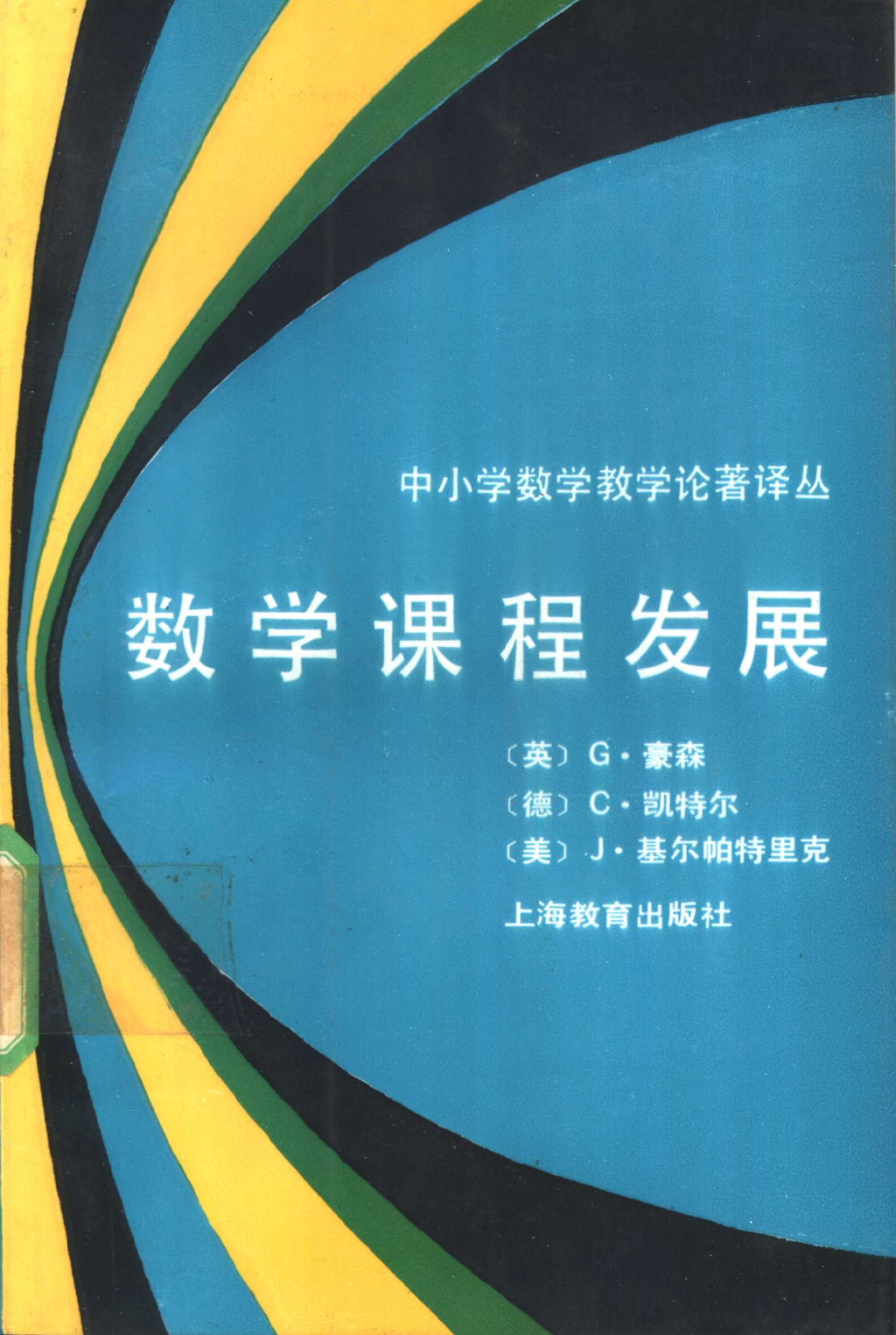




中小学数学教学论著译丛

数学课程发展

〔英〕 G·豪森

〔德〕 C·凯特尔

〔美〕 J·基尔帕特里克

上海教育出版社

数学课程发展

〔英〕G·素森

〔德〕C·凯特尔

〔美〕J·基尔帕特里克

中小学数学教学论著译丛

周克希 赵 斌译

上海教育出版社

(沪)新登字107号

Curriculum development in mathematics
Cambridge University Press, 1981

中小学数学教学论著译丛

数学课程发展

G·豪森

C·凯特尔

J·基尔帕特里克

周克希 赵 斌译

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 123 号)

各地新华书店经销 祝桥新华印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 10.5 插页 2 字数 260,000

1992 年 8 月第 1 版 1992 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—1,700 本

ISBN 7-5320-2664-7/G·2598 定价: 4.75 元

序 言

本世纪 60 年代至 70 年代期间，几乎所有的国家都在致力于从根本上改革学校数学课程，置身潮流之外的，即使不能说完全没有，也是为数极少的例外。这场改革运动，确实可以看作数学教育迄今为止最重要的试验。当然，它并不是按照传统的研究方法进行的：一般说来，没有试验的对照组，试验的假设往往是未曾言明的，即使作出评价，也常常只是以一种事先没有计划的方式随意作出的。而到了 70 年代中期，课程发展的热闹景象便不复可见，其式微的急速正可以跟兴起的迅猛相比。

从这场二十年之久的狂热运动中，应该吸取哪些教训？怎样才能保证今后的改革得以避免错误、取得成功？课程发展的前景又究竟如何？

这些就是各国数学教育工作者必须回答的基本问题。我们希望本书能帮助他们做好这一工作。我们所做的尝试，是将数学课程发展放在历史的，以及更普遍的社会的、教育的背景中去加以考察。我们力求不仅对课程发展工作作出描述，而且更进一步地为评论和分析提供一种理论基础。

我们希望本书会被证明是能引起所有从事数学教育工作的人们的注意，并对他们具有价值的，——因为他们中间的每个人都应当意识到自己在课程发展中所担负的责任。

练习是本书的一个特色。配置这些练习的主要目的，是对目

在配合研究生、在职培训或学习其他课程来使用本书的人员给以帮助。然而，这些练习的确也是正文的一个有机组成部分，我们希望每位读者都能予以适当的重视。练习中提出的问题，一般都没有现成的答案。其中绝大多数问题，都可以从各种不同的水平去加以阐明；而且其中的不少问题，完全可以作为课堂讨论、深入阅读、撰写专题报告或学位论文，以及进行一般性研究工作的出发点。所有这些问题，都会有助于读者更清楚地领会到我们所从事的工作的复杂性。

本书写作过程中，曾得到来自各方面的帮助和鼓励；其中，特别包括我们的妻子或丈夫、同事以及学生。我们谨向他们全体表示热忱的谢意。

G·豪森

C·凯特尔

J·基尔帕特里克

1980年1月

目 录

序言

第1章 课程发展：引论	1
1.促成课程发展的压力.....	3
2.课程发展的障碍.....	6
3.课程发展的类型.....	9
4.采用的策略.....	12
5.课程发展与哪些人有关？.....	14
6.课程发展的阶段.....	16
第2章 历史背景	18
1.教育体制与“进步教育”观念的发展.....	19
2.教育与国家.....	24
3.职业化的沿革.....	28
4.课程理论和课程改革的渊源.....	35
第3章 课程发展实例研究	42
1.三个方案.....	42
2.三个方案的对照比较.....	51
第4章 课程发展的实践与管理	57
1.课程发展的动力.....	57
2.教师在课程变革中的作用.....	73
3.课程发展的管理.....	78
4.课程发展实践与管理的决定因素.....	94

第5章 课程论与课程研究	96
1. 早期课程论的遗产	96
2. 课程类型与课程理论	100
3. 课程发展的方法	106
4. 革新的策略	147
第6章 课程方案回顾	152
1. 美国的改革时期	152
2. 英国的改革时期	191
第7章 课程发展中的评价	203
1. 评价的过程	203
2. 对于评价的种种比喻	207
3. 对以新数学方法为基础的方案的评价	209
4. 对以行为主义方法为基础的方案的评价	221
5. 对以结构主义方法为基础的方案的评价	231
6. 对以形成方法为基础的方案的评价	239
7. 对以一体化教学方法为基础的方案的评价	256
8. 总结观察结果	268
第8章 为当前和未来提供的教训	269
1. 对于课程发展的评价	270
2. 课程研究目标	280
3. 教师与课程发展	293
附录1 中小学学制比较表	301
附录2 缩写语汇编	303
附录3 外文人名译名对照表	307
参考书目	312

课程发展：引论

本世纪以来，世界各地的学校体制和相应的学校教育都起了巨大的变化。举例来说，在发达国家已经实现了全民中等教育，其他地区也正沿着这一方向取得迅速的进展。教育不仅更为普及，而且现在有了各种不同的教育目的。社会本身及其经济结构的变革，如同新兴技术和知识体系的发展一样，对教育产生了深刻的影响。这些变革还将继续发生并对教育，尤其是对课程发展提出挑战。所以对于课程发展的需要，决不仅仅是一时的需要。

本书旨在阐述课程发展就其对数学教育的影响而言的一些特点。我们将考察以往长时期来，尤其是近二十年来课程发展的状况，分析影响课程发展所采取的形式以及所取得的成功各种因素，介绍业已设计出来的种种管理程序以及对课程发展的成果进行评价的种种尝试。最后，我们将带着批评的眼光回顾整个改革时期，分析其成败得失和应从中吸取的教训。这样做的目的，是为了使今后的课程发展工作能够更顺利地进行，计划中的革新能够得到更审慎的检查，而且，一旦决定了采取某些变革，这些变革能够更成功地得到实施——不仅能在课堂里付诸实践，而且能不折不扣地反映设想者的目的和目标。我们也希望本书能有助于让教师在一个更广阔的背景上看到自己在课程发展中的作用，即看到自己能为教育“有知识的决策者”作出一份贡献，从而提高他们的教学能力。

本章的目的是指出课程发展的某些重要特点，并且引进几个以后还要进一步阐明的概念。偶尔，我们也试图作出一些“分类”。尽管这些分类很粗糙，并且常常容易引起误解，使一些实际上极其复杂的情形变得看上去似乎既清楚又简单，但我们还是希望这种分类能为读者提供一个有助于更好地思考和理解下文的准则。

不过，首先我们必须更充分地考虑一下“课程”(curriculum)这个词的含义。教育学家曾经作出很多努力，想给这个术语下一个透彻的定义(例如参见 Hooper(1971) 以及 Becher & Maclure (1978) 中引用的例)，但始终没有取得一致意见。不过现在有一点已被普遍接受，就是该词不再仅仅是“课程大纲”(syllabus)的意思，无论它是由一个中央机构，还是由一所学校制定的。毫无疑问，将课程发展仅仅看成编写新的课程大纲和课本的狭隘观点，几乎是肯定要导致失败和失望的。要想使课程发展工作取得成功，就必须对课程持一种更广泛的观点，设计出能使所有涉及的因素都得到考虑的变革。无论内容还是方法，都不能孤立起来看待，只有在(一般地说)教育和(特殊地说)数学教育都有明确的目的时，才能为内容和方法制订计划。同时，也必须考虑对课程及参加课程的学生作出评定的手段。没有考核制度来检验预期的目标，来为实现教育和数学两方面的目标鼓劲(而不是泄气)，再好的计划也是要落空的。因此，课程的含义要比“课程大纲”来得广——它要包括教育的目的、内容、方法和评定等程序。所以，说“全国统一课程”实际上是并没有什么意义的，因为课程跟每个教师都息息相关，是由他们所用的方法、对课程的理解，以及他们对课程的目的、方针和课本等等所作的解释而决定的。鉴于这一点，我们必须清楚地认识到每个教师所起的作用。

1. 促成课程发展的压力

前面已经提到过一些触发课程进行革新的因素。这些压力可能来自不同的方面，分类阐明其中的某些情况是有意义的。本节中，正如在本书其他章节中一样，我们提供的分类有一个前提，那就是对同样的情况，别的教育工作者完全可以选择不同的分类方式，所以从这个意义上说，任何这样的分类都是带有任意性的。而且我们会看到，几乎任何一个革新都不可能是单纯由某一类压力引起的。通常，各种压力是混合并存的，所需克服的障碍也是多种多样的。课程发展的问题，就是要能针对所有的有关压力作出反应，并且努力去克服所有的障碍。众多的革新之所以失败，原因就在于没有清楚地认识到这一基本事实。

1.1 来自社会和政治的压力

在推动课程发展的所有压力中，社会所施加的压力是最大的。

经济和技术的发展，意味着社会不仅有可能促进教育的发展，而且必须促进这种发展。社会为实现权利平等所作的努力，使教育实践中的变革势在必行，而且也反过来受到这些变革的影响。愈来愈多的人把教育看作一种能促使现存价值体系发生改变（或者从某种意义上说，得到巩固）的手段。就业需求的改变给教育带来了重大的影响。

作为来自社会的压力的后果之一，中等教育已不再以单纯培养尖子学生为目标，在许多国家，已按综合的原则来组织中等教育；对于这些变革，数学教育工作者必须作出自己的反应。

诸如此类的压力可能是“全国性”的，但也不一定都这样；它们也常常可能是来自地方的，或者是限制在某一部分人口的范围之

内的。因而伦敦教育当局所受的某些社会压力——其后果之一是教师更换率的剧增——导致了一个专为适应地方的需要而制订的方案，即 SMILE 方案的出台。而在美国，SEED 方案则是针对解决教育地位低下的问题而制订的。

有时，社会的需要也可能是很特殊的：如帮助儿童对币制改革（就像 70 年代初在英国那样）或度量衡制度改用公制的变革作好准备。后一变革在英国引起了一些麻烦，因为这一次学校对社会需求作出的反应，跑到社会本身的变更前面去了。因此我们现在还能听到有些实业家抱怨年轻的雇员只懂国际单位制，而他们使用的机器和碰到的问题却仍然是“旧制”的。社会和教育两方面的变革必须保持“同步”，在此得到了明显的印证。类似的，譬如说，在一个仍然由许多制度刻板的工厂企业组成的社会里，采用以质疑法为基础的非正规教学是不合适的；思想的独立性，在这种社会里不可能成为教育的目的。

1.2 来自数学的压力

数学也在本世纪取得了令人瞩目的进展。对 19 世纪的数学，现在都用强调结构的新观点进行了重新认识，于是各种新的分科有如雨后春笋般地应运而生。计算机引起了许多显著的变化；例如，计算数学进行了彻底的改革，而且由于经济、地理等学科都变得愈来愈量化，数学为自己的应用找到了极为广阔的新天地。不久前法国数学家 René Thom 等人建立的突变理论，在生物学和其他领域有着极其诱人的前景。

这些进展导致了大学课程内容的全面修订，其影响也波及中学。另外，在某一教育水平上的变革，势必会在较低水平上造成一种压力，迫使学生去适应学科的新方法。更一般的，在某一教育水平上的变革，几乎肯定会在相应的交界面——不是在两个不同的教育部门之间，就是在教育体制与服务对象之间——产生一些问题。

1.3 来自教育的压力

引起变革的压力,也可能来自教育体制内部,由教育研究、教育新理论或某些先驱者的开拓性工作而引起。例如 Piaget的工作促使教育工作者重新考虑了早期学校教育中某些课程的目的,而 Bloom 及其合作者的工作则对人们处理许多教育问题的方式产生了很大的影响(见第 5、6、7 各章)。

新技术在教育中得到了应用。从实际应用的角度说,这意味着采用各种新颖装置和辅助设备:计算器,微处理机,磁带录像机等等。从理论研究的角度说,已有不少人作了种种尝试,设法将其他学科的程序、语言和模型,尤其是工程上的“系统方法”,移植到教育中来。

1.4 革新的报偿

绝大多数聪明人身上,都有作为一个革新者去进行变革,去探索新领域的强烈愿望。因而,许多教育工作者都欢迎有从事务性的例行公事中摆脱出来的机会。革新是令人振奋的,它能把旁人的注意力吸引到自己正在进行的工作上来,而且往往能使自己在业务评价上得益。而且,教育工作者试图解决的是一个永远不会完结的问题:因为,当一个目标实现的时候,它几乎总会为另一个更高的目标所取代。激励变革之泉是永不枯竭的。

对革新的另一种刺激,是别人的榜样。国家和个人都害怕自己会落后,会变得过时。当出版商和作者都把眼光投向新的市场的时候,变革也会受到来自商业的压力的刺激。

练 习

1. 考察本世纪以来你的国家中初等、中等和高等教育学生人数的增长情况。就业类型的不同,可能对数学教育产生哪些不

同的影响?

2. 有人认为每次改革的结果总会有人“蒙受损失”，他们可能是某些类型的学生、教师或普通公民。考察这一结论，在一些具体方案的背景下考虑它是否成立。
3. 试对一些可能作为课程发展的后果出现在“交界面”上的问题进行讨论。
4. “确实，有人以为在教育中是无须进行实验的，完全可以凭判断力来断定任何方案的成败。但他们是太错特错了。经验告诉我们，往往……所得到的结果是跟我们的预料大相径庭的。”(Kant, 《教育学》，1803 年)。Kant 的论点在今天还适用吗？如果你的回答是肯定的，那么请举例证实你的观点。
5. “许多教育上的变革即使不是由战争引起的，至少也是由战争促进的。”(Mallinson, 1966) 试对这一观点加以考察并作出评论。
6. 目前，在 Bourbaki 学派激发下形成的现代数学，已被吸收到大学数学课程中去。在大学本科课程中可以看出哪些新趋向？
7. 诸如小型平板印刷机、复印机、电子模板印刷机之类的尖端复制设备，正在日渐进入中学教育。试就这一现象对课程发展的影响进行调查并撰写报告。

2. 课程发展的障碍

我们已经看到，有许多压力可用以推动课程发展。但是，实质性的课程变革毕竟并不是经常发生的，许多预期的变革也并没有能打破看来终将存在于课堂上的平衡。这几乎要让人相信，在课程问题上也有一个类似于牛顿第三定律的法则：“任何作用力都有一个大小相等、方向相反的反作用力。”这种观点未免过于悲观了

些。不过确实存在一些明显的障碍有待克服。了解这些障碍,只会有助于我们制订成功的课程发展计划。在后面的几章中,可以看到教育工作者是怎样试图克服这些障碍的。在这里,我们只想说明一下它们有哪几类。所列的“类型”是以Dalin(1978)为蓝本的。我们会看到,实际上前两种类型是很难分开的:因为可以证明,一切“价值”都反映了社会和政治的利益,因而 ipso facto^①总是与“权力”有关的。

2.1 价值障碍

不同的人有不同的思想观念、兴趣爱好……。这些差异可能是由政治、宗教、教育、社会背景等众多的原因造成的,并且会明显地影响到他们对将要进行的革新的反应。这种影响,也许在一些有广泛争议的教育问题上表现得最为明显,这些问题包括将文法中学改为综合中学、提高离校年龄、高等教育采取择优或开放录取原则等等。然而,这种影响也可能在数学教育中表现得很明显。举例来说,对混合能力组教学的反应,在很大程度上取决于一个人的价值观念。一个人在多大程度上把学校数学看作适应培养理科教师和未来雇员要求的一门公共课,也取决于他的价值观念。还有,许多教师厌恶给学生物、经济等科目的学生讲授“常规”统计学;因为鼓励在无须“理解”或“证明”的情况下应用数学的做法,是跟他们的价值观念格格不入的。

2.2 权力障碍

重大的革新常常会伴以权力的转移和重新平衡。在英国,舆论普遍认为“核心课程”是过分之举,其后果是削弱教师的某些权力以增强中央政府的权力。在有些国家,有人反对新建立的课程发展中心等机构,因为他们认为这些机构会引起权力转移,有时是

① 拉丁文:根据这一事实。

削弱教师的权力，有时则是削弱政府当局的权力。大学则始终在为保持它们对中学课程的影响而斗争，这一斗争至今仍在持续；父母、学生和雇主也都想能行使更多的权力。

2.3 实施障碍

纯粹数学的一门新分科，比如说范畴论，是否应该在中学里教给学生，乍看起来这是个价值观念的问题。不过，倘若某个中央行政机构决定把范畴论放进中学课程，它马上就会面临另一类不同的障碍。这类实施障碍表现为：至多只有极个别的教师知道范畴论是怎么回事；要靠制订一个教师进修大纲来进行补救，不仅耗资巨大，而且实际上或许也行不通；另外还得花费财力和人力来编写必要的教材和重新修订考试内容；再说，加进范畴论的内容，势必还得删去一些传统的课题；何况，根本谁也说不清楚究竟为何要（以及如何来）进行这么一场兴师动众的变革。

类似的考虑，也适用于其他较少引起争议的革新。因而，Dainton 委员会（1968）在其报告中提出的建议：“在正常情况下（在英国）每个学生直到离开中学之前都必须学习数学，只有在某些特殊情形下，才应认为学生放弃选择权利是可以允许或合乎需要的”，实际上是无法付诸实行的。合格数学师资的不足，是个经常性的现象，因此，开设（不是流于形式的）新课程是几乎没有可能的。

2.4 心理障碍

人们往往喜欢做自己习惯做的事情（见Fey, 1979）。熟悉会给人一种安全感；革新却意味着冒险。一项革新在被接受之前，往往有不少心理障碍需要克服。

这些障碍可能会采取种种不同的形式；有一种最难克服的障碍，就是前一次革新失败的经验。“一朝遭蛇咬，三年怕草绳”用在课程发展上也是很确切的。一次设想不周、实施不力的变革，可能

会导致许多事与愿违的后果，但它们决不能作为反对新的革新的理由。

另一个障碍跟刺激有关。如果个人或团体看得到自己能从革新中得益，那么行动上的变革就容易完成得多。这里说的“得益”可以是各种形式的：证实自己的价值，增强自己的权力，有助于个人目标的实现，等等。对于革新者来说，通常总可以看到存在着某些刺激。但是对于一个被要求参与革新的普通教师来说，刺激何在呢？缺乏刺激，有可能是课程发展的一大障碍。

练 习

1. 进一步举例说明价值观念如何影响到对于课程变革的态度。
2. 在你的国家里，中学数学课程是由谁决策和管理的？
(a)校长，(b)数学研究室领导或主任（如果有这个职位的话）在决策管理中承担多少责任？大学在其中有哪些影响？它们是如何施加这些影响的？近十年来，权力均衡有否起过变化？如果有过，企图改变这种均衡的是哪些力量？
3. “应该让教师继续从事他们一向干得不错的工作。”对此进行讨论。
4. 我们举出许多教师不愿教“常规”统计学的现象作为“价值”障碍的例子。有一种论点认为，实际上这是一种“权力”障碍，因为“为理解而教”保持了对学习数学的学生的“权力”，意味着数学教师的饭碗不至于被，比如说，生物教师抢走，试对这种论点进行评论。设想并讨论类似的例子，比如学工程的大学本科生的数学课应该由谁来上；工程师还是数学教师？

3. 课程发展的类型

至此，我们已经阐述了课程发展的需要和面临的障碍，但还

没有说明课程发展可能采取的形式。许多人往往以为，数学教育的革新都是根据一些大型方案，如美国的中学数学研究小组方案(SMSG)和英国的中学数学方案(SMP)来进行的。然而，如果要想避免误解的话，那就必须认识到课程发展并不仅仅限于这些组织的努力。

当然，我们听到的那些变革，大多是针对整个中学体制而发难的，这是很自然的事。在那些中央集权体制的国家(见第4章)，这可能就是课程发展的唯一可以得到承认的形式。以课程大纲和(或)教材的形式得出的成果，随即被强制性地推向所有的中学。在其他国家，则期望提出的革新方案(以及编写的教材)能得到广泛的采用(例如SMSG, SMP和SSMCIS(见第3章))。无论在哪种情形下，绝大多数被要求参与革新的教师在革新的具体设想、制订目标、拟写方案以及进行检验等工作中都是不可能起任何作用的。因此，传播和实施(亦即让教师意识到革新的目的和目标，帮助他们适应内容和方法的变革)的问题很尖锐地提了出来。

然而正如下文对法夫郡数学方案的说明(第3章)所显示的那样，革新实际上也可能在更局部的范围内发轫。这时，革新是由某一地区的中学，或者构成一个小型教育体制的若干所中学联合起来(通常是在一位专职的“职业”课程发展问题专家的指导下)发起的。它有一个显著的特点，就是所有的学校，以及来自这些学校的教师代表，都将参与决策和课程发展的全过程。虽说传播和实施的问题相应地缓解了，但倘若试图鼓励那些当初没有参与其事的学校也采用已公布的教材，那么这些问题仍然还是会冒头的。

最后我们要指出，一所学校，一个教师，都可能是革新的“单位”。两个教师就可以合作进行小组协同教学，单独一个教师也可以为某一课题准备一套完整的作业卡片。这里不存在传播和实施的问题。

革新，当然可以在从幼儿园到大学研究生的任何一个水平上