



研究性学习书系
新世纪中学教学论坛成果精选

研究性学习 理科综合

百例

萧菲 黄修义 主编

YANJIUXING
XUEXI BAILI
LIKE ZONGHE

北京大学附中

山东兖州一中

华东师范大学一附中

江苏常熟中学

山西太原十二中

黑龙江佳木斯二中

上海行知中学

北京五中

内蒙古通辽奈曼一中

◎ 广西师范大学出版社

◎ 中央民族大学出版社

997

G632.0
L449

研究性学习百例

理科综合

萧 菲 黄修义 主编

YANJIUXING
XUEXI BAILI

广西师范大学出版社
中央民族大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

研究性学习百例. 理科综合 / 萧菲, 黄修义主编. — 桂林: 广西师范大学出版社, 北京: 中央民族大学出版社, 2002. 4

(研究性学习书系/王文琪, 邓小飞, 李敬德主编)

ISBN 7-5633-3511-0

I. 研… II. ①萧… ②黄… III. 理科 (教育) — 课程—中学—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 018088 号

广西师范大学出版社、中央民族大学出版社出版

广西师范大学出版社发行

(桂林市育才路 15 号 邮政编码:541004)
(网址: <http://www.bbtpress.com.cn>)

出版人: 萧启明

全国新华书店经销

广西师范大学出版社印刷厂印刷

(广西桂林市临桂县金山路 168 号 邮政编码:541100)

开本: 890 mm × 1 240 mm 1/32

印张: 8.375 字数: 240 千字

2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷

印数: 0 001 ~ 5 000 定价: 12.80 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与印刷厂联系调换。

代 序*

D A I X U

研究性学习的设立是我国新世纪课程改革的一项新举措,符合国际基础教育改革和发展的趋势,符合我国新世纪培养高素质人才的需求。研究性学习在整个课时中的比例虽然不大,但它对人才培养模式的改变,从而促进学生的全面发展、提高学生的综合素质,影响深远。

这里所说的全面发展,是指通过研究性学习促进学生在精神、知识和能力三方面进一步得到和谐发展。这三者的和谐发展体现了以德育为核心、以培养学生创新精神和实践能力为重点的素质教育的要求,是学生综合素质的重要组成部分。

在开展研究性学习的一些地区和学校的实践中已得到充分验证:通过研究性学习,在学生精神发展方面,学习积极性增强了,学习兴趣增强了;主体性发挥得更明显了;创新精神、实事求是的科学态度、锲而不舍的科学精神、社会责任感和团队合作意识等都得到进一步培养;学习的情感体验包括对学习内容、学习环境、学习方法、学习过程、学习结果等的情感体验更为丰富了。《中国教育报》曾经报道过,有的学生通过研究性学习自豪地说:“在这个没有唯一答案的世界里,我们发现了连自己也惊讶不已的潜力。我们不仅经得起纸和笔的考试,我们更具有创新的潜能、腾飞

* 本文系作者在2002年1月11日山东兖州研究性学习学术论坛上的报告内容摘要,题为《研究性学习与学生全面发展》。

的后劲。”有的后进生通过研究性学习得以转化。《江苏太仓高级中学研究性学习实验报告——让教师走进研究性学习》中写道：“在今天的研究性学习中，没有苛求与责备，只有鼓励与支持……尤其是那些成绩不理想的学生……他们能够实现自我的价值，看到自己的希望，能够产生战胜困难的动力。”这是多么难能可贵的精神啊！精神发展方面的一切变化，其深远的影响在于，为青少年一代树立积极的人生态度奠定了良好基础。在知识习得方面，通过研究性学习，学生的知识视野开阔了；获得的知识更全面了，既有书本的间接经验知识，又有参加实践的直接经验知识；获得的知识也更深刻了，增加了理论联系实际的知识。在能力培养方面，通过研究性学习，各种认识能力包括观察力、注意力、记忆力、思维力和想像力等都获得了提高；各种实践能力包括组织活动能力、操作能力和交往能力等也都获得了提高；探究问题、分析问题、解决问题的能力，搜集、整理、加工和运用信息的能力等都得到了提高。更可贵的是学生的潜能得到挖掘，也就是学生经过进一步学习和训练从而达到更高水平的可能性增强了。上述知识习得和能力的发展，其深远影响在于，为青少年一代提高终身学习能力和工作能力打下了良好的基础。

无疑，研究性学习可以促进学生全面发展，也就是促进学生在精神、知识和能力三方面和谐发展。但是，要通过这项学习确实达到促进学生全面发展的目的，必须处理好以下三个关系：

一、智力因素和非智力因素的关系

教育部组织的新一轮课程改革中有一个重要的理念就是，强调课程在形成学生正确的情感、态度和价值观方面的功能。《基础教育课程改革纲要》明确指出：这次课改的目标之一是要“改变课程过于注重知识传授的倾向，强调形成积极主动的学习态度，使获得知识与技能的过程成为学会学习和形成正确价值观的过程。”从心理学的角度来理解，就是要改变课程过于重视智力因素的培养、忽视非智力因素培养的倾向；主张使课程的实施成为培养学生智力因素和非智力因素相结合的统一过程。

研究性学习这种学习方式(学习活动)较有利于培养学生的非智力因素，而且在这种学习方式中形成的非智力因素，将会迁移到其他方面的学习和活动中去，影响深远。培养学生非智力因素的目的在于使学生对学

习产生兴趣,激发他们的学习热情,使他们形成正确的学习需要,培养他们良好的学习习惯和顽强的学习意志,培养他们良好的学习习惯和顽强的学习意志,从而使他们搞好学习,发展智力。兴趣、需要、热情、意志等都是促进智力发展、搞好学习的重要非智力因素。当学生对学习发生了兴趣,他就会产生求知的欲望和需要。需要是指一个人感到有某种欠缺而力求获得满足的一种心理状态。当学习成为学生的主导需要时,他就会对学习产生热情。热情是一种强有力的、稳定而深厚的情绪状态,对学习有巨大的推动作用,不仅会增强学生的学习积极性,而且还会促使他们主动探求新知、大胆进行创造性思维、顽强克服困难,从而提高学习质量和效率。坚强的学习意志以及良好的学习习惯,是一种带有情绪色彩的自动化的学习行为模式。这些非智力因素在学习活动中起着引发、激励、定向、强化智力活动的作用,它与智力因素是互相制约、互相促进的。

研究性学习这种学习方式虽然较传统的学习方式容易引发学生的兴趣,但如果在这种学习方式中仍然只注重知识的传授、智力因素的培养,使它成为“应试教育”服务的新工具,这就违背了设立研究性学习的原意,使这项新举措误入歧途。所以,在推进研究性学习活动中,一是要把培养学生非智力因素摆在与发展智力因素同等重要的位置,这样才能真正贯彻这次课改的理念,达到课改所要求的目标,从而使学生获得全面发展,即智力因素和非智力因素的和谐发展。

二、知识和能力的关系

通常意义上,知识属于认识范畴,是指人们在社会实践中积累起来的经验。能力是指完成一定活动的本领,包括完成一定活动的具体方式,以及顺利完成一定活动所必需的心理特征。由于我国封建社会科举制度的深刻影响,重知识轻能力培养的状况长期存在。尽管在国家制定的培养目标和教育宗旨中不断提出培养能力的要求,但在总体上仍然没有摆脱重知识轻能力培养的状况,社会上曾一度批评我们培养“高分低能”的人。“高分低能”是片面发展的结果。造成这种状况的原因是多方面的,有教育思想观念的问题、缺乏优良载体(主要是课程教材)的问题,还有具体制度(考试、招生、评估、用人等制度)的束缚问题等。研究性学习的设立,为培养学生的能力提供了良好的载体和渠道。但如果没有正确的思想观念

作指导,对培养学生能力的重要性缺乏认识,这个载体和渠道的任务也会落空。在认识方面,以下两个问题需得到澄清:

1. 基础知识和基本技能问题。

最近,个别同志对“双基”(基础知识和基本技能)提出异议,批判它“是知识本位的课程的典型”,同时批判“基础性”。我不赞同这种看法。知识本位的课程观是传统的、落后的、应该予以摒弃的,它主张以学科知识为中心构建课程体系。正确的课程观是以育人为本的课程观,它主张构建课程体系要考虑到学科知识、社会需要、学生发展三方面因素。这次课改反映了以育人为本的课程观。以育人为本的课程观必须重视“双基”和“基础性”。我们不否认过去在贯彻“双基”和“基础性”方面存在的问题,主要是教育思想不端正,教育、教学方法不得当,部分教育内容没有与时俱进。但不能因为在贯彻中存在问题而全盘否定“双基”和“基础性”。对中小学教育来讲,贯彻“双基”和“基础性”不是权宜之计,它是由中小学教育的性质任务和中小学生身心发展特点两方面所决定的,它是中小学教育客观规律的要求。关键在于,用什么原则去确定或选择基础知识和基本技能。时代在发展,所选择的基础知识和基本技能也应该与时俱进。关键还在于,确定了基础知识和基本技能以后怎么去教,用什么指导思想、什么方法去使学生获得基础知识和基本技能。在应试教育思想指导下,“双基”成为应试教育的工具,被扭曲了,知识学死了,技能学机械了,甚至被抛弃了。这次课改再次强调要抓好“双基”,这是十分正确的。

2. 知识观问题。

越来越多的专家学者和教育实际工作者主张树立广义的知识观,也就是包括能力的知识观。这是因为:一方面知识和能力是相互依存的,能力发展要有一定的知识作基础,知识转化为能力才是有用的知识。另一方面,这种广义的知识观反映了经济、科技、信息迅速发展的现代社会对人的全面发展的时代要求。有了这种广义的知识观,对学生能力的培养就会得到重视。

还有一个概念,即“学力”这个概念,它是把知识和能力联系在一起的概念。学力是指一个人在学识上达到的实际程度,它不受学历的限制,反映一个人的实际的知识与能力水平。国际上有个著名学术团体——罗马

俱乐部,在1979年发表了一项研究报告,名称为《回答未来挑战》。在这个报告中把学力分为两种类型:一种是维持性学力(或称适应性学力),这种学力的特点在于获得已有的知识、经验,以提高解决当前已经发生问题的能力,它强调的是要培养对现实社会的适应能力。另一种是创新性学力,它的特点在于通过学习提高一个人发现、吸收、组织新信息和提出新问题的能力,以应对社会日新月异地发生的变化,它强调的是培养学生具有对未来社会的应变能力。^①显然第二种学力是符合新世纪要求的。当然,在中小学教育阶段只能为学生具有创造性学力打好一些基础。这种新的学力观也是新的知识观的反映。

新知识观要求教育工作者自身以及在教育学生对待知识的态度、获取和使用知识的方法以及运用知识解决问题的能力等方面要有新的认识 and 措施。比如,对待知识应持一种动态、发展的态度;把学习环境看成是开放的、多元的,不仅善于从书本上获取知识,还要善于从生活中、自然界、社会上获取知识;既要尊重知识,又要具有批判精神;要高度重视获取知识的方法和能力,使自己在一生中有能力去不断深化、充实、更新已有的知识,并敏锐地适时去获得新知识。

三、学生和教师的关系

研究性学习改变了常规的学习方式,也改变了常规的教学方式。它是学生在比较广泛教育资源的背景下所开展的自主的、开放的、探究式的学习活动。这种学习方式、教学方式的改变,带来了学生和教师角色的改变,学生不再是单纯的被动的知识接受者,成为学习活动中的真正的主体,教师不再是单纯的知识传播者,成为学习活动的组织者、参与者、指导者,有时甚至是与学生一样的学习者。这种变化,促进了民主、平等、合作、互相帮助的新型亲密师生关系的建立;也促进了教师的思想观念、教学行为、专业知识结构等方面的变化。在这场变革中,从某种角度说,学生处于相对主动的地位,教师处于相对被动的地位。面对这场变革,教师的素质包括思想、业务、心理等素质都亟待提高,培养培训复合型教师的任务已迫在眉睫。

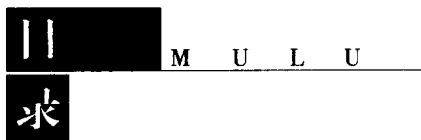
^① 余国源、吴宪材:《创造性学力论纲》,2001年12月中国教育学会第14次全国学术讨论会论文。

上述三对关系处理好了,研究性学习才得以健康推进,学生通过研究性学习获得在精神、知识和能力三方面的和谐发展才有保障。

此外,在实施研究性学习中还需要注意以下三点:第一,研究性学习的提出不是偶然的,它既是我们借鉴了国外经验而提出的,更是我们为了适应新世纪对高素质人才的需要,在总结我国多年来教改实践所创造的新鲜经验基础上而提出来的。因此,在实施时,要根据课改纲要的精神,善于在总结已有经验的基础上进行。第二,研究性学习不是课程,而是学生学习的一种方式,也是教师教学的一种方式或一种策略。这种方式适用于所有的学科、所有的课程包括必修课、选修课,也适用于所有的教育教学活动包括课外活动。所以这种学习方式应用的最佳状态,应该是合理地渗透在各门课程、各项活动中。第三,研究性学习的安排,对地方和学校来讲,有一定的灵活性和自由度。教育部虽然公布了研究性学习指南,但其具体内容由地方和学校自主开发。因此,地方和学校可从自己的实际出发,办出特色,积累经验,促进学生更好地全面发展。

卓晴君

2002年3月



宇宙的昨天、今天和明天 /1

——关于宇宙结构组成的调查

探索月球的秘密 /40

彗星—木星相撞的启示 /44

对木星—卫星分布规律的认识 /49

飞碟的物理学研究 /53

显微镜的最小分辨率 /58

变异——生命的基本特征 /62

基因多样性的保护迫在眉睫 /70

从中国古代兵器的发展看中国古代科技的进步 /73

来自网络的威胁 /83

“佳木斯市发泡餐盒现状分析及对策研究”教学设计 /97

关于开展《原电池》研究性学习的计划 /104

“电源输出功率”的课堂教学实录与评析 /112

“电话误放提醒装置”开题报告 /119

“高速公路上汽车追尾原因调查”开题报告 /121

“全国联网遥控器”开题报告 /123

“滑动摩擦力与接触面间压力的关系研究”开题报告 /125

全国联网遥控器 /129

电话误放提醒装置 /132

再谈高速公路追尾预防 /135

“双层玻璃的功效”实验报告 /142

生活中的电磁辐射现象 /147

自行车中的物理知识 /156

防尘黑板擦的研制 /161

纸桥受重实验 /167

中学生近视眼的形成原因和矫正 /171

“电影中的特技”结题报告 /177

汽车新能源——氢气的开发与利用 /189

电池内部成分探求 /196

关于太原市地铁建设的可行性报告 /202

家用节水型下水道设计方案 /209

留住每一滴水 /216

造纸厂污水处理问题 /226

天空蓝色之奥秘 /236

煤的脱硫处理 /242

植物细胞质壁分离和复原实验材料的选取 /248

宇宙的昨天、今天和明天

——关于宇宙结构组成的调查

黑龙江省佳木斯市第十一中学

课题组成员:于永江 郭瑞卿 石金峰

孟磊 于健 张潇

臧楠楠 田毅

指导教师:赵齐 迟润志 张凌菊

一、课题背景

宇,表示时间,宙,表示空间;宇宙就是时间和空间的结合。在整个宇宙中,地球是渺小的,在地球上的人类就更不用说了,但是,人类的智慧是无穷的,从地球上产生人类的那一时刻起,便产生了人类对周围事物的探索,他们用各种方式去感知周围的事物,并且探索的范围越来越大。现在科技高速发展,经济迅猛增长,为人类研究宇宙提供了条件,使我们对宇宙越来越关注,越来越重视,越来越渴望从新的角度了解和认识宇宙。当今社会伴随人口增长,产生了许多生态环境问题,资源短缺,物种日渐灭绝,污染日益严重……为此,人类会迁移至别的星球上去吗?地球会毁灭吗?太阳消失之后会出现第二个太阳吗?宇宙中有没有为我们提供生存的新能源吗?带着种种疑问,我们研究性学习课题组对宇宙进行了研究。

二、研究方法和步骤

主要步骤:

- (1) 对相关的资料进行重点收集;
- (2) 对材料进行分类整理,并进行了学习;
- (3) 写出有关“宇宙”的资料;
- (4) 写出我们这个小组研究“宇宙”的感想;
- (5) 将所有资料进行综合分析,作出最终的研究成果。

在具体的调查过程中,我们将组员分成四个小组,小组一(郭瑞卿、石金峰)通过网络查找及收集资料;小组二(孟磊、田毅)去猴石山的天文台进行实际观测;小组三(张潇、臧楠楠)去图书馆及各大书店查找相关书籍;小组四(于永江、于健)负责将收集的资料进行归类整理。通过网络,我们得到了大量的图片及文字资料。最后,经小组所有成员讨论总结,在指导教师的帮助下,完成了该篇“宇宙的昨天、今天和明天”——关于宇宙结构组成的调查。

三、研究依据——资料收集

(一) 资料来源

- (1) 网上查询的主要网站有:

中国国家航天局(CNSA)

中国天文学主页(Chinese Astronomical)

中国天文学会(Chinese Astronomical Society)

中国科学院北京天文台(Beijing Astronomical Observatory)

中国科学院南京紫金山天文台(PMO)

中国科学院上海天文台(Shanghai Astronomical Observatory)

中国科学院北京天文数据中心(Beijing Astronomical Data Center)

中国科学院南京天文仪器研究中心(NAIRC)

中国空间技术研究院(CAST)

中国天文爱好者论坛

北京古观象台(Beijing Ancient Observatory)

北京天文同好会(Beijing Amateur Astronomer Sodality)

北京天文台青年天文研究中心(RCFYA)

上海之窗的天文爱好者

香港天文台(Hong Kong Observatory)

香港天文俱乐部

台北天文俱乐部

台北天文馆(Taipei Astronomical Museum)

九大行星(The Nine Planets 中文版)

空间(space.com)

虚拟太阳系(Virtual Solar System)

探索频道(Discovery Channel 中文版)

科学与您(Science and You)之宇宙奇观

星空观察者——哈尔滨天文爱好者协会

(2) 书刊报纸主要有:《时代》、《自然》、新华社日报、光明日报、河南日报、扬子日报。

(二) 资料占有方式

(1) 下载至电脑硬盘;

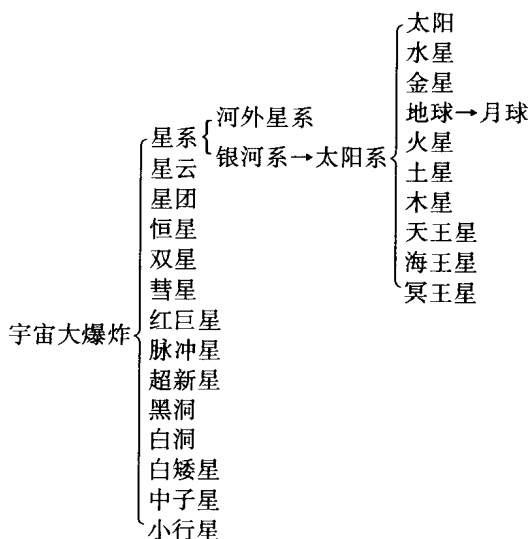
(2) 资料分类打印、整理、记录。

(三) 资料收集人员

全体人员都参加了资料的收集。

四、研究成果

宇宙结构简表



宇宙大爆炸

大爆炸开始约在 150 ~ 200 亿年前,极小体积,极高密度,极高温度。

大爆炸后 10 ~ 43 秒宇宙从量子背景出现。

大爆炸后 10 ~ 35 秒同一场分解为强力、电弱力和引力。

大爆炸 10 ~ 5 秒后 10 万亿摄氏度,质子和中子形成。

大爆炸 0.01 秒后 1 000 亿摄氏度,以光子、电子、中微子为主,质子、中子仅占十亿分之一,热平衡态,体系急剧膨胀,温度和密度不断下降。

大爆炸 0.1 秒后 300 亿摄氏度,中子、质子比从 1.0 下降到 0.61。

大爆炸 1 秒后 100 亿摄氏度,中微子向外逃逸,正负电子湮没反应出现,核力尚不足束缚中子和质子。

大爆炸 13.8 秒后 30 亿摄氏度,氦、氢类稳定原子核(化学元素)形成。

大爆炸 35 分钟后 3 亿摄氏度,核反应过程停止,尚不能形成中性原子。

大爆炸 30 万年后 3 000 摄氏度,化学结合作用使中性原子形成,宇宙主要成分为气态物质,并逐步在自引力作用下凝聚成密度较高的气体云块,直至恒星和恒星系统形成。

由于宇宙大爆炸,客观事物产生了,现在我们介绍一下这些事物。

星 系

当我们遥望星空时,横贯天际、蔚为壮观的银河总让人欣然神往,思绪万千。如果仔细观察,我们也能看出银河实际上是由许许多多颗星星所组成的。在天文学中,我们把这种由千百亿颗恒星以及分布在它们之间的星际气体、尘埃等物质构成的,占据了成千上万亿光年空间距离的天体系统叫做“星系”。我们的太阳就是银河系中普通的一颗恒星。

银河并不是宇宙中惟一的星系。通过各种方法,人们已经观察到了其他的星系!不过,由于距离太遥远,它们看起来远不如银河那么壮丽。借助望远镜,它们看起来还只像朦胧的云雾。离银河系最近的星系大麦哲伦星云和小麦哲伦星云,距离也有十几万光年。一般地,我们把除银河系以外的星系系统称河外星系。

星系在早期曾被归到星云中,直到 1924 年,在准确测定了仙女座星云的距离后,星系才正式确立。

星系的形状是多种多样的,我们可以粗略地划分出椭圆星系、透镜星系、漩涡星系和不规则星系等五种来。星系在太空中的分布也并不是均匀的,往往聚集成团。少的三两成群,多的则可能好几百个聚在一起。人们又把这种集团叫做“星系团”。

星系和它内部的恒星都在运动中。我们都知道地球绕着太阳旋转,同时太阳也在绕银河系的中心运动,而同时银河系作为一个整体本身也在运动着。星系内部恒星运动的方式有两种:它一面绕着星系的核心旋转,与此同时还在一定的范围内随机地运动(科学家叫弥散运动)。

星系的起源和演化与宇宙诞生早期的演化密切相关。一般认为:当宇宙从猛烈的爆发中产生时,大量的物质被抛射到空间中,形成宇宙中的“气体云”。这些气体云本身处在平衡之中,但是在某种作用下,平衡被打