

普通高中选课与学习指南

生物 SHENGWU

教育部新课程标准研制组专家 汪 忠 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

普通高中
选课与学习指南
生物

教育部新课程标准研制组专家

汪 忠 编著



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

普通高中选课与学习指南·生物 / 汪忠编著. —北京: 北京大学出版社,
2006.3

ISBN 7-301-09504-X

I. 普… II. 汪… III. 生物课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 091793 号

书 名: 普通高中选课与学习指南·生物

著作责任者: 汪 忠 编著

责任编辑: 张 力

标准书号: ISBN 7-301-09504-X/G·1595

出版发行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://cbs.pku.edu.cn> 电子信箱: zpup@pup.pku.edu.cn

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672

基础教育与教师教育中心 62767903 62767913

排 版 者: 北京地大迈捷科技发展有限公司 82321052

印 刷 者: 中煤涿洲制图印刷厂

经 销 者: 新华书店

787mm×1092mm 16 开本 4 印张 57.6 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 6.80 元

序

2004年秋季,我国普通高中进入新课程改革实验阶段。此次高中新课程改革在课程结构、课程设置、课程实施、课程评价等方面都有较大的变革。为使学生在普遍达到基本要求的前提下实现个性的发展,课程标准在开设必修课的同时,设置丰富多样的选修课程,试行学分管理,开创了我国高中阶段教育的先河。

高中新课程由必修课和选修课两大部分组成。必修课旨在保证所有高中生都达到共同的学习目标和学习要求;选修课则是在必修课学习的基础上,供学生根据自己的兴趣和自身发展需要进行选择学习。其中,选修Ⅰ旨在达到共同要求的基础上,满足学生在不同学习领域、不同科目中加深和拓宽的学习需求;选修Ⅱ是学校根据当地社会、经济、文化以及自身条件开设的校本课程。

这种新课程设置为学生自身的成长和发展提供了较大的空间和自主选择权。然而,有关新课程设置、新课程具体包含哪些内容、新课程如何进行评价,以及学生如何做出适合自己的选择,等等,对于陆续进入新课程改革实验的学生来说,既新鲜又陌生,他们需要更深入全面的认识和了解。根据高中新课程改革实验区的广大高中生和指导教师的这一现实需要,教育部各学科课程标准研制组核心成员和学科专家组织编写了这套《普通高中选课与学习指南》,以作为指导高中新课程改革实验区的高中学生及指导教师走进新课程的辅助用书。

《普通高中选课与学习指南》包括了高中阶段的语文、数学、物

理、化学、历史、地理、生物、英语八门学科，既有对各学科课程设置的内容的总体介绍，又有对各学科学习思路和方法的梳理和点拨，也有对新课程下学生如何根据自己的专业兴趣和未来发展选修高中所需学习的选修课程的指导和帮助。这套《普通高中选课与学习指南》主要体现了以下特点：

权威性强——主编均为教育部基础教育新课程标准研制组专家。

指导性强——解决新课程改革有关选修课程的开设中学生对于选课的困惑，引导学生认识新课程，了解新课程，培养学生对学科课程的学习兴趣，有效、自主地选择自身需要的学科知识。

实用性强——指导学生为今后的专业发展和报考高等院校的相关专业选择所需学习的课程，具体介绍所学课程的模块设置、课程内容、如何选修、学分计算、考试与评价等；提供高等院校相关学科的师资情况和学术水平的情况介绍，为学生进行专业选择提供更多具体实用的权威信息。

普适性强——不论使用哪个版本教材的学生和教师都适用。

此外，在书的体例形式上，也多采用了师生问答的形式，提炼学生最为关心和期望得到解答的问题，作一一回应，极具针对性。

高中新课程改革，为广大师生打开一片新天地！我们由衷地希望本套丛书能够为新课程改革实验区的高中学生以及教师开启一扇门，使他们深入了解新课程，顺利走进新课程！

《普通高中选课与学习指南》编写组

2006年3月

目 录

一、生物科学是 21 世纪的主导科学之一	(1)
1. 为什么说生物科学是 21 世纪的主导科学之一?	(1)
2. 当代生物科学的发展方向是什么?	(2)
3. 生物科学的分支学科有哪些?	(3)
4. 生物科学与我们生活的关系真的很密切吗?	(6)
二、普通高中“生物”课程的新变化	(9)
1. 高中“生物”课程的设置有什么新变化?	(9)
2. 高中“生物”课程的目标发生了哪些变化?	(11)
3. 高中“生物”课程的目标变化有什么意义?	(12)
4. 高中“生物”课程的目标与具体的教学内容是如何 统一的?	(15)
5. 《普通高中生物课程标准(实验)》是如何阐述教学 目标的要求层次的?	(17)
6. 《普通高中生物课程标准(实验)》为什么倡导学习 方式的转变?	(19)
7. 《普通高中生物课程标准(实验)》倡导什么样的 评价方式?	(23)
8. 《普通高中生物课程标准(实验)》实施后的高考会 怎样变?	(25)
9. 《普通高中生物课程标准(实验)》实施后应该怎样 准备高考?	(27)
三、设计自己的高中“生物”课程的学习计划	(34)
1. 高中“生物”课程的结构是怎样的?	(34)

2. “分子与细胞”必修模块的学习目标是什么?	(37)
3. “遗传与进化”必修模块的学习目标是什么?	(39)
4. “稳态与环境”必修模块的学习目标是什么?	(41)
5. “生物技术实践”选修模块的设计思路是什么?	(42)
6. “生物科学与社会”选修模块的设计思路是什么?	(45)
7. “现代生物科技专题”选修模块的设计思路是什么?	(48)
8. 有关选修和学分化管理还要关注哪些问题?	(50)
9. 如何设计个性化的“生物”课程的学习计划?	(53)
参考文献	(57)

一、生物科学是 21 世纪的主导科学之一

1. 为什么说生物科学是 21 世纪的主导科学之一？

生物科学是一门历史悠久的学科。16—18 世纪，生物科学的突出成就是一些分支学科的建立和发展，例如解剖学、生理学、分类学、胚胎学等。19 世纪是生物科学全面发展的世纪，在这一时期内科学家们创立了细胞学说、生物进化理论和遗传理论，它们被称为现代生物科学的三大基石。20 世纪，伴随现代物理、化学、数学、计算机理论和方法的广泛应用，生物科学发生了更为巨大的变革，从静态的、定性描述性学科向动态的、定量实验性学科转化。人类基因组计划的完成则标志着生物科学新时代的开始。同时，在生物科学的宏观方面，现代生态学已发展成为以人类为研究主体的、多层次的综合性学科，在解决影响人类发展的全球性问题上，正发挥着越来越重要的作用。

进入 21 世纪，不少科学家认为生物科学仍将是自然科学中最活跃的学科之一。我们要回答什么是热门学科，什么是前沿领域等问题，不能仅从主观愿望出发，只能从当前科学发展的客观形势出发。中国科学院院士邹承鲁认为，判断一个学科在科学领域中的重要性，首先要看从事这一学科工作的人数，这主要体现在发表有价值的高水平科学论文的总数；同时也要参考一个时期内科学上的重大突破，如获得诺贝尔奖的成果等。那么，有大量科学家涌入，并发表大量有价值的科学论文的学科必然是热门学科，不断出现重大突破的领域必然是前沿领域。进入这一学科的科学家越多，发表论文的数量越多，表明这一学科领域越活跃，也就是影响越大。

对于一篇科学论文的水平和价值的评价，国际上常用的一种指标是发表这篇论文的刊物的水平。而刊物的水平通常是根据刊物的“影响因子”来判断的。所谓“影响因子”，就是指在全世界范围内对这种刊物所发表的论文的引用情况。全世界每年发表论文数量越多的学科，在有关论文中的相互引用就越频繁，有关刊物的“影响因子”也就越

高。有关刊物的“影响因子”在一定程度上代表了某一学科在国际科学界的活跃程度，反映了这一学科的重要性和它在现代科学发展中的地位。

全世界自然科学范畴内共有 8 000 余种期刊。美国科学信息研究所 (ISI) 是对全世界科学信息收集最完全的权威机构，它出版的科学引文索引 (SCI) 也最具有权威性。SCI 收录了 8 000 余种期刊中较为重要的 4 000 余种，在数、理、化、天、地、生六大分支中，生命科学刊物占总数的 28.6%；而在“影响因子”位列前 10 位的刊物中，除著名的多学科综合性刊物——英国的 *Nature* 和美国的 *Science* 外，全部是生命科学领域中的刊物。这充分表明了目前生命科学在整个自然科学发展中的领先地位。这一情况已经延续多年，并且从近 10 年的发展动向来看，这种状况还将延续下去。可以预计，生物科学仍将是整个自然科学领域中最活跃的学科之一。

2. 当代生物科学的发展方向是什么？

当代生物科学正向着微观方向和宏观方向两个方面纵深发展。在微观方面，主要体现在更多地在分子水平上深入研究生命现象和生命过程；在宏观方面，主要体现在生态学的研究，特别是生物多样性的研究日益深入。中国科学院邹承鲁院士认为：“当前凡是研究生命现象的学科，不可避免地要深入到分子水平去进行本质规律的探讨，这使分子生物学很快就渗入生物学的各个领域，改变了整个生物学的面貌；同时也对医学和农业科学及其应用产生了巨大的影响。生物学的全新面貌最突出地表现在出现了一系列新的分支学科，如分子遗传学、分子细胞学、分子分类学、分子神经解剖学、分子药理学、分子病理学、分子流行病学等，影响到生命科学的所有领域，包括一般认为比较传统的学科如生态学、古生物学和生物系统分类学也不例外。作为生命体基本单位的细胞，以及作为生命活动最高形式的神经活动是现代生物学研究的最活跃的两个领域，但是，今天这两门学科由于采用了分子生物学的新的研究思想和新的研究手段而获得新的生命力，研究步伐大大加快，与分子生物学一起发展成为当代生物学研究的三大热点。”

目前, 自然科学正处于变革时代。与 19 世纪末一样, 自然科学中最基本的学科——物理学, 当前也面临着一场深刻的革命。从对复杂系统如生命体到宇宙的探索中, 产生出物理学新思潮、新理论和新概念, 如非线性、非平衡态动力系统物理学、协同论、耗散结构、自组织、混沌等, 正改变着自牛顿以来的传统的科学思维方式。复杂系统是非线性的。在复杂系统中, 以牛顿力学为基础的决定论的因果关系和叠加原则失效了。非线性理论的发展, 正促使自然科学在方法论上发生从分析式思维到整体式思维的转变。一些理论物理学家已经开始用新的物理学观点和数学方法来解释生命及其进化的过程。脑和生物发育也成为竞相研究的对象。对生命和复杂系统进行探索的非线性科学正在自然科学各领域中兴起, 逐渐汇成一股潮流。而对生命的研究反过来又向物理学提出许多新问题、新概念和新的研究领域。例如, 一般系统论、控制论等都是在研究生物学问题或受到生物科学的启发而提出的。又如, 随着人类基因组研究取得突破性进展, 面对浩如烟海的遗传信息资料, 如何通过分析和综合去破译遗传语言, 从而阐明控制发育的遗传程序在染色体上的构建和操作规则, 以及在进化过程中发生的变化, 最终找到某种简明的数学形式来表述记载在 DNA 上的遗传信息是如何控制生物体的发育的, 以及复杂性不断增加的动态过程, 这无疑是对数学、非线性物理学和计算机科学的巨大挑战。由对生命和复杂系统的研究而形成的这一大趋势, 将影响整个自然科学以及生物学本身的发展。正是在这种意义上, 自然科学历史舞台上的角色将发生重大变化, 生物科学将成为引导自然科学向物质运动的最高层次突破的主导学科之一。

3. 生物科学的分支学科有哪些?

生物科学是一门广延性很强的学科。在生物科学的发展过程中, 涌现出了一些经典的分支学科。这些分支学科又是密切相关、相互渗透和交叉、相互促进的, 同时由于其他自然科学特别是物理学和化学的一些新进展不断地渗入、交叉到生物科学各分支学科的研究之中, 为其发展提供了新的理论基础、思路和技术手段, 大量新兴的交叉边缘学科也应运而生, 使生命现象的研究更为细致、深入。这种趋势在

现代生物科学的发展中表现得尤为明显，并且越来越深刻地促进了生物科学的迅猛发展。

(1) 根据研究对象的不同，生物科学主要可分为四大类：

植物学：研究植物的形态构造、分类、生理、生态、分布、发生、遗传和进化的科学。随着植物学的发展，相继分化出植物系统学、植物生理学、植物生态学、植物遗传学、植物基因工程等学科。

动物学：研究动物的形态构造、分类、生理、生态、分布、发生、遗传和进化的科学。在动物学的基础上又产生了动物形态学、动物系统学、动物生理学、动物生态学、动物遗传学等学科。

微生物学：研究微生物的形态构造、分类、生理、生态、分布、发生、遗传和进化的科学。相继分化出了微生物分类学、微生物生态学、微生物遗传学、病毒学等学科。

人类学：研究人类的体质特征、类型及其变化规律的科学。又可细分为体质人类学、医学人类学和生态人类学等。

此外，在对保存于地层中的各种古代生物的遗体、遗迹和生物进化的研究过程中，又出现了古生物学和进化生物学等学科。

(2) 根据研究生命现象的角度不同，主要可分为六大类：

形态学：研究生物形态结构的特点、形态形成的规律以及形态与周围环境条件的关系。在形态学的发展过程中，以宏观形态学、比较解剖学为主的经典研究，随着细胞生物学和分子生物学的发展，逐步转变为发育与进化形态学、功能形态学、结构形态学、应用形态学和生态形态学等方面的研究。

生理学：研究生物体内生命活动的各种过程，以及这些过程在有机体个体发育和系统发育中，因生活条件不同而发生变化的规律性。可分为植物生理学、动物生理学。动物生理学又可分为电生理学、器官生理学，以及从不同层次研究功能与调控机理相联系的器官系统生理学、细胞生理学、生态生理学等，同时，在无脊椎动物方面，也出现了相应的生理学科，如腔肠动物生理学、吸虫生理学、蠕虫生理学等。

生态学：研究生物与环境的相互关系的科学。可分为种群生态学、动物行为学、分子生态学等学科。

胚胎学：研究动、植物胚胎形成与发育的规律。在现代胚胎学的

基础上,又出现了胚胎工程等学科。

系统学:研究各类生物间的异同点、亲缘关系和起源演化。可分为植物系统学、动物系统学、分子系统学等学科。

遗传学:研究生物的遗传和变异。可分为植物遗传学、动物遗传学、分子遗传学等学科。

(3) 根据生物不同结构水平的研究,主要可分为四大类:

群体生物学:如群体遗传学、植物群落学等。

个体生物学:如行为生物学、人体测量学等。

细胞生物学:如细胞化学、细胞遗传学等。

分子生物学:从分子水平上研究生命现象的物质基础,主要是蛋白质与核酸的结构与功能。

(4) 根据与其他学科的交叉,主要可分为四大类:

生物化学:运用化学理论和方法研究生物的化学组成与化学变化规律,以阐明生命现象的实质。

生物物理学:研究生命现象中物理学与物理化学的规律及其在生命活动过程中的意义,以及各种物理因素对机体的作用与机理。

生物数学:用于生物科学研究中的数学理论与方法,包括生物统计学、生物微分方程、生态系统分析、生物控制以及运筹对策等,为生物科学的研究工作从定性转入定量创造条件。

仿生学:研究生物的结构、功能、能量转换和信息传递过程等方面的优异特征,并将其移植于工程技术,以创造新型的或改进旧有的机械、仪器及建筑结构等。

此外,在保持原有研究领域优势的情况下,生物科学的发展和各学科之间的互相渗透和交叉,还在不断地形成新型的生物科学分支学科。以中国科学院为例,现有许多生物科学领域的研究所,包括北京地区的植物研究所、动物研究所、遗传与发育生物学研究所、微生物研究所、心理研究所、生物物理研究所、基因组研究所;上海地区的生物化学与细胞学研究所、药物研究所、植物生理生态研究所、神经科学研究所、健康科学中心、营养科学研究所;武汉地区的病毒研究所、植物研究所;其他地区的研究所如昆明动物研究所、西双版纳热带植物园、成都生物研究所、华南植物研究所、西北高原生物研究所

等。中国科学院还建有三个相对综合的研究基地，包括上海以人口健康为主要目标的生命科学研究基地——上海生命科学研究院；北京以农业高新技术和生态环境为主要目标的生命科学研究基地；西南建立生物资源和生物多样性保护生命科学研究基地。目前已计划将进一步发展生物大分子结构与功能、基因组和蛋白质组学、细胞重要功能的分子机制、神经科学和脑智科学、遗传发育与进化、系统分类与进化、生态系统和生物多样性保护等七大基础优势学科，以及生物技术和新药研究两大优先发展领域。

了解了生物科学蓬勃发展的态势，你们肯定不会无动于衷！在完成公共必修课程学习的基础上，你们可能会毫不犹豫地将高中阶段的学习主攻方向确定为生物科学，因为生物科学确实是 21 世纪的主导科学之一，也确实是最令人心仪的学习方向之一！

4. 生物科学与我们生活的关系真的很密切吗？

当你们随手翻开各种报纸杂志，你们一定会看到许多与生物科学有关的信息，它们都从一个侧面反映生物科学与我们的生活密切相关。例如，2005 年 4 月 13 日、14 日，《科技日报》头版就曾连续报道了生物科学技术与我们日常生活有关的消息。

(1) 2005 年 4 月 13 日，《科技日报》头版发表了“2 吨玉米‘变’1 吨石油，值不值？”的文章。该文报道了有人对我国某集团以农作物为原料生产石油替代品的作法加以质疑的消息。该文列举了有说服力的证据对质疑进行驳斥：

生产企业的董事长认为，从生产成本看，只要石油价格不低于每桶 3.5 美元，农产品（以玉米计）价格不高于每吨 1 400 元，用农产品深加工成石油产品将是有利可图的。而这样做的意义更加深远，因为我国目前有近 1 亿吨陈化粮，完全可以拓展石油替代品的加工力度。用 2 000 万吨玉米生产的乙醇可替代 1 000 万吨汽油；用 3 000 万吨玉米可生产 550 万吨乙烯，相当于目前我国中国石油天然气股份有限公司（简称中石油）和中国石油化工集团公司（简称中石化）两大公司生产能力的总和。

中国工程院院士欧阳平凯认为，开发农作物替代石油产品对推动

农业产业化,农村地区城市化,都有非常重要的作用。

两院院士闵恩泽认为,美国用过剩大豆为原料发展生物柴油,2002 年就提出在未来 20 年内,生物燃料将取代化石燃料的 25%。欧盟目前生物柴油的年生产量已经达到 300 万吨。

当然,也有专家认为,现在我国的粮食问题虽然已经基本解决,但是每年还需进口大量的粮食。用粮食生产石油替代品还应权衡得失,做出合理的决策。

两院院士石元春则提倡利用农作物的秸秆、畜禽粪便、林业废弃物等发展生物能源。

(2) 2005 年 4 月 14 日,《科技日报》头版发表了“Bt 转基因水稻真的有毒吗?”的文章。该文报道了全球性环保组织“绿色和平”在我国湖北地区发现了未经批准种植的转基因水稻,并污染了大米市场。他们认为非法种植的转基因水稻会威胁消费者的健康和生态环境。

该组织所说的水稻是“抗虫汕优 63”的品种,含有一种名叫 Bt 的毒蛋白基因,这种可使水稻抵抗螟虫的基因可能会引起致敏反应及其他健康风险。有人认为“虫都不吃,人怎么可以吃呢?”

我国华中农业大学的专家首先肯定他们从未出售过这类种子。接着阐述了有关问题的机理:

①Bt 基因不等同于 Bt 毒蛋白,Bt 基因仅在受到昆虫取食时才会产生杀虫蛋白,而种子本身是不会产生杀虫蛋白的。有无毒性取决于环境条件和取食对象。能杀死螟虫并不意味着对人体就一定有害。

②Bt 基因产生的苏云金芽孢杆菌的杀虫蛋白,其杀虫机理是由于螟虫的肠道环境是碱性的,与 Bt 基因作用后会产生原毒素;而哺乳动物的胃液为强酸性,肠胃中也不存在与 Bt 毒素结合的受体,当 Bt 蛋白进入到哺乳动物肠胃中后,在胃液的作用下,几秒钟之内就会被降解。

③Bt 基因表达的毒蛋白在 60 ℃ 的水中煮一分钟就可以变得无毒,我们食用大米时一般都要将大米高温蒸煮,所以不会存在安全问题。

④水稻生长中最大的敌害就是螟虫,目前最好的杀虫剂是德国拜耳公司生产的锐净特。据统计,Bt 转基因水稻可以让农民省掉每亩 80 元的杀虫剂投入,约占总投入的 25%。农民都希望能够早日种上这种

转基因水稻。

读完这两则消息后，你们一定能够深刻地感到生物科学技术就在你们的日常生活中，生物科学与你们的关系非常密切。因此，《普通高中生物课程标准（实验）》认为，提高高中学生生物科学素养是高中阶段教育目标的核心。生物科学素养是指公民参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学知识、探究能力以及相关的情感态度与价值观，它反映了一个人对生物科学领域中核心的基础内容的掌握和应用水平，以及在已有基础上不断提高自身科学素养的能力。

当你们学完高中“生物”课程的三个必修模块之后，如果能够进一步选修“生物”课程的选修模块，那么你们将会了解更多的生物学知识，你们的科学素养将会得到进一步提高，你们就可能更多地掌握参加社会生活、经济活动、生产实践和个人决策所需的生物科学知识、探究能力以及相关的情感态度与价值观。选择生物课程作为你们高中阶段的学习方向吧！只要努力，你们一定会在生物科学领域做出相应的贡献！

二、普通高中“生物”课程的新变化

1. 高中“生物”课程的设置有什么新变化？

同学们可能对我国的高中课程计划并不熟悉。我国历次颁布的教学计划中课程结构都存在重文科、轻理科的倾向和重理化、轻生物的倾向。例如，高中物理、化学、生物课程的总课时占全部学科总课时的百分比偏少，生物课程的总课时则更少（表 2-1）。

表 2-1 1952—1999 年普通高中教学计划中
理科三个学科总课时数（比例）比较

		1952 年	1963 年	1981 年	1990 年 必修 + 选修	1999 年	
						必修	必修 + 选修
物 理	授课总时数	324	412	336	204 + 120	140	314
	占必修课总量 %	10	15	12	9	7.02	
化 学	授课总时数	288	307	276	204 + 96	140	288
	占必修课总量 %	9	12	9	9	7.02	
生 物	授课总时数	72	72	56	102 + 72	105	183
	占必修课总量 %	2	3	2	4	5.27	

本次课程改革则对高中阶段的课程做出了相应的、科学的调整，见表 2-2。

本次课程改革中生物课程总学分的变化，说明了生物科学的重要性和生物科学素养对人的发展的重要性得到了社会与教育界的普遍认同。

由于社会对人才的需求是多样化的，学生的发展并非是模式化的，高中学生的资质、个性也各不相同，因而高中学生存在各自不同的发展需要。如果高中不能为所有学生提供多样化的、可选择的课程，那

就难以真正促进学生的充分发展。本次课程改革中,高中“生物”课程设置的新变化之一就体现在课程结构的变化。高中生物新课程改变了原先高中生物课程结构单一、缺乏可选择性的弊端,希望构建起弹性的课程结构,即在科学领域和生物学科目之下,形成多样化和可选择性的模块结构。生物课程除必修课程(三个模块)外,还设计了选修课程(也有三个模块)。

表 2-2 新的普通高中教学计划中各科必修总学分的比较

学习领域	科目	必修学分	选修Ⅰ学分	选修Ⅱ学分
语言与文学	语文	10	国家为满足学生学习的兴趣、爱好和未来发展需要,在共同必修的基础上,各科课程标准设置若干选修模块,供学生选择	学校根据当地社会、经济、科技、文化以及自身条件开设,供学生选择
	外语	10		
数学	数学	10		
人文与社会	政治	8		
	历史	6		
	地理	6		
科学	物理	6		
	化学	6		
	生物	6		
	信息技术	4		
技术	通用技术	4		
	艺术或音乐、美术	6		
艺术	体育与健康	11		
体育与健康	研究性学习	15		
	社区服务	2		
	社会实践	6		

与前几次课程改革相比,本次课程改革确定的课程计划,明显地提高了各学科选修课程在整个课程结构中的比重。在最低的 144 总学