

对分课堂教学手册丛书
丛书主编 张学新

对分课堂之

The PAD Class for
High School Math,
Physics and
Chemistry

高中数理化

杨 红 王银珠 梁 琨 著



科学出版社

对分课堂教学
丛书主编 张与朋

The PAD Class for
High School Math,
Physics and
Chemistry

对分课堂之 高中数理化

上海市教育委员会2014年上海高校特聘教授（东方学者）岗位计划支持

杨 红 王银珠 梁 琨 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

随着新课改理念的不断深入,改变学生学习方式和教师教学方式是提高教学效率、提升教育品质的关键。对分课堂是由复旦大学张学新教授提出的一种原创性的课堂教学模式。其整合了传统课堂教学和讨论式课堂的优点,建立师生对分有效的交互型课堂,为学生的自主学习和教师的专业成长提供了有效的空间。本书由数学篇、物理篇、化学篇三部分组成。本书内容是由热爱教育事业、敢于实践创新的高中一线教师,从当前实际的教育环境出发,根据高中数理化课程特点,结合学科教学实际,践行对分课堂教学模式的实践经验和教学案例。本书深入浅出地分析对分课堂的理念在数理化课程中的运用,形象直观的教学案例及师生的教学感悟使对分课堂教学的实践操作简单、高效。

本书可供关注课堂教学改革的一线高中数理化教师、教师培训者、教育教学管理者,以及关注中小学课堂改革和发展者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

对分课堂之高中数理化/杨红,王银珠,梁琨著. —北京:科学出版社, 2017.1

(对分课堂教学手册丛书)

ISBN 978-7-03-051536-0

I. ①对… II. ①杨… ②王… ③梁… III. ①中学数学课-课堂教学-教学研究-高中 ②中学物理课-课堂教学-教学研究-高中 ③中学化学课-课堂教学-教学研究-高中 IV. ①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 017459 号

责任编辑: 乔宇尚 崔文燕 张翠霞 / 责任校对: 王 瑞

责任印制: 张 倩 / 封面设计: 黄华斌

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

三河市骏杰印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 1 月第 一 版 开本: 890×1240 1/32

2017 年 1 月第一次印刷 印张: 7 1/4

字数: 165 000

定价: 29.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

对分课堂教学手册丛书编辑委员会

主 编 张学新

副 主 编 陈湛妍 王雨晴 董宏革

编写人员 (按姓氏拼音排序)

安桂花	安剑群	鲍丽娟	本志红
蔡秋文	曹浩智	陈慧娟	陈妙玲
陈瑞丰	陈修文	丁丽红	冯 鏊
龚 雯	韩宝红	韩秀婷	何 玲
贺 红	胡 真	黄 莺	黄锦标
黄天锦	黄向前	姜梅芳	李 莉
李道琴	梁 琨	刘明花	刘明秋
刘志平	马莉莉	马珊珊	马迎红
闵紫雯	宁建花	孙 帆	孙桂秋
孙欢欢	孙卫红	孙小春	谭永定
田 青	王继红	王建勋	王文娟
王晓玲	王银珠	魏 波	温婷婷
吴金枝	徐含笑	杨 红	杨建新
杨丽萍	杨永华	姚海洪	岳梦琳
岳喜凤	张长君	赵婉莉	郑隆慧
钟 铃	周 瑾		

个性化时代中国教育的新探索

一、令人惊喜的新型课堂

“对分课堂”是我提出的一种新的教学模式。形式上，它是把课堂时间一分为二，一半留给教师讲授，一半留给学生进行讨论；实质上，它是在讲授和讨论之间引入一个心理学中的内化环节，使学生对讲授内容吸收之后，有备而来地参与讨论。

这样一个看似简单的设计，却取得了惊人的效果。2014年春，我首次在复旦大学心理系的本科生课程上实践对分课堂，受到学生的欢迎。随后，对分课堂不胫而走，迅速传播到全国大部分省（自治区、直辖市），甚至传到非洲，在对外汉语教学中也取得了显著成效。两年间，借助互联网和使用者的口碑，对分课堂风行全国，在数百所高校的上千门课程中得到应用，覆盖人文、理工、医学等多个领域及外语、音乐、美术、体育等多个学科，被列入教育部和上海市教育委员会教师培训项目，获批上海市本科教学改革重点课题。同时，对分课堂也迅速进入基础教育领域，从小学一年级到高中三年级都涌现出了很多成功的案例，得到众多一线教师、特级教师和校长的高度认可，被誉为“魔力课堂”，被列入上海市教育委员会“十三五”基础教育教师培训的网络课程。另外，各地教师以对分课堂为题，获得140多个教学改革立项，包括36个省级课题，其中31个来自高校，5个来自中小学。

各地学校相继组织关于对分课堂的讲座和培训，总数超过百场，覆盖教师群体上万人。常常是一场讲座下来，教师激情澎湃，学校

领导当场认可，随后在全校推广。很多时候，一次课下来，教师立刻感受到对分课堂的好处，一个学期下来，学生的成绩大幅提升。在成绩之外，更重要的是开心的学生、快乐的教师、活泼的课堂氛围、融洽的师生关系和令人满意的教学效果。教学的众多美好的理想在对分课堂上一一成为现实，幸福来得太快，令人不敢相信。运用对分课堂，教材不变、大纲不变、进度不变，不花钱、不买设备，好学、易用，效果常常立竿见影。对分课堂真有这样神奇吗？如果有，该如何操作？对于这些问题，本套丛书尝试给出一些参考性的回答。

二、对分课堂的核心理念

现代教育制度的核心标志是夸美纽斯于 1632 年建立的班级授课制。班级授课制的基本教学模式是讲授法。讲授法能实现系统、高效的知识传递，迅速培养大量专业性人才，是与工业化时代相适应的教学模式。然而，在讲授法之下，学生只是被动地接受，主动性得不到发挥，能力无法得到提升。在后工业化时代，社会资源十分丰富，个人自由度大幅提升，社会生活的网络关系变得前所未有的复杂，千人一面、缺乏个性的教育，固守传统、不能创新的教育，高高在上、脱离现实的教育，日益受到诟病。这时，全世界的教育都面临着五个重大挑战，即如何促进个性化发展，如何培养社会责任感，如何增强和谐相处能力，如何培养创新能力，如何回应社会高速发展中不断产生的现实需求。

从 20 世纪初开始，全世界进行了很多教学改革，最为成功的是在美国被广泛实践的合作学习。常见的研讨式教学、问题式教学（problem-based learning, PBL）、案例教学、高效课堂、自主课堂等都是合作学习的变种，其核心特点是通过讨论，提升学生的参与性和主动性。然而，虽经近百年的探索，对合作学习的应用仍然有限，合作学习也没有取代讲授法，主要原因在于讨论式课堂牺牲了系统性的知识学习，讨论的质量和效果常常无法得到保证。

对分课堂通过对内化和吸收过程的强调，实现了讲授法和讨论法两大教学模式的整合：讲授是为了基于独立思考的内化，而内化的成果则通过社会化学习在讨论中得到展示、交流和完善，既保证了知识体系传递的效率，又充分发挥了学生的主动性。

从对分的角度看，讲授法的问题在于过分强调了教师的权威，压抑了学生的个性，而讨论法的问题在于，过分强调学生的权利，造成了教学秩序的混乱。本质上，对分课堂重新分配了教学中的权利与责任，它赋予学生应有的权利，让学生承担应尽的责任，体现了对学生最大的尊重，为课堂营造了一种民主、对话、开放、自由的氛围，也因此使课堂变得和谐、舒畅、充满乐趣、生气勃勃。人类的文明已经进入了一个新时代，对分课堂顺应人性，释放人的潜力，张扬个性，孕育创造，为探索后工业时代的教育范式提供了新思路，有可能会显著促进社会经济文化的发展。

三、理实交融的教学改革

对分课堂看起来简单易行，实际上非常考验教师的能力。有的优秀教师运用对分方法，课堂瞬间焕发光彩，也有很多教师心生羡慕，却不知如何下手。出现这样的情况是十分正常的，因为一种新的教学模式能够最先实践成功的一定是少数教师，与其他教师相比，他们更有思想、热情和勇气。即便是这些教师，由于对分课堂带来教学理念根本性的颠覆，他们在初期也会犯很多错误，如武侠小说中的六脉神剑，时灵时不灵，不能充分发挥对分课堂的力量。对分课堂不是一两个环节的改变，而是整个教育、教学理念的全面变革，在简明的操作流程背后，蕴含着极其丰富、深刻的心理学、教育学原理，需要教师慢慢体会。对分课堂的运用是低门槛、无上限的，任何人都可以用，但能否顺利运用或取得较好的效果，要看个人的理解和素养。

作为一个范式，对分课堂在各个学段、学科的运用，需要先锋教师在实践中逐步探索，形成具体的操作细则，再尝试在更广泛的

教师群体中运用、验证、完善。2016年春节，我觉得应该汇集前期对分课堂实践的经验，为关注对分课堂的广大教师提供参考。于是，我便邀请一些在对分课堂教学中取得一定实践成效的教师（来自13个省份29所学校的共65位教师），开始编著本套丛书。丛书汇集了集体的智慧，尽可能请多位教师合作，取长补短。第一批计划出版17本，包括总论和16本分册，覆盖11类高校课程和5类中小学课程，分别为“高校思想政治理论课”“大学英语”“大学心理学”“高等数学”“医学护理学”“高校艺术类课程”“研究生公共英语”“对外汉语”“高校体育类课程”“大学生物学”“第二外语辅修与专业课程”和基础教育的“高中语文”“高中英语”“高中数理化”“中学地理”“初中英语”。总论侧重于理论分析，分册则针对具体学科，详细介绍对分课堂在具体学科中的操作流程和要点，帮助一线教师在自己的教学实践中迅速、成功地运用对分课堂。

在全世界范围内，教育改革成功的案例并不多，其中一个主要原因是教育改革常常从理念出发，而从理念到实践还有很大的距离。对分课堂从可操作的方法出发，确认有效果后再进行推广，基于大量实践进行理论提升，再用理论去指导实践，符合人类认识发展的根本规律。对分从一开始就是一个高度实用的操作流程，注重细节和完整性，先形成一个可用的版本，然后通过大量实践，汇集集体智慧，发现问题、解决问题，在快速迭代中优化流程。对分实践获得的经验不是支离破碎的，而是被整合在一个理论框架之中；这个理论也不是空洞的，而是与教师的教学实践相结合。本套丛书能做到实践与理论的紧密结合，在中国乃至世界的教学类书籍中实属难得。未来我们欢迎更多的一线教师参与进来，使本套丛书覆盖更多科目，不断修订、重版，成为中国教师乃至世界教师的工具书。

对分课堂在教育理念上的一个核心观点是不以成败论学生。学生是否知道了正确答案，并不是最重要的，勇于思考、善于思考才是第一目标。对分课堂是一个重大的教学改革，丛书的作者实践对分，最长的两年半，最短的两个学期，经验不足是难免的，存在疏漏也是难免的，但我们希望读者不要试图从丛书中寻找标准答案。

基于不同的理解、不同的场景，不同的分册可能会出现互相对立的答案。丛书不能保证自己的正确性，也不能保证按书里的做法一定能取得好效果。丛书只是反映了作者当前的实践和认识水平，给读者提供一个参考。让对分在自己的课堂上开花结果，读者自己也有一半的责任。同时，睁开眼睛，开动脑筋，展示自己的才能，参与对分的创造，这也是实施对分的本意。

四、集体智慧和群众力量

感谢“对分课堂教学手册丛书”的所有作者，愿意投入巨大的时间和精力分享他们的经验和收获！我代表丛书全体作者，感谢所有勇敢开启对分课堂实践之路的千百位教师！他们对教学的高度热爱，他们非凡的勇气、智慧和行动，使对分课堂能够与具体学科的教学相结合，带来了对分的成长和壮大。感谢所有实践对分课堂的同学们，特别是第一个对分班级——复旦大学心理系本科 2013 级全体同学！

感谢复旦大学教师发展中心陆昉主任、丁妍副主任，以及范慧慧、曾勇、方雁、李娜老师和中心特邀研究员陈侃教师！感谢教务处徐雷处长、王颖副处长、徐珂副处长、孙燕华老师！感谢《复旦教育论坛》熊庆年主编，上海易班发展中心和杨佳老师，上海市教育委员会高校教师培训项目的领导，上海师范大学 EDP 中心黄健主任及张斌、刘永老师！感谢他们在对分课堂发展过程中给予的宝贵支持！

感谢众多高校教务部门、教师发展中心和相关领导给予的支持！感谢教育部对口支援计划，让河西学院教师安桂花把对分课堂带回甘肃，在学校、学院领导的支持下在全校推广！感谢河西学院学校和教务处、教师教育学院、外语学院的领导和老师！感谢田家炳基金会及总干事戴大为先生为 2015 年 8 月的首届对分课堂全国研讨会提供赞助，并帮助我们把对分课堂推向西部中小学！

感谢岭南师范学院对举办对分课堂华南地区研讨会的支持！感谢河南平顶山学院——我的家乡学校，在全校推广对分，感谢苏晓

红副院长，教务处李波处长、史玉珍副处长，计算机学院吕海莲院长和多位领导、老师！

感谢教育部网络培训中心吴勇、刘艳、付舒婷老师，让对分课堂通过网络走到了全国高校教师的身边，通过国培项目走向了云南边远乡村的中小学！感谢江西省高校师资培训中心及周礼芳老师，通过组织的五次讲座，让对分传播到江西省所有的本科高校！

感谢张掖市甘州中学兰小丽、广州新滘中学张春燕、湛江市第八小学苏勤老师，率先把对分课堂成功应用于中小学课程！感谢南通市南通中学陆晓蔚老师，率先把对分课堂和“对分易”平台成功运用于初中体育课！

感谢甘肃省白银市田家炳中学顾克晷校长在全校推广对分教学！感谢兰州田家炳中学教导主任张维民老师组织全校性的教研团队，在所有主科目上开展关于对分课堂的系统性的实证研究！感谢《教育文摘周报》刘军伟编辑帮助我们在中小学推广对分！

感谢师培联盟（北京）教育科技研究院和北京中教国培教育咨询中心组织对分课堂专题培训！感谢上海情绪疗愈学院和张迪薇院长在新型心理健康课程中推广和应用对分课堂！感谢北京三圣学堂马琴老师在传统文化教育中运用对分课堂！

感谢上海电机学院陈瑞丰老师，上海杨行中学胡真老师，上海心理学会基础教育专业委员会主任秦启庚教授，专业委员会对分课堂项目组吴静、仇红老师，滨州职业学院仲广荣、张秀霞老师！

感谢王培雄、王永锋、郑娟、徐霖等组织团队创造了使用便捷、功能强大的“对分易”教学平台，为众多教师的对分教学提供了巨大的便利！

感谢复旦大学参与对分课堂实践的各位老师！感谢心理系博士研究生邓世昌、曹雪敏，以及我的硕士研究生王舒、冯俊栋，博士研究生黄锦标等积极探讨和开展对分教学研究！感谢我的博士研究生徐霄扬、李欣琪和助手张沁予提供的多方面的有力支持！

感谢复旦大学宽松自由的学术氛围，社会发展与公共政策学院和心理系领导和同事给予的支持！感谢上海市“东方学者”计划在

资金上为对分课堂的教学改革实践提供的强有力的支持！本套丛书中高校相关的分册得到我本人主持的2016年上海市教育委员会“高校本科重点教学改革项目”的支持，特此感谢！

感谢科学出版社的领导，其中有我的中国科学技术大学学长、现任中国科技出版传媒股份有限公司（科学出版社）总经理彭斌，教育与心理分社付艳社长和乔宇尚编辑！感谢他们的巨大付出！

感谢无法一一列举的众多在对分课堂实践和推广过程中给予我们巨大帮助的老师、朋友和学生！

最后，仅代表我本人，感谢我的哥哥和弟弟对如何推进对分课堂给出的明智而中肯的建议！感谢我的父母张伯重和秦淑香，他们为我树立了慈悲、理性、热情、勇敢的榜样，让我对公正的社会和美好的教育一直心存向往。

五、知识短缺与教育困局

中华文明衰落数百年之后，中国面临着千载难逢的发展机遇。从拼资源、拼体力、拼牺牲走向创新立国，我们最缺乏的是有价值的知识与思想。

2012年，世界著名经济学家、诺贝尔经济学奖得主科斯说：“回顾中国过去三十多年，所取得的成绩令人惊叹不已，往前看，未来光明无量。但是，如今的中国经济面临着一个重要问题，即缺乏思想市场，这是中国经济诸多弊端和险象丛生的根源……思想市场的发展，将使中国经济的发展以知识为动力，更具可持续性。而更重要的是，通过与多样性的现代世界相互作用和融合，这能使中国复兴和改造其丰富的文化传统。假以时日，中国将成为商品生产和思想创造的全球中心。”^①

^① 科斯. 对2012年《财经》年会致辞. <http://v.pptv.com/show/fJ6906MJebcamGc.html> [2015-04-20].

2016年，新加坡国立大学东亚所所长郑永年说：“中国早已经进入知识短缺时代……中国经济知识的短缺局面已久，并且对经济社会发展产生了极其负面的影响……‘十八大’以来，似乎一切都变了，但唯独中国学术界和政策界的知识短缺局面没有变化，甚至更加严重了。从前的所有问题，今天仍然存在……现在尽管研究者都有博士学位，但很多只有书本知识而没有实践经验。因为他们是典型的读教科书成长起来的，对西方的概念有时候比西方人还玩得熟练，但对中国的实际则是外行。知识短缺的情况不改变，中国的改革就很难从顶层设计转化成为有效的实践，或者在转化过程中错误百出。”^①

中国社会的知识短缺，问题无疑出在教育上。一般认为，中国的应试教育和高考制度导致我们的教育落后于西方。而真实的情况恰恰相反，中国的教育看起来比较糟糕，是因为我们在用中国的大众教育与西方的精英教育做比较。精英教育看似美好，其实不仅耗资巨大、不可推广，而且缺陷重重，会使社会产生严重的两极分化，与我们的社会体制并不兼容。如果将中国的大众教育与西方的大众教育相比，中国的教育实际上更为成功：更公平，更民主，对能力培养做得更好。

中国教育的困局在于：一方面，中国教育不能走向精英教育，因为社会主义追求的是共同发展，是陶行知先生倡导的平民教育；另一方面，在大众教育上，特别是在基础教育阶段，欧美的教育是很失败的，并不能给我们提供可以仿效的成功案例。中国教育的根本问题其实是前文提到的全世界教育共同面对的根本问题：如何改变传统的教学模式，有效回应后工业化时代对大众教育的五大挑战，即促进个性化发展、培养社会责任感、增强和谐相处能力、培养创新能力、回应社会高速发展中不断产生的现实需求。

过去100年，欧美国家付出了巨大的努力，尝试变革传统教育

^① 郑永年. 中国已进入一个知识短缺的时代. http://opinion.huanqiu.com/opinion_china/2016-01/8447649.html [2016-02-10].

模式。然而，20 世纪二三十年代的进步主义教育运动，六七十年代杜威和布鲁纳领导的课程改革，最近 30 多年的基础教育改革，全部以失败告终。进入 21 世纪，全世界都开始强调重视核心素养，然而各个国家目前仅仅是制定了框架，至于如何实施，思路还不明确。

六、中国教育的超越之道

中国社会主义的政治体制，是保证教育公平和实现大众教育最宝贵的制度优势，中国社会重视教育、刻苦学习的历史传统，是发展大众教育最好的文化背景，中国源于科举制度的以高考为核心的统一考试模式，是世界教育史上的伟大创新，如果能与新技术结合走向新型的“海量高考”，将是高质量大众教育的切实保障。一旦中国率先突破 400 年的传统教学模式，中国的教育完全有可能超越西方，引领世界教育的新潮流。

课程改革、教材改革、教师培训最终都需要与课堂相结合。只有课堂真正改变了，课程、教材和教师方面的变革才能整合起来、落实下去。课堂改革是教育改革的“最后一公里”，这是当前世界教育界达成的共识。过去 20 年最流行的教学改革，如自主课堂、高效课堂、翻转课堂、慕课，都没有给传统课堂带来实质性的变化。

对分课堂能否破解世界性的教育难题，实现课堂的真正变革？对分课堂能否带来中国社会思想夜空的星光灿烂，为民族复兴与大国崛起奠定坚实的基础，为全球化时代的世界教育与社会发展带来新的转机？所有认可和支持对分课堂的“对粉”们，让我们衷心期待，共同努力！

张学新

2016 年 12 月于复旦大学

前言

课堂教学改革，打造高效课堂，一直是教育教学关注的课题。从 20 世纪 80 年代中末期开始，学校整体层面推行的课堂教学改革出现了许多新模式。这些模式具有课堂教学改革的独特性，使课堂教学面貌根本改观，学校教学质量得到极大提升。课堂教学改革的本质是学生的学习方式和教师的教学方式的改革。如何使课堂教学更实效？如何通过课堂教学让学生自主学习学科知识？如何使课堂教育为学生终身服务？探究适合中国国情的高效课堂是每位教育者的责任和义务。

对分课堂是普林斯顿大学心理学博士、复旦大学心理系博士生导师张学新教授基于认知心理学原理于 2014 年提出的一种原创性的课堂教学新模式。通过整合式创新，对分课堂扬长避短，实现了传统课堂与讨论式课堂的有机融合，对分模式下的隔堂讨论让学生有备而来。讨论环节的“亮考帮”是让学生主动参与，自觉有序、有效的自主学习讨论。该模式既彰显了课堂中教师讲授的重要性和必要性，又考虑到了学生的个体差异性，让学生进行自主学习和个性内化吸收，是了不起的结合。

对分课堂教学模式一经提出，便得到全国各地小学、中学、大学教师的广泛响应，经过一线教师的实践应用，取得了不同凡响的成果。截止到 2016 年 12 月底，据不完全统计，有关对分课堂成果有：全国各地的校级教师以对分课堂为题，获得 130 多个教学改革立项，包括 36 个省级课题，其发表论文 36 篇，其中收录入中国知

网的有 28 篇。需要特别指出的是,从 2015 年 9 月开始,对分课堂在中小学特别是高中迅速积累案例,得到很多包括校长和特级教师在内的一线教师的认可和践行。

本书是在由对分课改先锋(不同省三位高中一线教师)尝试对分课堂教学,取得较好效果的情况下编写的。本书系统地讲述了高中数学、高中物理、高中化学对分课堂在各学科的实践理论依据、实践操作、案例分析等,可为更多教师 and 教学管理者提供教学改新思路。

其中,“数学篇”由甘肃省白银市田家炳中学(白银市第八中学)王银珠老师编撰,分三章介绍对分课堂。第一章“数学对分课堂的理论背景”阐述对分课堂教学的理论依据,以及与当前各类课堂教学模式的差别。第二章“对分课堂教学案例”,以教学案例为例分析对分课堂教学的行动研究。第三章阐述对分作业构建的理念及意义。“数学篇”突出教学案例分析,易于读者学习对分课堂教学的实践操作。

“物理篇”由四川省资阳中学杨红老师编撰。该部分从中国当前的课改背景出发,结合高中物理教学的学科现状,阐述对分课堂在高中物理教学中的必要性,然后论述对分课堂的具体操作步骤。以典型案例、教学效果,由理论到实践、由抽象到直观地记录对分课堂在高中物理实践中的过程和效果。特别是打造高效讨论环节中的“亮考帮”小组建设,非常有特色,使对分课堂在高中物理教学的应用更精彩。

“化学篇”由兰州市田家炳中学梁琨老师编撰。该部分基于高中化学的学科特点,针对不同的知识点设计了对分课堂教学范式的案例,通过讲解、内化、讨论的教学环节,意在加强学生对知识的理解和记忆。该部分是在采用对分课堂教学实践的基础上,结合化学教学改革的历史和现状撰写而成,旨在与同行分享对分教学心得,提供实践指导。

本书是三位教师关于对分课堂在高中数理化方面实践和研究的初步成果,其中很多观点、方法难免存在不成熟和不尽如人意的地方,需要在教学实践中进一步深化和完善。

杨 红

2016 年 12 月 25 日

目 录

丛书序 个性化时代中国教育的新探索
前言

数 学 篇

第一章 数学对分课堂的理论背景 / 3
第二章 对分课堂教学案例 / 21
第三章 对分作业 / 28
参考文献 / 36

物 理 篇

第四章 物理对分课堂的理论背景 / 39
 第一节 高中物理课程的学科特点 / 39
 第二节 高中物理学科的教学现状分析 / 40
 第三节 当前课堂教学模式改革综述 / 43
 第四节 对分课堂的理论基础 / 48
第五章 高中物理对分课堂教学模式 / 52
 第一节 对对分课堂的认识 / 52

第二节 对分课堂适合高中物理教学的原因 / 54

第三节 全国对分课堂推广的情况 / 56

第六章 高中物理课程对分课堂的操作与实施 / 58

第一节 高中物理课程实施对分的准备工作 / 58

第二节 高中物理课程教学实施对分课堂的必要性 / 62

第三节 对分课堂实施环节 / 63

第四节 对分课堂的“亮考帮”促进有效讨论 / 69

第五节 形成特色的小组文化 / 72

第七章 对分课堂在高中物理课程教学中的实践与探索 / 76

第一节 学校教学革新之路 / 76

第二节 对当前高中物理课堂教学的反思 / 78

第三节 高中物理课程实施对分课堂的教学案例 / 79

第四节 学习小组在对分课堂的评价 / 108

第八章 对分课堂在高中物理课程教学中的感悟与反思 / 115

参考文献 / 120

化 学 篇

第九章 化学对分课堂的理论背景 / 123

第一节 高中化学教学、学习现状分析 / 123

第二节 高中化学课堂应用对分课堂的研究背景 / 128

第三节 对分课堂简介 / 130

第十章 对分课堂在化学课程教学中的实践与探究 / 132

第十一章 对分课堂之师生感想 / 159

第一节 学生“亮考帮”作业及感想 / 159