

# 小学生非形式推理能力的发展<sup>\*</sup>

张 奇<sup>1,2</sup>, 张艳君<sup>2</sup>, 张 黎<sup>2</sup>

(1. 北京师范大学 发展心理研究所, 北京 100875; 2. 辽宁师范大学 心理系, 大连 116029)

**摘 要:**文章在提出非形式推理评价指标体系的基础上,采用提示访谈法考察了小学生非形式推理能力的发展。结果显示:少数 1、2 年级小学生处于理由推理水平,多数能够进行反驳推理,3 至 6 年级小学生都能做出反驳推理;三种理由的数量都存在显著的年级差异,功能性理由的数量随年级增长而增多;高年级学生的反驳次数都显著多于低年级学生;低年级学生的推理中断次数和推理错误总次数显著多于高年级,并随年级的增长呈下降趋势。

**关键词:**小学生;非形式推理;发展

**中图分类号:**B842.5

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003—5184(2010)03—0022—07

## 1 引言

Zohar(2002)和 Sadler(2005)将非形式推理定义为“对结构不良的、用自然语言表述的、没有固定答案的问题所进行的归纳式(而非演绎式)推理。个体通过非形式推理对问题形成一定的态度和观点,其中包括对某一命题或决策的因果、利弊和正反两方面的推理”<sup>[1,2]</sup>。非形式推理常常表现为个体提出支持(或反对)某一观点、建议、态度或决策的理由或依据,并经过论证来支持(或反对)某一观点,或对这些信息进行评估等。

小学阶段是儿童非形式推理能力形成和发展的一个重要时期,考察小学生非形式推理能力的形成和发展既有学术研究价值又有教育实践意义。所以,从上世纪 80 年代末起,国外学者就开始了小学生非形式推理的发展研究。Baron(1995)等人对 7~15 岁儿童的非形式推理能力进行了比较,发现这些儿童的非形式推理能力无显著的年龄差异<sup>[3]</sup>。Means & Voss(1996)以不同的论题和评价指标分别考察了 5、7、9、11 年级中小学生和 8、10、12 年级中学生非形式推理能力的发展,结果发现,虽然随着年级的升高,中小学生的论证能力也有所提高,其中包括理由数量的不断增多和反驳次数的增多,但是,中小学生的非形式推理能力缺乏显著的年龄差异<sup>[4]</sup>。但也有一些研究表明,随着年龄的增长,儿童的非形式推理能力也随之提高。Golder & Coirier(1994)的研究发现,10~16 岁的儿童随着年龄增

长,对争论组成部分之间的关系的理解增强了<sup>[5]</sup>。四年级儿童在争论过程中主要使用类推、案例、规则或原则、社会文化背景等方式支持他们的观点<sup>[6]</sup>。Kuhn(2001)的研究选了 10 岁、20 岁、40 岁、60 岁四个年龄组的被试,结果发现,20 岁和 40 岁的被试比 10 岁和 60 岁的被试更倾向于提供真实的证据;其中有一半的被试能做出反驳,而且 10 岁和 20 岁组被试的反驳多于其他两组;在 6~9 年级期间儿童的争论技巧也有所提高。但总的来说,大部分个体不能用恰当的证据来支持自己的观点,不能进行辩论和反驳<sup>[7]</sup>。上述研究存在两个问题:一是评价标准不一致;二是对小学生非形式推理能力的发展考察的不完整、不全面。

## 2 问题提出

在考察个体非形式推理能力的发展研究中,国外学者提出的评价标准(或评价指标)有明显的不同。Means & Voss(1996)主张根据论证的结构来评价非形式推理的等级和水平<sup>[4]</sup>;Stein & Miller(1991)根据理由的来源将非形式推理划分为不同的等级和水平<sup>[8]</sup>;Golder & Coirier(1994)根据论证过程中个体提出的理由来源和理由数量作为评价指标<sup>[5]</sup>;Kuhn(2001)却根据论证过程中是否能够反驳对方的观点以及反驳的次数来评价非形式推理能力的发展<sup>[7]</sup>。凡此种种,不一而足。

国外学者各自所提出的评价指标都有其合理性,只是都不够系统全面,如果将其分类整理、去粗

<sup>\*</sup> 基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地基金(06JJDXX001)。

取精、适当补充、有机整合,据非形式推理的结构特征、理由的来源、质量和数量,建立一个系统全面、科学而合理的评价指标体系是完全可行的。

根据 Zohar(2002)和 Sadler(2005)等人提出的非形式推理的定义,非形式推理的实质是一个论证过程,即用一定的理由(或论据)支持(或反对、反驳)某个观点的过程。这种论证过程有两个基本的要素:一个是“观点”,另一个是“理由”。所谓“观点”就是个体针对某个具体的论题(即需要进行非形式推理的问题)所提出的建议、意见、看法、解决方案或观点,这些统称为“观点”,也就是论证的论点。所谓理由,就是个体用来支持自己的观点或者反对他人观点的根据、证据、原因和理由等,这些统称为理由,也就是论证的各种论据。非形式推理的论证过程有几种不同的类型:第一种是用自己提出的理由支持自己提出的观点,这称为“我方推理”;第二种是不仅能够进行我方推理,而且还能预测出他人的不同观点和理由,这称为“他方推理”;第三种是不仅能够进行我方推理和他方推理,而且还能反驳他人的观点或理由,这称为“反驳推理”。反驳推理又有两种情况(或称为两种“水平”):一种是只能反对他方的观点,但不能反驳他方提出的理由,这称为“直接反驳推理”;另一种是个体不仅能够反对他人的观点,还能反驳对方提出的理由,这称为“间接反驳推理”。反驳他方观点容易,反驳他方理由难。因此,理由反驳的推理能力高于观点反驳的推理能力。根据上述对非形式推理的论证结构和论证类型的划分,可以将非形式推理划分为三个等级:第一个等级是“前推理”等级,处在这个等级的个体还不能做出我方推理,即没有非形式推理能力。第二个等级是“理由推理”等级,凡是能够进行我方推理和他方推理的都属于这个等级。处于这个等级的非形式推理可以细分为三个水平:我方推理水平(即“理由推理水平一”)、我方推理并能预测他方观点的水平(即“理由推理水平二”)和他方推理水平(即“理由推理水平三”)。第三个等级是“反驳推理”等级,反驳推理又划分为两个水平:直接反驳推理和间接反驳推理。在评价个体的非形式推理能力时,首先根据这个评价指标对其推理能力的等级和水平进行划分。

其次,再根据个体在推理过程中提出的理由类型和数量来评价其推理的质量。理由的类型分为功能性理由、条件性理由和非支持理由。功能性理由

是指将该观点所提倡行为的功能、目的或者优点作为理由。条件性理由是指将在什么条件下支持该观点或该观点所提倡的行为作为理由。非支持理由是指将传统的、无知的、他人的怜悯、人物的身份、地位、权威、情感等作为理由。三种理由对观点的支持程度分别是,功能性理由的支持力度最强,条件性理由次之,非支持性理由最差。也就是说,个体在推理过程中提出的功能性理由越多,表明其非形式推理能力越强;如果个体在论证过程中提出的非支持性理由数量越多,则表明其非形式推理能力越差。理由数量指标包括:功能性理由数量、条件性理由数量、非支持理由数量和理由的总数量。“理由的总数量”为功能性理由数量、条件性理由数量和非支持理由数量三者之和。

第三,根据个体在推理过程中提出的反驳次数评价其反驳推理的质量。当不同个体都达到反驳推理的同一个水平时,反驳的次数就是区分他们非形式推理能力高低的一个重要指标,即被试在推理中反驳的次数越多,表明其非形式推理能力越强。反驳次数分为观点反驳次数和理由反驳次数,“反驳总次数”为观点反驳次数和理由反驳次数两者之和。

第四,根据个体在非形式推理过程中所犯错误的次数来来评价其推理的质量。推理错误是衡量个体非形式推理能力高低的负性指标,即被试在推理中犯的错误越多,表明其非形式推理的质量越低。推理错误包括“概念错误”、“关系错误”和“理由错误”。概念错误是指个体在推理过程中偷换概念或概念成分缺失。关系错误是指个体所提出的理由与要支持或反对的观点没有关系,即该理由不能支持或反对该观点。理由错误是指被试提出的理由本身就是错的,包括绝对化理由、比喻不当等。推理错误中还包括“推理中断”。推理中断是指个体在非形式推理过程中缺乏对理由和观点之间联系的陈述,表现为在推理过程中一时语塞或不知所云。“推理错误的总次数”是概念错误次数、关系错误次数、理由错误次数和推理中断次数之和。

以上述的评价指标体系为评价小学生非形式推理能力的标准,采用提示访谈法对1~6年级小学生非形式推理能力的发展进行了如下考察。

### 3 方法

#### 3.1 被试

从大连市一所普通小学的每个年级随机选取一个班;再从每个班中随机选取 30 名被试,男女生各半,共 180 名被试,按年级分为 6 个组。

#### 3.2 实验材料

选取小学生关注的、熟悉的、与自身有关的 2 个论题,这两个论题都是结构不良的、用自然语言表述的、没有固定答案的问题,而且在讨论过程中不需要专门的知识。具体的问题如下:

问题 1:小学生应不应该有零花钱?为什么?

问题 2:小学生应不应该看电视?为什么?

#### 3.3 实验程序

在安静的教室里由一名主试和一名被试进行实验。每个问题分三个步骤,各步骤主试提问程序如下:

##### 第一步

主试:同学你好,现在我们一起讨论“小学生应不应该有零花钱”这个问题好吗?

1)待被试同意后,主试问:你对“小学生应不应该有零花钱”这个问题的看法(意见/观点/态度)是什么?请你谈谈(提出/发表/说出)自己的看法(意见/观点/态度)。

2)等被试回答完毕后,主试问:你的理由(根据/原因/证据)是什么?请你说明为什么会有这个看法(意见/观点/态度)。

3)等被试回答完毕后,主试接着问:你还有其他方面的理由(根据/原因/证据)吗?

4)等被试回答完毕后,主试接着问:你还有其他更好的理由(根据/原因/证据)吗?

5)等被试回答完毕后,主试接着问:你还有什么要补充的理由(根据/原因/证据)吗?

##### 第二步

1)主试问:如果小明在“小学生应不应该有零花钱”这个问题上的看法和你的看法(意见/观点/态度)不同,你能说出他的看法(意见/观点/态度)吗?

2)等被试回答完毕后,主试接着问:你认为小明的理由(根据/原因/证据)是什么?请你说出理由(根据/原因/证据)。

3)等被试回答完毕后,主试接着问:你认为小明还有其他方面的理由(根据/原因/证据)吗?

4)等被试回答完毕后,主试接着问:你认为小明还有其他更好的理由(根据/原因/证据)吗?

5)等被试回答完毕后,主试接着问:你认为小明还有什么要补充的理由(根据/原因/证据)吗?

##### 第三步

1)主试问:如果让你反驳小明的看法(意见/观点/态度),你将怎么进行反驳?请详细地说出你的理由(根据/原因/证据)。

2)等被试回答完毕后,主试接着问:你认为他的这个看法(意见/观点/态度)正确吗?(如果不正确,让他说不正确的理由)

3)等被试回答完毕后,主试接着问:反驳他的看法(意见/观点/态度)的理由(根据/原因/证据)你都想全了吗?

4)等被试回答完毕后,主试接着问:还有反驳他的看法(意见/观点/态度)的理由(根据/原因/证据)吗?

5)等被试回答完毕后,主试接着问:还有比这些理由(根据/原因/证据)更好的理由(根据/原因/证据)吗?

6)等被试回答完毕后,主试接着问:你认为他的这些理由(根据/原因/证据)都正确吗?(如果不正确,让他说出为什么不正确)

7)等被试回答完毕后,主试接着问:还有什么要补充的吗?

实验时,两个问题按随机排列的顺序先后呈现给被试。首先,主试提问被试第一个问题,时间不限。待被试对第一个问题陈述完毕后,让被试休息 2 分钟,然后进行第二个问题。第二个问题的实验步骤和程序与第一个问题完全相同。对主试和被试的对话进行全程录音。

#### 3.4 评分

将录音内容全部转化成文字材料,对被试的论证过程语句进行编码,然后按照上述评价指标对每位被试的陈述内容进行分类编码,由 3 名研究者对被试的陈述内容进行逐项评定。统计出每个被试提出的我方观点、我方功能性理由、条件性理由和非支持理由,他方观点、他方功能性理由、条件性理由和非支持理由的数量,直接反驳和间接反驳的次数,以及推理过程中出现的推理错误次数和推理中断次数。

### 4 结果

#### 4.1 小学生非形式推理等级和水平的年级差异分析

各年级被试所达到的各种推理水平的人数见表 1。

表 1 各推理等级和水平上的人数

推理的等级和水平	1 年级 (n=30)	2 年级 (n=30)	3 年级 (n=30)	4 年级 (n=30)	5 年级 (n=30)	6 年级 (n=30)
前推理等级	3	0	0	0	0	0
前推理水平 1	2	0	0	0	0	0
前推理水平 2	1	0	0	0	0	0
理由推理等级	12	10	1	1	0	0
理由推理水平 1	0	2	0	0	0	0
理由推理水平 2	2	2	0	1	0	0
理由推理水平 3	10	6	1	0	0	0
反驳推理等级	15	20	29	29	30	30
反驳推理水平 1	10	11	11	11	10	8
反驳推理水平 2	5	9	18	18	20	22

分别将各年级被试在三个推理等级上的人数进行  $\chi^2$  检验,再将各年级被试在同一推理等级的不同推理水平上的人数进行  $\chi^2$  检验,两次  $\chi^2$  检验结果显示:1 年级被试在三个推理等级上的人数差异显著( $\chi^2=7.800,df=2,p<0.05$ ),在“理由推理等级”和“反驳推理等级”上的人数差异不显著( $\chi^2=0.333,df=1,p>0.05$ ),在“理由推理水平 2”和“理由推理水平 3”上的人数差异显著( $\chi^2=5.333,df=1,p<0.05$ ),在反驳推理水平 1 和反驳推理水平 2 上的人数差异不显著( $\chi^2=1.667,df=1,p>0.05$ )。这表明 1 年级小学生多处于理由推理和反驳推理等级;处在理由推理等级的被试大多处于理由推理水平 3,在反驳推理等级的被试分别处于两个不同反驳水平。2 年级被试在理由推理和反驳推理两个等级上的人数差异不显著( $\chi^2=3.333,df=1,p>0.05$ ),在理由推理等级的三个水平上的人数差异不显著( $\chi^2=3.200,df=2,p>0.05$ ),在反驳推理等级的两个水平上的人数差异不显著( $\chi^2=0.200,df=1,p>0.05$ ),这表明 2 年级被试分别处在理由推理的三个水平和反驳推理的两个水平。3、4 年级被试在理由推理和反驳推理两个推理等级上的人数差异显著( $\chi^2=26.133,df=1,p<0.001$ ),在反驳推理等级的两个水平上的人数差异不显著( $\chi^2=1.690,df=1,p>0.05$ ),这说明 3 和 4 年级被试多处于反驳推理等级的两个水平上。5、6 年级被试都达到反驳推理等级,5 年级被试在两个反驳推理水平上的人数差异不显著( $\chi^2=3.333,df=1,p>0.05$ ),6 年级被试在两个反驳推理水平上的人数差异显著( $\chi^2=6.533,df=1,p<0.05$ ),这表明 5 年级被试分别处在反驳推理的两个水平上,而 6 年级被试多数处于间接反驳推理水平。

4.2 各种理由数量的年级差异分析

各年级被试提出的各种理由数量的平均值和标准差见表 2。

表 2 理由数量的平均值和标准差

年级	描述统计量	功能性理由	条件性理由	非支持理由	理由总数
1(n=30)	M	1.05	0.17	0.48	1.70
	SD	0.59	0.24	0.56	0.84
2(n=30)	M	1.18	0.30	0.52	2.00
	SD	0.64	0.45	0.50	0.80
3(n=30)	M	1.90	0.18	0.35	2.43
	SD	0.53	0.28	0.54	0.74
4(n=30)	M	2.02	0.35	0.27	2.63
	SD	0.86	0.44	0.37	1.10
5(n=30)	M	2.15	0.23	0.10	2.48
	SD	0.79	0.31	0.20	0.77
6(n=30)	M	2.73	0.62	0.15	3.50
	SD	1.01	0.47	0.23	1.15

分别以功能性理由、条件性理由、非支持性理由和理由总数为因变量,以年级为因素变量,进行单因素方差分析,结果显示,各年级被试提出的各种理由数量及理由总数均存在显著的年级差异( $F=20.967,df=5,p<0.001$ ;  $F=5.891,df=5,p<0.001$ ;  $F=4.806,df=5,p<0.001$ ;  $F=13.660,df=5,p<0.001$ )。对各种理由数量及理由总数做事后分析(Tamhane's T2),分析结果表明,在功能性理由的数量上,1、2 年级分别与 3、4、5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.001$  或  $p<0.01$ ),3 年级与 6 年级之间的差异显著( $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。在条件性理由数量上,1、3、5 年级分别与 6 年级之间存在显著差异( $p<0.001$  或  $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。在非支持性理由数量上,1 年级与 5 年级之间存在显著差异( $p<0.05$ ),2 年级分别与 5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.01$  或  $p<0.05$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。在理由总数量上,1 年级分别与 3、4、5、6 年级之间的差异显著( $p<0.05$  或  $p<0.01$  或  $p<0.001$ ),2、3、5 年级分别与 6 年级之间的差异显著( $p<0.001$  或  $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。



4.3 小学生反驳次数的年级差异分析

各年级被试的各种反驳次数的平均值和标准差见表 3。

表 3 反驳次数的平均值和标准差

年级	统计量	直接反驳	间接反驳	反驳总数
1( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.42	0.05	0.55
	<i>SD</i>	0.51	0.15	0.53
2( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.57	0.15	0.85
	<i>SD</i>	0.52	0.23	0.83
3( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	1.00	0.35	1.50
	<i>SD</i>	0.47	0.35	0.53
4( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	1.28	0.30	1.87
	<i>SD</i>	0.83	0.36	1.23
5( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	1.17	0.32	1.70
	<i>SD</i>	0.46	0.25	0.57
6( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	1.65	0.47	2.57
	<i>SD</i>	0.84	0.35	1.15

分别以直接反驳、间接反驳和反驳总数为因变量,以年级为因素变量,进行单因素方差分析,分析结果表明,各年级被试的各种反驳次数及反驳总次数均存在显著的年级差异( $F=16.118, df=5, p<0.001$ ;  $F=7.807, df=5, p<0.001$ ;  $F=21.528, df=5, p<0.001$ )。对各种反驳次数及反驳总次数进行事后多重比较(Tamhane's T2),结果显示,在直接反驳次数上,1、2 年级分别与 3、4、5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.001$  或  $p<0.05$  或  $p<0.01$ ),3 年级和 6 年级之间存在显著差异( $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。在间接反驳次数上,1 年级分别与 3、4、5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.01$  或  $p<0.05$  或  $p<0.001$ ),2 年级与 6 年级之间的差异显著( $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。在反驳总次数上,1、2 年级分别与 3、4、5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.001$  或  $p<0.05$  或  $p<0.01$ ),3、5 年级分别与 6 年级存在显著差异( $p<0.01$  或  $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。

4.4 小学生推理错误的年级差异分析

各年级被试推理错误次数的平均值和标准差见表 4。

表 4 推理错误次数的平均值和标准差

年级	统计量	推理错误	推理中断	错误总数
1( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.13	0.13	0.27
	<i>SD</i>	0.29	0.39	0.45
2( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.08	0.20	0.28
	<i>SD</i>	0.19	0.31	0.41
3( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.03	0.08	0.12
	<i>SD</i>	0.13	0.19	0.22
4( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.07	0.03	0.10
	<i>SD</i>	0.17	0.13	0.20
5( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.05	0.00	0.05
	<i>SD</i>	0.20	0.00	0.20
6( <i>n</i> =30)	<i>M</i>	0.10	0.00	0.10
	<i>SD</i>	0.24	0.00	0.24

分别以推理错误次数、推理中断次数和推理错误总次数为因变量,以年级为因素变量,进行单因素方差分析,结果显示,各年级被试出现的推理中断次数和错误总次数均存在显著的年级差异( $F=3.817, df=5, p<0.01$ ;  $F=3.072, df=5, p<0.05$ ),但推理错误次数的年级差异不显著( $F=0.877, df=5, p>0.05$ )。对推理中断和推理错误总次数进行多重比较检验(Tamhane's T2),结果显示,在推理中断的次数上,2 年级分别与 5、6 年级之间的差异显著( $p<0.05$ ;  $p<0.05$ ),其他年级之间的差异不显著。在推理错误总次数上,1 年级分别与 4、5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.05$  或  $p<0.01$ ),2 年级分别与 3、4、5、6 年级之间存在显著差异( $p<0.05$  或  $p<0.01$ ),其他年级之间差异不显著( $p>0.05$ )。

5 讨论

5.1 关于小学生非形式推理能力的年级差异

国外的一些研究<sup>[3,4]</sup>表明,小学生和中学生的非形式推理没有显著的年级差异。而另一些研究<sup>[5]</sup>却表明小学生和中学生的非形式推理能力存在显著差异。研究表明,不论在非形式推理的等级和水平上,还是在理由数量、反驳次数和推理错误上,小学生的非形式推理能力均存在显著的年级差异,即 1 至 6 年级小学生的非形式推理能力呈现显著的上升趋势。为什么不同的研究得出了不同的结论呢?究其原因可能有三个:其一,研究方法不同。例如,在 Baron 以及 Means 等人的研究中,采用的是无提示的口语报告法,而该研究采用的是提示性的口语报告法。这种方法比无提示的口语报告法能够在更大程度上挖掘出小学生的非形式推理的潜能。其二,评价指标不同。例如,在 Means 和 Voss 的第一项研究中,评价指标包括 6 项,分别为陈述论证的比例、合理论证数量、原因(理由)、修饰词、反论和元语句。而在 Golder & Coirier(1994)的研究中则主要考察了被试在非形式推理过程中所用理由的类型和质量。评价指标的不同是造成研究结论不一致的主要原因。这次研究采用的评价指标要比国外学者的评价指标更全面、更细致,既有定性的指标(例如,推理的等级和水平)也有量化指标(例如,理由的数量和反驳次数等)。因此,得出的结论更加具体、全面而可靠。国外研究没有推理错误指标。这次研究针对小学生非形式推理能力发展的特点提出并采用了这个评价指标。结果表明,采用这个评价指标一方面可以从另一个角度测量并反映非形式推理能力的特点;另一方面可以使研究结论更加全面、可靠。通过对小学生非形式推理能力的发展研究,不仅较全面地考察了小学生非形式推理能力的发展趋势和特点,而且还表明针对小学生的特点所提出的评价指标体系是科学、合理的,也是全面、准确的。第三个原因可能是由于文化背景差异造成的。当然,这需要做进一步的跨文化比较研究。

5.2 关于小学生非形式推理能力发展的原因

小学生非形式推理能力发展的原因是多方面的。根据国外学者的研究,个体非形式推理能力与个体的相关知识、智力水平、信息的评估方式、思维倾向和论证技巧等有密切关系。例如,Kortland(1996)等人认为学生做出不成熟非形

式推理的一个主要原因就是缺乏相关的背景知识<sup>[9]</sup>。Tytler (2001)等人要求普通民众和科学家来解决当地的环境问题, 结果分析, 由于普通民众缺乏增强其观点说服力的专业知识, 所以非形式推理的质量较差<sup>[10]</sup>。又如, 不同的群体的信息评估方式不同。初中学生并不能准确地对信息进行评估, 只有 47% 的学生能够确认并解释数据的用途, 有 10% 的学生不能区分数据、预测和假设<sup>[11]</sup>。而大学生倾向于对信息的获得方法进行评估, 而不太关心是谁进行的研究和结论如何<sup>[12]</sup>。再如, 非形式推理技巧与个体的智力有关<sup>[13-15]</sup>。Mean(1996)等人对不同智力水平学生的非形式推理能力进行研究发现, 智力水平与推理成绩存在着潜在的相关, 高智商学生的非形式推理成绩要显著高于智商一般和智商较低的学生。小学生的智力水平、思维品质、知识水平和判断能力正处在迅速发展的时期, 因此, 促进了小学生非形式推理能力的发展。

小学生非形式推理能力的发展还与环境因素有关。国外的研究表明, 对学生论证技巧的指导可以提高其非形式推理能力。Zohar(2002)等对实验组学生的论证技巧进行 12 周的指导, 同时让学生练习论证遗传学中的两难问题。控制组学生只接受传统的遗传学教学。结果分析, 两组在遗传学方面的知识都有所增加, 但实验组的成绩要优于控制组, 实验组在遗传学问题和与此相似问题上的论证技巧都有了很大进步, 非形式推理的成绩有了显著提高, 而控制组则无显著变化<sup>[16]</sup>。

6 结论

- 6.1 多数 1、2 年级小学生能够做出理由推理和反驳推理能力; 3 至 6 年级小学生的非形式推理能力都达到了反驳推理的等级, 而且年级越高, 推理水平越高。
- 6.2 高年级小学生提出的功能性理由、条件性理由和理由总数量显著多于低年级小学生; 功能性理由数量和理由总数量随年级的增长而增多; 非支持理由数量随年级的增高而下降。
- 6.3 高年级小学生的直接反驳次数、间接反驳次数和反驳的总次数都显著多于低年级小学生, 呈现随年级的升高而上升的发展趋势。
- 6.4 低年级小学生的推理中断次数和推理错误总次数显著多于高年级小学生, 呈现随年级的升高而下降的发展趋势。

参考文献

1 Zohar A, Nemet F. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 2002, 39: 35 - 62.

2 Sadler T D, Zeidler D L. Patten of informal reasoning in the context of socio-scientific Decision-Making. *Journal*

*of Research in Science Teaching*, 2005, 42: 112 - 138.

3 Baron J. My. side bias in thinking about abortion. *Thinking and Reasoning*, 1995, 1(3): 221 - 235.

4 Means M L, Voss J F. Who reasons well ? two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 1996, 14(2): 139 - 178.

5 Golder C, Coirier P. Argumentative text writing: Developmental trends. *Discourse Processes*, 1994, 18: 187 - 210.

6 Pontecorvo C, Girardet H. Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and Instruction*, 1993, 1: 365 - 395.

7 Kuhn D. How do people know? *Psychological Sciences*, 2001, 12(1): 1 - 8.

8 Stein N L, Miller C A. I win-you lose: the development of argumentative thinking. In: Voss J F, Perkins D N, Segal J. Eds. *Informal reasoning and instruction*. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1991.

9 Kortland K. An STS case study about students' decision making on the waste issue. *Science Education*, 1996, 80: 673 - 689.

10 Tytler R, Duggan S. Dimensions of evidence, the public understanding of science and science education. *International Journal of Science Education*, 2001, 23: 815 - 832.

11 Sadler T D, Chambers F W. Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 2004, 26: 387 - 409.

12 Korpan C A, Bisanz G L. Assessing literacy in science: evaluation of scientific news briefs. *Science Education*, 1997, 81: 515 - 532.

13 Voss J F, Blais J, Means M L. Informal reasoning and subject matter knowledge in the solving of economics problems by naïve and novice individuals. *Cognition and Instruction*, 1986, 3(4): 269 - 302.

14 Perkins D N. Post-primary education has little impact upon informal reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 1985, 77: 562 - 571.

15 Kuhn D. *The skills of argument*. England: Cambridge University Press, 1991.

16 Zohar A, Nemet F. Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 2002, 39: 35 - 62.

# The Development of Primary Student’s Informal Reasoning

Zhang Qi<sup>1,2</sup>, Zhang Yanjun<sup>2</sup>, Zhang Li<sup>2</sup>

(1. Development Psychology Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875;

2. Psychology Department of Liaoning Normal University, Dalian 116029)

**Abstract:** According to the informal reasoning evaluation system putting forward by the authors, ill-structured problem tests were administered to 1—6 grade students by prompting clinical interview method. The results showed that: (1) Most of grade 1 and 2 students were at reason reasoning and refuting reasoning level; Most of the grade 3—6 students reached refuting reasoning level and were on the two level of refuting reasoning. (2) The students of higher grade generated significantly more functional reason, conditional reason and the total number of all reasons than the students of lower grade; (3) Significant differences were found on the number of direct refuting, indirect refuting and the total number of refuting generated by 1—6 grade students; (4) The students of higher grade make significantly more reasoning break and the total number of reasoning mistakes than the students of lower grade. The students made fewer mistakes with grade increasing.

**Key words:** primary students; informal reasoning; development