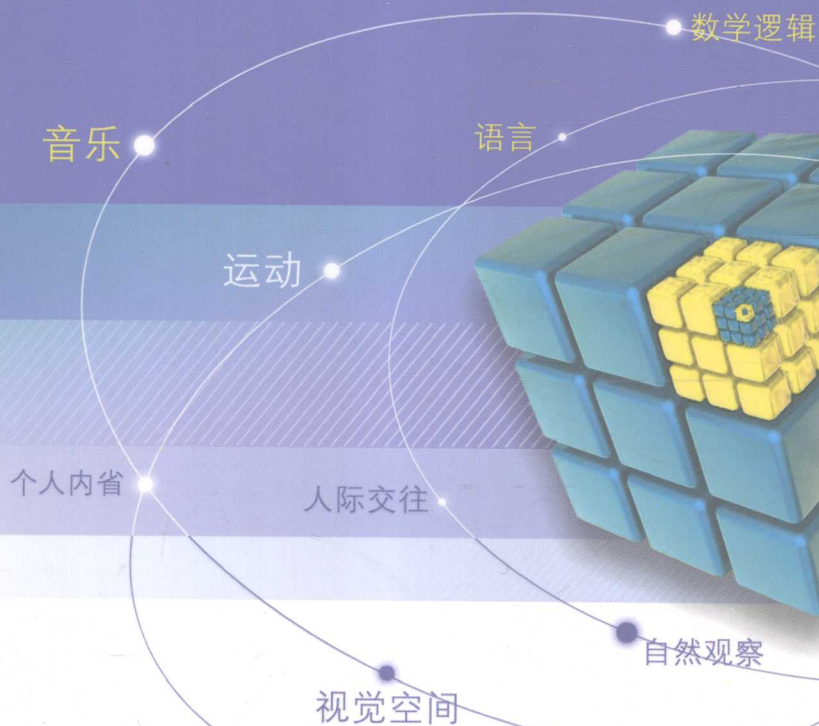


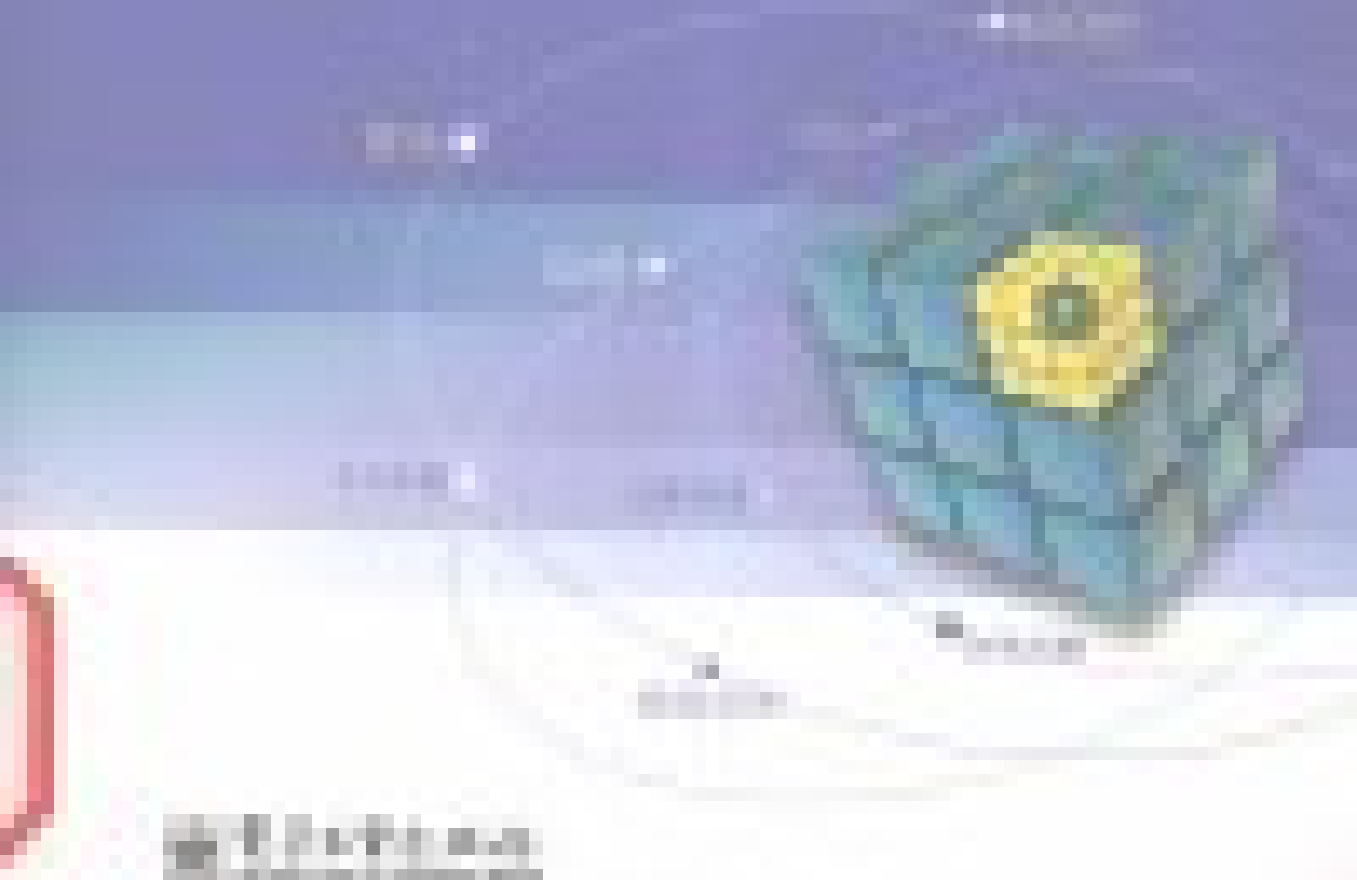
电子游戏 与多元智能培养

◎ 王蔚 著



电子游戏 与幼儿的思维培养

王 芳 著



中国美术学院美术考级教材
中国美术学院考级教材

电子游戏与多元智能培养

王蔚 著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书是全国教育部重点课题——“面向教育的电子游戏分级分类标准研究”和江苏省教育厅“十一五”规划课题——“教育游戏教学资源库建设”的研究成果，主要论述电子游戏与青少年多元智能培养的关系。

内容分为三大部分：多元智能及其培养策略、多元智能视角下的电子游戏、利用电子游戏培养和开发学生的多元智能。第一部分阐述了多元智能的八项智能理论以及多元智能中与物有关、与物游离、与个人有关的各项智能的培养策略；第二部分是从多元智能视角下分析电子游戏，首先介绍了电子游戏的发展以及传统分类，在此基础上分析了电子游戏的教育价值及电子游戏与智能培养的关系；第三部分探讨了利用电子游戏培养和开发学生的各项智能策略，以游戏案例的形式来说明如何利用电子游戏培养开发学生的各项智能。全书理论与实践结合，为电子游戏的教育性研究提供了新的视野和丰富的资料，对电子游戏的发展具有指导意义。

本书面向对象主要包括中小学教师，从事中小学教育研究的科研人员、本科生和研究生以及电子游戏设计人员，也可为家长和游戏者选择游戏提供指导。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之全部或部分内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

电子游戏与多元智能培养 / 王蔚著. —北京: 电子工业出版社, 2009.1

ISBN 978-7-121-08008-1

I. 电… II. 王… III. 游戏—应用—智力开发 IV. G421

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第201972号

策划编辑: 张贵芹

责任编辑: 张贵芹 特约编辑: 李云霞

印刷: 北京市海淀区四季青印刷厂

装订: 涿州市桃园装订有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开本: 787×1092 1/16 印张: 10 字数: 256千字

印次: 2009年1月第1次印刷

定价: 25.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

前 言

电子游戏诞生于 20 世纪 50 年代，到了半个世纪后的今天，电子游戏业已发展为一个年产值上千亿美元的全球性产业，并逐渐成为青少年娱乐生活的重要组成部分，以至于社会学家把出生于 20 世纪 80 年代的孩子形象地称为“电玩一代”。目前，对电子游戏的社会影响有很多争论，负面评价似乎居于主导位置，其原因可能是网络游戏成瘾和玩物丧志的传统教育观的结果。在这种情况下，我们有必要努力建设一种良性的新游戏文化，这种游戏文化既要包括对电子游戏的全面、准确、科学的认识，同时，也要最大程度地做到趋利避害，使电子游戏这种基于现代科技文明的崭新娱乐方式适应新的时代的要求。鉴于电子游戏对社会生活，特别是对青少年身心发展的影响日渐突出，无论是学术界还是政府部门，都在加强这方面的研究与监督力度。这也是我们建设和谐社会的重要组成部分。

2005 年，笔者主持了全国教育部重点课题——“面向教育的电子游戏分级分类标准研究”和江苏省教育部“十一五”规划课题——“教育游戏教学资源库建设”，研究电子游戏的教育性评价及电子游戏在教育中的应用。这是首次提出从教育的视角建立包含教育成分的电子游戏分级标准。目前，大多数国家的电子游戏的标准研究主要参考美国娱乐软件分级系统（Entertainment Software Rating Board, ESRB）制定的标准指标体系，然后根据本国的文化特点进行修改，而 ESRB 标准的建立主要是参考影视等娱乐行业的标准制定的，本研究首次在研究视角上展现了创新之处。其次，利用多元智能理论对电子游戏中的教育作用进行评定是新的尝试。电子游戏由于其技术的先进性和对真实世界的逼真模拟，对青少年的身心发育的影响是多层次、多方位的，基于“多元智能”教育理论的指导，研究电子游戏对用户知识的增长以及身心发展的正负影响，研究内容具有前瞻性和现实性。

《电子游戏与多元智能培养》一书是我们的项目研究工作的阶段性成果。编著本书的目的在于为建立游戏的教育评价标准奠定理论基础，为游戏用户选择游戏以及利用游戏的教育价值提供指导；同时，为游戏厂商开发、设计游戏提供参考，引导游戏厂商有针对性地开发具有对受众有教育价值的电子游戏。很多游戏制作者希望能够制定符合青少年健康发展的游戏，但由于没有可供参考的依据，也只能是各执一词，本著作对于游戏的开发者来说具有一定的参考价值。

本书在编著过程中，受到南京师范大学江苏省重点学科教育技术学科的资助，李育泽、张玲慧、姚翠兰同学参与了资料的收集和游戏实践活动，使本书得以顺利完成，在此表示感谢。

本书面向对象主要包括中小学教师，从事中小学教育研究的科研人员、本科生和研究生以及电子游戏设计人员，也可为家长和游戏者选择游戏提供指导。

编 者

2008 年 11 月

目 录

第 1 部分 多元智能与培养策略	1
第 1 章 多元智能理论概述	2
1.1 多元智能理论简介	2
1.2 人脑的可塑性和智能的开发	4
1.3 多元智能理论的实践活动	5
第 2 章 多元智能概述	7
2.1 与物有关的智能	7
2.1.1 数理/逻辑智能	7
2.1.2 身体/运动智能	8
2.1.3 视觉/空间智能	9
2.1.4 自然观察智能	11
2.2 与物游离的智能	12
2.2.1 言语/语言智能	12
2.2.2 音乐/节奏智能	13
2.3 与个人有关的智能	15
2.3.1 人际交往智能	15
2.3.2 反省智能	16
第 3 章 多元智能的培养策略	18
3.1 与物有关的智能的培养策略	18
3.2 与物游离智能的培养策略	23
3.3 与个人有关智能的培养策略	26
第 2 部分 多元智能视角下的电子游戏	30
第 4 章 电子游戏的发展与传统分类	31
4.1 电子游戏发展史	31
4.2 各类电子游戏汇总	32
4.3 电子游戏的社会影响性	37
第 5 章 电子游戏与智力培养	40
5.1 电子游戏在教育中应用的利弊观	40
5.2 智力理论对电子游戏开发智能的启示	45
5.3 多元智能视角下的电子游戏	51
第 3 部分 利用电子游戏培养与开发学生的多元智能	55
第 6 章 利用电子游戏培养开发与物有关的智能	56

6.1	利用电子游戏培养开发学生的数理/逻辑智能	56
6.1.1	电子游戏中的数理/逻辑智能分析	56
6.1.2	利用电子游戏培养开发学生的数理/逻辑智能	62
6.1.3	案例分析	63
6.2	利用电子游戏培养开发学生的身体/运动智能	66
6.2.1	电子游戏中的身体/运动智能分析	66
6.2.2	利用电子游戏培养开发学生的身体/运动智能	71
6.2.3	案例分析	76
6.3	利用电子游戏培养开发学生的视觉/空间智能	76
6.3.1	电子游戏中的视觉/空间智能分析	77
6.3.2	利用电子游戏培养开发学生的视觉/空间智能	80
6.3.3	案例分析	83
6.4	利用电子游戏培养开发学生的自然观察智能	85
6.4.1	电子游戏中的自然观察智能分析	86
6.4.2	利用电子游戏培养开发学生的自然观察智能	89
6.4.3	案例分析	92
第7章	利用电子游戏培养开发与物游离的智能	95
7.1	利用电子游戏培养开发学生的言语/语言智能	95
7.1.1	电子游戏中的言语/语言智能分析	95
7.1.2	利用电子游戏培养开发学生的言语/语言智能	102
7.1.3	案例分析	105
7.2	利用电子游戏培养开发学生的音乐/节奏智能	107
7.2.1	电子游戏中的音乐/节奏智能分析	107
7.2.2	利用电子游戏培养开发学生的音乐/节奏智能	113
7.2.3	案例分析	115
第8章	利用电子游戏培养开发与个人有关的智能	118
8.1	利用电子游戏培养开发学生的内省智能	118
8.1.1	电子游戏中的内省智能分析	118
8.1.2	利用电子游戏培养开发学生的内省智能	124
8.1.3	案例分析	127
8.2	利用电子游戏培养开发学生的人际交往智能	131
8.2.1	电子游戏中的人际交往智能分析	132
8.2.2	利用电子游戏培养开发学生的人际交往智能	137
8.2.3	案例分析	141
	总结	146
	参考文献	149

第 1 部分 多元智能与培养策略

- 多元智能理论概述
- 多元智能概述
- 多元智能的培养策略

第 1 章 多元智能理论概述

1.1 多元智能理论简介

20 世纪以来,心理学家和教育学家对于智能的定义、智能的构成、智能的发展等问题一直有不同的看法。早在 1905 年法国心理学家阿尔弗莱德·比奈(Alfred.Binet)及西蒙(Simon)等人成功地开发出了世界上第一个智能测验。由于以往对于人的天赋只凭借直觉进行判断评价,智能测验的发明使每一个人现实的或潜在的智能可以通过智能测验以分数高低的直观形式表现出来,智商理论立刻引起了社会广泛的关注,智能测验被认为是心理学上最伟大的成就。

随着智能测验的广泛开展,一些专家对一个人在学校学习时测定的智商与其成年后成就的相关性进行比较时,惊讶地发现二者的相关性很低:许多被认为是智商很高的人,在步入成年以后,未必有建树;而一些被认为是智商低的人,却取得了很大的成就。由此,人们对智能测验产生了怀疑,最终发现,智能测验长期以来主要以笔试的形式测试学生,其结果自然与学校考试形式相似,而对于一些非纸笔的其他智能测验就束手无策了。

在 20 世纪初期的几十年间,智能测验广泛开展,其他的一些智能理论也随之兴起,如斯皮尔曼(Sperry)的智能两因素说、卡特尔(Cattell)的定型和不定型智能说、瑟斯顿(Thurstone)的群因素说、吉尔福特(Guilford)的智能结构说、皮亚杰(Piaget)的认知发展理论等,这些理论认为,智能是由语言能力、推理能力、记忆能力等因素组成,以语言和数理/逻辑能力为核心,以整合方式存在的一种能力。然而到了 80 年代,这种智能理论遇到了不少挑战。这些心理学家认为,人具有多种智能,并不仅仅表现在语言和数理/逻辑方面,而且智能也不是用所谓的智商测验就能判断的,其内涵远比智商的概念要丰富。比如一个音乐家和一个物理学家,就无法判断二者谁更聪明。

脑科学与神经科学的研究成果强化了对传统智能理论的挑战,神经学的研究成果表明,人的神经系统经过长期的演变已经形成了相对独立的多种智能,每种智能都有其生理基础,大脑损伤后表现出来的不同能力的独立存在证实了这一点。

如图 1-1 所示,大脑最上方是脑中体积最大的一部分,分左、右两部分,互相对称。内层是皮质,由百亿个神经细胞体构成,分若干区,各个区掌管不同的能力,如记忆、思考、运动、说话、情绪、触觉、嗅觉、听觉及视觉;小脑负责运动协调,维持身体的平衡,信息从神经传达到肌肉;而延脑控制呼吸、心跳、血压、体温、消化等生命中枢。人脑分成两部分,大脑左半球主要控制文字、算术、逻辑及分析,右半球则控制想象力、色彩、图形、创造等。大脑兼具了“科学能力”及“艺术的能力”。

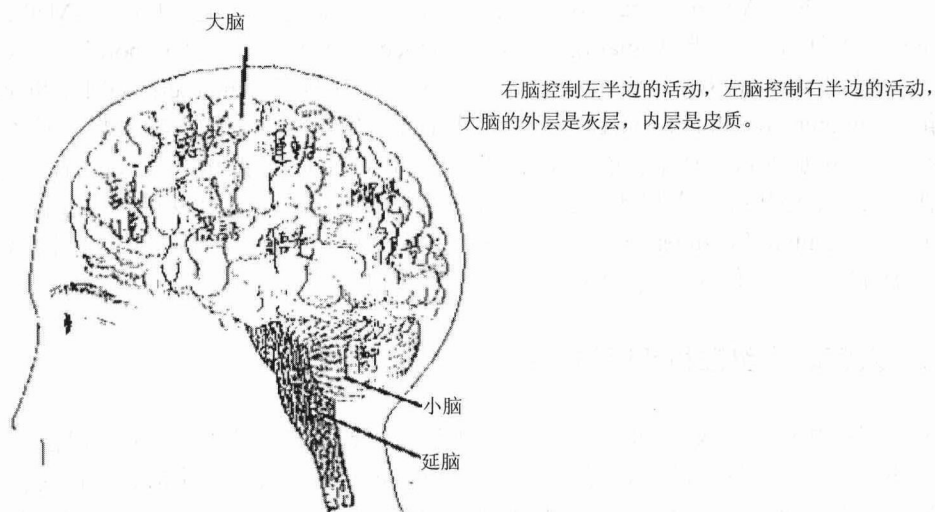


图 1-1 脑的三大主要部分

于是，多元智能理论应时而出，解决了单一智能理论所不能解决的理论与实践问题。例如，美国心理学家斯腾伯格（R.J. Sternberg）提出智能三元说，认为智能主要包括三方面：分析性智能、创造性智能和实践性智能，而传统所指的智能仅是分析性智能，并不是智能的主要部分，更不是智能的全部，个人智能上的差异实际上就是这三方面的差异。有的人在这三方面都出类拔萃，但更多的人则表现出一定的倾向性：有的学生思维较严密，擅长分析；有的学生想象力丰富，学科成绩却不一定出色；还有的学生喜欢动手，在活动场合异常活跃，但在传统的书本学习上表现平平。哈佛大学著名心理学家戈尔曼提出的情感智能的观点认为，情感智能有五种要素，包括自我认识、情绪管理、自我激励、了解他人和社会交往。但由于戈尔曼的《情感智能》一书是一本通俗读物，没有严格的理论体系，因此，受到了不少批评。其他还有不少多元的智能理论，而这其中向传统智能做出挑战且影响最大的当数美国哈佛大学心理学家霍华德·加德纳教授提出的多元智能理论。

1983年，美国哈佛大学研究生院研究人类的智能潜能及其开发项目的主持人霍华德·加德纳（Howard Gardner）教授发表了《智能的结构：多元智能理论》（*The Theory of Multiple Intelligences*，简称MI理论）的著作。加德纳在这本书中提出了一个全新的智能理论，即多元智能理论，该书出版后，受到了许多国家教育界人士的好评，美国最具权威的ERIC教育资料库将多元智能理论单独编码，分列条目；美国《纽约时报》称加德纳为当今美国最有影响力的发展心理学家和教育学家。20多年来，多元智能理论已经成为一些国家和地区教育教学改革的重要指导思想。比如在美国，现在就有难以计数的教师在用多元智能理论指导教学，进行课堂教学改革，并都获得了显著的成效。

加德纳在《智能的结构：多元智能理论》一书中给出了智能的全新定义：“智能是在某种社会或文化环境下的价值标准，个体用以解决自己遇到的真正难题或生产及创造出有效产品所需要的能力。”他认为智能并不是某种神奇的、可以用测验来衡量的东西，也不是只有少数人拥有；相反，智能是每个人都不同程度地拥有并表现在生活中各个方面的能力，是多元化的，每个人身上都有相对独立存在着的、与特定的认知领域或知识范畴相联系的七种智能，

包括言语/语言智能 (Verbal Linguistic Intelligence)、数理/逻辑智能 (Logical-Mathematical Intelligence)、视觉/空间智能 (Visual-Spatial Intelligence)、身体/运动智能 (Sport Intelligence)、音乐/节奏智能 (Musical-Rhythmic Intelligence)、人际交往智能 (Interpersonal Intelligence)、反省智能 (Intrapersonal Intelligence)。经过二十多年的实践研究, 加德纳不断拓展多元智能理论, 在 1993 年加入自然观察智能 (Naturalist Intelligence), 至此构成了八种智能, 并且这些智能在遗传学、进化心理学和神经心理学的研究中得到证实。在 1999 年, 加德纳又提出了存在智能 (Existential Intelligence), 但是, 由于存在智能尚不能完全满足加德纳提出的智能判断的八个标准, 所以仍在研究之中, 故本书暂不做讨论。

1.2 人脑的可塑性和智能的开发

智能的存在并不是一成不变的, 多元智能理论认为智能是一种生理和心理潜能, 是可以通过后天的学习、培养提高的。在每个人身上都有多种智能, 每种智能都有各自的表征符号系统和加工过程。每一个社会活动领域都需要几种智能参与, 任何领域的技能都反映了不同的智能, 个体可以通过不同符号系统的智能过程取得同等智能水平, 一种智能活动过程可以通过其他智能活动的辅助来发展, 因此智能具有可开发性。这一点与传统的智能理论观点有着很大区别, 传统的遗传决定论认为智能是由先天的、不变的遗传所决定的, 智能发展的过程就是这些先天遗传素质的自我发展和自我表露过程, 与外界影响、教育无关; 外界影响和教育即使对智能发展起作用, 至多只能促进或延缓遗传素质的自我发展和自我表露, 不能改变它的本质, 即智能的发展只是一种量的展开, 而不是质的飞跃。

从脑科学的研究来看, 人脑由数百亿个不同种类的神经细胞组成, 而经常处于活动状态的只占总数的 8% 左右, 这些活动的神经细胞相互连接形成了密密麻麻的神经回路, 可以输入/输出信息, 就好像是计算机通过电路进行信息处理那样, 利用脑神经回路来管理各种信息, 回路的连接状况决定处理的信息内容。相反, 人在记忆事情时, 可以说完全是因神经回路的形态变化而储存信息的。在这个意义上, 记忆时脑中一定会发生某种变化, 这就是所说的“神经回路”。总之, 人脑的可塑性就是在新的神经回路形成时所表现出来的特有性质。在 20 世纪 40 年代, 心理学家 D.O.Hebb 提出了突触神经回路的可塑性学说。从 20 世纪 70 年代起人们对大脑、小脑等的可塑性进行了大量研究, 通过大量的实验证实了脑的可塑性, 这就从脑科学的角度否定了“一旦形成了的脑终生不能改变”这一说法, 即传统的遗传决定的错误认识。

大脑的可塑性被认为是认知、运动、学习乃至记忆机制形成的最根本的原因之一, 它既是多层面的, 也是多通道的。大脑的视觉、听觉、躯体感觉及运动皮层都具有极强的可塑性。同时, 不同的大脑皮层之间还存在跨模块的可塑性, 因而加德纳的理论中也指出要全面培养多方面的智能, 对同一个主题可以通过使用不同符号的智能来理解, 如角色扮演、逻辑演绎、故事复述或其他符号系统的表述; 对不熟悉的主题可以凭借与熟悉主题的类比来进行推理; 可以使用不同模式符号语言来表达, 如通过图表、论文、戏剧等。提供和创设丰富的教育环境不仅可以加强神经元之间连接的强度, 而且可以诱发神经网络 (跨通道) 层面的大脑可塑性, 这样能够达到全面开发大脑的目的。

1.3 多元智能理论的实践活动

多元智能理论在国内外教育界产生了巨大的影响,使广大教育工作者的学生观、教学观、评价观发生了改变,无数的教育工作者对多元智能理论表现出浓厚的兴趣,并依据多元智能理论进行了教育改革的实践。

美国著名的多元智能教学应用专家戴维·拉齐尔教授认为:多元智能教育适用于教育工作者、家长和孩子三个层面,对0~6岁(婴幼儿阶段)、7~12岁(小学阶段)、中学(初中、高中阶段)、大学这四个阶段乃至终身都产生深远的影响。下面就介绍一下多元智能理论在国内外教育界的一些应用情况。

1. 学龄前儿童教育

在儿童学龄前(0~6岁),各种智能均处在尚未开发阶段,多元智能教育奠定孩子一生成功的基石,尤其是在0~3岁期间是儿童对事物认识的敏感期,只有1080天,应用多元智能理论作指导,对儿童的各种智能进行开发,能够及早发现天赋,全面提高智能,有利于婴幼儿的成长,多元智能理论在这一阶段儿童教育的应用最为广泛。

在国外,由加德纳和费尔德曼教授领导的研究小组进行了为期10年(1984—1993年)的“多彩光谱”项目研究。在此项目中,光谱意味着每个儿童的智能、学习风格都是多样的,就像光谱一样。通过鉴别儿童的个体差异和儿童认知特点,对儿童进行有益的引导,给儿童提供多种活动材料,鼓励儿童用各种方式进行学习,力争使每个儿童都能以最佳的方式进行。多彩光谱项目的基本特点是课程与评估相结合,课程结构综合化,以主题和活动区相结合作为主要教学形式。多彩光谱项目以儿童发展为本,构建多元化的课程体系,推动情景化的评估模式,对以后的多元智能教育实验开创了良好的研究思路。

在国内,基础教育正在进行一场重大的改革,新颁布的《幼儿园教育指导纲要》正在实施。根据多彩光谱的研究成果进行课程改革,更加全面、深入地推进以儿童发展为本的素质教育,帮助每一个儿童实现其富有个性的发展,并评价儿童的能力和学习效果。帮助教师更全面、更深刻地认识每个儿童的能力特征,提高发展性教学、个性化教学的技能,还能让那些在传统评估中没有优势可言的儿童得以发现自己的智能优势,重塑自尊心和自信心,大大减少学业失败的可能性。

2. 中小学阶段多元智能理论的实践

在中小学课堂上,多元智能理论有利于教师树立因“智”施教的新教学观,建设个性化的学生观,建构和谐平等的师生观,构筑多元评价观,采用新的教育目标,实施新的教育方法。在实际的教学设计时,摒弃原先只围绕语文、数理化和为应付考试而设计的惯有思路,而充分认识到不同学生的不同智能特点,对学生的多种智能一视同仁,强调使每一个学生的智能强项得到充分发展,并从每一个学生的智能强项出发,促进学生其他各种智能的发展。通过调动不同智能活动在教育教学工作中的不同作用,并使用多样化的教学手段,从而极大地提高课堂教学的实际效果。

在美国印第安纳州波利斯市,建立了一所重点实验小学,学生可以自由选择自己的兴趣爱好进行学习,该校创建的宗旨之一就是每天都要激发每一名学生的多元智能。因此,除了

读、写、算等一般标准的学校主课以外，每一名学生都要参加计算机、音乐及体育等活动。

在初中阶段，学生处于青春期，其身体、智能及情感已经开始变化，是小学阶段到高级中学之间的重要过渡时期。美国实施了学校实用智能教育方案，该方案根据多元智能理论和智能三元论建立了“学校实用智能”模式，其特别之处在于：此模式认为最重要的就是如何将学术智能与更实用的人际关系智能和自我反省智能结合起来，以实现学业和事业的成功。研究者们采用了以下一些方法：鉴定学生自己关于标题的知识；确定学生和老师对难点的来源及其性质的理解程度；设计材料丰富且有吸引力的课程，以直接并富有想象力的方式关注难以理解的部分；在各种背景下指导和实施学校实用智能课程；设计评估纲要。

3. 高中阶段多元智能理论的实践活动

高中阶段具有代表性的实践内容是1985年哈佛大学的“零点项目”、教育测试服务社和匹兹堡公立学校一起进行的“艺术推进”项目，主要培养学生的艺术学习能力，逐步形成了一套高中艺术教育的课程模式和评价体系。该课程设计了一套教学与评估相结合的课程方案，以培养高中生创作（作曲或演奏、绘画或素描，从事富于想象力和创造力的写作）、感知（即辨别一种艺术形式在内部的差异）、反思（从自己或其他艺术家的感知和作品中，寻求领会这些感知和作品的目的、方法、难点和达到的效果）这三种艺术形式的能力。“艺术推进”提倡让学生接触广泛的艺术媒介和艺术资源，对艺术进行感知与欣赏，并在对艺术及艺术创作进行反思与评价、交流与合作的过程中进行艺术表现与创作。

“艺术推进”在教育目标、内容、方式和评估方面体现出了不同于以往艺术课程的特点，它不仅为艺术教育开辟了一条新路径，使艺术教育在教学目的、内容、方式及评估等方面一改以往的单一与沉闷，而且让迷失自我已久的艺术教育在学校教育中得到了回归。

在国内，多元智能理论与各个学科的整合研究正在全国各地展开，比如北京市某中学高一开设研究型学习课程，其中一组研究的问题是“某地区英语服务能力的调查”。这个活动主要是开展社会调查，从社会上去了解某方面的情况，因而在整个过程中，学生要运用和提高多方面的智能，包括语言/言语智能，进行语言调查；人际交往智能，与陌生人打交道和小组成员之间进行合作；数理/逻辑智能，进行研究对象分组、设计问卷、统计分析等。

多元智能理论的应用并不仅限于学校的教育教学，在教师专业化建设、公司的人力资源开发等诸多领域均有实践应用。

第2章 多元智能概述

加德纳认为，每个学生都在不同程度上拥有八种基本智能，每个人所拥有的智能都不是单一的，而是多元的，每种智能都会有不同的特征表现，而智能之间的不同组合则表现出个体间的智能差异，在不同的学科领域表现出不同的专长特点。

本章将单独对每种智能的定义、特征、表现进行介绍，使读者可以清晰分辨出每种智能的轮廓，发现个体独特的智能组合特点。

2.1 与物有关的智能

2.1.1 数理/逻辑智能

数理/逻辑智能的强弱依据传统的观点即指某个人是否聪明，智商是高还是低；从多元智能理论的角度看，也就是他的数理/逻辑智能是否发达。但是这种认识其实是比较片面和不恰当的，由于传统的智能测验重点在数理/逻辑智能和言语/语言智能方面，在习惯上就常常把数理/逻辑智能等同于数学能力，从而忽略了数理/逻辑智能的其他方面发展。多元智能理论中数理/逻辑智能的提出为纠正以往片面的培养数学能力，全面发展学生的数理/逻辑智能提供了理论指导。

1. 数理/逻辑智能概述

言语/语言智能和数理/逻辑智能是传统学校教育中最关注的两种智能，前者起源于听觉和声音领域，后者源于人与对象世界的相遇，“在与对象的相遇中，在安排与重新安排它们，在估计它们的数量时”，获得了数理/逻辑领域最初、最基本的知识。

加德纳为数理/逻辑智能下了一个通俗易懂的定义，他说：“顾名思义，数理/逻辑智能是数学和逻辑推理的能力及科学分析的能力。”从该定义中就可以发现数理/逻辑智能并不仅仅是数学能力，它蕴涵着多种思维，涉及许多构成要素，如数字计算、逻辑思维、问题解决、归纳和演绎推理、对模型和关系的辨别等，其中，最核心的是发现问题和解决问题的能力，包括对逻辑的方式和关系、陈述和主张（如果……就……、因为……所以……）、功能及其他相关的抽象概念的敏感性，包括：分类、分等级、推论、概括、计算和假设检验。

因此，拥有较高的数理/逻辑智能意味着更容易理解数目和数学的概念，更容易在众多事物中找出有规律的模式，容易理解科学中的原因和结果。通常数理/逻辑智能表现在三个相互关联的领域，即数学、科学、逻辑。具有较高数理/逻辑智能的代表人物既包括理科类的科学工作者：数学家、会计师、统计学家、科学家、电脑程序员，也包括许多文科类的专家，如逻辑学家、律师、侦探、法官等。

2. 数理/逻辑智能的表现

数理/逻辑智能的内容涉及的领域较为广泛，在不同领域所表现出来的特征也有所不同，

国内外有关数理/逻辑智能表现与评估的研究也较多,如美国戴维·拉齐尔(1999)归纳的数理/逻辑智能的“关键能力”表现为:抽象模式识别的能力,归纳推理能力,演绎推理能力,进行运算的能力,科学、理性地运用思考的能力,辨识事物之间关系和联系的能力。这里,引用我国钟祖荣、伍芳辉的研究,在语言能力发展很好的人身上,一般可以看到以下表现:

- ① 理解环境中的物体及其功能。
- ② 熟悉数量、时间和因果的概念。
- ③ 使用抽象符号来代表具体事物和概念。
- ④ 显示出解答逻辑问题的技能。
- ⑤ 理解形态和它们之间的关系。
- ⑥ 提出并检验假设。
- ⑦ 使用各种数学技能,如评估、运算规则、解释统计数据及图表信息。
- ⑧ 乐于进行复杂的运算,如物理、程序设计或研究方法中的计算。
- ⑨ 通过收集证据、形成假设、构建模式、发展例证、建立强有力的论点进行数学思维。
- ⑩ 运用技术解决数学问题。
- ⑪ 对会计、计算机技术、法律、工程和化学等职业表现出兴趣。
- ⑫ 在科学或数学上,创造新的模型或有敏锐的洞察力。

上述表现可以用来鉴别数理/逻辑智能,及早发现在数理/逻辑智能方面有天赋的学生,并给予正确的引导,还可以合理安排在此方面有特长的人员到合适的岗位,做到扬长避短。

2.1.2 身体/运动智能

“四肢发达,大脑简单”,常用来形容一个人比较愚笨,从传统观点看,运动并不能作为一项智能,它被认为是低等的。因此,我们也常常忽视了身体/运动智能的作用。然而,正是“劳动创造了人”,可以说,身体运动是人类认知的基础,言语/语言智能和数理/逻辑智能等其他智能的开发都离不开身体运动的参与。加德纳突破了传统智能理论的局限性,他指出,同知觉与语言的研究在神经生物学中占有主导地位一样,有关身体运动能力对人的作用同样也是十分重要的。

1. 身体/运动智能概述

在学习的过程中,许多人会感到仅仅通过视觉和声音的感觉通道,并不能充分地理解和记忆信息,而是需要通过身体来体验所学的内容。对于大多数人来说,为了更好地理解和记忆信息,必须操作和体验所学的内容。“认识—实践—再认识”是人们认识事物的辩证运动过程。其中,实践过程,即身体力行所学知识的过程。

身体/运动智能是指善于运用整个身体来表达想法和感觉,以及运用双手灵巧的生产或改造事物的能力。这项智能包括特殊的身体技巧,如平衡、协调、敏捷、力量、弹性和速度以及由触觉所引起的能力。加德纳在《智能的结构:多元智能理论》一书中指出,希腊时代就强调“……身心和谐、训练心智始能恰当地使用身体,训练身体以发挥心智的表现力量”,而如今我们正面临一种身心分离的现象。身体/运动智能应包括联系身体和心灵,使身体得以完美展现的能力。它采用高度分化和技巧化的方式,调动我们身体的活动。完美的身体/运动智能需要有敏锐的时间感知,并把意向转换为行动。身体/运动智能来源于我们体验生活时所获得的感官经验,是人类认知的基础。

演员、运动员和舞蹈演员，以及发明家、宝石匠、技工和其他需要熟练使用双手或物件的工作者一般都具有高度发展的身体/运动智能。这一类人很难常时间坐着不动；他们喜欢动手建造东西，如缝纫、编织、雕刻、木工、触摸环境中的物品。他们喜欢在户外活动，与人谈话时，常用手势或其他肢体语言，喜欢惊险的娱乐活动且定期从事体育活动。这一类儿童在学习时是通过身体感觉来思考，对他们而言，理想的学习环境必须提供下列的教学材料及活动：演戏、动手操作、建造成品、体育和肢体游戏、触觉经验等。

2. 身体/运动智能的表现

加德纳提出，在现实生活和人类发展史上，我们可以找出身体/运动智能的杰出代表，如卓别林、迈克尔·乔丹、泰格·伍兹、大卫·科波费等。

身体/运动智能发展良好的人，一般具有以下一些特征^[1]：

- ① 通过接触和动作探索环境和物体，喜好触摸、控制和摆弄所学习的对象；
- ② 发展协调性和时间感；
- ③ 在直接投入和参与过程中学得最好，人们记得最清楚的是做过的，而不是说过的或看过的；
- ④ 喜爱具体的学习经验，如实地参观、建造模型，或者参与角色扮演、游戏，装配物件，进行身体运动等；
- ⑤ 在局部或整体动作活动中都显示出灵活性；
- ⑥ 能够敏锐地感受物理环境和物质系统；
- ⑦ 在演出、运动、缝纫、雕刻或键盘输入中展现技巧；
- ⑧ 在身体运动中显露平衡感、优雅、灵活和精确性；
- ⑨ 具有协调身心和展现精细及完善身体的能力；
- ⑩ 理解健康身体的标准，并以此标准生活；
- ⑪ 对从事运动员、舞蹈演员、外科医生或建筑师等职业感兴趣；
- ⑫ 创造新的身体技能或创作新的舞蹈、运动或其他身体活动。

从上述特征可以看到，身体/运动智能一般是通过身体活动能力的强弱，以及对与身体运动相关活动的喜好程度来体现的。同时，根据身体/运动智能发展良好的人的特征表现，人们也发现了一些行之有效的培养身体/运动智能的经典策略。

2.1.3 视觉/空间智能

视觉是人类认识世界的一种方式。在人类使用语言符号之前，人类就能够通过视觉器官获取知识。随着摄影、电影、电视、广告和电脑网络等传播媒介的发展，视觉/空间智能也变得越来越重要。视觉/空间智能可以帮助人们获得需要的信息，解决有关视觉空间与空间位置的问题，把思想转化为形象、照片、插图、图画、地图和生动的表演。视觉/空间智能的培养越来越关键，有许多值得注意的方面。

[1] [美]坎贝尔 (Campbell, L.), [美]坎贝尔 (Campbell, B.), [美]狄瑾逊 (Dickinson, D.), 王成全译.《多元智能教与学的策略：发现每一个孩子的天赋》. 中国轻工业出版社, 2001年版, P108.

1. 视觉/空间智能概述

空间能力是一种与视觉密切联系的能力，“视觉”与“看”的能力有关，“空间”则强调头脑对视觉对象的立体把握。视觉/空间智能是直接对事物的视觉观察发展起来的，当一个人被要求去操纵图案或对象时，就会涉及这种能力。不论是艺术家、电视、电影、广告制作、图形图纸、时装设计，还是家居布置和服饰搭配、在旅途中阅读地图，甚至想象从不同的角度看到的物体的形状等都会用到视觉/空间思维。

加德纳教授认为，视觉/空间智能（Visual-Spatial Intelligence）即准确地感知视觉空间的智能。其核心能力是“准确地感知世界的的能力，是对一个人最初所知觉到的那些东西进行改造或修正的能力，是能够重造视觉经验（即使在有关的物体刺激不在的情况下）的某些方面的能力。可以要求一个人制作出形式来，或者只要求他操作那些提供出来的形式”；“表现为个体对线条、形状、结构、色彩和空间关系是否敏感及能否通过平面和立体造型将它们表达出来。”

简言之，视觉/空间智能是指人们利用三维空间的方式进行思维的能力，是在脑中形成一个外部空间世界的模式并能够运用和操作这一模式的能力。主要包括以下三个方面：

- ① 视觉辨别能力，即能准确地感知视觉空间世界；
- ② 把握空间方位能力，如善于辨别方向、方位，二维、三维空间的转换能力；
- ③ 形象思维能力，如室内装潢师、建筑师、艺术家或发明家，能把所知觉到的表现出来，能通过平面和立体造型表达头脑中想象的概念。

通常，画家、航海家、飞行员、建筑师、雕塑家等都显示出极强的视觉/空间智能。

2. 视觉/空间智能的表现

下棋时移动棋子，把东西拆开再装上，不用移动任何东西就能在头脑中把房间重新布置一下等都有赖于视觉/空间思维。但是，并非所有擅长视觉/空间思维者都展示相同的技能。一位个体可能是知觉敏锐的，但却缺乏绘制、想象未见事物的能力。

美国坎贝尔（Campbell）夫妇指出，在视觉/空间能力发展良好的人身上，一般可以看到以下表现^[2]：

- ① 看和观察学习，善于辨识面貌、物体、形状、颜色、细节和景物。
- ② 在空间中能有效地活动和搬动物体，如移动身体，穿越洞穴；在没有足迹的森林中找到出路；在拥挤的交通中自如地驾车；或者在河流上驾驭独木舟。
- ③ 知和创造心理图像，善于进行图片思维并能觉察细节，在回想信息时可用视觉映像来辅助。
- ④ 解释坐标图、图示、地图和图表。通过图形标识或视觉媒介学习。
- ⑤ 喜好涂抹、素描、绘画、雕塑或其他看得到的形式复制物品。
- ⑥ 喜欢制作立体物品，如折纸、模拟桥梁、房屋、容器。能够在脑海中改变物体的形式，如将一张纸折成复杂的形状且能看到它的新形象；可以在脑海中进行空间形象移位，并能决定它们和其他物体的互动关系，如同看到齿轮带动机械零件的运转情形那样。
- ⑦ 用不同的方式或新的观点看待事物，如不仅可以看到某个形状，还可以看到形状周围

[2] [美]坎贝尔（Campbell, L.），[美]坎贝尔（Campbell, B.），[美]狄瑾逊（Dickinson, D.），王成全译.《多元智能教与学的策略：发现每一个孩子的天赋》. 中国轻工业出版社，2001年版，P153.