

# 初中生风险决策表现的认知建模分析： 自尊及性别的影响

刘笑笑<sup>1</sup>, 辛 涛<sup>2\*</sup>, 林 喆<sup>1</sup>, 刘彦楼<sup>3</sup>, 孙小坚<sup>2</sup>

(1. 北京师范大学心理学部, 北京 100875; 2. 中国基础教育质量监测协同创新中心, 北京 100875;

3. 曲阜师范大学中国教育大数据研究院, 山东 273165)

**摘 要:**选取山东省某初中 308 名学生, 采用爱荷华博弈任务, 使用“效用-固着”模型对决策包含的动机、认知、反应心理过程进行认知建模分析, 探究自尊水平和性别对初中生风险决策表现的影响。结果发现, 初中生的风险决策表现不佳, 对损失不敏感。在控制年级的影响后, 分层回归分析表明: (1) 自尊水平和性别对决策的动机过程的影响存在交互作用, 男生无论自尊高低对收益都较为关注, 女生中高自尊者更加关注收益。(2) 决策成绩不存在显著的性别差异, 但男生更多选择有着较高损失值的不利选项, 而女生更多选择损失频率较低的有利选项。(3) 自尊的影响主要体现在动机和认知过程, 高自尊水平者在动机过程中更多表现出对损失的规避, 在认知过程中更多地考虑维持之前的决策选择。

**关键词:**初中生; 风险决策; 爱荷华博弈任务; 认知建模; 自尊; 性别

**中图分类号:** B842.5

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1003-5184(2018)04-0319-07

## 1 引言

现实生活中人们经常面临风险决策, 与成年人和儿童相比, 青少年会较多地参与冒险行为, 如危险驾驶、物质滥用、反社会行为等 (Arnett, 1992), 这往往是决策不当所致。然而青少年往往被禁止去做带有风险的决策, 问卷调查等描述性范式无法客观地反映其真实的决策表现 (Gardner & Steinberg, 2005)。鉴于此, 有研究者开发了动态决策任务来模拟生活中的不确定情境, 其中最广泛使用的范式之一是爱荷华博弈任务 (Iowa Gambling Task, IGT) (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994)。在以 IGT 测量的风险决策中, 研究者发现, 受到决策者自身的特质变量 (包括性别及人格特质) 的影响, 决策表现存在较大的个体差异 (Newman, 2009)。不同的决策表现背后有着不同的心理过程 (Yechiam, Busemeyer, Stout, & Bechara, 2008; 罗禹, 冯廷勇, 唐向东, 黄好, 李红, 2011), 近年来研究者们提出了对 IGT 进行认知建模的方法 (Ahn, Busemeyer, Wagenmakers, & Stout, 2008; Busemeyer & Stout, 2002; Yechiam et al., 2008), 对决策的心理过程进行如下划分: 进行选择后, 对备选项的收益和损失进行主观

判断, 形成效用函数 (动机过程); 随着选择进行, 基于一定的学习规则对备选项的效用进行更新 (认知过程); 基于效用的概率函数选择最优的备选项或者随机进行选择 (反应过程) (Busemeyer & Stout, 2002)。认知建模分析有着传统行为选择数据分析难以比拟的优点, 通过比较不同类型决策者的心理参数, 可以分析决策表现差异的内在心理机制。因此, 该研究将对青少年的风险决策进行认知建模分析, 并探究自尊及性别这两个特质变量对风险决策影响的心理机制。

风险决策包含损失、损失的权重、损失的不确定性这三个要素 (Yates & Stone, 1992), Brown 和 Dutton (1995) 指出, 当面临失败、损失的可能性时, 自尊是一个必要考虑的变量。研究发现低自尊个体表现出风险规避倾向, 而高自尊者则会更多地做出风险偏好行为 (Josephs, Larrick, Steele, & Nisbett, 1992; Scholer, Zou, Fujita, Stroessner, & Higgins, 2010)。此外, 风险决策表现存在性别差异。有研究发现在 IGT 中女性与男性相比更多选择低惩罚频率的保险选项 (Zermatten, Van der Linden, d'Acremont, Jeremann, & Bechara, 2005)。也有研究发现男性有着更

\* 通讯作者: 辛涛, E-mail: xintao@bnu.edu.cn。

好的决策表现,更多地选择有利选项(Reavis & Overman, 2001; Weller, Levin, & Bechara, 2010)。

尽管以往研究对于性别及自尊有所涉及,但其中考察自尊与风险决策关系的研究采用的多是传统的描述性的风险偏好问卷(如 Josephs et al., 1992; McElroy, Seta, & Waring, 2007),较少采用类似 IGT 的动态决策任务,且鲜有采用认知模型分析此二者对风险决策的心理过程的影响的研究。性别和自尊分别对决策的哪些心理过程有着影响,二者的交互作用又是怎样体现的呢?自尊具有动机和认知功能(Baumeister, Heatherton, & Tice, 1993),因此预期自尊水平会对决策的动机和认知心理过程具有影响作用。而进化心理学指出,在风险任务上男性比女性有着更强的取得成功的动机(Wang, Kruger, & Wilke, 2009)。因此假设在对 IGT 的动机心理成分的影响上,性别与自尊之间存在交互作用。

以往研究表明个体的风险决策表现在青少年中、晚期趋于稳定(Cauffman et al., 2010),然而前人多采用年龄段分组的方法界定青少年(如 Beitz, Salthouse, & Davis, 2014; Cassotti, Houde, & Moutier, 2011),而忽略了年龄段内个体所处的年级这一变量的影响(Cahan & Cohen, 1989)。结合以上考虑,该研究选取初中生为研究对象,并将年级作为控制变量,以 IGT 来测量初中生的风险决策表现,在行为数据基础上进行认知建模分析,以更深刻地理解风险决策的影响因素的心理作用机制,为初中阶段的风险决策教育提供建议。研究目的如下:(1)考察初中生的决策表现特点;(2)控制年级的影响,探究性别、自尊水平及其交互作用对初中生风险决策的心理过程的影响。

## 2 研究方法

### 2.1 研究对象

山东省某初级中学 7 ~ 9 年级学生,共 347 人参与,最终完整作答者 308 人。其中七年级 136 人( $M = 12.65, SD = 0.58$ ;男 68 人),八年级 97 人( $M = 13.79, SD = 0.50$ ;男 41 人),九年级 75 人( $M = 14.68, SD = 0.50$ ;男 31 人)。被试均无脑损伤或精神病史,视力或矫正视力正常。研究以班级为单位在学校机房进行,被试首先填写纸质版的个人信息问卷、自尊量表,随后在电脑上完成 IGT 任务。

### 2.2 研究工具

自尊测量采用 Rosenberg (1965) 编制的自尊量

表,由包含 4 道反向计分题的 10 个四级评分的题目组成,从“1”(很不符合)到“4”(非常符合),总分越高代表自尊越高。此次调查的 Cronbach $\alpha$  系数为 0.85。

风险决策任务采用以 Inquisit 4 编写的 IGT(Bechara et al., 1994)电脑版程序,包括 A、B、C、D 四种选项。被试共进行 100 次选择,如表 1 所示,每次选择既会获得收益(50 或 100),但也可能带来不同额度的损失(-50 ~ -1250)。从平均效用来看,选项 A、B,平均下来损失高于收益,为不利选项;选项 C、D,平均下来收益大于损失,为有利选项。从损失频率来看,A、C 是高损失频率选项;B、D 是低损失频率选项。任务赋予被试初始值 2000 分,计分方式为起始分加上/减去每次选择的实际收益/损失,结束时的得分则为其决策成绩。

表 1 爱荷华博弈任务四个选项的得失结构设置

试次	A	B	C	D
1	100	100	50	50
2	100	100	50	50
3	100, -150	100	50, -50	50
4	100	100	50	50
5	100, -350	100	50, -50	50
6	100	100	50	50
7	100, -200	100	50, -50	50
8	100	100	50	50
9	100, -250	100, -1250	50, -50	50
10	100, -350	100	50, -50	50, -250
损失概率	5/10	1/10	5/10	1/10
平均效用	-25	-25	25	25

### 2.3 认知模型

认知模型采用 Worthy, Pang 和 Byrne (2013) 的效用-固着模型(Value-Plus-Perseveration model, VPP)。除选择预期效用最大的选项的规则外,决策中还存在惰性行为,在 IGT 中表现为选择固着(perseveration),固着指维持某一选项的倾向。VPP 模型假设,预期效用和选择固着强度共同决定选项的预期价值,预期价值影响选项的选择概率。

VPP 模型使用 8 个参数来刻画三类心理过程,函数公式可见 Worthy 等(2013)。动机过程刻画个体对收益和损失的敏感性。 $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) 是收益关注度参数, $\alpha$  接近 0,表示收益引起的主观效用趋于相同;接近 1,主观效用与收益呈直线变化趋势。

$\lambda(0 < \lambda < 5)$  为损失规避参数,表示对损失的敏感性。 $\lambda$  接近 0,损失近似中性事件;等于 1,损失和收益带来数量相同但效价相反的效用;大于 1,损失引起的主观效用大于收益,表现为损失规避。认知过程反映了个体如何随着选择的进行更新自己习得的选项  $j$  的预期效用  $E_j(t)$  和选择固着强度  $P_j(t)$ ,并权衡二者形成对选项  $j$  的预期价值  $V_j(t)$  ( $t$  为选择次数; $j = 1, 2, 3, 4$ , 代表选项 A、B、C、D)。预期效用的更新速率用参数  $\varphi(0 \leq \varphi \leq 1)$  来表示。选项的选择固着强度的衰减程度以衰退参数  $k(0 \leq k \leq 1)$  表示。 $\varepsilon_p(-1 \leq \varepsilon_p \leq 1)$  和  $\varepsilon_n(-1 \leq \varepsilon_n \leq 1)$  分别代表了当前选择结果为收益或损失时对选择固着的影响,正值为促进维持选择,负值为促进更换选择。个体以权重参数  $w_{ej}$  来权衡  $E_j(t)$  和  $P_j(t)$  形成  $V_j(t)$ 。 $w_{ej} > 0.5$  表示权重偏向选项  $j$  的预期效用,而  $w_{ej} < 0.5$  表示偏向其固着强度。反应过程反映决策者是否运用预期价值进行最优化选择。 $c(0 \leq c \leq 5)$  为反应一致性(response consistency)参数。 $c$  越大,表示被试越一致地选择预期价值最大的选项。

表 2 不同性别及自尊水平的决策成绩及四个选项的选择比例( $M \pm SD$ )

	n	决策成绩	P(A)	P(B)	P(C)	P(D)
男	140	1945.36(839.98)	0.32(0.12)	0.19(0.08)	0.22(0.11)	0.27(0.11)
女	168	1958.63(782.67)	0.31(0.11)	0.17(0.07)	0.20(0.11)	0.30(0.10)
低自尊组	162	1951.23(750.36)	0.32(0.11)	0.18(0.07)	0.21(0.10)	0.29(0.11)
高自尊组	146	1954.11(869.95)	0.31(0.125)	0.18(0.08)	0.23(0.12)	0.28(0.10)
总计	308	1952.60(807.92)	0.32(0.12)	0.18(0.08)	0.22(0.11)	0.28(0.10)

决策成绩和四个选项的选择概率见表 2。有利选项(C、D)和不利选项(B、D)的选择概率近乎相等,不存在显著差异( $p > 0.05$ ),这表明初中生未识别出不利选项。此外,损失频率较高的选项(A、C)的选择概率显著大于损失频率较低的选项(B、D), $t(306) = 22.05, p < 0.001, Cohen's d = 2.52$ 。这说明损失频率不会直接影响初中生在 IGT 中对选项的选择。重复测量方差分析发现,四个选项的选择概率存在显著差异,由大到小依次为 A、D、C、B,经 Gr-

2.4 数据分析

使用 Matlab R2010b 进行认知建模的参数估计与拟合检验。参照 Beitz 等(2014),将 VPP 模型与连续基线模型和随机基线模型比较。连续基线模型假设决策者选择每个选项的概率随着选择的进行保持连续,而随机基线模型假设每个选项的选择概率均为 0.25。判断标准为赤池信息量准则(Akaike's Information Criterion, AIC)和贝叶斯信息量准则(Bayesian Information Criterion, BIC)。二者的值越小,表示拟合越好。

使用 SPSS 20.0 进行数据分析。以估计得到的八个参数作为认知模型分析的指标,决策成绩、四个选项的选择概率为行为数据分析指标。以两类指标作为因变量,进行分层回归分析,控制年级的影响后,分析自尊水平(高、低)、性别对风险决策表现的影响。

3 结果

3.1 初中生的风险决策表现特点

3.1.1 决策的行为选择结果

Greenhouse - Geisser 校正,  $F(2.53, 777.39) = 80.58, p < 0.001, \eta_p^2 = 0.21$ 。

3.1.2 决策的心理参数

表 3 VPP 模型、连续基线模型及随机基线模型的 AIC 和 BIC( $M \pm SD$ )

模型	AIC	BIC
VPP 模型	226.89(45.49)	245.13(45.49)
连续基线模型	262.91(24.95)	270.73(24.95)
随机基线模型	279.26	281.86

表 4 不同性别及自尊水平的被试的参数值( $M \pm SD$ )

	n	$\alpha$	$\lambda$	$k$	$\varphi$	$\varepsilon_p$	$\varepsilon_n$	$w_{ej}$	$c$
男	140	0.56(0.42)	1.03(1.70)	0.52(0.36)	0.37(0.38)	-0.12(0.72)	-0.32(0.64)	0.52(0.35)	2.39(1.49)
女	168	0.49(0.41)	1.07(1.76)	0.43(0.35)	0.40(0.41)	-0.02(0.66)	-0.33(0.66)	0.46(0.33)	2.58(1.41)
低自尊组	162	0.49(0.41)	0.86(1.64)	0.48(0.35)	0.35(0.39)	-0.12(0.71)	-0.39(0.61)	0.52(0.33)	2.44(1.35)
高自尊组	146	0.56(0.42)	1.27(1.81)	0.46(0.37)	0.43(0.40)	-0.01(0.66)	-0.26(0.69)	0.44(0.34)	2.55(1.55)
总计	308	0.52(0.41)	1.05(1.73)	0.47(0.36)	0.39(0.40)	-0.07(0.69)	-0.33(0.65)	0.49(0.34)	2.49(1.45)

模型拟合的 AIC、BIC 值见表 3, 配对样本 T 检验发现, VPP 模型的 AIC、BIC 值显著低于其他两个模型 ( $ps < 0.001$ ), 即 VPP 模型拟合良好。估计得到的心理参数值见表 4, 可以看出: 损失规避参数的值接近 1, 单样本 T 检验不显著 ( $p > 0.05$ ), 说明初中生对于损失和收益的敏感性相似。将参数值与决策成绩进行相关检验发现: 就动机参数而言, 决策成绩与  $\alpha$  呈显著的负相关,  $r = -0.19, p < 0.01$ ; 与  $\lambda$  则呈显著的正相关,  $r = 0.38, p < 0.01$ 。这说明表现较好的决策者在动机过程中会较少关注收益、更多关注损失。就认知参数而言, 决策成绩与  $\phi$  存在显著的负相关,  $r = -0.12, p < 0.05$ ; 与  $\varepsilon_n$  则有显著的正相关,  $r = 0.12, p < 0.05$ 。这说明决策表现较佳者在认知过程中, 对选项的预期效用的更新相对较慢, 并且在选择结果为损失时倾向于更换选择。

### 3.2 自尊水平、性别及其交互作用对风险决策的影响检验

自尊得分的中位数是 30, 分为两组后, 高自尊组 ( $M = 34.62, SD = 3.05$ ) 与低自尊组 ( $M = 27.67,$

$SD = 2.45$ ) 的差异显著,  $t(306) = 22.05, p < 0.001$ ,  $Cohen's d = 2.52$ 。采用分层回归分析, 在第一层放入年级变量, 在控制年级的影响后, 第二层中, 性别(男、女)、自尊水平(高、低)及其交互作用项以对照编码的方式进入方程, 发现性别与自尊水平的交互项, 对于收益关注度  $\alpha$  的预测显著,  $B = -0.116, p < 0.05$ , 对于其他的决策心理参数均不显著 ( $ps > 0.05$ )。如图 1 所示, 简单效应检验发现, 对于男生, 高低自尊个体的收益关注度, 不存在显著差异,  $t(138) = 0.55, p > 0.05$ ; 而对于女生, 高低自尊个体的收益关注度, 存在显著差异,  $t(166) = 2.48, p < 0.05, Cohen's d = 0.40$ 。如表 5 所示, 对于行为选择结果, 自尊水平及其与性别的交互项对决策成绩和四个选项的选择概率的预测均不显著 ( $ps > 0.05$ )。决策成绩的性别差异不显著, 但对于损失值大的不利选项 B, 男生的选择概率显著高于女生,  $B = 0.155, p < 0.01$ 。而对于损失频率低的有利选项 D, 女生的选择概率显著高于男生,  $B = -0.158, p < 0.01$ 。

表 5 性别、自尊水平对选项的选择概率的分层回归分析

结果变量		P(B)		P(D)	
		方程 1	方程 2	方程 1	方程 2
预测变量		B	B	B	B
第一层	年级	0.080	0.090	-0.033	-0.042
第二层	性别		0.155**		-0.158**
	自尊水平		0.009		-0.048
	性别 * 自尊水平		-0.048		0.129
	$R^2(F)$	0.006(1.96)	0.033(2.61*)	0.001(0.34)	0.048(3.78**)

注: \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ ; B 表示标准化回归系数; 对性别进行对照编码: 1 = 男, -1 = 女; 对自尊水平进行对照编码: -1 = 低自尊, 1 = 高自尊, 下同。

表 6 性别、自尊水平对决策的心理参数的分层回归分析

结果变量		$\alpha$		$\lambda$		$\omega_{ij}$	
		方程 1	方程 2	方程 1	方程 2	方程 1	方程 2
预测变量		B	B	B	B	B	B
第一层	年级	0.065	0.068	0.181**	0.178**	-0.089	-0.080
第二层	性别		0.078		0.007		0.080
	自尊水平		0.068		0.114*		-0.121*
	性别 * 自尊水平		-0.116*		0.022		-0.075
	$R^2$	0.004	0.030	0.033	0.046	0.008	0.034
	F	1.31	2.37*	10.32**	3.62**	2.429	2.69*

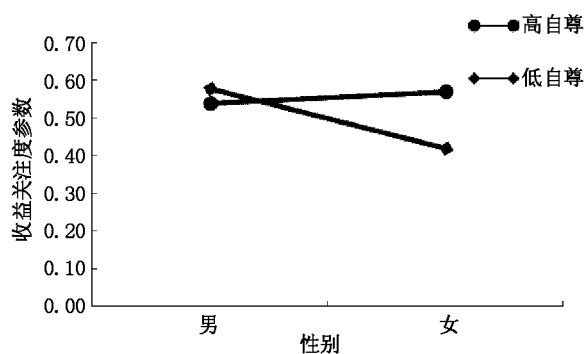


图1 自尊水平和性别对收益关注度的交互作用

如表6所示,性别对心理参数的预测均不显著( $p > 0.05$ )。自尊水平损失规避参数 $\lambda$ 的影响显著, $B = 0.114, p < 0.05$ ,但在控制年级的情况下,加入自尊水平、性别及其交互项的回归模型的解释率变化不显著, $\Delta R^2 = 0.013, p > 0.05$ 。这表明与损失规避的年级差异相比,自尊水平对损失规避的影响较微弱。将两组被试的参数 $\lambda$ 与1进行比较发现,高低自尊两组被试的损失规避参数与1均不存在显著差异( $p > 0.05$ )。这说明虽然高自尊水平者对惩罚更敏感,但仍未表现出明显的损失规避。此外,认知心理成分中的权重参数 $\omega_{ij}$ 的自尊水平的影响显著, $B = -0.12, p < 0.05$ 。将两组被试的权重参数 $\omega_{ij}$ 与0.5进行比较发现,高自尊组被试对预期效用的权重显著小于0.5, $t(145) = -2.02, p < 0.05$ ,Cohen's  $d = 0.17$ ,而低自尊组则与0.5无显著差异( $p > 0.05$ )。这说明高自尊者在对选项的价值进行判断时,更多地考虑选项的固着强度,而非习得的预期效用。

#### 4 分析与讨论

##### 4.1 初中生的风险决策表现的特点

研究发现初中生的风险决策表现不佳,对损失不敏感。初中生总体上未能识别出平均效用为损失的不利选项,这主要是由于其较多地选择了收益大但同时损失频率较高的不利选项A。不利选项A、B每次选择带来的收益相同,而初中生对损失频率较低但损失值较大的B(损失值为-1250)的选择最少,这反映了其对于损失频率不敏感,在损失值极大时,才懂得规避不利选项。此外,所有被试的损失规避参数 $\lambda$ 的均值接近1,说明初中生在IGT中对损失与收益有着近乎相等的敏感性(Kahneman & Tversky, 1979)。

从心理参数与决策表现的相关分析中,可得到对初中生风险决策的教育启示。动机是风险决策的

关键心理因素(Worthy et al., 2013),就动机参数而言, $\alpha$ 和 $\lambda$ 分别与决策表现存在负向和正向联系,这说明较少关注收益、对损失更加敏感(损失规避)有利于风险决策表现。就认知参数而言, $\varphi$ 与决策表现之间的负向关系说明在对选项的预期效用的认知过程中,要综合考虑过去的选择结果,而不要“短视”于近期的选择得失。 $\varepsilon_n$ 反映了损失结果对认知的影响,其与决策成绩的正相关关系,说明在面临损失时考虑更换选择有助于良好决策。Steinberg (2004)指出,青少年更多做出有风险的决策的原因是追求刺激但自我调节能力不足。因此应当教育青少年理性决策,在面临奖惩冲突时保持合理的动机,减少对收益的关注度、提高对损失的敏感性(Weller et al., 2010),在对选项进行认知判断时多对之前的结果进行反思,并在遭遇损失后及时调整策略。

##### 4.2 自尊水平、性别及其交互作用对决策的影响

就性别差异而言,男女的决策成绩相似,但男生更多地选择损失值较大的不利选项B,女生则更多选择低惩罚频率的有利选项D,这反映出男生的风险偏好和女生的风险规避偏向。此外,性别和自尊水平对收益关注度的影响存在交互作用。不论自尊水平的高低,男生对收益始终有着较强的关注度。而女生获取收益的动机则会受到自尊水平的影响,高自尊的女生比低自尊者更多地关注收益。从进化心理学角度可解释为,受性别角色的影响,男性的竞争和生存压力更大,相对于女性更渴望和看重成功(Wang et al., 2009),因而对收益的敏感性受到自尊水平高低的影响比较小。

研究未发现决策成绩与自尊之间存在显著的联系。从自尊对决策的心理过程的影响可以发现其原因。在决策的动机过程中,高自尊者对损失更敏感,这有助于决策表现。然而在决策的认知过程中,高自尊者较多地考虑选项的固着强度,即表现出认知加工的惰性(Baumeister et al., 1993),反而不利于良好的决策表现。与以往研究高自尊者表现出风险寻求倾向的结果不一致,研究发现高自尊者对损失有着更大的敏感性,可能是由于IGT不存在个体间竞争性(仲轶璐,刘永芳,2013),高自尊水平者没有为胜过别人而冒险的必要。此外需要指出,该研究中自尊的效应量较小,需要进一步的研究检验。未来可以考虑同时测量其他任务以增加外部效度,如

能较好地测量决策中的风险偏好的气球模拟风险任务 (Lejuez et al., 2002)。

## 5 研究结论

初中生的风险决策整体表现不佳,对损失不敏感。性别和自尊水平对收益关注度的影响存在交互作用。对于低自尊水平者,男女对于收益的关注度存在显著差异,而对于高自尊者来说,对于收益的关注度则不存在性别差异。风险决策的总体表现不存在性别差异,但在选择偏好上,男生有着更强的风险偏好倾向,女生则有着更强的风险规避倾向。自尊对风险决策的影响主要体现在决策的动机和认知过程。高自尊水平者与低自尊者相比,在动机过程中更多表现出对损失的规避,并且在认知过程中更多地表现出认知惰性,考虑维持之前的决策选择。

## 参考文献

- 罗禹,冯廷勇,唐向东,黄好,李红. (2011). 不同类型罪犯在爱荷华赌博任务中的决策功能缺陷. *心理学报*, 43(1), 30-41.
- 仲铁璐,刘永芳. (2013). 金钱竞拍任务上的风险偏好:自尊水平和性别的作用. *心理学报*, 45(3), 353-362.
- Ahn, W. Y., Busemeyer, J. R., Wagenmakers, E. J., & Stout, J. C. (2008). Comparison of decision learning models using the generalization criterion method. *Cognitive Science*, 32(8), 1376-1402.
- Arnett, J. (1992). Reckless behavior in adolescence: A developmental perspective. *Developmental Review*, 12(4), 339-373.
- Baumeister, R. F., Heatherton, T. F., & Tice, D. M. (1993). When ego threats lead to self-regulation failure: Negative consequences of high self-esteem. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(1), 141.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50(1), 7-15.
- Beitz, K. M., Salthouse, T. A., & Davis, H. P. (2014). Performance on the Iowa Gambling Task: From 5 to 89 years of age. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(4), 1677-1689.
- Brown, J. D., & Dutton, K. A. (1995). The thrill of victory, the complexity of defeat: Self-esteem and people's emotional reactions to success and failure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68(4), 712-722.
- Busemeyer, J. R., & Stout, J. C. (2002). A contribution of cognitive decision models to clinical assessment: Decomposing performance on the Bechara gambling task. *Psychological Assessment*, 14(3), 253-262.
- Cahan, S., & Cohen, N. (1989). Age versus schooling effects on intelligence development. *Child Development*, 60(5), 1239-1249.
- Cassotti, M., Houdé, O., & Moutier, S. (2011). Developmental changes of win-stay and loss-shift strategies in decision making. *Child Neuropsychology*, 17(4), 400-411.
- Cauffman, E., Shulman, E. P., Steinberg, L., Claus, E., Banich, M. T., Graham, S., & Woolard, J. (2010). Age differences in affective decision making as indexed by performance on the Iowa Gambling Task. *Developmental Psychology*, 46(1), 193-207.
- Gardner, M., & Steinberg, L. (2005). Peer influence on risk taking, risk preference, and risky decision making in adolescence and adulthood: An experimental study. *Developmental Psychology*, 41(4), 625-635.
- Josephs, R. A., Larrick, R. P., Steele, C. M., & Nisbett, R. E. (1992). Protecting the self from the negative consequences of risky decisions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62(1), 26-37.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 263-291.
- Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., et al. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: The Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(2), 75-84.
- McElroy, T., Seta, J. J., & Waring, D. A. (2007). Reflections of the self: How self-esteem determines decision framing and increases risk taking. *Journal of Behavioral Decision Making*, 20(3), 223-240.
- Reavis, R., & Overman, W. H. (2001). Adult sex differences on a decision-making task previously shown to depend on the orbital prefrontal cortex. *Behavioral Neuroscience*, 115(1), 196-206.
- Rosenberg, M. (1965). Rosenberg Self-Esteem Scale. In M. Rosenberg (Ed.), *Conceiving the self* (pp. 201-205). New York: Basic Books.
- Steinberg, L. (2004). Risk taking in adolescence: What changes, and why? *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1021(1), 51-58.
- Wang, X.-T., Kruger, D. J., & Wilke, A. (2009). Life history variables and risk-taking propensity. *Evolution and Human Behavior*, 30(2), 77-84.
- Weller, J. A., Levin, I. P., & Bechara, A. (2010). Do individual differences in Iowa Gambling Task performance predict adap-

- tive decision making for risky gains and losses? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32 ( 2 ) , 141 – 150.
- Worthy, D. , Pang, B. , & Byrne, K. ( 2013 ). Decomposing the roles of perseveration and expected value representation in models of the Iowa gambling task. *Frontiers in Psychology*, 4, 1 – 9.
- Yates, J. F. , & Stone, E. R. ( 1992 ). The risk construct. In J. F. Yates ( Ed. ) , *Risk – taking Behavior* ( pp. 1 – 25 ) . New York : John Wiley & Sons.
- Yechiam, E. , Kan, J. E. , Bechara, A. , Stout, J. C. , Busemeyer, J. R. , Altmeyer, E. M. , & Paulsen, J. S. ( 2008 ). Neurocognitive deficits related to poor decision making in people behind bars. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15 ( 1 ) , 44 – 51.
- Zermatten, A. , Van der Linden, M. , d' Acremont, M. , Jermann, F. , & Bechara, A. ( 2005 ). Impulsivity and decision making. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 193 ( 10 ) , 647 – 650.

## Risky Decision Making of Adolescents in Junior High School with Cognitive Modeling analysis: The Roles of Self – esteem and Gender

Liu Xiaoxiao<sup>1</sup>, Xin Tao<sup>2</sup>, Lin Zhe<sup>1</sup>, Liu Yanlou<sup>3</sup>, Sun Xiaojian<sup>2</sup>

( 1. School of Psychology, Beijing Normal University, Beijing 100875; 2. Collaborative Innovation Center of Assessment toward Basic Education Quality at Beijing Normal University, Beijing 100875; 3. Chinese Academy of Education Big Data, Qufu Normal University, Shandong 273165 )

**Abstract**; 308 adolescents selected from a junior high school in Shandong province were investigated. Iowa Gambling Task ( IGT ) was used as an assessment tool of risky decision making. The Value – Plus – Perseveration ( VPP ) model was applied to decompose and quantify the three underlying psychological components, aka, motivational process, cognitive process, and responsive process in decision making. Gender difference, levels of self – esteem and the interactions between the two variables were examined. The results indicated that adolescents demonstrated bad performance in risky decision making and were insensitive to loss. With the grade of the students as the controlled variable, hierarchical regression analysis revealed that, ( 1 ) There was an interaction between gender and self – esteem on the motivational parameter representing the sensitivity to gains. For female adolescents, higher self – esteem led to more attention to gains. ( 2 ) Gender difference was not found in overall task performance, however, deck B with a high loss value was preferred by male students while female favored deck D which is an advantageous choice with lower frequency of loss. ( 3 ) The impact of self – esteem was found on the motivational and cognitive components. Students with high self – esteem showed more loss aversion in the motivational process and gave more weight to the perseverance strengths of the decks in the cognitive process.

**Key words**; adolescents in junior high school; risky decision making; Iowa Gambling Task; cognitive modeling; self – esteem; gender