

环境科学专业大学生的学习概念和学习方法之间的关系

A Survey to Examine the Relationship between Undergraduate Students' Perceptions of and Approaches to Learning in Environment Specialty

吴春廷、鲁利娟、董艳*
北京师范大学教育技术学院
*dongyan98@126.com

【摘要】 本论文研究了环境专业大学生的学习概念、学习方法及其间的关系，在此基础上进一步探讨不同年级学生之间的差异。本研究对两所高校大一到大四环境学专业 345 名学生（男生 124 名，女生 221 名）进行了环境科学学习概念和环境科学学习方法问卷调查。通过对调查结果进行分析，发现环境专业学生的学习概念、学习方法之间具有紧密的关系，并且不同年级之间学生的学习概念和学习方法差异明显。

【关键字】 环境科学；学习概念；学习方法；年级差异

Abstract: This study reported the findings of a study which examined the relationship between conceptions of learning and approaches to learning in Environment specialty. And then, further explored the differences between students in different grades. We conducted a questionnaire survey aim at studying the conceptions of and approaches to learning in environment principle. The sample was 346 students (boys and 125 girls 221) from freshman to senior in two colleges. Through the analysis of the results of the survey, we found that students majoring in environmental studies concepts of and learning approaches have close relationship and significant differences between the different grades.

Keywords: Environment science, Conceptions of learning, Approaches to learning, Differences of grades

1. 前言

人类社会进入 21 世纪以来，世界环境状况日趋恶化，特别是最近五年，雾霾、水污染等环境问题逐年加重，给人们的生产和生活带来了很大的危害。人和环境之间的作用关系日趋复杂。新环境问题不断出现，促使着环境学科的迅速发展（王书敏，2012）。高等院校环境专业的学生作为未来环境相关职业的从业者，其教育质量和水平也逐渐引起了大众和有关部门的关注。了解环境专业学生的教育现状，调整未来的培养方式，提高环境专业学生的能力具有重大意义。

职前环境工作者的学习成就高低会影响其从事环境工作的成效（刘贺民，2012）。Leung 研究学生学习进程时发现，学习概念和学习方法是影响学业成就的两个关键、且紧密相关的要素（Biggs, Kember & Leung 2001）。越来越多的研究者开始关注学习概念和学习方法在特定学科之间的关系。现有的研究主要集中在物理和生物等学科，对环境科学研究较少，鉴于环境科学对解决环境相关问题的重要性，研究环境专业学生学习概念和学习方法具有重要价值。

1.1. 学习概念

学习概念指学生对学习的理解或信念，是对知识、学习过程以及学习本质的理解和信念（Chiou, Liang, & Tsai 2012）。Säljö (1979) 将学习概念划分为增长知识、记忆、事实或规律的获得、意义提取和为了理解事实的解释过程等五个维度。Lin, & Tsai (2008) 研究台湾高中生生物学习概念时发现，多数学生使用之前学习的知识来帮助理解正在学习的概念。Tsai

等人同时发现，个体学习过程中会采用多个概念，并定义了两个新维度，即测试和计算&练习，与 Säljö 的五维度合并为七个维度，将记忆、测试、计算和练习划分为低级概念组，将增长知识、应用、理解并以新方式看待分为高级概念组。

学生的学习概念是在一定情境下逐渐建构而成的，不同学科学习可能会产生不同的学习概念。Tsai (2004) 研究发现某一专业领域内的学习概念与对该领域的认识信念相关，学生的学习经历通常与专业和知识紧密相关。后来对数学、工程等专业学生学习概念的研究证实了这一观点 (Lin & Tsai 2009)。基于 Tsai 的探索，本研究聚焦在环境科学学科，探索环境专业学生对本专业的深层次理解。

1.2. 学习方法

学习方法是通过学习实践，总结出的快速掌握知识的方法 (Chiou, Liang, & Tsai 2012)，传统上，将方法分为表层学习方法和深层学习方法两类。Kember, Biggs, and Leung (2004) 经过一系列研究指出，表层学习方法与害怕失败、通过考试等外部动机相关，使用死记硬背等低级认知活动；而深层学习方法则与兴趣、自我满足等内部动机相关，追求对知识的理解。也就是说，学习方法包括两个主要维度，策略和动机。所谓策略指在完成学习任务时所采用的实际方法，而动机是指完成相应学习任务时的推动力。

研究表明，不同专业的学习方法有着本质的不同。既然科学领域内不同专业的本质特征不同，所以探索学生在不同专业内的学习方法就是有价值的。因此，本研究着力探讨学生学习环境学科的特殊方法。

1.3. 学习概念和学习方法的关系

二十世纪八十年代以来，越来越多的研究者开始关注学生的学习概念和学习方法之间的关系。Edmunds, & Richardson (2009) 研究发现，学习概念可能会影响学生的学习方法。他认为人们怎样完成一项任务（学习方法）主要取决于他们对所执行任务的理解（学习概念）。基于这一心理学理论，我们来研究学生学习环境学科的学习概念和学习方法之间的关系。

2. 研究目的

目前研究领域主要聚焦在生物、物理等学科，很少有针对环境科学学生的学习概念和学习方法成形的调查问卷，本研究通过修订 Lee, and Tsai (2008) 调查台湾高中生关于科学学科的学习概念和方法的问卷，编制成调查学生关于环境科学的学习概念和学习方法的调查问卷。本研究目的，首先是验证修订的问卷在调查学生环境科学的学习概念和方法方面的有效性。其次，探索环境科学专业学生的学习概念和学习方法之间的关系。最后，研究比较不同年级的学生在环境科学专业的学习概念和学习方法间的差异，并探讨其中可能的原因。

3. 研究方法

3.1. 被试

本研究选取北京市两所高校的环境科学相关专业共计 345 名学生（男生 124 名，女生 221 名）作为研究对象，其中大一学生总计 37 名，大二学生总计 67 名，大三学生总计 105 名，大四学生总计 136 名。被试的具体情况如下表 1 所示。

表 1 被试的具体情况

年级 性别	大一	大二	大三	大四	总计
男生	10	36	35	43	124
女生	27	31	70	93	221

总计	37	67	105	136	345
----	----	----	-----	-----	-----

3.2. 研究工具

本研究所采用问卷改编自 Lee 等人 (2008) 研究台湾高中生科学学科的学习概念所采用的问卷。大陆和台湾有着相似的文化背景, 本研究认为此问卷同样适用于大陆学生。问卷从记忆、预测、测试、计算和练习、实验、增长知识、理解、应用及以新方式看待等八个维度测量学生的学习概念, 每个维度包括 3~9 个题目, 问卷采用李克特 5 点量表, 实验对象需要从“非常同意”到“非常不同意”这五个程度中选择最符合的一项作答。

相应的, 为调查环境专业学生的学习方法, 本研究改编了 Lee 等人 (2008) 研究台湾高中生科学学习方法问卷, 从积极动机、取巧动机、消极动机、深层方法和表层方法五个维度测量学生的学习方法, 每个维度包括 4~8 个题目。问卷采用李克特 5 点量表, 实验对象从“非常同意”到“非常不同意”五个程度中选择最符合的一项作答。

3.3. 数据分析

本研究采用探索性因子分析来检验环境科学学生学习概念问卷和学习方法问卷的因子结构。然后使用相关分析检验环境专业学生学习概念和学习方法的相关性。最后, 进行单因素 ANOVA 分析和事后测验, 分析不同年级学生在环境科学学科的学习概念和学习方法上的差异。

4. 研究结果

4.1. 探索性因子分析

表 2 显示环境专业学生学习概念问卷的探索性因子分析结果。采用主成分分析法抽取因子, 并使用最大方差法进行因子旋转, 取因子负荷大于 0.50 的题目保留, 得到一个包含 33 题的八因子问卷, 这八个因子分别为记忆、判断、测试、计算和练习、实验、增长知识、理解、应用及以新方式看待。经计算, 每个因子的 α 系数分别为 0.91, 0.82, 0.89, 0.81, 0.81, 0.9, 0.81, 0.91。问卷的总 α 系数为 0.89, 这表明该问卷具有较好地内部一致性, 可以解释总变异的 73.98%。

表 2 环境科学学习概念问卷探索性因子分析

因子 1:	因子 2:	因子 3:	因子 4:	因子 5:	因子 6:	因子 7:	因子 8:
记忆	判断	测试	计算和练习	实验	增长知识	理解	应用并以新方式看待
因子 1: 记忆, $\alpha = 0.91$, mean = 3.41, S.D. = 0.88							
M1	0.81						
M2	0.86						
M3	0.82						
M4	0.80						
因子 2: 判断, $\alpha = 0.82$, mean = 2.55, S.D. = 0.75							
J1	0.78						
J2	0.86						
J3	0.72						
因子 3: 测试, $\alpha = 0.89$, mean = 3.51, S.D. = 0.78							
T1		0.82					
T2		0.79					
T3		0.76					
T4		0.74					
T5		0.63					

因子 4: 计算和练习, $\alpha = 0.81$, mean = 3.35, S.D. = 0.76

P1	0.76
P2	0.75
P3	0.65
P4	0.57

因子 5: 实验, $\alpha = 0.81$, mean = 2.63, S.D. = 0.69

E1	0.81
E2	0.79
E3	0.78
E4	0.64

因子 6: 增长知识, $\alpha = 0.90$, mean = 2.32, S.D. = 0.65

I1	0.77
I2	0.77
I3	0.74
I4	0.74
I5	0.73
I6	0.71

因子 7: 理解, $\alpha = 0.81$, mean = 2.64, S.D. = 0.72

U1	0.80
U2	0.79
U3	0.66

因子 8: 应用并以新方式看待, $\alpha = 0.91$, mean = 2.20, S.D. = 0.69

W1	0.86
W2	0.78
W3	0.72

表 3 展现学习方法问卷的探索性因子分析结果。该问卷同样采用主成分分析法抽取因子，并使用最大方差法进行因子旋转，取因子负荷大于 0.50 的题目保留，得到一个包含 18 题的五因子问卷，这五个因子分别为积极动机、深层方法、取巧动机、表层方法和消极动机。每个因子的 α 系数分别为 0.87, 0.90, 0.83, 0.75 和 0.72，问卷的总 α 系数为 0.80，表明问卷良好的内部一致性，可以解释总变异的 72.90%。

	因子 1: 积极动机	因子 2: 深层方法	因子 3: 取巧动机	因子 4: 表层方法	因子 5: 消极动机
因子 1: 积极动机, $\alpha = 0.87$, mean = 2.58, S.D. = 0.66					
PM1	0.83				
PM2	0.81				
PM3	0.81				
PM4	0.778				
因子 2: 深层方法, $\alpha = 0.90$, mean = 2.30, S.D. = 0.64					
DA1		0.86			
DA2		0.86			
DA3		0.62			
DA4		0.83			
DA5		0.80			
因子 3: 取巧动机, $\alpha = 0.83$, mean = 2.69, S.D. = 0.78					
MM1			0.89		
MM2			0.83		
MM3			0.81		

因子 4: 表层方法, $\alpha = 0.75$, mean = 3.03, S.D. = 0.72

SA1	0.85
SA2	0.82
SA3	0.68

因子 5: 消极动机, $\alpha = 0.72$, mean = 3.04, S.D. = 0.73

NM1	0.86
NM2	0.78
NM3	0.69

表 3 环境科学学习方法问卷探索性因子分析

4.2. 环境科学学习概念和学习方法间的相关关系

为探索学习概念和学习方法间的关系，我们计算了两问卷因子间的皮尔逊相关系数。

表 4 环境科学学习概念和学习方法相关分析

概念 \ 方法	积极动机	深层方法	取巧动机	表层方法	消极动机
记忆	-0.14**	-0.29**	0.07	0.46**	0.34**
判断	0.24**	0.29**	0.22**	0.02	-0.86
测试	-0.30**	-0.32**	0.07	0.46**	0.33**
计算和练习	-0.06	-0.19**	0.21**	0.36**	0.19**
实验	0.25**	0.21**	0.33**	0.05	0.11*
增长知识	0.45**	0.40**	0.16**	-0.06	-0.10
理解	0.25**	0.19*	0.27**	0.09	0.13*
应用和以新方式看待	0.37**	0.42**	0.28**	-0.05	-0.09

* $p < .05$; ** $p < .01$.

4.3. 环境科学学习概念和学习方法的年级差异

表 5 反映了环境科学学习概念和学习方法的年级差异情况。

表 5 环境科学学习概念和学习方法的年级差异

	大一 (M±SD)	大二 (M±SD)	大三 (M±SD)	大四 (M±SD)	F	事后测验
记忆	3.72±0.77	3.14±0.85	3.24±0.95	3.40±0.91	10.40**	大一 > 大三 > 大二
判断	2.52±0.79	2.59±0.70	2.54±0.71	2.59±0.81	0.18	
测试	3.72±0.73	3.35±0.80	3.37±0.82	3.51±0.70	5.67**	大一 > 大三 > 大二
计算和练习	3.35±0.73	3.35±0.79	3.30±0.85	3.42±0.65	0.24	
实验	2.47±0.66	2.81±0.66	2.68±0.68	2.67±0.75	5.27**	大二 > 大一
增长知识	2.27±0.67	2.34±0.64	2.39±0.60	2.29±0.69	0.55	
理解	2.61±0.76	2.70±0.65	2.65±0.70	2.59±0.82	0.39	
应用并以新方式看待	2.05±0.63	2.31±0.70	2.29±0.68	2.24±0.79	3.40*	大二 > 大一
积极动机	2.50±0.68	2.65±0.63	2.65±0.58	2.56±0.79	1.41	
深层方法	2.16±0.60	2.33±0.62	2.45±0.62	2.40±0.83	3.78*	大三 > 大一
取巧动机	2.60±0.81	2.74±0.79	2.75±0.71	2.73±0.80	0.90	
表层方法	3.14±0.70	2.91±0.76	3.04±0.71	2.91±0.70	2.32	
消极动机	3.10±0.74	2.98±0.75	3.06±0.66	3.01±0.80	0.45	

* $p < .05$; ** $p < .01$.

5. 讨论

从学习概念问卷的探索性因子分析中,我们发现,环境科学专业的学生在“记忆”、“测试”、“计算和练习”三个维度中得分较高,表明环境科学专业学生在学习过程中倾向于低级学习概念。这一现象可能与中国大陆应试教育大环境有关。为了获得更高的分数,学生采用死记硬背、题海战术等学习手段。“理解”、“应用”等高级学习概念使用较少,这与中国大陆学生高分低能的现象较为吻合。新课程改革强调要提高学生的创新能力,改变学生学习的方式和方法,培养学生的创新能力,但是,学生死记硬背的传统学习方式并没有根本改变(石瑞和巩颖,2013)。

从环境科学学习方法问卷的探索性因子分析中,我们则发现,首先,学生在表层方法和消极动机上得分显著较高,说明学生更多的为应对考试、取得高分,采用表层学习方法,积极动机较少,未广泛形成学习内部驱动力。其次,这些学生在表层方法这一维度的较高得分与其在低级学习概念(记忆、测试、计算和练习)中的较高得分一起印证了学生的低级学习概念与其表层学习方法紧密相关。

根据学生学习概念和学习方法的相关分析,我们有几个有趣的发现,首先,所有的概念维度都与“积极动机”和“深层学习方法”相关,说明拥有积极学习动机的学生会运用各种学习概念(而不仅仅是高级概念)采取深层次的学习方法实现对知识的认知和理解,其次,低级概念与表层动机和表层方法显著相关,拥有低级学习概念的学生可能为了应付考试,顺利毕业,采取低级的学习方法。这与之前研究结果一致。最后,我们意外发现取巧动机与高级概念显著相关。其原因可能为,这部分学生既想取得高数,又想获得对知识的理解,在学业压力下,采取对所学知识进行甄别的应对措施。在甄别过程中,获得了对知识的深层次理解,运用了高级的学习概念。这与学习概念中定义的“判断”维度也是一致的。该动机行为可能是学生面对学习压力所采取的一种“明智”措施。

本研究还揭示了环境专业学生学习概念和学习方法的年级差异。首先,大学一年级新生更倾向于“记忆”、“测试”等低级的学习概念,使用表层学习方法;高年级的学生倾向于“应用并以新方式看待”等高级学习概念,采用高级学习方法。但是,我们发现,大三学生相比于大二学生更倾向于低级学习概念,原因可能是新生入学,延续高中学习状态,采用低级的学习方法追求好成绩,到大二更倾向对知识的理解运用,数据可看出其在高级学习概念方面较大一学生得分更高。而大三学生可能意识到就业压力,为追求好成绩,再次使用低级表层学习方法。其次,大三学生在深层方法上较低年级明显更加深入,说明通过两年学习,学生逐渐习得了深层次的学习方法。董艳等人(2014)对师范生 TPACK 研究中也发现,学生经过两年的学习,学生对于学习的各方面自信程度都有提高,在学习中更多的采用深层学习方法。最后,我们发现大四学生各项数据都不突出,可能与大四学生基本没有课程考试和参加实习有关。

本研究是对环境学专业学生学习概念和学习方法的进一步研究,为后续研究提供了一些宝贵的研究思路。首先,本研究改编的调查问卷能够测试环境学专业学生的学习概念和学习方法,对后来的研究具有借鉴意义。其次,本研究发现环境科学学生的学习概念和学习方法间具有紧密的相关关系,在后续研究中,可以使用结构方程模型探索两者间的因果关系,更好地解释学习概念和学习方法间的相互影响。当然我们的研究也有很多不足之处,因为学生专业限制,样本数量相对较少,在后续的研究中可以扩大研究的样本数量,进一步探索环境专业学生的学习概念和学习方法的年级差异,寻找造成这些差异的隐形因素,为环境学专业的教师教学工作提供指导和帮助,以培养高素质的环境相关工作人员。

致谢

本次研究的完成得到了北京师范大学教育技术学院董艳老师的细心帮助，在研究的过程中给出了很多中肯的建议。同时，也要感谢鲁利娟同学对于数据分析等方面的帮助。最后，本文得到了“中央高校基本科研业务费专项资金”（项目编号：SKZZB2014030）资助。

参考文献

- 刘贺民（2012）。中学物理教师职前专业素养调查研究，Master's thesis，广西师范学院。
- 董艳、桑国元和蔡敬新（2014）。师范生 TPACK 知识的实证研究。《教师教育研究》，3，36-43。
- 石瑞和巩颖（2013）。知识观视域下“高分低能”现象的探究。《基础教育研究》，12，7-9。
- 王书敏、曹优明、朱启红、蒋山泉、李强、丁武泉和高祥（2012）。环境科学专业实验课程体系改革与高级应用型人才培养实践研究。《重庆高教研究》，4，84-88。
- Biggs, J., Kember, D., & Leung, D. Y. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology*, 71(1), 133-149.
- Chiou, G. L., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2012). Undergraduate students' conceptions of and approaches to learning in biology: A study of their structural models and gender differences. *International Journal of Science Education*, 34(2), 167-195.
- Edmunds, R., & Richardson, T. E. (2009). Conceptions of learning, approaches to studying and personal development in UK higher education. *British journal of Educational Psychology*, 79, 295-309.
- Kember, D., Biggs, J., & Leung, D. Y. (2004). Examining the multidimensionality of approaches to learning through the development of a revised version of the Learning Process Questionnaire. *British Journal of Educational Psychology*, 74(2), 261-279.
- Lee, M. H., Johanson, R. E., & Tsai, C. C. (2008). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191-220.
- Lin, C. C., & Tsai, C. C. (2009). The relationships between students' conceptions of learning engineering and their preferences for classroom and laboratory learning environments. *Journal of Engineering Education*, 98, 193-204.
- Lin, H.-M., & Tsai, C.-C. (2008). Conceptions of learning management among Undergraduate students in Taiwan. *Management Learning*, 39, 561-578.
- Saljo, R. (1979). Learning in the Learner's Perspective. I. *Some Common-Sense Conceptions*, 76.
- Tsai, C. C. (2004). Conceptions of learning science among high school students in Taiwan: A phenomenographic analysis. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1733-1750.