

◎ 国家哲学社会科学基金项目 ◎

儿童外语能力

和 数学认知能力

同步发展策略

Strategies for Children's Synchronous Development of
English Competence and Mathematical Cognitive Ability

汤红娟 主编

 外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS

国家哲学社会科学基金项目

儿童外语能力和数学认知能力 同步发展策略

Strategies for Children's Synchronous Development
of English Competence and Mathematical Cognitive Ability

汤红娟 · 主编



外文出版社
FOREIGN LANGUAGES PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

儿童外语能力和数学认知能力同步发展策略 / 汤红娟主编

北京: 外文出版社, 2010

ISBN 978-7-119-06625-7

I. ①儿… II. ①汤… III. ①外语—儿童教育—教学研究
②数学—儿童教育—教学研究 IV. ①H09②O1

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第148925号

责任编辑: 杨春燕 佟 盟

印刷监制: 张国祥

儿童外语能力和数学认知能力同步发展策略

汤红娟 主编

© 2010外文出版社

出 版 人: 呼宝民

总 编 辑: 李振国

出版发行: 外文出版社出版

中国北京百万庄大街24号

邮政编码100037

<http://www.flp.com.cn>

制 版: 北京中达兴雅印刷有限公司

印 刷: 北京中达兴雅印刷有限公司

装 别: 平装

开 本: 130×180 1/32 印张: 14.75

版 次: 2010年第1版第1次印刷 (汉英)

书 号: ISBN 978-7-119-06625-7

定 价: 50.00元

版权所有 侵权必究

前 言

国家社科基金西部项目“儿童外语能力和数学认知能力同步发展研究”（课题批准号：06XYY010）是笔者在2006年已结题的全国基础教育外语教学研究资助金项目“儿童外语习得可塑性实现的途径和策略研究”（课题编号：JJWYZX2004123）研究基础上进行伸发、扩展的项目。预研课题初步构建了“外语习得基础上学得”的儿童外语教育模式；界定了“外语习得”的内涵；倡导自主学习前提下的大量言语实践活动是我国儿童外语可塑性实现的根本途径，提炼出“自学—监测—竞赛—仿写”儿童英语教学法和“动画世界中的儿童英语启蒙教育”等十大儿童外语习得可塑性实现的策略，初步解决了过去普遍存在的聋哑英语现象，改善了外语教学效果费时低效、学习周期过长的局面，确保本项国家社科基金研究有了坚实的实践基础和充分的预研工作。预研课题培养了实验对象良好的学习习惯和学习策略。部分实验对象良好的英语学习方法和策略发生正迁移，作用于语文和数学等学科的学习，使实验对象各科基本均衡发展。从学科间均衡发展的实验对象身上，我们初步看到了儿童外语能力和数学认知能力同步发展的一线希望。

然而，这一线希望并没有在所有实验对象身上显现，有些实验对象英语能力较强，但数学能力相对较弱，这就促使我们思考他们文理智能发展失衡的原因究竟为何？诚然，我们不能从生理心理学的角度剖析文理智能同步发展在学习机能上大脑左右半球相互协调和配合这一物质基础；也不能从人格心理学的角度探讨人格等非智力因素对文理智能发展失衡的影响。然而，我们可以从认知心理学和社会心理学的角度探讨这一问题。诚然，社会偏见和家庭教育等社会因素也对儿童文理智能发展失衡起着一定作用。就认知特点而言，语言学习主要依赖于形象思维，即形象思维活动往往多于抽象思维活动；而数学学习恰好相反，抽象思维活动多于形象思维活动。就认知结构和过程来看，外语学习较多的是顺应过程，但也不缺少同化过程，数学学习既是同化，又是顺应过程。但值得注意的是文理科的学习机制是相通的，并不存在客观上的差异。在

英语学习中,可以通过发散思维找出词与词之间的联系来扩充词汇,提高单词的记忆绩效。同时发散思维在数学学习中也很重要,如一个定理的应用需要达到举一反三,触类旁通的效果。联通主义的学习观对信息时代的这种学习作了很好的解释。这样以来,我们就开始思考是否可以依靠两科学习的共性,充分利用数学思维的特性、方式和方法来推动语言(英语)学习,反过来让语言学习促进数学学习,以达到文理智能的协调和同步发展。

有了问题意识后,我们就开始寻找理论依据和解决问题的办法。辩证唯物主义认为世界处在普遍联系和永恒发展中,辩证唯物主义联系和发展的观点是我们研究的哲学基础。另外,根据美国哈佛大学心理学家加德纳(Howard Gardner, 1983)提出的多元智力理论,每个人至少具备了九大智能,即:语文智能、逻辑数学智能、空间智能、肢体动觉智能、音乐智能、人际智能、内省智能、自然观察者智能和生存智能。智力的表现形式虽然千差万别,但我们不能忘了加德纳同样认为各种智能是可以协同发展的。联通主义理论把学习情景视野放在了网络社会结构的变迁当中,认为学习是在知识网络结构中一种关系和节点的重构和建立,“学习是一个联结的过程”。多元智能理论、联通主义的学习观、建构主义学习理论等为儿童外语能力和数学认知能力的同步发展这一跨学科的研究提供了坚实的教育心理学理论依据。在初步调查研究出国内外对英语和数学这一跨学科的研究寥寥无几,甚至是空白后,课题组最终提出了大胆的假说:儿童外语能力和数学认知能力能够同步发展。

课题研究从研究背景入手,进行了理论体系研究,在预研课题中提出“中小学英语教学生活化”的基础上,又大胆提出了“中小学外语教学数理化”的构想。研究除采用多种常规的研究方法外,还进行了研究方法的创新,运用总课题加上子课题多层次研究法,取得了一系列促进儿童文理智能同步发展的数理性学习策略成果和成效。

论文集系该课题主要的理论性研究成果,分为上下两篇:

上篇主要是儿童外语能力和数学认知能力同步发展的可行性研究。从研究的现实意义入手,探讨儿童外语能力和数学认知能力同步发展的哲学、教育心理学和语言学理论基础。在广泛调查研究的基础上阐述儿童外语能力和数

学认知能力同步发展的可行性。

下篇重点研究儿童外语能力和数学认知能力同步发展的各种策略,主要包括促进二者同步发展的英语词汇学习策略、语法学习策略、英语口语交际策略和其他策略研究。本章实际上在提出中小学外语教学数理化构想的前提下,分析了文理智能发展失衡的原因,提供了解决问题的具体操作方案,为儿童外语教育改革从教学观念、教学方法和家庭教育的配合等方面提供了三大参考答案。课题研究得出的发挥外语能力和数学认知能力之间的联结关系,数理性认知学习策略比纯语言认知学习策略更能发挥联结作用等四大结论值得外语教育工作者和研究人员进一步思考。

总之,论文集既有理论上的创新,又尝试了研究方法的创新,对本研究项目整个研究过程进行梳理,通过实证研究提供促进儿童外语能力和数学认知能力同步发展的具体操作方案。在编录过程中采用英汉双语格式以保证相关文献和研究的原始风貌。该研究成果为中小学外语教师、英语学习者、关心孩子英语学习的家长和社团提供了有价值的参考,为促进儿童文理智能的协调发展,培养复合型人才进行了有益的探索。国家社科基金西部项目“儿童外语能力和数学认知能力同步发展研究”的研究及本书的编撰和出版除了得到全国哲学社会科学规划办的基金资助外,还得到乐山师院科研经费的资助及有关领导、外国语学院全体师生员工和乐山市县街小学、乐山市徐家扁小学的鼎力相助,在此一并致谢。此外,课题组特别鸣谢参考文献中的专家学者们。

课题负责人:汤红娟

2010年4月于乐山师范学院

目 录

前言

上篇 儿童外语能力和数学认知能力同步发展可行性研究

1.1 儿童外语能力和数学认知能力同步发展背景研究 / 1

1.1.1 儿童文理智能发展失衡透视 / 1

1.1.2 美国标准化考试透视 / 3

1.2 儿童外语能力和数学认知能力同步发展理论研究 / 8

1.2.1 普遍联系和发展的哲学理论 / 8

1.2.2 儿童认知发展理论 / 9

1.2.3 语言习得理论及认知心理机制 / 19

1.2.4 相关学习理论 / 23

1.2.5 语言学理论 / 27

1.3 数学和语言的关系 / 28

1.3.1 数学语言和英语语言 / 28

1.3.2 数学集合和最小对立体 / 29

1.3.3 数学集合和语义关系 / 30

1.3.4 英语陈述能力和数学解题技巧 / 44

1.4 儿童外语能力和数学认知能力同步发展可行性研究调查报告 / 87

1.5 “英语与数学”关系公众观的调查与分析 / 120

1.6 儿童外语能力和数学认知能力同步发展可行性研究 / 128

下篇 儿童外语能力和数学认知能力同步发展策略研究

- 2.1 促进儿童外语能力和数学认知能力同步发展的总体策略 / 141
- 2.2 促进儿童外语能力和数学认知能力同步发展的英语词汇学习策略 / 219
 - 2.2.1 对儿童英语词汇认知学习策略的数理逻辑思考 / 219
 - 2.2.2 代数序列儿童英语词汇认知学习策略联想差异性研究 / 232
 - 2.2.3 方位介词教学中培养儿童空间想象能力的研究 / 243
- 2.3 促进儿童外语能力和数学认知能力同步发展的英语语法学习策略 / 259
 - 2.3.1 数学思维及思想方法在英语句型教学中的辩证运用 / 259
 - 2.3.2 数学思想方法在英语句型教学中的运用研究 / 273
 - 2.3.3 小学数学思维训练方法在英语句型教学中的应用研究 / 282
- 2.4 促进儿童外语能力和数学认知能力同步发展的英语口语交际策略 / 290
 - 2.4.1 利用数字培养儿童英语交际策略的应用研究 / 290
 - 2.4.2 论数学游戏在英语听说教学中的作用 / 303
- 2.5 促进儿童外语能力和数学认知能力同步发展的其他策略研究 / 314
 - 2.5.1 论中小学英语教学的数理逻辑化 / 314
 - 2.5.2 论家庭教育在儿童外语能力和数学认知能力同步发展中的作用 / 325
 - 2.5.3 小学英语口语教学和儿童数学思维相关性研究 / 338
 - 2.5.4 整合培养儿童英语学习兴趣和数学学习兴趣研究之一 / 384
 - 2.5.5 整合培养儿童英语学习兴趣和数学学习兴趣研究之二 / 396
 - 2.5.6 农村初中生英语和数学学习策略的对比研究 / 423
 - 2.5.7 英汉数字习语研究 / 440

主要参考文献 / 457

上篇 儿童外语能力和数学认知能力 同步发展可行性研究

1.1 儿童外语能力和数学认知能力同步发展背景研究

1.1.1 儿童文理智能发展失衡透视

十六届三中全会提出的“坚持以人为本，树立全面、协调、可持续发展的科学发展观”对促进经济社会和人的全面发展起着决定性的作用。教育与科学发展观的关系非常密切。运用科学发展观在教育上亟待解决的问题是“以人为本”，摒弃“以考为本”，统筹兼顾、全面、协调、可持续发展。中国教育非科学发展的困境主要包括“以考为本”和“发展的不均衡”，前者在很大程度上使教育丧失了满足人的发展需要，促进人的全面发展的本性，使“以人为本”的科学发展观难以真正落实到教育上来；后者主要表现在教育的外部与内部两个方面。除外部方面教育的区域发展不平衡、城乡发展不平衡、群体发展不平衡和内部方面的教育的内部机构发展不平衡、教育目标上发展不平衡以外，文科与理科发展不平衡、特别是儿童文理智能发展失衡，成为我们课题研究关注的焦点。

国家社科基金项目“儿童外语能力和数学认知能力同步发展研究”自2006年立项后，对公众开展了较大范围内的调查研究，初步从不同的角度和层面探讨了儿童文理智能发展失衡的原因，进一步论证了儿童外语能力和数学认知能力同步发展的可行性。调查对象包括四川省乐山市区内十所小学2—3年级小学生及其家长、乐山市城区四所中学的中学生及其英语老师、四川省内四十所乡镇中学的农村中学生及其英语老师。在对学生的英语和

数学成绩进行调查时,我们设置了四个选项:A.两科都好B.英语比数学好C.数学比英语好D.两科都不好,经过对选项的统计分析,我们发现尽管教师和学生在对英语和数学发展情况的认知上存在一定的差别,但学生文理智能发展失衡的普遍现象略见一斑。城市教师中有12.5%的人认为自己学生两课都好,但接受调查的城市中学生却没有人认为自己两科都好的;农村老师认为学生两课都好的有22.5%,而在农村中学生的自我评价中,认为自己英语和数学都好仅有2.5%。认为自己数学比英语好的城市中学生人数要比有相同看法的城市教师多17.5%,这一情况与农村教师和农村中学生答题情况的对比类似,只是后者的差距更大,表现为70%的农村中学生认为自己数学比英语好,而持相同看法的农村老师只有27.5%。有趣的是,我们发现选择C项的学生比选择B项的学生多,也就是说除了极少数两科都好的学生外,数学比英语好的学生人数多于英语比数学好的学生人数。(详见后面的调查)

总体来看,认为自己(或自己的孩子或自己的学生)英语和数学都好的人数比例仅仅只有16.8%。相对来说,小学生中英语和数学都好的人数要多一些,英语和数学都不好的人数比例要少些;而中学生的情况正好相反。无论是小学生还是中学生,更多比例的人都觉得自己的英语和数学没有均衡发展。

我们也通过调查试图发现儿童文理智能发展不平衡的主、客观原因。中学生和中学教师以及总体对于造成文理智能发展失衡原因的观点差异均显著。其中,认为“兴趣不一”的比例均显著高于其他三种原因的比例,认为“时间投入不同”的比例位居第二。另外,认为“教学方法欠佳”的中学生比例高于中学教师比例;认为“难易程度不同”的中学教师比例高于中学生比例。

其实以上的原因都是表层的,而最深层次的原因还是“学好数理化,走遍天下都不怕”的思想在作祟,影响了下一代文理智能均衡发展,这也印证了调查中为什么数学比英语好的学生人数多于英语比数学好的学生人数。重视理科轻视甚至歧视文科已经成为影响人文精神的发展的直接

原因,对于中国人文社会科学的发展是一个毁灭性的打击;学生过早从文弃理同样制约他们的科学态度与科学精神的形成,有悖于培养复合型人才的目的,也不利于缩短和其他先进国家教育理念及实际的差距。

取消文理分科,重视人文社会科学是解决文理智能发展失衡的根本的教育大政方针。我国大文科比例偏低,发达国家高等教育的大文科比例达60%以上,我国仅在33%左右(胡一帆,2003)。而现代社会第三产业发展迅速并成为国家产业结构由低向高转变的重要标志。文理过早分科,大大削弱了社会科学的水平。一个不重视社会科学的国家,一个文科学生没有地位的国家,是不可能科学决策、人文精神方面取得真正的成就的。过早分科,可能让我们损失了一大批真正的自然科学家和真正的人文、社会学的大师。其实,儿童的许多才能是在大学以后才开始表现出来的,如钱伟长是大学二年级开始从文科转向理科发展的。文理分科,还加剧了应试教育的效果。由于文理分科,理科知识开始越来越难,考试的难度开始越来越大,所有的理科学生都要学习那些他们一辈子根本派不上用场的东西,因为这样考试才有区分度,无疑也加大了理科生学习的心理负担。

对于普通百姓来说,要解决文理智能发展失衡的问题只能通过改变教育观念,开阔视野,发现“他山之石”,帮助下一代从小树立科学精神和人文精神并重的思想,重视儿童文理智能均衡发展,才能防患于未然。

1.1.2 美国标准化考试透视

我国的各类考试历来都要分科进行,只有文综和理综组合的形式,语文和数学学科测试从来不会出现在一份试卷中。然而,美国的中考SSAT、高考SAT/ACT和研究生考试GRE对语文和数学的考核无一例外地在同一份试卷中进行,这仅仅是一种巧合,还是文理不分家思想的具体体现呢?下面比较四种标准化考试中对英语和数学能力的具体要求,期望能够找到可以攻玉的他山之石。

1. SSAT考试

SSAT考试的全称是“美国中学入学测试”(Secondary School Admission

Test), 相当于中国的中考。该考试由位于美国新泽西州普林斯顿市的中学入学检测委员会SSATB (Secondary School Admission Test Board) 负责命题。SSAT 创始于1957年, 到现在已有49年的历史。从SSAT开办至今, 在全球已设有750多个考场, 中国的台湾、上海、香港均设有考点。每年约有60,000名考生报考。SSAT是申请进入私立中学时提供给校方的非常重要的参考条件之一。

SSAT考试内容包括测量学生的数学、英文程度及理解力。测验分为数学(Quantitative)、语文(Verbal)、阅读(Reading)、作文(Writing)四部分; 并分为低年级(目前就读5-7年级的考生)和高年级(目前就读8-11年级的考生)两种检测。5-7年级每科分数介于440分至710分之间, 满分为2130分, 基本分数是1320分。8-11年级每科分数介于500分至800分之间, 满分为2400分, 基本分数1500分。作文考试时间共25分钟, 不计入分值, 但为校方选择学生的重要参考之一。

数学部分分为二个单元, 各部分25题, 考试时间各30分钟。无论是SSAT的低级还是高级, 考查内容均不超出国内初中教学的知识点范围, 对中国学生来说, SSAT的数学部分较容易, 只要掌握了常用的专业词汇, 经过一定的训练之后, 均可以拿到高分。题目中不会有复杂的精确计算, 但是考查估算能力, 所以计算器是不允许带入考场的。数学两个部分的难度和范围完全一样, SSAT会在数学两个部分之间插入一个非数学的部分, 以便让考生科学用脑。

语文部分是对词汇的直接考查, 对于英语非母语的中学生难度很大。这部分共60道题, 具体又分为: 30道同义题(Synonyms)、30个类比题(Analogies), 考试时间共30分钟。这部分考查的词汇量, 在高级SSAT中达到9000词水平, 在低级SSAT中达到7000词水平, 远远超出了我国英语教学大纲的要求。

阅读一般考7-8篇文章, 共40题, 考试时间共40分钟。文章来源非常广泛, 题材和体裁五花八门, 有时甚至考查短小的抽象诗歌。在如此快的阅读和做题节奏下, 考生势必需要具备在快速阅读中掌握主题和定位细节

的能力。个别题目还涉及到偏重主观的理解,有点类似于国内语文考试的阅读主观题。此部分较难,题目难度相当于中国的大学英语四级的水平。

2. SAT考试

SAT考试的全称是“学术水平测验考试”SAT(Scholastic Assessment Test)是美国高中生进入美国大学的标准入学考试,由美国教育考试服务中心ETS(Educational Testing Service)组织。SAT考试成绩被美国3600余所大学接受认可,同时也被加拿大所有大学接受认可。

SAT分为两部分,一是通用考试——推理测验(Reasoning Test),包括阅读、写作和数学,被称为SAT或NEW SAT;其他是单科考试——专项测验(Subject Tests),有数学、物理、化学、生物、外语(包括汉语、日语、德语、法语、西班牙语)等,被统称为SAT2。SAT主要测验考生的写作、阅读和数学能力,每部分满分是800分,总分是2400分;SAT2每科满分为800分。这里主要介绍SAT通用考试。

SAT(Reasoning Test)考试包括三个部分:写作(writing)包括议论文写作、句子错误和语篇错误;阅读(Critical reading)包括句子补充 19道题、阅读文章,理解分析 48道题;数学(Math section)44道选择题和10道解答题。

写作部分主要考查语法运用能力、语篇能力和表达能力:第一,考查语法运用能力选择错误。第二,考查语篇能力的改进句子题型,给出一个句子,将句中的一部分画线,要求改进这个句子,使它在语法上或者逻辑上更加完善。第三,25分钟要求完成的学术写作,由两个人独立评分,分值在1-6分之间,最后的得分在2-12分之间。

数学部分考察范围包括包括基本的运算、简单的代数和方程、百分数、比值问题、平均数、等式不等式问题、基本的线和角、三角形、四边形、圆、基础的平面几何问题、坐标问题、代数及函数、数据分析、统计学及基础概率论、逻辑推理问题等等,难度基本上相当于我国基础教育的初中水平或高一水平。因此,只要接受过我国的基础数学教育的学生都会得到满意的分数。

阅读部分被看作是对于中国学生来说最难的一个部分。这个部分对词汇量的要求最大,对逻辑推理能力的要求也最强。TOEFL考试的词汇量要求顶多8000,而SAT的词汇量要求至少是12000,和GRE相同,而且这些词汇大部分都是专有名词这一部分主要分为两种:

第一,句子填充(The Sentence Completion Question): 给出一个句子,其中有空格,让你从五个选项中选择一个最符合逻辑的选项。注意,这五个选项在语法上完全没有错误,也就是说,不论使用哪一个词,在语法上都是正确的句子,唯一有区别的就是逻辑关系,也就是和上下文的联系。由于文化的差异,思维方式的不同,这一部分往往是中国学生的分最低,同时也是最难提高的部分。

第二,批判性的阅读(The Critical Reading Question): 给出一篇文章,然后给出问题。细分为3种文章类型:

(1)两篇短文: 给出两篇短文(100词左右),每个短文各自独立并有各自不同的问题。

(2)一篇长文: 给出一篇长文(至少50行,多达100行),并有数十道问题。对于这种阅读考察文章的结构、逻辑关系、作者的态度等等,还要看出文中的观点(通常文中的观点不止一个)之间的关系,是相互支持还是相互反对。这种长文章一般都来自于学术杂志,学术性很强,涉及的范围也很广,各个学科都可能涉及到,而且专业词汇很多,长词难词较多。

(3)对比性的文章: 给出两篇文章,每篇文章在40行左右,最后给出一些问题,可能关于其中一篇文章,也可能关于两篇文章的关系。主要考察思维能力。

3. ACT考试

ACT(American College Test)即美国大学入学考试,ACT考试与SAT考试均被称为“美国高考”,它们既是美国大学的入学条件之一,又是大学发放奖学金的主要依据之一及对学生综合能力的测试标准。和SAT不同,ACT考试更像一种学科考试,它更强调考生对课程知识的掌握,同时

也考虑到了对考生独立思考和判断能力的测试。如今,ACT被全球各国广泛推崇,新加坡等东南亚国家的顶级大学,如新加坡国立大学等高校也承认ACT成绩。

ACT考试不同于以往检测学生对所学习知识掌握程度的终结性考试,而是一种着眼于对学生学习能力、性向和适应性测验的配置性考试。ACT考试总分为36分,由四个部分测验构成:考察考生书面英语的理解与分析能力的英语测试;考察考生定量推理能力的数学测试;考察考生理解、分析、评价性推理和解决问题的能力阅读测试,阅读测试的内容涵盖自然科学、社会科学、人文科学甚至文学和艺术;考察考生运用图表、表格和研究总结等方式处理科学概念的能力的科学推理测试。还有非必选的30分钟英语写作测试学生的英语写作能力。ACT考试直接测量考生的分析、解决问题和批判性评价书面材料等高校学习所必需的能力与技能。ACT考试侧重于对中学知识的掌握程度的测试。全套ACT考试,共计215道题,其中英语测试有75题,数学测试60题,阅读测试40题,科学测试40题,考试时限为175分钟。

除了检测考生的智力因素而外,ACT考试还十分关注考生的非智力因素。ACT考试附有中学所学课程和等级问卷、学生个人信息资料和学生兴趣问答等三份资料,从而可以比较全面地了解考生的教育需要、兴趣与能力。ACT考试结束后4至7周时间内,美国大学测验社结合考生具体的答卷情况及成绩和上述三份资料向考生反馈相关信息,提出适合考生的学习专业和工作职业以供其选择和参考。

4. GRE考试

GRE考试全称是研究生入学考试(Graduate Record Exam),由美国教育考试服务中心(ETS)主办,是美加大学各类研究生院(除管理类学院,法学院)要求申请者所必须具备的一个考试成绩,也是学院是否授予申请者奖学金所依据的最重要的标准。

GRE考试分两种:一是一般能力或称倾向性测验(General Test或Aptitude Test),二是专业测验或称高级测验(Subject Test或Advanced Test)。

一般能力考试为双模式考试,即逻辑作文考试为计算机化考试,语文和数学部分为纸笔考试。一般能力考试主要是考察应试人的基本英语能力以及对英文方面知识所涉及的广度和深度。它包括三部分:第一部分为分析性写作部分(Analytical Writing),包括两个任务,分别要求应试者对一个问题发表个人的观点(Issue Task)和分析一个论点(Argument Task)。分析性写作部分的机考时间总共是两小时;第二部分为词汇(Verbal)部分。该部分内容很广泛,涉及天文、地理、人文、科学、艺术、政治及历史等领域;第三部分为数学(Quantitative)部分。该部分皆为数理上的基本问题,包括几何、代数、统计图表、智力测验等方面,主要目的在于测验考生基本数学的潜在能力和对数理方面问题的理解判断及推理反应能力。题目难易、深浅程度,有时取决于考生对于题目叙述与说明的理解。

通过对以上四种美国标准化考试的介绍和分析,我们不难看出美国升学考试这一指挥棒关注的是学生文理智能同步发展的情况,侧重对学生的知识面和逻辑等思维能力的考察,而不是一味在试题的难度上纠结。文理学科考试同时出现在一份试卷中充分说明他们对学生文理智能同步发展的高度重视和采取的有力措施。美国中考、高考和研究生入学等标准化考试的经验值得我们学习借鉴。

1.2 儿童外语能力和数学认知能力同步发展理论研究

1.2.1 普遍联系和发展的哲学理论

唯物辩证法认为,联系是指事物之间以及事物内部各要素之间的相互影响、相互制约的关系。世界上的一切事物都处在普遍联系之中,其中没有任何一个事物孤立地存在,整个世界就是一个普遍联系的统一整体,联系具有客观性、多样性。唯物辩证法同时认为,世界上一切事物都处在永不停息的运动、变化和发展的过程中,整个世界就是一个无限变化和永恒发展着的物质世界。辩证唯物主义认为世界处在普遍联系和永恒发展中。联系的普遍性和发展的规律性是世界普遍联系的整体。坚持联系和发展的

观点,就不能孤立地和静止地看问题,而要树立统筹兼顾发展的观念,看到发展事物之间相互依存、相互作用的关系。发展本身就是一个动态的过程,用联系的观点看发展,就需要理顺发展中的各方面关系,把全面发展、协调发展即同步发展有机地统一起来;用联系的观点来看待儿童外语能力和数学认知能力的同步发展,需要厘清二者对立统一的关系。对儿童外语能力和数学认知能力同步发展的研究正是运用了辩证唯物主义普遍联系和发展的观点,寻找英语和数学之间的相关性,使其相互促进,共同发展。

1.2.2 儿童认知发展理论

1. 皮亚杰的儿童认知发展理论

本节探讨主要探讨皮亚杰的儿童认知发展阶段论和儿童语言发展的认知论。

皮亚杰的儿童认知发展阶段论认为,如果以“运演”(operation)作为标志,可以把儿童的认知发展过程划分为四个阶段。这里的运演并非指形式逻辑中的运演,也不是指一般数学上的运演,而是指心理运演,即通过形象、表象或象征符号在心理上进行的、内化了的操作。这种心理运演具有两个基本特征:

可逆性——可以朝一个方向进行,也可以朝相反方向进行。

守恒性——运演的结果会使客体的外部形态发生变化,但其原有属性保持不变,这种不变性称为守恒,如“窄×高”可以等同于“宽×矮”(面积不变)。

皮亚杰以运演为标志,对儿童从婴儿到青春期的发展作出下面四个阶段的划分:

(1) 感知运动阶段 (Sensori-motor Level)

这一阶段儿童的认知发展主要是感觉和动作的分化。从出生至两岁,大致处于这一阶段。出生婴儿只有先天的遗传性无条件反射,随后才逐渐发展出通过组织自己的感觉与动作以应付外部环境刺激的能力。到这一阶段后期,感觉与动作明显区分,手段与目的逐渐分化,思维开始萌芽。