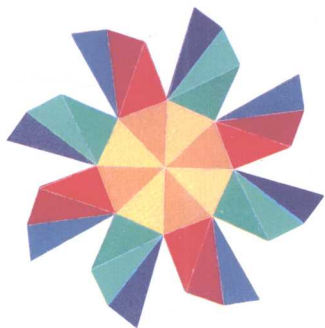


教师基本功丛书·数学教师卷

◎编著 谢明初  
苏式冬  
徐勇

# 数学学困生的 转化



ShuXueXueKunShengDeZhuaiHua

 华东师范大学出版社



教师基本功丛书  
数学教师卷

# 数学

---

## 学困生的转化

华东师范大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

数学学困生的转化/谢明初等编著. —上海:华东师范大学出版社, 2009

(教师基本功丛书·数学教师卷)

ISBN 978-7-5617-7237-9

I. 数… II. 谢… III. 数学课—教学研究—中小学  
IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 185383 号

教师基本功丛书·数学教师卷

## 数学学困生的转化

编 著 谢明初 苏式冬 徐 勇

策划组稿 李文革

审读编辑 李文革

封面设计 黄惠敏

出版发行 华东师范大学出版社

社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062

电话总机 021-62450163 转各部门 行政传真 021-62572105

客服电话 021-62865537(兼传真)

门市(邮购)电话 021-62869887

门市地址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口

网 址 [www.ecnupress.com.cn](http://www.ecnupress.com.cn)

印 刷 者 江苏句容排印厂

开 本 890×1240 32 开

印 张 3.75

字 数 95 千字

版 次 2009 年 10 月第一版

印 次 2009 年 10 月第一次

印 数 3100

书 号 ISBN 978-7-5617-7237-9/G·4189

定 价 10.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

# 目 录

<b>第一章 数学学习困难的研究现状与发展趋势</b> .....	1
一、学习困难定义的演变过程.....	1
1. 生理、医学模式.....	1
2. 教育、心理学模式.....	2
二、我国学者对学习困难的界定.....	4
三、数学学习困难的研究现状与趋势.....	5
1. 数学学困生的鉴别.....	5
2. 数学学困生的分类.....	6
3. 数学学困生的特征.....	7
四、数学学习困难干预研究的取向.....	8
1. 认知取向.....	9
2. 行为取向.....	9
3. 同伴中介取向.....	10
4. 辅助教学取向.....	10
<b>第二章 数学学习困难的分析与克服</b> .....	12
一、学习理论的概述.....	12
1. 什么是学习.....	12
2. 中小学生的学习是特殊的心理活动过程.....	16
二、数学学习困难存在的必然性.....	18
1. 从学习过程看学习困难存在的必然性.....	18
2. 从数学学科的特点看数学学习困难.....	20
三、树立克服学习困难的信心.....	21
1. 克服学习困难的意义.....	22
2. 克服学习困难的可能性.....	22
3. 主动诊断学习困难.....	23

<b>第三章 学习基础的诊断与干预</b> .....	27
一、基础“差”的表现.....	27
1. 什么是基础.....	27
2. 什么是“基础差”.....	28
二、打好基础,防止出“差”.....	29
三、如何治“差”.....	33
1. 查缺补差.....	34
2. 纠正学习错误.....	34
四、优化课堂教学,打好“双基”.....	36
1. 讲授法.....	37
2. 自习法.....	38
3. 讨论法.....	39
4. 练习法.....	40
五、增强课堂教学的有效性.....	41
1. 克服课堂上的消极心理.....	41
2. 防止数学教学中的“急功近利”思想.....	42
3. 恰当使用教学语言.....	44
<b>第四章 “学习态度”的诊断与对策</b> .....	47
一、勤奋的重要性.....	47
二、对“懒”的诊断.....	48
1. “懒”的症状与表现.....	48
2. “懒”的原因.....	48
三、治“懒”的教育对策.....	51
1. 以明确学习目的治懒.....	51
2. 以培养“兴趣”治懒.....	52
3. 以“成功”治懒.....	57

<b>第五章 “智力发展水平”的诊断与对策</b> .....	59
一、何谓“智力迟缓”.....	60
1. “智力迟缓”是某些智力成分上发展迟缓.....	60
2. “智力迟缓”的种种表现.....	64
二、如何促进“智力迟缓”学生的发展.....	68
1. 发展注意,提高感知效率.....	68
2. 发展观察力,克服视而不见.....	70
3. 提高对数学语言信息的感知和理解能力.....	71
4. 培养对代数信息的感知力.....	75
5. 培养对几何对象的感知能力.....	76
6. 以强化的刺激来提高获得数学知识经验的效率.....	77
7. 帮助数学记忆力差的学生养成复习的习惯,促进记忆的保持.....	80
8. 提供适量的学习材料,减轻记忆负担,提高知识的保持率.....	80
9. 将数学材料形象化.....	82
10. 避免给记忆障碍学生的练习过难.....	82
11. 教师要反复耐心地帮助有数学记忆障碍的学生.....	82
三、发展非逻辑思维,提高对数学信息的评价水平.....	83
 <b>阅读材料 1</b> .....	86
对学习障碍儿童的全纳性教学的分析.....	86
 <b>阅读材料 2</b> .....	92
对身边的“差生”怎么看.....	92
 <b>阅读材料 3</b> .....	98
数学机械学习的表现、成因及若干对策.....	98

阅读材料 4 .....	103
数学学习焦虑的预防与消除 .....	103
参考文献 .....	109

# 第一章

## 数学学习困难的研究现状与发展趋势

学困生的转化是一个富有魅力而又充满挑战的课题。课题本身所具有的理论意义和实践价值促使研究者不断探索。尽管国内外的研究取得了令人鼓舞的成果,然而研究中也面临着种种挑战。特别是对“学习困难”的概念至今还没有一个统一的界定。这种现象从一个侧面反映出“学困生转化”的复杂性。

### 一、学习困难定义的演变过程

通过对学习困难定义的演变过程的分析,有助于把握其发展脉络,加深对学习困难本质的理解。

#### 1. 生理、医学模式

人类对脑功能的认识可以追溯到 3000 多年前。据历史文献记载,那时已有关于脑损伤和脑部疾病症状的描述。公元前 600—400 年,希腊的哲学家已有关于灵魂、思想均依赖于脑的观点,并在此后出现了关于心理、精神过程定位于脑室的“脑室定位学说”。这一学说保持其统治地位长达 1000 多年。

19 世纪是人类对脑和行为的认识发展最快的一个时期。解剖学与心理学的最初结合是始于 19 世纪初期颅相学的出现,以维也纳内科医生、神经解剖学家加尔(Gall)为杰出代表,他们将不同的脑功能,包括心理、意识、思想、情感等均定位在脑的不同部位,并在颅骨外标记出来,形成颅骨图。他们还进一步提出,每一功能的发展



均可使其功能区域扩大,犹如锻炼可以使肌肉强健一般,从而形成了脑功能局部定位学说。此后,人们对脑损伤和学习问题的研究产生了广泛的兴趣。法国医生布罗卡(Broca)在1861年就率先指出,脑某一部位的损伤会引起失语症。布罗卡先后积累了20多个这样的病例,其中有19例都在脑相同的部位发生了病变,由此他得出结论,大脑额下会后部是与人的语言有关的神经中枢,后来人们就把这个部位称为布罗卡氏区,因为该区与“发动”语言动作有关,所以又称为运动性或表达性语言中枢。

关于学习困难的现代研究,则开始于20世纪上半叶。20世纪50年代末,美国研究者塞兰达(Thelander)等人在“与轻微脑损伤有关的学习不良”一文中首次提出了“学习不良”这个概念,后经科克(Kirk)等人的有效解释、修正和宣传,才普遍为人们所了解。哥德斯丁(Goldstein)于1939年发现头部损伤会造成多种心理行为异常症状,如知觉障碍、注意涣散、多动症等。斯托思(Strauss)在1947年提出了脑损伤的界定标准,并认为脑损伤影响正常的学习过程。

20世纪40年代早期到60年代中期关于学习困难的研究主要是一些医生和生理学家进行的,其兴趣在于研究脑损伤对学习的影响。这时的研究遵从生物医学模式,着重探讨脑生理结构损伤与学习障碍间的关系。对脑损伤的医学、生理学研究,在一定程度上影响了后来对学习不良的理解和研究。然而,由脑损伤产生的学习障碍并不是现代意义上的学习不良。由于脑的复杂性,人们无法简单地用大脑某些部位的损伤来对应解释。于是,研究者又试图用脑功能障碍来解释。无论是强调脑的结构损伤还是功能障碍,都没有摆脱医学模式,在当时的医学水平下,根本不可能阐明学习不良的成因机制,也就无法找到正确的治疗和教育方法。

## 2. 教育、心理学模式

在众多学科对学习困难儿童的研究中,教育、心理学的贡献是独特且令人鼓舞的。自科克等人提出学习困难概念以来,学习困难的研究已逐渐成为心理学及教育学等领域的研究热点之一。在学

习困难的研究中,对学习困难者的鉴定是必需的基础性工作,只有确定了学习困难者,才能对其进行研究和教育干预。因此,不少研究者将大量的精力投入到这项工作中去,并提出了多种学习困难的鉴定方法。20世纪60年代中期以后,教育、心理学家普遍承认学习不良主要是基本心理过程障碍,这种障碍是由脑损伤、轻微脑功能障碍等多种因素造成的。一个由美国教育办公室(the U. S. Office of Education, USOE)在1977年推荐的定义明显体现了这个特点。该定义指出,学习不良是在理解、使用口头或书面语言方面的一种或多种基本心理过程障碍,体现为听、说、读、写、思考、数学计算等方面的一种能力缺陷。这一术语包括由知觉障碍、脑损伤、轻微脑功能障碍、失读症、发展性失语症等因素造成的学习问题,但不包括主要由视觉、听觉、动机障碍或智力落后、情感障碍,以及环境、文化、经济因素造成的学习问题。教育工作者更关注于如何针对“基本心理过程障碍”和“能力缺陷”进行补救训练,这一点在定义中得到了体现。在教育实践中,应该侧重于学习过程还是认知加工能力的补救训练,曾经有过激烈争论,但是很少有人有争论造成学习不良原因的多样性和复杂性,人们不再像以前那样单纯强调脑的结构损伤或功能障碍这些生理原因。这也说明,在学习不良研究中,生物医学模式正逐渐为教育、心理学模式取代。

通过以上对学习困难定义的分析,可以得出以下结论:(1)学困生是一个异质群体;(2)学困生存在学习心理障碍;(3)学习不良是可逆的,依靠合适的教育训练可以加以改变,因为它与智力落后、感官损伤造成的学习问题根本不同。由美国学习不良全国联合委员会(the National Joint Committee on Learning Disabilities, NJCLD)在1988年修订的定义中就包容这些新观点。该定义指出,“学习困难是指一个异质群体在听、说、读、写、推理和数学能力的获得和运用上有明显的困难或障碍。这些个体内在的障碍可能是由中枢神经系统失能(即功能障碍)造成的,并且可能贯穿一生。自我调节行为、社会知觉和社会交往方面的问题可能与学习困难共存,但其本

身不构成学习不良。尽管学习不良可能伴随有其他障碍(如感觉损伤、智力落后、严重情绪困扰)或外在影响(如文化差异、不充足或不合适的教育),但学习不良不是由这些因素造成的。”美国学习障碍的几次界定中至今在较多的专家和家長中得到广泛认同的是 1989 年由美国学习障碍联合会修改公布的定义:“学习障碍是指由不同原因导致的失常,它包括不同缺陷类别的群体。这种障碍在获得与应用听、说、读、写、推理或数学能力上有明显的困难。一般推测是由于个体内在在中枢神经系统的功能异常所引起;人的一生的任何时候都可能发生。学习障碍或许存在行为控制、社会知觉及社会互动的问题,但这些并非是构成缺陷的主要原因。虽然学习障碍有可能与其他障碍状况(感觉损伤、智能不足、严重情绪困扰)并存或受一些外在因素影响(例如文化差异、文化刺激不足或不当教学),但它却非由前述状况或影响所直接促成。”

## 二、我国学者对学习困难的界定

对学习困难儿童进行研究和教育,首要的问题是确定谁是学习困难儿童,这就涉及确定学习困难的标准以及操作方法问题。对“什么是学习困难”这样一个问题,由于问题本身的复杂性和理解的差异性,一个研究者可能无法做出一个完满、准确而又被普遍接受的理论回答,但对其研究中涉及的学习困难概念必须给出一个清晰的操作化界定。

由于医学水平的限制,从生理原因寻找标准是很困难的;同样,在没有确定学习困难是否存在以前,就去诊断儿童到底存在哪种心理过程障碍,并以此推断是否存在学习困难问题,这种方法也是不科学、不方便的。如何才能有效地确定学习困难儿童呢?研究者普遍采用“差异模式”来确定学习困难。这种“差异”指儿童的实际学业成绩与根据其智力潜能期望达到的学业成绩之间的差异,当这种差异达到一定标准时,就推断其为学习困难儿童。差异模式隐含的假设是:每个人都应该达到与其智力潜能相称的学业水平。虽然有

人对这一假设持反对意见,认为它反映了视智力为天赋素质的宿命论观点,但是建立在这一假设基础上的差异模式仍为许多学者普遍接受。如凯思(Kass)等人就将“差异标准”作为确定学习困难儿童的首要标准。因为“每个人都应实现其潜能的充分发展”这样一个观点,体现了自我实现和充分发展个体潜能的人道主义精神;实际上,智力是个体潜能中最重要的因素,如果一个人的学业水平与根据其智力预测的学业水平有较大差距,这就表明存在学习困难问题,需要进行特殊的教育补救,帮助其充分发展自己的潜能。

我国教育工作者对学习困难学生使用得最多的称谓是“差生”,有三种类型:一是学习成绩差;二是学习能力差;三是成绩、品行双差。近年来,有人认为“差生”的含义不确切,而且有损学生人格或打击其积极性。因而一些学者主张用“其才能未被开发的人”、“后进生”等来取而代之。上海的《初中学习困难学生教育研究》课题组则用“学习困难学生”这个概念。学习困难学生是指智力正常,但学习效果低下,达不到国家规定的课程标准要求的学生。其含义为:第一、学习成绩长期而稳定地达不到课程标准所要求的水平,是学习困难学生显著而主要的标志。第二、学习困难学生身心生长发育处于正常范围之内。第三、学习困难学生之间是有差异的。目前这一界定被我国教育工作者广泛接受。

### 三、数学学习困难的研究现状与趋势

#### 1. 数学学困生的鉴别

“数学学习困难”与“阅读困难”已被公认为两种主要的学习困难。从科克提出“学习困难”概念开始,西方学者就非常关注“数学学习困难”,并取得重要进展。

美国精神病学会对数学学困生是这样描述的:

标准化个别测试所获得的数学成绩明显低于与年龄、智力及受教育水平相适应的分数;

学习困难明显地影响学生的数学成绩或者阻碍学生把数学运

用于实际生活；

在数学方面有特殊的困难，其严重程度超过了普通有感觉缺陷的学生在学习数学时所表现出来的困难程度。

世界卫生组织对数学学困生的描述：

学生的数学能力显著地低于其年龄、综合智力和所在年级的应有水平（在这里所谓的“数学能力”最好是通过个别化的标准化数学测验来评估）；

阅读和拼写能力在正常的范围之内；

数学困难不应归咎于教学不当，也不是视觉、知觉或神经功能缺陷的直接后果。

为了能准确地给出学习困难的定义，提高对学困生的鉴别水平，提出有针对性的方案，研究者越来越注意特定学困生的核心缺陷。有关数学学习困难的研究表明，数学学困生的主要障碍是数学计算或数学推理能力等障碍困难，包括数量或数学概念、列举和对比、阅读和书写符号、理解概念、心算和进行计算操作。

在明确数学学困生的核心缺陷后，可以对数学学困生下一个操作性的定义：他们的智力在正常范围或高于平均水平（IQ 测验分数），感觉功能正常，有充分的教育机会以及没有发育障碍和情绪紊乱等其他障碍；数学学困生不仅在计算方面有问题，而且在理解抽象概念或视觉空间能力方面也有问题。

## 2. 数学学困生的分类

吉瑞(Geary)根据学生完成算术任务的成绩及神经心理学标准把数学学困生分成三种类型：

**记忆性数学学困生：**这类学生提取数学事实时表现不佳，提取反应时间变化不定。

**过程性数学学困生：**主要表现为不成熟的策略、数学问题的解决中出现执行错误，形成算术概念的迟滞。

**视空性数学学困生：**主要特征是不能恰当地排列数字信息、符号混乱、数字遗漏或颠倒、对空间相关的数学信息的误解。

吉瑞对三类数学学困生的划分,有助于研究者对数学学困生的鉴别并进一步提出适当的干预策略。

目前对数学学困生的诊断与对一般学习困难的诊断大体一致,主要通过学习成绩和智力(IQ分数)之间严重的偏差来进行。有三种情况:第一种情况是当一个学生的实际水平与他的学业年级数学水平之间的差异超过某个标准(比如说两个年级水平),这种不一致性就被认为是显著的;第二种情况是IQ分数与数学学业成绩有显著差异;第三种情况同样考查IQ分数与学业成绩之间的差异,但控制了两类测验的相关性。上述判断标准也遭到了指责和批评。人们认为它有失公正,因为通过IQ测试所获得的分数并不能真正说明一个人的潜能。即使IQ测验的分数是有效的,这种差异分数究竟说明了什么也是值得考虑的。例如某个学生IQ处在英才的范围,而数学学习成绩却处在平均水平,两者差异达到显著的程度,但是以此来判断该学生是数学学困生显然不恰当。由于存在不同的诊断评价标准,对数学学困生的流行率调查也有很大分歧。吉瑞等人统计的数学学困生的流行率为6%~11%。国内也有研究认为中学数学学困生流行率约为30%。我国中学生有1亿多人,按此比例计算,即有3000多万的家庭被其子女的数学学习所困扰,这里还没有包括小学生或成人的人数。由此可见,数学学困生的影响已超出了教育自身的范围,成为一个不容忽视的社会问题。

### 3. 数学学困生的特征

**阅读和书写困难** 阅读和书写困难是数学学困生所具有的一般特征。对于一些数学问题,尤其是用语言文字来表示的数学应用题,要成功地解决这样的问题,关键是要能够正确理解题意,而阅读困难的学生不能够很好地理解题意,不能形成或形成错误的表征;另外有的儿童在阅读完了以后,不能正确地对题意进行分析,把握不住条件和目标之间的关系,对多余的条件和隐含的条件不能做出正确的分析,导致对问题感到一筹莫展;还有一部分儿童能够很好地理解题意,在解题思路根本没有任何问题,但只要一下笔就出

错,他们的问题主要是在书写上的。也有人指出,文字表述不畅、字迹潦草等也可能会影响到数学的学习。

**计算困难** 计算困难主要是指学生在进行基本的算术四则运算时出现困难。数学学业不良学生的计算困难主要表现在:①计算错误。他们的运算方法和运算法则都是正确的,但在计算上发生错误。如学生在做“ $125 + 113 = 249$ ”中出现“ $5 + 3 = 9$ ”就属于这一种。②运算方法的混淆。如学生在做“ $2504 - 530 = 2534$ ”时,就把其中十位上的减法错误地运用为加法。随着儿童掌握的计算方法越来越多,在计算中出现方法错误的可能性就越大。③没有掌握数学法则。数学法则非常多,儿童的错误也很常见。如,有的学生在做减法计算时不会退位,出现“ $81 - 35 = 54$ ”,在这里儿童就用5去减1,或者在进位的数位上发生了错误,把个位数拿来进位,而十位数则直接记在答案上,如“ $72 \times 6 = 712$ ”等等。④运算步骤缺失。如运算“ $32 \times 14 = 328$ ”,14中个位4与32中十位3相乘的步骤缺失。另外如数数困难、数位概念不清楚、不能进行心理上的迁移等都是计算困难的具体表现。

**数学中较高级的问题解决困难** 小学低年级的学生主要表现为计算困难,而中高年级的学生则更多地表现为数学中较高级的问题解决困难。问题解决困难也表现出多样性,如阅读和书写困难、分析能力差、推理能力不足、问题的表征能力较弱等。问题解决困难是由多种因素综合造成的,因而它又与计算能力、空间能力、阅读能力等有着紧密的联系。

**空间组织困难** 一部分数学学业不良学生,在进行数学运算中,不能理解物体间的位置关系,不能把物体放在正确的位置,在头脑中难以形成物体的正确表象。例如,数字的方向或顺序颠倒,把6和9混淆,把12错读成21;或是计算中被减数与减数混乱;计算结果的数字位置排列错误等。

#### 四、数学学习困难干预研究的取向

近年来,数学学困生转化研究有了很大发展,人们开发出了一

系列有效的干预方案。而不同的干预措施及方案建立在各自的理论基础之上,大致可分为四类:认知取向、行为取向、同伴中介取向及辅助取向。

### 1. 认知取向

认知取向是以信息的认知加工为基础、以学生的认知能力为目标的干预方式。认知取向干预观是基于学生对数学问题的信息加工过程时的紊乱而进行,也即是以学生的数学认知障碍为基础。学生在理解数学知识、转化知识及形成认知结构过程中存在着某些缺陷,这些缺陷影响到他们对数学知识的理解和掌握。因此,有效的数学干预措施就是如何提高数学学困生的数学认知能力,从认知结构的分析出发,联系知识本身的结构,结合认知机制、认知表征,运用各种策略实施干预,最终提高数学成绩。教师的教学如何转化为学生的有效学习,其根本在于如何将外在于学生的数学内容与学生已有的知识基础建立较为合理的联系,在于数学知识本身的结构如何转化为学生头脑中的认知结构,在于知识转化的过程、策略及其表征方式等。认知取向干预的基本领域包括数概念、计算、统计、方程及问题解决等,所采用的具体方式有方法策略教学训练、表征技术训练、元认知训练等。认知取向的教学干预较为关注学生的认知缺陷,进而进行有针对性的补救,其效果比较明显和持久,因而受到许多人的重视。人们开发出了不同的干预模式,如蒙特阁(Montague)的策略教学模式中,数学教学内容包含认知策略(以特定解题策略为主)和元认知策略(以对认知策略的知觉与使用为主)。

### 2. 行为取向

由于认知取向的教学干预关注学生的认知能力的提高和补救,耗费的时间较长,而且难以大规模展开,因而并未被所有的人接受和认可。为此,人们开发出了一系列以行为为导向的教学干预方案。行为取向是直接针对数学学困生学习中的具体问题,采用有针对性的教学教给学生现成的应用方法。行为取向干预以问题为导向,及时处理学生所面临的数学学习障碍,如计算中如何对位、借



位,各位数的位值、公式的运用,如何识别文字题中的“一共”、“多多少”、“多少倍”等基本信息。教学方式多以示范和讲解开始,呈现具体的范例,当数学学困生基本掌握了以后,再伴以具体和简单变式程序,最后再进行较为抽象问题的教学。行为取向的教学干预在短期内能较为迅速地提高数学学习障碍儿童数学学习成绩,但这种方式可以说是治标不治本,数学学习困难儿童的学习能力,尤其是迁移能力难以得到根本的提高和改进。尽管如此,由于其简单易行,颇受一些教师的欢迎,因而在许多学校及教师中仍然使用。

### 3. 同伴中介取向

近年来,数学学困生干预出现了一种以同伴辅导与协作为导向的研究取向,即同伴中介取向。同伴中介取向是以学习小组作为干预的基本单位,在学习小组内,包括学困生、学习一般儿童和学习优秀儿童,通过他们之间的相互观摩、交流和协作,促进数学学习障碍儿童的发展。通常可以采用同伴教学、合作学习、小组协作等个别化教学方式干预。教师的职责不再是直接面对数学学困生的学习问题,而是以一个学习小组的支持者的角色出现,提供相应的学习计划、学习内容和学习策略等支持,促进同伴之间的交流,必要时也可以直接针对数学学困生进行指导。由于同伴儿童的认知发展水平比较接近,而且相互的交流比较顺畅,他们的学习方式和解题思路能够较好地被数学学习障碍儿童理解和接受。同伴中介干预方式还可以极大地提高数学学困生学习数学的信心,避免长期与教师的个别接触带来的心理压力,而且还可以形成良好的班级同伴关系氛围。近年来出现的合作学习、探究学习等就是很好的学困生干预范例。

### 4. 辅助教学取向

由于数学学困生本身的复杂性,除了针对数学问题的直接干预外,学生学习环境的设置也是一个值得重视的问题。这就出现了另外一种干预取向——辅助教学取向。数字化多媒体技术的发展,使学习方式变得多元化、多途径与弹性化;更为重要的是网络技术的