

信息技术与学科教学有效整合的 实践研究

主 编/郭刚山 支 梅

北京出版社

信息技术与学科教学 有效整合的实践研究

主编：郭刚山 支 梅

北 京 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

信息技术与学科教学有效整合的实践研究 / 郭刚山, 支梅主编. —北京: 北京出版社, 2009. 3

ISBN 978 - 7 - 200 - 07365 - 2

I. 信… II. ①郭… ②支… III. 多媒体—计算机
辅助教学—教学研究 IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 024728 号

信息技术与学科教学有效整合的实践研究

XINXI JISHU YU XUEKE JIAOXUE YOUXIAO ZHENGHE DE SHIJIAN YANJIU

主编: 郭刚山 支 梅

*

北 京 出 版 社 出 版

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100120

网 址 : [www . bph . com . cn](http://www.bph.com.cn)

北京出版社出版集团总发行

新 华 书 店 经 销

北京頤园印刷有限责任公司印刷

*

787 × 1092 16 开本 26.25 印张 520 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

印数 1—2 000

ISBN 978 - 7 - 200 - 07365 - 2

G · 3047 定价: 30.00 元

质量监督电话: 010 - 58572393

主 编	郭刚山	支 梅	
副主编	杨德林	马延年	
编 委	董华林	刘秀华	梁丽冰
	乔小光	李 玉英	王 新
	孙 楠	刘润泽	韩黎莉
	杨瑞理	王桂英	曾拥军

目 录

深化信息技术与学科教学整合 提升课堂教学质量和效益	北京教育学院丰台分院 支 梅 曾拥军 (1)
---------------------------	------------------------

教学案例

语文学科

孔乙己	北京市第十二中学草桥分校 顾彩虹 (23)
-----	-----------------------

数学学科

全等三角形	北京市第十二中学草桥分校 赵 毅 (30)
-------	-----------------------

圆周角	洋桥学校 高 越 (43)
-----	---------------

二元一次不等式(组)与平面区域

	北京市丰台区第二中学 郑新春 (54)
--	---------------------

锐角三角函数	首师大附属丽泽中学 李冬梅 (64)
--------	--------------------

物理学科

摩擦力	北京市第十二中学 孙德峰 (75)
-----	-------------------

向心力与向心加速度	北京市第十二中学 陈世荣 (83)
-----------	-------------------

人造卫星 宇宙速度	北京市丰台区第二中学 廖军玲 (92)
-----------	---------------------

电路设计	北京市第十二中学草桥分校 姚弘凯 (101)
------	------------------------

化学学科

合成氨条件的选择	北京市第十二中学 胡小蒙 (108)
----------	--------------------

电离平衡	北京市第十二中学 赵虹华 (122)
------	--------------------

火碱知多少	北京市第十二中学分校 邓铁柱 (132)
-------	----------------------

无机非金属材料	北京市第十中学 郑迎红 (140)
---------	-------------------

生物学科

走进菊花的世界	北京市第十二中学草桥分校 安会霞 (147)
---------	------------------------

视觉	首师大附属丽泽中学 刘 佳 (154)
----	---------------------

政治学科

合作竞争	北京市赵登禹学校 孙丽娟 (163)
------	--------------------

人言为信	北京市第十二中学草桥分校 赵红霞 (172)
------	------------------------

自觉接受教育	北京市第十二中学 苏平华 (182)
--------	--------------------

历史学科

幸福搜索 北京市第十二中学草桥分校 关文君 (192)

当铺老板家元旦一天的生活 北京市第十二中学草桥分校 关文君 (198)

地理学科

河流地貌的发育 首都医科大学附属中学 王红梅 (204)

资源的跨区域调配 北京市丰台区实验学校 郑春花 (216)

现代技术在国土整治中的应用 北京市丰台区第二中学 周圣烘 (223)

气象灾害——台风 北京市第十二中学 黄 静 (230)

水资源与人类社会 北京市丰台区第一中学 闫 红 (238)

音乐学科

乡恋 北京市丰台区第七中学 王俊革 (247)

美术学科

学刻版画 北京市丰台区角门中学 来 刚 (255)

信息技术学科

运用表格进行 Flash 教学 北京市丰台区东铁营第一中学 王克勤 (266)

劳动技术学科

盆栽薄荷 北京市东高地外国语学校 刘小红 (271)

教学论文

关于合理运用多媒体辅助数学教学的几点思考

..... 北京市东高地外国语学校 张 眉 (283)

利用图形计算器构建函数模型 北京市第十八中学 蔡振雄 (289)

从心理语言学角度,看利用多媒体提高词汇教学的效率

..... 北京教育学院丰台分院 付 绘 (297)

数字化处理系统在高中物理实验教学中的实践研究

..... 北京市第十二中学 岳玉平 (305)

网络探究学习促进学生历史学习过程的优化

..... 北京市第十二中学草桥分校 关文君 (316)

信息技术对优化地理课堂教学效果的作用的研究

..... 北京教育学院丰台分院 韩黎莉 (323)

基于网络环境下的地理教学初探

..... 北京市丰台区第二中学 周圣烘 (333)

基于网络环境下的地理教学实践与感悟

..... 北京市第十二中学分校 王春艳 (340)

多媒体创设情境在地理课堂教学中的应用

..... 北京市云岗中学 王秀菊 (348)

初中地理教学中初试网络教学 北京市丰台区左安门中学 刘春森 (355)

多媒体在音乐课堂中的弊端与克服

..... 北京市东高地外国语学校 林 琳 (364)

多媒体与音乐整合教学 北京市丰台区第二中学 郭丽萍 (370)

让信息技术走入美术课堂 北京市丰台区太平桥中学 叶丹丹 (377)

运用信息技术手段 优化美术课堂教学

..... 首都医科大学附属中学 高庆军 (382)

信息技术与德育、生物整合初探

..... 北京市第十二中学 庄燕文 徐翔燕 (389)

信息技术学科如何使用现代信息技术 北京市第十中学 刘 艳 (399)

浅谈信息技术与劳技学科教学整合的教学优势

..... 北京市东高地外国语学校 张朝阳 (405)

深化信息技术与学科教学整合 提升课堂教学质量和效益

北京教育学院丰台分院 支 梅 曾拥军

内容摘要：

信息技术迅猛发展，新课程改革如火如荼，信息技术与学科教学整合也不断深入。本文首先对信息技术与学科教学整合相关概念进行了简要说明和界定，然后结合我区信息技术与学科教学整合的研究情况，从信息技术与学科教学整合主要形式和信息技术与学科教学整合对新课程实施的促进作用两个方面进行了主要阐述。我们认为信息技术与学科教学整合目前呈现的三种主要形式有：多媒体技术在各学科教学中的广泛应用、以传感器为代表的现代教育技术创新理科实验教学、以网络为载体的新型自主学习方式。信息技术与学科教学整合对新课程实施的促进作用主要从丰富课堂教学内容、使教学方式与学习方式发生显著变化、使教师和信息素养明显提升三个方面进行了重点说明。同时还从现代教育技术与传统教学手段如何有机融合、信息技术与学科教学整合如何体现学科特点、如何实现区域教学资源开发和共享等方面提出了我们对信息技术与学科教学整合研究的进一步思考。

关键词：

信息技术、多媒体技术、学科教学、整合

信息技术的飞速发展，不仅对社会发展起到重要的推动作用，当信息技术融入到其他的各门学科时，也为其他学科的发展起到了重要的促进作用。教育也不例外。近年来，世界各国都在积极推动课程改革，我国也正进行着一轮重大的课程改革，其中信息技术是重要的推动力之一。不断深化信息技术与学科教学的整合，提升课程改革和素质教育的质量是摆在我们教育工作者面前的一个重要课题。

第一部分：信息技术与学科教学整合的背景分析与概念界定

一、信息技术概况

信息技术是指有关信息的收集、识别、提取、变换、存贮、传递、处理、分析和利用等技术。它主要是指利用电子计算机和现代通信手段实现获取信息、传递信息、存储信息、处理信息、显示信息、分配信息等相关技术。

现代信息技术是指上世纪 70 年代以来，随着微电子技术、计算机技术和通信技术的发展，围绕着信息的产生、收集、存储、处理、检索和传递，形成的一个全新的、用以开发和利用信息资源的高技术群，包括微电子技术、新型元器件技术、通信技术、计算机技术、各类软件及系统集成技术、光盘技术、传感器技术、机器人技术、高清晰度电视技术等等，其中以微电子技术、计算机技术、软件技术、通信技术为主导。

信息技术主要包括传感器技术、通信技术、计算机技术和缩微（存储）技术等。信息技术在整个国民经济中处于十分重要的地位。它与生物技术、航天技术、新能源技术、新材料技术等都被视为是 20 世纪的重大科技成果。在 21 世纪，它将扮演更为重要的角色。

二、信息技术与学科教学整合

信息技术与学科教学整合是指将信息技术、信息资源与学科教学有机结合，通过在各学科教学中有效地应用信息技术，促进教学内容呈现方式、学生学习方式、教师教学方式和师生互动方式的变革，为学生创造生动的信息化学习环境，使信息技术成为学生认知、探究和解决问题的工具，培养学生的信息素养及利用信息技术自主探究、解决问题的能力，提高学生的学习效率和质量。

信息技术与学科教学整合的实质是：将信息技术与学科教学中各要素进行优化组合、互为作用，以发挥教学系统的最大效益。它表现为在学科教学中通过广泛应用信息技术来创设教学环境、提供学科资源、改变教学行为，并把信息技术作为学生的认知工具的基本要素，使学生的学习能力得到更好的发展。同时，学生通过信息技术运用的学习过程，内化信息能力、培养信息素养。

三、“信息技术与学科教学整合”与“信息技术教育”的区别

我国自上世纪 90 年代中期开始,在中小学中以独立课程形态开设了“信息技术”课程,进行“信息技术教育”。几乎在同时期,一些教师就开始了在学科教学中使用信息技术的尝试和研究。

信息技术教育是运用信息技术进行教育活动,是以培养学生信息素养(信息意识、信息知识、信息能力、信息道德)为目标的教育。信息技术教育在中小学是以一门课程的形式呈现的,其教育内容是信息技术本身,而信息技术与学科教学的整合则是在学科教学中广泛应用信息技术,使其在学科教学过程中可以是教学内容呈现的工具,可以是教学资源收集和开发的途径,可以是师生交流的渠道,也可以是教学结果的展现和进行教学效果测量的方式。

第二部分：信息技术与学科教学整合的主要形式

一、多媒体技术在各学科教学中的广泛应用

(一) 多媒体技术及特点

多媒体技术是信息技术的重要组成部分,它是利用电脑把文字、图形、影像、动画、声音及视频等媒体信息都数字化,并将其整合在一定的交互式界面上,使电脑具有交互展示不同媒体形态的能力。它极大地改变了人们获取信息的传统方法,是人们在信息时代的阅读方式。

多媒体技术的主要特点在学科教学中可以得到充分体现。主要有以下几个方面:

信息载体的多样性。有文字、图形、影像、动画、声音及视频等。从人体接收信息的渠道来看正好全面满足眼睛、耳朵的需要,从学习心理来看可以极大地调动学生的学习兴趣,从学习机制来看可以实现多感官刺激,从而提高教学效果。

信息的交互性和可控性。多种信息媒体进行交互操作从而为用户提供了更加有效地控制和使用信息的手段。在学科教学中教师可以按照教学进程,根据教学需要方便地展现各种教学资源,极大地丰富了教学内容、延展了教学时间和空间。

信息的集成性和数字化。多媒体技术以计算机为中心综合处理多种信息

媒体,它包括信息媒体的集成和处理这些媒体的设备的集成。通过计算机、媒体采集设备等可以实现多媒体信息的全数字化,文字、图片、动画、声音及视频等信息资料可以根据教学需要进行方便的处理和加工。而且是全数字化,存储、传输、携带、使用均十分方便和快捷。我区现在所有中学的教室里都全部或部分配备了多媒体设备:大屏幕投影机、计算机、录像机、DVD、音箱和扩音器等,且都集成在一个操作平台上,可以通过操作面板实现方便快捷的多媒体播放。

(二) 多媒体技术在学科教学中的基本形式

多媒体技术是信息技术最早应用在教育教学中的形式之一,经过十多年的发展,多媒体技术在各学科教学中得到广泛应用,我区广大中学教师都基本掌握应用多媒体技术进行学科教学的方法。其基本形式是按学科教学的脉络和思路把文字、图形图片制作成演示文稿,并根据教学过程的需要用“超链接”把相关动画、声音及视频等形式的教学资源与演示文稿相链接,播放时按教学的实际发展进行展示。

(三) 多媒体技术在学科教学中常见的应用方式

1. 利用多媒体技术多种信息方式、形象生动的特点创设学科教学情境

教育心理学告诉我们:人们从听觉获得的知识能够记忆 15%,从视觉获得的知识能够记忆 25%,如果同时使用这两种传递知识的通道,就能接受知识的 65%。利用多媒体技术手段,可以在课堂教学的过程中针对不同的教学内容,综合运用声音、图像、视频、动画等手段创设情景,化不可见为可见、化静态为动态、化抽象为形象、化复杂为简洁。学生置身于和谐、生动、形象、丰富的教学情境中,可以最大限度地调动学生的学习积极性,激发学生的学习兴趣,活跃学生的思维,促进学生的探索。

例如,地理课有一节是“我国主要的气象灾害及防御”,教师是这样创设教学情境的:这是恰好在 2006 年川渝大旱和我国夏秋台风尾声之时上的一节课。上课铃一响,教师采用多媒体播放了《焦点访谈——今年天气怎么了?》的视频片段。

同时用投影出示问题:视频材料说明了什么问题?(我国今年夏季气象灾害多发,直接影响到人民的生产、生活。)

生动的视频和无声的问题让学生交头接耳,纷纷发表自己的见解。然后,教师引出新课——我国是一个气象灾害多发的国家……

通过多媒体音、形、图等多种形式于一体的设计,使学生强烈地感觉到

我国的确是一个气象灾害多发的国家,而且这些气象灾害与自己的生活息息相关,并诱发学生对本节课的知识产生强烈的求知欲,吸引学生的注意力,有效调动学生的学习兴趣。

再例如,初中数学在教授初中几何第二册“轴对称图形”一课时,教师可以用多媒体设计出多幅图案,如:等腰三角形、飞机、几幅古建筑图片等,用多媒体的鲜艳色彩、优美图案,直观形象地再现事物,给学生以如见其物的感受。图案一一显示后,教师用红线显现出对称轴,让学生观察。

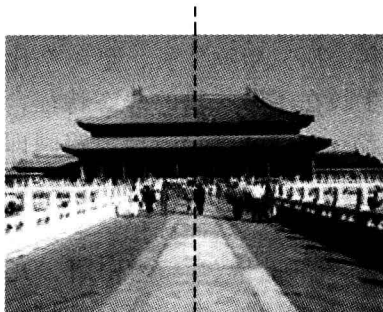


图 1

由于图像显示模拟逼真,能渲染气氛,创造意境,因此,有助于提高和巩固学生的学习兴趣,激发求知欲,调动学生积极性,使他们很快掌握了轴对称图形的特点。

又再如,美术课在“京剧美术”这一节课中,教师制作了一个网页型课件。课一开始,就以非常热闹的京剧音乐作为背景,呈现京剧表演的场景与人物造型,让学生置身于京剧表演的场景中。在欣赏了部分脸谱图样后,学生积极质疑:“脸谱有什么特点?”、“脸谱的不同颜色分别代表了什么意义?”、“脸谱是怎样产生的?”等等,大多数学生都对脸谱图样产生了很大的研究兴趣。

课件内有京剧的音乐、有人物的造型、有真实的场景、有精彩的表演,一下子就抓住了学生的注意力,使他们很快融入到京剧文化的氛围之中,学生的心头荡起思维的涟漪,自然会产生想要深入了解更多京剧文化的冲动,教师此时顺势展开教学,可以取得良好的教学效果。

多媒体技术创设的教学情境为学生与问题之间架设起一座“桥梁”,为教师与学生之间搭建起一个讨论和研究的平台,情境的创设不但可以吸引学生的注意力,增加学生的学习兴趣,还能有效地引导学生分析和探索问题,产生解决问题的动力和方法,使学生更好地建构自己的知识体系。

2. 利用多媒体技术动态模拟、快慢可控的技术,优化学生的认知过程

电脑模拟动画是信息技术中一个重要的组成部分,是人们所熟知的动画片、电影制作、网络游戏中重要的技术手段。其实模拟动画在学科教学,特别是在理科教学中起着重要作用。例如,数学中几何一直以来都是学生学习的难点之一,最主要的原因是平面抽象的图形很难在学生头脑里形成

生动形象的感性认知,缺乏足够感性认知必然会影响学生对相关几何概念、规律的深刻理解;化学是一门物质微观结构和化学性质的科学,化学实验只能让学生在宏观的角度认知物质的化学性质,但物质的微观结构则往往是学生认知难点;物理中有关原子物理的知识也存在这样的问题;生物学科中研究生物生长,是一个比较缓慢的过程,学生只能通过学习掌握生物生长在不同阶段的静态特征,而很难形成一个对生物生长的动态理解。再者有一些理科实验现象瞬间即逝,真实的实验过程很难看清,也会影响学生的认知过程。以上问题都可以通过多媒体动态模拟、快慢可控的技术来加以解决,从而优化学生的认知过程。

例如,数学教学中用“几何画板”讲解“直线和圆的位置关系”可以使直线转动,产生与已知圆的相离、相切、相交的各种动态的位置关系,并在旁边显示圆的半径(R),并动态地显示圆心到直线的距离(d),学生们可以一目了然地动态理解到直线及圆的位置关系及圆的半径(R)与圆心到直线的距离的数量关系,使学生在观察的同时,推出直线和圆的位置关系、圆的半径与圆心到直线的距离之间的关系:相离 $d > R$; 相切 $d = R$; 相交 $d < R$ 。

通过课件把静态直线与圆的关系变成一个动态的过程,学生的脑海里只要一提到直线和圆的位置关系,就想到旋转着的图像。这符合皮亚杰的知识建构与学生活动紧密的联系的观点,学生在学习中充满了观察、实验、猜想、验证、推理与交流等丰富多彩的教学活动,通过主动建构知识体系掌握“活”的几何概念。

又如,在高中物理教学中,波的概念、性质和原理、干涉和衍射现象等知识一直是一个教学难点,传统的教具和实验很难把这个问题说清楚。难点产生的原因就是学生头脑中虽然有水波等一些简单的生活经验,但波的形成过程是怎样的、组成波的质点是如何振动的、波如何传播、干涉和衍射现象如何形成等等学生无法理解。利用多媒体课件则能较好地解决这一问题。课件能形象而清晰地反映波的形成,组成波的质点的运动情况,波的传播及形成干涉和衍射现象的过程。不用教师过多的语言,学生通过看到的课件模拟出的形象过程就能很好地理解波的本质,掌握有关波的知识。

把连续的物质抽象地看成若干个直观的质点,用信息技术模拟出质点运动,通过对这些质点运动的研究来掌握抽象的物理规律,这是抽象和形象、模拟和真实的和谐统一。

再如，初中化学中原子、分子的学习是教学的难点，即使演示相应的实验，学生仍难以真正理解。一位教师在氧化汞分解的教学中用动画模拟氧化汞分子受热分解成更小的两种微粒（汞原子用蓝色球，氧原子用红色球），这些微粒（原子）又进行重新组合，每两个红球拉在一起，形成氧气分子，许多蓝色球聚集在一起形成单质汞，使学生看到了放大的原子、分子的运动情形，强化了教学直观效果。

把微观的分子、原子用动画模拟成小球，使“微观”显现“宏观”，“抽象”表现“具体”，使看不见、摸不着的变为“有声”、“有形”、“有色”的，这样更有利于突出重点，突破难点，是人类认知微观世界及规律的重要方法。

3. 利用多媒体技术信息量大的特点充分展示资料，丰富教学内容，延展课堂空间

传统教学的信息渠道主要是教师讲授和板书，虽然现在它们仍然是重要的教学方式，但信息量在数量、形式、空间上毕竟有限。利用多媒体技术则可以很好地弥补这些不足，它可以在较短时间内展示大量的教学资料，极大地丰富教学内容；它还可以以多种形式呈现，与教师的讲授、操作、板书等传统教学手段有机融合，提高教学效果；它还可以通过视频、动画等把课堂之外的情景、事件、人物和课堂内完成不了的实验等在课堂内呈现，从而拓展教学的时间和空间，延展学生的视野，丰富学生的认知。

例如，在美术教学中，上“秋天的收获”这课时，由于初一年级学生阅历浅，知识面窄，记忆力、观察力和审美能力都还处于初学状态，所以对秋天事物的认识就很浅。这时要让学生能够身临其境地欣赏到秋天的色彩，就要让学生到大自然中去探索、考察、参观、实践，但由于时间、学校条件的限制，这一教学方案是很难实现的。教师根据这节课的知识重点和难点，用电脑展现秋天的场景：火红的树叶飘然落下、金灿灿的麦穗在秋风中荡漾、饱满的果实装满篮子。学生通过电脑视频可以直观地欣赏到秋天的景色，沉浸在多彩的秋色当中，思维也开阔明朗，感情被充分地调动起来，他们用自己的语言娓娓讲述着对秋天的感受。

这样，教师利用信息技术解决了这节课的难点，使学生在得到美的熏陶和情感滋润的同时，积极、主动地掌握了新的知识，拓展了视野，提高了他们的欣赏认识能力，为学生们下一步的创作奠定了坚实的基础。

又如，高中物理“失重与超重”这节课，以前没有使用多媒体技术，只

是让学生通过回忆乘电梯时在电梯停止和开始运动的一瞬间人的眩晕感受经验,来想象失重和超重情景。如果学生没有这种经验,那么他对这节课的知识就无法深入、正确理解。现在,教师在这一节课中不仅让学生回忆乘电梯时的眩晕感受经验,而且使用多媒体技术再现了学生课前在电梯中拍摄的实验录像,让同学们注意观察并记录在电梯运行时体重计的读数变化,分析出体重计计数增大和减小的过程。当电梯以不同的运动状态运行时,学生能清楚地观察到重力计读数的变化。通过这种对实验现象的直观观察,激发了学生们强烈的求知欲和研究问题的动机。

电梯里的失重和超重实验显然在课堂内是无法完成的。教师指导学生在课前实地实验并拍成录像,在课上实时播放,打破了课堂局限,使学生如临其境,加之是本班同学完成的实验,让学生们倍感亲切。真实、亲切的教学情境一下就能吸引住学生,直观的实验展示引发学生强烈的求知欲望,带着一探究竟的想法进行深入的探究,自然能收到良好的学习效果。

4. 利用框架、表格、导图等展示知识形成过程、教学线索、知识结构,强化知识间的联系,优化学生知识认知结构

不同学科之间、同一学科不同知识点之间其实都存在密切的联系,知识总是以系统的形式存在的。但为了方便学习和研究,知识先被分成学科,进而在学科内又分成“模块、章、节”。方便学生学习的同时,知识内在的自然联系被切断,知识结构系统被弱化。在教学时可以利用多媒体进行结构展示,让学生理解知识彼此间的联系,优化学生知识认知结构。

即使是在一个单位时间的教学,也必须有清晰的教学层次、知识脉络和思维发展线索,而这些往往由教师掌握和控制。有经验的教师能清楚地让学生感知并理解,但有些教师却不能很好地做到这一点。在这种情况下可以借助多媒体技术把教学层次、知识脉络和思维发展线索在教学过程中逐渐明示出来,让学生很好地理解和掌握。

例如,语文课“孔乙己”,教师在讲解孔乙己特殊的社会关系和身份地位时,利用多媒体的白板书写功能,在屏幕上直接进行圈画批注。随着教师对课文一步一步的解读,学生的思维一步一步的深入,在屏幕上逐步完成一个孔乙己特殊的社会关系和权力地位图,与学生头脑所思所想相互印证,形成共鸣。

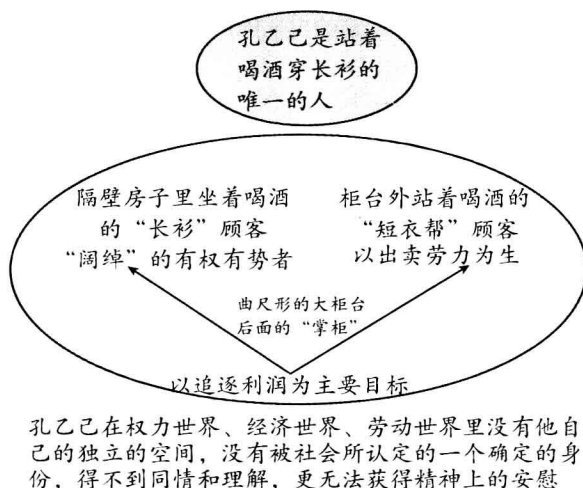


图 2

图示清楚地展现孔乙己被排挤在“主流社会”之外，文中人物的相互关系也一览无余。教师在引导学生积极发言的同时，及时地将发言要点书写在屏幕上，这样可将课堂再现的预设和课上生成内容在师生互动活动的同时保留下来，很好地避免了学生发言中有重要价值的东西因稍纵即逝而难以引起其他学生深入思考和讨论的现象的发生——这在非多媒体辅助教学中是难以实现的。

又如，地理课“资源的跨区域调配”一节，教师在讲解自然资源时，先让学生说一说已知的资源，并对其进行归类，学生边说教师边用概念图展示。

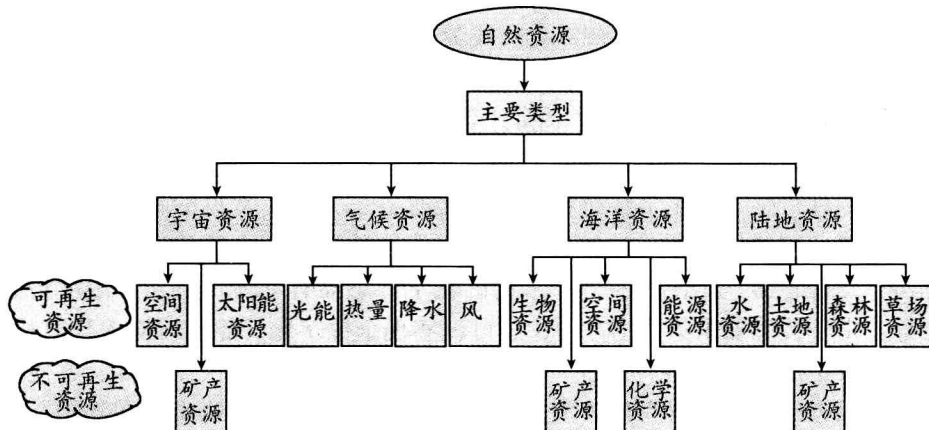


图 3

教师提问：以上这些资源突出的共同特点是什么？其中哪个特点决定了资源跨区域调配这一现象的产生？

学生回答：资源的分布不均。

教师用概念图在网络上展示：

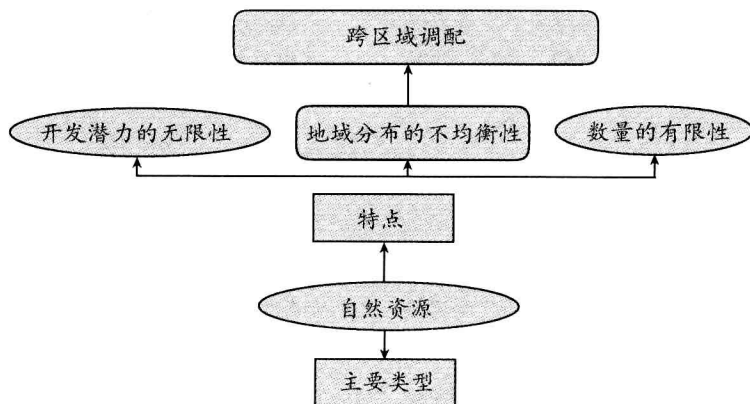


图4

利用概念图把各种资源分类、归属关系等非常清楚地展现在学生眼前，各种关系、结构一目了然，鲜艳的文字、美观的图形、有序的结构以一个整体的形式深深印在学生的脑海中。

二、以传感器为代表的现代教育技术创新理科实验教学

传感器（transducer）是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将检测感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。传感器是摄取信息的关键器件，它与通信技术和计算机技术构成了信息技术的三大支柱，是现代信息系统和各种装备不可缺少的信息采集手段。根据传感器工作原理，可分为物理传感器、化学传感器和生物传感器三大类。常见的物理传感器为力传感器、位置传感器、加速度传感器、温度传感器、电压传感器、电流传感器、磁传感器、光传感器等；常见的化学传感器有气体传感器、浓度传感器等。由于传感器采集数据方便，还可以实现全数字化，能实时输入计算机，与计算机组成数字化实验系统，实现实验数据实时采集、快捷处理、方便存储，所以近年以传感器为代表的现代教育技术被越来越多地应用在物理、化学和生物学科的实验中，并设计完成了许多全新的实验方案。

由于传感器在采集和处理数据时能实现实时化，所以通过计算机能形象