

新旧科学课程对初中生科学素养影响的比较研究*

胡卫平, 杨环霞

摘要: 采用自编的《中学生科学素养调查问卷》, 对初中三年分别使用新旧课程刚升入高一的 276 名学生进行测量, 探讨新旧课程对初中生科学素养发展状况的影响。结果表明, 新课程的实施有力地促进了初中生科学素养的提高, 但对于不同类型以及不同性别的学生, 差异的表现不同。

关键词: 新旧科学课程; 初中生; 科学素养

中图分类号: G423 文献标识码: A 文章编号: 1004- 633X(2008)03- 0058- 04

一、问题的提出

我国第八次基础教育课程改革已经进行了 6 年, 新课程在课程结构、课程标准、课程目标、课程实施、课程评价上都有创新之处。自新课程实施以来, 人们做了大量的相关研究, 但这些研究大都停留在宏观层面上, 而关注课程改革的政策引导、资源配置、教师培训、校本课程的开发、课程实施的组织与管理等问题, 关于新课程对学生素质影响的实证研究比较缺乏。新一轮科学课程改革的核心理念之一就是全面提高每个学生的科学素养^[1], 本研究以学生的科学素养发展状况为突破口, 通过比较初中阶段使用新旧课程学生的科学素养状况, 考察新的科学课程对学生科学素养的影响, 以此作为评价新的科学课程实施效果的一个重要指标, 为新课程的进一步推进提供参考。

二、研究对象与方法

1. 调查对象

调查对象为刚完成初中学业进入高一的学生。本次调查采取分层整群抽样的方法, 在山西省东、西、南、北、中各取一个市, 并在每一个市随机抽取一所中学, 学生中有的使用了新课程教材, 有的使用旧课程教材, 学生人数基本各占一半。被试具体分布情况见表 1:

2. 研究工具

采用自编的《中学生科学素养调查问卷》。本调查问卷共有四个维度: 科学知识、科学方法、科学情感态度价值观和科学技术与社会。科学知识维度分为生物科学、物质科学、地球科学三个维度。每个维度 5 道小题目, 共 15 道题, 其中包括了国际公众科学素养调查中通用的 9 道题目, 以便比较中学生和公众的科

表 1 样本学生的分布情况

地区		新课程改		旧课改		总数
		男	女	男	女	
东部	学生人数	10	10	8	13	41
	有效数据	10	10	7	13	40
西部	学生人数	22	20	22	10	74
	有效数据	22	19	21	9	71
南部	学生人数	21	16	17	11	65
	有效数据	20	16	17	11	64
北部	学生人数	14	7	10	10	41
	有效数据	13	7	10	10	40
总数	学生人数	68	53	57	44	222
	有效数据	65	52	55	43	215

学知识掌握情况的差异。科学方法维度分为科学过程技能和常用的科学方法两个部分, 科学过程技能主要是问题提出、猜想假设和实验设计的能力, 常用的科学方法主要有类比法、理想方法、实验法、观察法、调查法、控制变量法、归纳法。科学情感态度与价值观维度有热爱科学、相信科学、探索与创新、团结与合作、价值观、实事求是、审美七个子维度。科学技术与社会包括科学史、技术设计、关注当代重大课题三个子维度。每个维度的题目都给与相应的分值, 科学素养总得分由学科知识、科学过程与方法、科学情感态度价值观、科学技术与社会得分的总和构成。

信度检验: 该问卷的 Cronbach α 系数为 0.7349, 内部一致性信度较高。

效度检验: 对不同题目的得分用 Pearson 积差相关, 分析了量

* 本文系山西省教育科学“十一五”规划重点课题 ZD- 06010《义务教育新课程实施现状及对学生的影响研究》的研究成果之一。

作者简介: 胡卫平 (1964-), 男, 山西人, 山西师范大学教育科学研究院院长、教授、教育学博士, 中国科学院心理研究所博士生导师, 主要从事课程与教学论、发展与教育心理学研究; 杨环霞 (1981-), 女, 山西人, 山西师范大学教育科学研究院硕士研究生, 主要从事科学课程与教学论研究。

表的区分效度与会聚效度,由此体现测验的结构效度,结果见表2。由此表明:各维度与总得分之间的相关高于各维度之间的相关,说明具有较好的结构效度。

表2 不同题目得分之间及不同题目得分与总得分之间的相关系数(n=215)

	科学知识	科学方法	情感态度价值观	STS	总得分
科学知识	1.00				
科学方法	.213**	1.00			
情感态度价值观	.137**	.244**	1.00		
STS	.250**	.235**	.259**	1.00	
总得分	.601**	.710**	.696**	.466**	1.00

3. 结果处理

本研究收集的数据采用 spss for windows10.0 和 EXCEL2003 进行统计处理,采用 t 检验比较了使用新旧课程的学生在各量表上得分的差异及其显著性。

三、研究结果与分析

1. 新旧科学课程对初中生科学素养影响的比较

用《中学生科学素养调查问卷》对新课程学生与旧课程学生进行了调查,并用 t 检验比较了新课程学生与旧课程学生在《中学生科学素养调查问卷》及各个项目上得分的差异及显著性,结果见表3。

表3 新旧科学课程对初中生科学素养影响的比较

	新课程 (M±SD)	旧课程 (M±SD)	t	P
科学知识	21.35±3.96	20.28±4.16	1.197	.057
科学方法	20.86±4.45	19.8±4.44	1.735	.084
情感态度价值观	15.62±4.38	15.34±4.95	.435	.664
科学技术与社会	10.50±1.68	9.7±2.00	3.043	.003**
科学素养	68.34±9.11	65.18±10.21	2.40	.017*

注:*表示 $p < 0.05$, **表示 $P < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$ 。下同。

可以看出,在科学知识、科学过程与方法、情感态度与价值观三个子维度上,学习新课程的学生与学习旧课程的学生没有显著的差异,但在科学技术与社会上,学习新课程的学生与学习旧课程的学生差异非常显著 ($P < 0.01$),在科学素养总得分上,二者差异显著 ($P < 0.05$)。

2. 新旧科学课程对初中生科学知识影响的比较

为了比较新旧课程对初中生科学知识的影响,对使用新旧课程的学生在科学知识各维度的得分,用独立样本的 t 检验进行了差异的显著性检验。

结果表明,在科学知识的各个维度上,使用新旧课程的学生没有显著差异。

在科学知识题目的安排上,采用了国际上通用的九道题目^[2],为了比较经过三年的初等中学教育后,使用新旧课程的初中生的科学素养状况的差别以及和国家公众科学素养调查公众在这些题目上的差异,统计了使用新旧课程的学生回答这九道题目的正确率和

回答‘不知道’的百分比,结果如表4所示。

表4 使用新旧课程的学生和公众回答题目正确率的比较

题目	新	旧	公众
(1)人类呼吸的氧气来自植物(对)	53.8%	58.2%	61.4%
(2)就我们目前所知,人类是从早期动物进化而来(对)	80.3%	87.8%	70.3%
(3)早期人类与恐龙生活在同一时代(错)	94.0%	87.8%	29.6%
(4)抗菌素能杀死病毒(错)	43.6%	38.8%	17.6%
(5)电子比原子小(对)	57.3%	64.3%	24.2%
(6)光速比声速快(对)	94.9%	92.9%	74.4%
(7)激光因会聚声波而产生(错)	71.8%	49.5%	15.8%
(8)地心非常热(对)	84.6%	69.4%	39%
(9)千百年来我们生活的大陆一直在缓慢地漂移(对)	93.2%	91.8	44.6%

从表4的比较可以看出,使用新旧课程的学生回答第一题“人类呼吸的氧气来自植物”的正确率略低于国家公众的水平,回答其他八道题的正确率均高于大众的正确率,说明初中科学教育起到提高学生科学素养的目标。但是通过比较使用新旧课程的学生回答情况可以看出,除了(1)(2)(5)三道题目使用新课程教材学生回答的正确率低于使用旧课程教材的学生外,其他六道题目,使用新课程教材的学生都高于使用旧课程教材的学生。说明了新课程更有利于促进学生对科学基本概念的了解。此外,我们还统计了两种课程类型的学生在这九道题目上回答“不知道”的情况,除了第5道题目使用新课程教材的学生高于使用旧课程教材的学生,第6道题目,使用新旧课程教材的学生没有回答不知道的外,其他的七道题目,使用旧课程教材的学生回答不知道的百分比都高于使用新课程教材的学生。

3. 新旧科学课程对初中生科学过程与方法影响的比较

为了比较新旧课程对初中生科学过程与方法的影响,表5给出了使用新旧课程教材的学生在科学过程与方法各维度上的得分,并用独立样本的 t 检验对其差异的显著性进行了检验。

表5 新旧科学课程对初中生科学过程与方法影响的比较

	新 (M±SD)	旧 (M±SD)	t	P
问题提出	2.10±1.55	1.96±1.52	.682	.496
猜想假设	3.42±0.95	3.22±1.06	1.417	.158
实验设计	1.51±1.42	0.97±1.33	2.874	.004**
过程技能	7.03±2.60	6.15±2.39	2.599	.011*
常用方法	13.82±3.11	13.65±3.23	.405	.686
科学方法	20.86±4.45	19.80±4.44	1.735	.084

从表5可以看出,在问题提出和猜想假设上,使用新课程教材的学生比使用旧课程教材的学生成绩好,但没有达到显著水平,而在实验设计维度上,前者与后者差异非常显著。在过程技能总得分上,使用新旧课程教材的学生差异显著。在常用方法维度上,二者没有显著性差异。

4. 新旧科学课程对初中生科学情感态度价值观影响的比较

为了比较新旧课程对初中生科学情感态度价值观的影响,表6给出了使用新旧课程教材的学生在科学情感态度价值观各维度上的得分,并用独立样本的t检验对其差异的显著性进行了检验。

表6 新旧科学课程对初中生科学情感态度价值观影响的比较

	新课程 (M±SD)	旧课程 (M±SD)	t	p
热爱科学	2.33±1.20	2.38±1.23	-.327	.744
相信科学	1.58±1.45	1.60±1.39	-.063	.950
探索创新	2.17±1.35	2.20±1.42	-.175	.861
团结合作	3.43±1.04	3.38±1.09	.330	.742
价值观	2.20±1.37	2.42±1.35	-1.195	.233
实事求是	1.29±0.95	1.24±0.97	.410	.682
审美	2.58±1.35	2.09±1.30	2.728	.007**
情感态度价值观	15.62±4.38	15.34±4.95	.435	.664

从表6可以看出,只有在审美维度上,使用新课程教材与使用旧课程教材的学生存在非常显著的差异,其他维度没有显著差异。

5. 新旧科学课程对初中生科学技术与社会影响的比较

为了比较新旧课程对初中生科学技术与社会的影响,表7给出了使用新旧课程教材的学生在科学技术与社会各维度上的得分,并用独立样本的t检验对其差异的显著性进行了检验。

表7 新旧科学课程对初中生科学技术与社会影响的比较

	新课程 (M±SD)	旧课程 (M±SD)	t	p
科学史	2.81±0.34	2.64±0.54	2.860	.005**
技术设计	0.58±0.87	0.35±0.72	2.104	.037*
关注当代重大课题	7.10±1.41	6.74±1.49	1.798	.074
科学技术与社会	10.50±1.68	9.74±2.00	3.043	.003**

从表7可以看出,在科学史方面,使用新课程教材的学生与

使用旧课程教材的学生有非常显著的差异($P<0.01$);在技术设计方面,二者存在显著的差异($P<0.05$);在科学技术与社会总维度上,二者存在非常显著的差异($P<0.01$);在关注当代重大课题维度上,二者差异不显著。

6. 新旧科学课程对不同类型初中生科学素养影响的比较

经过三年的初中科学教育后,使用新课程教材和旧课程教材的学生有的升入示范中学,有的进入普通中学。为了研究新课程对不同学业成绩学生的影响,即示范中学的学生是在初中学业成绩优秀的学生,而升入普通中学的学生是在初中学业成绩中等的学生,我们分别比较了示范中学和普通中学中使用新、旧课程教材学生的科学素养情况,结果如表8所示。

可以看出,经过三年的初中教育后,升入示范中学的使用新旧课程教材的学生在科学素养的各个维度及其总得分上差异都不显著;而升入普通中学的使用新旧课程教材的学生在科学方法、科学技术与社会及其科学素养总得分上差异显著($P<0.05$),在科学知识、科学情感态度与价值观上差异不显著。

7. 新旧科学课程对不同性别初中生科学素养影响的比较研究

为了探讨经过三年的初中教育后,新旧课程对不同性别中学生科学素养的影响,我们分别分析了男、女生中新旧课程学生的科学素养及其各个子维度的情况。

从表9可以看出,经过三年的初中科学教育后,男生中使用新旧课程教材学生在科学素养的各个子维度及总得分上差异都不显著;女生中使用新旧课程教材学生在科学知识维度差异非常显著($P<0.01$),在科学技术与社会上差异显著($P<0.05$),在科学方法、情感态度与价值观和科学素养总得分上差异不显著。

四、研究结论与建议

1. 研究结论

根据本研究的结果,我们可以得出如下结论:

第一,新课程比旧课程更有助于促进初中生科学素养的提高和发展。新课程对初中生科学素养的影响效果明显优于旧课

表8 课程类型对不同学校初中生科学素养的影响比较

	示范中学			普通中学		
	新课程	旧课程	P	新课程	旧课程	P
科学知识	22.4±3.82	21.4±3.94	0.161	19.4±3.51	18.7±3.95	0.373
科学方法	21.8±4.30	20.9±4.39	0.238	19.0±4.16	18.2±4.00	0.037*
情感	16.2±4.65	15.6±4.87	0.562	15.5±3.84	14.2±4.89	0.174
STS	10.6±1.79	10.1±1.66	0.107	10.3±1.44	9.19±2.32	0.012*
科学素养	70.5±9.07	68.64±9.34	0.247	64.2±7.71	60.2±9.38	0.039*

表9 课程类型对不同性别初中生科学素养的影响比较

	男生			女生		
	新课程	旧课程	P	新课程	旧课程	P
科学知识	21.6±4.25	21.4±3.78	0.775	21.0±3.57	18.83±4.21	0.008*
科学方法	21.6±4.62	20.1±4.24	0.064	19.9±4.09	19.4±4.70	0.595
情感	15.8±4.23	15.4±5.05	0.610	15.4±4.58	15.3±4.88	0.933
STS	10.4±1.69	9.8±1.82	0.093	10.7±1.66	9.64±2.22	0.011*
科学素养	69.4±9.41	66.7±9.63	0.122	66.7±8.62	63.22±10.7	0.060

程。表现在使用新课程教材的学生在科学技术与社会、实验设计和过程技能、审美、科学史和技术设计等方面的得分均显著高于使用旧课程教材的学生,同时,对国际上通用的九道测量基本科学知识题目的回答情况也明显好于使用旧课程教材的学生。

第二,新课程对学业成绩中等学生的科学素养的提高和发展具有显著的促进作用。不同学业水平学生的科学素养表现出不同的新旧课程差异特征,新课程对学业成绩优秀的学生在科学素养的各个维度得分及科学素养总得分上影响不显著;新课程对学习成绩中等的学生在科学方法、科学技术与社会及科学素养总得分上影响显著,在科学知识、情感态度价值观得分上影响不显著。

第三,新课程对女生科学素养的提高和发展具有显著的促进作用。不同性别学生的科学素养也呈现出不同的新旧课程差异特征,新旧课程对男生在科学素养的各个子维度及科学素养总得分上差异不显著,对女生在科学知识、科学技术与社会得分上差异非常显著,在科学方法、情感态度与价值观得分和科学素养总得分上差异不显著。

2. 建议

第一,推进课程改革。调查结果表明,新课程有效促进了初中生科学素养的发展,应积极推进,同时,要加大对教师的培

训力度,提高教师培训的实效;突出探究教学,重视方法教育;重视科学、技术与社会之间的关系,努力实施 STS 教育;加强情感、态度与价值观教育,进一步提高学生的科学素养。

第二,进行分层教学。针对新课程对学业成绩优秀的学生没有显著影响、对学业成绩中等的学生有显著影响这条结论,建议在教学过程中进行分层教学,在提高中等水平学生学业成绩的同时,促进学业成绩优秀学生的学业成绩。

第三,关注男生的发展。本研究结论显示,新课程对女生科学素养的发展影响较大,对男生则影响较小。因而建议在设计和实施新课程的过程中要充分考虑学生的性别差异,改革教学方法,关注男生的发展。

参考文献:

- (1)中华人民共和国教育部.全日制义务教育《科学 7-9 课程标准》(实验稿)[S].北京:北京师范大学出版社,2001.
- (2)中国科学技术协会中国公众科学素养调查课题组.2001 年中国公众科学素养调查报告[R].北京:科学普及出版社,2002.

作者单位:山西师范大学教育科学研究院,山西临汾 邮编 041004

A Comparative Study of the Influence of New Scientific Curriculum and Old Scientific Curriculum on Junior Students' Scientific Attainments

HU Wei-ping YANG Huan-xia

(Educational Scientific Research Institute of Shanxi Normal University)

Abstract: Using the self-compiled questionnaire, we surveyed 276 senior students to find the impact of new and old curriculum they studied in their three junior years on their scientific attainments. The result shows that the implementation of new curriculum has improved students' scientific attainments, but there is different influence between different types and sexes of students.

Key Words: new and old scientific curriculum; junior students; scientific attainments