做中学物理教师时，教学参考书上介绍了密度计的刻度公式 $h = \frac{\rho_0 h_0}{\rho}$ ，并在推导时运用了“设浸在液体中的那部分管子的平均横截面积为 S ”的假设。我想，密度计的玻璃管不是粗细均匀的，它的内壁贴有刻度纸的一端是均匀的，而另一端则略为膨大，其间还有一小段半径又很小，这就说明教学参考书的假设只能是近似的而不是精确的。我猜想：如果设刻度部分细玻璃管的横截面积为 S ，则一定能推出一个精确的刻度公式。终于，我推出了一个精确的公式。

在教“大气压强”一节时，需要做“覆杯实验”，按教材上的做法应当把杯中的水盛满，可是有时不小心会把水洒出一些，我发现这时也能做成功。于是，我萌发出一个想法：半杯水行不行？一试，果然成功。进一步，我想：写一篇文章如何？于是便有了《覆杯实验的推广与研究》一文的发表。

论文选题应当从教学实际中寻找，这样选题既准确又有实际意义，这也是论文选题的主要方法。当然，也可以借鉴别人的思路。比如，有人写了一篇题为《轮船摇摆的固有频率》的文章，一年后就有人写出了一篇题为《桥梁振动固有频率》的文章。可以断定，后者受到了前者的启发。

论文选题有难易之分。一般来说，物理教学论、物理教学法研究的题目较难写，而教材研究、实验研究的题目相对容易一些。这主要是因为前者往往牵涉教育学、心理学的理论而较难驾驭。这也是我的经验之谈。

我在读大学期间共发表 5 篇论文，这在 20 世纪 80 年代算是非常难得了，研究生复试时还得到了导师周中权先生的表扬。但我也清楚地知道，当时我只会写“推导来推导去”的文章，不会写“没有推导的文章”，这个问题在我读物理教学论研究生并且做完硕士论文之后才得以解决（我的硕士论文见本书第六章）。

（二）树立观点

什么是一篇好的中学物理论文？简言之，能有自己的观点，提出自己独到见解的文章才能称得上是一篇好文章。好文章的标准既不很高，但做到又不容易。

牛顿第一定律教学的文章非常之多，实事求是地讲，好文章非常之少。原因在于，这类文章多是就事论事，一般按照教材编排顺序，先引出课题，再通过实验，而后分析得出牛顿第一定律，最后运用规律解释现象。这些例子往往是“用手推车”“用脚踢球”，等等。教学效果表面上轰轰烈烈，实际上是隔靴搔痒。

我的研究表明：牛顿第一定律的教学，关键是要在学生头脑中引发认知冲突，破除学生头脑中的前科学概念。我曾用“人坐在匀速行驶的汽车里竖直向上抛钥匙”“匀速飞行的飞机所扔炸弹在空中排列的情况”“匀速行驶的汽车前后车窗上两只小蜜蜂相向飞行到达另一面车窗所需时间”3 个例子进行检验，发现确实可以破除学生头脑中的前科学概念，牛顿第一定律也真正能被学生掌握。

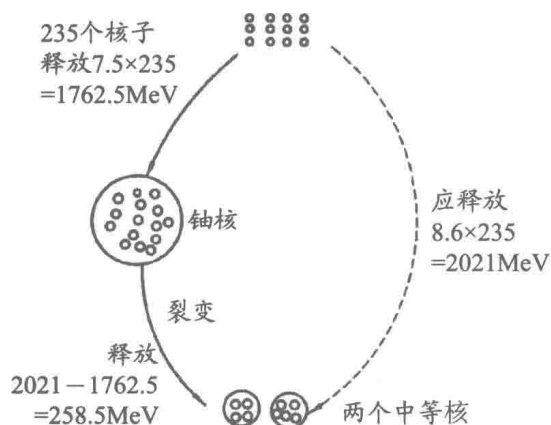
培养学生思维能力是物理教学的目的之一。传统观点认为，“一题多解”是培养学生发散思维的有效途径，而“多题归一”则是培养学生辐合思维的重要方法，可谓泾渭分明。我提出了新的观点：“一题多解”与“多题归一”都是培养学生发散思维能力的有效途径，并且给出了理论解释。

对于物理教学中的直观教学，有的学者认为直观性一般是科学发展幼年时期的特征，直观方法虽是教学和研究中的一种行之有效的手段，但它的使用是有限制的，甚至是不可靠的。我则认为，直观教学不仅符合人的认识规律，也符合教学规律，同时它还是学生形象思维的源泉。于是，在我还是一名讲师的时候，就在《教育研究》杂志发表了一篇文章《论物理教育中的直观性与学生形象思维能力的培养》[《教育研究》1993 年（9）]。

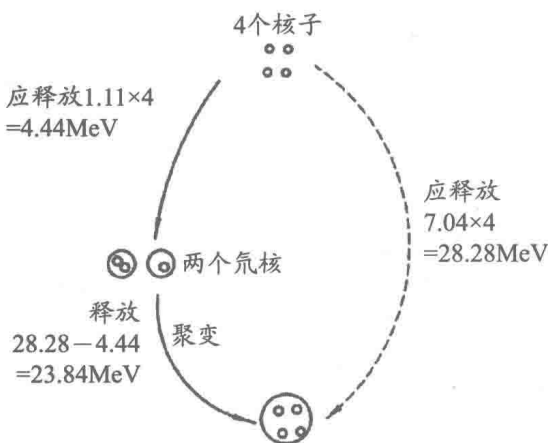
好文章的核心在于有新的观点。新观点可以是自己提出，也可以是反驳其他人的观点而建立。总之，一篇好的文章要“有自己的东西”，东拼西凑的文章称不上真正意义的论文。

（三）讲究方法

一篇好的中学物理教学论文，除了有好的选题和好的观点外，还离不开好的写作方法。好的方法常常使人击节称赞，叹为观止。



图导-1 重核裂变结合能



图导-2 轻核聚变结合能

比如，学生对原子核裂变与聚变原理常常感到难以理解。他们常有这样的疑问：既然原子核分解成核子时要吸收能量，那么重核裂变时为什么却释放能量呢？有教师运用图导-1 和图导-2，很轻松地向学生讲明白了这个道理。核子平均结合能为 8.6MeV 。如果 92 个质子和 146 个中子直接结合成中等核，则应释放 $8.6 \times 238 = 2047\text{MeV}$ 的结合能；但如果 92 个质子和 146 个中子结合成铀 238，这个过程将只释放 $7.5 \times 238 = 1785\text{MeV}$ 的结合能，然后再由铀核分裂成中等核时，根据能量守恒原理，就可净放出 $2047 -$

$1785 = 262\text{MeV}$ 的能量。这就是重核裂变释放结合能的道理（图导-1）；轻核聚变的道理如图导-2。

上文妙不可言的方法正是由于恰到好处地运用了图示。这也是我所见到的关于原子核结合能的最好文章。

中学物理论文写作中常用方法一般有列表法、作图法、近似处理法、模型法、理论联系实际写作法等，恰当地运用这些方法常常能起到画龙点睛的作用。比如，我曾改进了固体热膨胀演示仪，其关键在于运用了“光杠杆”放大法。

作为一名专门从事物理教学论教学与研究的大学教师，回顾 30 多年来中学物理论文写作的道路，我的感慨是很深的。我觉得，中学物理论文写作成

功的因素可以用杨振宁教授所说的 3 个“P”来归纳，那就是：Perception、Persistence and Power。

“Perception”——眼光。要知道哪些东西能写，哪些东西不能写，哪些选题是有价值的，哪些选题是没有多大价值的。当然，眼光的培养需要指导。而目前这方面的工作很少有人去做，这是十分遗憾的事情。因此，本书试图为中学物理教师提供一些帮助。

“Persistence”——坚持。论文写作需要坚持。诚如马克思所说：“在科学的道路上从来就没有平坦的大道可走，只有沿着陡峭山路不断攀登的人，才有希望到达最高的顶点”。接到一两封退稿信就灰心丧气的人永远不会有自己的文章出现在杂志上。

“Power”——力量。论文写作需要学习，提高水平。只靠一本教材、一本教参很难写出好论文。订阅一两份物理教学杂志，经常阅读别人的文章，仔细加以揣摩，坚持数年，必有成效。

首都师范大学物理系 邢红军