

中学科学分组实验教学的心理分析

胡卫平¹, 孟 进²

(1. 山西师范大学 课程与教学研究所, 山西 临汾 041004;

2. 大连教育学院, 辽宁 大连 116021)

[关键词] 中学科学教学; 分组实验; 心理分析

[摘要] 本文将中学科学教学学生分组实验的过程分为准备、操作和总结三个阶段, 并简要分析了每一阶段的心理影响因素及教学要求。

[文献标识码] A [文章编号] 1002-5308(2003)01-0033-04 [中图分类号] G633.7

学生分组实验是学生在教师指导下, 利用整节课的时间在实验室分组进行实验的教学形式。它是在教师指导下, 学生亲自动手使用仪器、药品, 处理实验材料, 观察测量, 取得资料数据, 并亲自分析结果的过程。学生分组实验更有利于培养学生的实验操作技能、分析问题和解决问题的能力、良好的品德素质及进行科学方法教育, 能够更有效地激发学生的学习兴趣 and 发挥学生的主动性、创造性, 培养创造能力。

从不同的角度, 可将学生分组实验分为不同的类型。从教学目的的侧重点来划分, 学生分组实验大体上可分为: 基本仪器操作实验、观测性实验、验证性实验、探索性实验。

基本仪器操作实验就是让学生学习基本仪器的使用和组装。在中学科学实验中, 要求学生掌握一些基本仪器的使用和组装。如物理学中的温度计、刻度尺、天平、游标卡尺、螺旋测微器、电流表、电压表、滑动变阻器、示波器等的使用; 化学中的试管、试管夹、玻璃棒、酒精灯、烧杯、烧瓶、量筒、分液漏斗等的使用及组装; 生物学中的显微镜的使用、装片和徒手切片的制作等。

观测性实验包括观察和检测两种。这类实验在学生分组实验中占有相当大的比例, 它主要是让学生观察一些科学现象和利用已学的知识并运用一定的仪器对某一对象进行检验和测定。例如, 物理学中观察水的沸腾、观察凸透镜所成的像、重力加速度的测定、伏安法测电阻、长度的测量、用油膜法估测分子的大小等; 化学中溶液的配制、硫酸铜晶体里结晶水含量的测定、明矾的检验、分子量的测定等; 生物学中观察叶绿体的装片、观察细胞质流动和细胞的有丝分裂、观察蝗虫精原细胞的减数分裂的装片和生物组织中可溶性糖、脂肪、蛋白质的鉴定。

验证性实验的目的是让学生通过实验验证由已学过的相关理论推导出的结论的正确性, 从而加深对知识的理解, 培养学生的推理能力、分析能力, 训练实验技能。如物理学中验证力的平行四边形法则、验证机械能守恒定律; 化学中浓硫酸的性质、氨的性质和铝、镁及其化合物的性质等实验; 生物学中影响酶活性的实验、ATP 的生理作用等。

探索性实验的目的是让学生通过观察测量活动和归纳概括的思维方式来建立概念和规律, 同时训练一定的实验技能。这类实验有利于激发学生的求知欲, 培养观察实验能力和归纳概括能力。由于它具有让学生亲自“发现”的意义, 因此, 有利于学生创造力的培养。例如, 物理

[收稿日期] 2001- 12- 24

学中用多用电表探索黑箱内的电学元件、研究玩具电机的能量转换等; 化学中从海带里提取碘、以废铁屑和废硫酸为原料制备硫酸亚铁等; 生物学中制作 DNA 双螺旋结构模型等。

验证性实验和探索性实验都是科学研究的基本实验方法, 前者推理判断在前, 实验验证在后, 后者则是从特殊到一般, 实验在前, 结论在后。在中学科学教学中, 两种实验都有重要的作用。

从教学的角度来讲, 学生分组实验的过程, 一般分为三个阶段, 即准备阶段、操作阶段和总结阶段。这一过程涉及到认知过程的各个环节, 包括感知、记忆、注意、思维、想象等, 同时还受着非智力因素如兴趣、动机、意志、习惯等的影响。下面就每一个阶段的心理影响因素及教学要求做一简要分析。

一、准备阶段的教学要求及心理分析

本阶段的主要任务是使学生明确实验目的, 理解实验原理, 掌握实验方法, 认识实验仪器, 做好操作与记录的准备工作。其核心是理解实验方案。

中学生的认识兴趣和动机、需要、注意、情感等心理因素相联系。在学生实验中, 当学生对实验操作及观察现象有浓厚的兴趣时, 就能在实验中集中注意力、产生乐于观察的情感和克服困难的意志, 这对顺利地完成任务、实现教学目标具有积极的作用。但一般来讲, 中学生(特别是初中生)的直接兴趣还占很大的成分, 他们对实验仪器、实验环境、实验操作感到新鲜和好奇, 容易忽视理论知识及实验要求的学习。因此, 在实验教学中, 使学生在实验之前做好充分准备是非常重要的, 特别是对实验原理、实验方法、实验步骤、仪器操作规范的理解和熟悉。教师要在每次实验课前, 布置学生预习或复习实验教材和有关的知识内容, 并提出一些问题, 帮助学生思考和理解。

在学生分组实验中, 学生既是观察的主体, 又是操作的主体。当多位同学分为一组时, 观察和操作主体的被动性常成为妨碍实验效果的主要原因。在课堂演示实验中, 教师及时引导, 可以有效地防止因观察的被动性导致学生漏察的问题。而在分组实验中, 实验常以好奇、好动、操作能力强的学生为主进行, 从而使其余的学生没有操作的机会, 对实验现象也不能及时观察, 影响学习效果。在实验准备阶段, 一方面要避免有好奇、好动的学生忽视实验方案的理解, 另一方面要指导操作能力差的学生在理解实验方案的基础上, 熟悉仪器的操作方法和规范, 并激发他们对实验的兴趣。

根据实验条件和实验内容的实际情况, 把学生分成实验小组, 并固定好实验室的座位, 选定一名小组长负责该组的实验, 这是学生分组实验的一项很重要的准备工作。中学生对实验的兴趣和操作技能有个别差异和性别差异, 一般来讲, 男同学对实验的兴趣高于女同学, 但女同学在实验操作规范化、仪器保养、数据处理方面较仔细。操作能力强的学生实验兴趣明显高于操作能力差的学生。在学生实验分组问题上国内外有不同的意见, 有的主张男女同学分别编组, 以避免操作机会不均等; 有的主张操作能力差别大的同学编在一组, 有利于互相促进; 有的认为应将兴趣相同的学生编在一起, 以利于兴趣的迁移。我们认为实验的分组应以增加动手操作和相互促进为主要依据, 同时应在实验中加以指导。如果条件允许的话, 一般 2 或 3 个学生分为一组。

对任课教师来说, 要根据大纲要求和实际情况, 确定实验的具体教学目的、要求和内容, 确定实验课的教学进程, 认真写好实验教案; 要做好实验器材的准备, 并做好预试, 以便实验能按

预期计划进行。

二、操作阶段的教学要求及心理分析

操作阶段是实施实验方案的阶段。在这个阶段中学生的主要任务是: 安装和调试仪器; 操作控制实验条件的变化; 观察测量, 取得数据资料; 排除可能出现的故障, 这是培养学生实验技能和良好实验习惯的关键阶段。

操作阶段的主要任务之一是培养学生的实验技能。技能是通过练习而巩固的、自动化的动作或智力的活动方式。按技能本身的性质和特点可分为动作技能和智力技能。动作技能是由一系列实际动作以合理、完善的程序构成的操作活动方式; 智力技能则是指借助内部言语在头脑中进行的认识活动方式, 它包括感知、记忆、思维和想象, 以抽象思维为主要成分。实验技能既包括动作技能, 也包括智力技能。人们通过练习掌握动作技能, 一般经过动作的认知和定向阶段、动作的联系阶段、动作的自动化阶段; 智力技能的形成阶段可概括为活动的定向阶段、物质或物质化活动阶段、有声言语阶段、无声的“外部”言语阶段和内部言语阶段。根据技能形成的阶段, 在实际操作中, 教师首先要教给学生使用仪器、进行实验的正确方法和规范的操作; 其次, 让学生按规范的程序和动作进行训练, 以逐步达到熟练程度。但要注意, 执行规范并不是要求学生机械地操作, 相反, 应要求学生手脑并用, 可适当鼓励学生在不违反操作规范的基础上有所创新。

非智力因素是影响学生实验的主要因素。兴趣、动机、习惯、意志等都影响着实验操作。另外学生在分组实验中的心理状态, 与平时上课有所不同, 主要表现为自由心理、好奇心理、好动心理、恐惧心理等。我们可将学生对科学实验的兴趣分为四个层次: 一是直接兴趣, 即对丰富多彩的实验现象的自发兴趣; 二是操作兴趣, 即对通过亲自操作获得实验现象的兴趣; 三是因果兴趣, 即对探究实验现象发生的原因的兴趣; 四是理论兴趣, 即通过对实验结果的分析处理, 得出科学规律和理论的兴趣。基于以上分析, 在学生分组实验中应注意如下几个方面。第一, 注意发挥学生的主动性。在学生分组实验中, 应始终发挥学生的主动性, 使他们带着明确的实验目的, 认真仔细地观察, 积极地动手操作和动脑思考。实验中遇到了问题, 教师应善于启发, 不能包办代替; 第二, 注意安全。实验要保证无人身危险, 操作不宜过繁。注意控制学生的好动心理和自由心理, 要求学生动手前事先明确实验目的、原理及现象发生的大概情况。仪器要坚固耐用, 有安全保护措施, 消除部分学生的恐惧心理; 第三, 激发动机和兴趣。调动学生的好奇心理、好动心理, 引导学生从直接兴趣, 转入操作兴趣, 进而通过研究性实验, 逐步发展学生的因果兴趣和理论兴趣; 第四, 鼓励学生对异常现象进行分析。实验中可利用学生的自由心理, 鼓励和发展学生的好奇心理, 引导学生理解所观察到的现象, 鼓励学生分析异常现象所发生的原因, 培养学生质疑、求索、求实的品质; 第五, 培养学生良好的习惯和坚强的意志。对学生严格要求, 要求学生实验前认真准备, 实验中操作规范, 实验后仪器复位, 使他们养成良好的实验习惯。要求学生自己解决实验中遇到的问题, 培养他们克服困难的意志。

三、总结阶段的教学要求及心理分析

总结阶段的主要任务是处理数据、分析结果、得出结论、完成实验报告, 这是从感性认识上升到理性认识的重要阶段。

总结阶段的主要认知活动是思维。概括是思维的基础。教师要引导学生通过分析、综合、

抽象、概括、逻辑推理等思维活动, 并利用一定的数学工具, 对实验数据进行认真的处理, 对实验结果进行正确的分析, 归纳概括出规律, 了解影响实验结果的因素。掌握实验报告的格式和写法, 写出完整的实验报告。

总结阶段还要注意培养学生实事求是的科学态度。在进行数据处理时, 有些学生可能对实验数据不满意, 或者凑一组“好的数据”, 或者是简单地认为实验结果不理想是仪器粗糙造成的, 这样做是十分错误的。教师应当引导学生仔细分析实验过程和实验条件, 找出产生误差的真正原因, 必要时可以重新实验, 从而培养他们实事求是的科学态度。

Psychological analyses of high school science group experiment teaching

HU Weiping¹, MENG Jin²

(1. Shanxi Normal University, Shanxi Linfen 041004;

2 Dalian Teachers College, Liaoning Dalian 116028, China)

Key words: high school science teaching; group experiment; teaching psychological analyses

Abstract: High school science group experiment is divided in three stages in this paper. They are preparation, operation and summary. The psychological influencing factors and teaching requirements are also analysed in each stage

(上接第 32 页)

Practical learning through practice makes development independent

——The experiment report of practicality activity maths in junior middle school

WANG Zhen

(Yangguang Experimental School, Zhejiang Cixi 315300, China)

Key words: practical activity; imitative practice; applied practice; comprehensive practice

Abstract: From the best combination of students psychology which liking to act and the practicality of maths, the practicality activity experiment on maths in junior school is strived to proceed. And the practical activity course on maths is offered in junior school in order to develop the students abilities of comprehensive practice by imitative practice, applied practice and comprehensive practice. Then encourage students to learn through firsthand practice and develop in independent search.