

课程资源的开发与利用

吴刚平

【摘要】本文从相对宏观的角度提出并论证了课程资源的基本概念框架,分析了素材性课程资源和条件性课程资源的特点,着重探讨了课程资源特别是素材性课程资源的开发与利用问题。论文根据当前我国基础教育的课程资源状况,提出并澄清了课程资源分布的不平衡性以及课程资源建设中应该高度重视的几个认识问题。

随着我国基础教育课程改革的力度不断加大,课程资源的重要性日益显现出来。然而,长期高度统一的计划体制使得我们很少接触到课程资源的概念,更不用说课程资源的开发与利用问题了。所以,课程资源的建设问题是我国基础教育改革所面临的一个崭新课题。本文提出的有关课程资源的若干理论思考,旨在引起对于这一问题的高度重视。

一、课程资源的概念框架

课程资源的概念有广义与狭义之分。广义的课程资源指有利于实现课程目标的各种因素,狭义的课程资源仅指形成课程的直接因素来源。本文所使用的是相对广义的课程资源概念,指的是形成课程的因素来源与必要而直接的实施条件。

按照课程资源的功能特点,可以把课程资源划分为素材性资源和条件性资源两大类。其中,素材性资源的特点是作用于课程,并且能够成为课程的素材或来源。比如,知识、技能、经验、活动方式与方法、情感态度和价值观以及培养目标等方面的因素,就属于素材性课程资源。条件性资源的特点则是作用于课程却并不是形成课程本身的直接来源,但它在很大程度上决定着课程的实施范围和水平。比如,直接决定课程实施范围和

水平的人力、物力和财力,时间、场地、媒介、设备、设施和环境,以及对于课程的认识状况等因素,就属于条件性课程资源。当然,把课程资源划分为素材性资源和条件性资源更多地是为了说明问题的方便,两者并没有绝然的界线。现实中的许多课程资源往往既包含着课程的素材,也包含着课程的条件,比如图书馆、博物馆、实验室、互联网络、人力和环境等资源就是如此。

按照课程资源空间分布的不同,大致可以把课程资源分为校内课程资源和校外课程资源。凡是学校范围内的课程资源,就是校内课程资源,超出学校范围的课程资源就是校外课程资源。校内课程资源可以包括素材性课程资源和条件性课程资源,校外课程资源也同样包括素材性课程资源和条件性课程资源。校内外课程资源对于课程实施都是非常重要的,但它们在性质上还是有所区别的。就利用的经常性和便捷性来讲,校内课程资源的开发和利用应该占据主要地位,校外课程资源则更多地起到一种辅助作用。只是以往我们忽视了对于校外课程资源的开发利用,今后应该加以足够的重视,但决不意味着在整个基础教育范围内从根本上改变校内为主、校外为辅的课程资源开发与利用的基本策略。按照美国课程论专家泰勒的说法,

吴刚平/华东师范大学课程与教学研究所博士 (上海 200062)

“(1)要最大限度地利用学校的资源;(2)加强校外课程(the out-of-school curriculum);(3)帮助学生与学校以外的环境打交道。”^[1]应该引起重视的倒是建立校内外课程资源的转化机制,一方面学校要善于合理发掘和运用社区及其他兄弟学校的课程资源,另一方面校内课程资源也可以向社区和其他学校辐射。各级行政部门有责任加强管理,在政策上建立健全校内外课程资源的相互转换机制,强化各种公共资源间的相互联系与共享。从技术层面来讲,网络技术的发展开始逐渐打破校内与校外课程资源的划分界线,从而在很大程度上使得课程资源特别是素材性课程资源的广泛交流和共享成为可能,校内课程资源和校外课程资源相互转化的可能性越来越大了。

课程资源与课程存在着十分密切的关系,没有课程资源也就没有课程可言,相反有课程就一定有课程资源作为前提。但是它们毕竟还不是一回事,课程资源的外延范围远远大于课程本身的外延范围,因为一方面条件性课程资源并不能作为素材成为课程的组成部分,另一方面即使是素材性资源也不能直接构成课程,它还只能是备选材料,它只有在经过教育学加工并付诸实施时才能成为课程。课程实施的范围和水平,一方面取决于课程资源的丰富程度,另一方面更取决于课程资源的开发和运用水平,也就是课程资源的适切程度。

在不同教育情境下的课程资源状况可能存在着相当大的差别,课程资源的分布情况,特别是在需要较大经济投入的条件性课程资源方面,往往很不平衡。所以,必须认识到“课程编制和有效实施的各种资源是有限的……用现有的资源来编制和实施一种宏大的、全面的、完整的学校课程是不切实际的。”^[2]从我国目前的一般情况来看,经济发达的东南部地区课程资源的状况比中西部地区优越,城市比农村优越。从理论上讲,即使条件相对落后的西部地区、农村地区,课程资

源特别是素材性课程资源也是丰富多彩的,真正缺乏的是对于课程资源的识别、开发和运用的意识与能力。所以,目前带有共同性的问题是对于课程资源的地位和作用重视不够,一方面是课程资源特别是条件性课程资源的严重不足,另一方面却是由于课程资源意识的淡薄而导致大量课程资源特别是素材性资源被埋没,不能及时地加工、转化和进入实际的中小学课程,造成许多有价值的课程资源的闲置与浪费。一些中小学甚至把教科书当成唯一的课程资源,课程资源的概念十分狭隘。

因此,当务之急,一个重要的课题是加强对于课程资源问题的理论研究,澄清课程资源的概念,强化课程资源意识,提高对于课程资源的认识水平,因地制宜地开发和利用各种课程资源。

二、课程资源的载体形式

课程资源的载体主要是指素材性课程资源所依存的物化表现形式,也就是说素材性课程资源总是以一定的载体形式为依存而表现出来的。如果按照课程资源对于人的关系来看,可以把课程资源的载体划分为生命载体和非生命载体两种形式^[3]。

课程资源的非生命载体泛指素材性课程资源所依存的非生命物化形式,非生命载体主要表现为各种各样课程教学材料的实物形式,如课程计划、课程标准、课程指南、教学用书、参考资料、学习辅导材料和练习册等纸张印刷制品和电子音像制品,就是素材性课程资源的物化形态。也就是说,这些纸张印刷制品和电子音像制品所承载的信息是素材性课程资源,而它们自身只是素材性课程资源的载体形式。在某种意义上讲,纸张印刷制品与电子音像制品等载体形式与教室、实验室、图书馆、科技馆、电教室、语音室、电脑室、文体活动场所等物质条件一样,都属于条件性课程资源,但它们并不能够成为课程自身的直接构成要素,不能成为课程的实质内容。

课程资源的生命载体主要是指掌握了课程素材、具有教育教学素养的教师、教育管理者、学科专家、课程专家等教育研究人员。他们不但是课程资源的生命载体,而且构成课程资源的开发主体,是课程资源开发的基本力量。另外,能够提供课程素材的学生、家长和其他社会人士也是课程资源的重要生命载体。

生命载体形式的课程资源具有内生性,即它可以能动地产生出比自身价值更大的教育价值,在课程教学资源中有着特殊的作用。教师、教育管理者,以及各种层次的教育研究人员,乃至学生和社会人士等作为这种具有内生性的课程资源的主要生命载体形式,他们自身创造性智慧的释放和创造性价值的实现,是课程教学不断向前发展的不竭动力。

因此,以教师为核心的教育队伍建设和优化配置,始终是课程资源建设中具有决定性意义的环节。在课程资源普遍紧张的情况下,课程资源的建设要因地制宜、有所侧重地进行,通过重点突破来带动整个课程资源结构的优化发展。那种一味追求条件性课程资源更新速度的做法是不明智的。

三、课程资源的筛选机制

从当前我国课程改革的趋势来看,凡是有助于创造出学生主动学习和和谐发展的资源都应该加以开发和利用。但究竟哪些资源是具有开发和利用价值的课程资源,还必须通过筛选机制过滤才能确定。从课程理论的角度讲,至少要经过三个筛子的过滤筛选才能确定课程资源的开发价值。第一个筛子是教育哲学,即课程资源要有利于实现教育的理想和办学的宗旨,反映社会的发展需要和进步方向。第二个筛子是学习理论,即课程资源要与学生学习的内部条件相一致,符合学生身心发展的特点,满足学生的兴趣爱好和发展需求。第三个筛子是教学理论,即课程资源要与教师教育教学修养的现实水平相适应。所以,开发课程资源,特别是开发素材

性课程资源,必须反映教育的理想和目的、社会发展需要、学生发展需求、学习内容的整合逻辑和师生的心理逻辑。诚如美国课程专家泰勒所说,“只有通过利用每一种经验可能会产生的多重结果,才有可能使教学更有效。”^[4]

为使课程资源的筛选机制更好地发挥作用,必须注意两个重要原则。其一,优先性原则。学生需要学习的东西很多,远非学校教育所能包揽,因而必须在可能的课程资源范围内和在充分考虑课程成本的前提下突出重点,并使之优先得到运用。比如,学校教育要承担自己的责任,要帮助学生学会能够建设性地参与社会生活的各种本领,那么它就必须对于有效地参与社会生活所应该具备的知识、技能和素质以及社会为个人施展才能所提供的种种机会进行综合的了解,做出恰当的判断,筛选出重点内容并优先运用于课程。其二,适应性原则。课程的设计和课程资源的开发利用不仅要考虑典型或普通学生的共性情况,更要考虑特定学生对象的具体特殊情况。如果要为特定教育对象确定恰当的目标,那么仅仅考虑他们已经学过的内容还不够,还需要考虑他们现有的知识、技能和素质背景。除了考虑学生群体的情况外,还要考虑教师群体的情况。只有这样,课程资源才能得到更加充分合理的开发与利用。

四、课程资源的开发和利用途径

一般课程资源的开发主要有五个方面的基本途径^[5]。第一,开展当代社会调查,不断地跟踪和预测社会需要的发展动向,以便确定或揭示有效参与社会生活和把握社会所给与的机遇而应具备的知识、技能和素质;第二,审查学生在日常活动中以及为实现自己目标的过程中能够从中获益的各种课程资源,包括知识与技能、生活经验与教学经验、教与学的方式和方法、情感态度和价值观等方面的各种课程素材,以及开发和利用相应的实施条件等;第三,研究一般青少年以及特

定受教学生的情况,以了解他们已经具备或尚需具备哪些知识、技能和素质,以确定制定课程教学计划的基础;第四,鉴别和利用校外课程资源,包括自然与人文环境,各种机构、各种生产和服务行业的专门人才等资源,不但可以而且应该加以利用,使之成为学生学习和发展的财富;第五,建立课程资源管理数据库,拓宽校内外课程资源及其研究成果的分享渠道,提高使用效率。

除此之外,课程资源的开发还要根据各地和各学校的实际情况,广开思路,发掘校内外的更加具有针对性和适应性的素材性课程资源和条件性课程资源,从而更好地发挥它们的作用。

在课程资源的开发和利用方面,学校教师具有极大的智慧潜能,是一个亟待开发的巨大资源宝库,应该加以高度的重视和充分的运用。我们知道,教学是课程实施的主要途径,所以教学活动的资源是课程资源的重要组成部分,而且是更为细节的部分。所以,教学活动的资源是微观层次的课程资源。与一般课程资源的开发相比,它更强调特定群体和情境的差异性与独特性。开发和利用这类课程资源的主要途径有:

1. 调查研究学生的兴趣类型、活动方式和手段。研究青少年的普遍兴趣以及能给他们带来欢乐的种种活动,既有利于发现多姿多彩的不同奖赏方式,帮助学生树立刻苦学习和取得良好学业的信心,也可以启发教师打开记忆的宝库,从自己以往与学生交往的经验中挖掘出大量有益的参考资料。教学方式特别是学习方式本身就是重要的课程资源。就学习动力而言,研究普遍青少年的种种活动与兴趣,尤其是调查特定课程受教对象的兴趣和活动可以归纳出能够唤起学生强烈求知欲的多样化的教学方式、手段、工具、设施、方案、问题,以及如何布置作业、安排课堂内外学习等诸多要素,帮助学生高效优质地完成课程目标。

2. 确定学生的现有发展基础和差异。

各门功课的选材都应该取舍得当,为此不但需要了解受教学生目前已经具备了哪些知识、技能和素质,而且还应该兼顾他们之中的差异,设计大量方案,组织多种活动,准备丰富的材料。因此,掌握学生现有知识、技能和素质的水平以利因材施教,收集适应技能高低和知识多寡不同的各种活动形式和材料,是各门功课选材的必要依据。比如,学生的水平难以整齐划一,为了满足所有学生的要求,阅览室和其他阅读材料汇编就应该备有从不同层次介绍同一主题的资料。同样向学生布置分组作业,也应因组制宜,从众多的方案和活动中选取与他们的知识、技能水平相当的项目供他们选择完成。各种练习材料,其具体的内容往往需要课程设计者根据循序渐进的原则加以提取和编排。循序渐进的原则非常重要,因为重复练习很难让学生体会到智力活动的乐趣,反而可能在一定程度上降低学生对于智力生活的敏感性。

3. 为学生提供反馈资料。为学生提供反馈资料,特别是向学生指出学习中的差错并分析原因的反馈资料,可以很好地帮助学生找出课程学习中的难点。教师甚至可以自己尝试收集学生常犯错误的资料,设计和整理成各种特定技能和知识领域的核查表,从而及时提供反馈资料。

4. 安排学生从事课外实践活动。安排课外实践应是课程教学的一项重要内容。学生在课外有无机会将自己学到的知识、技能和素质恰如其分地运用于实践,在很大程度上取决于学生自身的生活环境。一般说来,教师对校内环境及所在社区的某些方面都有所了解,应该加以很好地开发和利用。至于学生平时的课外活动以及有有什么其他学以致用机会,则恐怕要靠学生自己介绍,这时学生的生活经验可以发挥更大的作用。所以老师应该注意发掘学生生活经验方面的资源,引导学生将书本知识转化为实践能力。否则,有些学生就可能因为不用而将学习内容忘记得一干二净,整个课程教学的成效就

会受到损失;还有一些学生可能因为学习远离生活而导致课程教学活动变得越来越抽象,越来越困难。

5. 制定参考性的技能清单。很多技能都具有通用价值,将这些技能做一番调查整理,形成一个对于各门学科和多种课外情境都有参考价值的技能清单。至于态度、兴趣和接受能力等,虽然也有通则,但这方面的研究很难提供有益的通用标准素质清单。所以必须结合具体实际情况,在调查研究的基础上选定作为课程组织成分之一的素质标准。

6. 总结和反思教学活动。教学工作本身就是很复杂的,因而需要不断地学习,不断地总结与思考。教学的新知识、新技能和新策略有多种多样的来源——来源于研究,来源于新教材和新手段,来源于先进教学法的报道,来源于同事,来源于督导人员,来源于对教学的自我总结,来源于对课程学习情况的思考等等。教师们要不断地考虑如何充实自己的教与学的知识库,并且为增加这方面的知识作出不懈的努力^[6]。教师需要不断地提高通过自我总结和积极借助他人的反馈来分析自己的学习需要和学习风格的能力。教师应该善于运用教学日志、研究小组和个人教学心得集锦夹、同事指导、他人帮助、同事建议等自我评价和合作总结的手段、方法和策略,提高自我总结和反思的教学水平。称职的教师都应该懂得如何去利用建立在研究基础上的各种资源,懂得在面对某种学习的需要时如何去追寻建立在研究或有效实践的基础上的新知识和新技能,既要能钻研教学,又要能拿出自己的研究成果让其他人分享。

总结和反思教学实践经验有许多的方法和技巧,它们的应用而今已经变得越来越广了。工作日志、录音带或录像带以及个人教学心得集锦夹等自我总结的方法和策略,不仅可以使教师给自己的教学实况留下记录,也可以使教师对自己的教学发展路径作长期的跟踪,还可以对自己的进步作长期的分析

进而找出有待进一步学习的地方。其他方法和技巧包括对初执教鞭的教师进行有组织安排的和无组织安排的同事观摩、同事辅导和同事帮助,教师还要有机会组织研究小组或者举行不很正式的经验交流会,加入各种专业活动网络等,从而更好地了解教学研究的动态,逐步使自己成为教学知识的生产源^[7]。

五、当前课程资源建设中应该注意的几个认识问题

由于课程资源的开发和利用问题对于我们来说是一个全新的课题,所以需要深入的学习和研究。但从当前中小学课程资源建设的实际情况来看,我认为需要特别注意解决三个方面的认识问题。

1. 教材不是唯一的课程资源。与纸张印刷时代的要求相适应,教材一直是我国学校教育的主要课程资源,以至于人们常常误以为教材就是唯一的课程资源,一提到开发和利用课程资源,就想到要订购教材,或者编写教材,甚至进口国外教材。但是从课程资源的定义以及时代发展的要求来看,尽管教材(主要是教科书)直到现在依然是重要的课程资源,但它不但不是唯一的课程资源,而且其相对作用呈下降的趋势。所以,在认识上要打破教材作为唯一课程资源的神话,合理构建课程资源的结构和功能,即使在教材的开发和建设方面,也需要进行结构上的突破,体现时代发展的多样化需求。

长期以来,中小学课程资源的结构比较单一,除了把教材作为唯一的课程资源外,在课程资源的开发主体、基地、内容、条件等方面也很单一,而且未能形成有机整体。

从课程资源的开发主体来看,主要依靠的是少数专家特别是学科专家。他们开发的课程在内在的学术性品质上可能是很好的,但就课程反映不同地区、不同学校和学生的差异性与多样性来说,他们是无能为力的,也无法苛求于他们。因此,课程结构要适应地

区差异、不同学校的特点,以及学生的个别差异,为学生提供更多的选择性,那么就必须充分发挥地方、学校和教师乃至学生进行课程资源开发的主体作用。

从课程实施的活动空间来看,班级课堂成为最主要的条件性课程资源,许多中小学还缺少相应的专用教室、实验室、图书馆和课程资源库等。学习方式和内容主要集中在学科内容的课堂教学上,缺少包括研究性学习、社区服务、社会实践以及劳动与技术教育等综合实践活动形式。

从课程素材或内容上看,偏重知识资源特别是学科知识资源的开发,忽略学科知识的新进展和各学科知识间的相互渗透和融合,远离儿童的生活经验。

从课程资源的载体形式来看,课程资源的开发往往偏重于纸张印刷制品,甚至把教科书作为唯一的课程资源加以固化,而对于开发多样化的课程资源载体形式则重视不够。

此外,校内与校外课程资源的转换协调机制还没有能够很好地建立。学校在图书馆的藏书结构、服务时间、服务方式和使用效率上,还需要进行调整和不断地加以完善。此外,基础教育还要拓展利用各种校外课程资源的途径,包括图书馆、博物馆、展览馆、科技馆、青少年活动中心、工厂、农村、部队、政府机关、企事业单位、高等院校和科研院所,还包括广泛的自然资源,同时还要积极开发信息化的课程资源,有效发挥各种公众网络的资源价值。网络不仅是课程资源共享的手段,而且它本身就是一座具有巨大发展潜力的课程资源库。

就教材本身而言,结构单一和落后于时代要求的特点也很突出。所以,教材的编写应从学生兴趣与经验出发,遵循学生的心理发展特点,精选对于学生终身学习必备的基础知识与技能,及时体现社会、经济、科技的发展,尝试以多样、有趣、富有探索性的素材展示教育内容,并且能够提出观察、实验、操

作、调查、讨论的建议。课程资源结构的重点在发生变化,学校成为课程资源开发的重要力量,网络资源异军突起,这些都为课程资源结构的优化提供了动力。

2、教师是最重要的课程资源。课程资源,无论是素材性课程资源还是条件性课程资源,对于课程目标的实现范围和水平都是非常重要的。但是,在课程资源普遍紧张的情况下,究竟哪些课程资源是最为基本的?哪些课程资源在整个课程资源中居于主导地位、对于课程资源结构功能的发挥具有决定意义呢?

对于条件性课程资源来说,必须首先保证的是实施课程最基本的时间和空间,比如课时保证和基本的安全而必需的场地、物资和设备。这是基础教育课程实施的前提条件,没有这样的条件保证,就谈不上课程实施的问题。在具备了这些基本前提条件之后,条件性课程资源的建设则要量力而行。素材性课程资源的开发和利用与条件性课程资源的开发利用相比,具有更大的灵活性和创造空间。其中,兼具条件性与素材性课程资源两种性质的人的要素在整个课程资源特别是素材性课程资源的开发和利用中起着主导和决定性的作用。换句话说,教师不仅决定课程资源的鉴别、开发、积累和利用,是素材性课程资源的重要载体,而且教师自身就是课程实施的首要的基本条件资源。所以,从这个意义上讲,教师是最为重要的课程资源,教师的素质状况决定了课程资源的识别范围、开发与利用的程度以及发挥效益的水平。事实上,随着课程教材改革和学校内部教育教学改革的深化,教师是教育改革关键性因素的观点,越来越引起人们的关注。许多教师甚至在自身以外的课程资源极其紧缺的情况下,“化腐朽为神奇”,实现了课程资源价值的“超水平”发挥。

因此,在课程资源建设的过程中,要始终把教师队伍建设和放在首位、通过这一最重要的课程资源的突破来带动其他课程资源的优

化发展。毫无疑问,学生的发展必须依靠训练有素的专业教师,教师必须做好准备以便能给予能力、需要、经验和学习方法各有不同的学生提供优质的教学。应该为教师提供专业发展机会,提高教师进行有效的科学教学所需的能力。用于这种发展的资金和专业时间,是教育预算的一个重要部分。当然,重视专业教师资源并不意味着轻视其他人员的作用。除行政人员和教学同仁外,其他支持人员包括资料管理员、实验室技师或维修人员等,他们也发挥着课程资源的作用。

3. 课程资源的建设必须纳入课程改革计划。任何课程改革政策的推行必须有课程资源的支持。“如果制定政策时没有考虑实施政策所需的资源,而且如果没有必要的资源,学校、教师和学生就会处于要求得不到满足的局面。”^[8]因此,课程资源的建设必须纳入课程改革计划,必须在政策上保证各种课程资源及其责任主体能够得到落实。这是各国课程改革所面临的一个重要课题,即使在美国这样经济发达的国家,也同样会面对这样的问题。“在大多数情况下,政策要求达到的目标远远高出所提供的资源能达到的实际情况。”^[9]反过来说,一项课程改革计划要得到很好的落实,要么课程资源得到应有的保证,要么改革的目标不能定得过高,两者要相互协调。

国家和各级政府在教育政策上必须保证为基础教育分配足够的基本资源,使其达到实施国家课程标准的起码要求,包括提供足够的教师、时间、材料和设备、适当而安全的场所和社区。课程改革计划还必须充分考虑到课程资源消耗、补充、维护和更新所需要的投入,要有课程成本的概念。学校系统也需要建立一种能够鉴别典型教学材料、保管并让教师及时利用的机制,确保教师在需要时可以获得必要的教学材料。

时间、空间和学习材料是有效的学习环境中的几个极其重要的组成部分。创造良好全球教育展望

的教学环境,也是每个教师应有的责任。教师在资源的安排与利用上要起主导作用,但是学校的行政管理人员、学生、家长,以及社区成员也都必须担负起他们应该担负的那份责任,确保资源能够被利用。

为学生们提供多种机会让他们参加一些他们感兴趣的研究,这些活动是学生学习的有机组成部分。在考虑如何安排可利用的时间时,有经验的教师会意识到,学生们要有时间去试验自己的新想法,需要留出出现错误而耽误的时间,需要有时间沉思默想,还要有时间用来开展相互交流讨论。教师在作诸如此类的抉择的同时,既要考虑到学生的安全、资源的适当用途和可获得性,也要考虑学生们积极参与探究性学习的兴趣和能力,让学生们具有通过多种渠道获取、评估和使用信息的机会。

总之,上述课程资源的开发和利用必须纳入课程改革计划,得到课程政策上的保证和支持。否则,课程资源的建设将举步维艰。

注释:

- [1] [美]拉尔夫·泰勒著,施良方译,《课程与教学的基本原理》,人民教育出版社,1994年版,第123页。
- [2] [美]拉尔夫·泰勒著,施良方译,《课程与教学的基本原理》,人民教育出版社1994年版,第143—144页。
- [3] 参见吴廷熙,《教育资源建设之思考》,《教学与管理》,1999年第12期。
- [4] [美]拉尔夫·泰勒著,施良方译,《课程与教学的基本原理》,人民教育出版社1994年版,第31页。
- [5] 参见江山野主编译,《简明国际教育百科全书·课程》,教育科学出版社1995年版,第112—115页。
- [6] 参见[美]国家研究理事会著,戴守志等译,《美国国家科学教育标准》,科学技术文献出版社1999年版,第85—86页。
- [7] 参见[美]国家研究理事会著,戴守志等译,《美国国家科学教育标准》,科学技术文献出版社1999年版,第48—55页。
- [8] 见[美]国家研究理事会著,戴守志等译,《美国国家科学教育标准》,科学技术文献出版社1999年版,第276页。
- [9] 参见[美]国家研究理事会著,戴守志等译,《美国国家科学教育标准》,科学技术文献出版社1999年版,第276页。

2001年第8期