



脑科学·思维·教育丛书

温寒江 主编

# 化解教学难点 教会每一个学生

HUAJIE JIAOXUE NANDIAN  
JIAOHUI MEI YI GE XUESHENG

温寒江 董素艳 主编



YZLI0890113447



教育科学出版社

ESPH Educational Science Publishing House



脑科学·思维·教育丛书

温寒江 主编

# 化解教学难点 教会每一个学生

HUAJIE JIAOXUE NANDIAN  
JIAOHUI MEI YI GE XUESHENG

温寒江 董素艳 主编



YZLI0890113447

教育科学出版社

· 北京 ·

项目统筹 杨 巍  
责任编辑 谭文明  
版式设计 沈晓萌  
责任校对 贾静芳  
责任印制 曲凤玲

### 图书在版编目 (CIP) 数据

化解教学难点 教会每一个学生/温寒江, 董素艳主编.  
—北京: 教育科学出版社, 2010. 11  
(脑科学·思维·教育丛书)  
ISBN 978-7-5041-5342-5

I. ①化… II. ①温… ②董… III. ①中小学—教学法  
IV. ①G632. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 213017 号

---

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号  
邮 编 100101  
传 真 010-64891796

市场部电话 010-64989009  
编辑部电话 010-64981277  
网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店  
制 作 北京鑫华印前科技有限公司  
印 刷 保定市中国画美凯印刷有限公司  
开 本 169 毫米×239 毫米 16 开  
印 张 16.75  
字 数 272 千

版 次 2010 年 11 月第 1 版  
印 次 2010 年 11 月第 1 次印刷  
印 数 1—3 000 册  
定 价 34.00 元

---

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

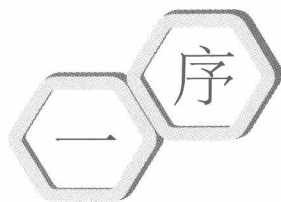
## 丛书编委会名单

顾 问 陶西平  
主 编 温寒江  
副 主 编 马芯兰 王迎春 江丕权 连瑞庆  
陈爱苾 徐锡祺 董素艳  
特约编委 沈 政 张厚粲 周 谦 郭德俊  
宗秋荣 齐宪代

编 委 (按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于文雪 | 马芯兰 | 马澄光 | 王力今 | 王冬霞 | 王迎春 |
| 王 岚 | 王俊英 | 王 桃 | 王 森 | 王 焱 | 古燕琴 |
| 白连柱 | 叶丽萍 | 江丕权 | 台 峰 | 朱小娟 | 刘国玮 |
| 刘金华 | 孙玉虹 | 任亚方 | 许建军 | 苏立康 | 杜 玫 |
| 沈心天 | 沈淑芳 | 宋丽波 | 李 军 | 李 乾 | 李书华 |
| 李家莹 | 李敬光 | 连瑞庆 | 吴 秀 | 吴文漪 | 陈金赞 |
| 陈爱苾 | 陈立华 | 周 耿 | 周 晔 | 周子军 | 周月霞 |
| 周光安 | 郑 云 | 郑朝民 | 怡久文 | 张立雄 | 张伯琥 |
| 张舜龙 | 武佩琦 | 赵 颖 | 赵玉琦 | 赵雅君 | 钟祖荣 |
| 徐锡祺 | 桑海燕 | 高乃芳 | 高敬东 | 郝杰兰 | 郭连存 |
| 黄崇龙 | 龚正行 | 章大雁 | 温寒江 | 彭兴江 | 董素艳 |
| 蔡 雯 | 裴新生 | 潘 镭 | 潘克明 | 戴敏敏 |     |





## 一项有战略意义的研究

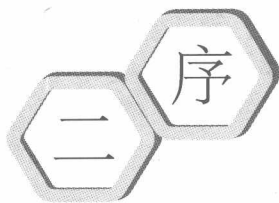
全面实施素质教育是为了适应现代社会对人的素质的需要，也是为了适应现代社会中的人自身发展的需要。提出提高人的全面素质，当然是针对原有教育模式中存在着的全面的地方，这些全面的地方主要是指对培养人的创新精神和实践能力重视不够。因此，改革人才培养模式，加强对人的创新精神和实践能力的培养就成为实现全面素质教育的重要课题。

培养创新精神的关键是培养人的创新思维，而这一过程实际是开发人的潜能，特别是开发人的大脑潜能的过程。现代脑科学的研究已越来越被各国政府和科学家所重视，因为从某种意义上说，一个国家的综合国力取决于经济实力，经济实力取决于科技实力，科技实力取决于创新实力，创新实力取决于人才实力，而人才实力则取决于人脑功能的开发水平。因此，加强脑科学的研究以服务于人脑潜能的全面开发就成为综合国力竞争的有战略意义的重点。

我国著名教育家温寒江同志，多年以来，以其深厚的教育理论素养和丰富的教育实践经验，根据脑研究成果指导了形象思维的研究与教学改革实验，并取得了重大进展。近几年，又将脑科学应用于基础教育中培养创新精神的理论与实践的研究，取得了可喜成果，这套丛书就是这一成果的展示。丛书凝聚着许多优秀教育工作者进行的理论与实践探索的心血与智慧，无论对全面教育改革，还是学科教学论的发展，都会产生重要的影响。

我衷心希望，培养创新精神的研究会有助于教育的创新，会有助于从更深的层面上理解 and 实践全面素质教育的深刻内涵。

陶西平  
2010年3月



## 一、教育的困惑

新中国成立 60 年来，我国教育事业有了很大的发展，取得了巨大的成绩。但是，我们也看到，当前中小学课堂教学相当普遍地存在枯燥乏味、抽象难懂、死记硬背、高分低能的现象。教育还不能适应经济社会发展的形势，还不能适应国家对人才培养的要求。问题的症结在哪里？教育理论是否存在缺失？教学改革路在何方？对此，我们常常感到困惑。

## 二、脑科学的启示

20 世纪 70 年代末至 80 年代，是思想解放的年代。在对教育问题的思索中，有几件事情对我们的影响是深刻的。首先，《毛主席给陈毅同志谈诗的一封信》发表后，在毛主席肯定形象思维的鼓舞下，文艺界展开了新中国成立以来第三次关于形象思维的大讨论，对形象思维在文艺中的作用，文艺界取得了比较一致的共识。其次，我国著名科学家钱学森大力提倡形象思维，把形象思维作为人类思维的基本方式之一，并建议把形象思维作为思维科学研究的突破口。第三，美国心理学家斯佩里（R. W. Sperry）对裂脑人的实验研究，揭示了大脑两半球功能的不对称性和右半球的许多高级功能，获得了 1981 年诺贝尔医学和生理学奖。

裂脑人的实验成果表明，人们可以用语言（概念）来思维，也可以用非语言的表象来思维。从而打破了行为主义心理学研究行为而不研究意识（思维）的禁区，也打破了“只有唯心主义者……才能谈到没有语言的思维”（斯大林语）的神话，大大解放了人们的思想。

斯佩里的裂脑人的实验和钱学森的倡导，使我们对教学改革的思索，聚焦到脑科学、思维、教育这三者的结合上来，以脑科学的新成果为依据，探索一条教学改革的新路。

脑科学和教育科学是两个不同领域的学科,脑科学成果在教育中的应用,要找到结合点或切入点。我们选择的切入点是“思维”。因为思维既是脑科学的重点研究内容,又是学习科学的核心。思维是这两个学科最大的共同点。这样,我们的课题就直接把脑科学关于思维、表象、记忆、语言学习等重要研究成果,同中小学的各科教学、同人的全面发展联系起来了。

我们的课题是北京市哲学社会科学“八五”“九五”“十五”“十一五”规划重点课题。“八五”课题名称为“开发右脑,发展形象思维的教学实验与研究”,“九五”“十五”为“发展形象思维的理论研究与教学实验”,“十一五”为“学习中思维的全面、协调和可持续发展研究”,总称为“学习与思维课题”。1998年春,我们荣幸地向李岚清副总理汇报课题研究的进展和阶段成果,李岚清副总理对课题研究的充分肯定和重视,使课题组全体成员受到莫大的鼓舞。

### 三、问题和目标

#### (一) 问题

马克思说:“问题就是公开的、无畏的、左右一切个人的时代声音。”那么,教育的问题是什么?在课题开始时,我们并不十分清楚。其原因正如古诗所说,“不识庐山真面目,只缘身在此山中”。随着研究的深入,特别是“十一五”期间,在科学发展观的指导下,我们开展学习过程中思维全面、协调、可持续发展的研究,对当前教育存在的主要问题清晰了。概括起来,可以从教学实践和学习理论两个方面来说。

1. 在教学实践上,课堂教学相当普遍地存在四种现象:枯燥乏味,抽象难懂,死记硬背,高分低能。

2. 在学习理论上,主要有以下几个问题。

(1) 从学习与发展的内涵来说,人的全面发展(德、智、体、美)内在联系的机制是什么?为什么说科学与艺术是相通的?

(2) 从学习与发展的顺序来说,学习从已知到未知,新旧知识(技能)内在联系的机制是什么?(目前国外有多种学习的迁移理论,但没有统一的学习迁移理论)

(3) 从学习与发展的层次来说,技能、能力、创新能力内在联系的机制是什么?能否培养中小学生的创新能力?



这三个问题是学习理论的基础性问题。这几个问题解决了,学习的其他一些重要问题,如认识活动与身心发展、知识的理解、学习的效率、学习可持续发展等问题,也就比较容易解决了。

我们的研究表明,上述当前教育存在的问题,其根源在于忽视思维或思维的片面性。

## (二) 目标

1. 全面发展思维;
2. 教会每一个学生,使学习可持续发展;
3. 培养能力、创新能力,让青少年智力得到最佳发展。

## 四、教学改革回归与创新

20年来,课题研究以马克思主义认识论和科学发展观为指导,以脑科学的新成果为依据,全面发展思维,探索一条教学改革的新路——教学改革的回归与创新。

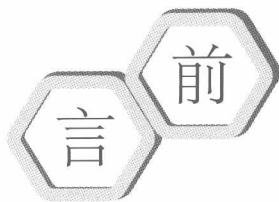
所谓“回归”,我们认为,当前教学的改革,应从各种忽视思维、脱离思维的学习理论及其影响中,回到学习的基本命题即学习与思维上来。正如温家宝总理所指出的:“教学改革还要回到学、思、知、行这四个方面的结合,就是学思要联系,知行要统一。”所谓“创新”,就是学习落实科学发展观,以思维的全面、协调、可持续发展为核心,走学习可持续发展、最佳发展的创新之路。

我们研究的思路是:在学习过程中,开发大脑潜能(开发右脑)——发展形象思维——思维的全面发展——思维的全面协调可持续发展——学习的可持续发展。

《脑科学·思维·教育丛书》汇集了本课题“十一五”期间的主要研究成果,它是《“开发大脑潜能 发展形象思维”创新教育丛书》的续集。

课题的研究工作得到了中央和北京市教育部门的领导,北京市哲学社会科学规划办公室、北京教育学院、北京市教育学会的领导关心和大力支持。在此,谨对本课题的研究、实验、出版给予关心、支持和帮助的领导、专家、学者和有关工作人员致以衷心的感谢!

温寒江  
2010年3月



中小学各学科教学相当普遍地存在教学难点，在 20 世纪末课题开始时，我们就了解到，教学中存在一些长期难以解决的问题，如许多学生不爱学习语文，认为语文枯燥乏味；不少学生怕学几何，感到几何抽象难懂；学生学习地理靠死记硬背，等等。这些大大小小的难点，成为提高教学质量、促进学习可持续发展的障碍。

“十一五”期间，课题组学习落实科学发展观，在深入研究“学习中思维的全面协调和可持续发展”的基础上，进行破解教学难点的研究。我们一方面进行理论研究，并组织一批优秀教师分学科进行化解难点的专题研究；一方面通过实验学校（园）普遍开展教学中化解难点的改革实验，组织教师参加“化解教学难点”的征文活动。

研究实践表明，在思维全面发展和知识与技能协调发展的基础上，适当地改革教材教法，教学难点都是可以化解的。实验的成果为学习的可持续发展奠定了基础。

这本书是课题学习实践科学发展观的重要成果，全书分为理论研究、学科教学难点的研究与实践、化解教学难点案例与分析三个部分。理论研究部分的作者为温寒江，第二、第三编各篇作者见文章署名。

本书由北京市社会科学理论著作出版基金资助出版。

编者  
2010 年 3 月

# 目 录

## 第一编 绪论——化解教学难点的理论研究

- 第一节 教学难点及其产生的根源 2
- 第二节 改革创新突破传统教育的局限 7
- 第三节 传统教学中“老大难”问题的突破 11
- 第四节 化解教学难点 教会每一个学生 20
- 第五节 化解教学难点的重要意义 24

## 第二编 学科教学难点的研究与实践

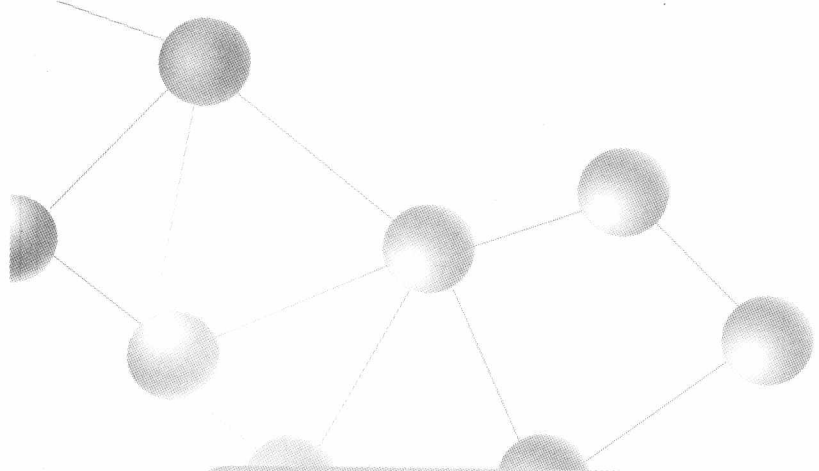
### 中学

- 化解教学难点让学生乐学数学 28
- 化解初中数学教学难点的研究与实践 40
- 化解高中物理教学难点的探索与实践 51
- 高中化学教学中难点分析及化解的探索和实践 66
- 关于生物学科教学难点的案例分析 74
- 体育教学难点的客观存在及其应对与化解 79

### 小学

- 化解小学语文教学难点，教会每个学生 89
- 化解小学数学教学难点的研究与实践 102
- 小学英语教学化解难点的研究 116
- 以听觉思维为突破口，化解音乐教学难点 125
- 小学美术教学难点的研究与实践 137





### 第三编 化解教学难点案例与分析

#### 中学

情感体验与思维发展并重,化解教学难点

——一节作文课对培养学生思维全面、协调发展的尝试 152

两种思维方式在化解难点过程中的运用

——《灯下漫笔》课例谈 158

运用两种思维的理论化解高中数学教学中的难点

——导数和概率统计教学 162

运用形象思维理论解决乒乓球模块教学的难点 169

#### 小学

形象思维在化解语文学习难点中的运用 175

运用两种思维结合的思想突破语文阅读教学难点 179

培养学生的想象力,化解古诗教学中的难点 186

化解汉语拼音学习的难点 189

小学数学大小数关系应用题的难点分析与化解 195

激发学生思维,化解几何教学难点 201

利用迁移理论,化解英语教学难点 206

充分发挥实验用具的作用突破科学课教学难点 213

一堂音乐欣赏课教学难点的分析与实践 217

#### 特殊教育

用实践活动化解智障儿童加减法教学的难点 226

运用有效策略突破培智学校体育教学中的重难点 229

## 幼儿教育

化解教学难点 引导幼儿深入理解故事的策略 234

运用迁移 化解大班数学教学中的难点 238

运用多种有效方法 化解中班幼儿英语教学难点 246



第一编

# 绪 论

——化解教学难点的理论研究



## 第一节 教学难点及其产生的根源

### 一、教学难点

教学过程中,学生常遇到一些经过努力还不易理解的知识(概念、原理等)和一些难以掌握的技能,通常把这些难以理解和掌握的知识、技能称为教学难点(或学习难点)。目前中小学各科普遍存在教学难点。

教学实践表明,如果一个教学难点没有得到解决,以后学习相关联的新知识时,就是原本不难理解的知识,也成了难点,如此继续下去,学生不懂的知识一点一点地增加,学习的困难也随之增大,学习成绩开始下降。从此,学习不求甚解、囫囵吞枣、死记硬背的现象蔓延开来,不少学生会对学习没有兴趣,失去信心,以致产生厌学情绪。

教学难点产生的原因是多方面的,从教师教学的角度讲,有的是由于对教材深入钻研不够,没有把握教材中知识技能内在联系;有的是教学经验不足,教学灵活性差;有的则是对学生缺乏具体的了解。这些一般性教学难点,通过深入研究教材、在实践中积累经验、改进教法、及时了解学生,以及通过教师集体备课与研究,是可以得到化解的。

教学中还存在另一种教学难点,即长期存在而迄今没有有效破解的难点。例如,许多学生学习语文没有兴趣,怕写作文,语文学习费时多、效果差的问题长期得不到解决。小学数学教学采用“数学问题生活化”的方法,在低年级很顺利,到了中年级学生就学不懂了,成绩下降,数学应用题成了普遍的教学难点。中学几何课,学生感到抽象难懂,怕学几何;学生学地理不会读图,地理知识靠死记硬背,枯燥乏味。这些教学难点,是阻碍学生继续学习、实现学习可持续发展和提高教学质量的一个根本性问题。

这种基本读、写、算能力差的问题,在国外也相当普遍地存在。英国《星期日泰晤士报》2006年3月26日报道说,英国实施一项计划,让130位作家进驻71所大学,指导大学生学习基本的写作技能,如何写信、写论文,如何起草报告和写求职信等。<sup>①</sup>在美国,总统布什于2002年1月8日签署了

<sup>①</sup> 摘自2006年4月15日《参考消息》第5版中的一篇文章。





名为“不让一个孩子掉队”的教育改革法案。该法案实施至今，已有八年，却未见收到明显的效果。

## 二、教学难点产生的根源

上述教学难点长期存在，成为教学工作的“老大难”问题，是有其深层次的原因的。究其根源，一是现有教育理论的局限和缺失；二是现行教学体制（班级授课制）的不足；三是传统教育媒体的局限。

### （一）现有教育理论的局限和缺失

我们课题中两种思维的学习理论研究表明，现有教育理论存在诸多问题，其根源在于忽视思维或思维的片面性，即思维的不全面、不协调和不可持续，主要表现在以下几个方面。

#### 1. 忽视观察

心理学把观察作为知觉现象，忽视了观察是人类的一种基本认识活动，忽视了观察与思维、观察与知识的联系，忽视了直接经验。这是十分不利于发展和提高人的认识能力的。

观察作为人的一种基本认识活动，有感性认识与理性认识之分。当人们有目的、有计划深入地观察，如科学实验和调查研究的观察，当抓住了事物基本的、本质的特征，弄清事物间实质性或规律性的联系时，观察就是一种理性认识活动——形象思维。这时人们把现时的感知同他们过去观察获得的大量表象结合起来，进行分解、组合、类比，去粗取精，去伪存真，从而抓住了事物的本质，这是一种典型的思维活动。

任何联系实际的科学研究都离不开观察。参观访问、实地考察、文物考证，是社会问题研究常用的观察方法。作家深入生活，观察、体验生活，丰富生活积累，是创作的活水源头。医生要会观察病人，如中医通过望、闻、问、切诊断病情，等等。

#### 2. 忽视图形（图像）的思维训练

我们知道，抽象思维用语言（概念）、符号作为思维的材料进行思维加工，加工的结果也是用语言、符号表达出来。而形象思维则有所不同，用表象作为思维材料进行思维加工，而表达时，有的用语言来表达，如文学，更多的是通过图形、图像（视觉）、音乐（听觉）、形体（体操、舞蹈）等形式表达



出来。图形（图像）是形象思维一种重要表达形式，忽视图形的思维训练，就是忽视形象思维。

图形、图像具有整体性、形象性、具体性等特点，图形、图像是一种平面性的表达，信息量大。如果把图形转换成语言，就等于把平面性的东西转换为线性的东西，无疑将失去大量的信息，而且把图形转换成语言，有的是几乎不可能的。如一个奇形怪状的物体，一条无规则的曲线，语言是难以表达的。图形、图像的直观性、鲜明性，容易引起儿童学习的兴趣，运用图像也容易记忆。这些都是图形、图像的优势。

数学是研究现实世界数量关系和空间形式的科学。事物的数量关系和空间形式（图形）是事物的一种基本特征。一般地说，数量的研究，如代数、分析，主要用抽象思维，图形的研究，如各类几何学，主要用形象思维。许多问题是数形相结合的。图形的研究在数学中有十分重要的地位。我国著名数学家华罗庚说：“数与形，本是相倚依，焉能分作两边飞。数缺形时少直觉，形少数时难入微。数形结合百般好，隔裂分家万事非。切莫忘，几何代数统一体，永远联系，切莫分离”。<sup>①</sup>

### 3. 重知识，轻技能

技能是人们认识和改变客观世界的桥梁（中介），思维是主观世界的司令部。思维和技能是人们认识、改变客观世界，获取知识和运用知识的两个基本的核心概念。

对于技能的概念，现有理论又是怎样界定的？在《中国大百科全书·心理学卷》中，把技能定义为“通过练习获得的能够完成一定任务的动作系统”。<sup>②</sup>在《教育心理学》（潘菽主编）中，技能被定义为“顺利完成某种任务的一种活动方式或心理活动方式，它是通过练习获得的”。<sup>③</sup>技能有多种分类，一般把技能分为智力技能和动作技能。动作技能是指“通过练习巩固下来的、自动化的、完善的动作活动方式”。<sup>④</sup>智力技能是“借助内部语言在头

① 华罗庚. 华罗庚科普著作选集 [M]. 上海: 上海教育出版社, 1984: 181.

② 中国大百科全书总编辑委员会. 中国大百科全书: 心理学卷 [M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1991: 153.

③ 潘菽. 教育心理学 [M]. 北京: 人民教育出版社, 1980: 138.

④ 中国大百科全书总编辑委员会. 中国大百科全书: 教育卷 [M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1985: 69.



脑中进行的认识活动的技能”。<sup>①</sup>

上述现有理论关于技能的定义与分类，存在以下明显的缺点和不足。

### (1) 没有全面揭示技能与思维、技能与知识的联系

现有理论一方面把智力技能说成是“借助内部语言在头脑进行的认识活动”，把智力技能同抽象思维等同起来了；一方面把动作技能说成是“一种完善的动作活动方式”，把技能和思维割裂开，两方面都有片面性。那么，非语言的技能，如写字，绘画，音乐的吹、拉、弹、唱等，同思维没有联系吗？难道书法家、画家、音乐家不用思维吗？王羲之在《题卫夫人笔阵图》后说：“夫欲书者，先于研墨，凝神静思，预想字形大小、俯仰、曲直、振动，令筋脉相连，意在笔前，然后作字。”文中所说的“静思”“预想”“意在笔前”，讲的都是思维。上面种种问题，源于忽视了形象思维。由于忽视形象思维，很大一部分技能与思维的关系、技能与知识的关系，也就说不清楚了。

### (2) 造成知识与技能失调

学习过程中，知识是认识的结果，技能是认识的过程，知识与技能是协调发展的。就是说，每一项知识的获取，都有相应的技能活动，知识是技能的产物。而现有理论忽视形象思维，与形象思维相联系那部分技能，也被忽视了，这就是重知识轻技能、知识与技能失调的缘故。

不同学科中，两种思维的作用不尽相同，有的以抽象思维为主，有的以形象思维为主。不同学科的知识与技能协调的情况也不相同，大致存在以下三种情况。

一是有比较完整的技能体系，如数学、体育。数学（算术、代数）的技能体系这条线是明显的、清楚的。对数的运算（操作）加（+）、减（-）、乘（ $\times$ ）、除（ $\div$ ），一种符号代表一种操作，四则运算法则（先乘除，后加减）也是明白的。由整数到分数、小数，由有理数到无理数，乘方、开方。各项运算的方法、步骤都是具体的。

二是有技能体系，但不完备，如平面几何、物理。平面几何是典型的形数结合学科，既有图形的分解、组合，又有逻辑的推理、论证。而教材却把图形的思维训练忽略了。物理学中的动力学，由运动学和力学两部分构成。运动学中物体的位移、速度、加速度及自由落体，其运算技能都明确、具

<sup>①</sup> 中国大百科全书总编辑委员会. 中国大百科全书：教育卷 [M]. 北京：中国大百科全书出版社，1985：421.