

# 成果公报

课题名称：京版电子教材教学应用研究

课题批准号：AJA14178

课题类别：基础教育

研究领域：教育信息化发展研究

课题负责人：乐进军，中学高级教师、北京教育科学研究院

主要成员：杨德军、李敏、王凯、杨毅、杜文丽、薛宝卫

## 一、 内容与方法

### （一） 主要研究内容

本课题研究内容主要包括：

电子教材与纸质教材的价值及应用效果比较研究。（1）两种教材的性能特点比较，包括承载信息比较、性能特点比较、阅读方式比较。（2）电子教材的优势和潜质。（3）两种教材开发及应用流程比较。

京版电子教材特色研究。京版电子教材在内容设置、内容编排、媒体素材、学科工具、调动学生主动学习、构建交互课堂等方面的特色。

京版电子教材改善教和学方式，提升教学效果的研究。电子教材给教师带来的教的方式的变革，电子教材给学生带来的学的方式的变革。

京版电子教材在学校推进策略研究。应用电子教材对教师和学生提出的要求，学校的管理和推进方式，电子教材教学应用的环境建设，电子教材如何结合学校实际开展应用。

京版电子教材在促进义务教育均衡方面作用的研究。电子教材与促进义务教育均衡发展的关系，京版电子教材在促进首都义务教育均衡发展的作用。

电子教材质量提升机制的研究。电子教材如何满足教师学生需求，电子教材高质量开发的途径，电子教材的应用反馈机制，电子教材修订完善机制。

### （二） 主要研究方法

本课题主要研究方法包括：

（1）文献研究法。通过文献研究，了解国际和国内相关研究的进展及取得的成果。

（2）实验研究法。将研制的电子教材进行实验应用，获取使用效果及反馈数据，以进一步对其修订和完善，同时获取电子教材使用效果的影响因素及使用策略。

（3）调查法。利用问卷调查法和访谈调查法，了解学生和教师信息技术应用水平，对电子教材的使用需求，在实验中了解其使用效果，获取建议和意见。

（4）行动研究法。将初步的研究成果应用于教学实验，结合实验效果对研究成果进行调整和修正。

(5) 观察法。对师生使用电子教材的课堂进行观察，获取最直接的观察数据。

(6) 案例研究法。提炼较典型、有推广价值的电子教材教学案例，分析案例中蕴含的电子教材教学应用方式。

### (三) 主要研究流程

研究经历了摸索、积累、规划、聚焦的过程，形成了螺旋式提升和发展的态势。研究中理论与实践研究并重，采用“理论——实践——理论”的研究路线，用理论指导实践，同时在实践在检验、创新和发展理论。研究工作主要包括：文献研究，调查研究，电子教材设计、开发、实验、修订，提炼理论成果等。

1. **文献及调查研究。**围绕以下主题进行文献研究：国内外电子教材研究的最新进展和成果；国内外电子教材开发机制；可用于电子教材的应用平台软件及应用状况；国内外电子出版物的研发流程；考察、调研电子阅读产品生产及推广单位，了解其在电子教材方面的发展思路、研究状况，以及其产品的利弊、在教学中应用前景；通过问卷、访谈等形式，对北京部分区县、学校的教师、学生、家长进行需求调研；对实验学校教师和学生进行问卷调查，了解他们教育技术经验和水平，以及对电子教材的应用需求。

2. **开发研究。**在前期调研基础上，选定硬软件、系统平台、学科。由于开发工程量大、标准缺乏、开发经验有待积累、开发周期长等不利因素的制约，开发工作采取从“点”（部分学科、部分章节开发）到“面”（多数学科、整册开发），从低学段到高学段、从转换型到媒体型再到交互型，有计划、有节奏地稳步推进。

3. **实验研究。**在实验学校开展电子教材教学应用实验，侧重于研究电子教材内容及呈现方式如何满足师生教学需求，如何促进教学方式向更高效率更优效果转变，调动学生更高的参与度，合理拓展学习的深度和广度，如何避免其负面的影响。并适当提炼出电子教材的编写、审查、发行等机制的初步成果。

4. **推广研究。**在电子教材分享方面，拟采用了两种方式。一种是利用北京课程教材资源网，教师和学生使用合法身份登录之后，可以下载、更新电子教材内容。另一种是利用电子教材中的管理平台软件，从“教材库”直接安装和更新教材内容。除了分享以外，还注重收集使用者的反馈意见。

## 二、 结论与对策

研究取得的进展和成果主要包括以下几方面。

其一，通过包括文献研究、问卷调查、访谈等调研方式，梳理了国内外电子教材发展状况，大体把握北京中小学教育技术应用状况，以及师生对电子教材的应用需求，进而确定了京版电子教材的发展方向 and 定位；

其二，基于京版纸质教材，进行了包括转换型和媒体型在内，着眼交互型的滚动式开发，逐渐覆盖所有学科、所有册次；

其三，对部分媒体型、交互型京版电子教材进行了教学应用实验。检验了电子教材对教

学的支持作用，给教和学方式变革产生的影响。初步积累电子教材教学应用模式；

其四，在电子教材版权保护、分发、在线获得使用者反馈意见方面，积累了一定的经验和行之有效的模式；

其五，进行了电子教材开发机制研究，初步形成北京市电子教材开发机制、标准等理论成果，初步建立了京版电子教材建设理论框架体系；

其六，对纸质教材和电子教材从承载内容、呈现方式、教学功能、应用方式、应用价值等方面进行了比较和分析，基本厘清了两者的区别和联系。

### （一）电子教材具有比纸质教材更优的价值

承载信息方面。纸质教材上承载的信息以抽象的文字符号为主，适当辅以直观的图像、图形内容，要求使用者具备一定的语言文化基础和文字理解能力。纸质教材的信息具有以下特点：其一是无法进行调整，其二是静态，其三是线性排列，其四是不能对阅读者做出任何回应。电子教材承载的内容是多媒体信息，具有可变性、连续性、交互性。

性能特点方面。两者的共性主要包括：教学性、科学性、工具性、艺术性。电子教材具有以下一些不同于纸质教材的特性：富媒性、交互性、开放性、定制性、便携性。

### （二）京版电子教材在促进义务教育均衡方面的作用

提供丰富优质的教育资源可能是更有效的途径。电子教材对教育均衡的贡献如下：其一，电子教材的应用，将从技术角度促进教育不发达地区和学校实现跨越式发展，使其跟进现代化教育的步伐，实现教育的变革和开放，打破传统封闭保守、安于现状的局面；其二，电子教材的应用，有利于实现资源的快速供给。电子教材本身作为优质教学资源的载体和应用体，其集成的优质资源与教材内容整体对应、“打包”后进行供给，对于教育薄弱地区的教师和学生来说，虽然在短期内存在技术上的挑战性，但总体应用的门槛并不高，对教与学必然能产生良性的促进作用；其三，电子教材的应用，将促进网络在学校的普及，改变教育落后地区和学校信息闭塞、资源匮乏的局面。

### （三）京版电子教材的开发、分发、反馈等质量提升机制

京版电子教材开发途径包含：进行系统的综合分析，确立可靠的设计依据，秉持科学的设计原则，制定可行的设计策略，构建有效的开发机制，遵循严谨的开发流程。

1. 设计原则。系统性：系统性原则；教育性：教育性原则；规范性：科学性原则、适宜性原则；易用性：简便性原则、趣味性原则、和谐性原则；开放性：定制性原则、交互性原则；发展性：前瞻性原则、智慧性原则。

2. 相关标准。电子教材相关标准的研制，是项目研究的一个重要内容。目前已经完成的标准包括：（1）转换型电子教材开发标准。（2）媒体型电子教材开发标准。（3）转换型电子教材阅读器标准。（4）媒体型电子教材 EPUB 格式加工质量规范。（5）电子教材评审标准。

3. 开发流程。京版电子教材开发流程主要包括以下环节：综合分析、系统分析、制作集成、测试审校、形成产品。

#### （四）电子教材应用对师生的要求

对教师的要求：转变教育观念；学习相关理论；更新能力结构；创新教学方式；适应新的角色。

对学生的要求：适应数字阅读；提升信息素养；适应自主学习；适应数字课堂；适应移动学习；适应协作学习。

#### （五）电子教材的开发、分发及反馈机制

京版电子教材开发途径包含：进行系统的综合分析，确立可靠的设计依据，秉持科学的设计原则，制定可行的设计策略，构建有效的开发机制，遵循严谨的开发流程。

设计原则。包括系统性原则、教育性原则、科学性原则、易用性原则、开放性原则、前瞻性原则等。以前瞻性原则为例，要求充分反映最新研究水平，努力适应未来教育信息化发展要求。兼顾不同地域、学校、学生的发展起点和发展差异。开发学习数据采集存储分析功能，对学习者的学习行为提供持续性引导、评价和支持。

开发流程。京版电子教材开发流程主要包括以下环节：综合分析、系统设计、制作集成、测试审校、形成产品。

表 电子教材设计和开发流程

序号	环节	内容
1	综合分析	<ul style="list-style-type: none"><li>● 目标分析</li><li>● 内容分析</li><li>● 应用主体分析</li><li>● 技术分析</li><li>● 成本分析</li></ul>
2	系统设计	<ul style="list-style-type: none"><li>● 教学设计</li><li>● 结构设计</li><li>● 界面设计</li><li>● 脚本编写</li></ul>
3	制作集成	<ul style="list-style-type: none"><li>● 样章制作</li><li>● 批量制作</li></ul>
4	测试审校	<ul style="list-style-type: none"><li>● 测试</li><li>● 审校</li></ul>
5	形成产品	<ul style="list-style-type: none"><li>● 配套支持文档</li><li>● 上传发行平台</li></ul>

相关标准。目前已经完成的标准包括：（1）转换型电子教材开发标准；（2）媒体型电子教材开发标准；（3）转换型电子教材阅读器标准；（4）媒体型电子教材 EPUB 格式加工质量规范；（5）电子教材评审标准。

分发反馈。依托北京课程教材资源网站，以及移动终端的电子教材阅读客户端，实现电

子教材分发，且便于实时更新。利用课程资源网，还可以直接了解电子教材的应用状况，接收师生等用户的反馈建议。

### （六）电子教材推进策略

1. **对教师的动员和培训。**先对全体教师进行动员，形成新的教材观、教学观。并对教师提供体验式培训，让教师对电子教材教学有了初步感知之后，再组织教师们自愿报名，让主动性强、有兴趣、精力的教师先参与到研究中来。骨干先行，采用“滚雪球”的方式推进比较稳妥有效。

2. **对学生的动员和培训。**对学生的动员内容应包括引导他们科学使用电子教材，让它在学习上发挥正当作用；提升信息素养，发挥学习的自主性、创造性；适应课堂上的正式学习和课堂之外的非正式学习；适应数字化阅读方式；适应利用电子教材进行人际沟通交互等。

3. **对家长的动员。**学校需要努力创设各种条件，积极地和家长沟通，进行充分的动员和培训，帮助家长了解电子教材的功能和价值，解答家长的困惑，解除家长存在的顾虑，并引导他们配合在家庭建构电子教材应用所需的软、硬件环境，对学生在家庭使用电子教材予以适当的监督和帮助。

4. **保障措施的制定。**电子教材在应用过程可能出现的各种状况甚至问题，要求提前制定相应的管理措施，加强及时有效的日常监管，保障电子教材的应用安全，保证正常的教学秩序。

## 三、 成果与影响

### （一）京版电子教材特色鲜明

京版电子教材类型包括：转换型——对纸质教材进行数字转换，形成 PDF、epub 等格式；媒体型——在“转换型”基础上增加多媒体教学资源；交互型——设置丰富的人机交互促进自主学习。各种类型各有其价值。总计：转换型 232 册（含部分未列举学科），媒体型 39 册，交互型 54 册。共 326 册。容量约 150G。

这些电子教材突出的特色如下：

1. **拓展教学内容，延伸知识深广度。**京版电子教材提供了比纸质教材适度丰富的资源，包括知识的形成背景、前沿进展，以及相关度很高的内容，以提升学生学习的自主性、选择性，让学有余力、善于钻研的学生获得差异性发展的机会。

2. **创设知识情境，推进情境教学。**京版电子教材中非常重视学习情境的创设，以支持教师的情境化教学，以及引导学生进行情境化学习。这些情境内容，包括知识背景、联系生活实际的场景、具有驱动性的问题等。

3. **集成媒体资源，突破教学难点。**传统教学中存在很多都是学生无法感知、难以想象的知识难点，京版电子教材在系统梳理之后，着力运用技术优势，通过多媒体资源调动学生多感官参与学习之中，突破学习难关。

4. **设计探究资源，支持探究学习。**京版电子教材中设计了很多探究资源，支持学生进行探究学习，促进学生自主发现知识，在了解知识的来龙去脉时，培养学生学习的主动性和知识获取能力，加深对知识的理解。

5. **设置自我检验，增强学习反馈。**京版电子教材提供了很多具有人机交互功能的练习，提高学生练习兴趣，并能引导学生深入思考问题，在一定程度上起到家庭教师的个性化辅导作用。

6. **增强开放程度，整合学习资源。**京版电子教材提供了留存学习记录的功能，学生可以在教材内容相应位置记录笔记、进行标注、设置书签、嵌入媒体资源。除了文本以外，可以通过拍照、录制视频、录音等灵活的方式将自己的学习过程中的生成资源保存下来。

7. **应用学科工具，强化学科技能。**京版电子教材在开发时注重帮助学生进行学科技能训练。在一些学科中开发了能很好利用数字技术，同时又是非常重要的学习工具，作为学生学习、教师教学的辅助和支持。

8. **开发编创学具，促进创新学习。**在一些学科的电子教材中，开发了基于该学科特点的编创学具，让学生利用它展示自己的创造水平，形成具有个性化特色的学习成果。

9. **丰富游戏资源，提升学习兴趣。**让学习像玩游戏一样充满乐趣，一直是教育技术重要的努力方向。各科电子教材都或多或少安排了游戏式的学习及练习环节，力求寓教于乐，激发学生的学习兴趣，让他们沉浸其中、乐此不疲。

10. **支持信息交互，实现协作学习。**京版电子教材除了有很多“留白”性的任务，可让学生在课堂内外共同完成外，电子教材客户端提供了分享学习资源、分享学习成果、分享包括笔记在内的学习记录等功能，让学生利用网络环境便捷地与同伴进行沟通和交流。

## （二）带动实验校开展电子教材教学应用

北京电子教材研究，几年来不断的调研考察、设计、研发、实验应用、反馈改进，形成了螺旋式上升快速发展的态势。2014 年至今，侧重于开发研究和教学应用实验研究。开展 40 场电子教材研讨及展示活动。参与实验的实验校共 60 余所，其中包括近十所核心实验校。

## （三）电子教材促进教的方式变革

1. **情境创设教学。**情境是使学生意义建构所需要的外部学习环境。在传统的教学中，教师往往采取设置问题、展示图片、播放音乐等方式创设教学情境，但通常不够系统，具有一定的随意性，效果取决于教师的教育理念和自身的经验。电子教材可以通过文字、图片、音乐、视频、动画等多媒体资源提供与知识相关的情境素材，帮助教师实现情境教学，也加深学生的认识和思考。

2. **数字交互教学。**利用电子教材作为移动终端，以及数字教学管理系统平台，在无线网络环境中，与云服务器、教师机、电子白板等构建数字互动课堂，实现更理想的人际互动。利用技术和资源的优势，学生进行探究性、发现式学习能够真正有效开展。改良课堂生态环境，学生被充分调动参与到教学之中，真正成为课堂的主人。

3. **翻转课堂教学。**电子教材可以作为教师提供教材之外的资源的演示工具、练习的平台、与学生沟通的桥梁，作为翻转课堂教学方式的实施的基础和保障。

4. **“引导自学”教学。**电子教材在设计时突出学生的自学，这也是其优势所在。如果教学中在教师的引导下，更有目的性、带着学习任务进行自学，并在遇到困难时得到教师的指导和帮助，教和学的效果都会更加理想。

5. **虚拟学习社区。**电子教材可作为一个重要的纽带和桥梁，将学生与教师、学生与学生联结起来，实现良好的人际互动、人与学习资源互动。

6. **数字作业管理。**教师可以利用电子教材教学管理平台中的作业系统实现数字作业管理，主要包括以下功能：向学生布置作业；接收学生完成后提交的作业；客观性作业题由系统自动评价和反馈；管理系统能自动对学生的完成情况进行量化统计和分析，生成作业状况分析报告。

7. **多元教学评价。**利用电子教材，学生可以将自己的观点、成果、答案提交到教学管理平台，供其他同学学习、质疑、讨论。其他同学可以用多种方式进行评价。学生既是被评价者，又是评价者，这些多元、交互、形式多样的评价方式促进学生把握自己的学习状态。

8. **电子备课。**采用电子备课方式则使两者在数字层面上实现了对接和贯通。教师可以利用电子教材中教学管理平台的备课应用，将资源库中的资源进行优选、改造和组合，并按需开发课件资源，再把这些资源利用电子教材备课系统工具软件有机整合在一起，形成切合师生特点和需求的课堂教学资源。

#### （四）电子教材促进学的方式变革

1. **自主学习。**理想的电子教材，在设计时会重视辅助学生自主学习，利用电子教材提供的学习引导系统和实时反馈指导，充当一个时时陪伴且不厌其烦的教师，避免学生“孤军奋战”而产生畏惧心理、畏难情绪。除了呈现学习内容，学习跟踪系统会记录学生的学习情况，分析学生的学习效果，并生成学习分析数据，以帮助学生把握自身学习状况，增强学习针对性，提高学习效率。

2. **数字阅读。**电子教材内容常采用超链接方式编排，将内容进行相互关联使之网络化、立体化。学生在把握学习目标的基础上，可根据需要进行非线性阅读，点击链接实现灵活跳转，对自己感兴趣的领域或需要深入学习的内容，进行选择性的、研究性的学习。

3. **自主探究。**电子教材中提供的探究性学习资源，可引导学生在终端上进行操作，完成自主发现知识和得出结论的任务。电子教材会对学生完成的情况，提供实时反馈、评判和进一步的引导，直到学生最终完成学习任务。利用数字化的资源，探究学习变得更加丰富多彩，存在更大的发挥空间。

4. **课外实践。**素质教育理念倡导让学生走出教室，到社会、到自然中学习更鲜活、更联系实际的知识，在发现中获取知识。在这个过程中，学生对获得的知识理解和记忆更深刻，更感受到知识的应用价值，他们发现问题、自主解决问题的能力都得到促进和提升。

5. **虚拟学习。**在电子教材内容开发时，可根据需要创设二维或三维的增强现实的虚拟情境，让学生在近似真实的情境中发现知识，感受知识的应用环境，领略知识的魅力。这样的学习方式在给学生更深刻体验的同时，也让学生在相对复杂的环境中应用知识解决相对综合性的问题，有助于学生创新能力的培养。

6. **游戏学习。**电子教材中开发一些学习性游戏，让学生在学的过程中或学习之后，利用游戏检测或巩固所学内容，满足了学生热爱游戏的天性，让他们在竞赛和闯关中不知不觉达到学习目的，进而在一定程度上利用技术实现了减轻学生过重学习负担的长远目标。

7. **技能训练。**虚拟训练与实际操作结合起来，往往能产生事半功倍的效果。同样，电子教材可给学生提供一些相对简单的学科技能训练的空间。结合技术分析软件对学生的表现进行评判，指出其中的优点，和存在的不足及原因，帮助学生把握自己的学习状况和努力的方向。

8. **学习自测。**电子教材中提供的检测练习，可帮助学生检测自己的学业水平，找到学习的不足和后续努力的方向。在目前阶段，一些选择、填空、匹配等形式的练习，电子教材可以把学生的作答与正确答案进行比对分析，并给出实时反馈，甚至是启发性的建议。这种人机“对话”的方式，更能让学生保持学习的热情。

9. **协作学习。**电子教材提供的协作学习，学生利用网络和电子教材移动终端，实现跨时空交流，共同阅读、讨论，分享学习收获，相互答疑解惑，以及共同完成学习的任务，对学习内容进行探究性学习等。

10. **移动学习。**电子教材能突破传统应用环境的限制实现移动学习，帮助教师和学生摆脱时间和空间的束缚，实现无障碍的交流与传输，支持师生之间、生生之间的即时沟通，资源共享，让社区、博物馆、大自然、家庭等都成为学生喜爱的学习场所。

#### （五）电子教材受到师生认可和欢迎

就电子教材应用情况及感受对学生进行了问卷调研，从反馈来看：绝大部分学生认为电子教材增大了知识的容量，使他们得到更多收获，且知识容量合理；大部分学生认为学习变得更轻松；学生对电子教材的使用没有太大的技术障碍；绝大部分学生认为电子教材增强了学习的趣味性，调动了他们的学习积极性；学生对所使用的电子教材持满意态度；电子教材增进了课堂师生、生生交流；学生使用电子教材注意力不集中的情况少量存在，但小部分学生仍习惯性地把它当作娱乐工具。游戏性学习受到学生的欢迎和期待。

调研教师应用的感受发现，应用电子教材还没有真正实现常态化，教师认为电子教材配合纸质教材学习，作用是辅助教学的功能。电子教材提供了新的学习手段、教学手段，需要结合传统教学方式的优势，选择更适合扩充学生知识和学习机会的方式，进行教学和学习。



教师组织课堂需要更多的时间，维护课堂秩序比传统课堂更加困难。

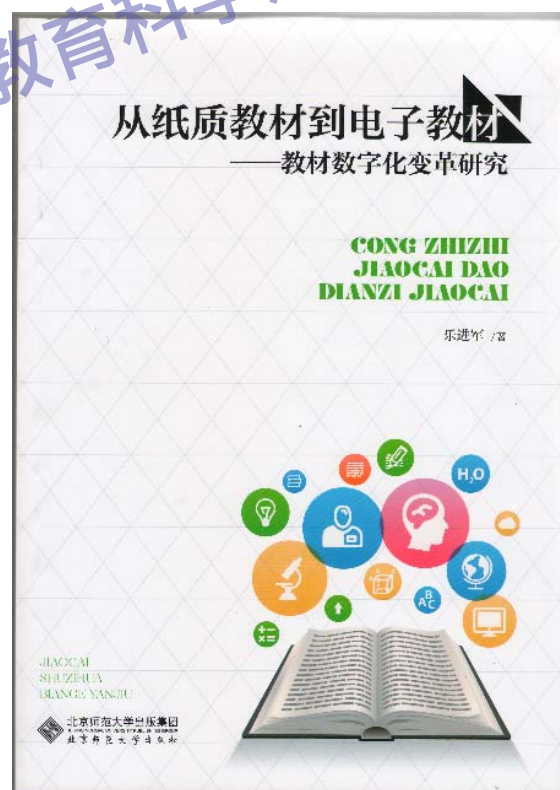
#### 四、 改进与完善

研究虽然取得了许多一些可喜的成绩，但后续走向深化的研究但仍面临困难和挑战。在电子教材设计开发方面：（1）相关标准需要进一步研制、积累和完善；（2）电子教材的设计还有待追求真正意义的技术与教育融合；（3）电子教材开发的数量和质量还有提升空间。在电子教材应用方面：（1）很多学校受硬件条件、师生教育技术水平制约，以及对教材本身重视程度不够，参与积极性不高；（2）一些实验教师在电子教材应用方面仍拘泥于传统教学目标和教学方式，创新不足导致电子教材价值不能充分发挥；（3）由于技术不完善存在的风险，很多学校的家长、家长对电子教材存在担心而不敢参与实验；（4）电子教材实验应用有待加强；（5）还需加强电子教材应用效果的评价；（6）更理想的实验模式有待构建。

#### 五、 成果细目

##### （一）论文论著

1. 论著《从纸质教材到电子教材——教材数字化变革研究》，北京师范大学出版社，2017年5月出版，作者乐进军。



2. 论文《走出电子教材开发和应用的误区》，载于《中小学管理》（北大核心刊物）2015

年第1期，作者乐进军。

3. 论文《电子教材的设计原则和开发策略》，载于《教学与管理》（北大核心刊物）2017年第1期，作者乐进军。

## （二）宣传报道

1. 报道《电子教材应用还需跨过几道“坎”》，载于《中国教育报》2015年5月12日第5版》，作者施剑松。报道中介绍了京版电子教材开发状况和课题主持人及课题组成员的思考和观点。

## （三）实践成果

已开发电子教材统计表

### 小学

	科目	出版社	转换型	媒体型	交互型	说明
1	数学	北京社				转换型、媒体型包括全部12册，交互型三、四年级共4册
2	音乐	人音社				一至六年级，共12册
3	美术	人美社				一至六年级，共12册
4	科学	首师社				交互型为三、四年级，共4册
5	英语	北京社				一至六年级，共12册
6	信息技术	北京社				媒体型为第一册，共1册
7	我们的城市	首师社				共1册

### 初中

	科目	出版社	转换型	媒体型	交互型	说明
1	英语	北京社				七至九年级，共5册
2	美术	人美社				七至九年级，共6册
3	物理	北京社				八至九年级，共4册
4	生物	北京社				七至八年级，共4册

5	化学	北京社				九年级，共 2 册
6	地理	北京社				七至八年级，共 4 册
7	信息技术	中图社				媒体型为第四册，共 1 册
8	数学	北京社				七至九年级，共 6 册
9	生涯规划	北京社				共 2 册

### 高中

	科目	出版社	转换型	媒体型	交互型	说明
1	生涯规划	北京社				共 2 册

总计：

转换型 232 册（含部分未列举学科），媒体型 39 册，交互型 55 册。共 326 册。容量约 150G。

北京市教育科学规划课题成果公报