

# 重庆市高等教育学科结构与经济发展的关系研究

蒋华林,周雪,李华

(重庆大学 高等教育研究所,重庆 400044)

**摘要:**从重庆市的经济发展与高等教育人才培养学科结构的实际出发,分别选取了反映重庆市高等教育学科结构的11个指标和反映重庆市经济发展的9个综合指标,运用多元回归分析法、主成分分析法等方法,定量分析了重庆高等教育人才培养的学科结构调整与经济发展变化的关联度,并构建关系模型。结果表明,重庆市高等教育学科结构与经济发展基本协调,但仍然需要按照与经济发展的契合度进行科学理性的调整,为优化重庆高等教育学科结构提供路径参考。

**关键词:**重庆市;高等教育;学科结构;经济发展;关系模型

中图分类号:G40-054

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2012)02-0163-05

## 一、问题的提出及意义

知识经济时代,高等教育与社会经济发展的关系更加密切,已从社会的边缘走向中心,成为社会经济科技发展的发动机<sup>[1]</sup>。无论是从教育经济学、区域经济学,还是从人力资本理论的角度进行分析,都可以得出“地方经济的腾飞离不开教育,尤其是高等教育的大力支持,二者之间有着极为密切的联系”的结论。高等教育与经济社会的密切联系,主要体现为高等教育为经济社会发展提供人力资本,而人力资本的形成与高等教育的学科结构紧密相关。因此,从学科结构的角度分析高等教育培养的人才数量、结构与经济发展的契合度,可以为制订高等教育与经济协调发展的新战略提供支撑,以充分发挥高等教育对经济的基础性、先导性作用,实现与经济的协调发展,更好地为经济发展服务。因为人才结构中任何一个部分的变动都会导致人力资源的浪费和失衡,人才构成中各种人才的需求与供给互相满足,人才结构与经济发展结构才会协调<sup>[2]</sup>。

直辖以来,在建设长江上游经济中心的伟大实践中,重庆经济发展取得了巨大的成绩。在这些成绩背后,重庆高等教育对长江上游经济中心的人才支撑能力究竟表现如何?学科结构调整与经济发展变化趋势是否一致?学科结构的变化对经济发展的影响作用到底怎样?都需要系统的理论研究和探索。为此,本研究在“努力把重庆建设成为长江上游的经济中心”这一发展战略目标的指引

收稿日期:2012-01-12

**基金项目:**重庆市教育科学“十一五”规划2006年度高校重点课题“重庆高等教育对长江上游经济中心建设的人才支撑研究”(2006-GJ-081);重庆市高等教育教学改革研究重大项目“重庆市普通高校本科专业设置与结构调整的指导意见研究”(0612002)

**作者简介:**蒋华林(1972-),男,四川广安人,重庆大学高等教育研究所副所长,副研究员,华中科技大学博士研究生,主要从事高等教育与可持续发展研究;周雪(1983-),女,贵州遵义人,重庆大学高等教育研究所硕士研究生,主要从事高等教育管理研究;李华(1962-),男,四川三台人,重庆大学发展研究中心主任、高等教育研究所副所长,研究员,主要从事战略规划与高等教育管理研究。

下,从重庆市的经济发展与高等教育人才培养学科结构的实际出发,采用定量分析尤其是综合运用多元回归分析法、主成分分析法,分析重庆高等教育人才培养的学科结构调整与经济发展之间的关联度,并构建关系模型,以期为重庆市高等教育学科结构调整提供决策参考,更好地满足长江上游经济中心建设对人才在结构和数量上的需求。

## 二、指标的选取及资料来源

指标选取是实现模型最优化的基础,直接关系

到建模的置信度和准确性。综合反映重庆市经济发展和重庆市高等教育人才培养学科结构的指标很多,在筛选指标时,首先从定性分析入手,对搜集到的大量文献资料做了审核和整理分析。然后在尽可能满足指标因子代表性好、覆盖面大、灵敏度高、量化的条件下,通过大量的相关计算和比选、剔除,选出了能够很好地反映重庆市经济发展的9个综合指标(表1),反映高等教育学科结构的11个指标(军事学科除外,表2)。

表1 重庆市经济发展综合指标

序号	指标名称	指标代码	单位	指标计算
1	万人从业人员平均GDP	$Y_1$	亿元/万人	GDP总额/从业人员数
2	万人平均GDP	$Y_2$	亿元/万人	GDP总额/人口数
3	第一产业万人平均GDP	$Y_3$	亿元/万人	第一产业GDP/第一产业总人数
4	第二产业万人平均GDP	$Y_4$	亿元/万人	第二产业GDP/第二产业总人数
5	万人平均固定资产投资额	$Y_5$	亿元/万人	固定资产投资总额/人口数
6	万人平均消费品零售额	$Y_6$	万元/万人	消费品零售总额/人口数
7	万人平均进出口额	$Y_7$	万美元/万人	进出口总额/人口数
8	万人平均财政支出	$Y_8$	万元/万人	财政总支出/人口数
9	人均储蓄存款余额	$Y_9$	元/人	储蓄存款总余额/人口数

表2 重庆市高等教育学科结构指标

序号	指标名称	指标代码	单位	指标计算
1	万人哲学学科毕业生数	$X_1$	人/万人	哲学学科毕业生数/人口数(万人)
2	万人经济学学科毕业生数	$X_2$	人/万人	经济学学科毕业生数/人口数(万人)
3	万人法学学科毕业生数	$X_3$	人/万人	法学学科毕业生数/人口数(万人)
4	万人教育学学科毕业生数	$X_4$	人/万人	教育学学科毕业生数/人口数(万人)
5	万人文学学科毕业生数	$X_5$	人/万人	文学学科毕业生数/人口数(万人)
6	万人历史学学科毕业生数	$X_6$	人/万人	历史学学科毕业生数/人口数(万人)
7	万人理学学科毕业生数	$X_7$	人/万人	理学学科毕业生数/人口数(万人)
8	万人工学学科毕业生数	$X_8$	人/万人	工学学科毕业生数/人口数(万人)
9	万人农学学科毕业生数	$X_9$	人/万人	农学学科毕业生数/人口数(万人)
10	万人医学学科毕业生数	$X_{10}$	人/万人	医学学科毕业生数/人口数(万人)
11	万人管理学学科毕业生数	$X_{11}$	人/万人	管理学学科毕业生数/人口数(万人)

考虑到相对指标更能合理地反映经济和高等教育的发展水平,故对原始资料中的绝对指标做了相对指标的转化,保证指标有较高的灵敏性,能够达到建模的要求。同时对不同年份中的指标计算口径做

了严格的审查和统一化,最后得到了真实可靠的建模指标(表3、表4)。这些指标数据主要来自于历年重庆市统计年鉴,部分指标数据来自教育主管部门提供的统计资料。

表3 1999-2006年重庆经济发展综合指标相对数据

年份	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$	$Y_5$	$Y_6$	$Y_7$	$Y_8$	$Y_9$
1999	0.878 127	0.485 620	0.298 173	1.941 713	0.183 206	2 171.018	39.397 98	528.484 8	2 959
2000	0.948 615	0.562 745	0.303 661	2.129 549	0.233 714	2 527.190	62.674 02	710.682 3	3 511
2001	1.050 762	0.570 126	0.323 249	2.346 445	0.258 902	2 526.030	59.213 43	825.163 1	4 252
2002	1.202 779	0.640 492	0.363 783	2.647 176	0.320 457	2 747.332	57.740 91	1 110.613	5 122
2003	1.390 300	0.818 306	0.404 447	3.076 178	0.457 017	3 365.189	93.426 03	1 409.039	6 059
2004	1.658 287	0.964 018	0.523 346	3.681 111	0.580 642	3 824.585	138.091 9	1 736.722	6 964
2005	1.905 279	1.097 387	0.583 032	4.130 023	0.717 051	4 345.098	153.424 9	2 234.995	8 033
2006	2.174 823	1.243 437	0.548 329	4.869 643	0.873 159	4 998.507	194.805 2	2 920.917	9 219

表4 1999-2006年重庆高等教育发展指标相对数据

年份	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>	X <sub>8</sub>	X <sub>9</sub>	X <sub>10</sub>	X <sub>11</sub>
1999	0.001 0	0.899 6	0.404 6	0.301 7	1.076 7	0.120 4	0.622 3	2.952 1	0.002 7	0.337 9	0.00
2000	0.002 1	1.25	0.45	0.26	1.44	0.15	0.76	3.18	0.30	0.38	0.00
2001	0.002 9	0.38	0.59	0.44	1.36	0.11	0.85	2.65	0.34	0.32	1.00
2002	0.004 2	0.41	0.69	0.61	2.02	0.12	0.93	3.05	0.51	0.37	1.70
2003	0.007 9	0.78	1.35	0.94	2.71	0.10	1.37	4.70	0.69	0.61	3.07
2004	0.008 6	0.91	1.37	0.82	3.63	0.08	1.40	6.11	0.57	0.81	3.62
2005	0.015 0	1.23	1.76	1.66	3.38	0.05	1.24	7.67	0.71	0.95	4.07
2006	0.023 0	1.42	2.11	2.33	4.20	0.07	1.68	10.05	0.73	1.45	5.13

三、研究方法

高等教育是经济发展的重要影响因素之一,回归分析是研究高等教育与经济关系问题的重要方法。不过,由于经济、教育现象都是多指标系统,仅仅建立回归方程,引入较多因子可能导致方程显著性较差,甚至方程检验无法通过。因此,在研究两者关系时,本研究采用传统的多元回归分析法分析重庆市高等教育与经济发展两组指标之间的相关性,然后再采用主成分分析与回归分析相结合的方法,解决分析多元问题遇到的困难。最后通过对采用不同方法分析得出的结论进行比较,从而更好地保证了结论的可靠性和科学性。

四、定量分析及模型建立

为了考察高等教育学科结构与经济发展之间的互动关系,根据表3、表4的数据,本研究从三个方面进行了实证研究。

(一)万人平均GDP与分学科毕业生相对数的相关性分析

首先,选择万人平均GDP(Y<sub>2</sub>)作为反映经济发展水平的指标,分别与表4中的高等教育分学科毕业生相对数据做回归分析,整理得到11个关系模型(表5)。

表5 人均GDP(Y<sub>2</sub>)与分学科毕业生相对数的相关性模型

序号	模型(Y <sub>2</sub> 为因变量)	方程	5%的显著性水平检验	自变量的标准化系数
1	自变量是X <sub>1</sub> (哲学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.51 + 35.644 X_1$	通过	0.964
2	自变量是X <sub>2</sub> (经济学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.405 + 0.432 X_2$	未通过	0.592
3	自变量是X <sub>3</sub> (法学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.332 + 0.427 X_3$	通过	0.988
4	自变量是X <sub>4</sub> (教育学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.464 + 0.363 X_4$	通过	0.944
5	自变量是X <sub>5</sub> (文学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.223 + 0.232 X_5$	通过	0.976
6	自变量是X <sub>6</sub> (历史学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 1.563 - 7.652 X_6$	通过	-0.880
7	自变量是X <sub>7</sub> (理学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.022 + 0.701 X_7$	截距项未通过	0.927
8	自变量是X <sub>8</sub> (工学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.287 + 0.101 X_8$	通过	0.976
9	自变量是X <sub>9</sub> (农学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.349 + 0.339 X_9$	通过	0.845
10	自变量是X <sub>10</sub> (医学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.357 + 0.675 X_{10}$	通过	0.965
11	自变量是X <sub>11</sub> (管理学学科毕业生相对数)	$Y_2 = 0.471 + 0.141 X_{11}$	通过	0.974

通过对表5中的11个回归方程进行比较,也即比较各个回归方程自变量的标准化系数,从中可以看出,除历史学(模型六)外,其他学科的发展与经济发展均呈正向联系,且从高到低依次为:法学、工学、文学、管理学、医学、哲学、教育学、理学、农学、经济学。其中,理学学科(模型七)与经济发展指标的回归中截距项不显著,但由于截距项的意义不明显,基本上可以认为理学学科与经济发展指标之间有较强的正向影响关系。另外,经济学科(模型二)与经济发展指标之间的关系不显著。

对于以上排序,不能简单说成是高等教育各个学科人才培养对经济发展贡献率的排序,而应该理

解为:在1999年到2006年间,各个学科人才培养的变化调整与经济发展趋势之间的协调程度的排序,也就是各学科人才培养对经济发展需求的适应度:高等教育各个学科人才培养的发展对经济发展有不同程度的影响;同时,各个学科人才培养的发展又受制于经济发展体制下的市场需求。

(二)主成分变量Y<sub>0</sub>与分学科毕业生相对数的相关性分析

考虑到人均GDP指标(Y<sub>2</sub>)有一些经济发展的内容没有完全包含,对表3中的Y<sub>3</sub>、Y<sub>6</sub>、Y<sub>7</sub>、Y<sub>8</sub>、Y<sub>9</sub>等5个变量用主成分分析法提炼出主成分变量,记为Y<sub>0</sub>,以从另一个层面指代经济发展(表6)。

表6  $Y_5$  至  $Y_9$  五个变量的主成分分析

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.951	99.013	99.013	4.951	99.013	99.013
2	0.036	0.717	99.730			
3	0.010	0.206	99.936			
4	0.002	0.046	99.982			
5	0.001	0.018	100.000			

所谓主成分分析法,就是设法将原来多元指标重新组合成一组新的互相无关的几个综合指标代替原来指标,同时根据实际需要从中取几个少数的综合指标尽可能多地反映原来指标的信息的一种统计分析方法<sup>[3]</sup>。从表6可以看出, $Y_0$ 这个主成分变量代表了 $Y_5$ 至 $Y_9$ 这5个变量99.013%的信息,也就是

说,完全可以用 $Y_0$ 来代表 $Y_5$ 至 $Y_9$ ;从 $Y_5$ 至 $Y_9$ 所共同体现的含义,也可以肯定 $Y_0$ 是很好地表示经济发展水平的指标变量。

然后用 $Y_0$ 和表4中的11个学科毕业生相对数分别作回归分析,整理得到11个关系模型(表7)。

表7  $Y_0$ 与分学科毕业生相对数的相关性模型

序号	模型( $Y_0$ 是因变量)	方程	5%的显著性水平检验	自变量的标准化系数
1	自变量是 $X_1$ (哲学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.045 + 129.214 X_1$	通过	0.969
2	自变量是 $X_2$ (经济学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.383 + 1.520 X_2$	未通过	0.582
3	自变量是 $X_3$ (法学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.661 + 1.523 X_3$	通过	0.985
4	自变量是 $X_4$ (教育学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.213 + 1.318 X_4$	通过	0.957
5	自变量是 $X_5$ (文学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -2.046 + 0.826 X_5$	通过	0.970
6	自变量是 $X_6$ (历史学学科毕业生相对数)	$Y_0 = 2.707 - 27054 X_6$	通过	-0.869
7	自变量是 $X_7$ (理学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -2.773 + 2.506 X_7$	通过	0.925
8	自变量是 $X_8$ (工学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.834 + 0.364 X_8$	通过	0.979
9	自变量是 $X_9$ (农学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.602 + 3.326 X_9$	通过	0.842
10	自变量是 $X_{10}$ (医学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.592 + 2.436 X_{10}$	通过	0.972
11	自变量是 $X_{11}$ (管理学学科毕业生相对数)	$Y_0 = -1.169 + 0.503 X_{11}$	通过	0.971

由表7可以得出,用 $Y_0$ 所做的回归分析结果与用 $Y_2$ 所做的回归分析结果类似。各个学科的变化调整与经济发展趋势之间的契合程度从高到低依次是:法学、工学、医学、管理学、文学、哲学、教育学、理学、农学、经济学、历史学,除了医学、文学两个学科的排序位置对换微调外,其余学科的排序与上文的

排序结果完全一致,在很大程度上印证了分析结果。

### (三) $Y_0$ 与 $X_0$ 和 $Y_2$ 与 $X_0$ 的回归分析

首先对表4中11个学科的毕业生相对数 $X_1$ 至 $X_{11}$ 使用主成分分析法得到另一个主成分变量,记为 $X_0$ ,以代表全部高等教育学科的发展,也即高等教育的学科结构发展(表8)。

表8  $X_1$ 至 $X_{11}$ 十一个变量的主成分分析

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	9.356	85.053	85.053	9.356	85.053	85.053
2	0.967	8.787	93.840			
3	0.334	3.037	96.877			
4	0.176	1.598	98.475			
5	0.134	1.214	99.689			
6	0.030	0.269	99.958			
7	0.005	0.042	100.000			
8	2.07E-016	1.88E-015	100.000			
9	-1.99E-016	-1.81E-015	100.000			
10	-6.24E-016	-5.67E-015	100.000			
11	-1.68E-016	-1.53E-014	100.000			

从表8可以看出, $X_0$ 这个主成分变量代表了 $X_1$ 至 $X_{11}$ 这11个变量85.053%的信息,也就是说,基本

可以用 $X_0$ 来代表 $X_1$ 至 $X_{11}$ ;从 $X_1$ 至 $X_{11}$ 所共同体现的含义,也可以肯定 $X_0$ 是表示重庆高等教育人才培养

学科结构的较好指标变量。

了两个回归方程模型(表9)。

然后使用  $X_0$  与  $Y_0$ 、 $Y_2$  分别作回归分析,又得到

虽然模型一的截距项不显著,但两个模型的自

表9  $Y_0$  和  $X_0$ 、 $Y_2$  和  $X_0$  的回归分析模型

序号	模型	方程	5% 的显著性水平检验	自变量的标准化系数
1	因变量是 $Y_0$ , 自变量是 $X_0$	$Y_0 = -2.7E - 017 + 0.996 X_0$	截距项未通过	0.996
2	因变量是 $Y_2$ , 自变量是 $X_0$	$Y_2 = 0.798 + 0.278 X_0$	通过	0.996

变量标准化系数都高达 0.996,据此可以认为此次分析结果再次印证了前述两次分析的结论,即重庆市高等教育学科结构与重庆经济发展之间存在显著的影响,高等教育的发展与经济的关系密不可分。

的培养数量及学科内各专业方向的比例,培养更多符合发展要求、更高质量的农学专业的高级专门人才,以更好地促进重庆经济发展。

### 五、小结

另外,教育主管部门和有关高校应根据高等教育学科结构与重庆市经济发展的契合度,树立分类指导的学科建设意识,有针对性地加强学科建设。与经济发展趋势契合度较高的学科应继续保持人才培养数量的合理性,并进一步优化学科内部的专业结构,巩固并提高培养质量;与经济发展趋势契合度不理想的学科,应该探寻究竟是数量不合理还是学科内部的专业方向与社会需求不匹配,再进行相应的调整和建设,切忌盲目取缔打压。

从以上分析可以看出,重庆市高等教育学科结构与地方经济发展基本协调一致,现有的学科结构有其较强的合理性。但从重庆建设长江上游经济中心的总体目标对各学科专业人才的需求及重庆的特殊市情看,重庆市高等教育的学科结构仍然可从某些角度进行调整和完善。

总之,通过模型的建立,对重庆市高等教育学科结构与经济发展的关系进行定量描述,一方面证明了重庆市高等教育学科结构与重庆经济发展有较高的契合度;另一方面为优化重庆高等教育学科结构,更好为重庆经济发展提供强有力的人才支持和智力贡献提供了路径参考,将有助于推进长江上游经济中心的建设。

首先,工业是重庆市经济发展的领军产业,所以工科专业人才的培养对重庆市经济的腾飞有着举足轻重的作用。从分析的结果看,工科的发展与重庆市经济发展的协调程度虽然比较好,但是还没有实现最优化,还可以通过数量比例的调整使其对经济发展的贡献得以提升。特别要注意把握未来一段时间重庆工业结构调整的趋势,主动调整人才培养结构。

### 参考文献:

其次,重庆大城市带动大农村的特殊市情要求加强农业学科发展。如果忽略农业学科的发展,庞大的农村人口和劳动力素质的欠缺对重庆经济的发展将产生较大的制约作用,贫困的农村和低附加值的初级产品也必将使重庆的综合竞争力和经济承载力受到削弱,重庆建设长江上游经济中心的目标就可能难以如期实现。从上文分析看,农学学科变化发展与重庆市经济发展趋势的契合度偏低,需要进一步进行调整和提升农学学科的建设。为此,应摸清重庆市农业发展现状,预测重庆市农业的未来发展趋势,在现有农学学科的发展基础上,调整农学人

- [1]潘懋元. 潘懋元论高等教育[M]. 福州:福建教育出版社,2000.
- [2]杨益民. 人才结构与经济发展协调性分析的指标及应用[J]. 安徽大学学报(哲学社会科学版),2007(1):118-123.
- [3]党玮. 多元统计分析方法在商业企业中的应用[J]. 商场现代化,2006(10):65-66.

## Research on the Relationship Between Discipline Structure of Higher Education and Economic Development in Chongqing

JIANG Hua-lin, ZHOU Xue, LI-Hua

(Institute of Higher Education, Chongqing University, Chongqing 400044, P. R. China)

**Abstract:** Based upon the reality condition of the economic development and discipline structure of higher education of Chongqing, 11 indicators are selected, which reflect the discipline structure of higher education, and 9 integrated indicators are selected, which reflect the economic development. Then, the paper analyzes the relatedness and builds the relation model between economic development and discipline structure of higher education of Chongqing from 1999 to 2006 by using quantitative analysis, such as multiple regression analysis and principal component analysis. The results show that discipline structure of higher education is basically in harmony with economic development of Chongqing, and some adjustment is necessary according to the relatedness. It provides some reference paths for discipline structure adjustment of higher education of Chongqing.

**Key words:** Chongqing; higher education; discipline structure; economic development; relation model

(责任编辑 彭建国)