普通高中课程标准实验教科书

思想政治

选修 4

科学思维常识

教师教学用书

课程教材研究所
思想政治课程教材研究开发中心 编著



人民教育出版社
·北京·

图书在版编目（CIP）数据

普通高中课程标准实验教科书教师教学用书．思想政治．4，科学思维常识：选修 / 课程教材研究所思想政治课程教材研究开发中心编著．—4 版．—北京：人民教育出版社，2014.4

ISBN 978-7-107-28087-0

Ⅰ．①普… Ⅱ．①课… Ⅲ．①政治课—高中—教学参考资料 Ⅳ．① G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 119402 号

普通高中课程标准实验教科书　思想政治　选修 4　科学思维常识　教师教学用书

出版发行　人民教育出版社
（北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼　邮编：100081）
网　　址　http://www.pep.com.cn
经　　销　全国新华书店
印　　刷　×××印刷厂
版　　次　　年　月第　版
印　　次　　年　月第　次印刷
开　　本　890 毫米 ×1 240 毫米　1/16
印　　张　17
字　　数　385 千字
定　　价　32.50 元

版权所有・未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分・违者必究
如发现内容质量问题、印装质量问题，请与本社联系。电话：400-810-5788

说　明

2004 年 3 月 2 日，教育部印发了《普通高中思想政治课程标准（实验）》，根据这一新的课程标准，教育部普通高中思想政治课课程标准实验教材编写指导委员会组织编写了高中思想政治全套教材。为了帮助广大教师使用好这套教材，教材编者、有丰富教学经验的中学思想政治课教师和高校政治理论课教师共同编写了高中思想政治教师教学用书，与新编思想政治教材配套使用。

《科学思维常识》是新编思想政治教材中的一本选修教材。这本教师教学用书与《科学思维常识》教材配套。它力求帮助高中思想政治课教师了解本教材的结构、教学内容安排的意图、教材中活动设计的目的和开展活动的建议、教学的重点和难点，为教师使用这本教材提供相关的教学资源。

本书由张建军、吴格明主编，具体分工情况是：张建军、王习胜承担“前言”，各专题中“本专题的地位”“本专题的内容结构”和“本专题活动建议”、全书各框的“教学内容分析”；吴格明承担专题一、专题二第 1～6 框的“教学重点、难点分析”“教学方法建议”“教学评价建议”“教学资源链接”；王跃平承担专题四的“教学重点、难点分析”“教学方法建议”“教学评价建议”“教学资源链接”；曾庆福承担专题三的“教学重点、难点分析”“教学方法建议”“教学评价建议”“教学资源链接”；于玲君承担专题二第 7～8 框的“教学重点、难点分析”“教学方法建议”“教学评价建议”“教学资源链接”。全书由张建军、吴格明、李雅兰、李天琦统一修改、定稿，王习胜、夏素敏、贾国恒、冯艳、张立娜参与了全书校改工作。

2009 年，为贯彻党的十七大精神，我们对教师教学用书作了修订。

2014 年，为贯彻党的十八大精神，我们对教师教学用书作了修订。

2018 年，为贯彻党的十九大精神，我们对教师教学用书又作了修订。

由于我们水平有限，书中难免有错误和不当之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

目　录

前　言

一、教材编写的宏观背景　1
二、教材的课程性质、内容目标和基本理念　1
三、教材的主要特点　2
四、教材的设计思路　3

专题一　树立科学思维的观念

一、本专题的地位　4
二、本专题的内容结构　4

第一框　探究思维奥秘
一、教学内容分析　5
二、教学重点、难点分析　8
三、教学方法建议　9
四、教学评价建议　11
五、教学资源链接　11

第二框　学会科学思维
一、教学内容分析　16
二、教学重点、难点分析　18
三、教学方法建议　19
四、教学评价建议　20
五、教学资源链接　21
本专题活动建议　23

专题二　遵循形式逻辑的要求

一、本专题的地位　24
二、本专题的内容结构　24

第一框　思维需要逻辑
一、教学内容分析　25
二、教学重点、难点分析　26
三、教学方法建议　30
四、教学评价建议　32
五、教学资源链接　33

第二框　准确把握概念
一、教学内容分析　39
二、教学重点、难点分析　41
三、教学方法建议　46
四、教学评价建议　48
五、教学资源链接　49

第三框　恰当运用简单判断
一、教学内容分析　53
二、教学重点、难点分析　54
三、教学方法建议　60
四、教学评价建议　62
五、教学资源链接　63

第四框　学会运用复合判断
一、教学内容分析　66
二、教学重点、难点分析　68
三、教学方法建议　74
四、教学评价建议　77
五、教学资源链接　78

第五框　掌握演绎推理的方法（上）
一、教学内容分析　79
二、教学重点、难点分析　81
三、教学方法建议　86
四、教学评价建议　87
五、教学资源链接　89

第六框　掌握演绎推理的方法（下）
一、教学内容分析　95

二、教学重点、难点分析 97
三、教学方法建议 103
四、教学评价建议 106
五、教学资源链接 107

第七框 学会归纳推理的方法
一、教学内容分析 112
二、教学重点、难点分析 113
三、教学方法建议 119
四、教学评价建议 121
五、教学资源链接 122

第八框 学会类比推理的方法
一、教学内容分析 124
二、教学重点、难点分析 125
三、教学方法建议 127
四、教学评价建议 128
五、教学资源链接 128
本专题活动建议 133

专题三 运用辩证思维的方法

一、本专题的地位 135
二、本专题的内容结构 135

第一框 思维应该辩证
一、教学内容分析 136
二、教学重点、难点分析 138
三、教学方法建议 142
四、教学评价建议 143
五、教学资源链接 144

第二框 学会分析综合
一、教学内容分析 148
二、教学重点、难点分析 149
三、教学方法建议 152

四、教学评价建议　153
五、教学资源链接　154

第三框　领会思维具体
一、教学内容分析　159
二、教学重点、难点分析　160
三、教学方法建议　166
四、教学评价建议　167
五、教学资源链接　168

第四框　推动认识发展
一、教学内容分析　171
二、教学重点、难点分析　172
三、教学方法建议　176
四、教学评价建议　177
五、教学资源链接　177
本专题活动建议　182

专题四　综合实践　善于创新

一、本专题的地位　183
二、本专题的内容结构　183

第一框　思维力求创新
一、教学内容分析　184
二、教学重点、难点分析　185
三、教学方法建议　189
四、教学评价建议　191
五、教学资源链接　192

第二框　运用发散思维
一、教学内容分析　200
二、教学重点、难点分析　201
三、教学方法建议　203
四、教学评价建议　205

五、教学资源链接 207

第三框 驾驭聚合思维

一、教学内容分析 213
二、教学重点、难点分析 214
三、教学方法建议 216
四、教学评价建议 217
五、教学资源链接 219

第四框 善用逆向思维

一、教学内容分析 221
二、教学重点、难点分析 222
三、教学方法建议 227
四、教学评价建议 230
五、教学资源链接 231

第五框 把握直觉、想象和灵感

一、教学内容分析 235
二、教学重点、难点分析 236
三、教学方法建议 241
四、教学评价建议 242
五、教学资源链接 244

第六框 鸟瞰思维研究

一、教学内容分析 248
二、教学重点、难点分析 249
三、教学方法建议 255
四、教学评价建议 257
五、教学资源链接 259
本专题活动建议 263

前　言

一、教材编写的宏观背景

我国已进入全面建成小康社会的决定性阶段，经济建设、政治建设、文化建设、社会建设以及生态文明建设全面推进，凸显了提高国民素质、培养创新人才的重要性和紧迫性。转型中的中国特色社会主义社会，给人们的思想观念带来深刻的影响。放眼世界，国际政治格局多极化和经济全球化的趋势，以及迅猛发展的科技力量，促使全球进入空前的创新密集和产业振兴时代，许多国家都把发展教育、开发人力资源作为重大国家战略。这使得我国的发展面临着前所未有的机遇与挑战，对作为建设中国特色社会主义事业后备军的大、中学生的思想政治素质教育也提出了新的更高的要求。近年来，党和国家特别关注学生的素质教育。1999 年 6 月 13 日，中共中央国务院颁布了《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》。2001 年 5 月 29 日，国务院又颁布了《国务院关于基础教育改革与发展的决定》。2004 年 2 月 26 日，中共中央国务院颁布了《中共中央国务院关于进一步加强和改进未成年人思想道德建设的若干意见》，并提出了“加快中小学思想品德、思想政治课的改进和建设”的要求。2004 年 3 月，教育部制定并颁布了《普通高中思想政治课程标准（实验）》，对思想政治课的课程性质、基本理念、设计思路、课程目标、内容标准、实施意见等，作出了具体的规定和说明。其中，“科学思维常识”是为适应当代社会发展和高中学生成长的需要，为增强思想政治教育课程的时代性、针对性、实效性和主动性而设立的一门选修课。

作为普通高中思想政治课程的一部分，《科学思维常识》教材的编写，贯彻教育部颁发的《普通高中思想政治课程标准（实验）》总体指导思想，即进行马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想和科学发展观的基本观点教育，以社会主义物质文明、政治文明、精神文明建设常识为前提内容，引导学生紧密结合与自己息息相关的经济、政治、文化生活，经历探究学习和社会实践的过程，领悟辩证唯物主义和历史唯物主义的基本观点和方法，切实提高自己参与现代社会生活的能力，初步形成正确的世界观、人生观、价值观，为终身发展奠定思想政治素质基础。同时，与初中道德与法治课和高校政治理论课相互衔接，与时事政策教育相互补充，与高中相关科目的教学和其他德育工作相互配合，共同完成思想政治教育的任务。

二、教材的课程性质、内容目标和基本理念

1. 课程性质

《科学思维常识》是与必修课《生活与哲学》相衔接的一门课程，是对《生活与哲学》

中马克思主义认识论和方法论等内容的拓展与深化，是在对中学生进行真、善、美教育中凸显“求真”“创新”教育，是在《生活与哲学》解决了“为什么要求真、创新”的前提下，引导中学生如何善于求真、善于创新。相对于《生活与哲学》的有关内容而言，本课程更加侧重于教给学生一些具体的科学思维方法，更具有技能性和应用性，通过科学思维方法的学习和训练，培养学生的科学精神和创新能力。

2. 内容目标

本课程以提升学生的科学思维素养为基本目标，介绍形式逻辑、辩证思维方法、思维创新方法的基础知识。所谓科学思维素养，主要包含以下内涵。一是指思维要与客观实际相符合，要坚持辩证唯物主义的能动的反映论，坚持马克思主义的实践观，坚持一切从实际出发、实事求是、与时俱进，只有这样的思维才能正确地反映客观事物及其规律。二是要求遵循逻辑思维的规律和规则。实践证明，只有遵循形式逻辑要求的思维，才有可能成为科学的思维。违反形式逻辑法则的思维不可能是科学的思维。在此基础上，思维还要不断地向深度和广度前进。这里的深度是指思维的深刻性，即对事物的本质和规律认识的深透程度；这里的广度是指思维的广阔性，即认识领域的宽广程度，这就要整体、动态地思维，也就是辩证思维。三是要求思维具有创新性。对于即将成年的中学生来说，无论将来在什么领域发展，不但要掌握越来越多、越来越深刻的学科知识，而且还要勇于创新，善于创新，探索未知的领域。无疑，科学思维素养的培育在当代中学生综合素养教育中具有重要地位。

3. 基本理念

在马克思主义基本立场、观点与方法的指导下，培养中学生以科学知识为基础、以求真务实精神为向导、以科学思维方法为工具的思维品格，使其坚持一切从实际出发，实事求是，与时俱进，能够综合运用各种思维方法，勇于创新，善于创新，从而抓住机遇，迎接挑战，事业有成，更好地实现人生的价值，更好地报效国家，回报社会，造福人类。

三、教材的主要特点

1. 科学性：能动的反映论，科学的实践观

说到思维，人们更多地关注它的主观能动性。但是，科学思维的首要特征是其客观性诉求。如果忽视了思维的客观性，对思维的认识和解释就会陷入唯心主义的泥潭。所谓思维的客观性，主要指思维是对客观对象的反映，正确的思维内容是符合客观实际的，正确的思维形式是从亿万次社会实践中总结得出的，既不是主观臆造的，也不是哪个权威随意规定的。《科学思维常识》坚持辩证唯物主义的能动的反映论，坚持马克思主义实践观，并以此为立足点和出发点，审视思维方法和思维科学研究。

2. 学理性：总体思路明晰，内在逻辑严谨

《科学思维常识》是一门新课程。它由四个“板块”构成，即科学思维概要、形式逻辑、辩证思维、思维创新。这四个部分是以科学思维概要为统摄，逐次分述有内在联系的形式逻辑、辩证思维方法和思维创新方法三个部分。其中，形式逻辑是基础，辩证思维方法是深化，思维创新方法是各种科学思维方法的综合运用。各个部分之间是相辅相成、相

得益彰、不可或缺的关系。

3. 实践性：注重实际问题，反映生活原型

新课标要求教材走进生活、贴近中学生，不仅要“少而精”，更要讲“管用的”。就本教材而言，“少而精”主要体现在原理解说方面，而“管用的”不仅体现在原理方面，更体现在辅助文部分，尤其是在案例分析上。本教材对案例的选择原则是：避免低俗，力求精粹，选择一些既耐人寻味，又具有正确的价值导向作用，经得起推敲，能够有效地帮助中学生理解基本原理，甚至对当下或未来生活和工作具有可援引性的案例。这些来自生活原型、经过提炼打磨的案例，具有强烈的现实性。

4. 应用性：知练思用结合，强化拓展应用

“勤学多练”是学习科学知识的一般方法。《科学思维常识》这门课程，有其独特的属性，学好它需要将知识学习和实践锻炼有效结合。所以，本教材特别注意将知、练、思、用相结合。这不仅具体体现在每一框的“探究活动”中，也充分体现在各“专题活动建议”中。只有真正将知识学习与实际应用融合起来，才能让中学生真正对这门课程“感兴趣”，从而实现“我要学”的教育诉求，并将科学思维方法自觉地运用到思维实际之中。

四、教材的设计思路

作为普通高中思想政治课程中较为特殊的一门课程，《科学思维常识》主要从思维方法角度讲解如何“求真”、如何“创新”。教材设计为四个专题。

专题一：树立科学思维的观念。主要明确一些基本概念，比如“思维”“思维的特征”“思维的基本形态”，以及什么样的思维才是“科学思维”，并进一步阐释学会科学思维的意义。这是教材的绪论部分，也是为科学思维“立标”的部分。讲清楚了这部分内容，有利于学生区分科学思维与非科学思维，树立科学思维的观念。

专题二：遵循形式逻辑的要求。主要介绍传统形式逻辑的基本知识，目的是让中学生切实掌握明确概念、恰当判断、有效推理、合理归纳和类比等方法和法则，同时也为了让中学生树立正确的逻辑思维观念，即合乎形式逻辑法则的思维是科学思维的基础，是辩证思维和思维创新的基石。

专题三：运用辩证思维的方法。主要揭示辩证思维的含义，区分辩证思维方式与形而上学思维方式，介绍一些具体的辩证思维方法，如辩证的分析和综合、思维抽象和思维具体，辩证地把握真理的相对性和绝对性等，让中学生树立辩证思维观念，学会运用辩证思维的方法，推进认识深化，达到探索真理的目的。

专题四：结合实践　善于创新。学习科学思维方法的最终目的在于正确地进行思维创新、创造性地解决实践中的具体问题。这里的思维创新建立在形式逻辑方法和辩证思维方法基础上，同时又注重利用其他思维因素，如直觉、想象和灵感，是各种科学思维方法的综合运用。本专题所介绍的一些思维创新的基本方法与技巧，都是置于这样的基本理念之下的。

总之，“科学思维观念”是总论，“形式逻辑”是基础，“辩证思维”是深化，“思维创新”是应用，各部分之间具有密切的内在关联。

专题一
树立科学思维的观念

一、本专题的地位

《科学思维常识》的主旨是培养中学生的科学思维能力，提升中学生的科学思维素养。本专题是对“科学思维”进行“破题”，是为科学思维“立标”，是对课程标准 1.1、1.2 教学目标要求的落实，是为培养中学生科学思维观念指明认识路线。

从知识体系角度说，本专题从对中学生进行思维测试开始，撇开思维主体各自的差异性，介绍思维的共同性——思维的形态和特征，进而引出科学思维的标准、科学思维的特征，以及学习科学思维的意义。

从能力目标的角度说，本专题旨在培养中学生科学的思维观念。在掌握科学思维的标准和特征的基础上，自觉以科学思维的基本观念指导自己的知识学习和社会实践，提升自己分析问题和解决问题的能力。

从情感、态度与价值观目标角度说，本专题旨在培养中学生勇于求真、善于求真的求真务实精神。这种精神是科学的精神，是坚持以事实为依据、以实践为检验标准的精神，是虚怀若谷、反对保守僵化、脚踏实地、不断创新进取的精神，是善于在争鸣中相互切磋、讲求实效的精神，是一种敬业献身的精神，更是一种为了人民的根本利益而创新的精神。

总之，本专题是全书的逻辑起点，起着统摄、引领和导入后面具体内容的作用。

二、本专题的内容结构

本专题的核心内容是：什么样的思维是科学思维。学术界目前尚未形成“科学思维”概念的公认的定义。本专题作为全书的逻辑起点，给出了“科学思维”的一般内涵，并以否定形式说明了哪些属性不属于科学思维。尽管这仍不是科学思维的准确定义，但已体现出了制约科学思维方法的基本观念。

围绕“科学思维”的主题，本专题设计两框内容、一个专题活动建议。

基本结构是：思维测试——思维的含义——思维的特征——思维的形态（第一框）——科学思维的含义——科学思维的特征——学习科学思维的意义（第二框）——树立科学思维的观念——专题活动建议。

第一框　探究思维奥秘

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：测试我们的思维

（1）说谎者疑难

（2）逻辑推理

（3）思维创新实例

（4）观察渗透理论

第二目：概览思维的特征

（1）思维具有间接性

（2）思维具有概括性

（3）马克思主义认识论视域中的思维含义

第三目：了解思维的形态

（1）不同的思维形态：抽象思维与形象思维、个体思维与群体思维

（2）抽象思维形态中的思维形式：概念、判断和推理

（3）正确思维的基本条件

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框是全书的引论，负载的主要任务有三：一是从思维现象入手分析思维的特征，二是说明思维形态的种类和抽象思维的形式，三是指明正确思维的基本条件。正确思维是学习和研究科学思维方法的目的所在。

第一目，测试我们的思维。这部分以测试的方式呈现，是全书内容的引子。从学生对这些问题的不同回答中，可以得出这样的结论：思维主体的思维风格不同，输入同样的信息会加工出不同的结果。但是，在这种思维差异现象的背后，却存在着思维的共同性和规律性。这是学习和研究科学思维方法的立足点。如果不同思维主体之间只有差异，没有共同性，本课程所讲授的思维规律和方法就失去了根基。

第二目，概览思维的特征。这部分是在思维具有共同性和规律性的前提下来谈的。这里只列举了思维的间接性和概括性两个主要特征。除此之外，思维还具有现实性、反思性、目的性、预见性以及与语言具有密切关系等多种性质。

这部分还对思维作了广义和狭义的区分，解说了思维的含义。这种区分显然是从马克思主义认识论视角给出的，思维含义是从马克思主义哲学本体论和认识论两个方面给出

的。这里特别指出了正确思维的重要意义——能够指导人们在实践中实现预期目的。这为“科学思维”的出现打下了伏笔。

第三目，了解思维的形态。教材给出三个材料的目的，是要引出思维表达具有形态上的差异性的结论。科学论证的思维形态主要是抽象思维形态，而文学与绘画等表达艺术的思维形态主要是形象思维形态。

抽象思维与形象思维的本质区别在于思维加工时所使用的基本单元不同，抽象思维的基本单元是概念，而形象思维的基本单元是感性形象。

依据思维主体的不同划分出个体思维与群体思维。思维的直接载体是个体的人，但个体的人不是孤立的，而是处于社会关系网之中的。个体思维所形成的“合力”，即群体思维、集体思维或社会思维。

概念、判断和推理是抽象思维的三种基本思维形式。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，测试我们的思维。此目设计了四个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动是一个经典的“自相矛盾”的案例。设计这个探究活动的目的在于：引发学生的学习兴趣，反思人类理性思维的基本出发点。

它有两问。

第一问的答案是：假设这位智者说的“所有克里特岛人都说谎”是真话，由于他本人也是克里特岛人，可推出这句话本身也是谎话，这样就可以得出这句话既是真话，又是谎话的结论，因而智者的这句话是自相矛盾的。

第二问的答案是：消除这种自相矛盾有多种办法。例如：(1) 揭露其自相矛盾，说明这句话必定是假的，是不能接受的；(2) 把“所有克里特岛人”限制为“所有其他克里特岛人”，而且假定其他克里特岛人的话不自相矛盾；(3) 把“说谎”概念阐释为“在大多数情况下说谎，而不是在一切情况下说谎”。还可以鼓励学生考虑其他办法，如禁止一句话指称自身等，并思考这样做会导致什么后果。

有些著作把这个案例称为“悖论”，这是不正确的。把智者的这句话改造为“我现在说的这句话是谎话”，才导致著名的“说谎者悖论”，即从假设这句话为真可推出其为假，假设其为假又可推出它为真。说谎者悖论的消解仍是当前逻辑学和思维科学的前沿课题。探究活动中可不涉及悖论问题，但若有学生提问可作简要说明，使学生认识到人类思维有许多奥秘尚待探索。(关于“悖论”问题可参见专题二第一框“相关资料选辑”。)

○ 第二个探究活动

该探究活动是一个逻辑推理，旨在测试学生的逻辑推理能力。

它有两问。

第一问的答案是：A、B都看到商人戴的帽子是红色的，如果他们之中任何一个人戴的是红帽子，则另一人就可以很快说出自己头上帽子的颜色。题中说“过了一会儿”，说明双方都看到对方所戴的帽子不是红色的。A的推论是：如果我头上戴的是红帽子，那么B能立即说出他自己帽子的颜色，而B没有立即说出来。所以，我头上戴的肯定不是红帽

子。由此，A 能够准确说出自己头上帽子的颜色。

第二问的答案是：由于只有两顶红帽子，而 A、B 双方不仅能看到商人也能看到对方所戴的帽子，两人面对的条件完全相同，这时谁能更快地说出正确答案，说明谁的推理能力更强，谁就更聪明。

○ 第三个探究活动

该探究活动是一个思维创新实例。能否将多种因素综合起来思考，可以反映出思考者思维水平如何。思维创新问题没有标准答案，评价的标准是新颖性、独特性和可行性。这里提供两种参考答案。(1) 免费看管进入该停车场的所有车辆，但所有的车辆都必须打开车灯。购物者一般会在短时间内离开，而上班者的停车时间很长，由于电池的消耗量太大，一般不愿在此停车。(2) 按时间收费，时间越长，费用越高。

○ 第四个探究活动

该探究活动是一个观察力测试题，旨在说明被观察对象的客观性与思维加工的主观性二者之间的关系。

它有三问。

第一问的答案是：图中既有少女的形象也有老妇的形象。

第二问的答案是：被观察的图案没有变化。之所以会被解读出不同含义的图像，是因为思维对被观察的对象进行了不同的加工。

第三问的答案是：不能。至多能够在两种图像之间进行切换，说明思维加工是受客观条件制约的。

第二目，概览思维的特征。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明感知的局限性和思维的必要性。这里问题的答案是：科学工作者是通过抽象思维（包括推理、分析）的方式来理解光速的。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在说明思维具有概括性。这里问题的答案是：思维具有概括性的特征。

第三目，了解思维的形态。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明不同的思维领域具有不同的思维表达形态。这里问题的答案是：材料一是以概念为基本单元进行思维加工，属于抽象思维；材料二和材料三是以感性形象（意象）为思维运行的基本单元，属于形象思维。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生对概念、判断和推理的辨析能力。

它有两问。

第一问的答案是：“科学思维方法是知识创新的工具”这个判断，是由“科学思维方法”和“知识创新的工具”两个概念构成的；“科学思维方法是有用的”这个判断，是由“科学思维方法”和“有用的”两个概念构成的。

第二问的答案是：抽象思维是以概念、判断和推理为基本形式运行的。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 思维及其特征

什么是思维呢？《生活与哲学》课程所使用的“思维”概念与“意识”同义，是广义的“思维”概念。本课程使用的是狭义的“思维”概念，它指谓人的意识的理性阶段，是人脑对客观事物间接而概括的反映。人的意识可以分为感性认识和理性认识。感性认识是认识的初级阶段，是对客观事物的现象、部分和外部联系的反映，其形式是感觉、知觉和表象。经过对感性材料的加工整理，产生认识的飞跃，形成概念、判断和推理，把握事物的本质和规律。这就是理性认识阶段，也就是狭义思维的阶段。

思维有两个最基本的特征：间接性和概括性。思维的间接性是指思维能够凭借已获得的感性材料、经验和知识，推测没有直接作用于感觉器官的事物及其属性，从而实现对未知事物的认识。正因为如此，人们才有可能理解那些不能亲自感知的东西。所谓秀才不出门，便知天下事，说的就是这个道理。凭借思维的间接性，人们的认识能够纵横数万里、上下几千年。思维的概括性在于思维能够从许多个别事物的各种各样的属性中舍去那些表面的、非本质的属性，从而把握一类事物的内在的共同本质。例如，“桌子”是指一切有支柱、有平面、能够在上面放置东西或进行操作的用具，而不管它是木质的还是石质的，也不管它是方形的还是圆形的等。凭借思维的概括性，人们才能以简驭繁地认识世界，从千差万别、纷纭复杂的事物现象中把握事物的本质和规律。

2. 思维形态和思维形式

教材所使用的这两个概念具有递进关系。根据思维加工时所使用的基本单元不同，思维可区别为不同的形态，即抽象思维和形象思维。抽象思维的基本单元是概念，形象思维的基本单元是感性形象。教材所使用的“思维形式”概念指的是抽象思维的形式，即概念、判断和推理。科学思维以抽象思维为主，以形象思维为辅；文学艺术思维则以形象思维为主，以抽象思维为辅。

（二）相关疑难问题解答

思维和语言关系如何？

思维和语言有着密切的联系。思维是语言的内容，语言是思维的载体、思维的工具。正如马克思所说：“语言是思想的直接现实。”没有语言物质材料的、赤裸裸的思想是不存在的。一定的思维形式都与一定的语言形式相对应。概念与语词相对应，判断与语句相对应，推理与复句或句群相对应。

思维和语言又有区别。思维是一种精神现象，而语言是一种物质存在。思维和语言各有自己的规律，因而它们之间的对应不是机械的。语言有民族性，思维没有民族性，而有全人类性，全人类都要遵循共同的思维规律。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。本框内容虽然不多，但在初学这门课时，教学节奏可以稍慢一些，以有利于激发学生的学习兴趣，树立信心。

（二）教学方法建议

1. 讲述法

讲述是最古老的传统教学方法，随着社会的发展和教育教学观念的发展变化，讲述法的地位已不如从前。然而，讲述法仍有其不可替代的重要价值。“听君一席话，胜读十年书。”这句话说明，好的讲述具有很大的启发性。本框是这门课程的第一课，通过教师的讲述，帮助学生确立这门课程的初始概念、基本概念，是非常必要的。

2. 情境导入

思维不是脱离现实世界而存在的，也不是神秘莫测的，思维就在人们的日常生活中。引入典型而富有启发性的生活情境，可以为学生提供必要的感性材料，为理性知识的学习作一些有益的铺垫。特别是开课之初，相关的生活情境可以帮助学生对即将学习的知识产生亲切感，消除畏惧心理。

3. 听课笔记

指导学生写听课笔记，是一种重要的教学方法，具有多方面的意义。第一，对于目前所学内容而言，写听课笔记可以促使学生专心致志，准确捕捉信息，把握要点，并及时调整思路。第二，对于学生的学习能力而言，写听课笔记是一种规范的、良好的、行之有效的学习方法和学习习惯，可以增强学生的自觉性。第三，便于课下学习和复习。有了笔记，学生可以在课下将教材和笔记对照比较。一致的地方，可巩固已学的知识；不一致的地方，可以促使学生思考为什么不一样，是否可以不一样。教师在教学中所举例子往往与教材不尽相同，这为学生理解知识增加了感性材料，也扩展了思路。

（三）探究活动的操作建议

探究活动 1（教材第 2 页）：“辨一辨：这位智者究竟说了一句真话还是假话？想一想：你怎样解答这个问题才能消除其中的矛盾？”

本探究活动的主要意图在于激发学生的学习兴趣，反思人类理性思维的基本出发点。作为这门课程的第一个探究活动，其内容很有挑战性，所提供的材料是“自相矛盾”的经典案例。假设这句话是真话，那么这个克里特岛人也在说谎，因而这句话是假的。一句话既真又假，因而自相矛盾。消除矛盾有许多方法，可让学生畅所欲言，充分讨论。只要言之有理，教师就要给予鼓励与肯定。

讲解这个案例可联系“自相矛盾”的其他经典案例，如亚里士多德《工具论》中讨论的“一切命题都是假的”，我国战国时期《墨子》中讨论的“以言为尽悖”，印度古因明中的“一切言皆妄”等，也可结合学生熟悉的《韩非子·难一》中“自相矛盾”的故事，使学生形成在思维中遵守逻辑法则的必要性的认识。

探究活动2（教材第2页）：“想一想：A是如何推理的？议一议：在相同的条件下，A为什么比B聪明？”

本探究活动旨在测试学生的逻辑推理能力，并激发其学习兴趣。此测试题是由爱因斯坦给出的，案例很有趣，学生会感兴趣。这是一道推理题，在活动进行过程中，教师应始终坚持把握思维的缜密性，启发学生懂得提高推理能力的重要性。

探究活动3（教材第2页）：“考虑到那些驾车上班的人也可能在商业区购物，怎么解决这个问题才合适？请你设计几种解决方案。”

本探究活动旨在测试学生处理具体问题的综合思维能力和思维创新能力。因而教师在指导时，应倡导解决方案的新颖性、独特性和可行性，而不求统一的标准。

探究活动4（教材第2页）：“说一说：你在图中看到了什么？想一想：为什么同样一幅图案，会被解读出多种含义？试一试，能否将解读到的不同含义的画面同时呈现出来。”

本探究活动旨在测试学生的观察力和想象力，并说明被观察对象的客观性与思维加工的主观性之间的关系。教师可组织学生以一种鉴赏的心态来看这幅画，并展开讨论。

探究活动5（教材第3页）：“科学工作者是通过什么方式理解光速的？”

本探究活动旨在让学生通过具体事例领悟感知的局限性和思维的必要性、重要性。光速不能被直接感知，却可以通过思维来理解。在组织讨论时，教师应注意让学生把握“间接性”“思维”“抽象”“推理”等关键词。

探究活动6（教材第3页）：“这反映出思维具有什么特征？”

本探究活动旨在帮助学生通过具体例子认识思维的概括性。教师应注意让学生把握“思维的概括性”，这是问题的唯一答案，其他理解均不准确。

探究活动7（教材第4页）：“比较上述三个材料，谈一谈它们在思维表达形态上的差异。”

本探究活动旨在说明不同的思维领域有不同的主导思维形态。第一则材料是以概念为基本单元进行思维加工，属于抽象思维。第二、第三则材料是以感性材料或意象为思维运行的基本单元，属于形象思维。教师在引导时，应注意让学生把握“思维形态”“抽象思维”“形象思维”“概念”“感性形象”等关键词。

探究活动8（教材第5页）：“想一想：其他两个判断分别是由哪两个概念构成的？结合此例，剖析抽象思维的基本形式。”

本探究活动旨在训练学生对概念、判断和推理的辨析能力。活动虽安排在学习相关知识之前，但由于材料本身是一个辨析概念、判断和推理的例子，因此并不难理解。对于所提问题一，可以让学生举一反三。对于问题二，教师应引导学生把握“概念”“判断”“推

理”等关键词。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

可以变结果评价为过程评价和结果评价的统一，变教师评价为自我评价、学生评价和教师评价相结合，变试卷评价为对话评价、练习评价和考试评价。通过多种激发学生潜能与学习兴趣的评价方式，促进学生全面发展。

（二）自我测评及思考提示

1. 举例说明思维的特征。

思考提示

所举例子应能说明思维的间接性和概括性。思维的概括性可举“概念”方面的例子，说明间接性的例子应涉及概念、判断和推理。例如，有人在南美洲发现了一种新的哺乳动物，由于人类已知哺乳动物都是有心脏的，故不用解剖就可推知这种哺乳动物也是有心脏的。

2. 罗先生在愚人节这天去图书馆，走到一个岔路口，不知道该走哪条路，路口站着刘智和赵慧两个人。已知一人在愚人节这天全说真话，另一人全说假话。假如只允许此人提出一个问题向他们问路，应该怎样问？

思考提示

罗先生应该指着某一条路问：“如果有人问你‘这是去图书馆的路吗？’你怎样回答？”我们假设有一个叫张三的人来问路，指着某一条路问：“这是去图书馆的路吗？”如果这条路是去图书馆的，那么说真话的人回答“是”，说假话的人回答“不是”。这时罗先生来了，问：“刚才张三问你们‘这是去图书馆的路吗？’你是怎样回答的？”说真话的人回答“是”，说假话的人说“不是”，但他要对罗先生说假话，于是回答“是”。这样，说假话的人的回答与说真话的人回答一样。问题在于，事实上并没有张三来问路。因此，罗先生可以问：“如果有人问你，‘这是去图书馆的路吗？’你怎样回答？”对方回答“是”，可放心大胆地走，对方回答“不是”，就向相反方向走。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

1. 爱因斯坦（1879—1955）

爱因斯坦是德裔著名物理学家，20 世纪最伟大的自然科学家之一，物理学革命的旗手。他 1879 年 3 月 14 日生于德国乌耳姆一个经营电器作坊的小业主家庭，一年后，随全家迁居慕尼黑。在任工程师的叔父等人的影响下，爱因斯坦较早地受到科学和哲学的启蒙。1894 年，他的家迁到意大利米兰。1895 年他由慕尼黑中学转学到瑞士阿劳市的州立中学，1896 年进苏黎世联邦工业大学师范系学习物理学，1900 年毕业。由于他的落拓不羁的性格和独立思考的习惯为教授们所不满，他大学一毕业就失业，两年后才找到固定职

业。他 1901 年取得瑞士国籍，1902 年被伯尔尼瑞士专利局录用为技术员，从事发明专利申请的技术鉴定工作。他利用业余时间开展科学研究，于 1905 年在物理学三个不同领域中取得了历史性成就，特别是狭义相对论的建立和光量子论的提出，推动了物理学理论的革命。同年，以论文《分子大小的新测定法》取得苏黎世大学的博士学位。他 1908 年兼任伯尔尼大学编外讲师，从此进入学术机构工作，1909 年任苏黎世大学理论物理学副教授，1911 年任布拉格德语大学理论物理学教授，1912 年任母校苏黎世联邦工业大学教授，1914—1933 年，任德国威廉皇帝物理研究所所长兼柏林大学教授。经过 8 年艰苦的探索，他于 1915 年最后建成了广义相对论。他所作的光线经过太阳引力场要弯曲的预言，于 1919 年由英国天文学家 A. S. 爱丁顿等人的日全食观测结果所证实，全世界为之轰动，“爱因斯坦”和“相对论”在西方成了家喻户晓的名词，同时也招来了德国和其他国家的沙文主义者、军国主义者和排犹主义者的恶毒攻击。1933 年 1 月纳粹攫取德国政权后，爱因斯坦是科学界首要的迫害对象，幸而当时他在美国讲学，未遭毒手。3 月他回欧洲后避居比利时，9 月 9 日发现有准备行刺他的盖世太保跟踪，星夜渡海到英国，10 月转到美国普林斯顿，任新建的高级研究院教授，直至 1945 年退休。1940 年他取得美国国籍。1939 年他获悉铀核裂变及其链式反应的发现，在匈牙利物理学家 L. 西拉德推动下，上书罗斯福总统，建议研制原子弹，以防德国占先。第二次世界大战结束前夕，美国在日本两个城市上空投掷原子弹，爱因斯坦对此表示强烈不满。第二次世界大战后，为开展反对核战争的和平运动和反对美国国内法西斯危险，他进行了不懈的斗争。他 1955 年 4 月 18 日因主动脉瘤破裂逝世于普林斯顿。遵照他的遗嘱，不举行任何丧礼，不筑坟墓，不立纪念碑，骨灰撒在永远对人保密的地方，为的是不使之成为圣地。

2. 毕加索（1881—1973）

毕加索是西班牙最具有影响力的现代派画家。他早期的画近似表现派的主题，后专注于原始艺术，简化形象，1915—1920 年，画风一度转入写实，1930 年又明显倾向于超现实主义，晚期制作了大量的雕塑和陶器等，亦有杰出的成就。他的作品对现代西方艺术流派有很大的影响。

毕加索毕生致力于绘画革新，利用现代哲学、心理学和自然科学的成就，并吸收民间艺术的营养，创造出了很有表现感的艺术语言；他的极端变形和夸张的艺术手法，在表现畸形的社会和扭曲的人与人之间的关系方面，有独特的力量。

毕加索经历了 30 年的创作和探讨，仔细考虑过表现绘画常规的一切可能性，在这之后终于达到炉火纯青的地步。他认识到：没有什么最后的结果，也没有什么可以一劳永逸地加以认识和掌握的现实，而是每一次，对要加以说明的每一件事情，都要作为一个永久的初学者，重新创造最能描绘他内心所见的那种形体并与之最相符合的语言，而他的内心所见是永远处于积极变动之中的。这种变动的积极犹如毕加索的思想，声势汹涌犹如毕加索的激情，流动不息则如毕加索血管中的鲜血。这位艺术家是自然界的一支力量，画布、画笔就是他的行动工具，绘画则是记录他创造性生命力的文献。

作为一个人道主义者，毕加索在维护人类正义与和平进步事业方面，用他的艺术为人民作出了杰出贡献，因而获得了西班牙人民和全世界人民的尊敬。

3. 歌德（1749—1832）

歌德是德国著名诗人，欧洲启蒙运动后期最伟大的作家之一。他生于法兰克福镇的一个中产阶级家庭，先后在莱比锡大学和斯特拉斯堡大学学法律，也曾当过律师，但主要从事绘画和文学创作。《少年维特之烦恼》（1774）、《浮士德》（1772—1831）和《威廉·迈斯特》（1795—1829）是他的最著名的代表作。

《少年维特之烦恼》在20世纪20年代初，由郭沫若译成中文。《浮士德》等作品也有中文译本。

（二）相关资料选辑

1. 思维的概括性

思维最显著的特性是概括性。思维之所以能揭示事物的本质和内在规律性的关系，主要来自抽象和概括的过程，即思维是概括的反映。抽象过程，就是在思想上区别某种事物的本质属性或特征与非本质属性或特征，从而舍弃后者并抽取出前者。概括过程，则是在思想上将某种事物已分出来的一般的、共同的属性或特征结合起来，把个别事物的本质属性或特征，推广为同类事物的本质属性或特征。

概括性在思维活动中起着非常重要的作用。

首先，抽象和概括是人们形成或掌握概念——思维细胞的直接前提。儿童、青少年掌握概念的特点，是直接受他们的概括水平的高低制约。概念是事物的本质属性在人脑中的反映。掌握概念，就是对一类事物加以分析、综合、比较，从中抽象出共同的、本质的属性或特征，然后把它们概括起来。

其次，概括是思维活动的速度、灵活迁移程度、广度和深度、创造程度等智力品质的基础。“迁移就是概括”（鲁宾斯坦：《心理学的原则和发展道路》，三联书店1965年版），一切学习迁移、知识的运用，都离不开概括。概括性越高，知识系统性越强，迁移越灵活，那么一个人的智力和思维能力就越发展。

再次，概括是一切科学研究的出发点。任何科学研究的目的都在于概括出研究所获得的东西。达尔文在自传中写道：“我的智慧变成了一种把大量个别事实化为一般规律的机制”。把事实“化”为现象的一般规律，是一切研究的最重要的、终极的阶段，而这种“智慧”的过程正是概括的过程。

由此可见，概括性在思维过程中的地位，以及概括能力在现实中的作用与重要性。正因为如此，概括性就成为思维研究的重要指标，概括水平成为衡量儿童、青少年思维发展的等级的标志；概括性也成为思维培养的重要方面，思维水平通过概括能力的提高而获得显现。儿童、青少年从认识具体事物的感知和表象上升到理性思维的概念，主要是通过抽象概括。发展儿童、青少年的概括能力，是发展思维、培养智力的一个重要环节。

2. 思维的间接性

思维是凭借知识经验对客观事物进行的间接的反映。

首先，思维凭借着知识经验，能对没有直接作用于感觉器官的事物及其属性或联系加以反映。例如，清早起来，发现院子里地面湿了，房顶也湿了，就可判定：“昨天晚上下

过雨。”昨天晚上下雨，并没有被这个人所感知，然而他能凭借着过去的经验和知识，根据地上和房上的湿度，判断出昨晚下雨的事实，使其间接地认识事物，通过现象揭示出事物的本质和内在规律性的关系。

其次，思维凭借着知识经验，能对根本不能直接感知的事物及其属性或联系进行反映。也就是说，思维继续和发展着感知和记忆表象的认识功能，却又远远超出了它们的界限。列宁谈到这方面的关系时指出：“表象不能把握整个运动，例如它不能把握秒速为30万公里的运动，而思维则能够把握而且应当把握。”（《列宁全集》第38卷，第246页。）例如，小学高年级儿童就能理解一艘星际飞船以每秒5万千米的速度飞行，它飞向某一遥远星球，比光速慢5倍。然而，我们谁也不能直接感知或想象以每秒30万千米和每秒5万千米速度运动的两个物体的速度差别。思维的间接性使人能够揭示不能感知的事物的本质和内在规律性的关系。

再次，思维凭借着知识经验，能在对现实事物认识的基础上进行蔓延式的无止境的扩展。假设、想象和理想，都是以这种思维的间接性作为基础的。例如，制订计划，预计未来，就是这方面的表现形式。思维的这种间接性，使思维能够反作用于实践、指导实践，并揭示事物发展的可能性。

思维之所以有间接性，关键在于知识经验的作用。没有知识经验作为中介，思维的间接性就无法产生。思维的间接性是随着主体知识经验的丰富而发展起来的。因此，研究一个人的思维及其能力，必须研究他的知识结构，必须分析他的文化背景。

当然，思维的间接性问题，也反映了思维与记忆的相互关系。有了记忆，人才能积累知识，丰富经验。记忆是知识经验的储备，是运用知识经验进行思维、认识问题、解决问题的前提。没有记忆，思维将失去材料；没有知识经验这个思维的中介，也就没有思维的间接性。

3. 金岳霖论“抽象”的特征

（1）以一范多，以型范实。……它一方面是执一以范多，另一方面执型以范实。所执的一是具体的，所范的多也是具体的。我们先从执一这一方面着想。假如一乡下人从来没有看见火车，一城里人告诉他火车是如何如何的，乡下人不懂。城里人把他带到车站，指着一火车，说这样的车就是火车。所指的是一具体的火车，但是城里人所要给乡下人知道的不是所指的那一个特殊的具体的火车，而是那样的车。如果仅为前者，则乡下人看见另一特殊的具体的火车，他仍不会知道火车是如何的，因为没有两个特殊的火车是完全一样的。既为后者，则所指的那个特殊的具体的火车实在被利用为符号。符号虽具体而不特殊，或者说它有具体的表现，而无特殊的表现。只要典型抓住，具体的表现底大小轻重长短……都不相干。上海酱园的酱字与康熙字典中的酱字都是酱字。城里人要乡下人得到的是一符号，一样式，而与此符号相合的都是火车。在这阶段上所执的一，视为符号的具体的表现，是具体的，所范的多当然也是具体的。

（2）由意象跳到意念。所执的一视为符号底具体的表现虽是具体的，然而视为此具体的东西所表现的符号不是具体的。乡下人不能把那火车带回去，他只能把意象带回去，他以后应用的也是带走底意象，而不是在火车站的那列火车。意象是类似具体的。如果乡下人在这阶段上打住，他不能转告父母兄弟火车是怎样的车（除非他画一张火车像）。假如

把这画像这一可能除开外，他只有一个法子传达他底意象，他只能把意象改成一串相联的意念，普通所谓描写或形容。除此之外，他所得的意象不能传达。在抽象底历程中，这是重要的一步，这一步就是改意象为有关联的意念图案。意象是意象者之所私。意念不是意念者之所私。我们还是回到原来所执的一。原来所执的一由意象跳到意念，抽象的程序才能算是达到主要点。这一跳是由类似具体的跳到完全抽象的。在这一跳之后，所执的一已经成为思议的内容。经过这一跳之后，原来的类似具体的意象成为意念底定义，而原来所执的一已经过渡到抽象底意念领域范围之内。这一跳一方面重要，另一方面要有所谓抽象的本领才能办到。也许有人根本就不能够由意象跳到意念，但是大多数的人恐怕都有这抽象底本领，不过这能力底大小很有分别而已。

（3）执一与所谓，范多与所指。意念底领域是非常之奇怪的，它是四通八达的图案式的网子。每一意念都是别的意念底关联。意念是抽象的，一意念底所谓就是该意念底定义。普通所谓解释一意念，就是求一意念之所谓。如果我们抽象底能力很大，不求意念的所指，只求意念底所谓，则此四通八达的图案式的网子是一自足的领域。表现此领域的东西最容易想到的是百科全书或字典，不过我们这里所谈的不是字而已。有图画的字典也是容易使人明白字义，因为这实在是利用意象或印象以为意念的帮助，但是没有图画的字典也行，康熙字典就是没有图画的。其所以能行者，因为单就所谓说，我们可以完全站在抽象的意念领域去求意念底所谓。请注意这是单从所谓说，而不是兼从所指说。如果我们只在意念领域，我们可以知道菽何以异于麦，牡丹何以异于芍药，然而到花园里去牡丹与芍药不见得一下就能分，到田里去菽麦也不见得一下就可以辨。为兼顾所指起见，我们底抽象不但是执一，而且是范多。

（4）抽象是以所执的一去范多，以所执的型去范实。抽象是以所执的一去范多，或以所执的型去范实。（2）条所说的跳底重要就在化具体的为抽象的，使所执的一抽象化后能够范多，或所执的型抽象化后能够范实。所范的多总是具体的，所执的一则不同。它原来是具体的，可是等到能范多的时候，它已经是抽象的。所执的一要经过（2）条所说跳跃才能够范多，未经此跳跃的一只是意象而已；意象虽不是具体的，然而是类似具体的，它是像，它不但是类似具体的，而且是类似特殊的，它不能超出它自己，去范那虽大同而实小异的实实在在的东西。除它本身与自己相同外，它与这些大同小异的东西总有不同的地方，要范多则所执的一非抽象的意念不可。抽象意念与所范的多无所谓大同小异，只有能范与否的问题，例如“这张桌子是红的”。可是“桌子”意念无所谓红，也无所谓黑，它与这张桌子没有异同问题。对于桌子所有意象或者是红的，或者是黑的，如果它是黑的，它就异于以上所说的那张红桌子。这似乎很清楚地表示意念能范多，而意象不能范多。抽象是从具体的东西经过以上的程序去得抽象的意念。

（5）抽象是收容与应付底主要工具。我们对抽象这问题特别费力的道理就是因为抽象这一工具在知识论特别底重要。有些收容与应付的工具以后不再提到，另外一些以后还要讨论。后者之中抽象最为重要，它是知识底主要工具，不仅是收容与应付官觉所与而已。

注：文中的结构助词“底”现通用为“的”。

（摘自：《知识论》第229～232页，商务印书馆，2004年3月第1版。）

第二框　学会科学思维

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：把握科学思维的精髓

（1）科学思维的含义

（2）科学思维的特点：客观性、精确性、可检验性、预见性和普适性

第二目：学习科学思维的意义

（1）学习形式逻辑的意义

（2）运用辩证思维方法的意义

（3）综合运用科学思维方法进行思维创新

（4）正确看待思维定式

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框是全书的“制高点”所在，负载的任务有三：一是为科学思维“立标”；二是通过阐明科学思维的特征，界分科学思维与非科学思维；三是阐明学习科学思维的重要意义。

第一目，把握科学思维的精髓。首先阐明什么样的思维才是科学思维。教材没有对科学思维下精确定义，只是描述了广义科学思维所具有的主要属性，强调只有在马克思主义世界观和方法论的指导下，我们才能更加自觉地走向科学思维，由此揭示了科学思维的主要特征——客观性、精确性、可检验性、预见性和普适性。

第二目，学习科学思维的意义。本目从形式逻辑思维、辩证思维、思维创新以及克服思维定式负面作用的影响等层面加以叙述。形式逻辑、辩证思维方法、思维创新方法是本教材的主体内容。学习科学思维方法既要追求科学思维的正面内容，也要学会如何防止与克服思维中不利因素的影响，这是保障思维科学性所必不可少的一面。所以，本框最后特别指明学习科学思维对于克服思维定式负面作用的影响的意义。借助这部分，教材把后面要学习的主要内容作了一次点化。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，把握科学思维的精髓。此目设计了三个探究活动，旨在引导学生理解科学思维的含义及其特征。

○ 第一个探究活动

该探究活动是讨论新发展理念中蕴含的思维方式问题。这个问题的答案是：新发展理念不是凭空臆造的，更不是形而上学思维的产物，而是马克思主义同当代中国实际和时代

特征相结合的产物，是马克思主义关于发展的世界观和方法论的集中体现，是对当代中国社会应该实现什么样的发展、如何发展等重大问题的科学回答。中国特色社会主义进入了新时代，我国社会主要矛盾已经转化为人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾，新发展理念是站在新的历史方位上，对科学发展观的再深化和再提升，是运用整体的、动态的辩证思维方式，看待我国社会发展问题而得出的中国化马克思主义的最新成果。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在说明科学思维的定量化特征。这里问题的答案是：没有定量化就没有现代科学技术。

○ 第三个探究活动

该探究活动旨在说明科学思维的普适性特征。这里的参考答案是：如平面几何学、代数、物理学的定律等，可以古今中外通用，是因为它们都是科学思维的结晶，都具有普适性。

第二目，学习科学思维的意义。此目设计了两个探究活动，旨在使学生领会学习科学思维的意义。

○ 第一个探究活动

该探究活动是古希腊智者派提出的诡辩。

它有两问。

第一问的答案是：这段对话中有错误，甲犯了偷换概念的逻辑错误。当甲说“你没有丢掉的东西就是你有的东西”时，其中“你没有丢掉的东西”是指你拥有而且没有丢掉的东西。但后面被偷换为“你不拥有而且没有丢掉的东西”。

第二问的答案是：对类似问题，如果掌握了明确概念的逻辑知识，澄清了概念的含义，诡辩者偷换概念（或论题）的伎俩就不会得逞。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在说明克服思维定式负面作用影响的重要性。

它有两问。

第一问的参考答案是：例如，从众定式——一种个别人或少数人受到多数人思维方式的影响，服从多数人思维结果的心理倾向，通常表现为“随大溜”。经验定式——经验是人们对过去经历过的事情的记忆。如果人们对经验过分依赖，甚至只相信经验，只按过去已有的经验去认识新情况、解决新问题，“以不变应万变”，就会形成经验定式。情感定式——仅仅从自身情感、欲望、信仰等偏好出发去认识事物、解决问题，“爱而忘其恶，憎而忘其善”，就会陷入情感定式的误区。

第二问的参考答案是：每个人都有程度不同的思维定式，没有思维定式的人对所有认识活动都要从零开始。如果我们能够自觉地利用思维定式的正面作用，克服其负面作用的影响，那么这样的思维定式就不会成为科学思维的障碍。学习《科学思维常识》，有助于我们正确地认识思维定式，进而自觉地防止和克服思维定式可能带来的负面影响。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 什么是科学思维

科学思维泛指能够正确反映事物本质和规律的思维，没有逻辑错误的思维，是能够达到正确认识结果的思维。

客观事物是有规律的，人的认识也是有规律的，科学思维是符合认识规律的思维。对“永动机存在”的认识违反了能量守恒定律，因而不是科学的思维。凡是人类文化中的正确思想，都是科学思维的结果。

逻辑是研究思维规律的，逻辑规律和规则是科学思维的必要条件。如果思维中含有逻辑错误，就不可能是科学思维，不可能是正确的思维。

任何思维都希望达到正确的认识结果，但只有科学思维能实现这一目标。我们之所以倡导科学思维，就是为了人们在思维实践中遵循规律，获取正确的思想认识，达到正确的认识结果。

2. 科学思维的特点

科学思维具有客观性、量化性、可检验性、预见性和普适性。

思维是人脑对客观事物的反映，离开了客观事物，不可能有任何思维；歪曲了客观事物，不可能有正确思维。科学的思维既不是神谕，也不是头脑中固有的，而是对客观世界的正确反映。科学思维的方法原则，也来自于人们认识客观世界和改造客观世界的长期实践。因此，科学思维的方法原则同样有其客观性。

科学思维的量化性。既重视“是不是”“有没有”的定性分析，又重视“是多少”“有多少”的量化分析。人类对客观事物的认识从错误到正确，从模糊到清晰，从粗糙到精细，正是科学思维的作用。

科学思维的结论具有可检验性。人们的思维结果必须接受实践的检验，科学实验是人类实践活动的模拟和浓缩。波普尔说：“科学是可以证伪的东西。如果你告诉人们你的思维成果是科学，那就必须说明你提出的命题在什么情况下被证伪。”科学思维能够以实事求是的态度接受严格的实践检验，修正错误，坚持真理。

科学思维具有预见性。由于科学思维能够把握事物的规律，因而能够正确把握事物发展的趋势和前景，能够预想尚未被人们发现的事物。门捷列夫的元素周期律是科学思维的结果，后来发现的元素都能在他的元素周期表上找到合适的位置。马克思的科学社会主义理论是科学思维的结果，人类社会的发展史证明了空想社会主义学说的错误。

科学思维具有普适性。只要是在科学原理的适用范围内，只要相关的条件得到满足，就一定会显现其效果。这是因为科学思维正确地抽象了认识对象的本质和规律。例如，只要是平面上的圆，其周长与直径的比值就一定是圆周率（π）(约等于 3.14)。

科学思维的客观性、量化性、可检测性、预见性和普适性是相互联系、相互统一的。离开客观性，就不会有定量化和普适性；正因为有预见性，才有可检测性。

3. 思维定式

“定式”原是心理学术语，指的是由于重复以往的认识活动而形成的心理倾向。例如，经常看到某人做事马虎，就认为他是一个做事马虎的人，甚至连他认真做的事都不相信。思维定式指的是人们经常使用某种思维方式，就会形成使用这种思考方式的习惯。思维定式有其两面性：积极作用在于遇到同类问题时，思维定式有利于迅速解决问题；消极作用或负面影响，在于可能使思维僵化，不利于思维创新。学习科学思维，有助于我们自觉地利用思维定式的正面效应，防止和克服其负面影响。

（二）相关疑难问题解答

如何培养和提高科学思维的能力？

一个人的科学思维能力是由多种因素决定的，形式逻辑思维和辩证思维具有重要影响。因此，应该认真学习形式逻辑和辩证思维方法。学习形式逻辑，可以使我们概念明确，判断恰当，推理有效，思维缜密；学习辩证思维方法，可以使我们善于把握事物的整体、事物之间的相互联系和事物的发展变化，使思维和谐灵动。在此基础上，还应该学习一些思维创新的具体方法，提高思维创新能力。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。

（二）教学方法建议

1. 讲述法

本框内容的理论性较强，因此，讲述法在教学中应占有相当的比例。通过教师的讲述，显示知识的准确性和系统性，体现教师在知识理解与把握上的示范性。

2. 讨论法

本框教材提供了不少富有启发性的案例。组织学生凭借这些材料进行讨论，可以帮助学生更好地理解相关的知识点，并使学生得到活跃的思维训练。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 7 页）：“从科学思维的角度，说一说你对新发展理念的‘科学性’的理解。”

本探究活动是讨论新发展理念中蕴含的思维方式问题，问题容量较大。可让学生活跃思维，畅所欲言。教师的引导应注意两个方面：一是注意材料中“创新”“协调”“绿色”“开放”“共享”这些关键词；二是引导学生回答问题、陈述观点时，要有条理性，逐渐领悟新发展理念中五大发展之间相互贯通、相互促进，不能顾此失彼、相互替代的辩证关系。

探究活动2（教材第8页）：“科学中有许多普适常数，如圆周率、万有引力常数、热功当量等，都是对事物的某种数量关系的量化揭示。请你谈谈定量化在现代科学研究中的意义。”

本探究活动的意义在于明确思维的量化性。教师可引导学生介绍自己所知道的现代科学技术的事例，启发学生思考这些事例与思维的量化性之间的关系，帮助学生充分认识没有量化性就没有现代科学技术。例如，现在医生可以通过电脑操作另一个城市的仪器给病人动手术，离开了量化性，这是不可想象的。

探究活动3（教材第9页）：“请你举例说明哪些知识是古今中外都通用的。”

本探究活动旨在调动学生知识的积累，通过反思，更好地理解科学思维的普适性。这里的问题创造了较大的思考和讨论交流的空间。教师应激励学生充分调动已有的知识积累，思考交流。有的学生可能会从宏观上谈，如数学、物理学；有的学生可能从微观上谈，如勾股定理、化学方程式等。对此，教师都应给予鼓励。关于“为什么”，答案的核心概念应该是“普适性”，但学生所用具体语词可多样。

探究活动4（教材第9页）：“这段对话中有错误吗？谁犯了错误？对类似问题，你有什么好办法解决它？”

本探究活动旨在通过具体案例认识诡辩和学会怎样驳斥诡辩。材料中的甲偷换了概念。教师要善于引导学生认识到明确概念是驳斥诡辩的重要方法，要提高驳斥诡辩的能力，还要认真学习逻辑知识。

探究活动5（教材第10页）：“你知道人们在生活和工作中都有哪些思维定式吗？你的学习和生活中是否有思维定式？你怎么看那些思维定式？”

本探究活动旨在通过帮助学生领悟克服思维定式负面影响的重要性。这里的材料十分有趣，教师可以讲故事的方式切入，组织学生谈体会，然后将讨论引导到对其他案例的分析、对自己学习生活中的思维定式的正确认识上。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

1. 讨论评价

在探究活动中，结合讨论对学生的学习态度、思维状况、理解水平作出适当的评价，是一种促进学习的行之有效的好方法。评价时应以鼓励为主。

2. 笔记评价

本框内容理论性较强，较适于学生作笔记。因此，利用笔记对学生的学习进行评价，是切实可行的。对笔记评价要比讨论评价严格，要及时地指出学生在学习中的疏漏，对有代表性的问题，应在班上说明。

3. 综合评价

本框内容的具体操作性不强，因而不宜进行机械的练习，可通过让学生写小论文的方

式进行综合评价。

（二）自我测评及思考提示

结合科学思维的相关知识，谈自己的体会，并写一篇小论文。

思考提示：（略）

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 历史思维

历史思维就是运用马克思主义唯物史观，根据历史的经验和发展规律来理解历史、观察现实、规划未来的科学思维。人们常说，历史、现实、未来是相通的。这里的“历史”有两层基本含义：其一是指客观意义上的历史，即宇宙万物的时间存在方式。不论是自然界中的各种事物，还是民族、国家、政党，乃至我们的家庭和人际关系，都有其时间存在的方式，每个事物的时间存在方式都是它的历史；其二是指主观对客观世界反映的历史，是人对世界万事万物的时间存在方式的反映和记述。我们读到的历史书上的历史，我们称为历史科学的历史，都是这种含义上的历史。这两层含义的“历史”是辩证统一、不能分割的。第二层含义的历史是一个研究过程，是一个不断接近于第一层历史含义的探索过程。正是在这样的意义上，我们强调历史是客观的，是不能任人随意选择、打扮和裁剪的。历史思维的一个重要特征就是尊重历史，尊重历史的客观性。只有尊重历史的客观性，才能揭示和反映历史的规律，才能从中汲取前人的实践经验和聪明才智，才能做到“前事不忘，后事之师”，才能看成败、鉴得失、知兴替，进而能够科学地认识过去、理解现在和规划未来。由此可见，历史思维本质上是辩证思维在历史领域的体现。

2. 系统思维

系统思维就是把认识对象作为系统，从系统和要素、要素和要素、要素和结构、系统和环境的相互联系、相互作用中综合地考察认识对象的一种思维方法。一般说来，系统是由两个或两个以上的要素构成的有机整体。因为是有机整体，所以，系统的整体性功能不等于要素功能的简单相加。这是因为，要素和结构对系统的功能起着非常重要的作用。要素是功能的基础，而结构则是从要素到功能的必经环节，在相同要素的情况下，结构如何将对功能起着决定性作用。系统思维以整体性、结构性、立体性、动态性、综合性等特点见长。系统思维是以系统论为思维基本模式的思维形态。系统思维是辩证思维的现代形式。

（二）相关资料选辑

1. 1+1=?

英国著名逻辑学家和哲学家罗素（1872—1970）曾经给他的学生出过这样一道题：“1+1=?”题目写在黑板上，他的高徒们面面相觑，没有一人敢作答。幼儿园的小朋友看

到这样的题目，大多会毫不犹豫地在后面填上“2”。罗素跟许多幼儿园的小朋友一样，在等号后面义无反顾地写上“2”。他说：“1＋1＝2，这是真理，而对真理，我们有什么可犹豫和顾忌的呢?”

2. 狼孩

1920 年在印度加尔各达附近，发现了两个野外生存的狼孩（女）。当时，那个大的约七八岁，给她取名叫卡玛拉；小的约两岁，第二年就死了。刚发现时，卡玛拉跟狼一样，四肢爬行，昼伏夜出，夜间号叫，没有人类的语言、情感和智慧。经过两年的训练，她才会直立，六年后才能艰难地直立行走，但快跑时仍是四肢并用。七年内她只学会了 45 个词，能听懂几句简单的话。直到 1929 年死去时也未真正学会说话。她死时 15 岁左右，智力仅相当于三四岁的孩子。

3. 居维叶不怕怪物

居维叶（1769—1832）是法国动物学家、比较解剖学和古生物学的奠基者。有一天，他正在午睡，一个调皮的学生，头上戴着有角的面具，双手套上一对蹄子，将伪装的头角和蹄子伸进居维叶卧室的窗口，嘴里发出一种吓人的怪声，露出要吃人的凶相。居维叶被吵醒了，对这个“怪物”打量一番之后，又安然地睡大觉。后来，那位同学问居维叶为什么不害怕。居维叶告诉他：“作为一名生物学家，我知道，凡有蹄的动物都是食草的，而且性情也比较温顺。它们不像食肉动物（如虎、狮）那样凶猛。我看到的是两只蹄子，听到的却是凶狠的叫声，就知道这不过是恶作剧罢了。”

4. 诗与地理

这是一首杜甫的名诗：

两个黄鹂鸣翠柳，
一行白鹭上青天。
窗含西岭千秋雪，
门泊东吴万里船。

有人推断：既然是“门泊东吴万里船”，成都杜甫草堂前，原先应该有水道，否则，这首名诗就有问题。后经勘察，果然找到了旧时水道的遗迹。

本专题活动建议

第一题，在让学生充分讨论、畅谈感想的基础上，教师可以做这样的总结。

就本题所举的事例来说，学生对有的老师有好感，对某些老师没有好感是常见的现象。十分显然，有好感，易于师生之间的沟通，更易于我们把某门课程学好；没有好感，沟通时就会有障碍，学好这门课程需要我们作更多的努力。

仔细想想，我们为什么对有的老师有好感？什么原因使我们对有的老师没有好感呢？原因可能是多方面的。但是，与某位老师所授的那门课程本身究竟有多大关系？也许关系并不大。那么，我们为什么会在对老师的好感与对其所授课程的兴趣、乃至与这门课程的重要性之间画“等号”呢？我们能不能、该不该画这样的“等号”？显然不能、不该！有的同学之所以画了这样的“等号”，是因为他们以自己的某种“好恶”标准代替了评判某门课程是否重要、其内容是否合自己“口味”的标准。这是一种不同标准之间的不当“代替”！犹如我们喜欢某位明星，就积极购买他（她）作产品代言人的商品。我们是否想过，他（她）的演技水平与某种商品的质量以及这种商品对我们是否需要之间有多大的关系？学习科学思维常识的目的，就是要让我们学会用理性的精神分析问题、看待事物，不能“以情害理”，仅仅凭自己欲望、偏好甚至一时的感情冲动等作为认识问题、评判事物的标准。

第二题，在学生畅谈之后，教师可总结如下。

人不能没有思维，不能不进行思维。从正反事例中，我们不难看出，只有正确的思维才能揭示事物的本质和规律，只有具备较好的思维品质才能取得较高的思维效率。但是，思维难以始终在正确的轨道上运行，不时会受到这样或那样的因素的影响，出现这样或那样的偏差，甚至会陷入种种误区。这就需要我们用科学的思维理论和方法来规范我们的思维。如果我们能够通过科学思维常识的学习，领会科学思维的精髓，掌握科学思维的方法，就可以有效地帮助我们防止思维错误，及时跳出思维误区，进而能够大大提高我们思维的实际效率。

专题二
遵循形式逻辑的要求

一、本专题的地位

本专题是科学思维具体内容的起始，主要介绍传统形式逻辑的一些基本常识，是对课程标准 2.3、2.4、2.5、2.6 教学目标要求的落实。作为普通高中思想政治课程的一部分，本专题特别指出形式逻辑不是哪个学术权威臆造出来的，而是有其客观基础的。正如列宁所指出："逻辑形式和逻辑规律不是空洞的外壳，而是客观世界的反映。""人的实践经过亿万次的重复，在人的意识中以逻辑的式固定下来。这些式正是（而且只是）由于亿万次的重复才有着先人之见的巩固性和公理的性质。"

从知识体系角度说，本专题以"形式逻辑的基本规律"为引论，具体阐述了明确概念、准确判断、有效进行演绎推理的方法，以及合理运用归纳和类比推理的方法，让中学生对传统形式逻辑有一个概略的了解。

从能力目标的角度说，本专题旨在培养中学生明确概念、准确判断、有效进行演绎推理，以及合理运用归纳和类比推理方法的能力。这也是分析问题、解决问题所必备的思维技能。

从情感、态度与价值观目标角度说，本专题具有落实求真精神（善于求真）的功能。"工欲善其事，必先利其器"。求真要有工具。形式逻辑工具是其必不可少、最为基本的思维工具。只有学会运用这种思维工具，才能有效地纠正逻辑错误，驳斥诡辩，捍卫真理。

二、本专题的内容结构

本专题从传统形式逻辑角度讲授了思维的基本规律、明确概念、准确判断、有效推理，以及合理归纳和类比等问题。围绕这样的主线，本专题设计了八框内容、一个专题活动建议。

基本结构是：形式逻辑的基本规律（第一框）——概念（第二框）——简单判断（第三框）——复合判断（第四框）——演绎推理（上、下）（第五、第六框）——归纳推理（第七框）——类比推理（第八框）——专题活动建议。

第一框　思维需要逻辑

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：不可自相矛盾

（1）形式逻辑基本规律的客观性

（2）逻辑的分类，狭义逻辑的含义

（3）形式逻辑“基本规律”的含义

（4）不矛盾律的基本内容

（5）依据不矛盾律制定的思维规范

（6）逻辑矛盾与辩证矛盾的区别

第二目：不能骑墙居中

（1）排中律的基本内容

（2）依据排中律制定的思维规范

（3）不矛盾律与排中律之间的关系

（4）不违反排中律要求的有关情况

第三目：必须首尾一致

（1）同一律的基本内容

（2）依据同一律制定的思维规范

（3）同一律与认识对象的变化发展

（4）形式逻辑基本规律与科学思维的关系

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框是专题二的引论，负载的主要任务有三：一是指明遵循形式逻辑基本规律是科学思维的必要前提；二是阐明广义逻辑与狭义逻辑的含义；三是具体阐述不矛盾律、排中律和同一律的基本内容，违反依据这些规律所制定的思维规范会犯什么样的逻辑错误，运用这些思维规范应该区分和注意哪些问题。

第一目，不可自相矛盾。这部分包括两个方面的内容：一方面是概述形式逻辑的基本规律，阐释广义逻辑和狭义逻辑的含义；另一方面是讲解不矛盾律的内容。

不矛盾律是形式逻辑的基本规律中的“第一”律。不矛盾律是规律，规律是客观的，具有普适性。通常所说的遵守或违反规律，实际上是指遵守或违反规律的要求，遵守或违反由规律所决定的思维规范。对于既不能同真也不能同假的论断，如果同时进行肯定，就违反了不矛盾律的思维规范，犯了自相矛盾的逻辑错误。但是，揭示客观事物矛盾二重性

的论断，不违反不矛盾律的要求。

第二目，不能骑墙居中。不矛盾律要求排除人们思维中的自相矛盾，强调“ A 不是非 A”，即矛盾的论断不能同时为真，其中“必有一假”。排中律进一步指出，“A”与“非 A”不能同时为假，其中“必有一真”。对“ A”与“非 A”这样的论断，如果同时否定，就违反了基于排中律所制定的思维规范，犯了“两不可”的逻辑错误。

第三目，必须首尾一致。同一律强调在同一思维过程中，每一思想自身必须保持同一性。但在不同时间或不同条件下，对同一对象所形成的概念或判断，同一律并不要求它们一定是同一的。同一律并不否认客观事物及人的思想认识的变化发展，反映事物变化发展的正确认识并不违反同一律的要求。遵守依据同一律制定的思维规范，不犯“混淆概念”或“转移论题”的逻辑错误，才能保证思维的确定性。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，不可自相矛盾。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动是两个矛盾的论断。

它有两问。

第一问的答案是：逻辑矛盾是思维混乱的表现，不是对客观事物矛盾二重性的揭示，不是对客观事物的正确反映。

第二问的答案是：人的认识必须遵循形式逻辑的基本规律，否则就会出现思维混乱，不能正确地反映事物。

○ 第二个探究活动

该探究活动是一个矛盾论断。这里的答案是：由于可以溶解一切物品，而用来装这种溶液的器皿也是物品，也就会被它溶解，这样就无法盛装这种溶液了。这就违反了依据不矛盾律制定的思维规范，犯了自相矛盾的逻辑错误，所以这位青年无言以对。

第二目，不能骑墙居中。这部分设计了一个探究活动。

这个探究活动主要是从排中律角度设计的。严格地说，这位学生的回答有两处不符合逻辑要求。第一处是：老师问“你的作业做完了吗?”学生答“我作业做得很认真。”这是违背同一律要求的，犯了转移论题的错误。第二处是：学生既说“我并没有说我的作业做完了!”却又说“我并没有说我的作业没有做完!”“作业做完了”与“作业没有做完”是两个矛盾论断，都给予否定，违反了排中律的要求，犯了“两不可”的错误。

第三目，必须首尾一致。这部分设计了一个探究活动。

这个探究活动是从同一律角度设计的。这个问题的分析，可参见教材中的“专家点评”。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 形式逻辑基本规律的性质

形式逻辑基本规律是关于思维形式结构的最基本、最一般、最重要的规律，是人类长

期社会实践对正确思维活动的总结。这些规律归根结底都是为了保证思维的确定性，为探求真理服务。形式逻辑基本规律和各种思维形式的逻辑规则是一般与特殊的关系，它们在各种思维形式结构和一切思维过程中都起作用，而各种思维形式结构的规律和规则都依据于它们并受它们制约。

遵守形式逻辑规律所决定的思维规范是正确思维的必要条件。任何正确的思维都必须遵守形式逻辑规律的要求。不遵守形式逻辑规律，或者说违反形式逻辑规律的要求的思维必定是错误的思维。形式逻辑规律同任何真理一样，也有着局限性。我们强调遵守形式逻辑规律的要求是正确思维的必要条件，但同时也承认这并不是正确思维的充分条件。遵守形式逻辑规律要求的思想不一定就是正确的思想。从另一个角度说，有错误的思想不一定都有逻辑错误。例如，很多人认为所有天鹅都是白的，但实际上有黑天鹅，这种错误是认识错误而不是逻辑错误。又如，说“太阳围绕地球运转”，这说法并不是逻辑错误，或者说并不违反逻辑规律。但是，如果说“太阳既围绕地球运转，又不围绕地球运转”，就违反了形式逻辑规律的要求，是逻辑错误。

2. 不矛盾律

（1）不矛盾律的内容。

不矛盾律的内容是：在同一思维过程中，两个互相矛盾的思想不能同真。不矛盾律也叫做矛盾律。其公式是：并非（A并且非A）。

不矛盾律告诉我们，两个互相矛盾的思想不可能同时都是真的，其中必有一假。基于不矛盾律的思维规范是：在同一思维过程中，对于互相矛盾的两个思想不能都加以肯定。

我们可从以下三个方面理解不矛盾律。第一，一个判断不能既反映对象具有某种属性，又反映该对象不具有该属性。第二，一个判断不能既是真的，又是假的。例如，“这个犯罪行为是故意的”是真的，它就不是假的。第三，一个判断是真的，那么与它相矛盾的判断就一定是假的。例如，“这个犯罪行为是故意的”是真的，那么“这个犯罪行为不是故意的”就是假的。

（2）违反不矛盾律要求的逻辑错误。

违反不矛盾律要求的逻辑错误叫做“自相矛盾”。

例如，①这个犯罪行为既是故意的，又不是故意的。

②“《红楼梦》是文学精品”和“《红楼梦》不是文学精品”这两种意见我都赞同。

自相矛盾最经典的例子就是《韩非子·难一》里那个卖矛又卖盾的人说的话：吾盾之坚，物莫能陷也；吾矛之利，于物无不陷也。

别人问：“以子之矛，攻子之盾，何如?”就把他既肯定“吾矛能陷吾盾”，同时又肯定“吾矛不能陷吾盾”的“自相矛盾”的错误清楚地揭示出来。

自相矛盾，也是常见的语病之一。

例如，①云霞满天，晴空万里，真是大好春光啊！

②那个青年将近20多岁。

3. 排中律

(1) 排中律的内容。

排中律的内容是：在同一思维过程中，两个互相矛盾的思想不能同假。

其公式是：A 或者非 A。

排中律告诉人们，两个互相矛盾的思想不可能同时都是假的，其中必有一真。基于排中律的思维规范：在同一思维过程中，对于矛盾关系的两个思想不能都加以否定。

我们可从以下三个方面理解排中律。第一，一个判断或者反映对象具有某种属性，或者不反映对象具有该属性。第二，一个判断不能既不是真的，又不是假的。第三，一个命题是假的，那么它的矛盾命题就一定是真的。例如，“这个犯罪行为是故意的”是假的，那么，“这个犯罪行为不是故意的”就一定是真的。

(2) 违反排中律的逻辑错误。

违反排中律的逻辑错误叫做“两不可”。例如，在讨论应该不应该有个人志愿这个问题时，有人说，“有个人志愿不应该，没有个人志愿也不应该”。显然，此人说的话违反了排中律。有人发表意见说：“说‘《红楼梦》是文学精品’不对，说‘《红楼梦》不是文学精品’也不对，要做具体分析。”无论做什么样的“具体分析”，此人都犯了“两不可”的逻辑错误，其思想不可能是正确的。

(3) 正确理解排中律。

排中律的作用在于保证思维的明确性。排中律要求人们对于矛盾关系的两个思想不能同时加以否定。但互相否定的思想并非都是矛盾关系的，有的是反对关系，则可以同假。例如，“所有鸟都会飞”与“所有鸟都不会飞”可以都是假的，因而可以同时否定。(反对关系与矛盾关系的区别可在学习了直言判断有关知识之后再详加阐述，此处可用“x 是正数”与“x 不是正数”，“x 是正数”与“x 是负数”，这两组判断之间的差异等简单例子予以说明。)

另一方面，排中律并不排除人们在认识过程中，由于对认识对象尚未作出明确断定而采取的“二不择一”的态度。例如，有人说，“我还没有决定是否考大学”，这话是不违反排中律的。这种“二不择一”的态度在外交活动中很常见。在其他政治活动中也允许“二不择一”，如在表决中弃权。排中律只是要求对矛盾关系的思想不能都否定。所以，这种“二不择一”并不违反排中律，不是逻辑错误。

4. 同一律

(1) 同一律的内容。

同一律的内容：在同一思维过程中，每一思想与其自身同一。

其公式是：A 是 A。

基于同一律的思维规范：在同一思维过程中所使用的概念和判断必须是确定的，其含义和范围不得随意改变。也就是说，使用一个判断，肯定什么就是肯定什么，否定什么就是否定什么。“鸵鸟会飞”和“鸵鸟不会飞”是两个不同的判断。“有些鸟会飞”“有些鸟不会飞”和“所有鸟会飞”是三个不同的判断。“语言与思维是有联系的”这个判断就是“语言与思维是有联系的”这个判断，不等于“语言和思维是没有区别的”。

(2) 违反同一律的逻辑错误。

①混淆概念

违反同一律在概念方面的表现是混淆概念，或者叫做偷换概念。混淆概念就是把不同的概念当做同一概念来使用。因判断是由概念组成的，改变了概念也就改变了判断。例如："我对法律上规定'公开审判应当有律师为被告辩护'有意见。怎么罪犯还会有理？还要有人替他辩护？请问，这是站到什么立场上去了！"

"被告"与"罪犯"是交叉关系的两个不同的概念，二者不同一。这里恰恰把这两个不同的概念当做同一个概念来使用，犯了混淆概念的逻辑错误。

混淆概念在很多情况下是由一个语词表达两个不同的概念引起的。

例如，"顾客：同志，这儿有好烟吗？售货员：这儿的烟都是好烟，我们从来不卖变质的烟。"这里顾客说的"好烟"指"高档烟"，而售货员说的"好烟"是指"没变质的烟"。售货员犯了混淆概念的逻辑错误。

②转移论题

转移论题就是把不同的判断当做同一判断来使用，从而使议论离开了原来的论题。例如，马克思主义有一个重要观点："人们的经济地位决定人们的意识"。而有些人却把它篡改成"吃饭决定思想体系"，这是对马克思主义的歪曲。从逻辑上说，就是犯了"转移论题"的错误。

写作当中的"走题"或"跑题"，其实也是转移论题。例如，有人写一篇题为"人贵有志"的文章，在开头说"人必须有志向，有理想"之后，就笔锋一转，大谈特谈"有了志向必须奋斗才行。没有奋斗，理想就成了空想。"那么请问，这篇文章究竟要写"人贵有志"还是"人贵奋斗"？

故意地混淆概念通常称为"偷换概念"，故意地"转移论题"则称为"偷换论题"。这是诡辩者常用的两种诡辩手法。

(3) 正确理解同一律。

同一律的作用在于保持思想的确定性，也就是要在同一思维过程中保持思想的一致性。所谓同一思维过程，指的是同一时间、同一关系、同一方面对同一对象而言的。同一律并不否认事物是发展变化的，人的思想也要随之发展变化。把同一律曲解为否认认识发展的形而上学是完全错误的。教材第 16 页"相关链接"所引金岳霖的一段话，对此给予了通俗而清晰的说明。

(二) 相关疑难问题解答

1. 为什么有的逻辑书把不矛盾律表述为"两个矛盾关系或反对关系的思想不能同真"？

反对关系的思想不能同真，是由矛盾关系的思想不能同真所包容着的。或者说，是由矛盾关系的思想不能同真推出来的。(这一点，我们在后面还会阐明。) 因此说，"两个矛盾关系或反对关系的思想不能同真"是成立的。

但是，这样的表述不理想。因为"反对关系的思想不能同真"与"矛盾关系或反对关系的思想不能同真"不在同一个层次上，后者是从前者推导出来的。作为逻辑基本规律的表述应当表达最基本的思想。所谓"通道必简"。

2. 如何区别逻辑矛盾和辩证矛盾?

不矛盾律的作用在于保证思想的无矛盾性。这种无矛盾性也是限定在同一思维过程中的，也就是指同一时间、同一关系、同一方面对于同一对象所形成的论断不能自相矛盾。

谈到不矛盾律的时候，我们必须将逻辑矛盾和辩证矛盾区别开来。我们承认客观世界普遍存在着矛盾，同时要致力于在思维中正确反映这种矛盾，但这种“矛盾”是指客观事物的“对立统一”及其在思维中的反映，而不是形式逻辑所讲的“自相矛盾”，决不可把这两个“矛盾”概念混为一谈。逻辑矛盾与辩证矛盾的根本区别是：包含逻辑矛盾的判断即自相矛盾的判断都是直接或间接地既断定事物具有某种属性，同时又断定事物不具有该属性；而辩证矛盾断定的是事物同时具有两种对立统一、相反相成的属性。

在日常思维中区分逻辑矛盾和辩证矛盾，要特别注意把语言与其所表达的思想相区别。“运动物体既在这一点，又不在这一点”，如果其所表达的是物体运动“既有间断性，又有连续性，是间断性与连续性的对立统一”，则其所表达的是辩证矛盾思想。若理解成物体运动“既有连续性，又没有连续性”，那就是逻辑上自相矛盾的思想。例如，我们说“雷锋是平凡的，又是伟大的。”其中的“平凡”指他的工作岗位和事迹，而“伟大”是指他的精神和价值。不能理解为雷锋既具有平凡的属性，又不具有平凡的属性。又如，臧克家的诗：“有的人死了，他还活着。”其中“死了”是指自然生命的结束，“活着”是指精神永存。这样的矛盾是从不同的角度对事物的认识，因而属于辩证矛盾，不违反矛盾律的要求。如果说某人的“自然生命结束了”，又说他“自然生命没有结束”，那就成了逻辑矛盾，就违反了矛盾律的要求。

3. 不矛盾律和排中律有哪些区别?

不矛盾律与排中律是从不同侧面保证思想的确定性，但理解时容易混淆。因此，我们有必要对它们加以区分。

(1) 要求不同。不矛盾律要求互相矛盾的思想不能同真，而排中律要求互相矛盾的思想不能同假。如果断定两个互相矛盾的思想都是真的，那就违反不矛盾律的要求；如果断定矛盾关系的两个思想都是假的，那就违反排中律的要求。

(2) 作用不同。运用不矛盾律可以以真推假，即具有矛盾关系的两个判断，如果一个真，则另一个必假。运用排中律可以以假推真，即具有矛盾关系的两个判断，如果一个假，则另一个必真。

三、教学方法建议

(一) 课时安排

建议本框安排一课时。其中矛盾律应分配较多时间。

(二) 教学方法建议

1. 情境导入

思维规律渗透在人们日常生活和工作的思维实际中。因此，利用生活情境导入本框教学可以帮助学生对所学内容消除陌生感和畏难情绪。这一方法可结合第一个探究活动

进行。

2. 讲解分析

本框内容知识多，理论性强，比较适合于教师讲解分析。这种方法既能保持知识的系统性，体现教师在知识理解方面的示范作用，又能节省教学时间，是比较适合于班级教学的模式。

3. 听课笔记

本框内容理论性强，要求学生作笔记，有利于学生更准确地把握所学知识。如记录每条逻辑规律，至少应包括规律的内容，违反规律的逻辑错误和如何正确理解该规律三方面的要点。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 13 页）：“上述判断是不是对客观事物的正确认识？为什么？人的认识与思维规律有何关系？”

本探究活动旨在通过具体事例引导学生获得与思维规律相关的感性认识。活动中的两个问题难度并不大。由于活动安排在相关知识的前面，所以第一个问题的第二问和第二个问题不宜要求学生说出准确的答案，只要有自己的分析即可。第二个问题具有弹性，可让学生各抒己见，进行较为充分的讨论。

探究活动 2（教材第 13 页）：“想一想：那位青年为什么会无言以对？”

本探究活动旨在通过具体的生活情境帮助学生感悟思维不能自相矛盾的道理。在活动进行中，教师可补问一句：“如果没有人指出这位青年思维中的自相矛盾，将会怎么样？”以帮助学生思考。如果这位青年不排除思维中的逻辑矛盾，将会白白地浪费很多精力，甚至终其一生也无所成就。

探究活动 3（教材第 15 页）：“这位学生的回答是否符合逻辑要求？为什么？”

本探究活动的目的在于通过具体情境引导学生感悟排中律的重要性。由于活动安排在相关知识之前，不可能要求学生准确地回答第二问。只要学生能悟出对于互相矛盾的思想不能同时加以否定，就达到了目的。

探究活动 4（教材第 16 页）：“想一想：甲与乙的对话中有没有逻辑错误？谁犯了逻辑错误？”

本探究活动旨在通过具体的生活情境帮助学生领悟同一律的意义。这里乙的话违反了同一律，因为“别人”本来指打牌者以外的人，而乙却将其解释为打牌者和甲以外的人，犯了偷换概念的错误。思维规律是相通的，从另外的角度看问题，有的学生可能认为乙的话违反了矛盾律的要求，因为“影响别人不影响你”是自相矛盾的。如果学生能提出这种意见，教师应当加以肯定，然后引导学生注意乙偷换概念的错误。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

建议采取教师评价和学生评价相结合的评价策略。如果学生能够在教师的引导下相互评价，则教师评价应尽可能地滞后甚至退位。本框内容中涉及逻辑规律与正确思维的关系问题，可以伴随这一问题的讨论，进行不同形式的学生互评。

（二）自我测评与思考提示

1. 有人说：“‘人都是自私的’不对，‘人都不是自私的’也不对”。请问他的话是否违反形式逻辑基本规律的要求？

思考提示

这个人的话并不违反形式逻辑基本规律的要求。首先，不违反同一律的要求，因为这里没有混淆概念和转移论题的错误；其次，不违反不矛盾律的要求，不矛盾律要求不能同时肯定两个互相矛盾的思想，而这个人的话是对两个判断同时否定；再次，也不违反排中律，因为排中律要求对两个互相矛盾的思想不能同时否定，而“人都是自私的”和“人都不是自私的”是反对关系的思想。

2. 物理老师告诉学生，铁水凝结成铁块，体积缩小了 1/34，然后问大家，铁块若化成铁水，体积将增加多少？

学生甲说：增加 1/33。

学生乙说：同是这么多东西，缩小的是 1/34，增加的是 1/33，这不是违反同一律吗？

学生丙说：你俩说得都对。

学生丁说：你俩说得都不对。

请你运用逻辑规律的知识来评论是非。

思考提示

甲的话是正确的。乙的话违反了同一律，他混淆了概念，因为缩小的 1/34 是就铁水的体积而言的，增加的 1/33 是就铁块的体积而言的。丙的话违反了矛盾律，因为两个互相矛盾的思想不能同真。丁的话违反了排中律，因为互相矛盾的思想不能同假。

3. 某珠宝店钻石被盗。现查明犯罪嫌疑人是赵、钱、孙、李中的一人。四人口供如下。

赵：不是我偷的。

钱：李是犯罪嫌疑人。

孙：钱是犯罪嫌疑人。

李：不是我偷的。

四人中有一人说假话。请问犯罪嫌疑人是谁？为什么？

思考提示

钱的话“李是犯罪嫌疑人”和李的话“不是我偷的”相互矛盾，根据矛盾律，二者不能同真，即必有一假。题意又告诉我们，只有一人说假话，那么说假话者非钱即李。因此，赵和孙的话都是真的，按照孙的话，钱是犯罪嫌疑人。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

1. 金岳霖（1895—1984）

金岳霖是著名哲学家、逻辑学家，我国现代逻辑事业的奠基人。他1911年考入清华学堂，1914年考取官费留学生，1920年获美国哥伦比亚大学政治学博士学位，1921年到英国学习，1925年回国，历任清华大学、西南联大、北京大学哲学系教授，1955年后任中国科学院哲学研究所一级研究员、副所长、哲学社会科学部学部委员。

金岳霖主要从事哲学和逻辑学的教学、研究和组织领导工作，是最早把现代逻辑系统地介绍到中国来的逻辑学家之一。他把西方哲学与中国哲学相结合，建立了独特的哲学体系，培养了一大批有较高素养的哲学和逻辑学专门人才。著有《逻辑》《论道》和《知识论》等著作。

2. 爱迪生（1847—1931）

爱迪生是美国发明家、企业家。爱迪生一生共获1 093项发明专利权，为人类的文明和进步作出了巨大的贡献。

爱迪生于1847年2月11日诞生于美国俄亥俄州的迈兰小市镇。父亲是荷兰人的后裔，母亲是苏格兰人的后裔，曾当过小学教师。爱迪生8岁上学，但仅仅读了3个月，就被老师斥为“低能儿”撵出校门。从此以后，他的母亲是他的“家庭教师”。母亲良好的教育方法，使得他对读书发生了浓厚的兴趣。他不仅博览群书，而且一目十行，过目成诵。8岁时，他读了英国文艺复兴时期最重要的剧作家莎士比亚、狄更斯的著作和许多重要的历史书籍，到9岁时，能迅速读懂难度较大的书，如帕克的《自然与实验哲学》，10岁时酷爱化学，11岁那年，他实验了他的第一份电报。为了赚钱购买化学药品和设备，他开始了工作。12岁的时候，他得到列车上售报的工作，辗转于休伦港和密歇根州的底特律之间。他一边卖报，一边兼做水果、蔬菜生意，只要有空儿就到图书馆读书。他买了一架旧印刷机，开始出版自己的周刊——《先驱报》，第一期周刊就是在列车上印刷的。他用所挣得的钱在行李车上建立了一个化学实验室。

1862年8月，爱迪生救出了一个在火车轨道上即将遇难的男孩。对此，孩子的父亲感恩戴德，由于无钱可以酬报，愿意教他电报技术。从此，爱迪生便和神秘的电的新世界发生了关系，踏上了科学的征途。

1863年，爱迪生担任大干线铁路斯特拉福特枢纽站的电信报务员。1864—1867年，他在中西部各地担任报务员，过着类似流浪的生活。1868年，爱迪生以报务员的身份来到了波士顿。同年，他获得了第一项发明专利权。这是一台自动记录投票数的装置。1869年6月初，他来到纽约找工作。当他在一家经纪人办公室等候召见时，一台电报机坏了。爱迪生是那里唯一能修好电报机的人，于是谋得了一个比预期更好的工作。10月他与波普一起成立一个“波普—爱迪生公司”，专门经营电气工程的科学仪器。在这里，他发明了“爱迪生普用印刷机”。之后，他在纽瓦克做出了诸如蜡纸、油印机等的发明。1872—1875年，爱迪生先后发明了二重、四重电报机，还协助别人搞成了世界上第一架英文打字机。

1876年春天，爱迪生又一次迁居，迁到了新泽西州的“门罗公园”。他在那里建造了第

一所“发明工厂”，它“标志着集体研究的开端”。1877 年，爱迪生改进了早期由贝尔发明的电话，并使之投入了实际使用。他还发明了自己心爱的一个项目——留声机。电话和电报“是扩展人类感官功能的一次革命”，留声机是改变人们生活的三大发明之一。从发明的想象力来看，这是他极为重大的发明成就。到这个时候，人们都称他为“门罗公园的魔术师”。

爱迪生在发明留声机的同时，经历无数次失败后终于对电灯的研究取得了突破。1879 年10 月 21 日，爱迪生点燃了第一盏真正有广泛实用价值的电灯。为了延长灯丝的寿命，他又重新试验，试用了6 000多种纤维材料，才找到了新的发光体——日本竹丝，可持续1 000多个小时，达到了耐用的目的。从某一方面来说，这一发明是爱迪生一生中达到的登峰造极的成就。接着，他又创造一种供电系统，使远处的灯具能从中心发电站配电，这是一项重大的工艺成就。

他在纯科学上的第一个发现出现于 1883 年。试验电灯时，他观察到一个现象（他称之为爱迪生效应）：在点亮的灯泡内有电荷从热灯丝经过空间到达冷板。于是，他在 1884 年申请了这项发现的专利，但并未进一步研究。而其他科学家利用爱迪生效应发展了电子工业，尤其是无线电和电视。

爱迪生又企图为眼睛做留声机为耳朵做的事，电影摄影机即产生于此。使用一条乔治伊斯曼新发明的赛璐珞胶片，他拍下一系列照片，将它们迅速地、连续地放映到幕布上，产生出运动的幻觉。他第一次在实验室里试验电影是在 1888 年，1891 年申请了专利。1903 年，他的公司摄制了第一部故事片《列车抢劫》。爱迪生为电影业的组建和标准化做了大量工作。

1887 年，爱迪生把他的实验室迁往西奥兰治。为了多种发明制成产品和推销，他创办了许多商业性公司，后来合并为爱迪生通用电气公司，后又称为通用电气公司。此后，他的兴趣又转到荧光学、矿石捣碎机、铁的磁离法、蓄电池和铁路信号装置上。

第一次世界大战期间，他研制出鱼雷机械装置、喷火器和水底潜望镜。

1929 年 10 月 21 日，在电灯发明 50 周年的时候，人们为爱迪生举行了盛大的庆祝会，德国的爱因斯坦和法国的居里夫人等著名科学家纷纷向他祝贺。就在这次庆祝大会上，当爱迪生致答谢辞的时候，由于过分激动，突然昏厥过去。从此，他的身体每况愈下。1931 年 10 月 18 日，这位为人类作过伟大贡献的科学家因病逝世，终年 84 岁。

（二）相关资料选辑

1. 悖论

在某些公认正确的背景知识之下，可以合乎逻辑地建构矛盾等价式的理论事实。矛盾等价式，又称“矛盾互推式”。其标准形式为“$p \leftrightarrow \neg p$”，其中 p 为语句变元，“$\neg$”为“非”。其含义是：如果假设 p，则可在一定背景知识下推出非 p；如果假设非 p，又可在同样的背景知识下推出 p。“理论事实”有两方面的含义：其一，该事实并不存在于纯客观对象世界，而存在或内蕴于人类已有的知识系统之中；其二，该事实是一种系统存在物，再简单的悖论也是从具有主体间性的背景知识经逻辑推导构造而来的，任何孤立的语句本身都不可能构成悖论。

悖论作为一种理论事实，是由以下三个要素共同决定的：公认正确的背景知识、严密

无误的逻辑推导、可以建立矛盾等价式。“公认正确的背景知识”是一个涉及认知主体并具有一定模糊性的语用学概念，其模糊性源自悖论本质上的相对性：公认总是相对于特定的认知共同体而言，既可相对于日常进行合理思维的普遍性认知共同体（如以说谎者悖论为代表的语义悖论），亦可相对于某个特定学科领域的科学家共同体（如以罗素悖论为代表的集合论悖论）。其中的“背景知识”既可以是为认知主体所公认的明晰知识，也可以是认知共同体不自觉地使用的公共预设。尽管这个一般概念是模糊的，但落实到每个具体悖论的构造，其由以导出的背景知识，能够以与特定认知领域相适应的严格性，明确而非含混地予以揭示。凡仅具备悖论的结构特征，但不具备悖论的第一要素，即其推导所依据的前提并非“公认正确的背景知识”者，称为悖论的拟化形式。

学界对悖论还有另一种典型表述：在公认正确的背景知识之下，既可合乎逻辑地推出 p，又可逻辑地推出非 p。据此定义，使用归谬法推理，可以很容易地建立矛盾等价式。故悖论亦可以此种方式给出，而不必把矛盾等价式处处建立起来。如果使用语用学意义（而非语义学意义）的“证明”概念，“矛盾被证明”可以作为悖论的简明定义。

英国数学家和逻辑学家莱姆塞于 1926 年把悖论分为两类：“逻辑悖论”和“认识论悖论”。其“逻辑悖论”指谓集合论悖论，“认识论悖论”指谓语义悖论。由于该分类适应了区分简单类型论与分支类型论不同解悖功能的需要，在学界产生了广泛影响。20 世纪后期，在语义悖论研究中分离出了一系列“认知悖论”和“合理行动悖论”，统称为“语用悖论”，集合论悖论、语义悖论和语用悖论统称“狭义逻辑悖论”，再加之符合上述三要素标准的哲学悖论和具体理论悖论统称为“（广义）逻辑悖论”。狭义逻辑悖论可以得到逻辑语形学、语义学和语用学的严格建构，其他悖论的建构则须满足相应学科的严格要求。

悖论研究已有两千多年的历史，古希腊逻辑学创生时期、中世纪经院哲学后期和 20 世纪初至今，是西方学术史上悖论研究的三大高峰期。其中第一、二高峰期均以语义悖论研究为重心，第三高峰期则经历了从集合论悖论到语义悖论再到语用悖论研究的重心转移。全部悖论研究可分为三个不同层面：特定领域某个或某组悖论具体解悖方案研究，各种悖论及解悖方案的哲学研究，一般意义的解悖方法论研究。

2. 理发师悖论

悖论的拟化形式之一。它是罗素于 1918 年在其著作《数学原理》再版前言中，作为罗素悖论的通俗版引入的。其内容是：一个村子的某理发师规定给且只给任何不给自己刮胡子的村民刮胡子。现将问题的论域限制在该村村民的集合，且已知该理发师也是该村的村民。试问，该理发师给不给自己刮胡子？假设该理发师不给自己刮胡子，根据规定“给任何不给自己刮胡子的村民刮胡子”，可以合乎逻辑地推出他必须给自己刮胡子；而假设他给自己刮胡子，则根据规定“只给不给自己刮胡子的村民刮胡子”，又可合乎逻辑地推出他不能给自己刮胡子，从而可构建一个矛盾等价式。然而，因为这里建构矛盾等价式所依据的前提（即上述规定），在任何意义上都不是难以否定的“公认正确的背景知识”，此处矛盾等价式的推出，只是揭示了上述规定的自相矛盾，通过修改规定排除矛盾并不难做到。因而所谓“理发师悖论”只是一个悖论的拟化形式。不过，由于它直接涉及个体与类的关系等问题，也有其独特的研究价值。

3. 半截子悖论

指在一定的背景知识之下，从一个语句的真可以合乎逻辑地推出该语句为假，但反之不然，从而不能建构矛盾等价式的情形。亚里士多德指出“一切言论皆假”自相矛盾，古印度学者认为“一切言皆妄”自语相违，《墨经》说“以言为尽悖，悖，说在其言”，都是指的这种情形。在这样的情形中，矛盾等价式不能得以建构，因而不是严格意义上的悖论。伊壁孟德悖论的原始形式就是一个典型的半截子悖论。

4. 伊壁孟德悖论

（1）半截子悖论之一。来自于《圣经·新约》中一个广为人知的令人困扰的问题：使徒保罗在致提多的信中说“克里特人自己的一个先知说‘克里特人总是说谎者’，这个见证是真的”。相传，这个先知就是古希腊克里特岛传奇式人物伊壁孟德。如果定义说谎者是其所说的每一句陈述皆假之人，则如果上述“见证”是真的，则可推出它是假的，反之不然。因而并不能建构矛盾等价式。（2）拟化形式之一，由（1）改造得来。仅凭伊壁孟德的断言“克里特人总是说谎者”（简记为 K）和伊壁孟德是克里特人这一经验事实，无法推出“如果 K 为假，可推出 K 为真”。但如果增加前提“只有伊壁孟德一个人是克里特岛人，并且 K 是他说过的唯一一句话”，则矛盾等价式 K$\leftrightarrow$ K 即可得以建构，但该前提在任何意义上都不是“公认正确的背景知识”，因而不是严格意义的悖论。（3）等义于“说谎者悖论”。相传，说谎者悖论由公元前 4 世纪麦加拉学派的欧布里德对伊壁孟德问题改造而来，故有些学者仍把说谎者悖论称为伊壁孟德悖论。

5. 说谎者悖论

最古老的语义悖论。公元前 4 世纪麦加拉学派的欧布里德提出如下问题：如果某人说他正在说谎，那么他说的话是真还是假？欧布里德问题经常被重述为：“我现在说的这句话是谎话”，这句话是否可赋真值？假设这句话为真，根据其语义，可得它为假；若假设这句话为假，其语义又恰好“是其所是”，可得它为真。这样，矛盾等价式得以建构。“我现在说的这句话是谎话”，通称为“说谎者语句”。现代悖论研究中一般将它表述为：“本语句是假的。”用语句名称符号可以刻画为 L：L 是假的。如此，上述的矛盾等价式就可以表述为：L 是真的，当且仅当，L 是假的。塔尔斯基第一个清楚地揭示并严格刻画了该悖论所由以建构的“背景知识”要素。

6. 格里灵悖论

语义悖论之一，由德国学者格里灵于 1908 年提出并发表。所有的形容词可分成两类：一类是“自谓的”，即可对于它们自身成立、对自身为真的，如“Polysyllabic（多音节的）”这个语词本身就是多音节的；另一类是“他谓的”，即对于它们自身不成立、对自身不为真的，如“英文的”这个语词自身并不是英文的。现考虑，“他谓的”这一形容词是不是他谓的？显然，根据上述定义，可以建立如下矛盾等价式：“他谓的”是他谓的，当且仅当，“他谓的”不是他谓的。格里灵悖论可视为罗素悖论向语义悖论的“平移”。

7. 真正重视“逻先生”

逻辑学具有基础学科、工具学科和人文学科三重性质，这是逻辑学在当代科学体系中独有的特征。数学既是基础学科又是工具学科，语言学既是工具学科又是人文学科，但它们都不具有逻辑学这种“三位一体”的学科性质。

逻辑学发展成为与数学、物理学、化学、天文学以及地球科学、空间科学、生命科学等相并列的基础学科，是20世纪科学系统演化的重大进展。联合国教科文组织早在20世纪70年代已对此予以确认。后来在该组织发布的“科技领域国际标准命名法”中，更把逻辑学列为一级学科之首。然而，要真正形成发展逻辑学的良好社会文化氛围，实现我国逻辑学所应有的繁荣，还需要进一步深刻认识逻辑学的另外两重学科性质。

逻辑学是一种系统性工具。亚里士多德曾视逻辑学（他本人称之为“分析学”）为纯粹的工具性学科，虽然在其学科分类体系中未给逻辑学一席之地，但亚氏已经认识到，逻辑绝不仅仅是说话辩论之利器，更为重要的是，逻辑乃一切科学研究的必备工具。这个认识是亚氏创建逻辑学的基本动因，《工具论》中的“后分析篇”开了把逻辑转化为方法的先河。而作为一种系统性工具，逻辑的价值也绝不仅仅体现在对一些零星规律与规则的运用上。现代逻辑达到形式化、系统化的极致，是逻辑得以在现代哲学、数学、计算机科学与人工智能、语言学、心理学、量子物理学、信息科学、生命科学以及经济学、社会学、政治学、法学等领域得到广泛而卓有成效的应用的重要原因。现代逻辑的系统应用，需要一批既精通现代逻辑基本工具又能把握具体学科领域前沿知识，从而能把逻辑工具得心应手地运用到具体学科中去的“系统转化型”人才；同时也需要当代逻辑工作者继承“后分析篇”传统，对逻辑工具在科学领域综合运用的元理论与方法论问题进行全面深入的研究与把握。在后一方面，我国学者在“科学逻辑”的名义下做了大量工作，取得了一些重要成就。

逻辑学具有人文学科性质。这是指它不仅作为一种人文存在（任何学科都是如此），而且学科对象本身即具有人文内容。对逻辑学的这种性质的指认，可追溯到古希腊斯多亚学派和中世纪逻辑研究高峰时期的学者，这也是近代唯理论者和经验论者的共识。现代逻辑基础理论的发展，曾一度使消除逻辑的人文性质的观点占据西方学界的主导地位。我国学界也有不少学者迄今仍坚持这种观点。然而，纵观20世纪后半叶西方逻辑学科的发展历程，随着逻辑语用学研究的迅速崛起、符号学研究人文层面的蓬勃发展、社会语言学和文化语言学研究的兴盛、科学社会学研究的拓展和法兰克福学派对“形式理性”的批判等诸多因素直接或间接的作用，人文内容已在逻辑学研究中实现了回归……著名科学社会学家B. 巴伯在其名著《科学与社会秩序》中，在从“理性在人类社会中的位置”的角度阐述了科学的社会功能的同时，强调指出了逻辑学的基础地位。逻辑学是“社会理性化的支柱性学科”，逻辑的缺位意味着理性的缺位，这是逻辑学最根本的人文性质。“逻辑精神”既是科学精神的基本要素，也是民主法治精神的基本要素。建立在逻辑基础之上的形式理性是科学体系与民主政治的共同基石。严复曾有如下断言：逻辑“为一切法之法，一切学之学”。在“德先生”与“赛先生”的旗帜在我国飘扬了近一个世纪之后，我们应该真正重视“逻先生”，在国民教育体系中加大健全逻辑意识和逻辑思维素养的培育，使之成为本世纪营造与社会主义市场经济发展相适应的良性文化环境的重要内容。不妨开展逻辑社

会学研究，因为在克服社会转型时期所带来的一系列“无序”“失衡”“失范”现象，实现社会发展的动态平衡和有序化、规范化方面，“逻先生”有着基本的、不可替代的作用。

（摘自：《真正重视“逻先生”》，《人民日报》2002 年 1 月 12 日）

8. 金岳霖论形式逻辑基本规律的规范性与反映性

头三条基本思维规律（即形式逻辑三条基本规律——引者）虽然不是所有的思维认识都实际上遵守的，然而它们是所有的思维认识所必须遵守的。不遵守它们，思维认识就不确定了或者说就不一贯了。确定性和一贯性是一件事情。前者是就个别的概念、判断（或命题）或推理说的，后者是就一整篇文章、整个报告或一整套理论说的。所谓整体是一贯的，也就是说，整体的确定性只有一个。客观事物的确定性只有一个，思维认识的确定性也只有一个。我们经常不这样想，因为思维认识是反映形色状态的，而形色状态是多种多样的。我们经常忽略了形色状态虽然是多种多样的，然而它们的确定性只有一个。因此，我们也经常忽略了作为反映形色状态的思维认识虽然也是多种多样的，然而它们的确定性也只有一个。概念、判断（或命题）、推理是多种多样的，但是，它们都必须各自是确定的，这就是说，它们都必须是同一的，不二的，无三的；或者说，它们都必须是遵守头三条思维规律的。一篇文章，一个报告，一套理论，无论它的内容多么丰富，多么复杂，它本身必须是一贯的。这也就是说，它必须是同一的，不二的，无三的，而这就是遵守头三条基本思维规律。当然，确定的概念、判断（或命题）或推理不一定正确，有一贯性的文章、报告或理论也不一定就正确。要思维认识正确地反映客观事物，我们还要在别的方面下许多功夫，单单要求思维认识遵守头三条基本思维规律显然是不充分的。但是，不确定的思维认识，包括不确定的概念、判断（或命题）或推理和不一贯的文章、报告或理论，不可能是正确的。确定性或一贯性是正确的思维认识的必要条件。这个条件是低级的，但是，它也是非常重要的。头三条基本思维规律虽不是所有的思维认识都实际上遵守的，然而它们是所有的思维认识所必须遵守的。它们所规范的正是思维认识的确定性或一贯性。形式逻辑的规范性是人们早就承认的，只是最近几十年来人们忽略了它而已。

反映性和规范性的对象是不同的。头三条基本思维规律所反映的是客观事物，是它们的确定性，是客观事物的确定性只有一个这样一条规律。这三条规律所规范的是思维认识，所反映和所规范的是完全不同的对象。这一分别是头等重要的事情。我们自己要经常意识到这一分别。这一方面是使自己避免错误，另一方面是使我们和唯心主义进行斗争。唯心主义者的一个重要的歪曲，就是否认或取消头三条规律的反映性，歪曲它们的规范性，把它们说成是规范客观事物，从而把事物说成为我们规范的结果。反映性和规范性的关系如何呢？反映性是基本的。显然，没有反映性就是没有客观基础，而没有客观基础的思维规律是不能够执行规范任务的。说反映性基本是从执行任务的有效性的根源来说的，这不是降低规范性的重要性。越强调规范性的重要，也就越强调反映性的基本。这仍然是说没有反映性，则规范性就成为无源之水，无本之木。当然，就思维认识是否能够正确地反映客观事物，就不确定的思想认识在事实上存在，就这样的不确定性非排除不可来说，规范性是头等重要的事情。

（摘自：《金岳霖文集》第 4 卷）

第二框　准确把握概念

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：什么是概念

（1）概念的含义

（2）概念的特征

（3）概念与语词的关系

第二目：内涵“是什么”

（1）内涵的含义

（2）定义的含义

（3）定义的逻辑结构

（4）下定义的方法

（5）定义的规则

第三目：外延“有哪些”

（1）外延的含义

（2）概念之间的外延关系

（3）划分的含义

（4）划分的规则

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框主要解说如何明确概念的问题，负载的任务有四：一是阐明概念的含义与特征，二是讲解明确概念内涵的逻辑方法——定义，三是阐明如何明确概念之间的外延关系，四是讲解明确概念外延的逻辑方法——划分。

第一目，什么是概念。概念是反映事物本质属性的思维形式。本质属性是事物成为自身并使该事物同其他事物区别开来的内部规定性。事物的本质属性与非本质属性构成了事物属性的全部。事物的性质和关系统称为属性。概念具有抽象性和概括性。概念的逻辑特征是具有内涵和外延。概念需要通过语词来表达，但语词与概念之间并非一一对应的关系：一个多义词可以表达多个概念；多个同义词可以表达一个概念；助词、叹词等虚词，如“的”“地”“得”“啊”“吗”“呢”不表达概念。

第二目，内涵“是什么”。概念的内涵是事物本质属性在概念中的反映，是对事物“质”的规定性的反映，说明的是概念所反映的那种事物究竟“是什么”。揭示概念内涵的逻辑方法是定义。种差加属概念是常用的下定义的方法。但是，这种方法不能揭示所有概

念的内涵，比如物质和意识等哲学范畴（难以找到比它们的外延更大的属概念）。在实际思维中，人们还用说明和规定等类似定义的方式，明确一些语词的含义或意义。如果用“种差加属概念”方法下定义，应该遵守下定义的规则。

第三目，外延“有哪些”。概念的外延是指反映在概念中的具有某种本质属性的对象范围。它说明概念所反映的事物“有哪些”。从外延角度看，概念之间具有相容关系和不相容关系。相容关系可以进一步区分为全同、属种、种属、交叉关系；不相容关系是全异关系，可以进一步区分为矛盾关系和反对关系。在思维实际中，误把反对关系当做矛盾关系，会犯两极化的错误。

明确概念外延的方法是划分。如果不需要将概念全部外延都揭示出来，可用列举的方法，这种方法有一个语言特征，就是常用“等”或“等等”这样的词语，表示没有穷尽外延。划分应该遵守划分的一般规则。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，什么是概念。此目设计了一个探究活动。这个探究活动旨在说明只有概念明确，才能有效交际，否则就会产生误解。

它有两问。

第一问的答案是：雨果之所以成了“笔杆贩子”，是因为宪兵误把以笔杆子写东西谋生当做贩卖笔杆子谋生。

第二问的答案是：产生这种情况的原因是误解了“以笔杆子谋生”所表述的概念的内涵。

第二目，内涵“是什么”。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明内涵必须明确，才能避免概念歧义。

它有两问。

第一问的答案是：两个猎人发生争执的焦点在于对“一圈”内涵的不同理解。

第二问的答案是：要解决他们之间的争执，首先要对概念“一圈”下一个明确的定义。

○ 第二个探究活动

该探究活动主要是从定义规则角度设计的。

它有三问。

第一问的答案是：上述“商品”的定义，不是对商品本质属性的正确认识。

第二问的答案是：“商品是劳动产品”这个定义，犯了“定义过宽”的错误。因为“劳动产品”的外延大于“商品”的外延；对于“商品是用人民币交换的劳动产品”这个定义，犯了“定义过窄”的错误。因为“用人民币交换的劳动产品”的外延小于“商品”的外延。

第三问的答案是：上述定义都不是对概念内涵的正确揭示。对于“麻醉就是麻醉剂所起的作用”这个定义而言，由于定义项“麻醉剂所起的作用”直接包含了被定义项“麻醉”，犯有“循环定义”或“同语反复”的错误；对于“哲学不是文学”这个定义而言，由于使用

了否定形式，不能揭示被定义项“哲学”具有什么内涵，犯有“否定定义”的错误。

第三目，外延“有哪些”。这部分设计了四个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明正确进行划分的重要性。

它有两问。

第一问的答案是：有的同学既是男同学又是体力强的，有的同学是男同学但体力弱……这样的划分是相容的，但安排的任务是不同的。这就使得一些同学不知道自己应该站在哪一排了。

第二问的答案是：老师安排任务时对学生的情况作了划分，在这同一次划分中使用了不同标准。正确的划分应该是在同一次的划分中只使用一个标准。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练中学生对概念的辨析能力。

它有两问。

第一问的答案（略）。

第二问的答案是：“白马”的内涵多于“马”的内涵，因为“白马”既要具有“马”的一切属性，还要具有“白”颜色这个属性。但是，“白马”的外延小于“马”的外延。“马”的外延可以涵盖“黄马”“黑马”“白马”等所有的马，而“白马”仅反映白色的马。显然，如果把“白马非马”解说为“白马不等于马”，则公孙龙的论证是正确的，但如果解说为“白马不是马”，则属于错误的论证。

“课桌”与“马”不仅内涵不同而且外延也无重合之处，它们之间属于全异关系。如果有人以整个宇宙为论域，说“课桌”与“马”都是物质的具体形态，这就在内涵方面具有相同性了，但这不影响它们在外延方面的全异关系。

○ 第三个探究活动

该探究活动是关于划分规则的问题。

这里的答案是：上述实例对“犯罪”“邮件”概念的划分都不正确。将“犯罪分为故意犯罪、过失犯罪、共同犯罪”“邮件有电子邮件、平寄邮件、国际邮件几大类”，都犯有“划分标准不一”的错误。

○ 第四个探究活动

该探究活动是关于新概念的内涵和外延的揭示问题。答案（略）。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 概念是反映事物本质属性的思维形式

（1）事物。

这里说的事物，泛指一切思维对象。既指客观世界的事物，如日、月、风、雨等，也指存在于主观世界的事物，如思维、认识、仇恨、友谊等。

（2）属性。

任何事物都有其性质，如太阳的明亮、山川的雄伟、英雄的伟大等。事物与事物之间

存在着这样那样的关系，如大于、等于、支持、反对等。事物的性质和事物间的关系，统称为属性。

（3）本质属性。

事物的属性有本质属性和非本质属性的区别。所谓本质属性是指一事物成为该事物并区别于其他事物的属性。例如，有思维、有语言、能制造和使用生产工具，这是人区别于其他事物的属性，因此是人的本质属性。而有眼睛、有耳朵、有四肢这样的属性，不但人具有，某些动物也具有，因此是人的非本质属性。

（4）概念的客观性和主观性。

概念是反映事物本质属性的思维形式。反映与被反映者既有联系，又有区别。反映来源于被反映者，没有被反映者就没有对于被反映者的反映，这说明反映具有客观性；但反映又不同于被反映者本身，反映是人对被反映者的一种认识，因而具有主观性。

2. 概念的抽象性与概括性

概念是反映客观事物本质属性的思维形式。也就是说，概念这种思维形式的特点在于抽象出一类事物的本质属性，而舍弃了它的非本质属性，因而概念具有抽象性。也正因为这样，概念具有概括性，概念可以概括具有一定本质属性的事物。例如，“桌子”这个概念就是抽象了所有桌子的共同本质，即“有桌面，有支柱，能够在上面放置东西或进行操作”，而不管它是木头的还是石头的，不管它是方的还是圆的，也不管它是书桌还是饭桌。也正因为这样，“桌子”这个概念概括了所有的桌子，既包括木桌、石桌，也包括圆桌、方桌或书桌、饭桌等。

我们说思维是具有概括性的，它首先表现为概念的概括性，正是依靠概念的这种概括性，人类才能认识和表达纷繁复杂的世界。例如，两个人在街上相遇，其中一位问：“你干什么去啊?”另一位回答说：“我去买菜。”“菜”这个概念就是具有概括性的。他可能会去买鱼、买鸡蛋、买青菜，但一般不会说：“我上街买鱼、买鸡蛋、买青菜。”即使那样说，仍然是有概括性的，究竟是买什么鱼啊？鲤鱼、带鱼还是黄花鱼？即使说“我上街买黄花鱼”，仍然是有概括性的……离开了概念的概括性，我们简直无法认识和表达这个纷繁复杂的世界。

3. 概念与语词的关系

概念用词或短语表达，词和短语统称为语词。

概念与语词相对应，任何概念都必须用语词表达。这种对应关系是思维与语言对应关系的具体表现。

由于概念与语词分属于思维与语言的不同范畴，由于思维与语言的区别，使得概念与语词的对应关系并不是机械的，而是表现为不完全的对应。这可以从以下三个方面来看。

第一，有些语词表达概念，有些语词不表达概念。名词、动词、形容词等实词表达概念，如“山”“河”“说”“笑”“可以”“伟大”等。助词、叹词等虚词不表达概念，如“啊”“吗”“噢”“哎呀”等。

第二，同一个概念可以用不同的语词表达。例如，“母亲”和“妈妈”是不同的语词，

但表达的是同一个概念。“土豆”和“马铃薯”也是这样。

第三，同一个语词在不同的语境中可以表达不同的概念。例如，“先生”这个语词，既可以指“老师”，也可以指“医生”，还可以指“尊者”等。又如，“书”这个语词，可以表达“书本”“书信”“书写”等不同概念。

4. 概念之间的关系

第一，概念之间的五种基本关系。这里说的概念之间的关系，是指概念外延间的关系。概念的外延之间存在着五种基本关系。

（1）全同关系。A、B两个概念，如果所有A是B，并且所有B是A，那么A、B有全同关系。如“等边三角形”与“等角三角形”。

（2）种属关系。A、B两个概念，如果所有A是B，但并非所有B是A，那么A、B有种属关系。如“羊”与“动物”。

（3）属种关系。A、B两个概念，如果所有B是A，但并非所有A是B，那么A、B具有属种关系。如“生物”与“动物”。

（4）交叉关系。A、B两个概念，如果有A是B，有A不是B，并且有B不是A，那么A、B有交叉关系。

（5）全异关系。A、B两个概念，如果所有A都不是B，那么A、B有全异关系。如“金属”和“非金属”，“动物”和“植物”。

第二，其他关系。在概念间五种基本关系的基础上，还应当了解概念间的其他关系。

（1）包含于关系：它是全同关系和种属关系的概括。

（2）不包含于关系：它是属种关系、交叉关系和全异关系的概括。

（3）相容关系：它是全同关系、种属关系、属种关系和交叉关系的概括。

（4）不相容关系：即全异关系。

（5）从属关系：它是种属关系和属种关系的概括。外延大的概念叫做属概念，外延小的概念叫做种概念。

（6）矛盾关系和反对关系：全异关系可以区别为矛盾关系和反对关系，这是相对于两个概念的共同属概念而言的。具有矛盾关系的两个概念的外延之和等于其共同属概念的外延；具有反对关系的两个概念的外延之和小于其共同属概念的外延。例如，“马克思主义思想家”与“非马克思主义思想家”相对于“思想家”而言为矛盾关系；“马克思主义思想家”与“反马克思主义思想家”相对于“思想家”而言为反对关系。

5. 概念内涵与外延之间的反变关系

在从属关系概念的内涵与外延之间，存在着一种反变关系。内涵越多，外延越小；内涵越少，外延越大。例如，“三角形”与“直角三角形”，“直角三角形”的内涵比“三角形”的内涵多，它在“三角形”的内涵的基础上增加了“有一个角是直角”的内涵，因而“直角三角形”的外延比“三角形”的外延小，它在“三角形”的外延中排除了“锐角三角形”和“钝角三角形”，反之“三角形”的内涵比“直角三角形”少，因而其外延比“直角三角形”大。

6. 定义

定义是揭示概念内涵的逻辑方法。或者说，定义是明确内涵的逻辑方法。例如，“商品是用来交换的劳动产品”这一定义就揭示了“商品”这一概念的内涵，即“用来交换的劳动产品”。

定义由被定义项、定义项和定义联项三个部分构成。被定义项就是被揭示内涵的概念，定义项就是用来揭示被定义项内涵的概念，定义联项就是表示被定义项和定义项之间联系的概念。例如，在“梯形是一组对边平行的四边形”这个定义中，“梯形”是被定义项，“一组对边平行的四边形”是定义项，“是”是定义联项。

最基本、最常用的定义方法是“种差加属概念”。所谓“种差”，就是同一属概念下种概念之间的差别。例如，“梯形”的属概念是“四边形”，“梯形”的种差是“且仅有一组对边平行”（以区别于“平行四边形”的“两组对边平行”和“不规则四边形”的没有对边平行）。用这种方法给一个概念下定义，首先要找到这个概念的属概念，然后再弄清这个概念的种差，以属概念作中心语，以种差作定语，组成一个偏正短语，就构成了定义项，用定义联项把被定义项和定义项联系起来就构成了定义。

7. 划分

划分是揭示概念外延的逻辑方法。或者说，划分是明确概念外延的逻辑方法。例如，“生物包括动物、植物和微生物”，这一划分就揭示了“生物”这个概念的外延。

划分有三个要素：母项、子项和划分标准。母项就是被划分的概念，或者说是被明确外延的概念；子项就是用来揭示母项外延的概念；划分标准就是把母项分为若干子项的依据或角度。例如，在“小说可以分为中国小说和外国小说”这一划分中，“小说”是母项，“中国小说”是子项，划分标准是“小说的所属国度”。

划分是科学知识系统化的重要手段，如果我们给“数”这个概念作连续划分，就可以得到如下体系。



（二）相关疑难问题解答

1. 为什么要区分种属关系和属种关系？

有人问，既然种属关系和属种关系都是从属关系，为什么还要作这种区分呢？

（1）思维是有方向性的。A与B的关系不同于B与A的关系。3与4有不等于关系，但还是要区别为大于关系和小于关系。同样，“羊”与“动物”的关系不同于“动物”与“羊”之间的关系。如果只用“从属关系”，而不区别“种属关系”和“属种关系”，就无法区别

“羊”与“动物”之间的关系和“动物”与“羊”之间的关系，就不能体现思维的方向性。

（2）区别“种属关系”和“属种关系”是为提出“包含于关系”和“不包含于关系”准备条件。我们知道，包含于关系是全同关系和种属关系的概括，不包含于关系是属种关系、交叉关系和全异关系的概括。不区分种属关系和属种关系，就无法提出包含于关系和不包含于关系。而“包含于关系”和“不包含于关系”是分析直言判断必不可少的知识基础。本书后面将会讲到，全称肯定判断断定的是主谓项之间的包含于关系，特称否定判断断定的是主谓项之间的不包含于关系。也就是说，研究概念之间的关系，其意义不仅在于概念本身，而且在于为研究判断打好基础，准备条件。

2. 怎样理解“同语反复”和“循环定义”?

定义的第二条规则是，定义项不能直接或间接地包含被定义项。定义项直接包含被定义项的错误称为“同语反复”，如“麻醉是麻醉剂所起的作用。”在定义项“麻醉剂所起的作用”中直接包含了被定义项“麻醉”。定义项也不能间接地包含被定义项，否则所犯的错误称为“定义循环”。例如，把“偶数”定义为“奇数加一所得的数”，再把奇数定义为“偶数加一所得的数”。

3. 怎样理解“定义一般不能用否定形式”?

（1）这里的“否定形式”指否定判断和谓项是负概念的肯定判断。否定形式一般不能揭示概念的内涵。例如，“直线不是曲线”和“直线是非曲线”都未能揭示“直线”这个概念的内涵。

（2）“定义一般不能用否定形式”，言外之意是在特殊情况下可以使用否定形式。如“奇数是不能被 2 整除的整数”，这个定义虽然用了否定形式，但它正确地揭示了“奇数”这个概念的内涵。

4. 怎样理解“定义不能用比喻”?

比喻是一种修辞方法，它能使语言表达变得更生动。然而，比喻不能揭示概念的内涵，因此不能用比喻来给概念下定义。例如，“儿童是祖国的花朵”这句话虽然很生动，却未能揭示“儿童”这个概念的内涵。或者说，未能揭示儿童这类事物的本质属性，因此不是定义。如果这样下定义，就犯了“比喻定义”的错误。

5. 怎样区别“划分”和“分解”?

划分是把一个属概念分为若干种概念，而分解是把整体分成部分。例如，按不同的标准对“桌子”这个概念进行划分，分出来的是“方桌”“圆桌”或“木桌”“铁桌”等。如果把“桌子”分为“桌子面”“桌子腿”，那就是分解。

区别划分和分解的最根本的方法是看分出来的概念是不是原有概念的种概念。例如，“方桌”或“圆桌”是“桌子”的种概念，因而“桌子可以分为方桌、圆桌等”是划分。“桌子腿”或“桌子面”不是“桌子”的种概念，因而“桌子可以分为桌子腿、桌子面”不是划分。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。这一课时的内容较多，课堂结构应紧凑一些。概念外延间的关系与以后的内容有更多的联系，应多用一些时间进行讲解。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

本课内容是专题二的第一项具体内容。逻辑的抽象性特点可能会使教学显得枯燥，因而借助情境导入教学是比较好的方法。例如，第一目“什么是概念”可以利用探究活动1的情境导入，抓住“笔杆贩子”这一具体的概念，启发学生思考什么是概念和准确把握概念的重要属性。

2. 直观教学

逻辑知识是抽象的。如果运用直观教学的方法，可以帮助学生更好地理解相关知识。逻辑知识的抽象性使得逻辑学不便于采用实物直观教学的方法（如生物课的实物或标本展示、化学课的实验等），但可以采用抽象直观的方法进行教学。如采用图示法。在讲授概念间的关系这一知识点时，可以采用欧拉图（因数学家欧拉首先使用而得名）来说明概念之间的不同关系。应充分利用教材上表示概念之间五种基本关系及矛盾关系与反对关系的欧拉图。

3. 例释法

例释，是把理论和实践结合起来的常规方法，也是进行逻辑知识教学的好方法。在可以举例的情况下每个知识点都应举例，而且最好不止一个，以免孤证。也就是说，我们不仅要举例，而且要对例子进行分析说明，以此来对相关知识进行阐释。学生记住某个知识点的同时，若能记住某个相关的例子，就会更深刻地理解知识，使这一知识记得更牢，用得更活。

4. 师生对话

课堂对话，是教师引导学生思考，使教学深入下去的常用方法。这一方法也适用于本框的教学。例如，在讲完概念之间的五种关系之后，教师可以问学生“种属关系和属种关系有什么共同点?”如果学生回答“一个概念的全部外延与另一个概念的部分外延重合”，那么教师便可以顺势告诉学生，我们把这种关系叫做“属种关系”，外延大的概念叫做“属概念”，外延小的概念叫做“种概念”。如果学生回答说：“一个概念的全部外延包含在另一个概念的外延之中”，那么教师可以追问，全同关系是不是这样，学生便会认识到刚才的表述不够严密，应当再加上一句“但并非另一个概念的全部外延包含在这个概念的外延之中”。如果学生意识到两句话加起来太麻烦了，教师便可以引导他们探求更简洁的表达，从而使学生领悟到“一个概念的全部外延与另一个概念的部分外延重合”的表述有其优点。

师生对话法的实质是启发式教学原则的运用。以往的教学是重结果而轻过程，新课程的理念是结果与过程并重。在学习探求逻辑知识的过程中，学生的逻辑思维的能力得到有效的训练，就是一种很好的教学结果，也是我们应当追求的教学境界。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 17 页）：“雨果怎么成了‘笔杆贩子’？这种情况是由什么原因引起的？”

这一探究活动对于逻辑知识的导入有重要意义，因而应特别重视。课堂上可以组织学生进行充分讨论。如果这一目的教学为十分钟，讨论活动就可以用三四分钟。

探究活动 2（教材第 18 页）：“两个猎人发生争执的焦点在哪里？你能够帮助他们解开思想上的困惑吗？”

这一探究活动旨在引导学生认识明确概念的重要性。当然，在结合具体情境思考和讨论时，学生不知道“概念的内涵”这一概念，但他们可以领悟到两个猎人争论的焦点在于“什么叫做‘围绕松鼠转一圈’”。他们要消除分歧就必须先解决这个问题，教师则顺势告诉学生这个问题就是“围绕松鼠转一圈”这个概念的内涵是什么。在讲授什么是内涵之后讲定义时，仍然可以从这一情境入手，指出要回答“什么是‘围绕松鼠转一圈’”就要给“围绕松鼠转一圈”这个概念下定义。

探究活动 3（教材第 19 页）：“上述‘商品’的定义，是对商品的本质属性的正确认识吗？结合经济学知识，分析上述定义中的逻辑错误。”

本探究活动旨在通过具体例子帮助学生领悟“定义项与被定义项应当是全同关系”这条规则。材料中的两个判断都是错误的，都未能揭示“商品”这一概念的本质属性。第一个判断犯了“定义过宽”的逻辑错误，第二个判断犯了“定义过窄”的错误。这两个例子的具体内容是学生知识范围内的，因而他们较容易具体说明其错误所在。在探究活动中，当学生知道其错误后，教师可引导学生尝试给商品下正确的定义。待有了正确的定义，教师可引导他们思考该定义中定义项和被定义项之间的关系是否是相等的。

（教材第 19 页）：“上述定义是对概念内涵的正确揭示吗？它们各存在什么逻辑错误？”

本探究活动旨在以具体的例子启发学生更好地理解“定义不能循环”和“定义一般不能用否定语”的规则。例 1 犯了“循环定义”的错误，例 2 犯了“否定定义”的错误。教师可以引导学生讨论，然后进行总结。

探究活动 4（教材第 20 页）：“学生为什么不知道自己应该站在哪一排？老师的话错在哪儿？怎样说才能让学生明白？”

这一探究活动的意义至少有二：一是认识明确概念外延的重要性，二是为学习划分的规则作感性的铺垫。学生在探究讨论中领悟到，按照老师的安排，任何同学都面临着两种不确定的可能。老师的话错在分类不明确。学生虽然尚未接触“外延”和“划分”的具体知识，但如果能领悟到分类的重要性，就为相关知识的学习创造了条件。

在教学中，教师可利用现场的教学情境对探究活动的内容作出调整。比如，教师布置：“男同学看书，女同学整理笔记，前三排的同学讨论，后三排的同学查资料。”看学生有什么反应。前三排的男同学会问，“我是看书，还是讨论啊？”教师可以此引导学生分析

这位老师布置学习任务的错误在哪儿，怎样说才能让学生明白。

探究活动 5（教材第 20 页）：“你是否同意公孙龙的论证？从内涵与外延两方面看，‘白马’与‘马’是什么关系？‘课桌’与‘马’是什么关系？”

这一探究活动有承上启下的意义，因为问题情境既与概念的内涵有关系，又与概念的外延有关系。因而这两个问题可以分开来讨论。在讲概念间的外延及其关系之前先讨论第一个问题，帮助学生巩固前面所学的概念内涵的知识并加深理解。待讲过概念间的关系之后再讨论第二个问题。第一个问题的回答和理解应注意两个方面，从概念内涵的方面来说，“白马”不是“马”，从概念外延方面来说，“白马”是“马”。

探究活动 6（教材第 22 页）：“想一想：上述实例对‘犯罪’‘邮件’概念的划分是否正确，为什么？”

本探究活动旨在引导学生通过具体例子领悟“每次划分只能用一个标准”的划分规则。材料中的两个例子都犯了“划分标准不一”的逻辑错误。建议将其中的一个例子换成“萝卜可分成大萝卜、小萝卜或红萝卜、圆萝卜”。由于学生有其生活体验，讨论会很热烈，也会取得好的效果。

探究活动 7（教材第 22 页）：“列举一些你所知道的新概念，运用逻辑知识，说说它们的内涵与外延。”

本探究活动的意义主要在于，引导学生将所学概念的知识进行积极的迁移。同时，关于新概念的交流，又能起到增长一般文化知识的作用。说明概念的内涵与外延，也就是给概念下定义，作划分，这并不是很容易的事情。教师备课时要做充分准备，在活动中正确引导学生，通过讨论使学生能准确地把握概念。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

在评价方式上，新课程的基本思想是结果评价与过程评价相结合，教师评价、学生评价与自我评价相结合，考试评价与其他方式的评价相结合。这些思想完全适用于《科学思维常识》这门课程，也适用于“逻辑思维”这一专题，同样适用于本框教学。教师应明确告诉学生这一评价思想和评价方式，并在教学实践中积极实施。可对学生课堂回答和讨论等各方面的表现给予口头评价并尝试记“平时成绩”，在本课程开始时可以先对少数积极回答问题并回答得好的学生记平时成绩。

（二）自我测评及思考提示

1.《三国演义》中，侍者夜间为曹操拾被子，曹操杀了侍者并说自己追悔梦中杀人。杨修说：“丞相非在梦中，君乃在梦中耳！”你怎样理解杨修的话？

思考提示

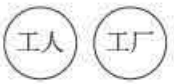
杨修利用同一个语词可以表达不同概念的规律，一语双关，指出曹操所谓梦中杀人是

假，批评侍者死都不知道怎么死的。杨修话中的“梦”这个语词，前后表达了两个不同的概念，前者指的是一种特殊的睡眠状态，后者指的是糊涂思想。

2. “工人”和“工厂”这两个概念的外延是怎样的关系？请画出欧拉图。

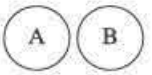
思考提示

“工人”和“工厂”这两个概念有全异关系。其欧拉图应当是：

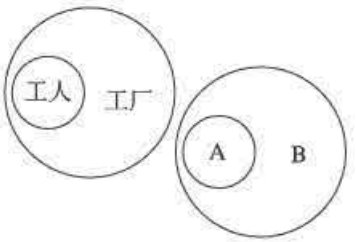


或

A. 工人
B. 工厂



“工人”和“工厂”之间的关系很容易被错误地理解为属种关系，而将欧拉图画成：



或：

A. 工人

B. 工厂

这一错误的实质在于将概念间的关系混同于事物之间的关系，认为工人是在工厂里面的。所以，将“工人”这个概念的外延画在“工厂”这个概念的外延里面。

这一自测题的意义在于培养学生的抽象思维能力，让学生意识到抽象思维与具体思维的区别。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

1. 公孙龙（约前 320—前 250）

公孙龙是战国时期哲学家，名家代表人物，赵国人，曾为平原君的门客，反对诸侯间兼并战争。在当时“坚白同异”辩论中，虽与惠施同属名家，但主张不同。其著名辩题，有“离坚白”、“白马非马”等。他认为石头的“坚”与“白”两种属性，可以互相分离；“白马”与“马”，存在特殊和一般的差别，是不同的概念（“名”），不应混淆。他着重分析了概念的规定性和差别性，对古代逻辑思维的发展有一定贡献。其著作有《公孙龙子》。

2. 欧拉（1707—1783）

欧拉是瑞士数学家、力学家，巴塞尔大学毕业，瑞士数学家伯努利（1667—1748）的学生。他 1727 年应邀去俄国圣彼得堡科学院从事研究工作，后曾任物理学教授、数学教授，1741 年前往德国，当选为柏林神学院院士，1766 年重返俄国。他在数论和微分方程

等方面有重大成就，在力学、天文学和物理学方面也有很大贡献。他在逻辑学方面以所创图解方法而著称，尽管在他之前已有人（包括莱布尼茨）用过类似方法，但由于他在数学方面的名望以及1761年陈述这项成果的《致一位德国公主的信》（原文为法文，1768年发表）颇负盛名，故历来以他的名字命名这一方法，称为欧拉图解。他用具有真包含关系的两个圆形表示全称肯定命题，用具有排斥关系的两个圆形表示全称否定命题，用具有相交关系的两个圆形表示两种特称命题。按照这种解释，一切具有三个不同词项的三段论式的有效或无效即可判定，但当时并未概括一切可能的外延关系。直到1816年，法国数学家格岗尼（1771—1859）在1816年发表的五个图形的学说才系统地解决了这个问题。

（二）相关资料选辑

1. 名

中国逻辑思想史范畴。指概念、名词，与“实”相对。春秋时期，名家邓析就赋予“名”一词以逻辑的含义，主张“循名责实”“按实定名”（《邓析子·无厚》）；认为“名不可以外务”（《邓析子·无厚》），反映实际对象时必须保持其规定性，不能任意超越界限。儒家孔子提倡“正名”，强调“为政必先正名”（《论语·子路》），认为“名不正，则言不顺”（《论语·子路》），旨在按周礼规定的等级名分来纠正当时“礼乐不兴”“刑罚不中”的现状。道家老子“以自隐无名为务”，认为“名可名，非常名；无名天地之始，有名万物之母”（《老子·一章》）。墨子更深入地考察了名实关系，认为“天下之君子不知仁”的原因是“非以其名也，亦以其取也”（《墨子·贵义》）；批评“攻伐并兼”的诸侯“有誉义之名，而不察其实”（《墨子·非攻下》）。后期墨家对“名”进行了系统的研究，并把“名”作为墨辩逻辑的一个基本范畴。认为“声出口，俱有名”（《经上》），名是对实物的指谓：“所以谓，名也”（《经说上》）；名的作用在于“拟实”（《经上》），“举实”（《小取》），可以“摹略万物之然”（《小取》）；有了名，便可以“知其所不知”（《经下》），“言犹（由）名致”（《经上》），可以表达思想。并以反映事物的外延为标准，把名分为达名、类名、私名三种；提出了“彼彼止于彼，此此止于此”（《经说下》）的正名要求，反对“彼且此也，彼此亦可”（《经说下》）。战国时名家尹文子认为“名生于方圆”（《伊文子·大道上》），概念产生于具体的有形之物。它有正确指称事物的作用，“名也者，正形者也”。提出“名不可差”的逻辑要求，指出“有形者必有名，有名者未必有形”。认为名而无形，不可不“寻名以检其差”。以名所反映的对象内容为据，将分为命物之名、毁誉之名、况谓之名三种，并进一步作“名宜属彼，分宜属我”的“名分”分析。

对名实之间的一些特殊关系，如“同名异实”等情况进行了考察。公孙龙认为“夫名，实谓也”（《公孙龙子·名实论》），因而，“正其所实者，正其名也。”提出了“物其所物而不过”“名其所实而不旷”“出其所位非位而位其所位”的正名规则，以及“以其所正，正其所不正；以其所不正，疑其所正”的正名方法。提出了“唯乎其彼此”的正名原则，主张“彼彼当乎彼，则唯乎其彼，其谓行彼；此此当乎此，则唯乎其此，其谓行此”（《公孙龙子·名实论》）。并用这一原则分析“白马”与“马”两个具有种、属关系的名，认为“白”命（反映）“色”，“马”命“形”，“命色形”非“命形”，所以“白马非马”（《公孙龙子·白马论》）。

庄子吸取了老子的“无名”论，认为“天地一指”“万物一马”（《庄子·齐物论》），无需辨察。荀子鄙视名墨两家“相鸡犬之可以为名”（《荀子·儒效篇》）的分析，继承孔子用名于政的传统，强调“正名”。认为法律伦理概念应有稳定性，主张“后王之成名，刑名从商，爵名从周，文名从礼”（《荀子·正名篇》）。认为“名也者，所以期累实也”，反映自然、人事的“散名”是人们“缘天官”，“成俗曲期”而成的。提出了“稽实定数”作为“制名之枢要”。名可以明贵贱，即用爵名规定封建等级制；可以通志，即交流思想：远方异俗之乡，则因之而为通；可以壹于道德、谨于循令，即用刑名驾驭臣下、约束百姓。根据名的字数，把名分为单名、兼名两种；根据反映对象的外延，把名分为共名、别名、大共名、大别名，并提出了别名到共名的“推而共之，共则有共”的概括方法和共名到别名的“推而别之，别则有别”的限制方法。将“约定俗成”的散名分为宜名、实名、善名等种类。建立了儒家的“正名”逻辑体系。法家代表韩非联系法术注重名的研究，主张“审名以定位，明分以辩类”（《韩非子·扬权》），认为“用一之道，以名为首。名正物定，名倚物徙”（《韩非子·扬权》），并提出“为名不可两立”的思维规律。西汉董仲舒将概念分为名、号两种：“号凡而略，名详而目”“物莫不有凡号，号莫不有散名”（《春秋繁露·深察名号》），认为二者都是对“天意”的表达。明清之际王夫之强调“名非天造，必从其实”，认为“知实而不知名，知名而不知实，皆不知也。”（《姜斋文集·知性论》）主张名实统一。主张正名，“君子必正其名而立以为道。名者，人道之大者也”（《尚书引义》）。并强调“克念”，肯定名能够正确反映现实；认为名是“通以往将来之在念中”的理性认识，是“今与昨相续，彼与此相函”（《尚书引义》）的思维过程。从而对中国古代关于名的理论作了唯物辩证的总结。

2. 概括和限制

明确概念的逻辑方法，除了定义和划分之外，还有概括和限制。

（1）概括。

概括是由种概念过渡到属概念的逻辑方法。例如：白马——马，汉语——语言。

概括是根据具有从属关系的概念间内涵与外延间的反变关系进行的。其实质是内涵的减少和外延的扩大。例如，将“汉语”概括为“语言”，是减少了“汉民族的”这个内涵，却扩大了原来的外延。

概括的语言形式经常表现为去掉偏正短语中的定语或状语。例如，由“白马”概括为“马”，是去掉了定语；由“快跑”概括为“跑”，是去掉了状语。但是去掉定语或状语却不一定是概括，如从“可爱的中国”到“中国”，内涵和外延没有变化，因此不是概括。另一方面，当原概念的语言形式不是偏正短语时，概括便以改换语词的形式出现，如把“羊”概括为“动物”。

概括也是明确概念内涵的逻辑方法之一。因为在“种差加属概念”的定义中，属概念恰恰是种概念内涵的基本要素之一。例如，把“汞”概括为“金属”，把“化学”概括为“自然科学”，就是分别明确了“汞”的金属性和“化学”的自然科学性质。从这个意义上说，概括相当于“半个定义”。

概括可以连续进行。如“客轮——轮船——船——交通工具”，内涵逐渐减小，外延

则逐渐扩大。

概括的极限是哲学范畴，如“物质”“意识”“运动”等，因为它们是外延最大的概念，再也没有属概念了。

概括不仅可以对一个概念进行，也可以对同一属概念下的几个概念进行。如“上海、北京、天津、重庆——中央直辖市。”

概括可以从不同的角度进行。如“青年工人”既可以概括为“工人”，也可以概括为“青年”。

(2) 限制。

限制是由属概念过渡到种概念的逻辑方法。例如：现代化——社会主义现代化，学校——师范学校。

限制是根据内涵与外延之间的反变关系进行的。其实质是内涵的增加和外延的缩小。将“现代化”限制为“社会主义现代化”，增加了“社会主义”这个内涵，外延却缩小了。

限制与概括是互逆的思维方法。例如，从“动物”到“生物”是概括，从“生物”到“动物”是限制。

限制的语言形式一般是增加定语或状语。如“师范学校”是在“学校”前增加了定语，“刻苦学习”是在“学习”前增加了状语。但增加定语或状语却不一定是限制。如“吃人的老虎”并不是“老虎”的限制，内涵和外延没有发生变化，只是强调了老虎的本性。有时，限制也以改换语词的形式出现，如把“房子”限制为“四合院”。

限制也可以连续进行。如“文学——诗歌——古典诗歌——七律”。限制的极限是单独概念，因为单独概念的外延已经最小，不可能再缩小。如“人”这个概念的限制到极限时，便是“曹操”或“鲁迅”或“哥白尼”等。

限制也可以从不同的角度进行。例如“桌子”可限制为“方桌”，也可以限制为“木桌”。

3. 白马非马

先秦时期名辩思潮中的主要论题，曾盛行一时。“夫刑名之家，皆曰白马非马也。”(《战国策·赵策》) 宋大夫说主其说而服齐稷下之辩者 (《韩非子·外储说左上》)。公孙龙著《白马论》加以充分论证，并以此闻名于世：“龙之所以为名者，乃以白马之论尔。”(《公孙龙子·迹府》)。公孙龙从“唯谓”正名原则出发，以“实以实其所实而不旷”为标准，认为“马者，所以命形也；白者，所以命色也。命色者非命形也，故曰‘白马非马’。”并以“物以物其所物而不过”为标准，进而认为，“求马，黄、黑马皆可致；求白马，黄、黑马不可致。”分析了“白马”与“马”两概念的差异，“使白马乃马也，是所求一也。所求一者，白者不异马也。所求不异，如黄、黑马，有可有不可，何也？可与不可，其相非，明。”说明“白马”与“马”两个概念在外延方面的差别：“以有白马为有马；谓有白马为有黄马，可乎？曰未可。”后期墨家则反对此说，认为，“有有于秦马，有有于马也”(《大取》)，“白马，马也；乘白马，乘马也”(《小取》)。“白马非马”的辩论，对先秦名学的发展起了重要的促进作用。东晋时，白马非马论仍具影响，但已鲜为人通，“此论现存，多有辩之者。辩之者皆不能弘通，故阙而不论也”(张湛《列子·仲尼注》)。

第三框　恰当运用简单判断

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：判断应恰当

（1）判断的含义

（2）判断的逻辑特征

（3）形成恰当判断的条件

（4）判断的语言表达形式

（5）判断的分类

第二目：“质”“量”应准确

（1）直言（性质）判断的含义

（2）直言判断的结构

（3）以“质”和“量”的标准划分直言判断

（4）直言判断的种类

（5）准确运用直言判断的要求

第三目：“关系”应明确

（1）关系判断的含义

（2）关系判断的结构

（3）对称性关系的含义

（4）传递性关系的含义

（5）恰当运用简单判断的意义

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有三：一是说明如何才能形成一个恰当的简单判断，二是说明如何从“质”和“量”的角度把握直言判断，三是说明关系的逻辑性质。

第一目，判断应恰当。判断是对认识对象情况有所断定的思维形式。无所断定，也就无所谓真假。有所断定和有真有假是判断的逻辑特征。要形成一个恰当判断，首先要对认识对象的情况有正确的认识，其次在概念、质与量、关系（包括条件关系）的把握上必须明确、准确。逻辑学界对判断有不同的分类，这里是依据“判断本身是否包含其他判断”的标准，将判断分为简单判断和复合判断。

第二目，“质”“量”应准确。判断的质是指判断所用的断定方式是肯定的还是否定的，判断的量是指判断对对象的数量范围的断定。直言判断是“质”和“量”的统一体，

共有六种判断形式。

第三目，“关系”应明确。关系可以存在于多个对象之间。这里主要讲授二元关系的对称性与传递性。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，判断应恰当。这部分设计了一个探究活动，旨在说明如何才能形成恰当的判断。这里问题的答案是：赶马人的判断“‘腿多’跑得更快”，是一个不符合实际的错误判断。

第二目，“质”“量”应准确。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明准确使用直言判断的量项的重要性。这里问题的答案是：此翁的错误是把特称量项误用为全称量项，应该说“有的该来的没来”“有的不该走的走了”。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在说明形成正确的直言判断需要注意的几个方面的问题。材料一的不妥之处在于：“中学生”与“重要阶段”，是判断的主项与谓项关系搭配不当，应该说“中学阶段是我们学习的重要阶段”。材料二的不当之处在于：“仙人掌”“也不是植物”，这是把概念的种属关系误作为全异关系，可以改为“也不是树木”。材料三的不当之处在于量项“有些”的误用，应该改为“所有”。

第三目，“关系”应明确。这部分设计了四个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在测试学生对关系的判断是否明晰。这里问题的答案是：这间房子里至少有四个人。他们之间的关系是：孙子——父亲、叔叔——爷爷。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生对关系对称性的把握。这里问题的答案是：材料一的“关系”能够成立。材料二的关系不能成立。材料三的关系有时成立有时不成立。

○ 第三个探究活动

该探究活动旨在训练学生对传递性关系的把握。这里问题的答案是：材料一的“关系”能够成立；材料二的关系不能成立；材料三的关系有时成立有时不成立。

○ 第四个探究活动

该探究活动旨在让学生辨析关系的性质。这里问题的答案是：那些无赖将朋友这种偶传递关系强化为传递关系，老人的智慧表现在：用反传递关系对付其不当的强化关系。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 什么是判断

判断是对认识对象情况有所断定的思维形式。所谓断定，就是肯定或否定。

例如，①李白是大诗人。

②语言不是上层建筑。

③负数小于零。

④并非所有细菌都是有害的。

⑤只有年满18周岁，才有选举权。

例①肯定了李白具有诗人的属性，例③肯定负数与零之间具有小于关系，例⑤肯定年满18周岁是具有选举权的必要条件，例②否定语言具有上层建筑的属性，例④否定所有细菌都具有有害性。判断是人类思维不可缺少的思维形式。法官断案、医生诊断，都要运用判断。天气之冷暖、菜肴之优劣、感情之好恶、作品之高下，都需要人们作出判断。判断有真假。凡符合客观实际的判断都是真的，凡不符合客观实际的判断都是假的。例如，“郑州在北京之南”是真判断，“狼不喜欢吃羊”是假判断。“真”和“假”统称为“真值”。“真”是一种真值，“假”也是一种真值。在传统逻辑中，只有真和假两个真值。因而传统逻辑是二值逻辑。有所断定和有真假，是判断的两个逻辑特征。这两个逻辑特征是相互联系的。正因为有所断定，才有真假。

2. 判断与语句

判断与语句之间的关系是思维与语言之间关系的具体表现。与判断这种思维形式相对应的语言形式是语句，任何判断都必须用语句表达。判断与语句又不完全对应，具体表现为以下三个方面。

第一，有些语句表达判断，有些语句不表达判断。表达判断的语句有陈述句、反问句、主谓结构的感叹句和偏正结构的感叹句。

例如，①李白是大诗人。

②偶数难道不能被2整除吗？

③我们的祖国多么可爱！

④多么蓝的天哪！

例①是陈述句；例②是反问句，它表达的意思是“偶数是能被2整除的”；例③是主语结构的感叹句，它表达的意思是“我们的祖国是很可爱的”；例④是偏正结构的感叹句，它表达的意思是“天是很蓝的”。询问句、设问句、祈使句、感叹句中的询问句不表达判断。

例如：①你去过杭州吗？

②什么是商品？（商品是用来交换的劳动产品。）

③请把门关上！

④飞机！

例①是询问句，真正的有疑而问没有任何断定。例②是设问句。设问句的特点是自问自答。有人说，一答不就有所断定了吗？问题在于，答只是前面的问作为设问句的一个标志，本身并不表达判断。例③是祈使句，并没有对事物作出肯定或否定，也不表达判断。例④是独词句，它并没有表达一个明确的意思，如“飞机飞过来了”或“飞机真快啊！”。

第二，同一个判断可以用不同的语句表达。例如，“这是我的书”和“This is my book”，这两个句子表达的是同一个判断。这是语言的民族性的表现。在同一个民族的语言中，同一个判断仍然可以用不同的语句表达。例如，“革命者不怕困难”和“革命者难道怕困难吗？”表达的是同一个判断。从语句的角度说，这是陈述句和反问句的区别。又

如，“他打碎了花盆”和“他把花盆打碎了”表达的是同一个判断，这是主谓宾语句与“把”字句的区别。表达同一个判断的句子，叫做同义句。判断与语句之间的这种关系使得语言表达可以更加准确、鲜明和生动。

第三，同一个语句在不同语境中可以表达不同的判断。例如，“他的笑话说不完”这个句子至少可以表达两个不同的判断，表达两种不同的意思：一是指他很能说笑话；二是指他做事荒唐，闹出了很多笑话。可以表达不同判断的语句是多义句。多义句到了具体的语境中，意义可以得到确定。例如，“他很有口才，他的笑话说不完”，在这个语境中“他做事荒唐”的语义就被排除了。“他做事颠三倒四，他的笑话说不完”，在这个语境中“他能说笑话”的语义被排除了，而他有很多荒唐事的语义得到确定。

3. 直言判断及其分类

断定事物具有或者不具有某种性质的判断叫做直言判断。

例如，①农业是国民经济的基础。

②语言不是上层建筑。

例①断定“农业”具有“国民经济的基础”的性质，例②断定“语言”不具有“上层建筑”的性质。直言判断的结构可分为主项、谓项、联项和量项。主项，是表示被判断的对象，如例①中的“农业”和例②中的“语言”。主项经常用大写字母“ S”表示。谓项是表示被判断对象所具有的属性，如例①中的“国民经济的基础”和例②中的“上层建筑”。谓项经常用大写字母 P 表示。联项是表示主项和谓项之间联系的概念，经常用“是”或“不是”来表示。联项刻画直言判断的质，“是”表示肯定，“不是”表示否定。量项是表示主项外延数量范围的概念，可分为全称量项和特称量项。全称量项经常用“一切”“凡是”“凡”“所有”等语词表示。特称量项经常用“有”“有的”“有些”等表示。特称量项的逻辑含义是“至少有一个”。例如，“有些羊是动物”是说“至少有一只羊是动物”，而并不是“有些羊不是动物”的言外之意。

按照直言判断的质，直言判断可分为肯定判断和否定判断。“所有金属是导体”是肯定判断。“所有事物都不是静止的”是否定判断。按照直言判断的量项可以把直言判断分为全称判断、特称判断和单称判断。全称判断用全称量项，如“所有金属是导体”。全称量项在语言表达中可以省略，如“金属是导体”。特称判断用特称量项，如“有些作家是青年”。单称判断没有量项，如“李白是大诗人”。

按照质和量的结合，可以把直言判断分为如下六类：全称肯定判断，如“所有金属是导体”；全称否定判断，如“所有事物都不是静止的”；特称肯定判断，如“有些作家是青年”；特称否定判断，如“有些细菌是有害的”；单称肯定判断，如“李白是大诗人”；单称否定判断，如“杜甫不是商人”。

在直言判断中，全称判断断定了主项的全部外延，单称判断断定了主项的整个外延，整个外延可以看成是全部外延的特殊状况。因此，传统逻辑往往把单称判断当做全称判断来处理。这样，直言判断主要研究下面四类。

全称肯定判断

断定了主项与谓项之间的包含于关系。

其判断形式为“所有 S 是 P”。

完全用人工语言，可以写作 SAP，简写作 A。

全称否定判断

断定了主项和谓项之间的不相容关系。

其判断形式为“所有 S 不是 P”。

完全用人工语言，可以写作 SEP，简写作 E。

特称肯定判断

断定了主项和谓项之间的相容关系。

其判断形式为“有 S 是 P”。

完全用人工语言可以写作 SIP，简写作 I。

特称否定判断

断定了主项和谓项之间的不包含于关系。

其特定形式为“有 S 不是 P”。

完全用人工语言，可以写作 SOP，简写作 O。

4. 直言判断主谓的周延问题

直言判断主谓项的周延问题，指的是直言判断的主项或谓项的外延在判断中被判定的情况。如果一个直言判断的主项或谓项的外延全部被判定，那么它就是周延的；如果一个直言判断的主项或谓项的外延没有全部被断定，那么它就不是周延的。

A、E、I、O 四类直言判断主谓项的周延情况分析如下。

SAP，即“所有 S 是 P”，判断主项 S 的全部外延，因而主项 S 是周延的；断定所有 S 是 P，并不等于说所有 S 是所有的 P，因而谓项 P 的外延没有全部被判定，谓项 P 是不周延的。

SEP，即“所有 S 不是 P”，判定了主项 S 的全部外延，因而主项 S 是周延的；“所有 S 不是 P”，是说所有的 S 的外延与 P 的外延没有重叠，也就等于说 S 的外延与 P 的全部外延没有重叠，因而谓项 P 也是周延的。

SIP，即“有 S 是 P”，没有断定主项 S 的全部外延，因而主项 S 是不周延的；但有 S 是 P，并没有说这些 S 是全部 P，也就是说没有断定谓项 P 的全部外延。因而 P 是不周延的。

SOP，即“有 S 不是 P”，并没有断定主项 S 的全部外延，因而 S 是不周延的；有 S 不是 P，是说这些 S 的外延与 P 的外延没有重叠，也就等于说这些 S 的外延与 P 的全部外延没有重叠，也就等于断定了 P 的全部外延，因而谓项 P 是周延的。

直言判断主谓项的周延情况可以列表如下。

	S	P
SAP	周　延	不周延
SEP	周　延	周　延
SIP	不周延	不周延
SOP	不周延	周　延

从上表中，我们可以总结出直言判断主谓项周延情况的规律如下：主项看量项，全称周延，特称不周延；谓项看联项，肯定不周延，否定周延。

5. 关系判断

断定认识对象之间关系的判断称为关系判断。

例如，①甲数大于乙数。

②小张和老刘是同乡。

③苏州在上海和南京之间。

④有些城市比南京大。

例①判定甲数和乙数之间有大于关系，例②判定“小张”和“老刘”之间有同乡关系，例③判定“苏州”“上海”“南京”有“在……和……之间”的关系，例④判定“有些城市”与“南京”存在着“比……大”的关系。关系判断由关系者项、关系项和量项构成。关系者项是表示具有某种关系的对象的概念。关系项是表示关系的概念。量项是表示关系者数量范围的概念。例②中的“小张”和“老刘”分别是关系者项，“同乡”是关系项。如例④中的“有些”是量项。

（二）相关疑难问题解答

1. “判断”与“命题”是什么关系？

现代逻辑学明确地把“判断”与“命题”区别开来。命题是反映事物情况的思维形式，而判断则是一种命题态度，即对命题是相信还是不相信。当我们说“李白是大诗人”是一个命题的时候，是说“李白是大诗人”这个语句反映了李白具有大诗人的性质。当我们说“李白是大诗人”是一个判断的时候，是指说这句话的人相信“李白是大诗人”这个命题是真的。从这个意义上说，并非所有的命题都是判断。对于一个相信某一命题的人来说，这个命题同时是一个判断；对于不相信这个命题的人来说，它只是一个命题而不是一个判断。例如，“地球是宇宙的中心”这个语句，对于亚里士多德而言，它既是一个命题又是一个判断；对于哥白尼来说，它只是一个命题（是一个假命题），而不是一个判断。语句、命题、判断处在不同层面上，语句是语形层面上的，命题是语义层面上的，判断是语用层面上的。教材中所说的“判断”，严格意义上应当叫做命题。传统逻辑书中，一般却叫做“判断”，现在的逻辑书中一般叫做“命题”。在许多情况下，命题和判断可以不作严格的区分。考虑到教材的知识并不涉及命题与判断的严格区分，并和《生活与哲学》中的用法相衔接，教材仍统一使用“判断”的称谓。

2. 判断和判断的结构是怎样的关系？

判断结构即判断的形式结构的简称，是判断的概括和抽象。不同的判断可以运用相同的判断结构。例如，“所有金属是导电的”“所有商品是有价值的”“所有人都是有情感的”，其判断结构都是“所有 S 是 P”。判断是判断结构的具体化，或者说判断是判断结构的一个解释。任何判断结构都有无穷个解释。

3. “直言判断”和“性质判断”关系如何?

“直言判断”和“性质判断”指的是同一种判断，或者说这两个概念外延相等，但二者是从不同的角度命名的。“性质判断”相对于“关系判断”而言，“直言判断”相对于“联言判断”“选言判断”“假言判断”而言。

4. 如何区别全称判断和单称判断?

全称判断使用全称量项，单称判断没有量项。从这个意义上说，二者很容易区别。问题在于，全称判断可以省略量项。省略量项的全称判断和单称判断在外部特征上的确无法加以区别。这时，就要从主项加以区别。全称判断的主项是普遍概念，如“河”“文学家”“桌子”等。而单称判断的主项是单独概念，如“黄河”“鲁迅”“江苏省”等。全称判断与单称判断的另一个区别在于：全称肯定判断与全称否定判断之间是反对关系，即“不可同真，可以同假”；而单称肯定判断和单称否定判断之间是矛盾关系，即“不可同真，不可同假”。

5. 运用直言判断有哪些错误?

我们强调运用直言判断“质”“量”要准确，凡“质”“量”不准确的直言判断都是错误的。常见的错误有以下三种。

(1) 主谓失合。例如，“中学生是人生的重要阶段”，这个判断的主项“中学生”指的是人，而谓项“阶段”指的是时间、时期。二者不是同一个范畴，外延上不可能有任何联系。这样的错误叫做主谓失合。

(2) 断定过量。例如，“常温下所有的金属都是固体”，这个判断使用了全称量词，是全称判断。事实上，并不是每一种金属都是固体，如常温下水银就不是固体。这个判断的错误是量项对主项的限定过大。这种错误叫做“断定过量”。在运用直言判断的时候，一定要注意“慎用全称”。当我们不能确定是否主项中的所有对象都具有某种性质时，就应当运用特称判断。即使客观上主项中的所有对象都具有某种性质，用特称判断表达也没有错误。例如，一个人并不知道是不是所有的金属都是导体的时候，用了“有些金属是导体”这样一个特称判断，尽管客观上每一种金属都是导体，这个特称判断也没有错。

(3) 误用多重否定。最简单的肯定或否定一般不会用错。有时，为了表达强烈的语气，往往用双重否定，或者为了特殊的表达意图，使用三重否定，这时候就应当格外小心。例如，“没有谁不愿意看到自己的国家不安定”，这句话等于“谁都愿意看到自己的国家不安定”。这大概与说话者的本意正好相反。

6. 如何准确理解“周延”概念?

要准确地理解“周延”与“不周延”的含义，必须搞清楚以下几点。

第一，周延性问题是就直言判断（即 A、E、I、O 四种性质判断）的主项和谓项的外延来说的。离开了判断，仅仅是一个概念，不存在周延与不周延的问题；如果不是直言判断，而是其他类型的判断，也谈不上周延与不周延的问题。例如，“商品”这个概念如果不充当直言判断的主项或谓项，根本不存在它是否周延的问题，只有当人们断定“所有的

商品都是有使用价值的”，或者断定“有的商品是畅销品”时，“商品”这个概念才有周延与否的问题。

第二，周延性问题指的是人们对判断中主项或谓项外延的断定情况，它属于人们对主项外延与谓项外延以及二者关系的一种认识内容。它不是指在客观世界中主项外延与谓项外延的实际情况。例如，“鸟都是会飞的”，这个判断在过去曾被当做真判断，后来发现它是一个假判断。可是，从逻辑形式上看，不论过去还是现在，这个判断的主项（“鸟”）的全部外延都被断定了，即主项是周延的。决不能因为在客观世界上并非所有的鸟都会飞，便以为在上述判断中“鸟”是不周延的。只有当人们断定“有的鸟是会飞的”时，我们才能说在这个判断中“鸟”是不周延的。由此可见，一个是主项或谓项的外延在判断中的断定情况，一个是主项或谓项的外延在显示中的客观情况，二者是不能混淆的。

第三，周延性问题是属于判断结构方面的问题，而不是判断的具体内容问题。任何一个直言判断都由主项、谓项、联项和量项组成的。其中，对判断形式起决定作用的是逻辑常项，即联项和量项。要判定主项周延或不周延，只要看量项就可以了，与主项本身的具体内容无关；要判定谓项周延不周延，只需看联项就可以了，与谓项的具体内容无关。例如，“有的工人是矿工”和“有些科学家是劳动模范”，这是两个特称肯定判断，二者的主项和谓项的具体内容是不同的，但是它们有相同的逻辑常项，因而它们的判断形式是同一的。这就决定了它们的主项和谓项的周延情况是完全一样的，即主项不周延，谓项也不周延。根据以上三点认识，我们便能毫不含糊地确定：（1）全称判断的主项都是周延的；（2）特称判断的主项都是不周延的；（3）肯定判断的谓项都是不周延的；（4）否定判断的谓项都是周延的。这就是传统逻辑对直言判断的主项和谓项的周延情况所做的解释和规定。我们应当把它们当做关于周延性的逻辑规律来看待。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时，前半课时讲第一目“判断应恰当”和第二目“‘质’‘量’应准确”，后半课时讲第三目“‘关系’应明确”。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

教学初，可借助教材上的第一个探究活动创设情境，让学生感受判断很重要。在日常思维活动中，判断几乎无处不在。如法官的断案、医生的诊断，都是判断。天气之冷暖、感情之好恶、作品之高下、菜肴之佳劣，都需要人们作出判断。这些生活情境都可以成为引导学生理解判断及其重要性的教学情境。

2. 立体教学法

教材是线性的，而教学则可以是立体的。例如，在“直言判断”的教学中，可在谈到什么是直言判断时板书六个例子。这六个例子分别是全称肯定判断、全称否定判断、特称肯定判断、特称否定判断、单称肯定判断、单称否定判断，但并不提出这些名称。在讲到从质的方面可以将判断分为肯定判断和否定判断时，告诉学生其中的（1）（3）（5）是肯

定判断，(2)(4)(6)是否定判断。在讲到从量的方面可以将直言命题分为全称判断、特称判断和单称判断时，告诉学生其中的(1)(2)是全称判断，(3)(4)是特称判断，(5)(6)是单称判断。在讲到按照质和量的结合可以将判断分为六类时，再告诉学生例(1)是全称肯定判断，例(2)是全称否定判断，例(3)是特称肯定判断，例(4)是特称否定判断，例(5)是单称肯定判断，例(6)是单称否定判断。

3. 弹性教学法

所谓弹性教学，指的是根据教学时间的长短和学生能力的强弱，对教学内容进行弹性处理。是最基本的内容，不能有任何疏漏；枝节的或者是较深的内容，可以忽略或省略。如本框第三目“‘关系’应明确”的教学内容，关系判断结构中的量项属于较为深的内容，当考虑教学时间较为紧张或学生能力不高时，可以不讲。这时谈到关系判断的结构时，只讲关系者项和关系项，在此前关系判断的举例时，也不举含有量项的例子，在分析例子时也就相应地减少了任务。

(三) 探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 23 页）：“这个送信人的认识错在哪里?”

本探究活动的目的在于让学生从具体的情境中感悟恰当使用判断的重要性。教师可以以讲故事的方式切入话题，可以想到的是，这故事一讲，课堂上定会有许多笑声。其实，这笑声正说明学生从故事中悟出了一些道理，教师顺势提出问题。学生的回答可能多种多样，教师则引导学生得出“判断要恰当”的结论。“判断”这个概念学生并不知道，教师可以告诉学生“六条腿比四条腿跑得快”是一个判断，学生马上会说，这个判断是错误的。教师则引导学生形成一种规范的说法：“这个判断是虚假的，不恰当的。”

探究活动 2（教材第 24 页）：“此翁请客失败，问题出在哪里？你能纠正他的错误吗?”

本探究活动旨在让学生领悟运用直言判断时，“质”“量”应准确。具体地说，是要慎用全称。这个活动的材料来自于侯宝林的一段相声《请客》，因此教师可以介绍相声的方式导入情境。学生从这个情境中悟出问题的答案不难，但他们还没有“全称”“特称”的知识，这没有关系。只要学生知道“该来的没来”和“不该走的走了”这两句话有错误，用得不恰当，并且能改成正确的表述“有的该来的没来”和“有的不该走的走了”就达到了目的。这就为以后讲授“量项”的知识和“质”“量”应准确的要求作了感性材料的铺垫。等到讲完相关知识后，教师应注意回扣这则材料。

探究活动 3（教材第 26 页）：“试纠正上述材料中的不当之处。”

本探究活动的设计意图在于培养学生运用直言判断的知识分析、处理日常思维表达中的问题。材料中的三个例子是相对独立的。因此可以练习的方式来处理。学生只要将不恰当的判断改为恰当的表达，就达到了主要教学目标。如果能通过具体例子作出理性的分析，则教学效果更好。

探究活动 4（教材第 26 页）：“这间房子里至少有几个人？从辈分最小的那个人的角度看，他们之间是什么关系？”

本探究活动旨在让学生通过生活情境理解什么是关系和不同的关系，答案是这间屋子里至少有四人，即孙子、祖父、父亲、叔叔。这四个人的身份其实正好是四种关系。这里的问题在于，学生很容易理解“父子”“祖孙”等关系，却不容易理解“孙子”“祖父”“父亲”“叔叔”是关系。这一点，需要教师在教学中强调，这是逻辑学中的一种规定。

探究活动 5（教材第 27 页）：“将上述三个关系的第一关系者项与第二关系者项的位置互换一下，原来的‘关系’是否还能成立？”

本探究活动的目的在于通过具体的例子帮助学生理解关系的对称性以及对称关系、反对称关系和偶对称关系。例（1）的目的在于理解对称关系，例（2）的目的在于理解反对称关系，例（3）的目的在于理解偶对称关系。因此，例（1）可以互换，例（2）绝对不能互换，例（3）在一般情况下不能互换，因为反对称关系和偶对称关系都是非对称关系。只有对称关系才能互换。

探究活动 6（教材第 27 页）：“将上述三个关系判断的第一关系者项与第二关系者项联结起来，原来的‘关系’是否还能成立？”

本探究活动旨在让学生通过具体例子更好地理解关系的传递性以及传递关系，反传递关系和偶传递关系。这里的“同龄人”是传递关系，“比……大两岁”是反传递关系，“朋友”是偶传递关系。因此，新的关系判断（1）成立，（2）绝对不成立，（3）在一般情况下不成立。因为反传递关系和偶传递关系都是非传递关系，只有传递关系判断的第一关系者项和第二关系者项之间才有相同的关系。

探究活动 7（教材第 27 页）：“从传递性角度看，那些无赖使用的是什么关系？老人的智慧表现在哪儿？”

本探究活动的意义在于通过生活情境启发学生正确地理解各种不同的关系和处理各种不同的关系。教材的内容很有趣味性，因此，可以用讲故事的方式使课堂节奏有所舒缓。活动中的两问，第一问需要明确的答案，第二问则不需要唯一的答案，只要学生理解老人的智慧并受到启发就达到了目的。因此，可以放开让学生讨论，发表意见，只要表达成立，顺理成章即可。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

坚持过程评价和结果评价相统一、教师评价和学生评价相结合的原则。这里的过程评价可涉及学习的认真程度，特别是在探究活动中的主动参与程度和表现出的各种特征。在教学过程中，教师应当适时地、有分寸地从不同的角度作出评价，把结果评价与教学过程的评价结合起来。同时也可引导学生对同学的学习表现作出评价。这种评价在很多情况下是和教学内容的理解结合在一起的。例如，一位同学回答问题，其他同学对其回答或肯定

或否定或补充，这都是评价，又是对教学内容的处理。

（二）自我测评及思考提示

1. “概念”与“判断”的关系如何？

思考提示

概念和判断都是思维形式。概念是反映事物本质属性的思维形式，判断是对事物情况有所断定的思维形式。概念是构成判断的基本单位，判断中的概念叫做词项。给概念下定义，用的也是判断。具体地说，用的是全称肯定判断。一个定义相当于互逆的两个全称肯定判断。例如，定义“梯形是一组对边平行的四边形”，相当于下面两个判断：“梯形是一组对边平行的四边形”“一组对边平行的四边形是梯形”。

2. 请写出四类直言判断的判断结构，并各举一例。

思考提示

全称肯定判断：所有S是P，如“所有的事物都是发展变化的”。全称否定判断：所有S不是P，如“所有的成就都不是凭空得来的”。特称肯定判断：有S是P，如“有些商品是合格产品”。特称否定判断：有S不是P，如“有些细菌不是有害的”。

3. 按照关系的对称性，关系判断有哪几类？请各举一例。

思考提示

按照关系的对称性，关系判断有三类：对称关系判断，如“张聪和李明是同桌”；反对称关系判断，如“张刚比王强高”；偶对称关系判断，如“王先生了解刘先生”。

4. 按照关系的传递性，关系判断有哪几类？请各举一例。

思考提示

按照关系的传递性，关系判断有三类：传递关系判断，如“甲数大于乙数”；反传递关系判断，如“甲数比乙数大”；偶传递关系判断，如“张老师喜欢学生”。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

牛顿（1643—1727）

英国物理学家、数学家、天文学家。恩格斯说：“牛顿由于发现了万有引力定律而创立了天文学，由于进行光的分解而创立了科学的光学，由于创立了二项式定理和无限理论而创立了科学的数学，由于认识了力学的本性而创立了科学的力学。”的确，牛顿在近代自然科学领域里作了奠基性的贡献，堪称科学巨匠。

牛顿出生于英国北部林肯郡的一个农民家庭。1661年考入剑桥大学三一学院，1665年毕业。当时正赶上鼠疫，牛顿回家避疫两年，其间几乎考虑了他一生中所研究的各个方面，特别是他一生中的几个重要贡献：万有引力定律、经典力学、微积分和光学。

牛顿发现万有引力定律，建立了经典力学。他用一个公式将宇宙中最大天体的运动和

最小粒子的运动统一起来。宇宙变得如此清晰：任何一个运动都不是无故发生的，都是长长的一系列因果链条中的一个状态、一个环节，是可以精确描述的。人们打破几千年来神的意志统治世界的思想，开始相信没有任何东西是智慧所不能确切知道的。相比于他的理论，牛顿更伟大的贡献是使人们从此开始相信科学。

牛顿是一个远远超过那个时代所有人智慧的科学巨人，他对真理的探索是如此痴迷，以至于他的理论成果都是在别人的敦促下才公诸于世的。对牛顿来说创造本身就是最大的乐趣。

（二）相关资料选辑

1. 变项和常项

是关于判断结构的两个概念。变项是判断结构中可代入具体思维内容，从而给出解释的部分；常项是判断结构中不变的部分，常项刻画判断结构的逻辑意义。变项可分为词项变项和命题变项。例如，“有的 S 是 P”中的“有的”“是”是逻辑常项，S、P 则是词项变项；“如果 p 那么 q”中的“如果”“那么”是逻辑常项，p、q 则是命题变项。

2. 永真式、永假式、协调式

永真式、永假式和协调式是判断结构形式的分类。我们知道，判断结构是判断的抽象化，判断是判断结构的具体化，又叫做判断结构的一个解释，任何判断结构都有无穷个解释。如果一个判断结构的所有解释都是真判断，那么该判断结构就是永真式。如果一个判断结构的所有解释都是假判断，那么该判断结构就是永假式。如果一个判断结构的解释有真判断有假判断，那么该判断结构就是协调式。永真式，如“所有 S 是 S”“P 或者非 P”；永假式，如“P 并且非 P”；协调式，如“所有 S 是 P”。永真式叫做逻辑真理，永假式是逻辑矛盾的表现；逻辑也需要研究协调式，要研究一个协调式在什么情况下得真判断，在什么情况下得假判断。

3. 预设

（1）预设是语句可理解、有意义的先决条件。语言，作为符号，向别人传达着某种思想。这种思想也就是能被人理解的语言的意义。在交际中，语言的意义要被人理解，除服从遣词造句的语法规则外，还涉及语言背景中的某些条件。这种条件是使语句具有可以理解的先决条件。在正常情况下，这种先决条件的存在是不言而喻的。一旦当这个先决条件失去时，这个语句就会变得没有意义，不可理解，交际无法进行下去。这时，人们就会强烈地感觉到语句中有保证它有意义，可理解的先决条件的存在。甲对乙说：“你哥哥是我的大恩人。”不言而喻，“乙有个哥哥”是这句话有意义、可理解的先决条件。如果乙根本没有哥哥，则甲的这句话就变得不可能真，无意义，不可理解。甲对乙说：“请关窗。”不言而喻，“窗开着”是这句话有意义、可理解的先决条件。如果不存在“窗开着”的事实，则甲的这句话就变得不必要执行，无意义，不可理解。

（2）预设是交际双方共同设定的。预设一词本有先决条件预先设定的意思。这种预先设定的先决条件一般是指命题或事实。预设命题真或预设命题存在，不完全等于这命题确

实真，这事实确实存在，这点区别要注意。只要语言交际的双方都承认，都设定其真。也就是说，在双方认定的可能世界中是真的，那么这语言对交际双方来说就是有意义，可理解的。常有这种情况：一句话中的预设可能是假的，但交际双方都承认它，把它当做真的，语言交际当然照样进行。如果甲对丁说："乙的哥哥是我的大恩人。"（其实乙并没有一个哥哥），只要甲、丁双方都承认"乙有一个哥哥"，双方都理解，交际就没有障碍。一句话中的预设明明是真的，但听话人不承认其真，他可以不接口。如甲问乙："你今天为什么迟到?"其中预设"乙今天迟到"明明是真的，而乙不承认，乙就可以拒绝回答这个问题。所以，预设有一个根本的性质：交际双方共同承认，共同设定。我们可以给预设下个更完整的定义：预设是隐含在语言交际中的，由交际双方共同设定的，使语言有意义，可理解，从而使交际得以进行的先决条件。

（3）预设的逻辑特征。预设可以作逻辑的或其他的分析。预设的逻辑分析使预设尽量成为在逻辑真值范围内可以处理的。语句 S 预设命题 P，作如下真值解释：P 真包括 S 在各种可能世界中为真。假定 S 在语法上是合适的，即符合遣词造句的语句规则，则 S 有意义、S 可理解与 P 真是逻辑同义的，所以，不可理解、没有意义的语句是预设假的语句。这样，就将 S 的可理解性和 P 的真值尽量联系起来。假定"无意义"也算一种逻辑真值的话，那么，涉及预设的逻辑就含有三个值：真，假，无意义。将"真"记为 1，"假"为 0，"无意义"记为 X，那么语句 S 及其预设 P 的真值关系如下表：

S	P
1	1
0	1
X	0

例如，语句 S 是"张三戒烟了"，预设 P 为"张三原来吸烟"。当 S"张三戒烟了"真时，P（张三原来吸烟）真；当 S"张三戒烟了"假（张三没有戒烟），P 亦真；当且仅当 P"张三原来吸烟"假（张三原来不吸烟），S"张三戒烟了"这句话才无意义。这里，可以建立三个有效的预设逻辑推理式：$S \rightarrow P$、$\neg S \rightarrow P$、$X(S) \rightarrow \neg P$〔X（S）表示 S 无意义〕。无论语句 S 是真是假都可推出其预设 P 的真。这也是检验命题 P 是否为语句 S 的预设的重要方法。因为只有预设具有这个特征，而真值蕴涵，其他逻辑后承都只能由"前"真推出"后"真；而"前"假，"后"是真假不定的。预设关系可传递。假如 S 预设 P_1，P_1 预设 P_2，记为〔$(S \rightarrow P_1) \wedge (P_1 \rightarrow P_2)$〕$\rightarrow (S \rightarrow P_2)$。因此，预设就显出第一级、第二级等层次性。

以上分析是对本身有真假的陈述而言的。对本身没有真假的如疑问句来说，也可做类似的分析：疑问句的预设假则疑问句无意义；疑问句若有一个必要的真回答，则无论真回答是什么，其预设总是真的。根据疑问句的预设的真假可以定义其真值：预设真的疑问句为真，预设句假的疑问句为假（这是我在问句逻辑中的一种处理）。当然，经这样的处理，在上述预设推理的公式中只有"$S \rightarrow P$"和预设传递关系的公式对疑问句适用。

（摘自：《逻辑与语言新论》）

第四框　学会运用复合判断

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：领会“同时存在”

（1）复合判断的含义

（2）复合判断的结构

（3）复合判断的种类

（4）联言判断的含义

（5）联言判断的结构

（6）联言判断的逻辑性质

（7）学会运用联言判断的意义

第二目：分清“可能情况”

（1）选言判断的含义

（2）选言判断的结构

（3）选言判断的种类

（4）相容选言判断的逻辑性质

（5）不相容选言判断的逻辑性质

（6）学会运用选言判断的意义

（7）正确运用选言判断应该注意的问题

第三目：掌握“条件联系”

（1）条件联系的含义

（2）假言判断的含义

（3）假言判断的结构

（4）假言判断的种类

（5）充分条件假言判断的逻辑性质

（6）必要条件假言判断的逻辑性质

（7）充分必要条件假言判断的逻辑性质

（8）正确理解假言判断的逻辑性质

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有四：一是概述复合判断，二是阐释联言判断，三是阐释选言判断，四是阐释假言判断。阐释联言、选言和假言判断时，重点放在各自的逻辑性质方面。

第一目，领会“同时存在”。这部分包括两方面内容：一方面是概述复合判断，另一方面是介绍联言判断。

复合判断是由其他判断构成的判断，构成复合判断的其他判断是支判断，联结项则是用来联结支判断的。根据复合判断断定的情况不同，复合判断有多种。

联言判断是断定几种事物情况同时存在的判断。因此，只有组成它的各个联言支都是真的，这个联言判断才是真的；否则，这个联言判断就是假的。

第二目，分清“可能情况”。选言判断是断定事物几种可能情况的判断。如果断定事物几种可能情况中至少有一种情况存在，这种选言判断就是相容的。在自然语言中，一般用“或者”作为它的联结项；如果断定事物几种可能情况中至多有一种情况存在，这种选言判断就是不相容的。在自然语言中，一般用“要么”作为它的联结项。

第三目，掌握“条件联系”。假言判断是反映事物之间条件关系的判断，它的真假取决于判断所揭示的事物情况之间条件关系能否成立。有时，前件和后件都是假的，但对象之间确实存在着某种条件关系，这样的判断仍然可以是真的。断定前件真后件必真（有之则必然）的假言判断是充分条件假言判断；断定前件假后件必假（无之必不然）的假言判断是必要条件假言判断；断定前件真后件必真，同时，前件假后件必假的假言判断是充分必要条件假言判断。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，领会“同时存在”。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生辨析复合判断与简单判断的区别。

这里问题的答案是：直言判断和关系判断都直接由概念构成，也就是说，如果分析简单判断的结构，它的基本要素是概念；复合判断是由其他判断构成的判断，也就是说，如果分析复合判断的结构，直接构成它的要素是判断。这里的判断既可以是简单判断，也可以是复合判断。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在帮助学生领会联言判断的逻辑性质。

它有两问。

第一问的答案是：杜敏的评论属于联言判断。

第二问的答案是：上述对话中，杜敏的话不合逻辑。因为联言判断中有一个联言支为假，整个联言判断就是假的。

第二目，分清“可能情况”。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明正确使用选言判断的重要性。它有两问。

第一问的答案是：憨汉之所以不能持竿回家，是因为他没有找到正确持竿进城的方法。从选言判断的角度说，他遗漏了选言支。

第二问的答案是：憨汉的话涉及了选言判断问题。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在让学生辨析相容选言判断与不相容选言判断的逻辑性质。

这里问题的答案是：材料一是相容选言判断，断定身体不好的原因的几个支判断至少有一真；材料二中的选言判断断定选言支至多有一真，不能都真，属于不相容选言判断。

第三目，掌握“条件联系”。这部分设计了三个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在帮助学生理解假言判断。这里的问题答案是：它们正确地反映了事物之间的一种条件关系。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在帮助学生理解充分必要条件关系。这里问题的答案是：前件真后件必真，同时，前件假后件必假。这里的关键是，“同时”具有充分和必要的条件关系。

○ 第三个探究活动

该探究活动旨在训练学生把握条件关系的技能。

这里问题的答案是：甲对丙讲的是必要条件，如果丙没有受到邀请就不应该来。现在丙受到了邀请，他可以来也可以不来。甲对乙讲的充分条件，如果乙受到了邀请就应该来。现在乙没有受到邀请，他可以来也可以不来。甲对丁讲的是充分必要条件，如果他受到了邀请就应该来，如果他没有受到邀请就不应该来。现在他没有受到邀请，所以，不应该来。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 复合判断

复合判断是相对于简单判断而言的。复合判断是由其他判断构成的判断。构成复合判断的判断，叫做支判断。

例如，①李白是诗仙，杜甫是诗圣。

②或者你说错了，或者我听错了。

③如果你愿意去，你就去吧。

这三个例子都是复合判断，例①中的“李白是诗仙”和“杜甫是诗圣”，例②中的“你说错了”和“我听错了”，例③中的“你愿意去”和“你去吧”都是支判断。

2. 真值表

真值表是能显示复合判断在其支判断的各种真值组合下所取真值情况的图表。关于真值表究竟是何人、何时发明的，学界尚存争议。但如下看法，学界的认识颇为一致，即维特根斯坦（1889—1951）在《逻辑哲学论》中使用了真值表。由于《逻辑哲学论》的广泛影响而导致了真值表的传播。

运用真值表，可以计算和显示复合判断的真值，定义复合判断的逻辑联结词，确定复合判断间的真值关系和判定复合判断的推理形式是否为有效式。

利用真值表判定复合判断真值的步骤是：

第一步，将复合判断符号化为逻辑表达式；

第二步，对复合判断的支判断分别指派真值；

第三步，判定复合判断的命题表达式的真值。

经典逻辑的真值表限定于“真”与“假”两个真值，其真或假，通常在表中简单地表示为 T（真）和 F（假），或 1（表示真）和 0（表示假），＋（表示真）和－（表示假），有的直接写为“真”和“假”。

复合判断的取值由组成复合判断的支判断的取值和判断联结词决定，判断联结词的真值表给出了真假值的算法。比如，“非 P”这个复合判断公式的真值情况为：

P	非 P
T	F
F	T

即：当 P 为真时，非 P 为假；当 P 为假时，非 P 为真。

3. 联言判断

联言判断是断定几种事物情况同时存在的判断。

例如，①张老师既教数学，又教物理。

②鲁迅是文学家、思想家、革命家。

③友直，友谅，友多闻，善矣。

联言判断的支判断叫做联言支，经常用小写字母 p、q、r、s 等表示。

联言判断的判断结构是：p 并且 q。“并且”是典型的联言判断的联结项。

联言判断的逻辑含义是断定各联言支均真。因此，当各联言支均真时，联言判断真；当至少有一个联言支假时，联言判断假。联言判断与联言支的真值关系可以用下面的联言判断真值表表示。（“1”表示真，“0”表示假。下同。）

p	q	p 并且 q
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

联言判断常用并列复句、递进复句、承接复句和转折复句表示。

例如，④从门到窗户是七步，从窗户到门也是七步。

⑤他不仅是班长，而且是校学生会主席。

⑥他披上大衣，走到院子里。

⑦张强，虽然不太聪明，但是很努力。

当联言支的主项或谓项相同时，联言判断也可以用单句表示。如例②“鲁迅是文学家、思想家、革命家”，表达的联言判断是“鲁迅是文学家，鲁迅是思想家，鲁迅是革命家”。例③“友直，友谅，友多闻，善矣”表达的联言判断是“友直善矣，友谅善矣，友多闻善矣”。

4. 选言判断

选言判断是断定对象几种可能情况的判断。选言判断的支判断叫做选言支，也用小写字母 p、q、r、s 等表示。选言判断根据是否断定选言支只有一真可以区分为相容选言判断和不相容选言判断。

（1）相容选言判断。

相容选言判断是断定选言支至少一真的选言判断。

例如，①这件事或者你办，或者他办。

②今天晚上我或者听音乐，或者下围棋。

相容选言判断的判断形式是：p 或者 q。

“或者”是典型的相容选言判断的联结项。

相容选言判断的逻辑含义是断定至少有一个选言支真。因此，当至少有一个选言支真时，相容选言判断真；当选言支均假时，相容选言判断假。相容选言判断与选言支之间的真值关系可以用下面的真值表表示。

p	q	p 或者 q
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

（2）不相容选言判断。

不相容选言判断是断定选言支只有一真的选言判断。

例如，①这局围棋要么甲胜，要么乙胜。

②要么老虎吃掉武松，要么武松打死老虎。

不相容选言判断的逻辑形式是：p 要么 q。

“要么”是典型的不相容选言判断的联结项。

不相容选言判断的逻辑含义是断定只有一选言支真。因此，当恰有一选言支真时，不相容选言判断真，当选言支均真或均假时，不相容选言判断假。不相容选言判断与选言支之间的真值关系可以用下面的真值表表示。

p	q	p 要么 q
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

（3）选言判断的运用。

选言判断的运用，首先要注意不要遗漏真实的选言支。如果遗漏了真实的选言支，也就是选言支均假，无论是相容选言判断，还是不相容选言判断，就都是假的。

选言判断的运用，还要注意与联言判断的区别。例如，“高等学校既要多出人才，又要出高水平的人才。”如果把这个联言判断改成选言判断“高等学校或者要多出人才，或者要出高水平的人才”，那就等于降低了对高等学校的要求。又如，“出入校门的师生要出

示工作证或学生证”，这是选言判断。如果说成联言判断：“出入校门的师生要出示工作证和学生证”，那就谁也进不去，谁也出不来。

选言判断的运用，特别要注意相容选言判断和不相容选言判断的区别。应当运用不相容选言判断的事物情况，用相容选言判断表达，相容选言判断仍真。应当运用相容选言判断的事物情况，若运用不相容选言判断表达，不相容选言判断则假。

5. 假言判断

假言判断是断定事物之间条件关系的判断。假言判断的支判断叫做假言支。假言支只有两个，一般用 p、q 表示，用在前面的叫做前件，用在后面的叫做后件。根据前件和后件之间的不同条件关系，假言判断可以区分为充分条件假言判断、必要条件假言判断和充分必要条件假言判断。

(1) 充分条件假言判断。

充分条件假言判断是断定前件是后件充分条件的假言判断。

例如，①如果下雨，地上就湿。

②如果人能够长生不老，地球上的人早就没有地方站立了。

例①断定“下雨”是“地上湿”的充分条件；例②断定“人能够长生不老”是“地球上的人早就没有地方站立了”的充分条件。

充分条件假言判断的逻辑形式是：如果 p 那么 q。

“如果……那么”是典型的充分条件假言判断的联结项。

充分条件假言判断的逻辑意义是“有之必然”，即有前件必有后件。因此，只有当前件真而后件假的时候，充分条件假言判断是假的；其余情况下，充分条件假言判断都是真的。充分条件假言判断与支判断之间的真值关系可以用下面的真值表表示。

p	q	如果 p 那么 q
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

(2) 必要条件假言判断。

必要条件假言判断是断定前件是后件必要条件的假言判断。

例如，①只有年满 18 周岁，才有选举权。

②只有坚持改革开放，中国才能更加富强。

③除非李市长去请，否则老先生不肯出山。

例①断定“年满 18 周岁”，是“有选举权”的必要条件；例②断定“坚持改革开放”，是“中国更加富强”的必要条件；例③断定“李市长去请”，是“老先生肯出山”的必要条件。

必要条件假言判断的判断形式是：只有 p 才 q。

“只有……才”是典型的必要条件假言判断的联结项。

必要条件假言判断的逻辑意义是“无之必不然”，即没有前件就一定没有后件。因此，当前件假后件真时，必要条件假言判断假；在其余情况下，必要条件假言判断真。必要条件假言判断与支判断之间的真值关系可以用下面的真值表表示。

p	q	只有 p 才 q
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	1

（3）充分必要条件假言判断。

充分必要条件假言判断是前件是后件充分必要条件的假言判断，简称为充要条件假言判断。

例如，①一个三角形是等边三角形，当且仅当它是等角三角形。

②敌人犯我，当且仅当我犯敌人。

充分必要条件假言判断的逻辑形式是：p 当且仅当 q。

“当且仅当”是用数学语言表示的联结项，在自然语言中没有相应的词，其意思是，“在这种条件下，并且只有在这种条件下”。

充分必要条件假言判断的逻辑含义是充分条件假言判断逻辑含义和必要条件假言判断逻辑意义的结合，即“有之必然”“无之必不然”，或者说“前件真后件必真，前件假后件必假”。充要条件假言判断与支判断之间的真值关系可以用下面的真值表表示。

p	q	p 当且仅当 q
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

从真值表可以看出，当充要条件假言判断真时，p 与 q 的值相同。因此，充要条件假言判断又叫做等值判断。

（4）充分条件假言判断与必要条件假言判断之间的等值转换。

充分条件假言判断与必要条件假言判断之间存在着两种有规律的转换关系。

第一，改变了前后件的值就改变了条件关系。其公式是：

如果 p 那么 q＝只有非 p 才非 q；

只有 p 才 q＝如果非 p 那么非 q。

例如，如果下雨，地上就湿。等值于：只有不下雨，地上才不湿。

只有年满 18 周岁，才有选举权。等值于：如果不满 18 周岁，就没有选举权。

第二，调换前后件的位置，就改变了条件关系。其公式是：

如果 p 那么 q＝只有 q 才 p；

只有 p 才 q＝如果 q 那么非 p。

例如，如果下雨，地上就湿。等值于：只有地上湿，才是下雨了。

只有年满 18 周岁，才有选举权。等值于：如果有选举权，那么年满 18 周岁。

（二）相关疑难问题解答

1. 怎样区别联言判断和关系判断？

当联言判断用单句表达时，在形式上与判断关系很容易混淆。

例如，①小刘和小赵是球迷。

②小刘和小赵是同乡。

区别联言判断和关系判断的方法，是将单句变成复句看是否成立，联言判断变成复句后，每个分句都成立；关系判断变成复句后，两个分句都不成立。如例①变成“小刘是球迷，小赵也是球迷”，句子成立。例②变成“小刘是同乡，小赵也是同乡”，句子不成立。因此，例①是联言判断，例②是关系判断。

2. “或者”能表达不相容选言判断吗？

“或者”只能表达相容选言判断，而不能表达不相容选言判断。有人认为，“或者”既能表达相容选言判断，又能表达不相容选言判断。这种观点是错误的。也就是说，以“或者”为联结项的选言判断一定是相容选言判断。

认为“或者”既能表达相容选言判断，又能表达不相容选言判断的根本原因在于，认为看一个选言判断是相容的还是不相容的，要看选言支所断定的事物客观上能不能相容，或者说能不能同时存在。如果选言支所断定的事物客观上能够相容，那么该选言判断是相容选言判断；如果选言支所断定的事物客观上不能相容，那么该选言判断就是不相容选言判断。而这种认识本身就是错误的，其理由表述如下。

（1）判断是对客观事物情况的主观断定。尽管主观断定与客观情况有联系，但毕竟与客观情况是不同的两回事。

（2）主观断定与客观事物情况不一致时，主观断定就是错误的，判断就是虚假的。如果根据客观事物情况来确定一个判断是什么判断的话，那就意味着没有假判断了。例如，小李只会英语、俄语中的一种语言，应当用选言判断：“小李或者会英语，或者会俄语。”如果有人使用联言判断：“小李既会英语，又会俄语。”我们不能因为事实上两种情况至少有一种存在，就说这个联言判断是选言判断。或者说，我们不能因为事实上两种情况不能同时存在，就认为这个判断不是联言判断。我们认为，正因为事实上这两种事物情况不能同时存在，所以这个联言判断是虚假的。同样，事实上一篇文章既有语法错误，又有逻辑错误，而有人说：“这篇文章要么有语法错误，要么有逻辑错误。”尽管选言支所断定的事物情况客观上可以同真，但主观断定却是不能同真，因为他用了一个不相容选言判断。正因为这个断定与客观情况不一致，所以这个判断是假的，但它仍然是一个不相容选言判断。

（3）根据客观情况来确定一个选言判断是相容的还是不相容的，在实践上会遇到无法解决的困难。也就是说，当我们不知道客观上几个事物情况是否能同时存在时，我们如何确定一个选言判断是相容的还是不相容的呢？如“这张餐券或者买鸡，或者买鱼。”如果我们不知道事实上鸡和鱼能否同时买，那么我们怎样来确定这个判断是相容的还是不相容的呢？

（4）相容选言判断的逻辑含义是断定至少有一个选言支真，而不是“选言支可以同真”。例如，“平面上两条直线之间的关系或者相交，或者平行”，尽管两条直线客观上不能既相交又平行，但是该判断仍然是真的。因为它只是断定两条直线或平行或相交这两种

可能情况至少有一种存在。进一步说，不相容选言判断的逻辑意义是恰有一选言支真，也就是选言支“至少一真并且至多一真”，而“至少一真”正是其中的一个方面。因此，可以用不相容选言判断的客观情况，当然也就可以用相容选言判断来断定或表达。

3. 为什么假言支均假时，假言判断是真的?

这个问题要针对充分条件假言判断、必要条件假言判断和充要条件假言判断进行具体分析。充分条件假言判断的逻辑意义是“有之必然，”即“有前件必有后件”。因此，只有当有前件而没有后件的时候，也就是前件真后件假的时候，充分条件假言判断是假的；其余情况下，充分条件假言判断都是真的。这其中就包括了前件假后件假的情况，因为一个判断要么是真的，要么是假的。既然不是假的，那么就一定是真的。必要条件假言判断的逻辑含义是“无之必不然”，即“前件假后件必假。因此，只有当前件假而后件真的时候，必要条件假言判断才是假的；其余情况下，必要条件假言判断都是真的。因为一个判断非假即真，这其中就包括前件假后件假的情况。

充要条件假言判断的逻辑意义是“有之必然，无之必不然”，即前件真后件必真，前件假后件必假。因此，在前件真后件假时，前件对于后件不充分；在前件假后件真时，前件对于后件不必要，也就是不充要。在这两种情况下，充要条件假言判断为假，而在其余情况下，充要条件假言判断真，其中就包括了前后件均假的情况。

综上所述，无论是充分条件假言判断、必要条件假言判断还是充要条件假言判断，只要是前后件均假，那么假言判断就真。这一点是建立在严格的逻辑分析的基础上的。如果拘泥于某个具体的例子，反而可能想不明白。

4. “如果 p 那么 q”能表达充要条件假言判断吗?

“如果 p 那么 q”是充分条件假言判断的逻辑形式，不能表达充要条件假言判断。有人认为，“如果……那么”能表达充要条件假言判断，其原因在于，确定一个判断是什么判断，要看前件与后件客观上是什么关系。如前所述，这个观点是根本错误的。看一个判断是什么判断，只能看这个判断的判断结构，或者说要看它的常项，或者说要看它的联结项。只要是“如果 p 那么 q”这样的判断，就是充分条件假言判断，而不是充要条件假言判断。另一方面，当前件与后件之间客观上有充分必要条件关系时，用“如果……那么”表达充分条件假言判断，这个充分条件假言判断仍然是真的，因为充要条件也是一种充分条件。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。其中关于复合判断的知识可一带而过。联言判断和选言判断用半课时，假言判断用半课时。

（二）教学方法建议

1. 建议使用人工语言

人工语言是相对于自然语言的语言。我们平时使用的语言是自然语言。自然语言形象

生动，但又具有多义性和模糊性。因此，在某些特定的情况下，往往需要人工语言。表达数学公式的语言就是人工语言。例如，“如果 p 那么 q”中的 p 和 q，分别代表假言判断中的前件和后件。然而，这里的常项仍是自然语言，在自然语言中仍有歧义，不够简洁。我们建议，对逻辑形式中的常项也使用人工语言。

以“p ∧q”代替　“p 并且 q”（“∧”读做“合取”）

以“p ∨q”代替　“p 或者 q”（“∨”读做“析取”）

以“p $\dot{\vee}$q”代替　“p 要么 q”（“$\dot{\vee}$”读做“不相容析取”）

以“p →q”代替　“如果 p 那么 q”（“→”读做“蕴涵”）

以“p ←q”代替　“只有 p 才 q”（“←”读做“逆蕴涵”）

以“p←→q”代替　“p 当且仅当 q”（“←→”读做“等值”或“等值于”）

2. 建议使用真值表方法

真值表方法，就是用真值表来刻画复合判断真值的方法。或者说是用真值表来刻画复合判断与支判断之间真值关系的方法。我们在“重点、难点问题分析”中就使用了真值表。我们可以看到，真值表方法有直观性和简洁性的特点。这里，我们将六种复合判断的真值表综合列出如下。

p	q	p∧q	p∨q	p $\dot{\vee}$q	p→q	p←q	p←→q
真	真	真	真	假	真	真	真
真	假	假	真	真	假	真	假
假	真	假	真	真	真	假	假
假	假	假	假	假	真	真	真

真值表方法在逻辑界已经不是什么新方法了，在我国也已有 30 多年历史了。有人可能因为陌生觉得它难。其实，它只是陌生而本质上并不难。没有人会认为代数公式比过去“鸡兔同笼”之类的算术更难。在实际的教学中，学生对真值表往往表现出浓厚的兴趣。

3. 建议使用计算机语言符号

计算机的灵魂是二进制。或者说，计算机是以二进制的数字化方法来进行信息处理的。形式逻辑“真”“假”两个值正好可以用二进制的“1”“0”来表示。这样，上述真值表就可以简化如下。

p	q	p∧q	p∨q	p $\dot{\vee}$q	p→q	p←q	p←→q
1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1

在数字化时代，学生应该并且可以掌握这样的语言和方法。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 28 页）：“仙鹤话中使用的判断与直言判断、关系判断有什么区别？”

本探究活动旨在从具体情况中引出复合判断的相关知识。因此，不需要也不可能让学生说出“如果你一张嘴，就会掉下去”是什么判断。只要学生能看出这一判断不同于直言

判断和关系判断，它是复句表达的，其中包含了两个简单判断就达到了探究目的。教师可用讲故事的方法引入具体情境，然后将“如果你一张嘴，就会掉下去”这个判断写在黑板上，以求得醒目直观的效果，引起学生对其特点的注意，再加以分析。

探究活动 2（教材第 28 页）：“杜敏的评论属于什么判断？上述对话中谁的话不合逻辑，为什么？”

本探究活动的意图在于引出联言判断并借以思考联言判断的特点。学生若能说出杜敏的话是由递进复句表达的，断定了两个事物情况同时存在，就达到了探究目的。在此基础上，教师顺势讲解什么是联言判断。然后再问学生第二个问题，学生若能悟出只有所有支判断都真，联言判断才真，那就说明学生掌握了联言判断的逻辑意义或逻辑性质。

探究活动 3（教材第 29 页）：“请你从思维方法上说明憨汉不能持竿回家的原因。憨汉的话涉及什么判断？”

本探究活动的目的是让学生通过具体情境悟出选言判断的特点及其真实条件。第一问的答案应当是，憨汉忽略了持竿入城的另一种可能性，即前后纵向。通过该具体情境让学生悟出选言判断不能遗漏真实的选言支。

探究活动 4（教材第 30 页）：“这两个选言判断有什么区别？”

本探究活动旨在让学生通过对具体材料进行比较，理解两种选言判断的区别。这个问题的指向比较明确，学生通过思考或讨论，能够领悟第一个判断选言支可以同真，第二个判断选言支不能同真。教师顺势引出选言判断分类的相关知识。

探究活动 5（教材第 31 页）：“这几句歌词中所说的几种事物都是实际存在的，却说‘没有……就没有……’，为什么还能够成立？”

本探究活动的目的在于，通过具体情境帮助学生领悟假言判断的本质在于断定事物之间的条件关系，与事物本身是否存在没有必然的联系。这里的几句歌词断定的是前件与后件之间的必要不充分条件关系，如“有太阳”是“有鲜花”的必要条件。教师在教学中可适当补充其他例子，如“如果下雨，地上就湿”，让学生体会“下雨”是“地上湿”的充分条件。

探究活动 6（教材第 32 页）：“这里的前件、后件之间的条件关系，与充分条件、必要条件有什么联系与区别？”

本探究活动旨在让学生通过具体的例子体会充分必要条件与充分条件、必要条件之间的联系与区别。学生通过思考和讨论应当能够领悟“一个数是偶数”，对于“这个数能被 2 整除”而言，既是充分条件，又是必要条件。在此基础上，教师正好讲授有关充分必要条件的知识。

探究活动 7（教材第 32 页）：“请问：来的是否该来，没来的是否不该来？为什么？”

本探究活动的意图在于让学生将充分条件假言判断、必要条件假言判断和充分必要条件

假言判断的知识进行综合运用。甲对乙、丙、丁说的话分别是充分条件假言判断、必要条件假言判断和充要条件假言判断。这个问题的答案是乙可来可不来，丙可来可不来，丁不该来。所以，来的没有不该来的，不来的没有该来的。由于问题带有综合性，学生对于他人的回答可能有不同的意见，教师应当继续问“为什么”，让学生阐述自己意见的理由。在阐述理由进行分析的过程中，提出错误意见的学生可能会意识到自己的错误并调整或修改自己的意见，也可能提出错误意见的同学自己没有意识到错误，其他同学可能会意识到其阐述的理由不能成立，或理由虽然能够成立却并不能证明其观点而提出进一步的质疑。这样讨论可以深入进行下去，并在教师的引导下取得正确的共识。通过这一探究活动，学生不仅能够加深对于各种假言判断逻辑意义及其特点的理解，而且可以训练分析论证的实际能力。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

继续坚持结果评价与过程评价相结合的原则。本框是较为适宜实施过程评价的。具体方法是进行相应的练习。通过练习作业，学生可以获得具体的自我评价，教师也可以获得过程评价的真切内容。

（二）自我测评及思考提示

1. 画出各种复合判断的真值表。（如未使用真值表可不做此题）

思考提示

参见重点、难点问题分析和教学方法建议。

2. 写出与“如果他不来，我们就去找他”等值的选言判断。

思考提示

第一步，写出该判断的判断形式：“如果 p 那么 q”。

第二步，找到与“如果 p 那么 q”等值的选言判断形式：“非 p 或者 q”。

第三步，在“非 p 或者 q”中代入原有支判断，形成判断“或者他来，或者我们去找他”。

3. 写出与“只有放下图纸，你才能走出这间房子”等值的充分条件假言判断。

思考提示

第一步，写出该判断的判断形式：“只有 p 才 q”。

第二步，找到与“只有 p 才 q”等值的充分条件假言判断的判断形式：“如果非 p 那么非 q”或“如果 p 那么 q”。

第三步，在新的判断形式中代入原有支判断，得到新的判断：“如果你不放下图纸，你就不能走出这间房子”或“如果你想走出这间房子，就放下图纸。”

其中第二步是关键，具体的方法是利用真值表或依据充分条件假言判断与必要条件假言判断的等值公式，而不能想当然。逻辑的价值就在于为人们的思维提供可以操作的具体方法，获得准确的结论。

4. “他是医生而不是作家”假，那么真判断应当是什么？

思考提示

第一步，写出该判断的判断形式：“p 并且非 q”。

第二步，找出与该判断形式相矛盾的判断形式：“如果 p 那么 q”。

第三步，在新判断形式中代入原有支判断，得到判断“如果他是医生，那么他也是作家”。

该练习的关键及方法同上题。

五、教学资源链接

相关资料选辑

1. 自然语言与人工语言

语言可以分为自然语言和人工语言。自然语言是在一定的社会实践中长期形成和发展起来的。人们日常使用的语言，如汉语、英语、俄语、西班牙语、阿拉伯语等各种民族语言都是自然语言。人工语言是为了某种实践需要而人工设计编制出来的符号系统，如数学语言、计算机语言都是人工语言。

人工语言与自然语言主要有以下几点区别。

第一，自然语言是在社会交际中长期形成的，而人工语言是人工设计构造的。

第二，自然语言有着很强的普适性，而人工语言只有一定的适用领域，这个领域是与设计目标相一致的。

第三，自然语言生动丰富，表现力强，但在很大程度上有多义性和模糊性；而人工语言具有单义性。人工语言虽然没有自然语言丰富，也没有自然语言表现力那么强，却避免了多义性和模糊性，具有精确、简洁、直观等优点。

在逻辑学中，一个命题只能使用自然语言，而一个命题的抽象，即它的命题形式却不可能完全用自然语言。首先进入命题形式的人工语言是变项。现代逻辑则无论变项还是常项都使用人工语言。

例如，①如果明天放假，我们就去公园。

②如果 p 那么 q。

③$p \rightarrow q$。

例①是命题，用的是自然语言。例②是传统逻辑的命题形式，其变项用人工语言，常项用自然语言。例③是现代逻辑的命题形式，无论变项还是常项都用人工语言。

2. 寓言《执竿入城》

鲁有执长竿入城门者，初竖执之，不可入，横执之，亦不可入，计无所出。俄有老父至曰：“吾非圣人，但见事多矣，何不以锯中截而入？”遂依而截之。

译文

鲁国有个拿着长长的竿进入城门的人，起初竖立起来拿着它，不能进入城门，横过来拿着它，也不能进入城门，实在想不出办法来了。一会儿，有个老人来到这里说：“我并不是圣贤，只不过是见到的事情多了，为什么不用锯子将长竿从中截断后进入城门呢？”于是，那个鲁国人按照老人的办法将长竿截断了。

第五框　掌握演绎推理的方法（上）

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：把握演绎要义

（1）推理的含义

（2）推理的种类

（3）推理的结构

（4）正确进行演绎推理的条件

（5）演绎推理的要义：推理结构的普遍保真性

第二目：巧用换质换位

（1）换质推理的含义

（2）换质推理的方法

（3）换质推理的规则

（4）换位推理的含义

（5）换位推理的方法

（6）直言判断主、谓项的周延性

（7）换位推理的规则

（8）换质换位推理的作用

第三目：练熟直言三段论

（1）三段论的含义

（2）三段论的结构

（3）三段论的一般规则

（4）三段论的省略式

（5）练熟直言三段论的意义

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框主要负载的任务有三：一是阐明演绎推理的要义，二是解说直言判断的换质、换位推理，三是解说直言三段论。

第一目，把握演绎要义。这部分包括两方面内容：一方面是推理的概述，另一方面是关于演绎推理的要义。

推理是从一个或几个已有的判断推出一个新判断的思维过程。推理分类有两种标准：一是哲学认识论标准，即依据个别与一般的认识关系进行分类；二是形式逻辑的标准，即

从前提与结论之间是否要求有必然联系的角度进行分类。本教材采用后一标准。

正确的演绎推理结构具有普遍保真性，即能够保证从真实的前提推出真实的结论，或者说，不会出现前提真而结论假的情况。这也是逻辑学研究演绎推理有效性，即形式结构正确性的价值所在。

第二目，巧用换质换位。直言判断的换质、换位推理属于直言判断直接推理，即从一个直言判断的前提推出一个直言判断的结论。换质、换位推理要遵守其推理规则。

第三目，练熟直言三段论。这部分主要阐释直言三段论的含义、结构和规则，重心是规则。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，把握演绎要义。这部分设计了一个探究活动，旨在引发学生进行演绎推理的兴趣。

这里的答案是：由于金盒子与铅盒子上的话是矛盾论断，依据排中律，它们不可能同时为假，必有一真。依据题意，银盒子上的话必为假。银盒子上写的是“肖像不在这个盒子里”。这句话为假，可知肖像就是在这个盒子里。

第二目，巧用换质换位。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在指导学生进行有效的换位推理。

这里的答案是：从逻辑角度看，甲不能说“有些相声演员不是人”，因为前提“有些人不是相声演员”中的“人”，是指人的部分对象，如果换位，结论“有些相声演员不是人”中的“人”，就是指人的全部对象，扩大了概念的外延。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生进行换位推理。

这里的答案是：我们不能从“真理都是有用的”推出“有用的都是真理”，从“有的人不是说谎者”推出“有的说谎者不是人”。前者“有用的”在前提中不周延，如果那样换位就变成周延的概念，所以，应该在其前面增加特称量词，即可得出“有些有用的是真理”。后者所犯的逻辑错误与第一个探究活动的情况是相同的。

第三目，练熟直言三段论。这部分设计了三个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在引发学生对三段论推理的兴趣。

这里的答案是：德布罗意运用的三段论推理的连锁式，拆解开来，就是四个三段论。

（1）凡实物粒子都是有质量的，凡有质量的都是有能量的，所以，凡实物粒子都是有能量的。

（2）凡实物粒子都是有能量的，凡有能量的都是有频率的，所以，凡实物粒子都是有频率的。

（3）凡实物粒子都是有频率的，凡有频率的都是有脉动的，所以，凡实物粒子都是有脉动的。

（4）凡实物粒子都是有脉动的，凡有脉动的都是有波动性的，所以，凡实物粒子都是

有波动性的。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在加深学生对三段论规则的理解。

这里的答案是：这个三段论的中项是“廉洁的”，它在两个前提中都是肯定判断的谓项，都不周延，违反了“中项至少周延一次”的要求，犯了“中项不周延”的错误。

○ 第三个探究活动

该探究活动也是为了让学生加深对三段论规则的理解。

这里的答案是：材料一犯了“大项外延不当扩大”的错误，材料二犯了“小项外延不当扩大”的错误。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 什么是推理

推理是从已知判断得出新判断的思维形式。

例如，①有些作家是青年，所以有些青年是作家。

②金属是导电的，铁是金属，所以铁是导电的。

③山东的乌鸦是黑的，河北的乌鸦是黑的，辽宁的乌鸦是黑的，所以天下的乌鸦都是黑的。

推理中已知的判断叫做前提，得出的新判断叫做结论，从前提得出结论的形式结构叫做推理结构。前提、结论和推理结构，是推理的三要素。

2. 推理的意义

推理的意义，首先在于它是获得新知的方法。人的知识有直接知识和间接知识。然而，一个人能够亲自耳闻目睹的知识总会受到时空的局限。人类获得的大部分知识都是间接知识，而间接知识的获得就要靠推理。恩格斯说过，形式逻辑首先是获取新知识的方法，从已知到未知的方法。

推理的意义，还在于它是论证和反驳的工具。提出一个判断，要使别人信服，就要进行论证，而论证必须用到推理。同时，批驳别人的意见，也离不开推理。

推理还是科学系统化的基本工具，人类零散的知识就是依靠推理组织成科学理论系统的。在实践检验认识的真理性的过程中，推理也是不可或缺的。

3. 推理的分类

推理可以进行不同的分类。首先，哲学认识论按照思维方向的不同，把推理分为演绎推理、归纳推理和类比推理。演绎推理是从一般到个别的推理，归纳推理是从个别到一般的推理，类比推理是从个别到个别的推理。但应当明确的是，这种分类是从一类推理的总体上说的，并不适用于该类中的所有推理。例如，我们将要研究的三段论推理从总体上说是为从一般到个别的思维进程服务的，但并非所有三段论都是从一般到个别。例如，“雷锋是人，雷锋不是自私的，所以，有的人不是自私的。”这个三段论就不是从一般到个别。

推理还可以分为必然性推理和或然性推理。必然性推理是如果前提真并且推理结构正确则必然推出真结论的推理；或然性推理是前提对结论提供一定程度的支持，但不能确保从真前提得真结论的推理。现代逻辑学把所有必然性推理统称为演绎推理。教材采用了现代逻辑学对演绎推理的这种用法。必然性推理研究的核心问题是推理结构的普遍有效性，或然性推理研究的核心问题是推理结构的合理性和可靠性。

4. 换质推理

换质推理是通过改变直言判断的质得出新判断的推理。例如，从“书信是有格式的”推出“书信不是没有格式的”。

换质推理的具体规则是：第一，推理时不改变前提判断的主项和量项；第二，改变前提判断的质；第三，以前提谓项的矛盾概念作结论的谓项。如“书信不是没有格式的”对于“书信是有格式的”来说，是改变了质。“没有格式的”是“有格式的”的矛盾概念。

直言判断换质的推理结构如下。

所有 S 是 P，所以，所有 S 不是非 P。

所有 S 不是 P，所以，所有 S 是非 P。

有 S 是 P，所以，有 S 不是非 P。

有 S 不是 P，所以，有 S 是非 P。

例如，①所有金属是导体，所以，所有金属不是非导体。

②所有事物不是静止的，所以，所有事物是运动的。

③有些鸟是会飞的，所以，有些鸟不是不会飞的。

④有些人不是农业户口，所以，有些人是非农业户口。

5. 换位推理

换位推理是通过互换主、谓项的位置得出新判断的推理。例如，从“固体不是流动的”推出“流动的不是固体”。

但换位推理不像换质推理那样简单，它很容易出错。

例如，所有的铜都是导体，所以，所有的导体都是铜。

显然，这个推理的结论是虚假的。从真实前提推出虚假结论，显然这样的推理是无效的。

为了保证换位推理的有效性，需要三条规则：第一，推理时不改变前提判断的联项；第二，将前提判断的主项和谓项的位置互换；第三，前提中不周延的，换位后也不得周延。违反这条规则的错误叫做“不当周延”。

根据这三条规则，我们可以得出直言换位推理的如下公式。

所有 S 是 P，所以，有 P 是 S。

所有 S 不是 P，所以，所有 P 不是 S。

有 S 是 P，所以，有 P 是 S。

其中，全称否定判断和特称肯定判断是简单换位。全称肯定判断是限量换位，为什么要限量换位呢？因为如果不限量，从“所有 S 是 P，”换成“所有 P 是 S”，那么在前提中

不周延的P，到结论中就周延了，犯了“不当周延”的错误。为了使结论中的主项P不周延，就要把全称改为特称，也就是要限量。

在上面的换位公式中，没有特称否定判断的换位公式。这是因为特称否定判断不能换位。理由是，特称否定判断“有S不是P”若换成“有P不是S”，那么前提中不周延的S在结论中周延了，犯了“不当周延”的错误。而要想使S在结论中不周延，结论就要是肯定的，而这又违反了第一条规则。因此，特称否定判断换位中的“不当周延”是无法解决的，特称否定判断就不能换位。

6. 三段论及其结构

所谓三段论，就是由两个包含着一个共同词项的直言判断，得出一个新直言判断的推理。

例如，①金属是导体，铁是金属，所以，铁是导体。

②客观规律是不以人的意志为转移的，教育规律是客观规律，所以，教育规律是不以人的意志为转移的。

例①通过“金属是导体”和“铁是金属”得出新判断“铁是导体”。而前两个判断中包含了共同词项“金属”。例②通过“客观规律是不以人的意志为转移的”和“教育规律是客观规律”得出新判断“教育规律是不以人的意志为转移的”。前两个判断中包含了共同词项“客观规律”。

三段论由三个判断构成，两个前提，一个结论。三段论由三个不同的概念或词项构成，分别叫做大项、小项和中项。结论中的谓项叫做大项，结论中的主项叫做小项，前提中的共同词项叫做中项。大项所在的前提叫做大前提，小项所在的前提叫做小前提。上面例①中“导体”是大项，“铁”是小项，“金属是导体”是大前提，“铁是金属”是小前提。

一个三段论只能有三个不同的词项。这是为了有一个中项，大项和小项以中项为媒介建立关系。如果只有两个词项，而没有中项，也就不能构成三段论。有一种情况应当特别注意，那就是三个语词表达四个不同的概念或四个词项，其中的一个语词表达了两个不同的概念。这种情况从表面看似乎是三个词项，其实是犯了“四概念”的错误。

例如：鲁迅的小说不是一天可以读完的，

《孔乙己》是鲁迅的小说，

所以，《孔乙己》不是一天可以读完的。

这里“鲁迅的小说”在大前提中指的是“鲁迅小说的全部”；在小前提中，指的是“鲁迅的一篇小说”。也就是说，一个语词表达了两个概念，三个语词表达了四个概念。因此，这个三段论犯了“四概念”的错误。

“四概念”错误是违反同一律的要求在三段论中的具体表现。

7. 三段论的规则

为了保证三段论推理的有效性，三段论有如下规则。

(1) 中项在前提中至少周延一次。违反这条规则的错误，叫做“中项不周延”。

为什么中项至少周延一次呢？因为中项是大、小项取得联系的媒介。如果中项两次不

周延，大、小前提中的中项外延就无法有所重叠，中项也就名存实亡。

例如：羊是动物，

牛是动物，

所以？

为什么这个三段论无法得出结论呢？就是因为中项在大、小前提中都不周延。

（2）前提中不周延的词项在结论中不得周延。违反这条规则就会犯“大项不当扩大”或“小项不当扩大”的错误。

例如：①雪是白色的，棉花不是雪，所以，棉花不是白色的。

②《红楼梦》是古典小说，《红楼梦》是长篇小说，所以，长篇小说是古典小说。

例①中的大项“白色的”在前提中不周延，在结论中周延了，犯了“大项不当扩大”的错误。例②中的小项“长篇小说”在前提中不周延，在结论中周延了，犯了“小项不当扩大”的错误。

（3）两个否定前提不能必然推出结论。如果两个前提都是否定的，那么大项与中项相排斥、小项与中项相排斥，中项的意义就不存在了，大项和小项无法通过中项发生关系，不知道大项和小项是互相联系的还是互相排斥的，所以无法得出结论，会犯“双否前提”的错误。

（4）前提有一否定，结论必否定。这是因为，前提有一否定，大项和小项就有一个和中项相排斥，通过中项的过渡，大项和小项之间也是相互排斥的，所以结论是否定的。

8. 三段论的省略式

在日常语言中，三段论往往以省略形式出现。因为三段论有三个判断，所以至少有三种三段论的省略形式。

（1）省略大前提。

例如：中国的改革是正义的事业，所以，中国的改革必定成功。

省略了大前提“正义的事业必定成功”。

（2）省略小前提。

例如：正义的事业必定成功，所以，中国的改革必定成功。

省略了小前提“中国的改革是正义的事业”。

（3）省略结论。

例如：正义的事业必定成功，中国的改革是正义的事业。

省略了结论“中国的改革必定成功”。

（二）相关疑难问题解答

1. 正确的演绎推理有哪些条件？

一个正确的演绎推理必须具备两个条件：一是前提真实，二是推理结构正确。这两个条件都是必要条件，缺一不可。这两个条件加起来，就成为正确推理的充分必要条件。

形式逻辑一般不研究前提的真实性，而只研究推理结构的正确性即有效性。因为形式

逻辑从本质上是研究形式结构的。这就好比电脑，我们对电脑的要求是，只要输入真实的信息，就能输出真实的信息。如果输入虚假的信息，则输出虚假的信息就不是电脑的错。前提的真实性是由各门具体的科学研究的。例如，金属是否导电，这是物理学研究的对象。形式逻辑要研究的是，从前提“金属是导电的”和“铁是金属”，就能得出“铁是导电的”这个结论。如果形式逻辑既研究推理结构的正确性，又研究前提的真实性，那就等于世界上只有形式逻辑这一门科学了。

2. 如何理解“正确的演绎推理结构具有普遍保真性”?

一个演绎推理，如果推理结构正确即普遍有效，即可保证从真实前提推出真实结论，这就是普遍保真性。例如，三段论的形式结构“所有 P 都是 M，所有 S 都不是 M，所以，所有 S 都不是 P”，就是具有普遍保真性的有效推理结构，不管将其中的变项代入什么概念，都不可能从真前提得到假结论。不正确的、无效的推理结构则不然。例如，三段论的无效结构“所有 M 都是 P，所有 S 都不是 M，所以，所有 S 都不是 P”，犯了“大项不当扩大”的逻辑错误，因而不具有普遍有效性。可以为它找到前提为真、结论为假的解释“反例”。例如，“所有自然数都是有理数，负数不是自然数，所以，负数不是有理数。”

明白了这个道理，就找到了反驳结构不正确的推理的一种有效手段。例如，我们常见的一种推理：“所有想出国的人都要学好外语，我们不想出国，所以，我们不要学好外语。”这个推理使用的就是上面这个无效结构，而举出一个与之结构完全相同，但前提明显为真、结论明显为假的“反例”（如上例），就说明该推理前提到结论没有保真性，因而是推不出的。

为推理结构找到这种反例，就说明推理结构不正确。但我们找不到反例不一定就没有反例，要说明推理结构的普遍有效，就需要诉诸形式逻辑研究。尽可能把握更多的保真推理结构，是从古到今形式逻辑研究的主要目标所在。

3. 不合规则的推理有时结论真实，为什么还要这些规则?

不合规则的推理结论真实，那只是偶然的情况。

例如：真正的共产党人是全心全意为人民服务的，

孔繁森是全心全意为人民服务的，

所以，孔繁森是真正的共产党人。

这个三段论违反了“中项至少周延一次”的规则，结论却是真实的。但这种情况是偶然的。我们很容易为该推理结构找到反例。

例如：真正的共产党人是爱国者，

文天祥是爱国者，

所以，文天祥是真正的共产党人。

这里的结论就是虚假的。

我们强调的推理结构的有效性，指的是只要前提真实，结论必定真实。否则，我们就不能相信这个推理，不能相信这个结论。上面的例子，我们之所以知道“孔繁森是真正的共产党人”这个结论真实，是因为我们有这个认识，而不是因为我们相信这个推理。如果

没有这个知识，你怎么知道结论是真实的？而遵守逻辑规则的有效的推理，即使我们没有关于结论的认识，只要我们相信推理的前提，也会相信结论。或者说，正是因为我们没有关于结论那样的知识，我们才需要从前提推出。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排两课时，因为本框内容较多，也比较重要。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

本框的第一个探究活动内容，是莎士比亚著名的戏剧《威尼斯商人》中的情节。该情节生动有趣，可以使有关推理知识富有魅力，起到引人入胜的作用。

2. 调整教学内容

本框内容较多，可进行适当调整。“直言判断主项的周延性”这个知识点，既可放在本框，也可放在第三框的直言判断教学中。鉴于本框内容多，建议将此内容提前到第三框中。

3. 反例证明

“科学是可以证伪的东西。”只有通过证明一个反论题的错误，才能证明一个论题的正确。三段论的规则同样如此。只有通过反例证明违反规则的无效性，才能证明这条规则对于三段论的必要性。例如，要证明“中项至少周延一次”的规则，就应举出中项两次不周延从而结论虚假的反例。因此，讲授各条三段论的规则时，应当尽可能地利用反例。

4. 综合训练

知识的教学是为了培养能力，而能力不仅需要有单项的，也需要有综合的才能，以适应实践的需要。思维能力同样如此。因此，我们要用综合训练的方法配合三段论知识的教学。具体方法是在讲完三段论各条规则之后，列出几个无效的三段论，让学生指出各违反了什么规则，或犯了什么错误。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 33 页）：“你能把求婚者的推理过程写出来吗？”

本探究活动旨在以具体的情境激发学生对推理的兴趣。教学中可以从讲故事开始。活动本身是有挑战性的，学生会兴趣盎然，跃跃欲试。若有学生能找到正确答案，必能产生成就感，增强进一步探究的兴趣；若学生一时找不到正确答案，教师可引导学生用前面学过的思维规律的知识，通过矛盾律来解决问题；若仍不能找到答案，教师可给予说明。因为这个活动本身不是目的，所以不应在此延误时间。

探究活动 2（教材第 35 页）：“在这个相声片段中，甲的最后一句话为什么说不下去了？”

本探究活动的目的在于通过具体情境帮助学生领悟特称否定判断不能换位的规则。活动进行时学生尚未学习相关知识，因而，只要学生能知道“有些人不是相声演员”换位后是个假命题，就会产生进一步探究的欲望，教师可因势利导，讲解换位法及其规则，必能事半功倍。孔子说：“不愤不启，不悱不发。”正是这个道理。

探究活动 3（教材第 35 页）：“我们能否从‘真理都是有用的’推出‘有用的都是真理’，从‘有的人不是说谎者’推出‘有的说谎者不是人’?”

本探究活动的意义在于，通过具体情境中的思维，使学生对刚刚学到的换位推理知识有更深的理解，以巩固记忆。与探究活动 2 不同的是，在进行探究活动 2 时尚未学习相关知识，而本探究活动则已学过相关知识，因此本活动的问题应要求学生能准确回答，不仅要知道不能作那样的推理，而且应当能说出为什么不能。

探究活动 4（教材第 37 页）：“你能分析德布罗意的推理结构吗?”

本探究活动的目的在于通过具体情境显示三段论推理的价值，德布罗意就是通过几个三段论得出了一个重要的结论，从而获得了诺贝尔奖。这个活动有一定难度，若学生能明白其结构当然好，如不能轻易明晰其结构，也不可停滞不前，教师应尽快给予解释而将教学进行下去。

探究活动 5（教材第 37 页）：“请分析这个三段论中的错误。”

本探究活动的目的在于为三段论规则“中项至少周延一次”的教学作铺垫。学生若能理解“李义不见得是好干部”就算达到了目的，要在此基础上讲授相应规则，再回过头来明确指出这个推理的错误。

探究活动 6（教材第 38 页）：“上述推理中的问题出在哪里?”

本探究活动的意图在于将刚学过的三段论第二条规则的知识迁移到具体情境中，以形成相关能力。学生若能很快说明两个推理的问题所在，就说明他们对相关知识掌握得较好；若不能立刻解决问题，教师可引导学生复习前两条规则，问该推理违反了哪条规则。教师之所以不一下就点明第二条规则，是不让探究的难度一下子降低太多。若还不行，则提醒学生注意有无“不当周延”的问题。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

对本框教学的评价，可采用以下方式。

1. 课堂提问

课堂提问是引导学生思考的重要方法，又是教学反馈的重要方法，也是进行学习评价的重要方法。本框的内容，是要点之一，很适合于进行课堂提问。

本框内容的提问应当抓住“周延”这个关键词，因为要理解换位和三段论推理的规则，并将知识迁移到具体情境中，都离不开“周延”这个关键词。如果“直言判断主谓项

的周延问题是当堂讲的，就正好用于学习推理。如果是在直言判断部分讲的，在此既是复习又是应用。

2. 听课笔记

随堂笔记是学习的重要方法，也是反馈评价的好方法。通过检查学生笔记，可以了解学生对学习内容理解的深浅和正误。好的笔记至少应当有三个方面：知识要点及框架、例子、用知识对例子进行分析。

3. 综合练习

可以用综合练习的方法评价学生的综合能力。具体方法是，列出若干无效的三段论让学生指出各违反了哪条规则或犯了什么错误。

（二）自我测评及思考提示

1. 举例说明：哪一种判断不能换位？为什么？

思考提示

不能换位的判断是特称否定判断。因为特称否定判断换位时，S在前提中不周延到结论中周延了，而这个不当周延是无法解决的。例如，“有些文学作品不是小说”，换位成了“有些小说不是文学作品”。其中，“文学作品”在前提中不周延到结论中周延了，犯了“不当周延”的错误。而要使它在结论中不周延，就只能将结论由否定判断改成肯定判断，这又违反了“不改变前提的质”这条规则，因此这个“不当周延”无法解决。

2. 举例说明：限量换位的是什么判断？为什么？

思考提示

限量换位的是全称肯定判断，因为全称肯定判断换位时，P在前提中不周延的词项在结论中周延了。为使P在结论中仍不周延，需要把结论由全称改为特称，也就是要限量。例如，“所有的羊是动物”，如果换成“所有的动物是羊”，其中的“动物”就不当周延，只有限量为“有些羊是动物”才能消除不当周延。

3. 指出下列三段论各有什么错误。

（1）出国人员要学好外语，我不是出国人员，所以，我不要学好外语。

（2）《凤凰涅槃》是郭沫若的诗，《凤凰涅槃》是新诗，所以，新诗是郭沫若的诗。

（3）小说是文学，诗歌是文学，所以，小说是诗歌。

思考提示

（1）大项“学好外语”在前提中不周延，在结论中周延了。此三段论犯了“大项不当扩大”的错误。

（2）小项“新诗”在前提中不周延在结论中周延了。此三段论犯了“小项不当扩大”的错误。

（3）中项“文学”在大小前提中均不周延。此三段论犯了“中项不周延”的错误。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

莎士比亚（1564—1616）

莎士比亚是英国著名戏剧家和诗人。他出生于沃里克郡斯特拉特福镇的一个富裕市民家庭，曾在当地文法学校学习，13岁时家道中落辍学经商，约1586年前往伦敦。他先在剧院门前为贵族顾客看马，后逐渐成为剧院的杂役、演员、剧作家和股东。他1597年在家乡购置了房产，一生的最后几年在家乡度过。

马克思称莎士比亚为“人类最伟大的戏剧天才”。恩格斯盛赞其作品的现实主义精神与情节的生动性、丰富性。莎士比亚的作品几乎被翻译成世界各种文字，1919年后被介绍到中国，现已有中文版的《莎士比亚全集》。

（二）相关资料选辑

1. 对当关系推理

（1）直言命题的真值。

一个直言命题的真值取决于它所反映的主谓项之间的关系是否符合实际。如果一个直言命题所反映的主谓项之间的关系与主谓项之间客观上的关系一致，那么该直言命题真；如果一个直言命题所反映的主谓之间的关系与主谓项之间客观上的关系不一致，那么该直言命题假。

① A命题的真值

直言命题SAP反映了主谓项之间的包含于关系，而包含于关系是全同关系和真包含于关系的概括。因此，当S与P客观上具有全同关系或真包含于关系时，SAP真；否则假。

② E命题的真值

直言命题SEP反映了主谓项之间的不相容关系，而不相容关系即全异关系。因此，当S与P客观上具有全异关系时，SEP真；否则假。

③ I命题的真值

直言命题SIP反映了主谓项之间的相容关系，而相容关系是全同关系、真包含于关系、真包含关系、交叉关系的概括。因此，当S与P客观上具有全同关系或真包含于关系或真包含关系或交叉关系时，SIP真；否则假。

④ O命题的真值

直言命题SOP反映了主谓项之间的不包含于关系，而不包含于关系是真包含关系、交叉关系、全异关系的概括。因此，当S与P客观上具有真包含关系或交叉关系或全异关系时，SOP真；否则假。

真值情况 / S与P的关系 / 命题形式	S P	(S)P	S(P)	S P	S P
SAP	1	1	0	0	0
SEP	0	0	0	0	1
SIP	1	1	1	1	0
SOP	0	0	1	1	1

(2) 直言命题的对当关系。

直言命题的对当关系指的是同素材的 A、E、I、O 之间的真值关系。所谓同素材，就是具有相同的变项，即相同的主项和谓项。例如，下面几个直言命题之间就存在着有规律的真假关系。

所有鸟都是会飞的。

所有鸟都不是会飞的。

有些鸟是会飞的。

有些鸟是不会飞的。

A、E、I、O 之间的对当关系可用如下的逻辑方阵表示。



①反对关系

反对关系是两个全称命题 A 与 E 之间的真值关系。其内容是“不可同真，可以同假”。(见直言命题真值表，下同。)

②下反对关系

下反对关系是两个特称命题 I 与 O 之间的真值关系。其内容是“可以同真，不可同假”。

③矛盾关系

矛盾关系是质、量都相反的两个直言命题之间的真值关系，即 A 与 O、E 与 I 之间的真值关系。其内容是“不可同真，不可同假”。

④差等关系

差等关系是同质的两个直言命题之间的真值关系，即 A 与 I、E 与 O 之间的真值关系。其内容是“可以同真，可以同假”。

差等关系和其他三种关系具有不同的性质，即其他三种关系没有方向性，而差等关系有方向性。因此，差等关系需进一步考察并区别为顺差等和逆差等。顺差等是由全称命题到特称命题的真值关系，其内容是“必同真，不必同假”。逆差等是由特称命题到全称命题的真值关系，其内容是“不必同真，必同假”。

我们在研究直言命题的种类时曾谈到，传统逻辑把单称命题当做全称命题来处理，因为它们的逻辑性质有很大的一致性。但是，单称命题与全称命题毕竟是有区别的。区别之一就是：两个全称命题之间是反对关系，而两个单称命题之间是矛盾关系。例如，“李白是大诗人”真，则“李白不是大诗人”假；“这个商店是文明单位”假，则“这个商店不是文明单位”真。

(3) 对当关系推理。

对当关系推理是根据直言命题的对当关系进行的推理。在各种对当关系中，“可以同真”“可以同假”“不必同假”“不必同真”不能成为推理依据。只有“不可同真”“不可同

假”“必同真”“必同假”才能作为推理依据。

①反对关系推理

根据反对关系“不可同真”的逻辑性质，反对关系推理公式如下。

$A \rightarrow \neg E$

$E \rightarrow \neg A$

例如，市场经济是有规律的，

所以，并非市场经济是没有规律的。

鲸不是鱼，

所以，并非鲸是鱼。

②下反对关系推理

根据下反对关系“不可同假”的逻辑性质，下反对关系推理公式如下。

$\neg I \rightarrow O$

$\neg O \rightarrow I$

例如，并非有些事物是静止的，

所以，有些事物不是静止的。

并非有些事物不是运动的，

所以，有些事物是运动的。

③矛盾关系推理

根据矛盾关系“不可同真、不可同假”的逻辑性质，矛盾关系推理公式如下。

$A \rightarrow \neg O$

$E \rightarrow \neg I$

$I \rightarrow \neg E$

$O \rightarrow \neg A$

$\neg A \rightarrow O$

$\neg E \rightarrow I$

$\neg I \rightarrow E$

$\neg O \rightarrow A$

例如，a. 一切新生事物都是美好的，

所以，并非有些新生事物不是美好的。

b. 并非所有鸟都会飞，

所以，有些鸟不会飞。

c. 凡事物都不是静止的，

所以，并非有些事物是静止的。

d. 并非所有人都不信仰宗教，

所以，有些人信仰宗教。

e. 有些金属是液体，

所以，并非所有金属都不是液体。

f. 并非有些事物是静止的，

所以，事物都不是静止的。

g. 有些金属不是固体，

所以，并非所有金属都是固体。

h. 并非有些金属不是导电的，

所以，所有金属都是导电的。

(4) 差等关系推理。

根据差等关系的逻辑性质，差等关系推理的公式如下。

$A \rightarrow I$

$E \rightarrow O$

$\neg I \rightarrow \neg A$

$\neg O \rightarrow \neg E$

例如：①所有羊是动物，

所以，有些羊是动物。

②所有官僚主义者都不是受拥护的，

所以，有些官僚主义者不是受拥护的。

③并非有些塑料导电，

所以，并非所有塑料导电。

④并非有些人不呼吸空气，

所以，并非所有人不呼吸空气。

在日常思维中，下反对关系推理和由全称真推特称真的差等关系推理意义不大。但在理论研究中，同样有其重要价值。

2. 三段论的格和格的规则

根据中项所在位置，可以把三段论分为四个格。

第一格：中项在大前提中作主项，在小前提中作谓项。其形式为：

M——P

S——M

S——P

例如：所有动物都是生物，

羊是动物，

所以，羊是生物。

第一格有两条特殊规则。

第一，小前提必须是肯定的。假设三段论第一格的小前提可以是否定的。如果小前提否定，那么结论否定，结论中的大项就周延，这就要求大项在大前提中也周延。在第一格中，大项是大前提的谓项，要使它周延，大前提必须是否定的。已经假设小前提否定，又推出大前提否定，两个否定前提不得结论。因此，假设不成立。所以，三段论第一格的小前提必须是肯定的。

第二，大前提必须是全称命题。由于小前提肯定，所以作为小前提谓项的中项不周

延。这就要求中项在大前提中周延。在第一格中，中项是大前提的主项，要使它周延，大前提必须是全称的。

第二格：中项在大、小前提中均作谓项。其形式为：

P——M
S——M
———————
S——P

例如：所有固体都不是流动的，
　　汞是流动的，
　　所以，汞不是固体。

第二格有两条特殊规则。

第一，前提中必须有一个是否定的。由于中项在大、小前提中均作谓项，如果两个前提都是肯定命题，那么中项不周延。为使中项至少周延一次，所以前提中必须有一个是否定的。

第二，大前提必须是全称命题。由于前提中有一个是否定的，所以结论否定，结论中大项周延，这就要求大项在大前提中也周延。而在第二格中，大项是大前提的主项，要使它周延，大前提必须是全称的。

第三格：中项在大、小前提中均作主项。其形式为：

M——P
M——S
———————
S——P

例如：黄铜不是金子，
　　黄铜是闪光的，
　　所以，有些闪光的不是金子。

第三格有两条特殊规则：第一，小前提必须是肯定的；第二，结论必须是特称的。

第四格：中项是大前提的谓项和小前提的主项。其形式为：

P——M
M——S
———————
S——P

例如：羊是动物，
　　动物是生物，
　　所以，有些动物是羊。

第四格有三条特殊规则：第一，如果前提中有一个是否定的，则大前提是全称的；第二，如果小前提是肯定的，则结论是特称的；第三，如果大前提是肯定的，则小前提是全称的。

（第三格、第四格的规则可由学生自己证明。）

3. 如何在论辩中巧妙运用三段论

在论辩中巧妙运用三段论有三个比较明显的特点。

（1）在辩论中，运用省略三段论的情况比较多。这是因为，辩论是唇枪舌剑交锋最激烈的语言形式，也是思维快速运转的思维形式。这时需要用最简练的语言将思维的结果以最快的速度表达出来，三段论的省略形式正好符合这一要求。以“是否应对女性就业实行保护”这一论辩为例，在自由辩论阶段，双方辩论了46个回合，共用了15个三段论，平均每三个回合用一个三段论。可见，出现的频率很高。例如，“因为女性在就业中受到了性别歧视的特殊伤害，所以要给她们以特殊保护。”这是省略了大前提的三段论，其大前提是：“凡受到性别歧视的特殊伤害都要给以特殊保护”。试想，如果将该三段论的大前提、小前提、结论一一有序地排列出来，不但显得古板，还会给对方留有充足的思考余地，岂不是贻误战机吗？

（2）在辩论中，运用反问句表达三段论的情况很多。这是因为强有力的反问，可以使对方难以招架。用反问句来表达三段论，既具有哲理性，又具有攻击力和杀伤力。例如：“消费者的权益受到了侵害，我们要保护；教师的权益受到了侵害，我们有教师法保护；为什么单单女性的平等就业权受到了侵害，我们就不保护了呢？”这里连用三个省略了大前提的三段论，前两个三段论用的陈述句，后一个三段论用的反问句。由于前两个三段论表达的内容众所皆知、无可辩驳，后一个三段论的内容虽不同，但理同。因此，正方恰当地选用了反问句，显得理直气壮。

（3）在法庭辩论中，常运用第一格和第二格三段论。这是因为，法庭辩论的内容常常是要断定是与非、罪与非罪、此罪与彼罪等。基于此，三段论第一格最适合表达“是”，第二格最适合表达“非”。

（摘自：《逻辑与知识创新》）

人教版®

第六框　掌握演绎推理的方法（下）

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：基于“同时存在”的推理

（1）联言推理的含义

（2）联言推理的合成式

（3）联言推理的分解式

第二目：基于“可能情况”的推理

（1）选言推理的含义

（2）选言推理的种类

（3）相容选言推理的否定肯定式

（4）不相容选言推理的肯定否定式和否定肯定式

第三目：基于“条件联系”的推理

（1）假言推理的含义

（2）假言推理的种类

（3）充分条件假言推理的有效形式

（4）必要条件假言推理的有效形式

（5）充分必要条件假言推理的有效形式

（6）运用假言推理的意义

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框主要介绍以复合判断为前提的演绎推理，而且重点是分析其中的有效推理形式。负载的具体任务有三：一是介绍联言推理，二是介绍选言推理，三是介绍假言推理。

第一目，基于“同时存在”的推理。联言推理是依据联言判断的逻辑性质进行的推理。这里分析了联言推理的两种有效推理形式，即合成式和分解式。

第二目，基于“可能情况”的推理。选言推理是依据选言判断的逻辑性质进行的推理。选言判断有相容和不相容之分，选言推理也相应地分为两种，即相容选言推理和不相容选言推理。这里分析了相容选言推理的有效式——否定肯定式，不相容选言推理的有效式——肯定否定式和否定肯定式。

第三目，基于“条件联系”的推理。假言推理是依据假言判断的逻辑性质进行的推理。假言判断有充分条件、必要条件和充分必要条件三种类型，假言推理也相应地分为三类。这里着重分析了充分条件假言推理的有效式——肯定前件式和否定后件式；必要条件

假言推理的有效式——否定前件式和肯定后件式。充分必要条件假言推理的有效式是：肯定前件式、肯定后件式、否定前件式、否定后件式。充要条件推理形式没有详细分析，教学中可与各种无效式进行对比来辨析。这部分还给出了一道复合判断综合推理的练习题。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，基于“同时存在”的推理。这部分设计了一个探究活动，旨在让学生了解联言推理的形式。

这里的答案是：老师的话是正确的。因为这个推理的前提断定两种事物情况分别存在，在结论中可以断定它们都存在。

第二目，基于“可能情况”的推理。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动既能引发学生的学习兴趣，也能促使学生思考选言推理的相关问题。

它有两问。

第一问的答案是：按当地风俗必须制“生”和“死”两个不同的阄，如果两个阄相同，就属违规行为。农夫吞下一阄，只能检查剩下的阄，使得恶人的阴谋不能得逞。

第二问的答案是：这是一个选言推理，其推理结构是，农夫要么抓到“生”阄，要么抓到“死”阄，现在剩下的是“死”阄，所以，农夫抓到（吞下）的应是“生”阄。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在加强学生对相容选言推理有效式的理解。

这里的答案是：这个推理的结构不正确。因为其前提是相容选言判断，即只断定其选言支至少一真，并没有否定两个甚至全部选言支都真的可能性。因此，肯定前提中的一个选言支，不能必然地否定其他选言支。

第三目，基于“条件联系”的推理。这部分设计了四个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动是从充分条件假言推理角度设计的。

这里的答案是：李某曲解了检察官的要求。检察官的话是一个充分条件假言判断，即不把经济问题交代清楚，就不能离开本市。它并不是一个充分必要条件假言判断，即不把经济问题交代清楚，就不能离开本市；同时，把经济问题交代清楚了，就能离开本市。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在强化学生对充分条件假言推理有效式的理解。

这里的答案是：材料一能够必然地得出结论，它是充分条件假言推理的有效式，即否定后件式；材料二不能必然地得出结论，它是充分条件假言推理的无效式，即不能由肯定充分条件假言判断的后件而在结论中必然地肯定其前件。

○ 第三个探究活动

该探究活动旨在强化学生对必要条件假言推理有效式的理解。

它有三问。

第一问的答案是：不能必然地得出“证人看清了被告的脸”的结论。

第二问的答案是：不能必然地得出“（当时）没有月光”的结论。

第三问的答案是：能够必然地得出“（当时）一定有月光”的结论。这是依据必要条件假言判断的逻辑性质进行的有效推理。

○ 第四个探究活动

该探究活动旨在强化学生对复合判断推理的理解。

这里的答案是，由（5）和（4），运用必要条件假言推理的肯定后件式，可以得出“E在现场”[设为（6），以下注号含义相同]。

由（1）和（6），运用充分条件假言推理的肯定前件式，可以得出“A和C不可能都不在现场”，即“A和C至少有一个在现场”，换句话说，或者A在现场，或者C在现场（7）。

假设A在现场，依据（2），运用充分条件假言推理的否定后件式，可以得出“B在现场”（8）。

假设C在现场，依据（3），运用相容选言推理的否定肯定式，可以得出“B在现场”（9）。

从（8）和（9）可知，不论A在现场还是C在现场，总之，B一定在现场。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 联言推理

联言推理是依据联言判断的逻辑性质所进行的推理。根据联言判断的逻辑性质，我们可以提出联言推理的两条规则：第一，肯定联言判断，就要肯定任一联言支；第二，肯定每一个联言支，就要肯定联言判断。

根据联言命题的这两条规则，联言推理有两种有效结构。

（1）分解式。其公式为：

p并且q

---

p

例如：我们要培养德智体美全面发展的学生，

所以，我们要培养身体健康的学生。

（2）合成式。其公式为：

p

q

---

p并且q

例如：曹操是政治家，

曹操是军事家，

所以，曹操既是政治家，又是军事家。

联言推理比较简单，因而容易被忽视。其实，它在思维活动中有着重要的意义和不可替代的作用。在下面推理的综合运用中，我们会感受到它的价值。

2. 选言推理

选言推理是依据选言判断的逻辑性质所进行的推理。按照选言判断的不同，选言推理

也可分为相容选言推理和不相容选言推理。

(1) 相容选言推理。

相容选言推理是根据相容选言判断的逻辑性质所进行的推理。相容选言判断的逻辑性质是断定“选言支至少一真”。根据这一性质，我们可以提出相容选言推理的两条规则：

第一，否定部分选言支，就要肯定另一部分选言支；

第二，不能靠肯定部分选言支来否定另一部分选言支。

根据相容选言推理的规则，相容选言推理只有一种有效结构，即“否定肯定式”：

p 或者 q
非 p
———
q

例如，①这句话或者有语法错误，或者有逻辑错误，
这句话没有语法错误，
所以，这句话有逻辑错误。

②或者是你说错了，或者是我听错了，
你没说错，
所以，是我听错了。

如果违反第二条规则，就会犯“不当否定”的逻辑错误。

例如，①这句话或者有语法错误，或者有逻辑错误，
这句话有语法错误，
所以，这句话没有逻辑错误。

②或者是你说错了，或者是我听错了，
你说错了，
所以，我没有听错。

(2) 不相容选言推理。

根据不相容选言判断断定“选言支只有一真”的逻辑性质，我们可以提出不相容选言推理的两条规则：第一，肯定部分选言支，就要否定另一部分选言支；第二，否定部分选言支，就要肯定另一部分选言支。

根据这两条规则，不相容选言推理有两种有效式：即“肯定否定式”和“否定肯定式”。

①肯定否定式：
p 要么 q
p
———
非 q

例如：武松要么把老虎打死，要么被老虎吃掉，
武松把老虎打死了，
所以，武松没被老虎吃掉。

②否定肯定式：
p 要么 q
非 p
———
q

例如：要么社会存在决定意识形态，要么意识形态决定社会存在，

不是意识形态决定社会存在，

所以，社会存在决定意识形态。

选言推理的语言表达常采用省略形式。

例如，①宁为玉碎，不为瓦全。

②新来瘦，非干病酒，不是悲秋。

（李清照《凤凰台上忆吹箫》）

例①省略了大前提。例②省略了大前提和结论。

运用选言推理，不能遗漏真实的选言支。因为选言判断的逻辑性质告诉我们，如果遗漏了真实的选言支，将使整个命题成为虚假命题。思想的谬误就会导致行动的谬误。《执竿入城》这则寓言，正是反映了选言支不穷尽造成的谬误。本来长竿入城可有三种方案，即“或上下竖向，或左右横向，或前后纵向”。对于城门而言，长竿竖向和横向都是一条线，因而不能入城，而前后纵向，长竿就成了一个点，可以顺利入城。然而，执竿者遗漏了这种可能性，他的判断是“或竖或横”，两个选言支都假，因此整个判断也假，当然就不可能解决问题。我们主张选言支穷尽，并不是说把范围划得越大越好，选言支越多越好。应当说，在不遗漏真实选言支的情况下，选言支越少越好，因为这样更便于集中思想，提高效率，一个诊断病情列出一百种可能的医生绝不是高明的医生。

3. 假言推理

假言推理是依据假言判断的逻辑性质所进行的推理。根据假言判断的不同，假言推理可以分为充分条件假言推理、必要条件假言推理、充要条件假言推理。

（1）充分条件假言推理。

充分条件假言推理是依据充分条件假言判断的逻辑性质所进行的推理。根据充分条件假言命题的断定“前件真后件必真”的逻辑性质，可以提出充分条件假言推理的四条规则：第一，肯定前件就要肯定后件；第二，否定后件就要否定前件；第三，不能靠肯定后件来肯定前件；第四，不能靠否定前件来否定后件。

根据充分条件假言推理的规则，充分条件假言推理有两种有效形式。

①肯定前件式：

如果 p 那么 q

p

———————

q

例如：如果下雨，地上就湿，

下雨了，

所以，地上湿。

②否定后件式：

如果 p 那么 q

非 q

———————

非 p

例如：如果下雨，地上就湿，

地上不湿，

所以，没下雨。

如果违反上述规则，那么推理就无效。

例如：①如果下雨，地上就湿，

地上湿，

所以，下雨了。

②没有经过人类劳动过程的自然资源（如水、空气、土地等）不属于任何人，也不构成财产。因此，某东西成为某人的财产，某人一定就对该物付出了劳动并改变了它的状态。由此，不论什么东西，只要某人对它用脑或用手加以改进，它就属于这个人，而且仅仅属于这个人。

这两个推理违反了第三条规则，犯了“不当肯定前件”的逻辑错误。

又如：①如果下雨，地上就湿，

没下雨，

所以，地上不湿。

②货币的供应增长率不超过5%，那么通货膨胀率就会降低。因此，货币供应的增长率在10%左右，通货膨胀率就不会降低。

这两个推理都违反了第四条规则，犯了“不当否定后件”的逻辑错误。

(2) 必要条件假言推理。

必要条件假言推理是依据必要条件假言判断的逻辑性质所进行的假言推理。必要条件假言判断的逻辑性质是“无前件就一定无后件”。根据这一规则，可以提出必要条件假言推理的四条规则：第一，否定前件，就要否定后件；第二，肯定后件，就要肯定前件；第三，不能靠否定后件来否定前件；第四，不能靠肯定前件来肯定后件。

根据这些规则，必要条件假言推理有两种有效形式。

①否定前件式：

只有 p 才 q

非 p

非 q

例如：只有年满18周岁，才有选举权，

张三不满18周岁，

所以，张三没有选举权。

②肯定后件式：

只有 p 才 q

q

---

p

例如：只有年满18周岁，才有选举权，

张三有选举权，

所以，张三年满18周岁。

如果违反上述规则，那么推理就无效。

例如：只有年满18周岁，才有选举权，

张三没有选举权，

所以，张三不满 18 周岁。

该推理违反了第三条规则，犯了“不当否定前件”的逻辑错误。

又如：只有年满 18 周岁，才有选举权，

张三满 18 周岁，

所以，张三有选举权。

该推理违反了第四条规则，犯了“不当肯定后件”的逻辑错误。

(3) 充要条件假言推理。

充要条件假言推理是依据充要条件假言判断的逻辑性质所进行的假言推理。充要条件假言命题的逻辑性质是“有前件则有后件，无前件则无后件”。根据这一逻辑性质，可以提出充要条件假言推理的四条规则：第一，肯定前件，就要肯定后件；第二，否定后件，就要否定前件；第三，否定前件，就要否定后件；第四，肯定后件，就要肯定前件。

根据这些规则，充要条件假言推理有四种有效形式。

①肯定前件式：

p 当且仅当 q

p

---

q

例如：一个三角形是等边三角形，当且仅当它是等角三角形，

三角形 ABC 是等边三角形，

所以，三角形 ABC 是等角三角形。

②否定后件式：

p 当且仅当 q

非 q

非 p

例如：一个三角形是等边三角形，当且仅当它是等角三角形，

三角形 ABC 不是等角三角形，

所以，三角形 ABC 不是等边三角形。

③否定前件式：

p 当且仅当 q

非 p

非 q

例如：一个三角形是等边三角形，当且仅当它是等角三角形，

三角形 ABC 不是等边三角形，

所以，三角形 ABC 不是等角三角形。

④肯定后件式：

p 当且仅当 q

q

---

p

例如：一个三角形是等边三角形，当且仅当这个三角形是等角三角形，

三角形 ABC 是等角三角形，

所以，三角形 ABC 是等边三角形。

许多畅销书都在谈成功的秘诀，其实，成功的秘诀说到底只有一个，那就是发现和创造成功的充分必要条件。因为如果这些条件不充分的，那么便不会成功；如果某些条件是不必要的，那么，从某种意义上说，就是浪费，就是窝工。在竞争激烈的现代社会，同样不能说是真正意义上的成功。

（二）相关疑难问题解答

1. 为什么相容选言推理没有肯定否定式？

因为相容选言判断只是断定“选言支至少一真”，所以肯定部分选言支不能否定另一部分选言支，所以相容选言推理没有肯定否定式，企图通过肯定一个选言支来否定另一个选言支是不能成立的。例如，“这篇文章或者有语法错误，或者有逻辑错误，这篇文章有语法错误，所以它没有逻辑错误。”这是一个无效推理。

2. 真值表可以用来进行推理吗？

真值表刻画的是复合判断与其支判断之间的真值关系，或者说是真值函项关系。这类似于数学中的函数关系。如速度、时间和距离之间就存在着函数关系。速度×时间 ＝距离。同时，距离÷速度 ＝时间，距离÷时间 ＝速度。复合判断与其支判断之间的真值关系同样如此。我们可以通过支判断的真值了解复合判断的真值，也可以通过复合判断的真值和其中某个支判断的真值，了解另一个支判断的真值，这正是推理。因此，我们可以利用真值表来进行推理。我们以充分条件假言推理来说明。

我们知道，充分条件假言推理有肯定前件式：

如果 p 那么 q

p

所以 q

为什么这个推理形式有效呢？从真值表中我们可以看到，“如果 p 那么 q”和 p 都真的只有一行，位于表中第一行，而在这一行 q 的值为真，因此可以得出结论 q。

p	q	如果p那么q
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

△

充分条件假言推理还有否定后件式：

如果 p 那么 q

非 q

所以非 p

为什么这个推理形式有效呢？从真值表中我们可以看到，“如果 p 那么 q”真和 q 假同时存在的情况只有一行，位于表中第四行，而在这一行 p 的值为假，所以可以得出结论

非 p。

p	q	如果p那么q	
1	1	1	
1	0	0	
0	1	1	
0	0	1	△

充分条件假言推理没有肯定后件式：

如果 p 那么 q

q

所以 p

为什么这个推理形式不成立呢？从真值表中我们可以看到，“如果 p 那么 q”和 q 都真的情况有两行，即第一行和第三行。而在这两行中 p 的值有真有假，因此无法得出结论，或者说得出结论 p 是无效的。

p	q	如果p那么q	
1	1	1	△
1	0	0	
0	1	1	△
0	0	1	

充分条件假言推理没有否定前件式：

如果 p 那么 q

非 p

所以非 q

为什么这个推理形式无效呢？从真值表中我们可以看到，“如果 p 那么 q”真和 p 假同时存在的情况有两行，即第三行和第四行。在这两行中 q 的值有真有假，因此无法得出结论，或者说得出结论非 q 是无效的。

p	q	如果p那么q	
1	1	1	
1	0	0	
0	1	1	△
0	0	1	△

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时，最后应留五六分钟安排综合练习。

（二）教学方法建议

1. 温故知新法

温故知新，是传统而行之有效的教学方法。推理，是判断的运用，依据的是判断的逻辑意义。因此，在讲解各种推理的教学之初，应引导学生回顾前面学过的判断的相关知识。这样，学生理解推理的规则和有效形式，顺理成章、水到渠成，可收到事半功倍之效。

2. 综合练习法

现实的思维，并不局限于某一种推理而往往需要综合运用各种推理方法。因此，在讲完各种推理之后，应安排综合练习，以培养学生的综合能力。

3. 直观教学法

本框的教学，建议利用真值表方法，以此直观的方式为教学提供便利。真值表刻画的是复合判断与支判断之间的真值关系，不仅可根据支判断的真值了解复合判断的真值，也可以根据复合判断和某个支判断的真值，了解另一支判断的真值，一目了然。具体方法已在“教学重点、难点问题分析”中阐明。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 39 页）：“老师的话是否正确？为什么？”

本探究活动旨在通过具体情境引入推理的相关知识。这里的材料涉及的是联言推理，正好以此为例讲解联言推理的知识。这位老师运用的是联言推理的合成式，推理有效，即老师的话是正确的。

探究活动 2（教材第 40 页）：“农夫的智慧表现在哪里？你能运用推理知识，说说农夫的推理过程吗？”

本探究活动的意图在于通过具体情境让学生领悟不相容选言推理的实质和巧妙运用推理的思维智慧。因为学生在前面学过不相容选言判断的知识，所以他们能够正确地理解农夫的推理，进而悟出不相容选言推理的规律。

探究活动 3（教材第 40 页）：“这个推理的结构是否正确？”

本探究活动的目的在于让学生通过具体个案体悟相容选言推理的规律。这里的推理是相容选言推理的肯定否定式，是一个无效式。因为相容选言判断是选言支可以同真的选言判断，所以通过肯定部分选言支不能否定另一部分选言支。这一活动的难点在于各选言支均由否定判断充当。学生可能会认为“这个语句是不合语法的”，是对选言支的否定，从而得出错误的结论。当学生混淆时，教师应提醒学生注意，选言支是否定的。因此，“这是不合语法的”正是对选言支的肯定。

探究活动 4（教材第 41 页）：“李某是否曲解了检察官的要求？谈谈你的看法。”

本探究活动旨在以具体的生活情境帮助学生领悟充分条件假言推理的特点。这里，李某的确曲解了检察官的话，因为充分条件假言判断的逻辑含义是“有之必然”，即有前件一定有后件，因而只有在前件真而后件假时，充分条件假言判断才是假的，其余情况下都是真的。李某交代了经济问题，检察官仍不同意他离开该市，就意味着前件假而后件真，在这种情况下，充分条件假言判断是真的，即检察官并没有失信。

在探究活动中，有的学生可能把检察官的话理解成必要条件假言判断，这也没有关系。因为把这句话理解成充分条件假言判断和理解成必要条件假言判断，其前件和后件的内容是不同的。理解成充分条件假言判断，其前后件分别是“你不把经济问题交代清楚”

和“你不能离开本市”。而理解成必要条件假言判断，其前后件分别是“把经济问题交代清楚”和“你能离开本市”。也就是说，“把经济问题交代清楚”是离开本市的必要条件。那么当李某交代清楚经济问题，仍不许他离开就意味着前件真而后件假。在这种情况下，必要条件假言判断是真的。因为必要条件假言判断的逻辑意义是“无之必不然”，即“没有前件就一定没有后件。因此，只有在前件假后件真时，必要条件假言判断才是假的。所以说，检察官并没有失信。

本探究活动是有弹性的，但这一弹性不会增加学生理解的难度，反而可以帮助学生加深对两种假言判断的规律的理解。

探究活动 5（教材第 42 页）：“从上述事例中，我们能否必然地推出结论?”

本探究活动旨在通过具体事例思考充分条件假言推理的规律。这里的两个推理不成立，因为其推理形式都是无效的。学生在探究过程中，能悟出这两个推理的不成立，教师则顺势让他们说出理由，于是充分条件假言推理的规则便水到渠成。如果有的学生认为推理成立，教师应要求说明理由，学生在分析的过程中，可能发现自己思维的错误，或者其他同学可能指出其错误。这样，正确的规则在学生心中则会更加鲜明。

探究活动 6（教材第 43 页）：“假设‘有月光照射’，能否必然得出‘证人看清了被告的脸’的结论？假设‘证人没有看清被告的脸’，能否必然得出‘（当时）没有月光’的结论？假设‘证人看清了被告的脸’，能否必然得出‘（当时）一定有月光’的结论?”

本探究活动旨在通过具体情境让学生领悟必要条件假言推理的规律。这里“只有在月光照射下，证人才能看清被告的脸”这个假言命题已被确定。加上三个问题，正好构成了以下三个推理。

①只有在月光的照射下，证人才能看清被告的脸，
有月光照射，
所以，证人看清了被告的脸。

②只有在月光的照射下，证人才能看清被告的脸，
证人没有看清被告的脸，
所以，当时没有月光。

③只有在月光的照射下，证人才能看清被告的脸，
证人看清了被告的脸，
所以，当时一定有月光。

这三个推理前两个是无效的，第三个是有效的。因为必要条件假言判断的逻辑意义是“无之必不然”，即“没前件一定没后件”。因此，当有了后件时，就说明有前件，所以第三个推理有效。但“没前件一定没后件”并不等于有前件就有后件，也不等于没后件就没前件，所以前两个推理无效。

本探究活动具有较大的容量，应引导学生充分思考讨论。这里容易发生错误的是第三个问题。学生可能会认为有灯光或烛光也能看清被告的脸，从而认为由“证人看清了被告的脸”，不能推出“当时一定有月光”的结论。教师应提醒学生注意这里有一个前提是已

经确定的，那就是“只有在月光照射下，证人才能看清被告的脸”。思考问题应当在一定条件下思考。

必要条件假言推理有两种有效形式：一是肯定后件式，一是否定前件式。本探究活动只涉及一种有效形式。活动中可引导学生构造一个与此情境相吻合的否定前件式的假言推理。然后在此基础上，讲授必要条件假言推理的规则，以及两种有效式和两种无效式。

探究活动 7（教材第 44 页）：“请运用已学的推理知识，确认民警的推断能否成立。”

本探究活动旨在综合训练学生运用推理的能力。这里涉及联言推理、选言推理、充分条件假言推理、必要条件假言推理。在充分条件假言推理中，涉及了肯定前件式和否定后件式两种有效形式。

在一般情况下，学生应当能够运用所学知识确认民警的推断成立。但由于此活动的综合性强，学生可能一时不知从何入手。因此，教师可提醒学生，首先应当抓住的是直言判断和以此直言判断为支判断的复合判断。只要解开第一个扣，学生就会举一反三，触类旁通，较为顺利地解决问题。

在这个活动中，除上面列举的学生已经学过的各种推理知识外，还涉及二难推理。具体地说，从 A 在现场能推出 B 在现场，从 C 在现场能推出 B 在现场，或者 A 在现场，或者 C 在现场，所以 B 在现场。由于教学时间的限制，教材未能呈现二难推理的知识，但就这个问题本身，学生借助于情境和自发的思考能力，应当能解决问题。关于二难推理的知识，将在“教学资源链接”中呈现。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

本框的评价应采取单项评价和综合评价相结合的方式。所学的每一种推理知识及其相关能力，均可进行单项测评。待各种推理知识学完后，则可进行综合评价。若只有单项评价而没有综合评价，则不利于激励学生对综合能力的重视和培养。若只有综合评价而没有单项评价，则可能因综合问题的难度较大而得到不好的评价，这会挫伤其积极性。此外，还应坚持以正面评价即表扬为主的评价方式。学生表现好，则给予肯定的表扬；学生出现错误，则指出其错误即可，一般不做批评。

（二）自我测评及思考提示

下列推理是否有效？若有效，请写出其推理形式；若无效，请说明原因。

1. 他今天或者上课，或者开会。既然没有上课，那就是在开会。

2. 灯不亮的原因或者是停电了，或者是灯泡坏了，或者线路断了。既然是灯泡坏了，那么就没停电，线路也没断。

3. 这张购书卡要么买文学作品，要么买工具书，这张购书卡不能买文学作品，所以它能买工具书。

4. 如果他生病了，他就不来开会。他没来开会，所以他生病了。

5. 如果发生病虫害，庄稼就会减产，没有发生病虫害，所以庄稼不会减产。

6. 只有李市长去请，老先生才肯出山，老先生出山了，那准是李市长去请了。

思考提示

1. 推理有效。其推理形式是：

p 或者 q
非 p
所以 q

2. 推理无效。因为相容选言推理的规则告诉我们，肯定部分选言支，不能否定另一部分选言支。相容选言推理没有肯定否定式。

3. 推理有效。其推理形式是：

p 要么 q
非 p
所以 q

4. 推理无效。因为充分条件假言推理没有肯定后件式。

5. 推理无效。因为充分条件假言推理没有否定前件式。

6. 推理有效。其推理形式是：

只有 p 才 q
q
所以 p

五、教学资源链接

（一）人物介绍

林肯（1809—1865）

林肯曾任美国总统。1809 年 2 月 12 日，林肯出生在肯塔基州哈丁县一个伐木工人的家庭。迫于生计，他先后干过店员、村邮务员、测量员等多种工作。1834 年，他当选为伊利诺斯州议员，开始了他的政治生涯。

当时，美国奴隶制猖獗，1854 年南部奴隶主派遣一批暴徒拥入堪萨斯州、用武力强制推行奴隶制度，引起了堪萨斯内战。这一事件激起了林肯的斗争热情，他明确地宣布了他要“为争取自由和废除奴隶制而斗争”的政治主张。1860 年，他当选为总统。南方奴隶主对林肯的政治主张是清楚的，他们当然不愿坐以待毙。1861 年，南部 7 个州的代表脱离联邦，宣布独立，自组“南部联盟”，并于 4 月 12 日开始向联邦军队发起攻击。内战爆发初期，联邦军队一再失利。1862 年 9 月 22 日，林肯宣布了亲自起草的具有伟大历史意义的文献——《解放黑奴宣言》草案（即后来的《解放宣言》），从此战争形势开始发生了明显的变化，北部军队很快地由防御转入进攻，1865 年终于获得了彻底的胜利。

此时，林肯在美国人民中的声望已愈来愈高，1864 年，林肯再度当选为总统。但不幸的是，1865 年 4 月 14 日晚，他在华盛顿福特剧院观剧时突然遭到枪击，次日清晨与世长辞。

马克思高度地评价林肯说，他是一个“不会被困难所吓倒，不会为成功所迷惑的人，他不屈不挠地迈向自己的伟大目标，而从不轻举妄动，他稳步向前，而从不倒退；……总之，他是一位达到了伟大境界而仍然保持自己优良品质的罕有的人物”。

（二）相关资料选辑

1. 二难推理

（1）什么是二难推理。

二难推理是以两个假言命题和一个两支选言命题为前提的推理。因其经常使人陷入两难的境地而得名。

例如，如果刺激老虎，老虎要吃人。

如果不刺激老虎，老虎也要吃人。

或者刺激老虎，或者不刺激老虎。

总之，老虎要吃人。

二难推理就其本质而言是假言选言推理，是依据假言命题和选言命题的逻辑性质所进行的推理。因而，二难推理须遵守假言推理和选言推理的规则。

（2）二难推理的种类。

一般说来，二难推理有如下四种，其他有效形式可看成是其中之一的变体。

①简单构成式：

如果 p 那么 r

如果 q 那么 r

p 或者 q

---

r

例如，如果要正确思维，就要学习逻辑。

如果要成功交际，就要学习逻辑。

或者要正确思维，或者要成功交际。

所以，要学习逻辑。

②简单破坏式：

如果 p 那么 q

如果 p 那么 r

非 q 或者非 r

非 p

例如，如果实事求是，就要正确认识自己。

如果实事求是，就要正确认识别人。

他或者不正确认识自己，或者不正确认识别人。

所以，他不实事求是。

③复杂构成式：

如果 p 那么 q

如果 p 那么 r

p 或者 q

---

r 或者 s

例如，如果他是有意地散布谣言，那么他是别有用心。

如果他是无意地散布谣言，那么他是愚昧无知。

他或者是有意地散布谣言，或者是无意地散布谣言。

所以，他或者是别有用心，或者是愚昧无知。

④复杂破坏式：

如果 p 那么 q

如果 p 那么 r

非 p 或者非 q

非 r 或者非 s

例如，如果要可靠，就要品德好。

如果要能干，就要水平高。

他或者品德不好，或者水平不高。

所以，他或者不可靠，或者不能干。

(3) 二难推理的应用。

二难推理往往能够表达深刻的思想，产生无可辩驳的逻辑力量。林则徐反对父母为儿女留下钱财，他说："子若不如我，留钱何用？子若如我，留钱何用？"恩格斯在《论权威》中批判那些反权威主义者说："或者反权威主义者自己不知所云，如果是这样，那他们是在散布糊涂观念；或者他们是知道的，如果是这样，那他们就背叛了无产阶级运动。在这两种情况下，他们都只是为反动派效劳。"

二难推理在文学作品中有着广泛的应用。在诗歌中有元代姚燧的曲子："欲寄君衣君不还，不寄君衣君又寒，寄与不寄间，妾身千万难。"说是"千万难"，其实就是两难。在寓言中，有我们熟知的《自相矛盾》："人问之曰：'以子之矛，攻子之盾，何如？'其人弗能应。"为什么不能应，就是因为他面临着一个两难的境地：如果能陷，则盾不坚；如果不能陷，则矛不利。

二难推理的语言表达往往有所省略。

例如，阿拉伯人攻陷亚历山德府的时候，就烧掉了那里的图书馆，其理论是：如果那些书籍所讲的道理，和《古兰经》相同，则已有《古兰经》，无须留了；倘使不同，则是异端，不该留了。(鲁迅《华德焚书异同论》)

这里，省略了选言前提"那些书籍或者和《古兰经》相同，或者和《古兰经》不同"和结论"那些书籍或者无须留了，或者不该留了"。

汉语中的不少成语就是二难推理的凝缩，如"左右为难""进退两难""进退维谷""前后失据"等。

"复杂问语"是与二难推理相关的典型语言形式。

例如：你是否停止打你的父亲了？

这个问语的预设是"你过去打过你父亲"。因此，无论对方回答"是"或"不是"，都将陷入难堪的境地。

2. 演绎方法在科学研究中的作用

作为科学推理的演绎方法，它的最基本作用如下。

(1) 演绎法对于论证理论具有重要的作用。这就是公理系统的演绎法所起的作用。这

种演绎法的特点是从理论命题推导出理论命题，对某一个理论命题作出演绎证明。这种方法可以使我们在理论（假说）进行实践的检验之前，对理论（假说）作出某种评价，而且也可以促使理论具有逻辑的严密性。

欧氏几何与非欧几何都是公理化的演绎体系，都是从公理演绎出一系列定理。可以毫不夸张地说，其他数学学科的成就也是依靠这种演绎法获得的。因此，数学科学具有高度的逻辑严密性，是受到数学应用演绎法获得巨大成就的启发，经验科学也试图在自己的研究领域中运用演绎法从基本定律或原理推导出其他的定律来。这在力学和物理学里表现得最为明显。

值得注意的是，公理系统的演绎法在经验科学领域中，不像在数学领域表现得那样纯化。在数学上只要以一定量的数学公理作前提，就完全可以从公理出发，证明新的命题，但是经验科学却只能在积累了相当丰富的理论知识之后，才可能用公理系统对所有这些理论内容加以综合整理，使之系统化。这种差别我们从科学发展的历史中是不难看到的。此外，经验科学公理系统中的逻辑演绎只能对理论（假说）作出相对的证明，而决非是对它们的证实或确证。

（2）演绎法对于解释或预见事实具有重要的意义。这就是假说演绎法所起的作用。这种演绎法的特点是从理论命题推导出事实命题，或是解释已知的事实，或是预见未知的事实。这种演绎法的基本步骤是以一个或多个普遍陈述，如定律、定理、公理、假说等作为理论前提，再加上某些初始条件的陈述，通过演绎法推导出一个描述事件的命题来。比如，利用万有引力定律作为演绎的前提，再加上某天体的初始位置、初速度、原始角动量、质量等单称陈述，就能指出这一天体即时的力学运动状况，计算出该天体任一时刻在天空所处的位置、运动轨道、即时速度，乃至最小的细节。

（3）演绎法对于发现疑难问题具有重要的作用。这就是所谓“证伪演绎法”所起的作用。如上所述，应用假说演绎法，从某理论或假说（H）出发，加上陈述初始条件的命题（C），就可以演绎出事实命题（E）。然后，检查这个事实命题。如果它被观察实验所否定，那么，我们根据充分条件假言推理的规则：否定后件就要否定前件。即：

如果 H 而且 C 那么 E
非 E
所以非 H 或者非 C

这就是说，根据推断的事实命题被否定，那么作为解释性的这组前提（假说与先行条件的陈述）也就无法成立了。由此也就提出了疑难问题：究竟这组解释性前提中哪些命题是谬误？究竟如何解释与原有推断（E）相违的事实呢？例如，按照“热质说”，摩擦生热是由于摩擦的两个物体放出了与它们化学结合或机械结合混合的物质（当时把固体的融化和液体的蒸发都看做热质与固体物质或液体物质之间的一种“化学反应”）。1798 年，从美国移居欧洲的科学家伦福德在慕尼黑制造炮筒时，观察到产生的热量和钻磨量或多或少是成反比的。钝钻头比锐利的钻头产生出更多的热，但是削出的金属量反而少。这和由“热质说”演绎而得出的结论恰好相反。伦福德甚至发现一只简直不能切削的钝钻头，竟能在 2 小时 45 分钟内使 18 磅左右的水达到沸点。而这样多的热量是不可能从外界热源得到的，完全是由机械运动产生的。因此，伦福德对“热质说”提出了质疑，他猜想热本身

不过是机械运动的一种形式。1799 年，英国物理学家戴维又揭示了“热质说”的另一个反例。他做了一个冰的摩擦实验：在真空中用一只钟表机件使两块冰互相摩擦。整个实验仪器都保证在冰点温度。如果根据“热质说”的演绎结论，由于整个实验仪器都保持在冰点温度不变，也就是说并不存在两块冰中所含热质的流动与交换，或者说不存在固态的冰与“热质”的“化学反应”，冰不应该融化。可是，实验结果正好与由“热质说”演绎而得出的结论相反，确实有一些冰因机械摩擦的结果而融化了。因此，戴维认为这用“热质说”是很难解释的，为了解答这个疑难问题，他认为热是“一种特殊的运动，可能是各个物体的许多粒子的一种振动”。

由此可见，应用否定后件假言推理式的演绎，对于提出疑难问题是非常重要的。虽然应用这种演绎还不能达到证伪一个理论，但是发现了问题就能导致原有理论的修改或提出全新的解释性理论。

总之，作为科学推理的演绎法是科学认识中的一种重要的方法。应用演绎可以给予许多理论命题相对的证明，可以解释和预见事实，还可以从推断的被否定而对理由（解释性理论）提出质疑。所有这些都是科学研究中非常基本的活动方式。特别是演绎法在论证理论与检验理论中的作用尤其显著。可以说，离开了演绎法，科学研究活动就无法进行。

（摘自：《科学逻辑》）

人教版®

第七框　学会归纳推理的方法

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：探求一般的路径

（1）归纳推理的含义

（2）归纳推理的种类

（3）完全归纳推理的含义

（4）进行完全归纳推理的条件

（5）不完全归纳推理的含义

（6）如何提高不完全归纳推理的可靠性程度

第二目：寻求因果的通道

（1）因果联系的含义

（2）探求因果联系方法概述

（3）求同法的含义和特点

（4）运用求同法要注意的问题

（5）求异法的含义和特点

（6）运用求异法要注意的问题

（7）求同求异并用法的含义和特点

（8）运用求同求异并用法要注意的问题

（9）共变法的含义和特点

（10）运用共变法要注意的问题

（11）剩余法的含义和特点

（12）运用剩余法要注意的问题

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有二：一是介绍归纳推理，二是介绍探求因果联系的五种方法。

第一目，探求一般的路径。这部分主要概述归纳推理，首先分析完全归纳推理的形式和条件，说明它为什么是特殊的演绎推理，继而着重阐明如何提高不完全归纳推理的可靠性程度问题。

第二目，寻求因果的通道。这部分主要阐释了因果联系的含义，重点阐释探求因果联系的五种方法。介绍每一种方法时，都是从含义、特点开始，辅以案例，最后指明运用该方法时应该注意的问题。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，探求一般的路径。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动是一个中医史实，旨在让学生了解归纳推理的功用。

它有两问。

第一问的答案是："大敦穴"是通过不完全归纳推理发现的。我们应该自觉地培养自己的归纳意识。

第二问的答案是：农谚（略）。它们大都通过简单枚举归纳推理（经验归纳）得出的。

○ 第二个探究活动

该探究活动通过案例比较，旨在指明完全归纳推理是有其适用范围的。

它有两问。

第一问的答案是：小明做得不对。他使用了完全归纳推理，所得结论虽然具有必然性，但违背了我们进行推理的目的。第二问的答案（略）。

第二目，寻求因果的通道。这部分设计了四个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在指明简单枚举归纳推理（经验归纳）与科学归纳推理（在分析因果关系的基础上进行归纳）之间的区别。

这里的答案是：由于这里分析了事物现象之间的因果关系，它虽然仍属于不完全归纳推理，但其可靠性程度要高于简单枚举归纳推理。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在让学生理解求同求异并用法的内涵。

这里的答案是：这个案例使用了求同求异并用法。这种方法的特点是既（广义）求同也（广义）求异。

○ 第三个探究活动

该探究活动旨在让学生理解共变法的内涵。

它有两问。

第一问的答案是：体温表、气压表等是根据体温、气压的变化会引起仪表刻度数值的变化，即依据共变原理制成的。

第二问的答案是：上述探求因果联系的方法都有共变法、求量变的特点。

○ 第四个探究活动

该探究活动旨在让学生理解剩余法的内涵。

这里的答案是：居里夫人是利用剩余法发现钋和镭元素的。

二、教学重点、难点分析

1. 归纳推理及其分类

归纳推理是由个别性前提推出一般性结论的推理。

例如，摩擦双手手发热。

锯木头锯片发热。

锉刀锉铁铁发热。

摩擦双手、锯木头、锉铁都是摩擦。

所以，摩擦生热。

归纳推理可分为完全归纳推理和不完全归纳推理。

(1) 完全归纳推理。

完全归纳推理是根据某类事物的每个对象是否具有某种属性推出该事物全部对象是否具有某种属性的推理。

例如：地球是绕太阳运行的，

金星是绕太阳运行的，

木星是绕太阳运行的，

水星是绕太阳运行的，

火星是绕太阳运行的，

土星是绕太阳运行的，

天王星是绕太阳运行的，

海王星是绕太阳运行的，

冥王星是绕太阳运行的，

地球、金星、木星、水星、火星、土星、天王星、海王星、冥王星是太阳系的全部大行星，

所以，太阳系的全部大行星都是绕太阳运行的。

完全归纳推理的结构为：

S_1——P

S_2——P

S_3——P

S_n——P

S_1、S_2、S_3……S_n 是 S 类的全部对象

S——P

由于完全归纳推理考察了一类事物的每一个对象，结论没有超出前提的范围，所以，结论与前提的联系是必然的。因此，完全归纳推理属于必然性推理。

完全归纳推理在归纳推理中不具有典型性，典型意义上的归纳推理是不完全归纳推理。

(2) 不完全归纳推理。

不完全归纳推理是根据某类事物的部分对象是否具有某种属性，并未遇反例而推出该类事物全部对象是否具有某种属性的推理。

例如：金导电，

银导电，

铜导电，

铁导电，

锡导电，

金、银、铜、铁、锡都是金属，

未遇一种金属不导电，

所以，金属导电。

不完全归纳推理的公式是：

S_1——P

S_2——P

S_3——P

……

S_n——P

S_1、S_2、S_3……S_n 是 S 类的部分对象

S——P

由于不完全归纳推理只考察了一类事物的部分对象而不是全部对象，结论超出了前提的范围，所以前提与结论之间的联系是或然的。也就是说，它的结论不是可靠的。未遇反例，是不完全归纳推理的重要推理依据；但未遇反例并不等于不存在反例，一旦发现反例，不完全归纳推理的结论就被推翻了。原先，人们看到千千万万的天鹅每一只都是白色的，于是得出结论："所有天鹅都是白色的。"但后来有人在澳大利亚发现了黑色的天鹅，于是上述结论被推翻。

为了提高不完全归纳推理的可靠程度，应当注意以下三点。

第一，考察和列举的对象越多，推理的可靠程度越高。因为考察的对象越多，遗漏反例的可能性越小。

第二，考察的范围越广，推理的可靠程度越高。因为考察范围越广，遗漏反例的可能性就越小。例如，对双手摩擦生热、锯片摩擦生热、锉刀摩擦生热等多种现象的考察，就比只考察双手摩擦生热现象的范围广，因而结论的可靠程度也就高。

第三，尽可能分析出认识对象与有关现象之间的因果关系。

（3）归纳推理的应用。

归纳推理是一种发现真理的方法。因为归纳推理是由个别到一般的推理，其结论反映了事物的一般规律。演绎推理的大前提往往是靠归纳推理获得的。我们上面谈到的"摩擦生热"这个结论，便是由归纳推理获得的一条真理。

2. 探求因果联系的方法

因果联系，是事物之间的一种联系方式。一个或一些现象的存在或发生，引起了另一个或另一些现象的存在或发生，那么，前面发生的现象是原因，后面发生的现象就是结果。这种联系，叫做因果联系。例如，物体的摩擦引起了物体的温度升高。那么，物体的摩擦就是原因，温度升高就是结果。

事物现象之间的因果联系是普遍存在的。任何现象都有其产生的原因，也都会产生一定的结果。没有无因之果，也没有无果之因。

因果联系是复杂的，有一因一果，也有多因一果，还有多因多果。因果联系是确定的。在同样的条件下，同样的原因一定会产生同样的结果。例如，在标准大气压下，水到

0℃就会结冰。因果联系的这种确定性，使人们可以把握并利用它。

英国逻辑学家穆勒总结前人的探索，提出了五种判明因果联系的方法，即求同法、求异法、求同求异并用法、共变法和剩余法，称为穆勒五法。

（1）求同法。

求同法的思路是：在被研究现象出现的若干场合中，如果只有一种情况是相同的，那么这一情况就是被研究现象出现的原因或结果。

例如，钟摆有一定的摆动周期。决定摆动周期的原因是什么？人们做了这样的实验，把摆动周期相同的许多钟放在一起，进行比较，这些钟摆的质地不同，形状各异，唯有一点是相同的，这就是摆的长度是相同的，于是得出了这样的结论，摆的长度是决定摆动周期的原因。

求同法的特点是异中求同。其公式如下：

① A、B、C —— a

② A、D、E —— a

③ A、F、G —— a

A —— a

公式中的①②③表示不同的场合。a 表示被研究现象，A、B、C、D……表示被研究现象的伴随情况，该公式显示，如果在都有被研究现象的各场合出现的各种相关情况中，只有 A 是相同的，那么，A 就是 a 的原因或结果。

求同法不是一种必然有效的方法。因为很可能：第一，共同情况 A 也许与被研究现象无关；第二，A 本身不是被研究现象的原因或结果，真正的原因或结果还在 A 的内部；第三，也许真正的原因或结果在于表面上看起来不同的情况之中所包含的共同因素。

例如，人们发现，在沼泽地带很容易患疟疾，所以认为沼泽地带是引起疟疾的原因。后来人们才进一步发现，引起疟疾的原因是沼泽地带的一种叫做疟蚊的蚊子的叮咬。这一例子说明，被研究现象的原因可能在 A 的内部。

又如，据说有三位科学家想搞清楚究竟是什么东西使人醉的。他们一起来到酒店喝酒，第一位科学家喝的是白兰地，第二位科学家喝的是伏特加，第三位科学家喝的是威士忌。然后，他们都喝了水，后来都醉了。事后，他们想，对他们三个人的醉来说，只有一种情况是相同的，那就是都喝了水。于是，他们断定喝水是使人醉的原因。显然，这个结论是错误的，他们醉的原因是不同的酒中所含的相同的酒精成分。这个例子告诉我们，真正的共同情况也许在表面上看起来不同的 B、C、D、E……中，必须作进一步的分析，才能找到。

（2）求异法。

求异法的思路是：如果被研究现象出现的场合和被研究现象不出现的场合中，只有一个差别，其他情况都相同。这一差别是被研究现象出现的场合存在某一情况，而被研究现象不出现的场合不存在这一情况。那么，这一情况就是被研究现象的原因或结果。例如，把两个相同的电铃放在两个相同的玻璃罩中，把其中的一个玻璃罩抽成真空，接通电源，可以听到非真空中的电铃响，而听不到真空中的电铃响。这说明，空气是声音传播的

原因。

求异法的特点是同中求异。其公式如下：

① A、B、C —— a

② / B、C——/

A——a

这里的场合 ①有被研究现象 a，叫做正面场合。场合 ②没有被研究现象 a，叫做反面场合。在这两个场合，只有一个差别，即正面场合有情况 A，而反面场合没有情况 A，那么，A 是 a 的原因或结果。

求异法也不是一种普遍有效的方法。因为，在正面场合中，也可能还存在着未被发现的区别情况。或者，真正的原因或结果在区别情况的内部。例如，有位学生一上课就头疼，不上课就好了。开始，他以为头疼的原因是上课听讲，怕是患了神经衰弱症。经过医生检查，查明他并没有神经衰弱。后来才发现，这位学生上课戴的那副近视眼镜不合适。正是那副眼镜才是导致头疼的原因。

求异法虽然并非普遍有效，但较求同法有更大的可靠性。因为它不仅有正面场合，也有反面场合，而且在两个场合中其他情况完全相同。因此，求异法经常被用于实验。例如，为了搞清一种新的教学方法是否能够提高教学质量，就可以用求异法进行实验。在实验中，让同一位教师教学，让水平相同的两班学生作为实验班，使用同一套教材。使不同的教学方法成为仅有的区别：甲班用旧的教学方法，乙班用新的教学方法。如果乙班的教学质量高，那么，新的教学方法是提高教学质量的原因。

(3) 求同求异并用法。

求同求异并用法的思路是：如果在出现被研究现象的一组场合中都有一个共同情况，而在不出现被研究现象的一组场合中都没有这一情况，那么，这个情况与被研究现象之间存在着因果联系。例如，种植大豆、蚕豆、豌豆能增加土壤中氮的含量，而种植麦子、水稻、油菜等植物不能增加土壤的含氮量。后来人们发现，大豆、蚕豆、豌豆的根部都有叫做根瘤的突起物，而麦子、水稻、油菜等作物都没有根瘤。于是得出结论，根瘤是土壤增氮的原因。

求同求异并用法的特点是既求同又求异。其公式是：

① ABC —— a

② ADE —— a

③ AFG —— a

① / CD——/

② / EF——/

③ / GH——/

A —— a

上面的公式显示，有两组场合：正面场合、反面场合。正面场合都有被研究现象 a，并且都有相关情况 A，而反面场合都没有被研究现象 a，并且都没有相关情况 A。在各种情况中，正面场合与反面场合的根本区别只有一个，那就是前者有 A 而后者没有 A，所以 A 是 a 的原因或结果。

求同求异并用法与求同法和求异法的相继应用是不同的。它是在不能满足求同法和求异法对有关条件的严格要求的情况下“退而求其次”的方法，因而这里求同与求异都是广义的。因它在求同时并不要求“其他情况都不同”，在求异时并不要求“其他情况都相同”。显然，使用这种方法，越是接近求同法与求异法的严格要求，其可靠性程度越高。

(4) 共变法。

共变法的思路是：如果某一现象发生一定程度的变化时，另一现象也随之发生一定程度的变化，那么，这两个现象之间有因果联系。例如，热胀冷缩的规律就是运用共变法得出的结论。人们发现，物体的体积会随着温度的升高而增大，温度越高，体积越大，于是得出了上述结论。共变法的公式是：

① A_1BC —— a_1

② A_2BC —— a_2

③ A_3BC —— a_3

A —— a

该公式显示：被研究现象 a 的程度变化与相关情况 A 的程度变化一致，而其他情况都没有变化。那么，A 是 a 的原因或结果。运用共变法应当注意如下两点。

第一，只有其他因素保持不变，两种共变现象之间才有因果联系。共变现象之间不一定都有因果联系。例如，雷与闪是共变现象，闪越大则雷越大。其实，这两者之间并无因果联系，它们都是空中自然放电现象的共同结果。

第二，有因果联系的共变关系，也往往有一定的限度。超出了这个限度，共变关系也将消失。例如，物体的热胀冷缩就是有限度的，水在 0℃以下体积不仅不缩小反而会增大。又如，某种营养物质的摄入会增进健康，这是共变的，但超过了一定限度，就不仅不会增进健康，反而会损害健康。

(5) 剩余法。

剩余法的思路是：如果某一复合情况是另一复合现象的原因，而复合情况中的某些部分是复合现象某些部分的原因，那么其余情况就是这一复合现象其余部分的原因。例如，居里夫妇发现镭就运用了剩余法。他们已经知道纯铀的放射线强度，但是他们又发现一定量的沥青矿石所发出的放射线的强度是其他所含纯铀所发生的放射线强度的许多倍，于是他们断定，沥青矿石中一定还有其他放射性极强的元素。后来，他们在沥青矿石中提炼出了镭。

A B C D —— a b c d

B —— b

C —— c

D —— d

A —— a

该公式显示：相关情况 ABCD 是被研究现象 abcd 的原因，并且 B、C、D 分别是 b、c、d 的原因。那么，A 是 a 的原因。运用剩余法应当注意剩余情况 A 可能只是 abcd 复合原因的一部分，而不是 a 的原因。

判明因果联系的方法所得的结论都是或然性的。在运用时，应当注意其合理性，努力

提高结论的可靠程度。这些方法的综合运用将提高结论的可靠程度。例如，摩擦生热的结论，可以通过求同法获得，那就是几种不同的事物摩擦都生热；也可以通过求异法获得，锯片不锯木头时不热，锯木头就热；还可以通过共变法获得，那就是锯一会儿微热，锯时间长就烫手。经过这几种方法的检验，结论就可靠多了。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

归纳推理与演绎推理是性质不同的推理。因此，在教学中，通过具体的生活情境帮助学生获得感性知识很有好处。这一方法可结合探究活动 1 进行。

2. 比较法

有比较才能有鉴别，一事物的特点是在与其他事物的比较中显示出来的。因此，作比较历来是重要的教学方法之一。本框内容中有完全归纳推理和不完全归纳推理，这两种归纳推理有着重要的区别，应当引导学生对二者进行比较。具体操作时，可结合关于剥花生的探究活动进行。

3. 讨论法

讨论对话是具有时代特征的教学方法，可以活跃学生的思维，使其从不同的角度或层面上看问题。本框内容中的完全归纳和不完全归纳，很难说究竟何者更好。可结合具体情境组织学生进行讨论，让他们各抒己见，相互启发。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 45 页）：“从科学思维的角度，谈谈“大敦穴”的发现对我们的启示。列举几个农谚，想一想它们是如何形成的。”

本探究活动旨在引导学生通过具体的生活情境领悟归纳推理的意义和归纳推理的特点。这一活动对学生的思维价值至少有以下四点。

第一，通过“针刺大敦穴可治头疼”这一中医理论的获得过程，感悟这一知识是“归纳”出来的，或者是“从许多个别概括为一般”的。

第二，调动思维积累，列出几则农谚，进一步感悟归纳的特点和意义。学生可以悟到这些农谚也是从许多个别的生活经验中“归纳”出来的。

第三，当大敦穴的例子和农谚放到一起时，学生领悟到医学知识和农谚是不同门类的知识，而这些知识都可以通过归纳得到。这时学生自身就在进行归纳，或者用归纳的方法从个别获得一般性的知识。

第四，大敦穴的例子还能使学生领悟到，知识既可以在被动的过程中获得，也可以通过主动实验获得，应当把二者结合起来，这就是人的主观能动性。

这里的前两点比较朴素自然，而第三、四点则层次高一些，往往更需要教师的引导。但是后两点启发只能在前两点的基础上获得，因此在活动中更具有关键意义。教师应因势利导。

探究活动 2（教材第 46 页）："小明做得对不对？为什么？你怎么解决类似于'花生仁是否有粉红色的花生衣包着'这样的问题？"

本探究活动旨在通过具体的生活情境引导学生感悟完全归纳推理的局限性，从而萌发应当有不完全归纳推理的想法。这里有两个生活情境，第一个生活情境，即关于买火柴的生活情境，学生很容易发现小明的愚蠢而接受他的教训，知道"有些事情不能都试过"。第二个例子表面上带有比较的意义，其实本质上还是要让学生领悟"有些事情不可能对一类事物的每一个对象都进行考察"，因为即使把一筐花生都剥完，对于花生这类事物来说，仍然只是考察了部分对象。在探究过程中，有的学生可能将一筐花生全部剥开的做法误认为是完全归纳推理而执著于完全不完全的比较。这时，教师就应当提出问题："考察的这类事物是什么？"从而引导学生认识到"花生"才是要考察的事物类，因此剥完一筐花生也不是完全归纳。这一探究活动的意义还在于帮助学生从不同的角度思考完全归纳推理的局限性。第一个生活情境说明为了达到实践的目的，往往不允许我们对一类对象全部加以考察，第二个生活情境说明了由于一类事物的数量过于庞大，我们无法一一加以考察。学生体会到这两个角度是有一定难度的，需要教师适时加以引导。

探究活动 3（教材第 47 页）："科学家的推论用的是不完全归纳推理，其推论的可靠性如何？"

本探究活动的旨意在于帮助学生认识寻求因果联系的方法同样属于不完全归纳的范畴，但由于注意了事物之间的因果联系，可提高其结论的可靠程度。这一活动难度不大，可以讲故事的方法进行，使学生先获得这方面的感性材料。

探究活动 4（教材第 48 页）："得出这一结论使用了什么方法？这种方法有何特点？"

本探究活动意在通过生活事例帮助学会领悟"求同求异并用法"的特点。因为此活动是在学习"求同求异并用法"的相关知识之前，因此，学生无法说出"求同求异并用法"这个名称，教师也不应当要求学生说出这一名称。如果学生能够说出"这里既用了求同法，又用了求异法"即可。学生对于同一认识对象的兴奋点是有区别的。有的学生首先关注的是"豌豆""蚕豆""大豆"，认为这里用了求同法；有的学生首先关注的是"豆类植物"和"其他植物"，认为这里用了求异法。这样，相互启发，就能知道这里既有同中比异，又有异中比同，而这正是求同求异并用法的特点。应当注意的是，"求同求异并用法"的求同求异是有层次的，它是大求异、小求同。在探究过程中，教师应引导学生注意该问题的层次性。

探究活动 5（教材第 48 页）："想一想：体温表、气压表等是根据什么原理制成的？上述探求因果联系的方法有何特点？"

本探究活动旨在通过具体事例让学生感悟"共变法"的特点和意义。这里的关键在于

“随着温度不断升高”和“物体的体积会不断膨胀”中的两个“不断”。教师应适当提醒学生注意这点，从而让学生悟出事物变化的“程度”，这正是理解共变法的关键。

探究活动 6（教材第 49 页）：“你能分析出居里夫人发现钋和镭的思维方法吗?”

本探究活动的意图在于通过具体事例领悟“剩余法”的特点和价值。镭的发现是科学史上的大事，居里夫人因此获得了诺贝尔奖。这个事实很能体现剩余法的价值。在教学中，教师可用设疑激趣法，即向学生提问：“镭是谁发现的？是怎样发现的?”

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

1. 多层次评价

思维是有层次的，因而对思维能力的发展状况可以采用多层次评价的方式。例如，探究活动 1，这两个问题能够回答就应当肯定，如果能把这两个问题联系起来，从而上升到高一个层次，就更应当给予肯定和表扬。

2. 综合能力测评

探求因果联系的方法，在学的时候只能一个一个学。在实际运用中，不可能有人提醒你用哪个方法，需要你从实际出发，创造性地运用适当的方法，这其实是一种综合能力。当然，在学习过程中，我们不能企望学生运用这些方法，发现什么科学秘密。但我们可以将一组例子放在一起，让学生分析各用了什么方法。通过这样的练习来评价学生的学习效果，这就属于综合能力测评。

（二）自我测评及思考提示

1. 要提高不完全归纳推理的可靠性，应当注意什么？

思考提示

参见教材不完全归纳推理部分。

2. 分析下列各段文字各包含了哪种探求因果联系方法。

（1）英国科学家波义白为了证明燃素的存在，做过一个实验：把铜片放在玻璃瓶内燃烧，瓶口敞开，于是铜片的重量增加。俄国科学家罗蒙诺索夫重做这个实验，只是将瓶口密封，结果铜片的重量并没有增加。于是，他用氧化说取代了错误的燃素说。

（2）美洲加勒比海地区的小安德烈斯群岛上的人普遍长得很高大，几乎比别的岛的人高出一头。而且到该岛定居的外地人，哪怕是已经停长的成年人，住上一段时间，也毫无例外的要长高几厘米。这一现象引起了科学家的注意。他们到该岛进行考察，发现它与其他岛屿唯一不同的是存在一种特殊的矿石。经化验，这种矿石含有大量的放射性物质。这是其他岛上所没有的。于是科学家得出结论：含有放射性物质的矿石是引起该岛人长得特别高大的原因。进一步的化验表明，这种放射性物质能促进人体内部机能活动的加强，从而使身体长高。

（3）氩气是怎样被发现的？据科学史记载，有两位化学家，从各种化合物中分析氮元

素，测得纯氮在相同体积里都重 2.3012 克，而空气中的氮相同体积却重 2.3034 克。空气中的氮为什么比纯氮重 0.0022 克？于是他们推论，空气中的氮里面还有一种与氮元素相结合的未知元素。这个 0.0022 克就是它的重量。经反复实验，果然在空气中的氮里面发现了一种新元素——氩。

(4) 我国古代著名医学家孙思邈注意到，得脚气病的往往是富人，穷人患此病的很少。他通过进一步观察、比较后发现，穷人的劳作、生活等情况各有差别，但穷人的食物中多米糠、麸皮；富人的生活情况也各有差别，但富人吃的精米、白面都把糠、麸皮去掉了。于是，他试着用米糠和麦麸治疗脚气病，果然有效。

(5) 医学研究人员经过多年调查，发现肺癌的死亡率与吸烟有关：吸烟者是不吸烟者死亡率的 10 倍；每天吸 25 支以上者几乎是不吸烟者的 20 倍；戒烟不到 10 年的是不吸烟的 8 倍；戒烟超过 10 年以上者，仅是不吸烟者的 5 倍。

思考提示

(1) 这里包含了“求异法”。因为其他因素相同，只有敞口和封口的区别。

(2) 这里运用了“求同法”。因为本岛人和外地人的许多条件有别，而在这个岛上生活，受放射性物质影响是共同的。

(3) 这里包含了“剩余法”。因为排除了含氮量及其重量的因果联系。

(4) 这里运用了“求同求异并用法”。因为“富人的精米和白面都去糠麸而多得脚气病”，这是求同；“穷人的各种食物都有糠麸而少得脚气病”，这是求同；“穷人吃糠麸少得脚气病和富人吃糠麸多得脚气病”，这是求异。

(5) 这里用的是“共变法”。因为这里包含了吸烟量的不同程度和患肺癌的不同程度。

五、教学资源链接

(一) 人物介绍

笛卡儿 (1596—1650)

笛卡儿是法国著名哲学家、数学家、物理学家，解析几何学奠基人之一。他 1612 年在普瓦捷大学攻读法学，四年后获博士学位，1628 年移居荷兰，从事哲学、数学、天文学、物理学、化学和生理学等领域的研究。他的著作几乎全都是在荷兰完成的。

1628 年，笛卡儿写出《指导哲理之原则》，1634 年完成了以哥白尼学说为基础的《论世界》。1637 年，笛卡儿用法文写成三篇论文《折光学》《气象学》和《几何学》，并为此写了一篇序言《科学中正确运用理性和追求真理的方法论》，哲学史上简称为《方法论》。1641 年出版了《形而上学的沉思》，1644 年又出版了《哲学原理》等重要著作。

笛卡儿是欧洲近代哲学的奠基人之一，黑格尔称他为“现代哲学之父”。他自成体系，熔唯物主义与唯心主义于一炉，在哲学史上产生了深远的影响。笛卡儿不但承认物质世界的客观存在，而且承认物质运动是绝对的观点。他宣称：“给我物质和运动，我将造出这个世界。”因此，笛卡儿又是辩证法的卓越代表人物之一。

笛卡儿强调科学的目的在于造福人类，使人成为自然界的主人和统治者。他反对经院哲学和神学，认为那是“虚伪的科学”，主张重审知识，提出了怀疑一切的系统怀疑方法，提出了“我思故我在”这一哲学命题。

（二）相关资料选辑

《黄帝内经》

《黄帝内经》简称《内经》，原为18卷。其中9卷《素问》；另外9卷无书名，汉晋时被称为《九卷》或《针经》，唐以后被称为《灵枢》，非一人一时之作，主要部分形成于战国时期。它注重整体观念，既强调人体本身是一个整体，又强调人与自然环境密切相关，运用阴阳五行学说解释生理、病理现象，指导诊断与治疗；把阴阳的对立统一看成是宇宙间万事万物产生、发展、变化的普遍规律。人体在正常情况下阴阳平衡，一旦这种平衡被破坏，就会生病，强调精神与社会因素对人体及疾病的影响及疾病的预防，反对迷信鬼神。《黄帝内经》全面总结了秦汉以前的医学成就，标志着中国医学发展到理论总结阶段。该书在中国医学界有很高地位，后世历代有所成就的医学家，无不重视此书。该书部分内容曾被译成日、英、德、法等文字，对世界医学的发展也产生了不可忽视的影响。

人教版®

第八框　学会类比推理的方法

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：启迪思路的触媒

（1）类比推理的含义

（2）类比推理的形式

（3）类比推理的客观依据

（4）仿生学与类比推理

（5）类比与比较

（6）类比与比喻

（7）类比推理的错误表现

（8）类比推理的作用

（9）如何提高类比推理的可靠性程度

第二目：思维创新的前锋

（1）类比推理在发现和发明中的作用

（2）类比推理在日常论证说理中的作用

（3）进行类比的几种方法

（4）正确认识和运用类比推理

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有二：一是阐明类比推理的含义，二是说明类比推理在思维创新中的功用。

第一目，启迪思路的触媒。这部分主要阐明类比推理的含义、形式、客观依据，类比与相关概念之间的关系，以及如何提高类比推理的可靠性程度。

第二目，思维创新的前锋。这部分主要说明类比推理在思维创新中的作用，以及如何正确认识和运用类比推理。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，启迪思路的触媒。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生领会类比推理在思维创新中的作用。

它有两问。

第一问的答案是：富兰克林在实验中使用的是类比推理的方法。第二问的答案略。

○ 第二个探究活动

该探究活动是从仿生学角度设计的。这里的答案略。

第二目，思维创新的前锋。这部分设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生领会类比推理在创造发明中的作用。这里的答案略。

○ 第二个探究活动

该探究活动是从如何进行类比推理的角度设计的。

这里的答案是：材料一和材料二从事物性质方面进行类比，材料三和材料四从事物功能角度进行类比，材料五从事物之间的条件关系角度进行类比。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 什么是类比推理？

类比推理是根据事物之间的相同性或相似性所进行的推理。

当人们了解到两个事物的某些属性相同或相似，并了解到其中一个事物还具有其他属性时，就推出另一个事物也具有同样的其他属性。例如，地质学家李四光知道我国松辽地区的地质结构与中亚西亚地质结构相似，并且了解到中亚西亚蕴藏着丰富的石油资源，于是推出我国松辽地区也蕴藏着丰富的石油资源。李四光根据这个类比推理，为国家找到大油田作出了贡献。

类比推理的公式是：

A —— a b c d

B —— a b c

B —— d

类比推理是一种或然性推理。(1) 类比推理是在 A、B 两个对象之间进行的，尽管这两个对象具有若干相同属性，但毕竟是两个不同的对象，因而它们总具有相异属性。因此，作为类推属性的 d，既有可能是 A、B 两个对象之间的相同属性，也有可能是 A、B 两个对象之间的相异属性。如果是第一种情况，那么由真的前提可以推出真的结论；如果是第二种情况，那么由真的前提也会推出假的结论。(2) 对象 A 的众多属性中，有的是固有属性，有的是偶有属性。如果类推属性 d 是对象 A 的固有属性，那么对象 B 可能也有属性 d；如果类推属性 d 不是对象 A 的固有属性，而是偶有属性，那么对象 B 是否也有属性 d，是无法推断的。(3) 对象的众多属性之间相互联系的性质、形式、程度是多种多样的，有些属性之间的联系是直接的、紧密相关的，有些属性之间的联系是间接的、疏远的。如果类推属性 d 与对象 A 中的 a、b、c 等属性关系疏远，相关程度低，那么推出对象 B 也具有属性 d 就不可靠了。类比推理结论所断定的知识范围超出了前提所断定的知识范围，因而是一种或然性推理。因此，要特别注意把握关于提高类比推理的可靠性的注意事项。

2. 如何提高类比推理的可靠性?

为了提高类比推理的可靠性，应当注意以下三点。

(1) 推理的根据即前提中确认的相同或相似属性越多，可靠性越大。

事物之间的相同或相似属性越多，说明它们的类别越接近，差异越小，因而类比结论的可靠程度就越高。所以，人们在研制新药时，往往在狗、兔子、老鼠等动物身上做试验，因为这些动物比其他动物与人类有更多的相同或相似属性；如果用低等动物做试验，则因其与人类的相同属性较少，难以得到可靠的结论。

(2) 前提中的相同属性与推出属性之间的相关程度越高，推论的可靠程度越高。

相同属性与推出属性之间的联系越密切，也就越接近事物的本质，因而类比可靠性程度越高。例如，李四光由松辽平原与中亚西亚相似的地质构造推论松辽平原有大油田的类比之所以可靠，就是因为地质结构与生成石油密切相关。反之，如果我们因为太阳系的其他行星与地球一样都围绕太阳运转，都有自转和公转，就认为在它们那里也有生命存在，这种类比的可靠性就很小，因为生物的存在与行星的自转和公转等属性间的关系并不密切。

(3) 前提中确认的属性不应该有与推论相互排斥的属性。

如果类比的根据中出现了与推论相排斥的属性，那么，即使相同或相似属性再多，推理也必须放弃。例如，人们以前曾根据火星与地球许多高度相似的属性推论火星上有高等动物，但是经过科学探测，我们已经知道火星周围的大气层 96%为二氧化碳，根据已知科学原理，这一属性与“火星上有高等动物”的结论是相排斥的，因而推理必须放弃。当然，我们继续推论在这种条件下可以有某些低等生命的存在，则仍是合理的。

违反以上类比推理的合理性准则的逻辑错误统称“机械类比”。例如，基督教神学家曾用机械类比“证明”上帝的存在。在他们看来，宇宙是由许多部分构成的一个和谐的整体，正如同钟表是由许多部分构成的和谐整体一样，而钟表有一个创造者，所以，宇宙也有一个创造者——上帝。这是一个典型的机械类比。注意防止犯机械类比的错误，才能充分发挥类比推理在科学思维中的作用。

(二) 相关疑难问题解答

为什么尽管类比推理是或然的，但被誉之为“思维创新的前锋”?

类比推理尽管是或然的，但它对于思维创新具有重要的启发与推动作用。因为客观事物及其属性是相互联系、相互制约的，这为类比推理提供了客观依据。通过类比推理，使人们的思维能够富于联想，产生新的思想火花，提出新的认识课题与实践课题。

类比推理有广泛的应用价值。

类比推理是发现真理的方法。惠更斯的光波学说就是通过水波和声波把光和水、光和声音相类比而提出的。哈维把人的心脏与水泵相比，提出了血液循环学说。

类比推理也是一种发明创造的方法。鲁班由被锯齿形的草叶划破手，经过类比推理发明了最重要的木工工具之一——锯。奥地利医生恩布鲁格发明的叩诊法也是类比推理的成果。他的父亲是酒商，经常用手指敲击酒桶，通过回声来估量桶内的酒量。他由此想到叩击人的胸腔，通过回声可以了解病人体内的病变，于是发明了听诊器和叩诊法。仿生学正是人类运用类比推理进行发明创造的科学。

类比推理在社会生活中同样有着广泛的应用。正因为类比推理有它的合理性，所以别人的经验值得学习。然而因为类比推理的结论是或然的，所以别人的经验不能照搬。

类比方法在教育和教学中有着重要的意义。“启发式”教学原则的“举一反三”正是对类比方法的运用。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。本框内容较少，如果教学时间宽裕，可引导学生比较演绎、归纳和类比推理的特点。

（二）教学方法建议

1. 情境启发

类比推理的知识不像演绎推理的知识要求严密，主要是让学生受到启发，因此情境的导入具有较好的作用。情境启发可结合探究活动进行。

2. 讨论对话

在学生的日常生活中，一定会有一些自发的类比思维，让学生在课堂上谈一谈自己在学习和生活中的类比思维，既可以相互启发，又可以使学生体会到类比思维方法并不陌生，其实很亲切。问题是要把自发的思维引导到科学的轨道上来。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 50 页）：“富兰克林的实验使用的是什么思维方法？忆一忆：在我们的生活和学习中是否使用过类似的思维方法？”

本探究活动的意图在于通过具体情境体会类比推理的意义和特点。教师可用设疑的方法激发学生的兴趣：“同学们，你们知道避雷针是怎样发明的吗？”然后再把富兰克林的故事讲给学生听。应当注意，讲故事的方法比让学生自己读教材上的内容要好得多，因为听故事时心态是放松的。

探究活动 2（教材第 51 页）：“列举几个你所知道的仿生技术新发明，体会仿生技术所使用的思维方法。”

本探究活动旨在让学生举一反三，领悟类比推理的特点和意义。教材上列举的仿生发明相当于“一”，让学生谈他所知道的相关例子是“三”。当然，这里的举一反三并不是科学发明中的举一反三，但这样的思维活动很有意义。“列举几个”是一种希望，并非严格要求，因此学生举例可多可少。

探究活动 3（教材第 52 页）：“选择几个类似的创造发明案例，分析类比推理在其中所起的作用。”

本探究活动的意图同样在于让学生通过具体事例增强对类比思维的感性认识和理性思

考。但本活动的中心在于让学生思考类比与创新的关系。因此，在活动中教师应注意这方面的引导。

探究活动 4（教材第 53 页）：“辨一辨：上述类比是在对象之间‘比’什么？”

本探究活动旨在让学生感悟类比的不同角度。此活动有一定难度，因为学生可能不清楚问题的指向。建议将此活动移到讲完类比推理的相关知识之后进行。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

1. 活动评价

类比思维的灵活性使得相关知识并不讲求十分的严密，而主要在于思维的灵活。因此，探究活动或讨论对话是适当的教学方法，评价也应以活动评价为主。

2. 综合评价

本框是专题二的最后一部分，教材最后的探究活动就是综合性很强的活动。因此，结合这项综合活动对学生学习本专题的收获进行综合评价，也是较为适宜的。

（二）自我测评及思考提示

1. 从逻辑视角看，在大家所熟悉的“东施效颦”的典故中，东施犯了什么逻辑错误？

思考提示

东施犯了机械类比的错误。她所模仿的西施的那些动作与西施“惹人喜爱”之间并无密切联系。

2. 以“有趣的类比”“伟大的类比”或“我所理解的类比推理”为题，写一篇小论文。

思考提示

文章应涉及什么是类比推理，怎样提高类比推理可靠程度的相关知识，涉及日常生活和科技创新中的类比应用。要求把握文章结构的有机性。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

1. 富兰克林（1706—1790）

富兰克林是美国政治家、思想家和科学家，1706 年 1 月 17 日生于波士顿，1790 年4 月 17 日卒于费城。他的父母都是英国移民，以制造蜡烛和肥皂为业。他于 12 岁到印刷所里当学徒，从那时起，长期未脱离印刷工作。1727 年，富兰克林组织一个社团，这是 1743 年创立的美利坚哲学会的前身。1731 年，他在费城创办了北美第一个公共图书馆，1737—1753 年，任费城邮政局长，约在 1744 年开始从事电学的研究，1751 年创办了费城学院（后来的宾夕法尼亚大学），1753 年获科普利奖章，同年，还获得哈佛大学、耶

鲁大学的荣誉学位。他1756年当选为英国皇家学会会员，1769年当选为美利坚哲学会会长，1772年他还当选为法兰西科学院的外国院士。

他是美利坚合众国的创始人之一。他在美国独立战争中他积极参加反英斗争，当选为第二届大陆会议代表，并参加起草了《独立宣言》。他1776—1785年出使法国，促成了美、法同盟的建立。他1787年当选为制宪会议的代表，参加起草了美国宪法。他积极主张废除奴隶制度。

富兰克林是第一个在纯科学领域中享有国际声誉的美国科学家，是美国电学研究的先驱者。他对电学的研究结果统一了当时混乱的电学知识。他最主要的贡献就是对说明各种电现象的理论（如电荷的产生、电荷的移转、静电感应等）作了比较系统的阐述。最初，他热衷于发明设计小器件，这给他以后的电学实验研究打下坚实的基础。1745年起他在不到10年的时间内，利用一些简单的工具、器械进行了各种大胆的新的电学实验。通过实验，富兰克林首先提出电学史上一项重要的假说：电的单流质理论。富兰克林第一次用数学上的正负概念来表示两种电荷的性质；同时还发现了尖端放电现象。更重要的是，富兰克林提出了电的转移理论。以后，这个理论发展为电荷守恒定律，这是自然界最基本的定律之一。1747年，富兰克林对莱顿瓶进行了研究，阐明了电容器的原理。在1749—1751年间，富兰克林仔细观察和研究了雷、闪电和云的形成，提出了云中的闪电和风筝实验摩擦所产生的电性质相同的推测。1750年他提出了关于避雷针的建议。这一建议首先于1852年在法国马利大学得到应用。1752年他在费城进行了震动世界的电风筝实验，证明了他的“闪电和静电的同一性”设想。富兰克林还研究了带电体之间的相互吸引和排斥、不规则带电导体中的电荷分布、感应起电现象等。富兰克林创造了许多电学方面的专门名词。富兰克林相当广泛地研究和观察自然现象。他还阐述了热传导理论、研究过利用蒸发取得低温的方法、近代通风的方法、各种植物的移植、传染病的防治、墨西哥湾流速和温度的测量以及北美洲风暴运动的方向等。富兰克林著名的发明有摇椅、双焦距眼镜、宾夕法尼亚火炉、高架取书架等。

富兰克林在哲学上拥护自然神论，承认自然界的存在及其客观性。他也是最先有意识地用劳动时间来确定生产价值的人。富兰克林预言美国人口是按几何级数增加的，平均每25年增长1倍。这预言已为美国政府在19世纪的人口普查所证实。富兰克林电学著作和论文有：《电的实验与观测》《对于导电物质的性质与效应的见解和推测》《在美国费城所进行的关于电的实验与观测》《论闪电与静电的同一性》等。

2. 康德（1724—1804）

康德是德国著名哲学家。康德生于东普鲁士的格尼斯堡（该地自1945年以后，成为苏联和现俄罗斯的领土），父亲是一个马鞍匠。康德的家庭是信奉路德宗教的虔信派，康德从小在教会办的学校受教育，1740年进入格尼斯堡大学神学院，1745年毕业后当了九年的家庭教师。从1755年开始，康德一直在格尼斯堡大学任教，当了多年的编外讲师，1770年才晋升为教授。

康德一生没有离开格尼斯堡，每天生活极有规律。他每天下午都要在一条街道（它后来被命名为“康德小道”）上散步，他是如此的准时，以至当地居民按照他出来的时间校

正手表。但是，他那刻板和平静的表面生活与他的丰富多彩而又充满着革命思想的内心世界形成了强烈的反差。他在普鲁士这个边远小城，注视着世界的最新发展，讨论着时代的前沿问题。他在创造了深刻反映启蒙精神的批判哲学之后，又明确地提出了“什么是启蒙运动”这一至今还吸引着哲学家的问题；他一生中只有一次离家到一百千米外的城市旅行的经历，但他却像一个阅历丰富的旅行家那样，在人类学著作中对各国风土人情作了详细而生动的描写；他是一个虔诚的教徒，但他的理性宗教观却被普鲁士政论指责为“歪曲蔑视《圣经》和基督教的基本学说”。康德是卢梭的崇拜者，他与卢梭一样，是一个平民哲学家。他说：“我生性是个探求者，我渴望知识，急切地要知道更多的东西，有所发明才觉得快乐。我曾经相信这才能给予人的生活以尊严，并蔑视无知的普通民众。卢梭纠正了我，我想象中的优越感消失了，我学会了尊重人，除非我的哲学恢复一切人的公共权利，我并不认为自己比普通劳动者更有用。”

《纯粹理性批判》发表之后，康德成了青年学生向往的导师，政府也不断向他咨询各种问题，但为了捍卫思想自由，他不顾政府的禁令，在退休之后发表了《学院之争》(1798)，继续讨论宗教问题。

人们经常说，康德的生平就是他的著作。康德的著作以1770年为界，分为批判前期和批判后期；批判前期的著作又分理论哲学和实践哲学。理论哲学的著作有《纯粹理性批判》和它的简写本《未来形而上学导论》(1783)；实践哲学的著作有《道德的形而上学基础》(1785)、《实践理性批判》(1788)、《完全在理性范围内的宗教》(1793)和《道德形而上学》(1797)等。他的《判断力批判》是一部内容特殊的著作，其中关于审美判断和目的性判断的论述可以解释为联系理论理性与实践理性的媒介，也可解释为前两部批判的补充。

（二）相关资料选辑

1. 类比推理与科学探索

在科学史中，科学理论的许多重大突破性进展，最初大多是通过类比而受到启发的。例如，在20世纪以来的现代科学的发展中，魏格纳的大陆漂移说、卢瑟福的原子结构模型，以及大爆炸宇宙说、生物遗传基因说等，在它们的初创肇始，其思想的发端都无不得益于类比的启发。“在凯斯特勒著的《创造行为》一书中，阐明了这样一种论点，即大多数新思想都是在领悟到两个完全不同的活动领域（他称其为‘基体’）之间的联系和类同而被发现的。‘基体’是指科学的学科、专业、技能、技巧，或者由行为和思想的认识模式所支配的任何活动。当一个人成功地领悟到两个基体之间的联系和类同时，结果可能是出现一种崭新的思想，也可能只是得到一个新的笑料。……像笑话一样，闪光的思想也常常是由笑声迎来的。”（贝弗里奇：《发现的种子》第3页，科学出版社1987年版。）在科学探索中，借助于类比往往能从不同的事物间发现相似关系而开辟新路。尽管类比的结论可能是成功的也可能是失败的，但对于陷入“山穷水尽”困境中的科学家而言，哪怕是能够带来一线希望，也会勇于尝试，况且再次失败又未尝不是另一个成功的开端呢？所以，借助于类比寻求科学发现的突破口，不仅有可能找到科学发现的线索，而且也包含着不懈努力、开拓进取的科学探索精神。

（摘自：《科学思维的推理艺术》）

2. 科学发展史上几个重要的类比推理案例

(1) 血液循环的多种类比。

哈维在他的《心血运动论》(1628) 中建立了血液循环学说。在血液循环学说的发现过程中，哈维考虑了以下几个方面的类比。

第一，与天文学的类比。亚里士多德把心脏看做人体的中心，哥白尼把太阳看做宇宙的中心。哈维把这两者（小宇宙与大宇宙）联系起来，并作出类推，认为既然天体（行星）是做圆周运动的，那么人体小宇宙中的血液也应当做循环运动。

第二，与气象学的类比。亚里士多德曾经论述过水在大自然中的循环。地面上的水受热化为蒸气上升，在高空遇寒又凝集成雨，返回地面。哈维将自然界的水与人体中的血液相比，类推血液也应当做循环运动。

第三，与机械工程的类比。哈维深化了法布里修斯的工作，将心脏比做中心泵，将血液通过瓣膜提高压力，比做水流通过水泵的两个单向阀门提高水压，从而揭示了血液循环的力学机制。

第四，与生物学的其他循环作类比。哈维在《论动物的繁殖》(1651) 一文中论述了物种生生死死、周而复始的传代过程，由此表明，在生物自然界，“循环”是一种普遍的现象。在最后这一点，哈维将类比用于对理论的辩护，加强了血液循环理论的可信性，而不是用于发现新理论。

(2) 人体机能——机械功能类比。

17 世纪医疗物理学派的功能类比。罗马大学的解剖学和内科学教授巴格利维 (1668—1707) 以机械为模型，在人体机能与机械的功能之间进行巧妙的类比：牙齿——钳子；胸腔——风箱；心脏——水泵；内脏——筛子。通过功能类比，他建立了完整的人体机械论。

(3) 电流——热流类比。

电学中发现欧姆定律时所用的类比。德国科学家欧姆 (1787—1854) 在对金属导体中的电流做了实验研究之后，以导体中流动的热作为模型，用类比推理来解释电流的性质。基于傅立叶的热传导理论，欧姆作了如下类比：

热的强度的对应物——电流强度

温度的对应物——静电力（即电动势）

热传导率的对应物——电导（相当于电阻的倒数）

于是，欧姆得到了电流强度与电压、电导的关系式，这就是著名的欧姆定律 (1826 年实验发现，1827 年作出数学解释)。

(4) 引力——热传导类比。

热学中开尔文、麦克斯韦的引力——热传导类比。

麦克斯韦 (1831—1879)，根据不可压缩流体的流线与电力线、磁力线的类似性，构造静电学理论（《论法拉第的力线》，1855 年），类比是麦克斯韦的指导原则。

开尔文曾对引力理论和热传导理论作过类比，麦克斯韦在引证这个类比之后指出，引力与热从性质上说，看起来极不相似。但仔细研究后可以发现，热在同种介质中的传导公式，是与引力的平方反比关系相当的。根据这种关系的相似，回过来再做如下的性质

代换。

引力中心——热源

引力在某一点的加速效果——热流量

势——温度

这样一来，解决引力问题的公式，就可以变成解决热问题的公式。在这一类比中，函数关系形式上的相似性起决定性作用（这是“形式类比”的主要特征）。麦克斯韦也作了流体力学与静电学的类比：

流体——电荷

流管——电力线

流速——电场强度

他指出了流线的数学表达式与库仑定律或静电学泊松方程式的一致性。于是，借助于流体场，麦克斯韦使法拉第的力线概念得到数学解释。他还认识到，继续利用与流体力学的类比，还能得到静电感应和磁感应的数学公式。

（5）脱氧核糖核酸双螺旋的多种类比。

分子生物学中发现脱氧核糖核酸（DNA）双螺旋的多种类比。沃森（1928—）和克里克（1916—2004）发现脱氧核糖核酸双螺旋立体结构，被称为20世纪生物学上最伟大的发现。他们因此而获得诺贝尔奖。这项伟大的发现靠的也是类比模型的方法。

美国加州理工学院的化学家鲍林（1901—1994）是生物大分子晶体结构研究的先行者，他发现肽键是蛋白质的基本结构，并提出蛋白质的α-螺旋结构模型。他还指出，蛋白质多肽链由于H键的弱作用而呈现α-螺旋的形式。

沃森和克里克模仿鲍林的分子结构模型，作出如下类比。

第一，鲍林的蛋白质的α-螺旋模型启示他们，脱氧核糖核酸也可能呈现某种螺旋结构。

第二，鲍林成功的关键在于，对蛋白质运用了结构化学的简单定律，类似地，脱氧核糖核酸也可能存在结构上的简单性。

第三，鲍林对多肽键进行X射线衍射图谱分析启示他们，应当密切注视晶体学家对脱氧核糖核酸的X光衍射图谱分析。

第四，鲍林重视运用“分子模型”来探讨蛋白质诸多原子之间的相互关系启示他们，同样可以用“分子模型”来探索脱氧核糖核酸的立体结构。

（摘自：《逻辑与知识创新》）

本专题活动建议

本专题探究活动的意义在于训练学生逻辑思维的综合能力，是本专题最后的也是最大的一项探究活动。因其容量大，费时多，只能在课外进行。三项具体活动，建议以一、三题为主。

第一、二题：略。

第三题的核心内容提示如下。

辩论题：实施安乐死是否合理？

正方：实施安乐死是合理的

反方：实施安乐死是不合理的

（一）步骤

1. 明确辩题

（1）明确“安乐死”“实施安乐死”“合理”，以及相关的“生命价值”“生命质量”“人道主义”“医生的职业道德”等概念的内涵与外延。

（2）弄清“实施安乐死是合理的”与“实施安乐死是不合理的”这两个判断之间的关系，明确各自的立场。

2. 辩论准备

讨论论辩框架，准备立论陈词、攻辩小结、总结陈词、攻辩和自由辩论的其他问题。

搜集资料与论辩框架提示如下。

正方：“实施安乐死是合理的”。立论依据：安乐死可以让异常痛苦的绝症患者获得解脱；生命应该追求质量而不在于时间的痛苦延长；安乐死实施的程序是严密的，必须经患者和患者家属同意和医生确诊，符合法律程序。

反方：“实施安乐死是不合理的”。立论依据：对人的生命应该尊重；“救死扶伤”是医生的道德职责；安乐死可能引发的不良后果，如医生滥用职权、推卸责任，难以划清实施安乐死与谋杀的界限。

3. 辩论

4. 教师点评

（二）辩论程序

1. 立论陈词：正、反方明确各自的立场与观点（时间 3 分钟）。

2. 攻辩阶段：正、反方各向对方提问 3 个问题。（提问时间 10 秒，回答不超过 15 秒。正方先提问，可以任意选择第二或第三辩手回答。正、反方回答问题时，不能反问。）

3. 攻辩小结（2 分钟）。

4. 自由辩论阶段（正反方各 5 分钟）。

5. 总结陈词（正反方各 3 分钟）。

6. 教师点评：指出正、反方立论陈词、攻辩和自由辩论、攻辩小结、总结陈词中存在的问题（相关的理论问题与逻辑问题）。

（三）辩论原则

1. 论辩要求：抓住实质，击其要害；批驳论点，掘其根基；列举事实，夺其兵刃；巧妙周旋，灵活出击。

2. 论辩方略：正气磅礴，先声夺人，主动出击，猛追不舍；提纲挈领，引经据典，揭露（逻辑）错误；化害为利，避敌非难，反唇相讥，攻其所蔽。

3. 论辩目的：首先，可以明确辩论论题中的概念（内涵与外延）；其次，可以进一步理解辩题之间的关系，掌握推理的一般方法和规则；还有，贯通逻辑知识，学会科学论证的一般方法，提高逻辑论证的说服力。此外，这是向对方辩友学习的机会，也是加强团队合作能力的训练。

（四）辩论实例

“安乐死是否应合法化”的辩论片段。

正方：反方辩友反对“安乐死合法化”的根据，主要是在实施安乐死的标准不易掌握，这可能给医疗事故甚至谋杀提供机会，使一些本来可以挽救的生命，失去最后的机会。诚然，这样的风险是存在的。但是，我们总不能设想干任何事都排除所有风险吧！我想请教对方辩友一个问题：我们为什么不把法定的汽车时速，限制为不超过自行车?！这样，汽车交通死亡事故发生率，不是几乎可以下降到零吗？

反方：对方辩友把安乐死和交通死亡事故作以上的类比是毫无意义的。因为，不可能有人会做这样的交通立法。设想一下，如果汽车行驶得和自行车一样慢，那还要汽车干什么？对方辩友，你愿意我们的社会再回到没有汽车的时代吗？

（五）点评

反方在回答正方提问时，被正方牵着鼻子走，纠缠在正方设想的汽车像自行车一样慢的问题上，并且说明这样的汽车毫无意义。这样，反方没有坚守自己的论题“安乐死不应合法化”，反而为对方论题——“安乐死应该合法化”做了论证，即尽管安乐死有风险，但不能设想干任何事情都排除风险。

专题三
运用辩证思维的方法

一、本专题的地位

本专题介绍辩证思维的主要特征及其基本方法，是对课程标准 3.7、3.8、3.9 教学目标要求的落实。作为普通高中思想政治课程的一部分，它是马克思主义认识论在思维领域中的延伸和具体化。显然，这部分内容更为明显地具有与《生活与哲学》的内容相衔接的特征。

从知识体系角度说，本专题从辩证思维的主要特征讲起，介绍了辩证思维基本方法——分析与综合、抽象和具体，以及如何从思维角度把握真理的相对性和绝对性问题，可以帮助中学生树立正确的辩证思维观念。

从能力目标的角度说，本专题旨在培养学生整体、动态地思考问题的能力，这也是科学地分析问题、解决问题的基本能力。

从情感、态度与价值观目标角度说，本专题是进一步落实求真精神的一部分。形式逻辑工具是求真中必不可少、最为基本的工具，但仅有形式逻辑的工具是不够的。认识世界、改造世界，探求真理，还需要运用辩证思维方法。

二、本专题的内容结构

本专题的核心内容是辩证思维方法。围绕这一主题，本专题设计了四框内容、一个专题活动建议。

基本结构是：辩证思维的含义和特征（第一框）——辩证的分析与综合方法（第二框）——从思维抽象走向思维具体（第三框）——把握真理的相对性和绝对性（第四框）——专题活动建议。

第一框　思维应该辩证

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：何谓辩证思维

（1）剖析辩证认识事物的必要性

（2）形而上学思维方式的弊端

（3）辩证思维的含义

（4）辩证思维的发展历程

第二目：整体性地思维

（1）整体性思维的含义

（2）整体性思维能够科学地处理“此”与“彼”的关系

（3）整体性思维能够科学地处理整体与部分之间的关系

（4）正确理解辩证思维的整体观

第三目：动态性地思维

（1）动态性思维的含义

（2）动态性思维能够科学地把握事物的发生、发展过程

（3）系统思维是对辩证思维的丰富和发展

（4）正确理解辩证思维的整体性与局部独立性、动态性与相对静态性的关系

（5）辩证思维与诡辩论的区别

（6）辩证思维与相对主义的区别

（7）学会辩证思维的意义

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有三：一是阐明辩证思维的含义及学会辩证思维的必要性，二是概括辩证思维的主要特征，三是界分辩证思维与诡辩论、辩证思维与相对主义。

第一目，何谓辩证思维。将普遍联系着的对象及其各个部分、各种性质、各种关系，相对地独立起来、区别开来，分别地加以研究，这是认识事物的必要环节。但若认为事物是一成不变的，事物之间的界限都是绝对分明和固定不变的，甚至把这种思维方式上升到世界观、方法论的高度，就是形而上学，就不能正确地反映认识对象的全貌及其变化和发展，难以把握认识对象的深层本质和运动规律。因此，辩证思维才显得十分必要。人们对辩证思维的研究有一个逐步发展的过程。

第二目，整体性地思维。整体性是辩证思维的重要特征。这部分主要阐述了具有整体性

特征的辩证思维具有哪些功用，我们应该如何正确地理解和运用具有这种特征的辩证思维。

第三目，动态性地思维。动态性是辩证思维的又一重要特征。这部分主要阐述了具有动态性特征的辩证思维具有哪些功用，我们应该如何理解系统思维与辩证思维的关系，在辩证思维中如何正确地处理整体性与局部独立性、动态性与相对静态性的关系，以及如何区分辩证思维与诡辩论、相对主义。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，何谓辩证思维。此目设计了一个探究活动，旨在让学生理解辩证思维的必要性和重要性。

这里问题的答案是：事物以相对静止和绝对运动相结合的方式存在，由多要素构成，有多层次、多方面的属性。我们认识事物，既要分别地认识事物的各个局部、各种层次、个别属性以及各个阶段，又要着眼于事物的整体及其发展趋势，这样才能正确地反映认识对象的全貌及其变化和发展，才能把握认识对象的深层本质和运动规律，指导实践，实现预期的目标。

第二目，整体性地思维。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生领悟整体性是辩证思维的重要特征。

这里问题的答案是：中国载人航天工程体现的思维方式具有整体的辩证思维的特征。载人航天工程总系统是由它的各个要素、各种联系构成的有机整体。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在让学生领会辩证思维对“此”与“彼”的处理方式。

这里问题的答案是：在上述事例中，“有用”和“无用”的转换启发我们，“非此即彼”是有条件的，“此”与“彼”是相互依存的，不是不可改变的。

第三目，动态性地思维。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在强调我们应该以变化发展的观点看待事物。

这里问题的答案是：客观事物是变化发展的，人们的思维要正确地反映事物的实际存在过程，就必须以动态的方式去思考认识对象，也就是要用变化、发展的观点看问题，用矛盾运动的观点看问题。它要求我们不仅要考察事物的现状和历史，还要把握事物的发展趋向，把认识对象看成不断变化着的开放系统。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在让学生辨析辩证思维与诡辩论。

这里问题的答案是：这个人是在偷换概念，进行诡辩。在“没有这个孩子的时候，我不会因为没有他而悲伤”中，“没有这个孩子”是指本来就没有这个孩子。在“这个孩子夭折了，就等于没有这个孩子了”中，“没有这个孩子”是指曾经有过但后来失去了。可见，前后“没有这个孩子”的意思是不同的。这个人把它们当做相同的概念使用，犯了“混淆概念”的逻辑错误，而故意混淆概念即“偷换概念”是一种诡辩手法。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 什么是辩证思维？

所谓辩证思维，就是用联系、发展、全面的观点看待事物和思考问题，其实质与核心是运用矛盾分析法，从对立面的统一中把握事物。辩证思维是与孤立地、静止地、片面地看待事物和思考问题的形而上学思维相对立的。

事物都是由各个要素、各种联系构成的有机整体，是普遍联系和变化发展的。不仅事物与事物之间是相互联系的，而且事物内部的各个要素、各种联系之间也是相互联系的，整个世界就是由相互联系的事物组成的统一整体。同时，事物由于内在客观矛盾的作用，又是不断运动、变化、发展的。事物的发展都要经历一个产生、发展和灭亡的过程，分为若干个发展阶段。因此，我们要想正确认识事物，就必须按照事物的本来面目，从事物的联系和发展的角度去看待事物，分析事物内在的矛盾，从整体上把握事物的本质和规律性。例如，一个国家的存在和发展离不开与其他国家的联系，同时一个国家的内部的各个部门、各个地区之间也是相互联系的，每个国家都有自己发展的历史，一个国家内部也必然存在各种各样的矛盾。因此，我们对一个国家的认识，只有从这个国家与其他国家的联系上，从这个国家内部的各个方面之间的关系上，通过分析这个国家内部存在的复杂矛盾，了解这个国家的过去，认识它的现在，预测它的未来，才能形成对这个国家的完整的正确认识。在这里运用的就是辩证思维。

辩证思维具有整体性和动态性的特征。所谓整体性，就是用全面的观点看问题，将认识对象的各个要素、各种联系的丰富性、多样性在头脑中再现出来。整体性的辩证思维能够科学地处理“此”与“彼”之间、整体与部分之间的关系。不仅看到“此”与“彼”之间的对立，而且看到“此”与“彼”之间的统一；不仅承认非此即彼，而且承认在一定条件下亦此亦彼。在整体与部分的关系上，辩证思维致力于把握它们之间的相互依存、相互作用和相互转化。所谓动态性，就是用变化的、发展的观点看问题，用矛盾运动的观点看问题。它要求不仅要考察事物的历史和现状，还要把握事物的未来发展趋势，从而科学地把握事物发生、发展的过程及其规律性。

2. 辩证思维的发展经历了哪几个阶段？

辩证思维的发展和人们对它的研究经历了从自发到自觉、从不成熟到成熟的过程。从整个认识和思维发展史来看，辩证思维的发展大致经历了三个基本阶段。

（1）古代朴素的辩证思维。它的主要特点是以直观的方式把自然界作为一个整体，把万事万物看作相互联系、相互作用、不断变化和发展的，从总的方面和变化发展的角度来考察世界。从根本上说，古代朴素的辩证思维是正确的，它反映了世界发展的总画面。但是，由于它缺乏严密的科学的考察和证明，仅仅是基于天才的猜想。所以，它还不能具体说明世界各部分的联系，没有形成完备的理论，不能完全解释世界的发展，带有朴素、直观的性质。古代朴素辩证思维在理论上的表现，在西方即古希腊的朴素辩证法哲学。恩格斯说：“古希腊的哲学家都是天生的自发的辩证论者，他们中最博学的人物亚里士多德就已经研究了辩证思维的最主要的形式。”（《马克思恩格斯选集》第 3 卷，第 358 页，1995 年

6 月第 2 版。）

在古代中国，朴素的辩证思想，在《易经》《老子》《庄子》等著作中都有所反映。例如，《周易》通过八卦的形式，即象征天、地、雷、风、水、火、山、泽八种自然现象，推测自然和社会的发展变化，认为阴阳两种势力的相互作用是产生万物的根源，提出了“一阴一阳谓之道”、物极必反等思想。《老子》则对辩证思维有了进一步的明确运用，提出了“天下万物生于有，有生于无”“道生一，一生二，二生三，三生万物。万物负阴而抱阳，冲气以为和”的观点。认为万物都含有阴阳的对立，二者在斗争中得到统一，促进事物的变化发展。《老子》还提出了“反者道之动”的命题，肯定了事物向相反的方面转化的运动规律。

（2）近代唯心主义的辩证思维。随着近代科学的产生和发展，人们开始自觉地系统地研究辩证思维，但这时的研究大多带有唯心主义的性质，其理论上的最高成就是德国古典思辨哲学特别是黑格尔的唯心主义辩证法体系。黑格尔认为，在自然界和人类社会出现以前，就存在“绝对观念”，世界上的一切事物都是绝对观念派生出来的。他把“绝对观念”作为辩证的发展过程加以考察。所以，恩格斯说过，黑格尔“最大的功绩，就是恢复了辩证法这一最高的思维形式。”“黑格尔第一次——这是他的伟大功绩——把整个自然的、历史的和精神的世界描写为一个过程，即把它描写为处在不断的运动、变化、转化和发展中，并企图揭示这种运动和发展的内在联系。”（《马克思恩格斯选集》第 3 卷，第 358、362 页，1995 年 6 月第 2 版。）黑格尔提出了关于矛盾是发展的内在源泉的思想，关于量变到质变的转化的思想，关于发展过程的“否定之否定”的思想，并且把辩证法运用于认识过程，揭示了概念的矛盾运动；他还从世界观和方法论的高度对形而上学思维方式进行了有力的批判。总之，黑格尔对辩证法的基本特征作了自觉的、系统的表述，创立了哲学史上第一个全面、系统的辩证思维方法论体系，把辩证思维研究推进到一个新的发展阶段。

（3）科学形态的辩证思维。在总结人类最新科学成果、批判地继承以往辩证思维研究的“合理内核”的基础上，马克思、恩格斯创立了科学形态的辩证思维学说，并在其著作中作了典范性地实际运用。科学形态的辩证思维学说的进一步发展及实际运用，不仅体现在马克思主义者的理论研究与实践中，而且体现在现代自然科学与社会科学的发展进程之中。特别是研究复杂大系统的当代系统科学的兴起与发展，包括一般系统论、信息论、控制论、协同论、突变论、耗散结构论、混沌学等，都体现了深刻的辩证思维，并使辩证思维学说得以进一步丰富与深化。

3. 辩证思维如何理解整体性和局部独立性之间的关系？

辩证思维强调整体性，但并不排斥局部独立性，而是在整体性与局部独立性之间的对立统一中把握事物的联系与发展。

第一，整体性与局部独立性之间的对立主要表现在以下两方面。

一是二者的含义不同，整体是指事物的全局及其发展的全过程，局部是指事物的各个部分和发展的各个阶段。对于同一事物来说，整体体现为数量上的一，局部表现为数量上的多，二者之间有着确定的界限，不容混淆。

二是整体和局部在事物发展过程中的地位、作用和功能各不相同，整体在事物发展过

程中处于主导地位，起着决定作用。整体统帅局部，具有局部所不具备的功能。而局部在事物存在和发展过程中则是处于被支配地位，受着整体的制约，局部服从和服务于整体。

第二，整体性与局部独立性的统一主要表现在以下两方面。

一是整体和局部的相互依存。一方面，整体离不开局部，整体由局部构成，没有局部就没有整体；另一方面，局部也离不开整体，局部是整体中的局部，离开了整体的局部也就失去了它在整体上的意义，也就不成其局部。例如，人的手只有在人的整体上，才具有意义，离开了人的身体的手，就不再具有它原来的意义。

二是整体和局部的相互作用。整体的性质和功能状态影响着局部的功能的发挥，整体的性质和功能状态变化了，部分的性质和功能状态也会随之发生变化。同时，局部的功能及其变化也会影响着整体功能的发挥，特别是关键性部分的性质和功能状态的变化有时甚至会对整体功能状态起着决定性作用。例如，我国的经络学说认为，人体的某一部分如耳轮、脚底能反映整个人体的状况。同样，任何个人都是他生活于其中的社会的缩影，社会的经济、政治、文化，社会的物质生活和精神生活状况，都能从个人的生活中反映出来。一个家庭、一个团体、一个机构、一个组织也能反映出它们所在的整个社会的面貌。

第三，整体不一定等于局部之和。

整体与局部之和是否相等，应视具体的情况而定。如果整体是部分的堆积，或指整体的简单数量，则整体等于局部之和。如一筐水果是筐内水果之和，一群人的重量是每个人的体重之和。但对于由各部分按其内在联系构成的复杂整体来说，它的某些方面如功能、力量、状态等，则不等于部分之和。现代系统论的整体性原理往往被表述为整体大于部分之和，这主要是就功能而言的，说明部分之间的结构产生了新的功能。因此，如果加以全面概括，这里实际上有三种情况。

一是整体具有局部根本没有的功能。例如，水由氢与氧化合而成，但单独的氢与氧都没有水的功能。钟表由各种零件组装而成，但任何一个孤立的零部件都不具有钟表的功能，有机体更是如此。

二是整体的功能大于各个局部的功能之和。同样的手工业工人和手工工具，组织起来，分工协作，便会产生“新的力量”。现代化大生产、现代化经济行政管理、高精密科学技术都是系统工程，都要求其各要素之间的紧密配合，协调一致。现代系统论的最优化原则就是要选择最优的结构形式，使整体发挥最大限度的功能。

三是整体的功能小于各个局部功能之和。这是由于要素之间的结构不合理，力量不但互相抵消，而且产生负效应，即人们常说的内耗。

第四，整体与局部的相互转化。这里实际上是指整体与局部区分的相对性，即一个整体相对于包含着它的更大的整体来说就是部分，一个部分对于它的组成部分来说则是整体。例如，地球对太阳系来说是部分，但对四大洋、七大洲来说则是整体。

正确理解和处理整体和局部之间的辩证关系，对于辩证思维具有重要意义。我们在观察和处理问题时，应当有全局观念或大局观念，立足整体，统筹全局，选择最优方案，实现整体的最优目标。如果缺乏全局观念、整体意识，把目光仅仅局限于一个部分，那就不可能处理好各个部分之间的关系，势必陷入顾此失彼的境地，从而不利于整体的平衡和发展。但是，这决不是说，部分可有可无，无关紧要。实际上，有的部分是不可缺少的，甚

至起决定作用。对于部分，应该承认其相对的独立性和一定的重要作用，尽可能明确各个部分的特殊性，充分发挥各个局部的功能，从而达到整体功能大于部分之和的理想效果。

4. 辩证思维如何理解动态性与相对静态性的关系？

辩证思维强调动态性，但不排斥静态性，而是把它们看成是对立统一的关系。

动态性是指事物的运动、变化、发展的性质，相对静态性指的是事物的相对静止、相对稳定的性质。

第一，动态性和相对静态性的对立表现在以下几方面。

动态性即运动是绝对的、无条件的；相对静态性即相对静止是相对的、有条件的。物质都是运动、变化、发展的，没有不运动的物质。运动是物质的固有属性，是物质存在的根本方式。而静止则是相对的、有条件的，它是运动的一种特殊形态。静止并不是不运动，而是指物质运动在一定条件下、一定范围内处于暂时的稳定和平衡状态。

第二，动态性和相对静态性是相互贯穿、相互渗透的，任何事物都是绝对运动和相对静止的统一。

一是绝对运动中包含有相对静止，即动中有静。例如，一支箭射出，在空中飞过，我们说它是运动的，然而它同时又具有相对静止性质。因为一方面，飞箭本身并没有发生本质的变化，箭仍由箭头、箭杆、箭尾构成，保持其稳定性。另一方面，箭在飞行中，初速度较大，在飞行中逐渐减速，最后落到地面上。箭的速度减慢表明其中静止因素增加。

二是相对静止中又有绝对运动，即静中有动。例如，坐在火车里，相对于火车车厢来说，旅客没有发生位置移动，因此，可以把旅客看作是静止的。但旅客和车厢相对于窗外的田野和树木来说，又处在运动中，即静中有动。

总之，任何事物及其发展都是绝对运动和相对静止的辩证统一，既没有脱离运动的静止，也没有脱离静止的运动。坚持事物绝对运动和相对静止的统一观点，对于辩证思维有重要意义。动态性的辩证思维反对两种错误倾向：一是形而上学的不变论，二是相对主义和诡辩论。我们要坚持绝对运动和相对静止的辩证统一的观点，反对把二者割裂开来的错误思维方式。

（二）相关疑难问题解答

如何理解辩证思维与形式逻辑思维的关系？

辩证思维与形式逻辑思维是相辅相成的互补关系。辩证思维必须遵守形式逻辑法则，而只有坚持辩证思维，形式逻辑才能更好地发挥其认识功能与作用。科学形态的辩证思维，自觉地把拒斥逻辑矛盾、保持思维的确定性，作为它的一条基本准则。这是保证辩证思维卓有成效的重要前提，也是它区别于相对主义思维的一个重要标志。列宁曾针对实际思维中的逻辑混乱现象，一再明确指出："'逻辑矛盾'——当然在正确的逻辑思维条件下，——无论在经济分析中或在政治分析中都是不应有的。"（《列宁全集》第23卷，第33页。）"的确，可以把这些对立的概念不和谐地结合起来，也可以把它们和谐地结合起来。"（《列宁选集》第4卷，第376页，1995年6月第3版。）列宁则要求不以逻辑矛盾形式把对立概念和谐地结合起来。恩格斯在《反杜林论》中指出杜林不懂得辩证法的矛盾学

说的同时，斥责他犯有逻辑矛盾错误的地方多达数十处，而且大多是用“自相矛盾”“矛盾百出”“荒唐的矛盾”“自打耳光”这些经典逻辑的常用词汇来批驳他的。恩格斯讥讽地指出，正是由于公然违反矛盾律，使得“荒谬的观念混乱、冒充深刻的逻辑真理的轻率的见解和基础的薄弱，在杜林先生那里却繁花怒放”。（《马克思恩格斯选集》第 3 卷，第 555 页，1995 年 6 月第 2 版。）在恩格斯看来，辩证思维过程中遵守基础逻辑法则是其题中应有之意，因为“总是用思想的彻底性去补救有缺陷的知识。”（《马克思恩格斯选集》第 4 卷，第 276 页，1995 年 6 月第 2 版。）那些认为唯物辩证法和辩证思维容许逻辑矛盾的观点是完全错误的。

但是，对于辩证思维必须遵守形式逻辑规范的原则要给予正确的理解。辩证思维所要求的稳定是动态中的稳定，而不是僵死的稳定。当在一种思想或理论中发现逻辑矛盾时，不能简单而轻率地抛弃这种思想或理论，而应当认真分析导致逻辑矛盾的诸多可能因素，寻找问题的症结，探寻排除逻辑矛盾的方法和途径。若问题出现在思想或理论的局部上，则可以局部地解决；若问题是关系到思想或理论之整体的根本性问题，则意味着思想或理论面临变革。在实际的思维中往往有这样的情形：在表面上难以解决的矛盾，却隐藏着更为深刻的对立。狭义相对论、量子论的创立过程，都典型地显示了这一点。因而，在某些情形下，剖析所发现的逻辑矛盾，是把握对立统一的一条重要途径。而这种深刻的对立一旦被揭示出来，辩证综合便成为消除这里所出现的逻辑矛盾的基本方法。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。由于对辩证思维含义的理解是学习以后知识的基础，因此建议多用一些时间，把它讲清楚、讲明白。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

本框内容是专题三的第一个具体内容，也是比较抽象的内容。因此，借助情境导入可以避免课堂教学的枯燥，从而引起学生的兴趣。例如，利用教材上列举的我国实施西气东输的例子进行情境导入，启发学生明白全面地思考问题的重要性。本框教学要和《生活与哲学》中学习的辩证法的内容密切结合，说明辩证思维方法实际上就是如何在思维中遵循辩证法原理的方法。

2. 案例教学法

要通过运用具体形象的案例来解释抽象的道理。运用这种方法应注意，不仅要举例，还要对例子进行分析说明，以此来阐释相关的抽象知识，帮助学生加深对抽象知识的理解和掌握。

3. 启发式教学法

在课堂教学过程中，教师不仅要把相关的知识讲清楚，而且更重要的是善于启发学生的思维。通过提出问题，让学生树立问题意识，引发学生进行思考，培养学生的好奇心和兴趣，提高学生的思维能力和水平。例如，在讲授什么是辩证思维时，可以举我国神舟十

号载人飞船发射成功的例子，启发学生思考，说明辩证思维的重要性，也可以以我国北方地区春季出现沙尘暴为例，说明不进行辩证思维的危害性。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 55 页）："结合上述材料，请你谈谈全面、系统地思考问题的重要性。"

本探究活动意在通过具体实例说明全面、系统地思考问题的重要性。西气东输计划是我国的重大工程之一，可以通过这个例子引起学生学习兴趣，引发学生思考，帮助学生对辩证思维有一个初步的了解。

探究活动 2（教材第 57 页）："从科学思维角度看，中国载人航天工程体现的思维方式有什么特征？你如何看待七大系统与中国载人航天工程总系统之间的关系？"

本探究活动的目的是通过我国载人航天飞船的发射成功，说明整体性是辩证思维的重要特征。在教学过程中，可以组织学生观看有关我国载人航天工程的录像或图片，也可组织学生进行课堂讨论，各抒己见，说明整体性思维方式有助于从整体角度思考如何解决问题。

探究活动 3（教材第 57 页）："上述事例中，'有用'和'无用'的转换对我们有什么启发？"

本探究活动旨在通过日常生活中的实例说明，整体性的辩证思维能够科学地处理"此"与"彼"之间的关系。在探究过程中，先让学生从不同角度思考问题，通过分析例子，让学生得出"事物既相对独立，又相互联系，既是非此即彼，又是亦此亦彼的，'此'与'彼'之间是相互依存的，一切对立都会经过中间环节而相互过渡"的结论。

探究活动 4（教材第 58 页）："从思维方法角度，你从上述事例中得到什么启发？"

本探究活动的目的是让学生从生动有趣的益智的故事中领悟动态性思维的重要性，说明动态性是辩证思维的又一重要特征。教师可以从讲故事的方式切入话题，提出问题，启发学生思维，引起学生的好奇心，师生共同探讨答案，以培养学生动态思维的习惯。

探究活动 5（教材第 59 页）："请分析上述材料所反映的观点的错误。"

本探究活动的目的旨在说明辩证思维与诡辩的区别。在教学过程中，教师可启发学生运用前面所学的知识分析其中的错误所在，指出其中的谬误，达到驳斥诡辩的目的。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

在教学评价方式上，本课可采取结果评价与过程评价相结合，教师评价、同学评价与自我评价相结合的方式。教师结合对学生在课堂讨论和回答问题时的各方面表现，给予口头评价并记入平时成绩，作为在期末总评的一个重要方面。

（二）自我测评及思考提示

1. 每年春天源于我国西北和内蒙古地区的沙尘暴，波及我国 11 个省份，影响 7000 多万人的正常生活，它像一个挥之不去的阴影一样笼罩在人们的心头，成为人们日常生活的一块心病，春天的魅力也因沙尘暴而黯然失色。人们不禁要问，沙尘暴是由什么原因引起的？它说明了什么问题？

思考提示

沙尘暴的产生是由于人们忽视事物之间的联系而造成的。它从反面表明整体性辩证思维的重要特征。我们面对的世界是普遍联系的物质世界，不仅事物现象、过程之间是相互联系的，而且事物内部的诸要素之间也是相互联系的。例如，人和自然环境是相互联系的。如果不注意环境保护，乱砍滥伐树木、过度采集草地植被、超采地下水，破坏生态平衡，就会导致土地的沙漠化，产生沙尘暴等恶劣的自然灾难。

2. 向麻雀宣战

据说，普鲁士菲特列国王非常喜爱樱桃。因此，他在花园里种植了一大片樱桃树。可是每当樱桃丰收在望的时候，总有一部分被麻雀啄食，国王感到非常恼火，于是下了一道命令，向麻雀宣战，并规定凡捉一只麻雀，可得一笔奖金。最后，麻雀被消灭得差不多了，但樱桃树叶却被害虫吃个精光，结果一个樱桃也没有收获。这是为什么？

思考提示

这是因为国王片面地看问题。他只看到麻雀喜欢啄食樱桃的一面，而没有看到麻雀也喜欢吃害虫的另一面，结果麻雀被消灭得差不多了，樱桃树叶也被害虫吃个精光，导致一个樱桃也没有收获。这个故事说明，在日常生活中运用辩证思维全面看问题的重要性及片面看问题的危害性。

3. 庄子提出“方生方死，方死方生，方可方不可，方不可方可。”这种说法错在什么地方？

思考提示

它错在片面夸大了事物的绝对运动，否定了事物的相对静止。任何事物都是绝对运动和相对静止的辩证统一，静中有动，动中有静。生和死也是如此，它们既在一定条件下相互转化，又在一定条件下保持相对稳定性。庄子片面地夸大它们相互转化的一面，否定其相对静止的一面，从而陷入了相对主义。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 相对主义

片面夸大事物和认识的相对性的哲学理论或思维方式。相对主义的基本特点是割裂事物的相对和绝对的辩证关系，片面夸大事物的相对性，否定事物的绝对性，从而把相对性加以绝对化。由于相对主义否定事物的绝对性，必然否定事物在一定界限内质的确定性，把事物看成是转瞬即逝、不可捉摸的东西。在认识论上，则必然否定认识的绝对性，否定相对真理中包含着绝对真理的因素，把一切认识都看成是相对的，从而否定真理的客观内

容，抹杀真理的客观标准。列宁指出："把相对主义作为认识论基础，就必然使自己不是陷入绝对怀疑论、不可知论和诡辩论，就是陷入主观主义。"

相对主义是诡辩论的认识论基础，从相对主义的观点出发，必然导致颠倒黑白，混淆是非，坚持相对主义最终会陷入诡辩论。

2. 诡辩论

诡辩是指故意违反逻辑规律和规则的要求，为错误论点作辩护的各种似是而非的论证。源出于希腊语，其最初含义是"技巧""智慧"，后来逐渐转化为为了欺骗而作的虚假的论证或议论。在现代文献中，有时把冒充辩证法、貌似辩证法，实为主观主义、相对主义或折衷主义的世界观和思维方法，通称为"诡辩论"。进行诡辩的具体方法通常称为诡辩术。常见的诡辩术有偷换概念、偷换论题、含糊其词、捏造论据、机械类比、轻率概括等。

（二）人物介绍

1. 惠更斯（1629—1695）

惠更斯是荷兰物理学家、天文学家和数学家。他是介于伽利略与牛顿之间的一位重要的物理学先驱，对力学的发展和光学的研究都有杰出的贡献，在数学和天文学方面也有卓越的成就，是近代自然科学的一位重要开拓者。

惠更斯自幼聪明好学，思维敏捷，多才多艺，13 岁时就自制一架车床，并受到当时知名人士笛卡儿的直接指导，父亲曾亲热地叫他为"我的阿基米德"。他 16 岁时进入莱顿大学攻读法律和数学，两年后转入布雷达大学，1655 年获法学博士学位，随即访问巴黎，在那里开始了他重要的科学生涯。他 1663 年访问英国，并成为刚组建不久的皇家学会会员，1666 年，应路易十四邀请任刚建立的法国科学院院士。

惠更斯在许多领域都作出了重大贡献，曾与其弟共同改进望远镜，并于 1655 年用新望远镜发现了土卫六。他还发现了土星光环，分辨出了猎户座大星云所包含的一些恒星。在物理学方面，惠更斯还研究过摆的振动，提出了光的波动说，在建立向心力概念和极光研究等方面也有重要贡献。

2. 玻尔（1885—1962）

玻尔是丹麦物理学家，原子物理学的奠基人。

玻尔的父亲是哥本哈根大学的生理学教授。玻尔从小就受到良好的家庭教育，早在中学时代，他就在父亲的指导下进行了小型的物理实验。从 1905 年开始，玻尔正式进入科学研究领域，一生从事科学研究工作达 57 年之久。他在研究量子运动时建起原子的量子理论，为人类打开了认识原子结构的大门，为近代物理研究开辟了新道路。他对原子科学的卓越贡献使他成为 20 世纪上半叶与爱因斯坦并驾齐驱的伟大的物理学家。

（三）相关资料选辑

1. 士别三日，刮目相看

《三国志》中有一个有趣的故事。吴国的大将吕蒙，十五六岁就跟着姐夫邓当去打仗，

由于英勇善战，屡建战功，31 岁就升为横野中郎将。但他文化水平很低，常常闹出“目不识丁”之类的笑话。每逢给孙权上书，只能口述，让别人代笔，有时难免词不达意，弄得孙权哭笑不得。所以吴王孙权劝吕蒙抓紧时间读书，并用自己和别人的体会予以开导，批评他不应强调军务繁忙而不求上进。这使吕蒙十分感动。从此，吕蒙开始发奋读书，而且进步很快，通今博古，满腹经纶，达到了相当高的文化水平。过了两年，吴国军事统帅周瑜病死，鲁肃接替周瑜为都督。鲁肃原以为吕蒙只是一个文盲武将，很看不起他。有一次，鲁肃路过吕蒙驻防的地方看望吕蒙，便故意为难他，提出了许多战略上的问题。他本以为吕蒙一定会瞠目结舌，却不料吕蒙对答如流，特别是如何对付蜀国大将关羽，吕蒙讲了五条应敌之策，讲得很有见地，有的连鲁肃也未曾想到。鲁肃发现吕蒙成了一个文武双全的人，大为惊喜，当即从座位上站起来，拍着他的肩膀说：“我原来认为你只有武略，是个粗莽武夫，今天同你谈话，才知道你是一个有学问、有见识的人，你已经不是当年吴下的吕蒙了!”吕蒙听了他的“学识英博，非复吴下阿蒙”的评语以后，幽默地说：“士别三日，即更刮目相看。”就是说，人们三天不见，便要另眼相看，何况隔了这样久了，怎么能再用老眼光来看我呢？后来，人们便用“士别三日，刮目相看”的成语，表示别人已大有进步，不能再用老眼光去看待人。因为世界万物是不断发展变化的，人也是不断发展变化的。

2. 大将与马车夫

话说春秋时期，宋国和晋国结盟，引起楚国的不满。楚庄王为了显示实力，命他的盟国——郑国去讨伐宋国。郑穆公立即派兵前往大棘与宋军对垒。

决战前夕，宋国大将华元，为了鼓舞将士斗志，特地杀羊劳军。将士们吃着羊肉，喝着美酒，笑声阵阵，一片欢腾。一位副将问华元：“为什么不让您的赶车夫羊斟参加聚餐？”华元轻蔑地说：“一个赶车的，打仗又不靠他，何必让他来吃羊肉、凑热闹？”副将劝告说：“您别小看他的重要。”华元板着脸说：“今日之事我做主，你不必多言。”羊斟知此情后，苦不堪言。第二天，宋军和郑军决战开始，华元坐在羊斟驾驶的战车上指挥，宋军奋勇作战。郑军也不示弱，两军交战激烈，胜负难分。

华元命令羊斟把战车赶到郑军兵力薄弱的右方去，以便指挥宋军向这里突破。可是羊斟却反向而驰，挥鞭将战车赶往兵卒最密的郑军左方。华元大呼：“你要往何处去？”羊斟得意地说：“畴昔之羊，子为政；今日之事，我为政。”（意思是：日前吃羊你做主，今天赶车我做主。）话刚说完，羊斟已把战车赶到郑军驻地。华元指挥失灵，一群郑兵乘机蜂拥而上，把华元捉住了。宋军见主将被俘，军心大乱。战不多久，宋兵被郑军击溃。宋军为什么被打得一败涂地？就是由于宋军官兵没有全局观念，“各自为政”，各行其是，使有战斗力的宋军遭到了惨败。

3. 老和尚挨打

宋朝张耒写的《明道杂志》记载了这样一个故事：从前有个叫丘浚的人，一次到杭州的一个寺庙里去拜访一个老和尚。这和尚见他穿戴举止并不像个有钱有势的人，就对他爱理不理，很是冷淡。就在这时，庙门前一阵吆喝声，一个州将的子弟带着一班仆人拥进来

拜佛。老和尚见了，立即摆出一副笑脸，亲自走下台阶，躬身合拳，上前恭迎。丘浚看了很不满，等到州将子弟一帮人走后，就问老和尚："你对我这样冷淡，为什么对那些人却这般殷勤呢?"老和尚说："阿弥陀佛，你误会了！按我们佛门的规矩'有就是无，无就是有'，因此恭敬就是不恭敬，不恭敬才是恭敬。"丘浚一听，非常生气，猛然间从老和尚手中夺过禅杖，对准老和尚的头就打，打得老和尚哇哇直叫。老和尚问丘浚为什么打人，丘浚说："既然恭敬就是不恭敬，不恭敬才是恭敬，那么，我打你就是不打你，不打你才是打你了。"老和尚满脸羞愧，无言以对。

4. 芝诺悖论

在公元前 5 世纪，古希腊有一位才思敏捷的哲学家芝诺，他四处游说，宣传关于"运动不可能"的主张。他的结论是人们难以接受的，可是人们又难以反驳他那无懈可击的论证。芝诺关于运动不可能的四个论证，在哲学史和科学史上通称"芝诺悖论"。

第一个论证肯定运动是不存在的。要点是：根据移动位置的东西在达到目的地以前必须达到路程的一半处。然而，要走完这一半的路程，又必须经过这一半的一半，如此递推，以至无穷。故运动不可能。这个论证通称为"二分法"。

第二个论证称为"阿基里"。要点是：在赛跑的时候，跑得最快的永远追不上跑得最慢的，因为追者首先必须达到被追者的出发点，这样，那跑得慢的必定总是领先一段路。阿基里是古希腊神话中善跑的英雄。人们形象地称这个论证的结论是"阿基里追不上乌龟"。

第三个论证是所谓"飞矢不动"。认为：如果每件东西在占据一个与它本身相等的空间时是静止的，而移动位置的东西在任何一个瞬间总是占据着这样一个空间，那么飞着的箭就是不动的了。

第四个论证是运动场悖论。假设有三列物体，其中的一列［A］，当其他二列［B、C］以相等速度循相反方向运动时，是静止的。在它们都走过一段同样的距离的时间中，B 越过 C 列中的物体的数目，要比它越过 A 列中的物体的数目多一倍。因此，B 用来越过 C 的时间要比它用来越过 A 的时间长一倍。但是 B 和 C 用来走到 A 的位置的时间却相等。所以一倍的时间等于一半的时间。

中外许多学者将这四个论证都称为"悖论"，然而分别看来，它们都不是严格意义上的悖论，而只是一些漂亮的归谬法推理。前两个论证所归谬的是"时空无限可分"的假设，后两个论证所归谬的，则是"时空有最小不可分单位"的假设。这两个假设正是当时的人们所讨论的问题，都不在人们的共识之中，因此，这些论证都不构成悖论。

但是，依据人们的直觉观念，"时空无限可分"和"时空有最小不可分单位"是两个相互矛盾的命题。而芝诺的严密推导表明：如果假设"时空无限可分"（二分法、阿基里），据归谬法则可推得时空应有"最小不可分单位"；同样，若假设"时空有最小不可分单位"（飞矢不动、运动场），据归谬法又可推得时空应"无限可分"。故而，时空无限可分，当且仅当，时空有最小不可分单位。因此，芝诺的四个论证从总体上构成了悖论。

（摘自：《科学的难题——悖论》）

第二框　学会分析综合

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：认识部分的方法

（1）分析的含义

（2）不同的分析方法

（3）科学研究中的分析方法

（4）正确认识分析方法的长处和局限

第二目：把握整体的手段

（1）综合方法的含义

（2）不同的综合方法

（3）综合方法的特征

第三目：辩证分合的智慧

（1）分析与综合的辩证关系

（2）辩证的分析和综合的含义

（3）正确地进行辩证的分析和综合

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有三：一是阐释分析方法的含义和种类，以及如何看待分析方法问题；二是阐释综合方法的含义和特征；三是阐明分析与综合的辩证关系，辩证的分析和综合的含义，以及如何正确地进行辩证的分析和综合。

第一目，认识部分的方法。这部分阐释了分析的必要性，分析的含义、种类、科学分析的具体方法，以及如何看待分析方法的长处和局限。

第二目，把握整体的手段。这部分阐释了综合的必要性，综合的含义、种类、特征，以及从综合走向辩证的分析和综合的必要性。

第三目，辩证分合的智慧。这部分阐明了分析与综合的辩证关系，辩证的分析和综合的含义，正确运用辩证的分析和综合应该注意的问题。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，认识部分的方法。此目设计了一个探究活动，旨在说明认识活动中分析的必要性。

这里的答案是：如果不深入分析血液的成分，就不能深刻地把握不同血液的性质，在

输血时就会出现血液混合而凝集，造成血管阻塞的可怕后果。

第二目，把握整体的手段。此目设计了一个探究活动，旨在说明认识活动中综合的必要性。

这里的答案是：从分析血液到得出输血规律，其中主要使用的是综合方法。

第三目，辩证分合的智慧。此目设计了一个探究活动，旨在说明认识活动中辩证的分析和综合的必要性。

它有两问。

第一问的答案是："决胜全面建成小康社会"是小康社会状况的整体反映，"小康不小康，关键看老乡"是小康社会状况的局部（个体）反映。辩证思维中的整体是由具体的个体构成的有机整体，不是空洞的整体；辩证思维中的个体是整体之中的个体，不是孤立的个体。所以，这两句话反映了辩证思维的整体与部分之间相辅相成的关系。

第二问的答案是：一方面，"四个全面"中的每个"全面"都是相对独立的，都有自己独特的任务，都有其重大战略意义；另一方面，四个"全面"又是一个有机整体，是夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利、实现中华民族伟大复兴的重要保障。同时，作为有机整体的四个"全面"，其中又有重点和非重点、目标和举措之分——全面建成小康社会是战略目标，全面深化改革、全面依法治国、全面从严治党是三大战略举措。因此，既要做好每个"全面"的具体工作，又要整体把握四个"全面"的协同性，才能辩证地处理好局部和全局、当前和长远、重点和非重点的关系，在权衡利弊中趋利避害、作出最为有利的战略抉择。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 分析与综合的辩证关系

从辩证思维角度看，分析与综合既是对立又是统一的，它们之间具有对立统一的互补关系。其对立主要表现为两者的认识起点不同，在思维运动的方向上是相反的，各自实现同一辩证过程中的不同职能。分析方法与综合方法的统一主要表现在以下几方面。

第一，分析与综合是相互依存、互为前提的。

它们作为两种不同的逻辑方法，各自都以对方的存在作为自己存在的条件。一方面，综合离不开分析，分析是综合的基础，没有分析就没有综合。只有对客观对象进行周密的分析，对事物的各个部分、对矛盾的各个方面有了清楚的认识，才能在这个基础上进行综合。没有经过系统周密的分析，事物的面貌就不明晰，也就不能进行正确的综合。具体的精密的分析是作出严格综合的基础。缺乏分析的综合，认识只能是抽象的空洞的。另一方面，分析也离不开综合，综合是分析的先导，没有综合也就没有分析。人们在着手分析之前，总是以现有的有关对象整体的初步认识作为指导的。没有初步的综合认识也就无从进行分析。分析的目的是为了综合，人们分析作为构成整体的部分，是为认识对象的整体做准备的，而且事物的任何一个部分、要素，都是作为统一整体的事物的一个部分、要素而存在的，离开了由它们所组成的统一整体，离开了它们之间的相互联系和相互作用，就不可能正确认识和理解它们之中的任何一个部分。所以，不应该撇开整体而孤立地研究各个

部分，而应当从整体联系上来研究各个部分。例如，一位高明的的医生在诊断病人的病情时，总是从总体上着眼的，即当他把病人这一有机体的某个部分分解出来加以考察的时候，总是以该病人这一活的有机整体、有机体的各个部分之间的相互联系和相互作用为前提的，否则就难以诊断病情。中医的优点就在于不是头痛医头、脚痛医脚，而是从病人各部分器官的相互作用这一整体即全局出发进行辨证施治的。

第二，分析与综合是相互渗透的。

由于客观世界的一切事物都具有多层次的结构，整体和部分的区分在一定意义上也是相对的。因此，在现实的思维过程中，并不存在纯粹的分析或纯粹的综合。在总的分析过程中包含有综合的因素，同样在总的综合过程中也存在分析的成分。例如，《资本论》第一卷主要分析“资本的生产过程”，第二卷主要分析“资本的流通过程”，这两卷都以运用分析方法为主。第三卷则是将“资本主义生产的总过程”作为“生产过程与流通过程的统一”来进行综合考察的，所以这一卷运用的方法主要是综合的方法。但是，在第一、二卷中并不只是运用分析的方法，而是分析中渗透着综合。又如，马克思在第一卷中分别分析商品的使用价值和价值以后，又把这两者结合起来进行综合的说明和考察，得出商品是使用价值和价值的两重性的统一体的结论。这就是分析中渗透着综合。而在第三卷中，当其把生产过程和流通过程综合起来考察时，又要揭示和说明资本运动过程作为整体考察时所产生的各种具体形式，即在综合中渗透着分析。其实在《资本论》的每一卷中对许多具体问题的考察，都突出地表现出分析过程中有综合、综合过程中有分析的特点。我们在实际思维中，在应用这两种逻辑方法时，也没有纯粹的分析或纯粹的综合，二者总是相互渗透的，只不过根据研究对象的性质和特点以及认识上的需要，有时以分析为主，有时以综合为主。

第三，分析与综合是相互转化的。

在认识过程中，当分析进行到一定程度，揭示了事物整体的各个部分和方面，发现了事物的多样性规定，把握了事物的本质和规律时，思维活动就由分析转化为综合。如果分析不向综合转化，那就不可能成为一个有实际意义的认识。随着认识的发展，当思维经过综合，把握了事物多样性的统一整体后，思维活动又会转化为更深层次的分析，否则人类认识就会停留在某一阶段而不再深化和向前发展。认识的深化过程是伴随着分析和综合的交替转化而进行的。人们认识事物从现象到本质，从不太深刻的本质到更为深刻的本质的过程，就表现为分析——综合——再分析——再综合这样相互转化、无限循环往复的发展过程，而每一次新的分析与综合都使人们的认识进一步扩展和深化，由此构成了认识的螺旋式的上升运动。

2. 什么是辩证的分析和综合的方法?

辩证的分析和综合方法，就其本质来说，就是矛盾分析法。世界充满了矛盾。不仅事物内部包含矛盾，而且事物之间也存在矛盾，事物的各个矛盾以及每个矛盾两方面之间的对立统一关系构成了事物矛盾的总体，使事物成为多种规定性的统一。因此，我们要想深刻地认识事物，就必须认识事物的矛盾，认识矛盾的普遍性和特殊性、主要矛盾和次要矛盾、矛盾的主要方面和次要方面及其相互转化，只有这样才能把握事物的本质和规律。要

完成这个认识任务，就要应用辩证的分析和综合的方法，对事物的各个矛盾以及矛盾的各个侧面分别加以具体地考察。毛泽东指出："分析的方法就是辩证的方法，所谓分析，就是分析事物的矛盾。"（《毛泽东选集》第5卷，第413页，1977年版。）要分析事物的矛盾，就必须在实践的基础上获得有关事物大量的、丰富的感性材料，然后对它进行分析和综合。一般说来，辩证的分析和综合分为以下三种情况。

第一，对现有事物的多方面的特征以及它们之间的关系进行分析和综合。

任何事物都是多样性的统一。普通的分析与综合方法在对事物进行认识时，首先在思维中把事物分解为各个组成部分，然后认识这些部分，最后再把这些部分在思维中联合为一个整体，至于这些部分之间有什么内在联系以及它们在整体中的地位和作用如何，普通的分析和综合方法并未揭示出来。与普通的分析与综合方法不同，辩证分析与综合方法不仅要求我们从事物中分析出它的多方面的特征，而且还要进一步弄清这些特征之间的关系，它们在决定事物本质中的地位和作用。

辩证的分析与综合在认识事物时不仅要求认识事物的共同矛盾，把握其共同本质，而且还要求认识事物的特殊矛盾，把握事物的特殊本质，把事物作为共性与个性的对立统一体来把握。

第二，对现有事物进行层次上的分析与综合。

任何一个事物都是一个体系。在这个体系内，事物的构成是多层次的，这些层次之间又是相互联系、相互制约的，这就决定了事物的本质也是多层次的。我们要深化对事物的认识，就必须对事物构成的层次进行分析和综合，以发现事物更深刻的本质。例如，人们对原子结构的认识，就是一个从表层到深层到更深层次的分析和综合的过程。

第三，对事物发展的全过程进行分析和综合。

要全面地认识事物，不仅要对处在相对稳定状态下的事物进行横向联系和纵深层次上的分析和综合，还必须对事物发展的全过程进行分析和综合。也就是要按照一定的标准，把事物发展的全过程划分为若干不同的阶段，然后对各个阶段逐个进行考察。既要找出各个发展阶段的共同性，又要找出各个阶段相互区别的特殊性，最后把各个阶段的情况联系起来，对事物作出综合性的认识。例如，我们在对现阶段我国国情进行认识时，除了从横向联系和纵深层次上对它进行分析和综合，还必须从发展过程上把今天的中国同昨天的中国即近代的中国进行比较。通过分析和综合，从中看清近代中国发展的全过程，弄清它经历了哪些发展阶段，走过什么曲折的道路，遇到过什么样的矛盾，以及这些矛盾是如何解决的。这样，我们才能对它获得一个全面的认识。

（二）相关疑难问题解答

正确运用辩证的分析和综合应注意哪些问题？

辩证的分析和综合方法是我们认识世界、改造世界的思维方法。正确地运用这种方法，应该注意以下几点。

第一，要把分析和综合有机地结合起来，准确地理解分析和综合的辩证关系。辩证的分析是揭示事物整体的基础，没有分析就没有综合。因此，我们必须在对事物进行精确分析的基础上进行综合，而分析又是在综合指导下进行的，分析也离不开综合。当我们在对事物

的部分进行分析的时候，要时刻记住这个部分是同整体相联系的部分，必须在其所属整体观点指导下来分析这个部分。同时我们在对事物进行综合的时候，也不能把综合理解为各个组成部分的简单相加，而必须在了解各部分之间内在联系的基础上来把握事物的有机整体。

第二，分析和综合必须是客观的和全面的，只有坚持从实际出发，对认识对象进行详细的全面的调查，掌握大量丰富的真实材料，如实反映事物的本来面目，才能作出科学的分析与综合。如果从主观愿望或从想当然出发，依据残缺不全甚至虚假的材料，任意地进行分析和综合，就只能得出错误的结论，严重地歪曲事物的本来面貌。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。由于本课内容比较多，建议重点讲清什么是分析，什么是综合以及分析与综合的辩证关系。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

为了培养学生学习的兴趣，避免教学内容枯燥，在进行本框教学时，可采取情境导入的方法。例如，在讲“什么是分析”这一问题时，可以举出本框对血液分析的例子，帮助学生理解分析的含义，懂得分析的重要性和必要性。

2. 课堂讨论法

在课堂上，通过对某个问题的讨论，各抒己见，达到明晰知识的目的。例如，教师在讲课过程中，可以提出“李自成领导的农民起义为什么会失败”这个问题，让同学们运用分析和综合的方法讨论交流，总结出李自成领导的农民起义失败的原因。同时，教师也可以启发学生对日常生活中的事物和现象进行分析和综合，以加深对分析和综合的理解。

3. 案例教学法

由于本框内容多且比较抽象，因此在教学中可采取案例教学法，通过列举实例，丰富课堂教学，活跃课堂气氛，加深学生对抽象原理的理解。例如，在教学中，可举毛泽东对中国社会各阶级的分析，以及他在《论持久战》中对中日双方各种情况的分析和综合，说明什么是分析、什么是综合，以及它们在现实生活中的具体运用。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 60 页）：“人们要解决输血难题，为什么要分析血液成分？”

本探究活动的目的是通过日常生活的实际例子说明分析的重要性。教师在讲授本例子的时候可以通过提问的方式，问学生各是什么血型，然后引出血型的鉴定就是通过运用分析的方法，对血液成分进行分析而得到的，从而使学生对分析有个初步的了解，为下一步讲解打下基础。

探究活动 2（教材第 61 页）：“从分析血液到得出输血规律，你如何看待其中的思维

方法?”

本探究活动旨在通过具体的生活实例说明综合的重要性。由于本实例知识比较专业，教师应课前对相关知识有所了解，以便在学生讨论时给予正确的指导。最后，通过讨论得出输血规律运用的是综合方法，使学生懂得综合的重要性。

探究活动3（教材第62页）：“从辩证思维的角度，分析‘小康不小康，关键看老乡’与‘决胜全面建成小康社会’之间的关系。从分析与综合的方法角度，谈谈应如何正确理解‘四个全面’之间的关系。”

本探究活动的目的是通过具体的实例说明辩证分析与综合的重要性。由于本例子的内容比较多，而且涉及党和国家的大政方针，建议教师在学生广泛交流的基础上，讲清什么是“四个全面”，说明“四个全面”之间的辩证关系，让学生感悟辩证分析与综合方法在现实生活中的具体运用。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

在评价方式上，可采取综合评价的方式，坚持教师评价、同学评价与自我评价相结合，考试评价与学生课堂讨论情况、回答问题的情况和平时情况相结合。着重考查学生分析问题和解决问题的能力。

（二）自我测评及思考提示

1. 人们长期以来只认识到赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫等颜色具有质的差别，但这是为什么，却无法解释清楚。后来才发现，色的不同来源于光，光的不同取决于电磁波的长短。请问这里运用的是什么方法?

思考提示

这里运用的是定量分析的方法。所谓定量分析就是对事物各个成分的数量进行分析，它主要解决“有多少”的问题，它能使我们对事物的认识更加精确化和深刻化。本例中通过对电磁波的量的分析，获得了对各种颜色的科学解释。

2. 郭沫若在《甲申三百年祭》中为了推崇李自成的名将李岩，就把是否采纳李岩的建议，作为是否酿成李自成领导的农民起义失败的关键。郭沫若这样写道：“这无论怎么说都是一场大悲剧。李自成自然是一位悲剧的主人，而从李岩方面来看，悲剧的意义尤其深刻。假使初进北京时，自成听了李岩的话，使士卒不要懈怠而败了军纪，对吴三桂等及早采取了笼络政策，清人断不至于那样快的便入了关。又假使李岩收复河南之议得到实现，以李岩的深得人心，必能独当一面，把农民解放的战斗转化为对异族侵略的战争。假使形成了那样的局势，清兵在第二年决不敢轻易冒险去攻潼关，而在潼关失守之后也不敢那样劳师穷追，使自成陷于绝地。假使免掉了这些错误，在民族方面岂不也就可以免掉了二百六十年间为异族所宰治的命运了吗？就这样，个人的悲剧扩大而成为了民族的悲剧，这意义不能说是不够深刻的。”请问，郭沫若在这里对李自成领导的农民起义失败的原因

是如何分析的?

思考提示

郭沫若为了推崇明末农民起义首领李自成的名将李岩，在这里运用了四个“假设”，即从四个不同侧面，层层深入，剖析了酿成李自成悲剧的原因。

3. 试分析毛泽东同志在《论持久战》中，如何运用分析与综合的方法，得出抗战是持久战的结论。

思考提示

毛泽东在《论持久战》中，通过对中日双方的政治、经济、军事、外交等各方面情况的矛盾分析，最后通过综合得出结论，中国的抗战的前途既不是速胜，也不是亡国，而是持久战，从而统一了人们的思想，为抗战胜利指明了方向。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 定量分析

是为了确定客观对象各个成分的数量的分析，主要解决“有多少”的问题。客观事物不仅有质的区别，而且有量的差异，因此，要正确认识客观事物，不仅要对事物进行定性分析，而且要对事物进行定量分析，以对事物的认识更加精确化和深刻化。例如，对于一个国家的认识，仅仅知道它的性质是不够的。只有在此基础上进一步认识它的工农业总产值和人均国民生产总值，全面考察其地理环境、人口、资源、经济、科学技术和国防实力等数据，正确地分析该国在社会、经济、科学技术和国防等方面的发展能力，才能深刻、正确地认识一个国家，并根据它制定正确的路线、方针和政策。

2. 功能分析

是确定一个对象是否具有某些功能或具有哪些功能的分析，主要解决研究对象“有什么作用”的问题。

要准确地认识一个对象，仅仅进行定性分析和定量分析是不够的，还需要进一步探讨它的功能机理，对其进行功能分析。因为被研究对象的功能和作用是多方面的，只有逐步认识对象多种多样的功能，才算是对它有了具体的了解。例如，生理研究表明，人体的皮肤具有四种不同的功能，即保护骨骼和肌肉的功能、排泄汗液的功能、调节体温的功能、感受外界刺激的功能。而对皮肤的感觉功能进一步分析还发现，皮肤表层广泛分布着多种形式的感觉神经末梢，分别感觉触觉、压觉、温觉、冷觉和痛觉等。正是通过分析皮肤的多种功能，我们才对人体皮肤有了准确的认识。

功能分析也可用于认识复杂的事物。对于复杂的事物，在我们一时无法弄清或尚未完全弄清对象的内部结构的情况下，可以把对象看作一个“黑箱”，借助于信息输入—输出的功能反应，间接地探讨对象的特征和内部机制。如人们当前对大脑的认识仅仅就是功能分析的方法，即在对大脑的思维机制尚不完全清楚的情况下，通过对人脑的记忆、判断、选择、计算等的功能分析，以此探讨人脑的思维机制，并以人工智能机器来模拟人脑的思

维过程。

3. 因果分析

是为了确定引起某一现象发生或变化原因的分析，主要解决研究对象“为什么”的问题。因果分析就是在被研究对象的先行情况中，把作为它的原因的现象与其他非原因的现象区别开来。因果现象是自然界中普遍的现象，任何事物的产生都是由一定原因引起，任何原因也总是要产生一定的结果。因此，我们要正确地认识事物，就必须对事物进行因果分析。古典归纳逻辑中的“求因果五法”，即求同法、求异法、求同求异并用法、共变法、剩余法，就是探求事物因果联系的五种方法。

4. 结构综合

是从认识对象的各个部分、各个要素相互联系的结构方式上形成对对象的整体认识。对象作为一个整体都是由多种要素构成的，但由于构成它们的要素结构方式的不同，形成对象的性质也不同。如有机化合物中的乙醇和甲醚是同分异构体，它们的分子具有相同的原子成分，即两个碳（C）分子，六个氢（H）原子和一个氧（O）原子，分子式是C_2H_6O。又由于这些原子在空间排列上的差异，即它们的结构方式的不同，从而形成了性质不同的两类化合物。甲醚是气体，而乙醇（酒精）是液体，它们的化学性质也很不一样。所以，对象的结构不同决定了对象性质的不同。人们应当通过综合获得关于对象的整体结构的认识。

5. 功能综合

主要是从对象各部分之间的功能联系上，把它们综合成为一个整体性的认识。被研究对象通常具有多种功能，人们可以根据实践目的的不同，依照各种不同的功能作出不同的综合。例如，对人体的各种功能的综合就是一个典型的例子。医学上通常按照运动系统、血液循环系统、呼吸系统、消化系统、生殖系统、泌尿系统、内分泌系统、神经系统这八大系统来认识人体的功能。如果从人体的消化功能着眼，就把口腔、食道、胃、肝、胰、小肠、大肠等组合起来构成了消化系统；如果从人体与外界的信息交换这个功能出发，就把信息的感受器官、加工器官、效应器官、传递器官等几个部分结合起来构成了神经系统。

功能综合还可以用在不同类的对象之间进行，即在不同的事物之间找出它们在功能上的相似性和共同特征，从而发现它们具有共同的规律。例如，美国数学家维纳在从事数字计算机、自动火炮系统、神经生理等项的研究中，发现在人体、动物、机器乃至社会系统之间具有共同的功能——信息传递过程和反馈控制。他将这几个领域的功能综合起来形成整体的认识，于是创立了控制论。

（二）人物介绍

1. 弗来明（1843—1905）

弗来明是德国解剖学家、细胞学家。他建立的生物标本的固定和染色等方法，可视为近代细胞化学的开端。其主要成就是与几位学者同时研究细胞有丝分裂的细节，观察到动

物细胞核的深着色物质，称“染色质”，由此形成线状的染色体，并纵向分裂为二，平均地分配到两子核中。他著有《细胞物质、细胞核和细胞分裂》一书。

2. 门捷列夫（1834—1907）

门捷列夫是俄国化学家，1834 年 2 月 7 日生于西伯利亚托博尔斯克一位中学教师家中。

门捷列夫一生在化学上贡献甚多，最大贡献是发现了化学元素周期律。他在批判继承前人工作的基础上，对大量实验事实进行了订正、分析和概括，总结出一条规律：元素的性质随着原子量的递增而呈周期性的变化，这就是元素周期律。他根据元素周期律编制了第一个元素周期表，把已经发现的 63 种元素全部列入表中，从而初步完成了使元素系统化的任务。他还在表中留下空位，预言了类似硼、铝、硅的未知元素的性质，并指出当时测定的某些元素原子量的数值有错误。而他在周期表中也没有机械地完全按照原子量数值的顺序排列。若干年后，他的预言都得到了证实。门捷列夫工作的成功，引起了科学界的震动。人们为了纪念他的功绩，就把元素周期律和周期表称为门捷列夫元素周期律和门捷列夫元素周期表。

门捷列夫因发现周期律而获得英国皇家学会戴维奖章（1882 年）。他还曾获英国科普利奖章（1905 年）。1955 年科学家们为了纪念元素周期律的发现者门捷列夫，将 101 号元素命名为钔。门捷列夫运用元素性质周期性的观点写成《化学原理》一书（1869 年），曾被译成多种文字。

3. 钱学森（1911—2009）

钱学森是我国著名力学家，工程控制论和物理力学的开创者，中国空间技术、系统科学和系统工程奠基人。钱学森生于上海，祖籍浙江杭州，1934 年毕业于上海交通大学，1936 年在美国麻省理工学院获硕士学位，1938 年获加州理工大学博士学位，1955 年回国。他曾任中国力学学会、中国自动化学会、中国系统工程学会、中国宇航学会理事长、名誉理事长等职。他早年在应用力学和火箭、导弹技术的许多领域都做过开创性的工作。独立研究以及和冯·卡门合作研究提出的许多理论，为应用力学、航天工程和火箭导弹技术的发展奠定了基础。他回国后长期担任火箭、导弹和卫星研制的技术领导职务，为创建和发展我国的导弹、航天事业做出了杰出贡献。他在工程控制论、系统工程和系统科学、思维科学和人体科学以及马克思主义哲学等许多理论领域都进行过创造性研究，做出了重大贡献。他 1956 年获中国科学院自然科学奖一等奖，1985 年获国家科技进步奖特等奖，1991 年被国务院、中央军委授予“国家杰出贡献科学家”荣誉称号和一级英模奖章，1994 年当选为中国工程院院士。

4. 哈肯（1927—）

哈肯是德国物理学家，协同学的创始人。他 1927 年生于德国，1951 年获埃尔朗根大学数学哲学博士学位并留校任教，1956 年任理论物理学讲师，1960 年任斯图加特大学理论物理学教授。主要从事激光理论和相变研究。他 1969 年提出“协同学”一词。他建立有序参量演化的主方程，解决了导致有序结构的自组织理论的框架，并用突变论在有序参量存在势

函数的情况下对无序—有序的转换进行归类，于20世纪70年代创立了“协同学”。“协同学”是研究协同系统从无序到有序的演化规律的新兴综合性学科。“协同学”适用于非平衡态中发生的有序结构或功能的形成，也适用于平衡态中发生的相变过程。他的著作有《激光理论》《协同学——物理学、化学和生物学中的非平衡相变和自组织引论》。

（三）相关资料选辑

1. 哈维对血液循环系统的分析

英国医学家哈维曾对血液循环系统作过分析。他先后在40多种不同的动物身上进行血液运行的细微观察。他首先发现，右心室总是同时收缩又同时舒张。接着又发现，心隔膜也有它自己的血管系统，更重要的是，当他把狗的左心室割去时，根本看不到有血液从右心室通过隔膜流出来。根据这些观察，哈维得出一个结论：左心室的血液不是直接从右心室流过来的。哈维的老师法布利撒斯发现，动物静脉管里每隔一定距离，总有几片像活瓣的东西。在此基础上，哈维又发现了这些活瓣的同向规律，并由此得出结论：它们的作用在于让血液流回心脏，而阻止血液倒流。哈维通过对上述各部分的分析，得出一个结论：血液是沿着一条封闭线路循环流动的。这一发现为动物生理学奠定了基础。

2. 分析与综合的相互渗透

毛泽东在《关于农村调查》一文中，很好地说明了分析与综合的相互渗透关系。他说：“当我们观察一件事物时，第一步的观察只能看到这件事物的大体轮廓，形成一般概念，好比一个初来延安的人，开始他对延安的认识只是一般的、笼统的。可是当他参观了抗大、女大以及延安的各机关学校之后，他采取了第二个步骤，用分析方法把延安的各部分有秩序地加以细细的研究和分析。然后第三步再用综合法把对各部分的分析加以综合，得出整体的延安。这时认识的延安就与初来时认识的延安不同，他开始看见的是整个的延安，现在看见的也是整个的延安，但与开始的了解不同了，现在他对延安就有了科学的认识和具体的了解……这里特别要注意的是分析。应该是分析而又综合，就是在第二步骤的分析中，也有小的综合。古人说：文章之道，有开有合。这个说法是对的。苏东坡用‘八面受敌’法研究历史，用‘八面受敌’法研究宋朝，也是对的。今天我们研究中国社会，也要用个‘四面受敌’法，把它分解成政治的、经济的、文化的、军事的四个部分来研究，得出中国革命的结论。”

（摘自：《毛泽东文集》第380～381页，1993年12月第1版。）

3. 光的波粒二象性

关于光的本性的理论，最早是牛顿提出了光的微粒说，认为光是由光源发射的弹性微粒所组成的，是一种高速飞行的微粒流。后来荷兰物理学家惠更斯又提出了光的波动说，认为光是一种由光源辐射的类似于水波或声波的弹性波。这两种理论从不同的侧面描述了光的特性，都能解释一定的实验现象。但它们各有其缺陷，如微粒说难以解释光的干涉、衍射现象，而波动说又难以说明光电效应等现象。20世纪初，人们开始重新思考光的本性问题：“到底光是什么东西呢？是波还是光子‘雨’呢？我们以前也曾经提出过类似的

问题：光到底是波还是微粒？那时是抛弃光的微粒说而接受波动说的，因为波动说已经可以解释一切现象了。但是现在的问题远比以前复杂。单独地应用这两种理论的任何一种，似乎已不能对光的现象作出完全而彻底的解释了。我们似乎有时用这一种理论，有时用另一种理论，又有时要两种理论同时并用。我们已经面临了一种新的困难。现在有两种相互矛盾的实在的图景，两者中的任何一个都不能圆满地解释所有光的现象，但是联合起来就能够了！”（爱因斯坦、莫费尔德：《物理学的进化》第 192 页，上海科学技术出版社，1962 年版。）只有应用分析与综合相统一的方法，才能把微粒和波动这两种对立的图像辩证地统一起来，由此而创立了光的波粒二象性理论。

4. 雅各布的分析与综合

英国作家雅各布在 20 世纪 30 年代写了一本书，详细介绍了希特勒军队的组织结构、参谋部的人员布置、160 多位指挥员的姓名和简历、各军区的情况等，甚至提到了最新成立的装甲师里的步兵小队。希特勒得知这些重要军事机密被泄露勃然大怒，立即下令追查。不久，雅各布从英国被绑架到柏林。当审判官追问这些材料的来源时，他坦然地回答说：“我的全部材料都是从你们公开发行的报纸上得来的。”这使德国人大为震惊。原来，雅各布经常收集德国报纸上有关军事情况的报道，做成卡片并进行细致的分析。他从一个简单的讣告中，了解到驻纽伦堡的德军某师团的指挥官，是某将军；从一条婚礼报告中，获悉新郎是一个少校军衔的军官，而岳父是某地上校指挥官，等等。经过长期的积累，材料由少到多，又经过分析和比较，终于描绘出一幅德国军队组织状况的清晰图画，而这幅图画与真实情况竟然相差无几。在这里，雅各布运用的就是分析与综合相结合的方法。他首先运用分析方法，把他从报纸收集的材料，进行整理、分类，使它们反映出德国军队的各个方面、各个部分，从中找出贯穿于各个方面、各个部分的基本线索。在此基础上，雅各布又运用综合方法，把那些经过整理、分析的材料，按其内在的基本线索有机地组合起来，构成一个关于德军组织状态的整体图画。

5. 达尔文的生物进化理论

达尔文是英国著名的生物学家。他从 1831 年到 1836 年，乘“贝格尔号”军舰进行为期五年的环球航行，从欧洲到南美洲、澳洲、亚洲对各地区的动物、植物和地质构造进行观察研究，搜集了大量的感性材料。如在太平洋中的加拉帕戈斯群岛逗留的五周期间，最吸引达尔文注意的是那里的雀类的多样性。它们至今仍被称为“达尔文雀”（“岛雀”）。他通过周密的考察发现：这些鸟至少分为 14 个不同的种，彼此的主要区别是喙的形状和大小的不同，这些特殊的种在世界其他地区并不存在，但同南美大陆的一种雀有明显的近亲相似。达尔文对这些科学资料反复进行分析与综合，从而作出了合理的解释：它们都是大陆雀类的后代，由于长期栖居岛上觅食方式的不同，而引起了喙的变异。达尔文通过这次长期的科学考察，积累了丰富的材料，经过多次的分析与综合，终于在 1859 年写成了巨著《物种起源》，提出生物进化的理论。

第三框　领会思维具体

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：从感性具体到思维抽象

（1）感性具体的含义

（2）感性具体的局限

（3）思维抽象的含义

（4）思维抽象的方法

（5）思维抽象的环节

（6）思维抽象的局限

第二目：从思维抽象到思维具体

（1）思维具体的含义

（2）从思维抽象到思维具体的上升环节

（3）感性具体、思维抽象与思维具体之间的辩证关系

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的任务有二：一是阐述认识如何实现从感性具体到思维抽象的飞跃，二是阐述认识如何实现从思维抽象到思维具体的飞跃。正确的思维具体，是形成真理性认识的前提。

第一目，从感性具体到思维抽象。

感性具体是认识的起点，它停留在事物外部现象上。认识向前发展，就要进入思维抽象。实践的需要不同，抽象的目的、内容、角度可能不同。分离、提纯、简化、理想化是思维抽象的几个重要环节。通过思维抽象可能得到对事物的某一方面、某一部分或某种共性的认识，要达到对事物本质和规律的认识，还必须向思维具体推进。

第二目，从思维抽象到思维具体。

理性认识阶段的思维具体，是在思维中再现活生生的内容丰富的具体事物。它是通过思维上升的一系列环节得到对事物整体本质和规律的认识。从感性具体到思维抽象，再从思维抽象到思维具体，认识的两个阶段不是孤立的，这需要我们辩证地掌握和运用抽象和具体的思维方法。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，从感性具体到思维抽象。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在比较感性具体与某种程度的思维具体两者之间的差异。这里的答案略。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在让学生领会伽利略和鲁迅的思维抽象成果。这里的答案略。

第二目，从思维抽象到思维具体。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明认识的深化过程是一个从抽象到具体的辩证发展过程。

这里的答案是："庖丁解牛"的认识深化过程启示我们，感性具体是一种直观的整体表象，是事物多种多样的现象和外部联系在头脑中的反映。思维抽象停留在对事物的某一方面、某一部分或某种共性的认识上。认识要深化，就必须进入思维具体阶段，才能把握事物的本质和整体发展规律。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在以生活实例加深学生对抽象和具体的辩证关系的理解。

它有两问。

第一问的答案略。

第二问的答案是：人类对电磁认识的历程说明，只有通过从感性具体、思维抽象到思维具体的辩证发展过程，认识才能不断向前推进，不断深化发展。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 如何理解抽象与具体的含义？

人们往往从不同的角度使用"抽象"与"具体"含义的。概括起来，主要有以下几种情况。第一，本体论的角度，用"抽象"与"具体"来说明客观存在的对象。"具体"这个术语在客观的意义上使用，这是常见的。如说"具体事物"等。有时"抽象"也从客观的意义上使用。如列宁在《哲学笔记》中所说："自然界既是具体的又是抽象的，既是现象又是本质，既是瞬间又是关系。"（《哲学笔记》第 223 页，1974 年版。）马克思在分析体现在商品中的劳动的二重性时说："一切劳动，从一方面看，是人类劳动力在生理学意义上的耗费；作为相同的或抽象的人类劳动，它形成商品价值。一切劳动，从另一方面看，是人类劳动力在特殊的有一定目的的形式上的耗费；作为具体的有用劳动，它生产使用价值。"（《资本论》第 1 卷，第 60 页，1975 年版。）这里的"抽象"与"具体"也是在客观的意义上加以使用的。

第二，认识论的角度，将"抽象"与"具体"作为认识的成果。如"抽象概念""具体概念""表象中的具体""抽象的规定""精神上的具体"等。

第三，方法论的角度，将"抽象"与"具体"作为认识的方法。如"抽象法""从具体到抽象的方法""从抽象到具体的方法"等。

辩证思维方法主要是从认识的成果和方法的角度使用"抽象"与"具体"的。作为认识成果的抽象，是指思维中的一种规定，这种抽象规定是客观对象某方面属性在思维中的

反映。反映对象本质的抽象规定，称为科学的抽象。作为思维方法的抽象，通常是这样定义的：抽象就是指在思维中把对象的某个属性抽取出来，而舍弃其他属性的一种逻辑方法。科学的抽象法则更进一步，指在思维中抽取对象的各种本质属性，而舍弃一切非本质属性的逻辑方法。所谓具体是指许多规定综合的统一体。正如马克思所说："具体之所以具体，因为它是许多规定的综合，因而是多样性的统一。"（《马克思恩格斯选集》第2卷，第18页，1995年6月第2版。）"具体"有两种形态：一是感性的具体，也叫完整的表象，是客观事物表面的、感官能够直接感觉到的具体性的反映；二是理性的具体，也叫思维的具体，是客观事物内在的各种本质属性的统一的反映，这种具体性是人的感官不能直接感觉到的。"具体"作为一种客观事物内在具体性的反映，具有两个最显著的特点：一是多样性，或者叫多面性、全面性；二是统一性，就是指多样性的统一，更进一步地说，就是对立面的统一。离开多样性，或者离开统一性，就无所谓具体。

2. 思维抽象要经过哪些环节？

思维的抽象过程一般要经过以下几个环节。

（1）分离是思维抽象的初始环节。任何一种科学研究都必须根据实践的需要确定自己所特有的研究对象，而任何一种研究对象总是与其他对象处于千丝万缕的联系之中。但是，一项具体的认识活动不可能对现象之间所有关系都进行考察，必须将研究对象与其他对象分离。分离就是暂时不考虑我们所要研究的对象与其他对象之间可能存在的各种各样的联系。例如，我们要研究落体运动这一物理现象，揭示其运动的规律性，首先就必须撇开化学现象、生物现象以及其他形式的物理现象等，而把落体运动这一种特定的物理现象从现象总体中抽象出来。实际上，把研究对象分离出来，它的实质就是从学科的研究领域出发，从探索某一种规律性出发，撇开研究对象同客观现实的整体联系，这是进入抽象过程的第一步。

（2）提纯是思维抽象的关键环节，就是在思想中排除那些模糊的干扰因素，从而使我们能在纯粹的状态下对研究对象进行考察。事物的现象总是错综复杂地交织在一起，如果没有合理的纯化，就难以揭示事物的某一方面的性质和运动规律。例如，伽利略对落体运动的研究就是如此。在地球大气层的自然状态下，自由落体运动规律的表现受着空气阻力因素的干扰。人们直观到的现象是重物比轻物先落地。正是由于这一点，使人们长期以来认识不清落体运动的规律。因此，亚里士多德作出了重物体比轻物体坠落较快的错误结论。要排除空气阻力因素的干扰，也就是要创造一个真空环境，考察真空中的自由落体遵循什么样的规律运动。在伽利略时代，人们还无法用物质手段创设真空环境来从事落体实验。伽利略就依靠思维的抽象，在思想上撇开空气阻力的因素，设想在纯粹状态下的落体运动，从而得出了自由落体定律，推翻了亚里士多德的错误结论。

（3）简略化就是对单一状态下的认识事物的结果进行一种简要化处理，或是对认识结果的一种简略表达，它是表述思维抽象结果的环节。在认识事物的过程中，对事物的情况作单一状态的考察本身就是一种简略化。对于认识结果的表述，也需要简略化。无论是对于认识结果的定性表达还是定量表述，都只是简略地反映客观现实，也就是说，它必须要撇开那些非本质的因素，才能把握事物某一方面的性质和它的运动规律。所以，简略化也

是一种抽象，是抽象过程的一个必要环节。如伽利略所发现的落体定律就可以简略地用一个公式来表示：$S=1/2gt^2$。

其中，“S”表示物体在真空中的坠落距离，“t”表示坠落的时间，“g”表示重力加速度常数，在北京 $g=9.801m/s^2$。伽利略的落体定律刻画的是真空中的自由落体的运动规律。但是，一般所说的落体运动是在地球大气层的自然状态下进行的。要把握自然状态下的落体运动的规律表现，不能不考虑空气阻力因素的影响。所以，相对实际情况来说，伽利略的落体定律是一种抽象的简略认识。

（4）理想化是思维抽象的一种特殊形式。虽然在自然状态中，思维所抽象的那种事物的理想化状态并不存在，但在思维中设想这种状态，却有利于人们揭示认识对象的本质和规律。因为当人们要研究对象的某种特性时，它往往被复杂的因素所干扰，为了突出对象中的特定方面，往往需要排除其他的因素，而这种理想化的状态在自然界的具体对象那里是不存在的。因而，需要通过抽象活动来建立被研究对象的“理想模型”。例如：在几何学中，没有大小的“点”，没有宽度的“线”，没有厚度的“面”等；在流体力学中，不可压缩的、没有粘滞性的“理想液体”；在分子物理学中，对分子本身的体积与分子之间的作用力都忽略不计的“理想气体”。从这些情况可以看出，所谓“理想模型”就是从复杂多变的现实对象出发，通过对直观感性材料的抽象，把被研究客体加以纯粹化、理想化，以便深入探索其本质和发展规律。反之，如果不借助于科学抽象塑造“理想模型”，而是从复杂多样的现象的诸多干扰中去研究事物的本质与规律，那么，研究工作必将曲折坎坷而难有所得。

总之，分离、提纯、简略化和理想化是思维抽象的基本环节，也可以说是思维抽象的方式与方法。

3. 思维抽象如何上升到思维具体？

由思维抽象上升到思维具体，这是辩证思维把握各种对象必经的思维进程，是辩证思维特有的一种逻辑方法。它包含逻辑起点、逻辑中介和逻辑终点三个基本环节。

第一，由抽象上升到具体的逻辑起点。

从抽象上升到具体，必须以抽象作为逻辑起点。一般说来，作为逻辑起点的抽象，必须具备以下条件。

一是它必须反映对象的最一般和最基本的本质规定，只有这样，才能作为多样性统一的基础，构成思维具体的逻辑起点。例如，“化学元素”作为普通化学的逻辑起点，“细胞”作为普通生物学的逻辑起点，“商品”作为资本主义政治经济学的逻辑起点，都是符合这一逻辑要求的。如果不符合这一逻辑要求，就无法对多样性作出正确的统一解释。又如，在物理学史上，人们曾经认为一切物理现象都能用机械观来解释。但是，事实表明，经典力学的机械观无法完全合理地解释许多物理现象，如电磁现象、光的现象等。因为旧的机械观没有把握一切物理现象的最一般的共同本质，因而无法对物理现象的多样性作出合理的统一解释。相对论和量子力学的创立，大大地前进了一步，但是，目前却无法把各种力统一起来。只有发现了多种力的共同本质，揭示出它们的内在联系和转化，才能找到一个逻辑的起点，对它们作出统一的解释。

二是它在特定的研究范围内又必须是高度的抽象。

所谓高度抽象，是指在所考察问题的范围内不需要事物的其他方面和属性来解释它，而它却能解释事物的其他方面和属性。例如，生产力和生产关系的抽象，是对社会的高度抽象，因为它们无须用其他社会关系来定义，却可以从根本上解释社会的各个方面和各种关系，解释整个社会形态及其各方面关系的变化和发展原因。而阶级抽象就不是高度抽象，因为生产关系的概念不需要用阶级的概念来定义，而阶级的概念则必须用生产关系的概念来定义。而且，阶级并不是社会从来就有并永远存在的本质方面，它只是社会发展到一定历史阶段的产物。因此，阶级概念不能说明一切社会关系，只能说明阶级社会存在的社会关系。

三是它必须是适度的抽象。

高度抽象也是有限度的，决不是无限度的抽象，不是越抽象越好。抽象不及，就不能反映对象的最一般和最基本的本质规定，就不能真正找到上升过程中的逻辑起点。反之，如果抽象超出了合理的限度，就离开了对象的固有的本质的规定。例如，“化学元素”作为化学的逻辑起点，商品作为研究资本主义政治经济学的逻辑起点，生产力和生产关系作为认识各种具体社会的逻辑起点，都是符合适度抽象的逻辑要求的。如果我们把化学元素作为生物学的逻辑起点，就犯了“抽象过度”的错误。因为生物学研究的对象是生命现象，而化学元素不具有生命的特征。同样道理，我们也不能把蛋白质等有生命的活性物质作为化学的逻辑起点，因为化学研究的对象是由各种元素组成的物质，而蛋白质是组成生物体的主要物质，如果蛋白质作为化学的逻辑起点，则犯了“抽象不及”的错误。所以，作为逻辑起点的抽象必须是“适度的抽象”。

四是它必须包含着所研究对象的一切矛盾的胚胎和萌芽，在总体上必须和历史上最初的东西相符合。

逻辑起点也就是对对象进行逻辑分析的起点，而分析对象是为了把握对象，把握对象的内在矛盾。如果逻辑起点不包含这个对象一切矛盾的胚胎和萌芽，那么，通过对该起点的分析，就不可能揭示出这个对象的内在矛盾和本质。因此，只有起点包含了所研究对象的一切矛盾胚胎和萌芽，才能通过对起点的分析，把它所包含的胚胎、萌芽揭示出来，从而完整揭示对象发展过程中的固有矛盾。例如，马克思在《资本论》中就是以商品这个资本主义的社会的“细胞”作为逻辑起点，因为在商品交换中包含了现代资本主义社会中的一切矛盾的萌芽，马克思从分析资本主义社会的商品开始，研究了资本主义的生产过程、流通过程和资本主义生产的总过程，从而建立起一个再现资本主义社会的严密科学体系。

第二，由抽象上升到具体的逻辑中介。

所谓中介，就是联系逻辑起点与逻辑终点之间的中间环节，它由一系列的概念、范畴所组成。它有如下特点。

一是逻辑中介具有抽象与具体的二重性。在抽象到具体的上升过程中，每一个逻辑中介相对它的先行概念、范畴来说，是较具体的；相对它的后继概念来说，又是较抽象的，逻辑中介所表现出来的抽象或具体都有相对的性质。在马克思的《资本论》中，“货币”作为逻辑中介，相对于它的先行概念“商品”而言，是较具体的东西，而相对于它的后继

概念“资本”而言，又是较抽象的东西。

二是逻辑中介具有媒介作用，能把最抽象的起点和作为思维具体的逻辑终点联结起来，构成一环扣一环的逻辑整体。如果缺乏必要的逻辑中介，直接地把起点和终点联结起来，那就会犯“逻辑跳跃”的错误，也就无法从理论中再现思维具体。例如，资产阶级古典政治经济学家，从价值这个最一般的抽象直接跳到利润，把剩余价值和利润形态构成等同起来，就犯了“逻辑跳跃”的错误。马克思在《资本论》中，对资本主义经济的各个环节，如劳动——价值——货币——资本等一系列范畴作了深刻的分析，循序渐进，逐步上升，最后形成《资本论》的科学理论体系，从多样性统一中把握了资本主义经济的整体。

第三，由抽象上升到具体的逻辑终点。

理性具体作为从抽象上升到具体的逻辑终点，是以一定结构有机地结合起来的具有许多规定性的丰富的总体。从抽象到具体决不是把各个抽象的规定任意地组合起来，而是从事物的单纯的、基本的、高度的抽象出发，逐步综合它所导出、所产生、所规定的基本矛盾，从而逐步达到对复杂的矛盾的总体的认识，达到对具体的多样性及其统一的认识。这一综合的进程是和具体事物内部矛盾发展的客观进程基本一致的，是一个充满矛盾转化的由简单到复杂的运动过程。

总之，在由抽象上升到具体的过程中，从以抽象为逻辑起点出发，通过各种形式的逻辑中介，到达以具体为标志的逻辑终点，完成这一过程就完成了辩证思维运动的一个周期。客观物质世界是无限的，因而反映客观物质世界的辩证的思维运动也是无限的，对某一对象的认识，如果在社会实践基础上，通过多次循环从抽象上升到具体，那么，相对地说，可算是达到了逻辑的终点，但就人类总的认识和实践过程来看，又开始了更广更深的辩证思维运动，这一运动永远不会完结。

4. 怎样理解思维抽象与思维具体之间的关系？

思维抽象与思维具体之间是对立统一的关系，其对立表现在：思维抽象只是对客观事物某一方面本质的概括或规定；思维具体不是对客观事物某一方面的本质概括，不是思维中的一种规定，而是许多规定的综合，它是在抽象的基础上形成的包含着客观事物各种本质属性的统一整体的再现。二者的统一主要表现在以下两方面。

首先，抽象与具体是相互依存的。

如果没有思维抽象，就不会有思维的具体；如果没有思维的具体，思维的抽象也就失去其应有的意义，这是一方面。因为思维抽象是思维具体的基础前提和逻辑出发点，思维具体是思维抽象的综合。因此，没有思维抽象作为基础，就不可能形成思维具体。另一方面，思维具体是思维抽象的目的、归宿和逻辑终点。如果思维抽象不上升为思维具体，就不可能克服把一个对象实际上联结在一起的各个环节彼此分隔开来考察所必然带来缺陷，也就不可能把握活生生的运动变化着的具体事物、具体过程。

其次，抽象和具体的区分是相对的。

在一定意义上说是具体的，但在另一种意义上说，则是抽象的。例如，在马克思的《资本论》中，每一个经济范畴都包含了丰富的内容，因而都可以说既是抽象的又是具体的，只是比较而言，后继的范畴比先行的范畴包含更丰富的内容，因而更具体一点，而先

行的范畴则显得抽象一些。例如，“商品”这一范畴，是价值和使用价值两个对立规定的综合，因而可以说是具体的。但是，同它的后继的范畴“货币”比较起来，“商品”范畴又是抽象的，而“货币”范畴则是具体的。因为货币也是商品，它具有商品所具有的一切规定性，但是，它又是特殊的商品，只有那些固定充当一般等价物的商品，才是货币。所以，“货币”范畴比“商品”范畴包含着更丰富的内容。“货币”范畴相对于“资本”范畴而言，又是较抽象的，而“资本”范畴则是较具体的，它比“货币”范畴包含着更丰富的内容，因为资本比货币具有更丰富的规定，只有那些能带来更多货币的货币才是资本。

再次，抽象与具体是相互转化的。

在认识过程中，首先是人们的感官对具体对象的直接反映，在这种直观表象或者感性具体中，对象的本质与非本质、必然的东西与偶然的东西浑然在一起，尚未区分开来。在社会实践的基础上，经过思维的加工，把本质方面与非本质方面、必然联系与偶然联系区分开来，抽象出对象的本质的与必然的联系，舍去其非本质的与偶然的方面，这时感性的具体就转化为抽象的规定。当认识在社会实践的基础上，揭示了各个抽象规定的内在联系，通过逻辑推理从而构成完整的理论体系，这时抽象的规定就转化为思维的具体。在这个感性具体——思维抽象——思维具体的过程中，抽象和具体是相互交替和相互转化的。

总之，在认识过程中，抽象和具体既对立又统一，既相互区别又相互联系。认清和把握它们之间的辩证关系，对于我们把握从抽象上升到具体的思维方法，是十分重要的。

（二）相关疑难问题解答

如何理解从感性具体到思维抽象，再从思维抽象到思维具体两个阶段之间的关系？

在认识过程中存在着两条方向相反的道路和阶段。第一条道路是“完整的表象蒸发为抽象的规定”，即从具体到抽象；第二条道路与第一条道路相反，“抽象的规定在思维行程中导致具体的再现，即从抽象到具体。这两条相反的道路的认识运动构成了完整的认识过程。

在第一条道路上，从具体到抽象，是从感性的具体达到抽象的规定，即通过分析把整体分成各个部分，区分开本质的方面和非本质的方面，从中抽取出本质的方面并通过概念固定下来，就形成抽象规定。思维的抽象是感性具体的对立面，它比感性具体离开客观存在的具体事物似乎更远了，但是，只要这种抽象是从客观具体事物出发的正确的抽象，是正确运用分析方法得出的科学抽象，就更深刻、更正确地反映了客观事物。

在第二条道路上，从抽象到具体，是从抽象的规定达到思维的具体，即把反映的事物各方面本质的抽象的规定综合起来，形成关于统一事物整体的认识，使具体在思维中再现出来。这时候的具体就不能是现实的感性具体，而是理性的具体，是对客观具体对象各方面的本质及其内在联系的综合反映。

认识过程的这两条道路或阶段不是对立的，它们相互依赖、相互依存和相互转化，共同构成了认识具体对象的完整的认识过程。

首先，从感性具体到思维抽象过程是由抽象上升到具体过程得以进行的前提和准备，没有感性具体上升到思维抽象的过程，就不会有抽象上升到具体的过程，后者正是在前者的基础上进行的。不仅如此，在由抽象上升到具体的过程中，由感性具体到抽象的过程仍在继续发挥着作用。因为上升过程中的每一个规定并不是一经形成就固定不变，而需要不

断地概括新的感性材料，使每一规定的内容不断地得到丰富、充实。另外，上升过程还需要不断地返回感性具体，与具体事实相对照，接受实践的检验。

其次，由感性具体上升到抽象的过程也需要进入到抽象上升到具体的过程。只有这样，才能克服由具体上升到抽象这个阶段的局限性，获得对于具体对象的完整认识。因为由具体上升到抽象获得的认识还有其局限性，对于要求在思维中把握具体来说，它还是片面的，因此必须在它的基础上再运用抽象上升到具体的方法，才能实现在思维中再现具体。另外，还应看到，作为由具体到抽象的各个规定，它们之间的内在联系是有待揭示的。如果停留在各个规定的孤立状态，就不能把握事物的整体。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时，重点讲清抽象和具体的含义，以及思维如何从抽象上升到具体，最后达到对事物多样性统一的认识。

（二）教学方法建议

在讲解“抽象”和“具体”的含义时，可采取比较的方法，区分层次，分析它们之间的不同，明确抽象和具体在不同情况下的不同含义。在讲解思维如何从抽象上升到具体时，可联系哲学上讲的认识的两次飞跃，帮助学生理解抽象上升到具体的过程。同时，也可以通过分析马克思在《资本论》中的论证，深化对抽象上升到具体的过程的理解和认识。

（三）探究活动的操作建议

探究活动 1（教材第 65 页）：“你对所在学校的初次印象是什么？现在的看法又是怎样的？”

本探究活动意在通过生活中的具体情境说明什么是感性具体。教师在教学过程中，可以让学生联系实际，谈谈对自己所在学校的印象。然后，在此基础上进行总结，说明什么是感性具体，以帮助学生理解。

探究活动 2（教材第 66 页）：“你还能列举几个类似的事例吗？”

本探究活动的目的是通过具体的实例说明什么是抽象。教师可以讲故事的形式引入主题，然后通过启发学生的思维，让学生明白其中抽象方法是如何运用的，初步认识什么是抽象。

探究活动 3（教材第 67 页）：“试从认识深化的过程，说说‘庖丁解牛’对你的启发。”

本探究活动的目的在于通过具体的实例说明认识如何从感性具体上升到思维抽象，然后又从思维抽象上升到思维具体。教师在教学过程中，可以先让学生就庖丁解牛的故事进

行讨论，要求学生从认识的辩证运动过程的角度来分析思考，以便引起学生的兴趣，活跃学生的思维，为下一步的讲解做好铺垫。

探究活动 4（教材第 68 页）：“请你运用学过的物理知识，说说人类对电磁认识的历程。结合上述材料，谈谈你对认识深化的道路的理解。”

本探究活动旨在通过具体的实例说明认识不断深化的道理。由于本例子涉及物理学的专业知识，所以，教师在讲解时可以引导学生触类旁通，利用物理课所学的知识进行分析。然后通过总结让学生明白认识不断深化的原理。同时，也可启发学生列举一些认识不断深化的实例，加深对知识的理解。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

在评价方式上，可采取结果评价与过程评价相结合，教师评价、同学评价和自我评价相结合，考试评价与其他方式的评价相结合。

（二）自我测评及其思考提示

1. 在数学中，我们抽取出对象的空间形式，而撇开对象的性质、内容等其余方面来进行研究，就会得到“形”的概念；抽取对象的数量关系，而撇开其质的方面进行研究，就会得出“数”的概念。这里运用的是什么方法？

思考提示

这里运用的是抽象的方法，即通过抽取事物某一方面的属性，撇开事物其他方面的属性，获得对事物的某一方面或某部分的本质的认识的方法。

2. 马克思说：“具体之所以具体，因为它是许多规定的综合，因而是多样性的统一。”这里的具体的含义指的是什么？

思考提示

马克思在这里所讲的具体指的是思维具体，不是指感性具体。感性具体只是对事物现象和外部联系的整体认识，还没有揭示出事物的内在联系和本质。而思维具体则是对事物整体的本质和规律的认识，它是事物多样的规定性在思维中的再现。

3. 马克思在《资本论》中是如何运用抽象上升到具体的方法进行论证的？

思考提示

马克思在《资本论》中以“商品”这个资本主义社会的“细胞”作为逻辑起点，从分析资本主义社会的商品开始，通过揭示资本主义社会的各种矛盾，研究资本主义的生产过程、流通过程和资本主义生产的总过程，从而揭示了资本主义发展的规律性，建立起一个再现资本主义社会的严密的科学体系。

五、教学资源链接

（一）名词解释

思维具体

也叫理性具体，是指在理性认识的层次上反映事物整体的认识，是人们在思维中把事物各个方面的本质规定按照其内在的关系综合起来，形成关于事物整体的本质和规律的认识，它是多样性统一的事物整体在思维中的再现。正如马克思所说："具体之所以具体，因为它是许多规定的综合，因而是多样性的统一。"（《马克思恩格斯选集》第2卷，第18页，1995年6月第2版。）理性具体具有两个最显著的特点：一是多样化认识，或者说含有各种矛盾对立面的认识；二是整体性认识，就是指多样性的统一。离开多样性，或者离开整体性，就无所谓具体。例如，人们要想获得对于生物体的具体认识，不仅要认识生物体的多种特征，如新陈代谢、生长、发育、遗传和适应性等，而且还要认识这许多生命特征的内在联系，以及生物体的存在和发展与其周围环境的相互联系。

（二）人物介绍

法拉第（1791—1867）

法拉第是英国物理学家、化学家，也是自学成才的科学家。1791年9月22日，法拉第生于萨里郡纽因顿镇一个贫苦铁匠家庭。他一生献身科学研究，成果众多，1846年荣获伦福德奖章和皇家勋章。

法拉第主要从事电学、磁学、磁光学、电化学方面的研究，并在这些领域取得了一系列重大发现。1820年奥斯特发现电流的磁效应之后，法拉第于1821年提出由磁产生电的大胆设想，并开始了艰苦的探索。1821年9月，他发现通电的导线能绕磁铁旋转以及磁体绕载流导体的运动，第一次实现了电磁运动向机械运动的转换，从而建立了电动机的实验室模型。经过无数次实验，终于在1831年发现了电磁感应定律。这一划时代的伟大发现，使人类掌握了电磁运动相互转变以及机械能和电能相互转变的方法，成为现代发电机、电动机、变压器技术的基础。

法拉第在长期的科学研究中所形成的科学思想，是引导他不断走向成功的关键。爱因斯坦曾指出，"场"的思想是法拉第最富有创造性的思想，是自牛顿以来最重要的发现。麦克斯韦正是继承和发展了法拉第的"场"的思想，为之找到了完美的数学表示形式从而建立了电磁场理论。

（三）相关资料选辑

1. 关于思维具体、思维抽象的表述

（1）"具体之所以具体，因为它是许多规定的综合，因而是多样性的统一。因此它在思维中表现为综合的过程，表现为结果，而不是表现为起点，虽然它是现实的起点，因而也是直观和表象的起点。在第一条道路上，完整的表象蒸发为抽象的规定；在第二条道路上，抽象的规定在思维行程中导致具体的再现。

因此，黑格尔陷入幻觉，把实在理解为自我综合、自我深化和自我运动的思维的结

果，其实，从抽象上升到具体的方法，只是思维用来掌握具体、把它当作一个精神上的具体再现出来的方式。但绝不是具体本身的产生过程……具体总体作为思想总体、作为思想具体，事实上是思维的、理解的产物；但是，决不是处于直观和表象之外或驾于其上而思维着的、自我产生着的概念的产物，而是把直观和表象加工成概念这一过程的产物。”

（摘自：《马克思恩格斯选集》第2卷，第18～19页，1995年6月第2版。）

（2）“马克思在《资本论》中首先分析资产阶级社会（商品社会）里最简单、最普遍、最基本、最常见、最平凡、碰到过亿万次的关系——商品交换。这一分析从这个最简单的现象中（从资产阶级社会的这个‘细胞’中）揭示出现代社会的一切矛盾（或一切矛盾的胚芽）。往后的叙述向我们表明这些矛盾和这个社会的发展，在这个社会的各个部分总和中的、从这个社会的开始到终结的发展（既是生长又是运动）。”

（摘自：列宁《哲学笔记》第409页，1974年版。）

2. “天空立法者”的奥秘

开普勒（1571—1630）是德国数学家和天文学家。因为他发现了太阳系行星运动的三定律而被誉为“天空立法者”。开普勒发现行星运动三定律，可以说是一种高度的科学创造。那么，开普勒成为“天空立法者”的奥秘何在呢？

一般说来，作出一种科学创造，需要具有必备的科学素质和多种才能，其中最基本的有两种。一种是观察实验才能，一种是理论思维才能。近代科学史上，大多数第一流的科学家，这两方面的才能都几乎兼而有之。但是，也有另外一种情况，即有的科学家特别擅长观察实验，有的科学家则更加善于理论思维，彼此竞存，各有千秋；一旦二者结合，便相得益彰，相映成趣，往往导致科学上的重大发现。

开普勒属于擅长理论思维的这一类科学家，他的数学才能特别高超。开普勒与他的老师——丹麦天文学家第谷·布拉赫的亲密合作，是导致他发现行星运动三定律的重要原因。老师长于观测，学生精于思考和计算，师生珠联璧合，历来被传为佳话。

第谷·布拉赫是继哥白尼之后天文学历史上最重要的人物，在天文学上的主要贡献是专门从事实际天文观测。那时，望远镜尚未发明，天文学家只能凭肉眼来观察天体运行情况。第谷·布拉赫的观察精度可以说几乎达到了肉眼观察所能达到的极限。他从1576年起直到去世，用了20多年的时间坚持不懈地从事天文观测，积累了大量极为丰富的天文观测资料，为天文学史贡献了宝贵的财富。第谷·布拉赫的观测资料不仅数量之多为过去所未有，而且其准确程度之高也是空前的。

可是，第谷·布拉赫有一个缺点，即不善于理论分析和数学计算。因此，他通过长年累月、几十年如一日的观测，却得出了一个错误的结论，认为行星围绕太阳转，而太阳和其他行星又作为一个整体，围绕着地球转；地球是不动的，地球是宇宙的中心。显然，第谷·布拉赫的这种理论，正是对托勒密的“地球中心说”和哥白尼的“太阳中心说”这两种根本对立学说的折中。

第谷·布拉赫生前做了两件大事：一是为天文学的后来发展积累了极为宝贵的天文观测资料；二是为能够整理和利用这些资料找到了最合适的接班人。这个人，就是他年轻的德国助手——约翰·开普勒。

开普勒的童年是在贫病交加中度过的，很小的时候就到酒馆帮工，一场重病又损伤了他的视力并给他留下一双残废的手。后来，他终于得到了一个机会——到蒂宾根大学学习。在大学读书的时候，开普勒为哥白尼的“太阳中心说”的美好和谐深深打动。凭着他的热情和丰富的想象力，他为哥白尼宇宙体系构造了一种神秘的几何模型。可是，当他继承了第谷·布拉赫的工作后，便毅然抛弃了这种杜撰出来的东西。因为这时他终于懂得，纯粹的数学想象尽管看起来非常美妙和谐，但由于它没有任何天文观测事实作依据，因而不会给天文学带来任何实在的知识，充其量不过是不结果实的花朵而已。

1601 年，第谷·布拉赫不幸染病辞世了。临终前他把自己毕生辛勤劳动的成果——所有的天文观测资料全都赠给了开普勒，并且留给他一句最重要的告诫：“一定要尊重观测事实!”开普勒正是恪守老师的这一教诲并基于其观测资料才在天文学上建立了伟大的功绩的。

开普勒接受了老师的这笔珍贵的遗产之后，充分发挥了自己擅长理论思维的优势，充分发挥自己的数学才能，终于发现了隐藏在那些杂乱无章的数据后面的自然规律。1609 年，他提出了行星运动的两条定律，十年后又提出了第三条定律，这就是著名的行星运动三定律。

看看第谷·布拉赫的那一堆茫无头绪的数据，再来看看开普勒的这三条简要明晰的定律，我们不能不为之拍手叫绝。如果没有坚定的信念和理论思维的才能，那些观测数据很可能让人一见就心烦意乱，甚至把它当废纸扔掉，而开普勒却不然。他利用这些资料，通过自己的辛勤劳动，揭示出了大自然的奥秘。

开普勒的三定律成为天体力学的基石，标志着天文学对太阳系的认识已经达到了一个新阶段，因而他获得了“天空立法者”的美誉。其实，他并非为天体建立了什么法则，而是把天体本身所固有的客观法则揭示出来而已。开普勒之所以能成为“天空立法者”，究其人才素质方面的原因，主要是因为他善于扬长避短、优势互补。他自己不善于观测，就采老师之长，补自己之短，充分利用老师留下的观测资料。同时，他充分发挥自己的理论思维能力和数学才能，对那些茫无头绪的资料进行了加工处理。如果没有第谷·布拉赫的精确可靠的观测资料，开普勒的理论思维就成了无源之水、无本之木；如果没有开普勒这一善于理论思维和具有数学才能的得力助手和继承人，第谷·布拉赫的那些观测资料就只能是一堆杂乱无章的废纸，显示不出其科学价值。这也说明了认识的发展是在感性材料的基础上，通过思维加工上升到理性的过程，即从抽象上升到具体的过程。

（摘自：杨惠民等编著《马克思主义哲学原理教学案例》）

第四框　推动认识发展

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：了解真理的属性

（1）认识活动的目标

（2）真理的含义

（3）真理个体

（4）真理总体

（5）客观性是真理的最基本的属性

第二目：理解真理的发展

（1）真理的相对性

（2）真理的绝对性

（3）真理的相对性和绝对性是统一的

（4）反对两种错误的真理观

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有二：一是阐明真理的最基本的属性；二是说明真理的相对性和绝对性及其辩证关系，确立正确的真理观。

第一目，了解真理的属性。这部分阐述的主要问题是：认识的目的在于指导实践，目标是要达到真理。真理是与客观实际相符合的认识，是对客观事物及其规律的正确反映。“真理”这个语词在不同场合可以表达不同的概念，要正确理解“真理个体”与“真理总体”。客观性是真理的最基本的属性。

第二目，理解真理的发展。这部分主要阐述真理的相对性和绝对性，以及相对性和绝对性的辩证关系。坚持科学的真理观，必须反对绝对主义和相对主义真理观。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，了解真理的属性。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明谬误不能成为真理。

它有两问。

第一问的答案是：这种设想本身不符合客观规律，是谬误，不可能制造出“永动机”。

第二问的答案是：虹吸现象是有条件限制的。在标准大气压下，虹吸有高度的限制，

同时对出水的另一端也有要求，即要低于虹吸的水面。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在说明真理的客观性。

这里的答案是：材料一和材料二所反映的现象说明，认识与什么范围内的认识对象相符合，就是在什么范围内具有真理性；认识在多大程度上符合认识对象，它的真理性程度就有多大。

第二目，理解真理的发展。此目设计了一个探究活动，旨在帮助学生理解真理的相对性和绝对性是统一的。

它有两问。

第一问的答案是：人类对地球形状的认识是越来越正确（或精确）了。

第二问的答案是：前人对地球形状的每一个正确的认识，在其适用的范围内都具有真理性。当然，这种真理性认识是相对的。正是有了这些相对性的真理性认识，才能汇聚成真理性认识的总体。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 如何理解真理的客观性？

真理的客观性是指真理的内容与不依赖于主体的客观对象相符合的性质。真理是与客观实际相符合的认识，是人们对客观事物及其规律的正确反映。真理是客观的，客观性是真理的首要的、最基本的属性。真理的客观性，首先是指真理的内容是客观的，是不以任何人的主观意志为转移的。真理作为人的正确认识，当然有人类认识的一些主观形式，它要通过主观形式，如概念、判断、推理等表达出来，是主观形式和客观内容的有机统一。然而，使某一认识成为真理的决定性条件，却不在于它采取何种主观形式，而在于它借助这些主观形式正确地揭示了客体的客观内容。其次，真理的客观性还在于作为真理性认识基础的实践具有客观性。人只有通过实践才能揭示真理，才能检验和发展真理。在真理中，必然直接或间接地包含着实践的条件、方式或程度的客观特征。没有相应的实践活动，许多复杂深刻的真理都不能被揭示出来，而人的实践本身，并不是主观的，它总要受到主体、客体和主客体相互作用诸多方面的客观因素的制约。因此，真理是客观的。

2. 如何理解真理和谬误之间的辩证关系？

真理和谬误是认识论中两个矛盾的范畴，二者是对立统一的关系。

首先，真理和谬误是根本对立的。

真理是人们对客观事物及其规律的正确反映，谬误是人们对客观事物及其规律的歪曲反映，它们是两种性质截然不同的认识。在一定条件下、一定范围内，真理与谬误的对立是绝对的，真理不是谬误，谬误不是真理，二者有着本质区别，不能混淆。

其次，真理和谬误作为认识范畴，二者又是统一的。

一方面，真理和谬误相比较而存在，相斗争而发展，二者相互依存，互为对方存在的条件。没有真理就无所谓谬误，没有谬误也无真理可言。同时，真理和谬误通过相互比较

而得以鉴别。在探索真理的过程中，人们难免会出现这样或那样的错误，为了判明真理，人们拿谬误作比较，通过比较，纠正错误，发现真理。

人类认识的发展还表明，某一种理论、观点和学说，尤其刚刚提出时，究竟是真理还是谬误，有时是很难分辨的。有些是真理的学说，人们往往认为它是谬误；有些实际上是谬误的东西，却被当时的大多数人误认为是真理。人们发现和接受真理的过程，同时也就是真理同谬误作斗争的过程。真理在斗争过程中越辨越明，显示其巨大的生命力，并且得到丰富和发展；相反，谬误会在斗争中日益暴露其本来面目，为大多数人所抛弃。自然科学上的许多真理，以及马克思主义学说等，都是在同与其对立的谬误的斗争中得到发展、逐步为大多数人所接受的。真理同谬误相比较而存在、相斗争而发展，这是真理发展的规律。

另一方面，真理和谬误在一定条件下可以相互转化。首先，真理在一定条件下可以转化为谬误。这是因为，第一，真理是具体的，任何真理都有着自己特定的适用条件和范围，如果超出这个条件和范围，哪怕多走一小步，真理也会变成谬误。例如，阶级斗争是阶级社会发展的直接动力，但是超出阶级社会这个范围，把阶级斗争作为一切社会发展的动力，原来的真理就会变成谬误。又如，无产阶级革命首先在城市举行武装起义，这在俄国的政治、经济和其他具体条件下是颠扑不破的真理，抛开这些具体条件，不顾中国在政治、经济和国际环境等方面的具体特点，认为中国民主革命也应照搬首先在城市中举行武装起义的经验，上述真理就会变成谬误。第二，真理是一个过程，真理性的认识体现了主观和客观、认识和实践的具体的历史的统一。如果在变化了的条件下，事物的发展已进入了新的历史时期，还照搬老一套，或者在历史条件尚不具备，而企图超越历史发展阶段，把只有在将来才能实现的东西当作现实，真理都会转化为谬误。例如，在我国生产资料所有制社会主义改造基本完成以前，关于无产阶级和资产阶级的矛盾是我国社会主要矛盾的论断，正确反映了当时的社会状况，因而是客观真理。但是，在我国生产资料所有制社会主义改造基本完成以后，仍然坚持这个观点，甚至把它扩大到社会主义从始至终的整个历史阶段，这就使真理走向它的对立面，变成谬误。第三，真理是全面的。作为全面的真理性认识，是一个完整的科学体系，它的每一个原理都处在与其他原理的相互联系、相互制约之中。如果孤立地看待真理体系中的某个原理，加以片面扩大，忽视它同其他原理的关系，甚至把它们对立起来，这样就会丧失其原有的真理性而走向谬误。

其次，谬误在一定条件下也可以转化为真理。这是因为，第一，既然超出一定条件或范围，真理就会变成谬误，那么，只要原来的条件或范围得到恢复，谬误回到原来的界限之内，它又会变成真理。在一定范围内看来是谬误的东西，当它超出这个范围而进入另一个范围时，就有可能变成真理。第二，错误往往是正确的先导，失败常常是成功之母。人们在认识世界和改造世界的实践中，不可能一贯正确、事事如意，有成功也有失败。但人们只要在失败中善于分析犯错误的原因，总结失败的经验教训，就能逐步达到对事物及其发展规律的正确认识，从而使谬误变成真理。中国人民在一百多年的革命斗争中，正是通过无数次的失败，付出了重大代价，纠正了一次又一次的错误认识，才得出只有社会主义才能救中国的正确理论，并取得了革命的成功。第三，在批判谬误的过程中，获得真理和发展真理，这也是谬误向真理转化的一种形式。通过对谬误的分析批判，不仅可以把错误的东西当作反面教材，从反面给我们以启迪，增强自身“免疫力”，而且可以加深对客观

事物及其规律的正确认识，使真理的内容更加丰富。

人类的认识发展史表明，真理的产生与发展是一个复杂过程。真理战胜谬误的斗争道路是曲折的，不是一帆风顺的，真理总要在不断同谬误进行斗争并不断战胜谬误的过程中逐步发展起来。这是运用辩证思维方式把握真理与谬误的关系的根本要义所在。

3. 真理的绝对性与相对性的辩证关系

真理的绝对性和相对性是对立统一的关系，它们既相互区别，又相互联系。

其对立表现在：真理的绝对性和相对性是同一客观真理的两个不同方面或两种不同的属性，各有其不同的规定性，因而，二者是有区别的，不能混淆，不能将绝对性当作相对性，也不能将相对性当作绝对性，否则容易造成混乱。

其统一表现在以下方面。第一，绝对性和相对性是相互联结、相互渗透的。一方面，相对之中有绝对，绝对寓于相对之中，任何相对真理都包括有绝对真理的成分。每一相对真理都有着绝对的客观内容，都是在具体的历史条件下、一定程度上对客观事物及其规律的正确认识。在这个限度内它永远不会被推翻，并作为一个稳定的因素保留在客观真理的体系中。另一方面，绝对之中也有相对，相对是绝对的一个成分，无数相对真理之总和构成绝对真理，绝对真理需要通过相对真理表现出来。所以说，任何一个客观真理都是绝对性和相对性的统一，绝对真理和相对真理总是这样："你中有我，我中有你"，相互渗透，相互包含，不可分割。因此，我们不能把二者截然分开，当做两个不同的真理，没有脱离绝对的相对真理，也没有离开相对的绝对真理。

第二，真理是由相对走向绝对的永无止境的发展过程。人类的认识是不断发展和深化的，它永远处在从相对走向绝对的无限转化之中，任何一个真理性的认识都是由相对走向绝对过程中的一个环节。如果把绝对真理比喻为一条川流不息的"长河"，组成这条长河的正是无数相对真理的"水滴"。人们对于无限发展的物质世界的认识，正是通过把握一个个相对真理而逐步接近绝对真理，使无数个有限的相对真理构成无限的绝对真理的"长河"。人们已取得的每一个真理性的认识，都是绝对真理的一个成分，都是通向绝对真理的一个阶梯，它既是过去实践已经达到的认识成果，又是进一步迈向绝对真理的起点，它是人类认识过程中的一个个承前启后的中间站或联结点。人类对客观物质世界的认识，就是这样一个由有限到无限、由相对到绝对的不断发展的过程。例如，人类对宇宙天体的认识，开始人们凭感官直觉认识日月星辰、地球自身的四季转换。随着生产力和科学技术的发展，人们不但可以借助于精密的仪器来正确地认识地球、月球、太阳之间的一些关系，而且还从太阳系扩展到银河系和其他星系。人们的这种对天体的真理性认识，还在不断地扩展和深化，逐步向绝对真理接近。人们对整个社会有机体的认识也是如此。在社会发展的过程中，人们不断由浅入深、由表及里、由现象到本质，对社会及其发展规律进行探索和认识，使有关的社会理论愈来愈丰富，愈来愈接近绝对真理。人类的认识就是这样一个由相对向绝对的不断的无限地发展的过程。

总之，从真理的两重性看，任何真理既是绝对的，又是相对的；从真理的发展看，任何真理都是由相对真理向绝对真理转化的一个环节。这就是绝对真理和相对真理的辩证统一。

4. 在真理问题上，要反对哪两种错误的真理观？

在真理问题上，坚持真理的绝对性和相对性的辩证统一，必须反对两种错误的真理观。其一，夸大真理的绝对性，否认真理的相对性。把某些科学理论或理论体系当做穷尽了认识发展的终极真理，否定真理是一个辩证的发展过程；或者不顾真理的适用条件，随意扩大真理的适用范围。这是真理观中的绝对主义，这必然使认识凝固化，束缚人们的思想，导致思想的僵化，阻碍真理的发展。我党历史上教条主义者和经验主义者就是这样的绝对主义者，他们或者把马克思主义某些理论、结论甚至个别词句当做是绝对不变的、僵死的教条，把它们变成在任何情况、任何时候都可随意套用的简单公式，或者把个别局部的经验绝对化，拒绝从实际出发，拒绝通过实践检验和发展真理，因而给革命事业造成了巨大损失。其二，夸大真理的相对性，否定真理的绝对性。认为真理只是相对的，并不具有与客观事物相符合的客观内容，从而抹杀真理和谬误的界限，这是真理观中的相对主义。它会导致人们丧失对真理的信念，陷入诡辩论和不可知论。

绝对主义和相对主义是同一种形而上学思维方式的两个极端，二者的共同点是割裂真理的绝对性与相对性之间的辩证关系，阻碍真理的发展，因此，它们都是错误的。

（二）相关疑难问题解答

如何理解实践标准的绝对性和相对性？

实践作为检验认识真理性的标准，既具有绝对性，又具有相对性，是绝对和相对的辩证统一。

实践标准的绝对性即确定性是指：第一，实践是检验认识真理性的标准，这是唯一的，除了实践再没有第二个标准，这是确定的、绝对的；第二，实践最终一定能检验出认识的真理性，一切正确的理论终将为实践所肯定，一切错误的东西终将为实践所推翻，这也是确定的、绝对的。

实践标准的相对性即不确定性，是指任何实践都具有社会历史局限性，它要受到特定的社会历史条件的限制或影响。因此，作为检验真理的实践，也是不确定的、相对的。实践标准的这种相对性具体表现在以下两个方面。

第一，一切实践都是具体的、历史的实践，都有着自身的局限性，在特定历史条件下的实践所检验出的认识的真理性，只能是具体的、历史的，具有近似的性质。例如，水在0～100℃之间是液体，这是自然规律。人们对这一自然规律的认识经过实践检验是正确的。但对这种认识的正确性的检验只是在一定温度和标准大气压下才是可信的，超出这个特定条件就无法对这一认识作出正确判定。又如，十月革命的成功经验在俄国无产阶级革命实践中得到证实，但这一经验不能硬性推行到中国的新民主主义革命实践中，否则，就会使革命遭受损失。

第二，实践检验认识是一个过程。任何特定历史阶段的实践，都不能对现有的一切理论、观点和认识作出最终的检验，即不能完全证实和驳倒一切认识。即使被实践证实的认识，也是有限度的，还要继续接受新的实践的检验。因为历史是无止境地向前发展的，实践也是一个不断由低级向高级、由浅入深地向前发展的过程。所以，实践对真理的检验也是一个历史的过程，具有不确定性。例如，19 世纪末，经典物理学已经形成较为完整的

理论体系，而且实践反复证明它是真理性认识，能够较为准确地说明当时所知道的物理现象。但是，随着科学的迅速发展，实践又证明了经典物理学也有其局限性，它并不能够解释一系列新的科学发现。因此，就产生了爱因斯坦的相对论和量子力学，而且这些科学的物理学理论也正在接受着实践的不断检验。在实践发展中的现代物理学也在继续发展。

承认实践标准是绝对性和相对性、确定性和不确定性的统一，就是坚持真理标准问题上的辩证法。如果只承认实践标准的确定性，否认其不确定性或相对性，就会阻碍人类认识的发展。反之，如果只承认实践标准的不确定性，否认其确定性或绝对性，就会把实践检验的结果看成是不可靠的东西，而走向相对主义和诡辩论。因此，我们必须对社会实践进行历史的考察，用辩证思维方式对待实践标准。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。本框主要讲授真理的客观性、真理的定义、真理的绝对性和相对性等问题，由于真理的绝对性和相对性内容较多，且比较难懂，建议多用一些时间。

（二）教学方法建议

1. 案例教学法

通过具体形象的例子说明抽象的道理，以帮助学生理解。例如，在讲授真理的绝对性和相对性时，可以列举人类对地球形状的认识、人类对原子结构的认识等事例，说明真理的发展是一个从相对走向绝对的无限发展的过程。

2. 课堂讨论法

例如，在讲授真理的客观性这一问题时，为了活跃课堂气氛，帮助学生理解，教师可以先提出“有用的是否就是真理”这一问题，让学生进行讨论，各自发表见解。然后教师再通过讲解，启发学生明了真理的客观性。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 70 页）：“以这种设想为指导能否制造出一种‘永动机’？请用所学知识，分析这例‘永动机’设计图的问题所在。”

本探究活动的目的是通过具体的实例说明真理的属性。教师在教学过程中，可以让学生讨论，有条件的也可以让学生亲自动手进行实验，以检验这个“永动机”设计图的问题所在。

探究活动 2（教材第 71 页）：“材料一表明，人们在逐渐扩大某种真理性认识的适用范围；材料二表明，人们对某种真理性认识的适用范围有了新的认识。你怎么看待这种现象？”

本探究活动的目的是通过具体的事例来说明真理的界限是相对的。材料一说明随着人们认识范围的不断扩大，真理的适用范围也在不断扩大；材料二说明真理都有其特定的适用范围，具有相对性。

探究活动 3（教材第 71 页）：“人类对地球形状的认识是越来越正确了还是越来越错误了？我们应该如何看待前人对地球形状的认识？”

本探究活动的目的旨在通过人类对地球形状的认识的实例说明，真理性认识是一个由相对到绝对的逐步深化的过程。由于这一实例涉及内容较多，并且比较专业，教师在教学过程中应把它讲清楚、讲明白，然后启发学生理解其中说明的道理。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

在评价方式上可采取教师评价、同学评价与自我评价相结合，考试评价与其他方式的评价相结合。对于学生在课堂讨论中的情况和回答问题的情况，可作为平时成绩，在期末总评中加以考虑。

（二）自我测评及思考提示

1. “有用即真理”这句话对吗？

思考提示

这句话不对。它是主观主义的真理观，否定了真理的客观性。真理是对客观事物及其规律的正确反映，它是有用的，但有用的并不就是真理。例如，谎言对于骗子来说是有用的，但它永远不能成为真理。一个认识是不是真理，只有通过实践才能检验。

2. 真理哪怕向前多走一步，就会变成谬误。这说明了什么道理？

思考提示

这说明真理都是相对的，都有其特定的适用条件和范围，超出了这个条件和范围，真理就会变成谬误。例如，阶级斗争是阶级社会发展的直接动力，但是超出阶级社会这个范围，把阶级斗争作为一切社会发展的动力，原来的真理就会变成谬误。

3. 马克思主义没有穷尽真理，只是为认识真理开辟了道路。这说明了什么道理？

思考提示

它说明没有绝对的真理，真理总是处在从相对到绝对的无限发展过程之中。马克思主义虽然经过实践证明是真理，但它并没有穷尽真理，而是要随着实践和社会发展而不断向前发展。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 真理个体与真理总体

真理是标志主观认识与客观实际相符合的哲学范畴，是对客观事物及其规律的正确反映。在不同的场合，“真理”这个语词可以表达不同含义。有的指与客观实际相符合的某个认识，是对一定具体对象的正确反映，它可以用一个命题或用多个命题构成的理论体系

或学说来表述，这样的真理指的是一个个的具体真理，因此，也可以称为个别真理或“真理个体”；有的指一切与客观实际相符合的认识，这时的真理是指全部真理或“真理总体”。由于人类认识是一个无限发展的过程，所以，“真理总体”是作为一个无限发展的过程而存在的。

2. 真理的绝对性

真理的绝对性是指它的无条件性、无限性，它包含两方面的含义。其一，任何真理都是对客观事物及其规律的正确认识，都有不依赖于人和人类的客观内容。这是无条件的、绝对的。在这个意义上，承认客观真理也就等于承认了真理的绝对性。其二，人类的认识按其本性来说，能够正确认识无限发展着的物质世界，每一个真理的获得都是对无限发展着的物质世界的接近，这也是无条件的、绝对的。从这个意义上来说，承认世界的可知性，承认人能够获得关于无限发展的物质世界的正确认识，也就承认了真理的绝对性。

3. 真理的相对性

真理的相对性是指它的有条件性、有限性，人们在一定条件下对客观事物及其规律的正确认识总是有限的。从广度上看，任何真理都只是对无限物质世界某个部分、某一方面的正确认识，这表明认识有待扩展；从深度上看，任何真理都只是对无限物质世界某个层次的正确认识，这表明认识有待深化；从符合程度上看，任何真理都只是对客观事物近似正确的反映，这表明认识有待精确化；从发展趋势上看，任何真理都只是对永恒变化着的物质世界迄今为止的认识，认识有待随着物质世界的变化发展而向前推进。

（二）人物介绍

1. 欧几里得（前 330—前 275）

欧几里得是古希腊最负盛名、最有影响的数学家之一，是亚历山大里亚学派的成员。欧几里得著有《几何原本》，共 13 卷。这一著作对于几何学、数学和科学的未来发展，对于西方人的整个思维方法都有很大的影响。《几何原本》的主要对象是几何学，但它还处理了数论、无理数理论等其他课题。欧几里得使用了公理化的方法。这一方法后来成为建立任何知识体系的典范，在近 2000 年间，被奉为必须遵守的严密思维的范例，对整个数学的发展产生了深远的影响。《几何原本》被认为是古希腊数学发展的顶峰。

2. 哥伦布（1451—1506）

哥伦布是意大利航海家，美洲大陆发现者。他在 1492 年到 1504 年间四次横渡大西洋，发现了美洲大陆，成为名垂青史的航海家。

哥伦布自幼热爱航海冒险。他读过《马可·波罗游记》，十分向往印度和中国。当时，地圆说已经很盛行，哥伦布也深信不疑。1492 年 8 月 3 日，哥伦布受西班牙国王派遣，带着给印度君主和中国皇帝的国书，率领三艘百十来吨的帆船，从西班牙巴罗斯港扬帆出大西洋，直向正西航行。经过 70 昼夜的艰苦航行，1492 年 10 月 12 日凌晨终于发现了陆地。哥伦布以为到达了印度，后来知道，哥伦布登上的这块土地，属于现在中美洲加勒比

海中的巴哈马群岛，他当时为它命名为圣萨尔瓦多。1493 年 3 月 15 日，哥伦布回到西班牙。此后他又连续三次向西航行，登上了美洲的许多海岸。直到 1506 年逝世，他一直认为他到达的是印度。后来，一个叫做亚美利哥的意大利学者，经过更多的考察，才知道哥伦布到达的这些地方不是印度，而是一个原来不为人知的新的大陆。

哥伦布的远航是大航海时代的开端。新航路的开辟，改变了世界历史的进程。它使海外贸易的路线由地中海转移到大西洋沿岸。从此以后，西方终于走出了中世纪的黑暗，开始以不可阻挡之势崛起于世界，并在之后的几个世纪中，成就海上霸业。一种全新的工业文明成为世界经济发展的主流。

3. 麦哲伦（约 1480—1521）

麦哲伦是葡萄牙著名航海家，第一个环球航行的人。他 1480 年出生于葡萄牙一个骑士家庭，早年参加航海。为了证明大地是球形的，麦哲伦决心向西环球航行。1518 年，麦哲伦任远征船队队长，为西班牙开辟从大西洋通往南海的航线。1519 年 9 月 20 日，麦哲伦率领来自 9 个国家的 270 名水手、5 条船的船队，从圣罗卡海港出发。1520 年 10 月 21 日，船队通过南美洲的南端和火地岛之间的海峡（现称麦哲伦海峡）时，只剩下 3 条船。他们 10 月 28 日进入“南海”，因这里风平浪静，被取名为“太平洋”，这个名字一直沿用至今。他们在太平洋上航行了 5 个月，于 1521 年 3 月 28 日到达菲律宾棉兰老岛，为西班牙在太平洋找到第一个同盟者。后因介入当地居民的纠纷，麦哲伦被当地人杀害。麦哲伦死后，由埃尔卡诺指挥一条船 21 名船员，从印度洋绕好望角回到大西洋，完成了人类历史上第一次环球航行，用实践证明大地球形说的正确，对科学的发展具有重大意义。

4. 刘徽（225—295）

刘徽是我国魏晋时期伟大的数学家，在世界数学史上，也占有突出的地位。他的著作《九章算术》和《海岛算经》，是我国古代宝贵的数学遗产。

《九章算术》约成书于东汉之初，共有 246 个问题的解法。在许多方面，都属于世界先进之列，但因解法比较原始，缺乏必要的证明，而刘徽则对此均作了补充证明。在这些证明中，显示了他在多方面的创造性贡献。他是世界上最早提出十进小数概念的人，并用十进小数来表示无理数的立方根。在代数方面，他正确地提出了正负数的概念及其加减运算的法则；改进了线性方程组的解法。在几何方面，他提出了“割圆术”，即将圆周用内接或外切正多边形穷尽的一种求圆面积和圆周长的方法。他利用割圆术科学地求出了圆周率（π）约等于 3.14 的结果。刘徽在割圆术中提出的“割之弥细，所失弥少，割之又割以至于不可割，则与圆合体而无所失矣”，可视为我国古代极限观念的先声之作。

在《海岛算经》一书中，刘徽精心选编了九个测量问题，这些题目的创造性、复杂性和富有代表性，都在当时为西方所瞩目。

刘徽思维敏捷，方法灵活，既提倡推理又主张直观。他是我国最早明确主张用逻辑推理的方式来论证数学命题的人。

5. 祖冲之（429—500）

祖冲之是我国南北朝时期科学家。祖冲之在数学方面的主要贡献是关于圆周率的计算。据《隋书·律历志》记载，他算出圆周率（π）的值在3.141 592 6和3.141 592 7之间。这两个近似值准确到小数第7位，此成就领先世界约一千年，直到15世纪阿拉伯数学家卡西和16世纪法国数学家F·韦达才得到更精确的结果。祖冲之确定了两个分数形式的圆周率值：约率22/7（≈3.14），密率355/113（≈3.141 592 9）。这两个值都是π的渐近分数，其中密率355/113，直到16世纪才被德国人V·奥托和荷兰人A·安托尼斯重新发现。他所著《缀术》一书，是著名的《算经十书》之一，被唐代国子监列为算学课本，规定学习四年，惜已失传。

在天文历法方面，祖冲之创制了《大明历》，最早把岁差引进历法，这是中国古代历法的一个重大进步。

祖冲之对于各种机械也有研究。他曾经设计制造过水碓磨（利用水力加工粮食的工具）、铜制机件传动的指南车、一天能行百里的“千里船”以及一些陆上运输工具。他还设计制造过计时器——漏壶和巧妙的欹器。

此外，祖冲之还精通音律，甚至还曾经写过小说《述异记》十卷。他的著述很多，但其中绝大部分著作都已失传。

（三）相关资料选辑

点燃物理学革命的火炬

19世纪末20世纪初物理学上的一系列重大发现，揭开了现代物理学的序幕，极大地促进了物理学理论的变革。物理学上的革命性进展，在真理观上引起了一场激烈的斗争。

17世纪后半期，英国科学家牛顿在继承前人研究成果、总结生产实践和科学实验材料的基础上，创立了经典力学的基本理论体系，是近代物理学的先驱。此后，研究宏观物理现象的各个物理学部分，如光学、热学和电磁学等相继建立起来，到19世纪末，经典物理学就以牛顿力学、麦克斯韦电磁场理论和经典统计力学为支柱，形成了一个完整的理论体系。由于受到物理学辉煌成就的吸引以及形而上学思维方式的束缚，当时大多数物理学家都深信，物理学的各种基本问题，在原则上都已经解决了，它的基本理论体系已经发展到完善的阶段，囊括了一切物理现象的基本规律，不会再有重大的发展了，剩下的只是解微分方程和具体应用的问题了。

随着人类社会实践的发展，特别是随着科学实验的发展，经典物理学理论的局限性，从各个方面，特别是在接近光速的高速运动领域以及原子、电子、光子运动的微观物理现象中，暴露出来了。在19世纪末到20世纪初的十多年间，物理学领域的惊人发现接踵而至，使经典物理学理论陷入窘境。

1887年，美国物理学家迈克尔逊和莫雷利用光的干涉效应，试图探测地球在“以太”中的绝对运动，却得出了否定的结果，从而动摇了作为光波和电磁波载体的“以太”假说，并使以“静止以太”为宇宙物质背景的绝对时空观念遇到根本性的困难。后来，英国物理学家瑞利和金斯，根据经典统计力学和电磁波理论，推导出了黑体辐射能量密度的频率分布公式。这一理论得出的结论是：随着频率的增大，能量辐射也将无限制的增大。

1902 年，德国的勒纳又总结出光电效应的经验规律。这些发现都严重地冲击了经典电磁波理论关于能量连续辐射的观点。1895、1896 年德国的伦琴和法国的贝克勒尔分别发现了 X 射线和铀的天然放射性质。1897 年，英国物理学家约·汤姆逊，通过阴极射线在静电场中的偏转，测定了电子的电荷和质量的比值，从而确证了电子的存在。1901 年，德国的考夫曼通过 β 射线实验，发现了电子的质量随着速度而增加。这些发现，粉碎了把原子看作是不可再生的物质最小基元、物质的各种属性（包括质量在内）都绝对不变的传统观念。

物理学上的这些重大新发现，同旧的理论发生了尖锐的矛盾。被视为神圣不可动摇的经典物理学的宏伟大厦，出现了不可弥补的裂缝，物理学进入了一个重大转折的关键时期。对于这场物理学的革命，物理学家们却采取了不同的态度，在真理观上出现了绝对主义和相对主义两种偏向。

一些物理学家，包括某些作出了重大贡献的物理学家在内，虽然坚持着唯物主义传统，坚信经典物理学理论是对客观物理现象的可靠摹写，但是他们却摆脱不掉形而上学思维方式的束缚，把经典物理学理论看成是绝对不变的真理，是关于物理世界的不可逾越的最终理论。因而，他们对于物理学实验上的新发现与旧理论之间的矛盾，很不理解，甚至认为出现这种矛盾是不可容忍的事情。

对于物理学上的新发现，有些物理学家由于不懂得自然界和人类认识发展的辩证法，在否定机械唯物主义自然观时，走向唯心主义，形成了一股“物理学”唯心主义的逆流。“物理学”唯心主义者根本否定物质世界及其发展规律的客观实在性。他们把电子的发现和原子的可分割性，说成是物质论的破产，宣扬“原子非物质化了”“物质消灭了”“唯物主义不过是虚构而已”等观点，他们歪曲时空特性的相对性，根本否认空间和时间的客观实在性，说“不是自然界把空间和时间的概念给予我们，而是我们把这些概念给予自然界”。他们由此得出结论：各种基本原理的“崩溃”，说明科学理论不是对意识之外的客观实在的摹写和映象，而是人的意识的产物，是人们为了“方便”和“思维经济”而创造的符号、记号、处方和“作业假说”，因而都是纯主观的。

“物理学”唯心主义者还认为，既然自然科学知识是相对的，这就表明认识中没有任何客观上可靠的、绝对的东西，任何科学真理都是主观的创造和约定，世界上根本不存在什么客观真理。

在不断发展着的实践面前，旧理论露出破绽，遇到困难，表明理论需要发展，新现象和旧理论之间矛盾的经常出现和不断解决，推动着科学理论的发展。1915 年，爱因斯坦进一步提出了广义相对论，对引力场的本质提出了崭新的阐释，更深刻地揭示了作为空间和时间统一体的四维连续同物质运动的紧密联系。1925 年，玻尔和海森堡等也根据经典理论所不能解释的关于微观世界的实验结果，应用对应原理去处理经典物理学，发展了矩阵力学。1926 年，在德布罗意假说的基础上，薛定谔创立了波动力学。由此，建立了量子力学理论，把力学推进到微观领域。

本专题活动建议

第一题和第三题略。

第二题核心内容提示：辩证思维与相对主义的根本差异在于，是否按事物的本质和真实面貌揭示事物之间的联系和转化。相对主义无视事物相对性中的绝对性，否定客观的是非标准，片面地夸大了认识的相对性和主观性。辩证思维坚持相对性和绝对性的对立统一，坚持客观的是非标准，强调整体性但不排斥局部独立性；强调动态性但不排斥相对静态性。辩证思维是在独立性与整体性、静态性与动态性、相对性和绝对性、客观性和主观性的对立与统一之中，强调两极之间、多维之间的统一，即辩证的整合。

人教版®

专题四
结合实践　善于创新

一、本专题的地位

《科学思维常识》的一个重要目标是要提升中学生的科学思维素养，在正确的世界观、人生观和价值观的指导下，培养中学生的思维创新能力。本专题是对科学思维精神和课程标准 4.10、4.11、4.12 教学目标要求的落实。它既与其他三个专题一样，是构成本教材的必要部分，同时又具有综合运用的功能。

从知识体系角度说，本专题从思维创新的含义、特征起始，介绍了发散、聚合和逆向等思维创新的一些主要方法和技法，阐述了把握直觉、想象和灵感的一般方法，最后介绍了思维科学研究的一些前沿信息，因而使全书呈现为一种开放的态势，也使本教材成为中学生未来深入学习思维科学的一个导论。

从能力目标的角度说，本专题旨在培养中学生的思维创新的能力，通过把握思维创新的一般方法和技巧，能够切实参与到社会实践的创新活动之中，有所发现、有所发明、有所建树。

从情感、态度与价值观目标角度说，本专题旨在将中学生的勇于创新和善于创新的品格相结合，也就是将创新精神和创新能力相结合。因此，特别倡导以正确的世界观、人生观和价值观为导向，从人民的根本利益出发，报效国家，回报社会，造福人类。在中学生身上真正培养起这样的情感、态度和价值观目标，也就真正落实了《科学思维常识》作为普通高中思想政治课程的教育目标。

二、本专题的内容结构

本专题的核心内容是树立正确的思维创新观，阐释有效的思维创新方法。围绕这样的主题，以思维指向为主线，具体介绍了发散思维、聚合思维和逆向思维的一般方法和技巧。由于思维创新是多种思维方法和因素综合作用的结果，所以本专题也特别介绍了把握直觉、想象和灵感的一般方法。由于本教材所介绍的内容相对浅显，而思维科学的研究正在不断推进，本专题特别设计了一框“鸟瞰思维研究”的内容，为中学生打开了一扇了解思维科学前沿的窗口。

本专题设计了六框内容、一个专题活动建议。

基本结构是：思维创新的含义、特征（第一框）——发散思维的方法和特点（第二框）——聚合思维的方法和特点（第三框）——逆向思维的方法（第四框）——把握直觉、想象和灵感（第五框）——鸟瞰思维研究（第六框）——专题活动建议。

第一框　思维力求创新

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：了解思维创新的含义

（1）思维创新的含义

（2）思维创新是一种综合能力的体现

第二目：把握思维创新的特征

（1）思维创新的思路具有多向性

（2）思维创新的步骤具有跨越性

（3）思维创新的结果具有独特性

第三目：体会思维创新的过程

（1）准备阶段

（2）酝酿阶段

（3）明朗阶段

（4）检验阶段

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的任务有三：一是阐明思维创新的含义，二是揭示思维创新的特征，三是解析思维创新的过程。

第一目，了解思维创新的含义。这部分主要阐明思维创新的含义，指明正确进行思维创新的条件——要以实践为基础、要继承前人的成果、要综合运用多种思维方法等。

第二目，把握思维创新的特征。这部分揭示了思维创新的主要特征，即思路上的多向性、步骤上的跨越性、结果上的独特性。

第三目，体会思维创新的过程。这部分解析了思维创新的过程，即准备、酝酿、明朗和检验四阶段。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，了解思维创新的含义。此目设计了一个探究活动，旨在引导学生形成正确的创新观念。

它有两问。第一问的答案是：创新并非伟人的专利，只要我们做思维创新的有心人，也可以成为一个有所发现、有所发明、有所创造的人。第二问的答案略。

第二目，把握思维创新的特征。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在说明创新的课题来自实践的需要，创新要继承前人的成果。

它有两问。第一问的答案是：扬长避短，继承创新。第二问的答案是：蔡伦造纸的创新课题来自于实践的需要。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在说明思维创新的思路具有多向性的特征。

这里的答案是：在解决计算灯泡容积的问题上，爱迪生的方法具有创新性，其助手的方法则表现为常规性。思路的多向性与灵活性是密切相关的。思维创新大多要求在一定时间内完成，不能无限期地拖延。在有限时间内产生解决问题的众多设想，没有多向性思维是不可能的。而在有限时间内能够产生出众多设想，也是思维灵活性的表现。

第三目，体会思维创新的过程。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生体会一例思维创新的完整过程。

它有两问。第一问的答案是：只要善于思考，总会有所创新。第二问的答案略。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在提醒学生注意运用辩证思维进行思维创新。它有两问。

第一问的答案是：丁渭解决难题的思维创新的特点是整体性地思考问题，从而实现了“一举三得”的效果。给我们的启示是：思维创新应该综合运用多种思维方法，尤其需要运用辩证思维的方法。

第二问的答案是：人在本质上具有创造性，创新是人的价值的体现。终止了创造性思维的人，是一个因循守旧、抱残守缺的人，就不能更好地实现人生价值。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 创新与创造

“创新”作为经济学的一个范畴，是美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特（1883—1950）于1912年首先提出来的。他在德文著作《经济发展理论》中说，创新就是建立一种新的生产函数，是企业家对生产要素的新组合，其中任何要素的变化都会导致生产函数的变化从而推动经济的发展。熊彼特所说的“创新”不是指科学技术的发明，而是企业家把已发明的科技成果运用到企业中，形成新的生产能力。目前，我国学者对“创新”概念有两种理解：一是作为经济学范畴来理解，一是作为日常名词来理解。

作为日常名词来理解，一般认为，创新即“抛开旧的，创造新的”。（《现代汉语词典》第205页，2012年第6版。）它是人类的一种高级创造活动，是人在社会实践中扬弃旧事物、旧思想、旧方法，提出和实施新设想、新成果的活动过程，包括科技创新、产业创新、市场创新、体制创新、管理创新、金融创新、政治创新、军事创新、教育创新、文化创新、观念创新、理论创新、知识创新、社会创新等。

作为经济学范畴来理解，创新最重要的本质是首创性。创，是始创，开创；新，是新异，从未有过。人的活动不都是创新，有模仿，有重复。模仿和重复能大大传播、扩散、

推进创新，对人类来说是必要的。但简单的模仿和重复，不是创新。袁隆平院士研究、培植杂交水稻是创新，而农民重复种植杂交水稻不是创新。不过，我们不能对“首创性”作狭义理解，认为只有“无中生有”，完全的第一次造出来才是创新，原有基础上的改进和变革不是创新。其实，创新既可以是“无中生有”，也可以是“有中生新”。新的变动、新的组合、新的改进，都属于创新。“全新”是创新，“部分新”也是创新，凡是对旧东西有所突破、有所超越、有所改进，都叫创新。

“创造”是与“创新”相近的概念。creation 由拉丁文 creare 一词派生而来，意即“创造”“创建”“生产”“造成”等。我国学界对“创造”概念也有两种理解：一是作为创造学范畴来理解，一是作为日常名词来理解。

作为日常名词来理解，汉语中的“创造”一词，在《后汉书》的四八《应奉传》中已出现：“凡八十二事……其二十七，臣所创造。”其解释，《辞海》为“作出前所未有的事情”；《现代汉语词典》为“想出新方法、建立新理论、作出新的成绩或东西”。溯其源，“创造”由“创”和“造”两个语素构成。“创”有“伤”“瘪”“损”“惩”等意思，其基本含义是“破坏”；“造”有“做”“为”“培养”“成就”等意思，其基本含义是“建设”。于是，“创”“造”合起来就是“破坏—建设”的意思。因此，有人把“创造”称之为“在破坏旧事物的基础上产生新事物的活动”。在现代汉语中，“创造”的“创”已无“破坏”之义，“创”与“造”已是近义语素。

作为创造学范畴的理解，“创造”包括三层含义：(1) 创造是人类特有的也最能体现人类本质的一种行为；(2) 创造是具有社会意义的行为，是一种获得特定价值的行为；(3) 创造的成果可能是整个人类前所未有的，也可能是创造者个人前所未有的。

一般认为，“创造”与“创新”的含义基本相同，只是在使用习惯上有微小区别，创造偏重于有形的东西，创新偏重于无形的东西；创造偏重于“无中生有”，创新偏重于“有中生新”。

2. 思维创新与创新思维

“创新思维”，往往容易被人们误解为与“常规思维”“正向思维”甚至“逻辑思维”等相对立的一个概念。为了避免这种误解，本教材使用了“思维创新”这一术语。

我们所讲的“思维创新”，不是与形式逻辑思维、辩证思维并列的一种思维形态，而是思维的一种境界、状态或过程。思维创新的上位概念是“创新”。它与“科技创新”“制度创新”“理论创新”等相并列，是方法论意义上的一个概念。它是科技创新、制度创新、理论创新等的基础和前提，没有思维创新，就不可能有科技创新、制度创新、理论创新。

3. 思维创新的特点

“思维创新”有广义和狭义之分。广义的“思维创新”，指的是在人类认识史或思维者个体认识史上首次产生的、具有一定社会意义的思维活动。狭义的“思维创新”，指的是在人类认识史上首次产生的、具有较大社会意义的思维活动。显然，狭义的“思维创新”，只能为少数人所有。

在日常生活中，人们所说的“思维创新”通常是广义上的。它既可以表现在科技史上

重大发现、发明中，也可以表现在处理日常具体问题时“有所发现、有所发明”的思维活动中。正是从这个意义上讲，每一个正常人都具有思维创新的能力。

思维创新的基本特征，归纳起来主要有以下三点。

(1) 思路上的多向性。“多向”，即发散的多向和聚合的多向。思路上的多向性，是说思维创新常常从多方位、多角度、多侧面、多层次、多关系、多条件去探索，以获得解决问题的多种途径、多种设想、多种方案或答案。多向性还意味着灵活性、变通性、随机应变性，即当某一思路遇到障碍时，能及时弃之，并求得新的思路，以确保思维的畅通无阻。

(2) 步骤上的跨越性。思维创新不排除线性思维，即按部就班的逻辑推导、理性验证，但它往往表现为非线性的“直觉顿悟”“灵感”，表现出对推理步骤的省略或跨越。这种对推理步骤的省略或跨越，对思维者来说，是非理性的，是不自觉的，是事后说不清的。其实，思维步骤上的跨越性，并不是思维创新的偶然属性，而是思维创新的必然属性，它是思维在长期量变基础上所实现的质的飞跃，是思维主体积极调动自身的情感、意志以及全部体能、心能予以投入的必然产物，是日思夜想、呕心沥血的必然结果。

(3) 结果的独特性。思维创新，即思维求异，思维求新。追求新异，就是用一种怀疑的、分析的、批判的目光来对待众人之见和权威说法，不盲从、不轻信，力求从内容上和形式上独辟蹊径、标新立异，或逆反思索、从反面立意，或侧向思考、从侧面立论。思维结果的独特性，是思维创新的本质特征之一，没有独特结果的思维不是创造性思维。

此外，思维创新还有系统整体性、动态灵活性等特点。

第一，系统整体性。任何事物的结构都是有层次的。对事物结构的认识，就是对事物构成层次的把握。思维创新有着极其复杂的结构，有着极其复杂的层次。从宏观整体上，思维创新活动一般具有以下五个层次。

一是思维创新的人脑生理结构。这是思维创新赖以发生的物质基础。众所周知，如果没有正常健全的人脑生理结构，是不可能形成人的思维活动的，更不用说高级的创新的思维活动。因此，从一定意义上说，思维创新就是人的大脑生理结构运动的功能表现，是人脑的高级复杂的机能。

二是思维创新的心理结构。这是思维创新赖以发生的前提。思维创新作为最具有主观能动性的高级而复杂的心理活动，并不是一种简单的、片面的、孤立的思维活动，而是建立在复杂的心理运动基础之上又高于这种心理运动的特殊活动。没有人的创新心理活动，也就不可能发生思维创新。

三是思维创新的构成要素结构。思维创新作为一个系统，也有自己的构成要素。一般来说，思维创新的构成要素包括问题、观念、知识、语言、成果等。这些思维要素在思维能力的驱动下，以某种特殊的运动方式联结、相互作用、协同建构，从而形成思维创新的功能运动。思维要素处于思维创新结构的核心层次，是形成思维创新价值成果的直接“土壤”。

四是思维创新的能力结构。如果说知识、语言、问题等思维要素是构成思维创新的“土壤”，那么，思维能力则属于驱动、调控或驾驭思维诸要素活动、形成某种特定的思维活动形式的动力系统。思维能力是一个心智结构，它只能在思维运动的实际状况中存在和

体现。换句话说，思维能力是形成思维活动形式的内在动力，而思维活动形式则是思维能力的运动体现。

五是思维创新能力的形式结构。它是思维创新诸要素在其内在思维能力的支配下而形成的外部表现状态。根据思维创新能力的形式结构，人们基本上可以对思维创新能力的类型进行形式上的划分。

思维创新并不是脱离任何社会环境的孤立的个体封闭系统，而是在社会实践基础上，在各种社会关系的交往状态中进行的开放系统。思维创新不能摆脱社会关系的制约，个体思维创新活动总是以这样或那样的方式与社会环境发生关系。

第二，动态灵活性。思维创新不是静止的，也不是僵化封闭的，它自身处在不断地运动、变化之中。思维创新的结构在运动中会发生自变，这种自变主要体现在以下几方面。

一是能及时变换思维的角度和方法，举一反三，触类旁通，从一个思路或方向变通到另一个思路或方向，从而形成多视角、多方位的思维活动态势。

二是能及时抛弃一些旧的思维观念和方式，转向新的思维方式和观念层面，调整思维活动趋向。

三是能主动抛弃一些无效的思维方式和材料，而采纳新的思维方式和材料。正是这种自身充满无限活力的运动状态，才得以形成动态性的、富有创新意义的灵活结构。

（二）相关疑难问题解答

1. 为什么说思维创新是一种综合能力的体现？

从本身运行的过程来看，思维创新是一个由各种思维要素、各种思维活动能力相互作用、协同进行的系统化思维过程，具有思维活动的整体性。思维创新过程不是一种简单的逻辑思维活动形式，或者单纯孤立的形象思维或直觉思维活动形式。相反，思维创新是存在于人脑——这种极其复杂的特殊物质系统内的高度复杂的活动过程，其各种要素、能力及其形式之间都存在着不同程度上的相互作用、相互协同、相互依赖的关系。

思维创新既不是一种简单孤立的思维活动类型，也不是两种或几种思维活动类型的简单叠加，而是建立在实践基础之上并与实践能力相互协调，包括逻辑思维与非逻辑思维、形象思维与抽象思维、发散思维与聚合思维等多种思维形式和要素在内的、相互协同进行的有机结合的一种综合能力。

2. 如何获得创新课题？

爱因斯坦曾经说过："提出一个问题比解决一个问题更重要。"创新课题不会凭空产生或突然出现，机遇只偏爱有准备的人，寻找创新课题的过程是一个人综合素质和能力的体现，需要循序渐进地锻炼和培养。

第一，要培养观察能力。观察是通往创造世界之门的第一步。在社会实践和实际动手操作中培养善于观察的能力，可以增强创新意识，提高创新能力。

第二，要培养探索精神。探索精神是发现问题的基础和前提。要有意识地培养在探索过程中知难而进、锐意进取、锲而不舍的精神，培养克服依赖思想、"打破沙锅问到底"的习惯。

第三，要夯实基础知识。不能好高骛远，急于求成。发现问题能力的提高是建立在扎实深厚的文化知识和专业理论知识基础之上的。

第四，要注重实践。无数次失败与成功的实践，是发现问题的源泉。

第五，要有创新意识，要事事时时处处做有心人。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时，也可根据学情调整为一个半课时。

前半课时：研究思维创新的含义和思维创新的特征。

后半课时：主要研究创新思维的过程，针对学生爱幻想、容易脱离实际的特点，强调实践在创新思维过程中的重要作用。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

本框包括三个目，均可以情境导入正题。在讲授第一目和第二目时，教师可以分别选取案例，讲述思维创新对社会、对个人的重要作用，以激发学生对思维创新知识的学习兴趣，在此基础上分析思维创新的含义和思维创新的特征。

在讲述第三目时，教师可以按照创新思维的四个过程，逐个进行阐述。

2. 个案分析

在讲述“了解创新思维的含义”时，教师可以用一两个案例，让学生进行深入的分析，使学生从分析中全面理解“创新思维的含义”。可以在科学技术领域中选择案例，因为在这个领域中，思维创新的案例较为集中、典型，容易激发学生兴趣，便于理解。

3. 对比分析

在讲解“创新思维的特征”时，教师可以通过与常规思维（再造思维）的对比分析，来实现教学目标。

4. 讨论交流

注意教学“把握思维创新的特征”时，可采取讨论交流的方式。要营造宽松的学习氛围，给学生以更多的发言、讨论和交流的机会，方式要灵活多样，如自由发言、小组讨论、分组竞赛等。在学生发言时，教师要善于找出每位同学发言中的闪光点，给予激励和引导。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 75 页）：“这位同学的想法对我们有什么启示？你对解决这个问题有什么好主意？”

此探究活动的第一问可以通过不断向学生提出问题的方式逐步引导，如：这位同学的这个想法属不属于思维创新？这位同学为什么会有这样的想法？等等。教师可以通过引导，使学生明确：创新思维不神秘，不是少数科学家的专利，它同样可以存在于处理日常

具体问题的思维活动中，每一位正常人都具有创新思维能力。要创新，就得有创新意识，有了创新意识，有助于人们成为有所创新的人。创新思维不能凭空产生，一个不关心社会、不热爱生活的人不可能自觉地、积极地进行思维创新。

此探究活动的第二问可引导学生展开发散思维活动：(1) 从实践主体——升旗人的视角分析，如何训练升旗人的协调技能；(2) 从实践客体——旗杆、引绳、乐曲等视角分析，如何使升旗与乐曲同步；(3) 从实践主体与实践客体相结合的视角让同学分析，如何使升旗与乐曲同步。可采取分组讨论的办法，由每个小组推荐一人汇报讨论成果，也可以同时列出现有的几种升旗方式，如手拉式、机械式、电动式，从可操作性、成本等方面让学生比较创新思维成果与常规思维成果之间的异同，使学生从感性的角度初步理解创新思维的特征。

探究活动 2（教材第 76 页）："从思维创新角度看，蔡伦造纸的方法有什么特点？蔡伦造纸的创新课题来自哪里？"

建议此探究活动第一问采用讨论方法。教师可以提问：原有的书写材料有什么优点？蔡伦造纸有没有吸取原有书写材料的优点？通过讨论，使学生明确：蔡伦造纸法的特点是，取长补短，继承创新。建议第二问先由教师给学生传授一些"创新课题来源"的知识（见上文），然后启发学生进行探究，使学生明白：实践需要是创新课题的重要来源。

探究活动 3（教材第 76 页）："你怎么看爱迪生与他的助手在解决灯泡容积问题上的方法差异？"

此探究活动旨在说明思维创新的思路具有多向性特征，使学生感悟求异思维的神奇魅力。

由于该探究活动本身也是一个帮助学生理解"思维创新多向性"概念和培养学生的求异思维能力和习惯的过程。因此，教师应鼓励学生进行多向性思维，从不同的视角（如正向、侧向、逆向等）来分析他们在解决灯泡容积问题上的差异。使学生明确：助手运用的是常规思维（正向思维）的方法，爱迪生运用的是侧向思维的方法，侧向思维可以获得思路创新。

探究活动 4（教材第 77 页）："从解决夜宵难题到获得蛋卷冰淇淋等包装专利，此事对你有何启发？你是如何培养自己的问题意识的？"

此探究活动的第一问，教师可通过提问引导学生从思维创新的过程和思维创新的步骤的跨越性等方面去思考。问题：(1) 这位妻子遇到了什么问题？(2) 她为什么能够由见到小孩吃东西舔手指而想到把餐具也制成食品？分析：事先准备好饭菜，她的丈夫吃完，往往忘记收拾，引来老鼠光顾。这是问题的出现，关键是发现问题、分析问题。然后是寻求解决问题的办法，她可能经过一番思考，但归于失败。于是出现了思维暂时中断，但中断是表面的。其实，解决问题的显意识已经转化为潜意识，即在不易被主体察觉的情况下，思维活动仍在进行中。这种潜意识一旦受到某种外界信息的刺激，就会转化为显意识，并产生思维跳跃，即找到问题解决的办法。由见到小孩吃东西舔手指想到将餐具一同制成食

品。创新思维需要经过一个过程。

使学生明确：(1) 只要善于思考，总会有所创新；(2) 思维创新之路是曲折、坎坷的，遇到问题不要气馁，不要半途而废，要锲而不舍、持之以恒，只有这样才有可能获得思维突破，实现思维创新；(3) 关注需要和困难是创新的重要因素，一个富有创新精神的人，当发现某种困难存在的时候，他就会想自己能为解决这个困难做些什么。

第二问的思考提示：(1) 夯实知识基础，只有具备全面的基础知识和扎实的专业知识，才有可能提出有见解的问题；(2) 不迷信权威，不墨守成规，敢于质疑；(3) 有了自己的看法，产生了疑问，就要多方探索，寻求答案。经过一番探究，理解就会更深刻，进而提出更深刻、更新颖的问题。所以，探究能使问题深化，使问题变得更多，使学生提问题的意识更强。

探究活动 5（教材第 78 页）："丁谓解决难题的思路对你有何启示？有人说，'终止创造性的思维就是终止生命'。请谈谈你的看法。"

通过探究，使学生明确：丁谓解决难题的思维是一种整体系统思维，给我们的启示是，整体系统思维即辩证思维，是从联系的、发展的、开放的、整体的视角去思考问题，它是一种可以获得创新成果的思维。

通过探究，使学生明确：创造性思维是人的本质属性，创造性是人的价值所在。一个人如果终止了他的创造性，即终止了他的创造性思维活动，那么他就不是一个完整的人，他就失去了人的最大价值。正是从这一意义上说，"终止创造性的思维就是终止生命"。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

对本框教学效果进行评价时，可以采用以下基本方式。

1. 课堂提问

课堂提问可以获得教学效果的反馈信息。教师在评价学生的答问时，应注意允许学生进行发散思维，并引导学生能自圆其说。

2. 读书笔记

从本框起，学生开始学习思维创新及其方法。除了让学生参加讨论、听教师讲解之外，还要让学生阅读课外书籍，做读书笔记，摘抄创新思维案例。学生的读书笔记要在课堂上交流，并参加评价。

（二）自我测评及思考提示

1. 有人称爱迪生为"发明天才"，爱迪生回答说："世界上没有天才，只有百分之九十九的汗水和百分之一的灵感才能创造奇迹。"请你谈谈对这句名言的理解以及它给你的启示。

思考提示

奇迹是由两部分构成的，一是百分之九十九的汗水，二是百分之一的灵感。百分之九十九的汗水，即知识、技能的积累和无数次的经验教训，是灵感的基础，离开了它们，灵

感就不会光临。百分之一的灵感是奇迹的催化剂，使实践发生了奇迹般的质变，没有灵感，奇迹出现的进程就会大大延缓。

2. 著名物理学家卢瑟福在担任英国剑桥大学卡文迪什实验室主任时，一天深夜，他去实验室检查，发现一个学生还在那里做实验，便问他："你上午干什么去了?"回答："做实验。""那么下午呢?"回答"做实验。""那么晚上呢?"学生得意地回答："做实验。"他心想主任或许会夸他勤奋，不料卢瑟福不仅没有夸他，而是一脸愁云地说："你整天做实验，还有什么时间用于思考呢?"这个故事对你有什么启示?

思考提示

实践是创新的基础和原动力，创新对实践有反作用，它们是辩证的关系。有些人由于长期的简单实践和盲目实践而形成思维定式，如果不能有意识地跳出思维定式，那么就很难发挥创造能力，推动实践的发展。

3. 石油大王洛克菲勒年轻时学历不高，也没有什么特别的技能，在石油公司只能做最简单的工作，即巡视石油罐盖自动焊接机。石油罐被输送带送至旋转台上，焊接剂便自动滴下，沿着盖子旋转一周。他每天就反反复复注视着这种单调的工作。没多久，他便对这项工作厌烦了，很想改行，但又找不到其他工作，于是就想对焊接工作进行改进。他发现，罐子每旋转一周，焊接剂滴落 39 滴。他想，能否少滴一两滴也能焊好呢。于是他找来了有关自动焊接方面的书刻苦钻研，并经过反复试验，终于研制出"37 滴型"焊接机。但在检验中发现，有的罐不能完全密封住。于是他继续改进，研制出"38 滴型"焊接机，效果与原来的"39 滴型"相同。投入生产后，这个小发明每年替公司创下 5 亿美元的利润，并改变了洛克菲勒的人生。请结合这个故事，分析思维创新的四个阶段。

思考提示

准备阶段：想办法对焊接工作进行改进，刻苦钻研自动焊接知识。酝酿阶段：反复试验。明朗阶段：研制出"37 滴型"焊接机。验证阶段：继续改进，研制出"38 滴型"焊接机。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 潜意识

意识，是指大脑对认知、情感和意志等心理过程的觉察、调节或控制的思维活动。而潜意识则是指难以被觉察、调节或控制的思维活动。

弗洛伊德曾用海上冰山来形容浮在海平面可以看得见的一角，是意识，而隐藏在海平面以下，看不见的更广大的冰山主体便是潜意识。心理学家认为，人所能觉察、调节和控制的意识仅仅是人的整个精神活动中位于心理表层的一个很小的部分，即显意识，而人的大部分精神活动则存在于心理的深层，往往意识不到，属于潜意识。潜意识包括各种各样的先天的本能和后天的长期积累起来的储存在头脑中的知识经验。

现代心理学研究表明，创造是显意识和潜意识高度统一的产物。在人类整个创造活动

中，总是有目的的支配着，创造的机遇总是光临那些有准备的头脑。因此，整个创造过程都由意识控制着。但是，在创造过程中，创造者长期的学习、经验的积累、环境的影响以及对创造的强烈追求和思考，虽然没有形成直接的可以明确显示出来的结果，可它确实也会在心理深处潜意识地累积起来，积淀为创造的某种基础。可以说，在创造活动还在进行而无明确结果时，在创造的苦思冥想尚未获得某种启示而豁然顿悟之前，确实存在着一种“潜意识”状态。在一定条件下，当创造成果出现时，这种潜意识状态就过渡到显意识了。可见，创造是显意识与潜意识的交融过程。

潜意识是人类重要的信息库，人的绝大部分信息，就以这种形式深藏在潜意识之中。人们可以在潜意识水平上处理并理解所见到的现象，潜意识能阻碍来自客观的大多数刺激，而让少数经过选择的刺激信息进入潜意识思维过程。在显意识思维过程中不能组合加工的信息，能在潜意识思维过程中加工形成结合块。由于潜意识不像显意识那样遵循着正常的逻辑轨道，它不受人的知识经验、习惯定式的影响，可以不断地、无规则地流动、跳跃、弥漫、渗透，自由地、广泛地进行联系，而这种联系往往别出心裁，具有创造性。在创造史上，由于梦幻状态中的潜意识活动而产生创造性灵感的事例是很多的。有些人在梦中之所以能产生灵感并作出创造，是由于做梦的时候，不像清醒状态那样按通常的程序思想，这就为创造者提供了思想自由驰骋的机会。在梦中，储存在大脑中的各种信息，不受自觉意识的制约，自由地组合成各种形象，其中也许绝大多数是荒唐的，但有极少数也可能是打破了常规逻辑程序、具有独创性的新的形象和信息组合，给人以有益的创造性启示。梦幻中之所以能带来创造性灵感，也是显意识与潜意识交互作用的结果。

2. 创新意识

创新意识是指人们在认识和实践活动中，在遇到一些用传统、常规的方法难以解决的问题时，能够自觉主动地创造前所未有的物质或精神产品，并在创造活动中表现出的意向、愿望和设想。它是人类意识活动中的一种积极的、富有成果性的表现形式，是人们进行创造活动的出发点和内在动力，是创造性思维和创造力的前提。创新意识包括创造动机、创造兴趣、创造情感和创造意志。创造动机是创造活动的动力因素，它能推动和激励人们发动、维持和进行创造性活动。创造兴趣能促进创造活动的成功，是促使人们积极追求新奇事物的心理倾向。创造情感是引起、推进乃至完成创造的心理因素，只有具有正确的创造情感才能使创造成功。创造意志是在创造中克服困难，冲破阻碍的心理因素，创造意志具有目的性、顽强性和自制性。创新意识与创造性思维不同，创新意识是引起创造性思维的前提和条件，创造性思维是创新意识的必然结果，二者之间具有密不可分的联系。

（二）人物介绍

1. 陶行知（1891—1946）

陶行知是我国近代杰出的教育家。他出身贫寒，自幼聪明好学，1914 年以第一名的优异成绩毕业于南京金陵大学，后赴美国留学。最初攻读市政，后来攻读教育，期望通过教育来救国救民。他躬亲教育实践 30 年，著述 700 多万字，创立了“生活教育”理论，给后人留下了极为宝贵的精神财富。毛泽东称他为“伟大的人民教育家”。

陶行知一生以全部的热情投身中国教育事业和爱国事业，提出要以科学方法进行教育改革和创新，为实现中国教育的普及化和近代化踏出一条新路。他 1926 年与人合作筹建驰名中外的晓庄师范，并亲自担任校长。陶行知发现，许多有特殊才能的孩子因为陷于贫困和屈辱的境地得不到培养，于是，他于 1939 年 7 月创办了育才学校，学生都是择优选拔的有特殊才能的优秀儿童。学校根据学生的兴趣和条件，聘请大批专家学者担任教师，对学生因材施教。他们不仅教学生学习文化课，而且对学生进行劳动教育、专业基础知识教育和思想教育，使教育与生产劳动、社会实践紧密结合在一起。1946 年 7 月 25 日，陶行知因为劳累过度和受刺激过深，突发脑溢血，不幸逝世。

2. 蔡伦（61—121）

蔡伦是我国古代发明家，字敬仲，东汉桂阳（今湖南郴州）人。他总结西汉以来用麻质纤维造纸的经验，改进造纸技术，采用树皮、麻头、破布、旧鱼网为原料造纸，于元兴元年（公元 105 年）奏报朝廷，时有“蔡侯纸”之称。《后汉书·蔡伦传》：“自古书契，多编以竹简；其用缣帛者，谓之为纸。缣贵而简重，并不便于人。伦乃造意，用树肤、麻头及敝布、鱼网以为纸。”后世传为我国造纸术的发明人。当时，社会经济的发展，对纸张的生产提出了更高的要求。蔡伦看到大家写字很不方便，竹简和木简太笨重，丝帛太贵，丝绵纸不可能大量生产，都有缺点。于是，他就研究改进造纸的方法。

蔡伦总结了前人造纸的经验，带领工匠们先把树皮、麻头、破布和破鱼网等东西剪碎或切断，放在水里浸渍相当时间，再捣烂成浆状物，还有可能经过蒸煮，然后在席子上摊成薄片，放在太阳底下晒干，这样就变成纸了。

用这种方法造出来的纸，体轻质薄，很适合写字，受到人们的欢迎。蔡伦把这个重大的成就报告给汉和帝，受到汉和帝的赞扬。从此，全国各地都开始用这样的方法造纸。后代人用木浆造纸，就是受蔡伦用树皮造纸的启发。

（三）相关资料选辑

1. 论自主创新

“立足科学发展，着力自主创新，完善体制机制，促进社会和谐”——党的十六届五中全会把着力自主创新提到了实现科学发展、推动民族振兴的战略地位。

走中国特色的自主创新之路，建设创新型国家，这是我党综合分析国际形势和国内发展阶段提出的重大指导方针，是推动我国经济社会发展转入科学发展轨道的正确选择。

人类的创新活动，分为认识和实践两个层面。通俗地说，别人没想到的你想到了，别人没发现的你发现了，别人没做成的你做成了，这就是创新。创新，涉及社会生活各个领域，包括理论创新、科技创新、文化创新、制度创新以及其他各方面的创新。

这里所说的自主创新，主要指科学技术领域的创造性活动，大体有三方面内容：一是原始创新，以获取科学发现和技术发明为目的；二是集成创新，将多种相关技术有机融合，形成新产品、新产业；三是引进消化吸收再创新，自主创新的成果，一般体现为新的科学发现以及拥有自主知识产权的技术、产品、品牌等。

科学技术是第一生产力，自主创新是第一竞争力。生产力是社会发展的最终决定力

量，科学技术是推动生产力发展的决定性因素，自主创新是提高科技水平的关键。着力自主创新，从本质上讲，就是通过创新极大地提升生产力水平，提高利用科技手段解决当前和未来我国经济社会发展重大问题的能力，提高我国的综合国力、国际竞争力和抗风险能力。着力自主创新，从全局来看，不仅仅限于科技层面，而且作用于经济社会发展的各个方面，有利于充分发挥科学技术对发展我国先进生产力和先进文化、实现我国最广大人民根本利益的重要作用。

自主创新意义深远，内涵丰富。在这个问题上，我们可以得出这样一些认识。

第一，自主创新是国家独立自主的基础，是支撑国家强盛的筋骨，是国家竞争力的核心，事关国家的国际地位、民族尊严、发展后劲。有了自主创新，才能把命运掌握在自己的手里。

第二，自主创新是应对科学技术突飞猛进和知识经济迅速兴起的必然要求，是用发展的办法解决发展中问题的必然选择。自主创新，是科学技术进步的源泉；着力自主创新，是科学技术发展的战略基点，是实现生产力发展质的飞跃的强大支点。

第三，自主创新是深化改革、扩大开放的内在要求和有效途径。全面提高对外开放水平，坚持“引进来”“走出去”，在更大范围、更广领域、更高层次上参与国际经济技术合作与竞争，自主创新是制胜的法宝。

第四，自主创新要立足国情、立足实际，有所为有所不为。全面出击，遍地开花，既不可能，也没必要。要从实际出发，有选择引进、有重点吸收、有目标赶超，积极发展战略高技术，实现重点领域的跨越发展。

第五，自主创新是继承与发展的统一、借鉴与创造的统一。既要以我为主，又要兼容并包，既要自力更生，又要博采众长。

第六，自主创新的本质特征在于它的独创性，分享这种成果是有条件的。科学无国界，但技术总是服务于国家利益。一般技术可以引进，核心技术很难引进。现代化的设备可以买来，现代化的中国买不来。

第七，自主创新的主体是全民。自主创新与建设学习型社会、创新型国家紧密相联。自主创新既有质的飞跃，也有量的变化；既有内容的更新，也有形式的改变。重大科学发现和技术发明是自主创新，各种小发明小创造也是自主创新。

第八，自主创新要有自立的勇气，创新的精神。无论是认识创新还是实践创新，无论是大的突破还是小的改进，都需要我们在全社会大力弘扬以改革创新为核心的时代精神。

（摘自：《民族振兴的强大支撑——论自主创新》，
《人民日报》2005 年 12 月 7 日第 1 版。）

2. 创新的分类

（1）对社会而言的创新与对个人而言的创新。

历史上无数的科学家、发明家、思想家、艺术家，他们的创新就是为人类的科学文化宝库增添了新东西，他们的名字永垂史册。还有一类创新就是对个人而言的创新，例如，一个学生遇到学习上的一道难题，苦思不得其解，后来独辟捷径取得了成功，对他本人来说无疑是创新，但他使用的新方法对社会来说不一定是创新，因为前人可能已使用过了。

社会特别提倡和尊重前一类的创新，但是，我们应当鼓励任何一个人的后一类的创新，因为前一类的创新是后一类创新长年累月积累的结果。

（2）原创与继创。

原创与继创都是对社会而言的创新，原创就是发现一个崭新的理论或方法，发明一个崭新的技术等。例如，普朗克的量子论、爱因斯坦的相对论、盖莫夫的宇宙大爆炸论和遗传密码学说，它们都是原创性科学理论。继创就是在前人创新基础上加以改进和完善，例如，解决原创性理论中的困难使之更完善，解决理论的检验问题使其得到科技界承认，将理论推广应用到新的领域，解决理论的系统化和精确的表述问题等。前一类涉及科技革命的问题，后一类涉及科技常规发展的问题。原创很重要，一个国家原创性科技成果越多，这个国家的综合国力就越强。但是，继创也不可轻视。当一门学科由科技危机进入科技革命时代，科学家就不要抱残守缺，而要以原创性的科技成果迎接科技革命时代的风暴。但是，在科技常规发展时期，则应努力搞好继创。

（3）理论的创新与技术的创新。

理论创新和技术创新都很重要，我们的社会既需要像爱因斯坦那样的科学家，又需要像爱迪生那样的发明家。技术创新往往能带来实际的经济利益而受到人们的重视，像爱迪生那样，一件技术创新就可以申请专利，带来亿万财富。但是，理论创新则往往在近期看不到什么实际的经济利益而被人们忽视，像爱因斯坦那样，创立了相对论，但无法去申请专利，不能带来亿万财富。人们不重视理论创新是短视的，理论创新是技术创新深厚的基础，没有理论创新就不可能有技术创新。试想，没有半导体理论上的创新，哪有半导体技术上的创新；同样，没有激光理论上的创新，也不可能有激光技术的创新。

（4）有价值的创新与无价值甚至有害的创新。

历史上无数科学家、思想家、发明家、艺术家的创新是对社会有价值的创新，使人类更深入更全面地认识自然和社会，给人类谋福利。但是，创新中还有无价值或有害的创新，有些人在制度技术上创新，制造出冰毒和摇头丸，这是一种有害的创新。日本法西斯的 731 部队长期研制细菌战，做活体实验，德国法西斯的一些科学家研究如何用毒气残害犹太人，这种“创新”是人类良知所不能容忍的。一个进步的社会提倡的是有价值的创新，不提倡无价值的创新，坚决反对有害的创新。德、日法西斯的“科学家”统统应该被送上战犯审判台。对于思想上不成熟又求新求刺激的青年人，要树立正确的世界观、人生观和价值观，多做对社会有价值的创新。任何一个有良知、有社会责任感的科学家要时刻关怀人类的命运，当发现自己的创新有可能危害人类时，就应挺身而出加以制止。爱因斯坦曾带头要求美国总统罗斯福赶在德国希特勒之前研制出原子弹，但当他看到原子弹对人类的巨大破坏性后，他又带头反对使用原子弹，保卫世界和平。

（摘自：《思维·科学·创新——思维科学新论》）

3. 思维创新四阶段的提出

心理学界和教育学界对创新思维的研究，起步不算晚。许多著名心理学家就创新思维的结构问题分别提出了各自的见解。在分析一般创新思维的过程时，约瑟夫·沃拉斯于 1926 年提出创新思维过程包括四个连续的阶段：准备阶段、酝酿阶段、明朗阶段、验证

阶段。到了20世纪60年代，著名心理学家、美国心理学会主席吉尔福特又对这种说法进行认真的分析归纳，产生较大的影响，被普遍接受和认同。

(1) 准备阶段。这是创造性思维活动的第一阶段。这一阶段主要是搜集和整理资料，储存必要的知识和经验，准备必要的相关条件。

对于任何领域的创造，都必须首先对前人在这个领域内所积累的知识和经验有比较完全的了解，必须对必要的基础和专业知识进行深入的学习（如爱迪生为发明电灯所收集的资料，据说竟写了200多本笔记）。因此，就创新思维的整个过程而言，准备阶段是起点，是第一步。

(2) 酝酿阶段。这一阶段主要对前一阶段所获得的各种资料、知识进行消化和吸收，从而明确问题的关键所在，并提出解决问题的各种假设与方案。在这个阶段中，有些问题虽然经过反复思考、酝酿，但仍未获得完满解决，思维常常出现中断的现象。这些问题会不时地出现在人们头脑中，甚至转化为潜意识，这样就为第三步“明朗阶段”打下基础。

不少创造者在这一阶段往往表现为“狂人”或如痴如醉状态。我们所非常熟悉的牛顿煮手表、安培不认识自己家门等故事，都充分说明处于这一思维阶段中的人，常常被认为是某种程度上的“呆子”。

(3) 明朗阶段。有人曾把这一阶段说成是“狭义的创造阶段”或“真正的创造阶段”，由于经过前一阶段的充分酝酿，在长时间的思考后，思维常常会进入“豁然开朗”的境地，从而使问题得到突然解决。这种现象心理学上称为“顿悟”或“灵感”。灵感的出现无疑对问题的解决十分有利，然而只有在上一阶段的长期思考或超量思考的基础上才会产生，没有苦苦的“超量思考”，灵感是绝不会到来的。

(4) 验证阶段。这一阶段又叫表现阶段，也就是把前面所提出的假设、方案通过理论推导或者实际操作来检验他们的正确性、合理性、可靠性、可行性，从而付诸实践。通过检验，很可能会把原来的假设方案全部否定，也有可能做部分的修改或补充。因此，创新思维常常不可能一举就获得成功。

4. 陶行知论创造教育

陶行知先生致力于创造教育研究，就创造教育问题提出了许多真知灼见。他说：“教育不能创造什么，但它能启发解放儿童的创造力以从事于创造之工作。”他认为，儿童的创造力是祖先至少经过五十万年与环境适应、斗争所获得而传下来的才能之精华，发挥或阻碍，加强或削弱，培养或摧残这创造力的是环境。在教育实践中，他把创造教育作为办学的宗旨。他为育才学校写的校歌中，要学生“静观大千世界，啄开未知之门，飞入神秘之宇宙，找出真理之夜明珠”。他激情澎湃地呼吁，要使处处是创造之地，天天是创造之时，人人是创造之人，“让我们……向着创造之路迈进!”他说，“我们发现了儿童有创造力，认识了儿童有创造力，就须进一步把儿童的创造力解放出来”。他认为迷信、成见、曲解，都像裹头巾一样，禁锢了儿童的创造力。而这种束缚创造力的“裹头巾”，“今天裹，明天裹，今年裹，明年裹，似乎非把人人都裹成三寸金头不可。如果中华民族不想以三寸金头出现于国际舞台，唱三花脸，就要把裹头布一起解开，使中华民族的创造力可以突围而出。”怎样解放儿童的创造力呢？他提出“六大解放”，即解放儿童的头脑，使他能

想；解放他的双手，使他能干；解放他的眼睛，使他能看；解放他的嘴，使他能谈；解放他的空间，使他能到大自然和社会里去取得更丰富的学问；解放他们的时间，不把他的功课表添满，不逼迫他赶考，不和家长联合起来在功课上夹攻，要给他一些空闲时间消化所学，并学一点自己渴望要学的学问，干一点自己高兴干的事情。陶先生说，“有了这六大解放，创造力才可以尽量发挥出来”。在这六大解放中，陶先生特别强调时间的解放，他说，“我个人反对过分的考试制度的存在。一般学校把儿童全部时间占据，使儿童失去学习人生的机会，养成无意创造的倾向，到成人时，即有时间，也不知道怎样下手去发挥他的创造力。”陶行知先生在提出学生的创造能力时，也十分强调教师的创造精神。陶先生倡导“教学做合一”的方法，即教的法子根据学的法子，学的法子根据做的法子。事怎样做，就怎样学，怎样学就怎样教。他提出“以教人者教己”的原则。他用自己躬身实践的体会，归纳出一条重要的学理：“为学而学，不如为教而学之亲切。为教而学必须设身处地，努力使人明白；既要使人明白，自己就自然而然要格外明白了。”

（摘编自：《光明日报》，2001 年 5 月 17 日）

5. 创造学

创造学是研究人类创造活动的过程、特点、规律和方法的一门新兴学科。创造学是建立在哲学、心理学、脑科学、未来学、社会学和人才学等学科研究成果基础上的一门学科。创造学不研究具体的发明和创造，它主要以人类的创造活动、创造过程、创造性思维、创造个性、心理品质以及创造环境等为研究对象，它对人们的创造活动有重要的理论指导、方法启迪和优化环境等作用。

研究和学习创造学的根本目的是开发人们的创造力和指导人们的创造活动。

现代创造学产生于西方。1870 年美国学者高尔顿发表《遗传的天才》，被视为创造学研究的始祖。20 世纪初，创造学研究开始沿着两个方向展开，一是对创造过程的研究，另一个是对创造性人格的研究。1926 年，沃拉斯提出著名的创造过程四阶段说，在他的启发下，许多学者提出了自己的观点，创造学研究出现了百家争鸣的局面。从 20 世纪 30 年代开始，创造学研究趋向应用研究，以研究创造激发为特点的创造工程学应运而生。1936 年，美国通用电气公司首先开设了“创造工程”课程，用以训练和提高本企业职工的创造力。他出版了创造学著作《思考的方法》，首创的“头脑风暴法”在美国广为流传。他本人也被称为“创造工程之父”。

1949 年以后，创造学研究逐步得到心理学界权威们的重视。1950 年，美国心理学会主席吉尔福特发表《论创造力》的演讲，在美国学术界引起巨大震动，许多高等院校纷纷开设创造力开发研究类课程，创造学开始成为学者们认可的一门新兴学科。

6. 思维创新个案

（1）1804 年的一天，英国的邮政大臣罗兰·希尔爵士在乡间小路上散步，突然看见一个信差和一个乡下少女正在争吵。原来，信差走了很远的路来为少女送信，少女却只看了看信封，然后说她付不起邮资，不愿收信。当时，邮资是要收信人付的。于是，爵士替少女付了钱，送走了信差。

少女告诉爵士，信是她未婚夫写来的，但她实在很穷，没法付邮资，于是跟未婚夫约好，如果他平安，就在信封上面画两个圈，这样她看看信封就够了。

少女的话引起了爵士的沉思，他发现了现有付邮资方式的漏洞：一是不便利，二是容易给不付钱的人造成钻空子的机会。经过认真思考，他向英国政府提出建议：发行一种邮票，由发信人出钱购买，然后贴在信封上，作为已付邮资的凭据。政府接受了他的建议，很快发行了世界上的首批邮票。

（2）埃尔·迪克森在一家生产外科手术绷带的公司工作。一天，他的妻子在切菜时伤了手指。他为妻子包扎伤口时想：要是有一种自己就能包扎的绷带就好了，这样如果自己不在，即使太太受了伤，也不用担心自己包扎不了。于是，经过反复的试验，迪克森发明了一种自己就可以包扎的绷带——创可贴。

（3）国外有一个机场，乘客下飞机后，每次都要在取行李处等上好几分钟才能取到行李，常对机场有所抱怨。后来，机场的管理人员想了一个办法：在停机坪和取行李处之间，巧妙地增加了通道的拐弯和长度，使乘客下飞机后，需要再多走几分钟的路，才能赶到取行李处。这样，乘客一到取行李处，就能取到行李，不需等待，反而纷纷赞扬这个机场的办事效率高。

（4）第二次世界大战后，日本的经济非常困难。外援食品主要是面粉。一天傍晚，安藤百福路过一家小吃店时，发现人们为了买一碗热汤面，在寒风中排着长队。这一情形在他的脑海里留下了极为深刻的印象。怎样让人们随时都能够吃上一碗美味可口的热面呢？一次，他在吃鱼时发现，鲜鱼用面汁粘裹起来，用油炸后，便形成一层蓬松、多孔的表层，这既可以起到干燥的作用，又有利于保存。受此启发，他在面粉中加入盐水、油、佐料等，用轧面机轧成面条，再用高温加以短时间的蒸制，喷洒上鸡汤，或者放入鸡汤中浸泡，使之带上香味，然后放入模型中油炸，使之成型。经过反复摸索，安藤百福终于制成了方便面。

第二框　运用发散思维

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：发散思维的特点

（1）发散思维的客观基础

（2）发散思维的含义

（3）思维发散求索的目的

（4）发散思维的特征：流畅性、变通性、独特性

第二目：思维发散的技法

（1）思维发散技法概要

（2）检核表法

（3）列举法

（4）信息交合法

（5）头脑风暴法

（6）正确看待思维发散技法

（7）辩证理解发散思维与聚合思维

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的任务有二：一是阐明发散思维的含义和特征，二是介绍几例经典的思维发散技法。

第一目，发散思维的特点。这部分主要阐明发散思维的含义和主要特征。发散思维的主要特征体现在过程的流畅性、思路的变通性和结果的独特性。曾任美国心理学会主席、并以倡导心理学界回归研究创造力问题而备受创造性思维研究者们推崇的吉尔福特说过："正是在扩散性思维中，我们看到了创造性思维最明显的标志。"发散思维的客观依据是事物性质和关系的多样性。

第二目，思维发散的技法。这部分主要介绍检核表法、列举法、信息交合法和头脑风暴法等经典的思维发散技法。我们应该正确看待思维发散技法，辩证地理解发散思维与聚合思维的互补关系。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，发散思维的特点。此目设计了一个探究活动，旨在训练学生的发散性思维。这里的答案略。

第二目，思维发散的技法。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生领会头脑风暴法的精髓。它有两问。这里的答案略。

○ 第二个探究活动

该探究活动也是一个头脑风暴法案例。它有两问。第一问的答案略。第二问的答案是："三个皮鞋匠，顶个诸葛亮"，即集众人的智慧，可以对所要解决的问题产生众多方案，以"量"求"质"，以"多"求"好"，从而实现对问题的最佳解决。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 什么是发散思维?

发散思维又称"扩散思维""辐射思维"等。它是由某一中心向不同方向、不同角度、不同层次辐射，从而获取多个结论的一种思维方式。在生产实践、社会实践和科学实践中所遇到的问题，往往需要在某个单位时间内解决。通过思维发散求解的目的，就是要在有限的时间内，提出尽可能多的解决方案。

发散思维是创造性思维的主要结构成分，也是测定创造力的主要指标之一。需要注意的是：发散思维和创造性思维并不是一回事。把发散思维等同于创造性思维是目前国内很流行的一种观点。发散思维固然是思维创新结构的一个组成要素，在思维创新活动中具有不可替代的作用，但"不可替代的作用"不等于"唯一作用"。事实上，思维创新还离不开其他思维形态（如聚合思维等）。发散思维只是思维创新过程中的重要思维形态之一。

2. 发散思维的特征

关于发散思维的特征当前学术界存在不同观点和表述。

美国心理学家吉尔福特认为，发散思维具有流畅性、变通性（或灵活性）、独创性三个主要特点。

思维过程的流畅性，是指智力活动灵敏迅速，畅通少阻，能在较短时间内发散出较多观念。它是发散思维的量的指标，是基础。其中包括字词流畅性、图形流畅性、观念流畅性、联想流畅性等。

思维思路的变通性。一是指思维不受现有知识、经验的限制，不受群体思维（"共识"）的束缚，不受功能、定势的约束；二是指思维不囿于某一思路，产生超常的构思，当某一思路行不通时，迅速转向其他思路。发散思维的基本特点是"大胆假设"，具有多方指向，从不同方面、不同侧面、不同层次、不同关系进行发散，触类旁通，随机应变。思维的变通需要丰富的想象力和联想能力。

思维结果的独创性，是指在新异情况或困难面前，采取对策，独特地和新颖地解决问题。具体地说，是指通过思维发散获得解决问题的新的途径、新的方式、新的方法、新的方案或答案。答案具有超乎寻常的新异成分，是发散思维的质量指标，是发散思维的本质和目的，也是思维创新的基本特征和标志。没有这个特征的思维活动，都不属于思维创新。

（二）相关疑难问题解答

1. 发散思维应注意哪些问题？

（1）要大胆敞开思路。不要先考虑实际不实际，可行不可行。一位数学家说，你考虑的可能性（不管它是多么异乎寻常）越多，就越容易找到真正的诀窍。

（2）要注意发散思维的质量。要尽量考虑各种因素、各种后果、各种方法、各种途径等，要注意新想法的种类。

（3）要坚持思维的独特性。不要重复头脑中早已定型的东西，要从新的角度超越自己或别人的思维常规。

（4）不破不立，要提高发散思维能力，必须突破以下心理障碍。

① 按现成答案。当人们从一个思维基点出发思考问题时，一些已有的现成答案就会有意无意地涌上心头，这就妨碍了思维向其他方向的发散。突破的方法是：一问多答，一题多解，一事多思。

② 循规蹈矩。“没有规矩，不能成方圆”，但是日常的许多规矩，却使人们的思维囿于已有的方圆之中而不能探索、创造新的天地。尤其那些陈规陋习往往是扼杀科学、束缚创造的祸首。突破的方法是：跳出旧俗，突破框框，勇于“反常”。

③“从众”“认同”心理。“大家都这样，我也就这样。”这种适应群体的要求有意或无意变更自己的信念或行为的心理，称为“从众心理”。在交往中自己被他人或他人被自己同化，心理上称为“认同”。这种“从众”“认同”心理现象是发散思维的“克星”。突破的方法是：大力提倡标新立异，别具一格，独树一帜。

④ 怕出差错。有这种思想的人就不敢多想，因为发散思维想出来的方法、方案，很多是没有先例的，可能对，也可能不对。怕出差错的人谨小慎微，不敢承担由此产生的“差错”，自然思维也就无法放开、发散，因而就不会创新。突破的方法是：更新观念，勇于创新，不怕出错。

同时必须认识到：科学家、专家所持有的，一般人都具有，只是程度不同而已。即使原来发散思维水平较低的人，只要进行科学训练，都会有日趋明显的进步。

2. 思维发散还有哪些技法？

如同风吹沙扬，发散思维的特征使人们难以通过简单的形式分类来穷尽思维发散的技法。下面介绍几种主要的技法。

（1）用途发散：是以某物品的用途为中心，向不同方向、不同角度、不同层次辐射。

（2）功能发散：是以某种事物的功能为中心，设想出获得该功能的各种可能性。

（3）结构发散：是以某种基本图形为结构中心，设计出利用该图形组成的多种新画面。

（4）形态发散：是以事物形态（如形状、颜色、音响、味道、气味、明暗等）为中心，设想利用某种形态的多种可能性。

（5）组合发散：是以某物品（或事物）为中心，尽可能多地设想与另一物品（或事物）连接成具有新价值的新物品（或事物）的多种可能性。例如，有位发明家把茶杯与其他物品组合，开发出一系列新产品：带温度计的茶杯，带导游图的茶杯，带年历的茶杯，

带存款利率的茶杯，带乘法口诀表的茶杯，带函数表的茶杯，带列车时刻表的茶杯，带历史年代表的茶杯，带名胜古迹简介的茶杯，带唐诗的茶杯，带英语字母的茶杯，带音乐的茶杯等。

（6）方法发散：是以解决问题或制造物品的某种方法为中心，尽可能多地设想利用该种方法的各种可能性。例如，尽可能多地想出可以办成哪些事情或解决哪些问题的方法。

（7）因果发散：是以某个事物发展的结果为中心，推测造成该结果的各种原因，或者以某个事物发展的起因为中心，推测可能发生的各种可能性。

（8）关系发散：是以某个人或某个事物为中心，尽可能多地揭示与其他人或事物的关系。

（9）分类发散：是以某个词语或某项要求为中心，在较短的时间内尽可能多地提出分类信息。

（10）说法发散：是以某个句子或问题为中心，在其原因不变的情况下，把它改变成各种不同的说法。

（11）问题发散：是以某个事物为中心，观察、分析构成该事物的各种要素，从不同角度提出问题。

（12）观点发散：是以某个物品或某个事件为中心，从不同的角度畅谈个人的观点。

（13）图形发散：是以给定的几种基本图形为中心，运用多种组合的方式，尽可能多地设计出新画面。

（14）文字发散：是根据要求，通过多角度的思考组合、找隐含字等形式，提高发散思维的一种技法。

（15）故事结尾发散：是以某个故事情节为中心，从不同角度思考，延伸出不同的故事结尾。（选编自：兰清堂、王之廉主编《创造性思维训练》第119～139页，河南大学出版社，2002年版。）

以上是依据发散思维所依据中心的不同，提出的一些思维发散训练的技法。此外，还有人将发散思维技法分为：组合扩散法、侧向扩散法、立体扩散法、信息交合法、列举扩散法。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。

前半课时，通过教师讲解和引导学生参与，使学生能掌握发散思维的定义和特征，并对运用发散思维产生兴趣。

后半课时，指导学生运用发散思维的有关技法进行探究活动，并引导学生应用发散思维技法思考、解决学习和生活中遇到的问题，以培养学生的发散思维能力。

（二）教学方法建议

1. 活动化教学法

本框以让学生把握发散思维的概念和培养学生的发散思维能力为目的，建议开展活动

化教学。开展活动化教学，既包括课堂上的参与实践，也包括课外实践。在教学中，教师要鼓励学生积极参与探究和创新实践活动，表现自己的聪明才智。学生的发散思维能力也只有在其自身积极参与活动的过程中，才能得到发展。

2. 直观教学法

首先，可用直观教学法导入（案例见教材中的“探究活动 1”的例示）；其次，讲授“发散思维”“信息交合法”等概念时，也可用直观教学法。可以用教材中的示意图，也可以选择或自制示意图；可以是挂图，也可以是幻灯片或多媒体课件。

3. 例释法

讲解“发散思维的特点”，比较适用于例释法教学。教师既要重视精选典型的、新颖的案例，又要重视紧扣理论（概念）对所举的案例进行分析说明。案例要适量，分析要深入浅出。

（三）探究活动操作建议

教师要引导学生仔细分析问题，经过自主合作、群体思维撞击，寻找知识形成的规律。把握发散思维的基本概念和规律并用以解决实际问题，是开展探究活动的意义所在。对本框而言，调动学生运用发散思维自主解决问题尤为重要。由于本框探究活动问题的答案都具有开放性，这里不宜给出也无法给出具体的答案，仅提供解决问题的一些意见和建议。

探究活动 1（教材第 79 页）：“请你给上面的图形加上几条线，使之成为有意义的图像。要求在两分钟内形成尽可能多的图像。”

此探究活动属图形发散题，设计目的主要是导入本框内容，同时也是训练学生的思维发散能力。教师应营造一种良好的氛围，让学生的思维和学习兴趣都能充分调动起来。在让学生明白答案可以是多种多样的，可以大胆去想、大胆提出自己的答案的前提下，也可以给学生一些线索从而让探究活动取得更好的成果。以下线索可供参考。

（1）添加到原图形的可以是直线，也可以是圆（见力学实验装置图）、椭圆。从一定意义上讲，圆是封闭的直线，而椭圆又是圆的一种。

（2）以某些现实物体为依据，画出它的剖面图或平面图所得到的图像就会成为这里要求的有意义的图像（如撑开的雨伞、打开的折扇、V 形衣领、金子塔的四个面等）。

（3）得到的有意义图像，可以由一些现实物体倒置或旋转后得出的图像（见图中倒置的房子）。

探究活动 2（教材第 81 页）：“如果你是与会者，你会提出什么设想？谈谈你对调动同学读书兴趣的设想。”

此探究活动旨在让学生了解和体悟“集思广益法”的精髓。让学生掌握思维发散的一些技法，是本框的重要教学任务之一。让学生参与本探究活动的过程，就是学生运用思维发散的技法的过程。本活动中提到的开会讨论解决寒冷地区电话线的积雪结冰问题，就是运用“头脑风暴法”（或“集思广益法”）解决问题的。对怎样调动同学的读书兴趣的问

题，同样可以运用“头脑风暴法”，在班级开展讨论，从而集思广益解决该问题。教师在引导学生探究时，应注意以下几个问题。

(1) 自由思考，要求学生尽可能解放思想，无拘无束地思考问题并畅所欲言，不必顾虑自己的想法或说法是否“离经叛道”或“荒唐可笑”。

(2) 延迟评判，要求学生在会上不要对他人的设想评头论足，不要发表“这主意好极了”“这种想法太离谱了”之类的“捧杀句”或“扼杀句”。至于对设想的评判，留在会后组织专人考虑。

(3) 以量求质，鼓励学生尽可能多而广地提出设想，以大量的设想来保证质量较高的设想的存在。

(4) 结合完善，鼓励学生积极进行智力互补，在增加自己提出设想的同时，注意思考如何把两个或更多的设想结合成另一个更完善的设想。

探究活动 3（教材第 82 页）：“解决上述问题，你有什么设想？你是如何理解‘三个皮鞋匠，顶个诸葛亮’的？”

此探究活动旨在让学生把握“头脑风暴法”的要义，培养他们运用这种方法的习惯。解决清除旧油漆的问题可以让学生采用列举法。先用“缺点列举法”列举用炸药炸旧油漆的缺点，再用“希望点列举法”列举用炸药炸油漆的“希望点”，然后在此基础上提出每个人解决问题的想法，再互相交流、讨论，利用“头脑风暴法”集思广益。

对“三个皮鞋匠，顶个诸葛亮”的理解。(1) 随着发明创造活动的复杂化和课题涉及技术的多元化，单枪匹马式的冥思苦想将变得软弱无力，“群起而攻之”的发明创造战术则显示出攻无不克的威力。也就是说，随着社会的发展，“三个皮鞋匠，顶个诸葛亮”这种利用群体思维的力量来解决问题的路子变得越来越重要。(2)“三个皮鞋匠，顶个诸葛亮”讲的是质与量的统一性，量变必然引起质变，量多能够产生质优。在攻克难题时，人多，点子就多，集众人之智慧，必然能提出个别天才所不能提出的良方。

四、教学评价建议

(一) 评价方法建议

1. 教师对学生的评价与学生自我反馈、体验评价相结合。

2. 可采用提问法和行为观察法，来评价学生对发散思维概念的掌握情况和实际运用能力。

3. 收集应用发散思维开发新产品的案例，在全班交流并评价。

(二) 自我测评及思考提示

1. 有位教师，他班上一位聪明可爱的小女孩不幸长了肿瘤，经过 3 个月的化疗，瘦弱了许多，满头秀发全脱落了。她迫切希望早日返校上课，却害怕以这副模样见到老师和同学。星期一的早上，她在妈妈的陪同下，羞怯地在教室门口犹豫着、徘徊着，因为她在别人没有戴帽子的季节戴帽子。当她惊奇地发现教室里的每一位同学都戴着五颜六色、各式各样的帽子时，心情顿时平静下来，自如地迎着老师和同学们热情的目光坐在自己的位

置上。这是一幕充满爱心、顺应童心、别具匠心、震憾人心的喜剧。剧中渗透着独具魅力的爱和爱的魅力。喜剧的导演——那位令人尊敬的老师，把伟大的师爱，通过一顶顶帽子倾注在渴望理解、同情和保护的小女孩的心里，也引起全体学生对师爱、友爱的共识，充分显示了群体爱的活力。我们仰慕这位教师崇高的师德，也赞美这位教师创造性的教育艺术。

故事中教师运用发散思维，让帽子有了表现爱的用途。你能说出帽子的更多用途吗？

2. 尽可能多地说出牛的好处。

3. 尽可能多地设想利用太阳光可以做些什么。

4. 尽可能多地说出收音机可以和哪些东西组合在一起。

5. 怎样才能达到取暖的目的？请你列出多种方法，越多越好。

6. 尽可能多地列出用“谈心”的方法可以解决哪些问题。

7. 假设人长生不老，世界会怎样？

8. “灯不亮了”是什么原因？

9. 尽可能多地说出既是红的又可以吃的东西。

10. 如果每个人都能通过电子邮件进行联系，那么邮局还有什么用处？说得越多越好。

11. 给你一个冬瓜，你准备如何处理？

12. 请仿照“司机驾驶汽车”这个例句，用“驾驶”这个词说某某驾驶什么，越多越好。

13. 尝试通过发散思维进行一项小发明活动。

思考提示

1. 可以以帽子的用途为中心，向不同方向、不同角度、不同层次辐射，引出新信息。

从整体的角度发散，帽子的用途有：保暖、遮阳、防风、防雨、防灰、遮丑、装饰、标明身份、标明官职、标明民族、标明工种、表示礼貌（取下帽子）、接受欢迎（领导用帽子向群众挥舞致意）等。

从某一特性的角度发散，布料帽子的用途有：擦汗、引火、垫在地上或石板上供人坐等。

从特殊情况下作用的角度发散，帽子的用途有：暂时堵一堵洞，生炉子时扇风，做传递情报的工具，作演出时的道具，钢盔可做武器，包扎伤口，招呼远处的人等。

2. 牛可以耕田、拉车；牛肉可食；牛黄是名贵中药；牛皮可制革，做皮鞋、皮带；牛毛可加工成御寒的衣被；等等。

3. 可利用其光照作用，促进植物生长；可利用太阳能发电、取暖；可晒腊肉；等等。

4. 收音机可以和录音机、报时钟、镜子、台历、笔筒、话筒、灯等组合在一起。

5. 方法很多，如：用暖气、烤火、多穿衣服、多盖被子、跑步、做广播体操等。

6. 可以多交朋友，沟通关系、联络感情、消除误会、平等相待等。

7. 世界将人满为患，粮食匮乏，资源殆尽等。

8. 停电、电线断了、保险丝烧了、灯泡坏了等。

9. 西红柿、胡萝卜、火腿肠等。

10. 为出差人收发电子邮件、卖饮料等。

11. 一般回答：红烧吃、炖汤喝等。创造性的回答：雕刻成飞禽走兽的形状装点餐桌、用剃须刀刮皮练习刮胡子、研究冬瓜的生长规律、以冬瓜为题写一首诗等。

12. 一般回答：农民驾驶拖拉机，飞行员驾驶飞机等。创造性的回答：我们驾驶历史的航船进入21世纪，人们驾驶自己的爱情之舟驶入幸福的港湾等。

13. 提示：开展小发明活动时，应自觉运用本框所讲的思维发散的某个或某些技法。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 信息交合法

信息交合法又称“魔球方法”。其基本思路是使信息“繁殖”，不同性质的信息交合生成新的信息。信息交合的反应场是一个“魔球”，信息的引入与层次的变换，会引出系列的新信息组合。“魔球”旋转，新构思就会源源不绝地出现。

2. 列举法

列举法是指在创造过程中，先就某一事物的特性、缺点、愿望进行罗列，然后对其进行改革或改造的一种技法。列举法的具体操作步骤表述如下。

（1）确定某一改革、革新对象，课题宜小不宜大。

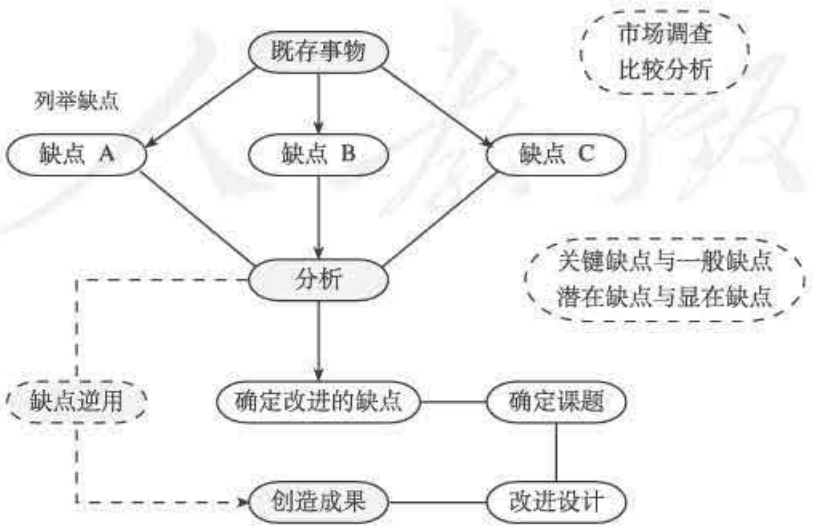
（2）列举这一对象的特性缺点、希望点。

（3）将众多的特性、缺点和希望点进行归类整理。

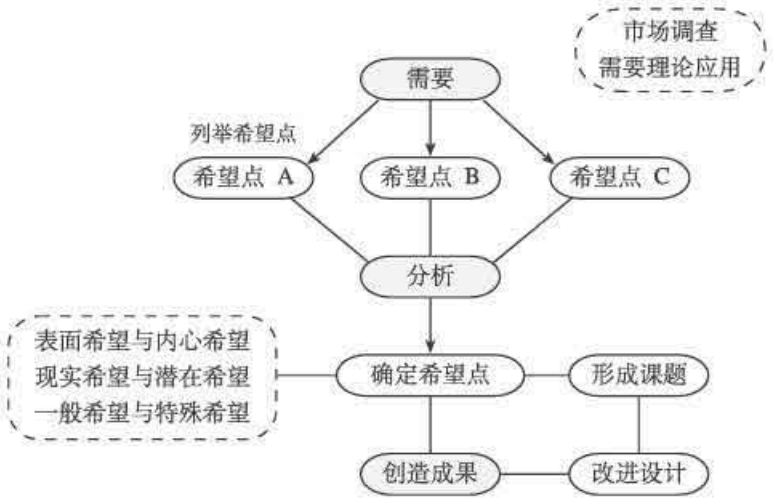
（4）对所列的特性、缺点和希望点进行分析，看能否改革、克服、改进和逆用。

（5）通过检验、评价，挑选出经济效益高、行之有效的设想。

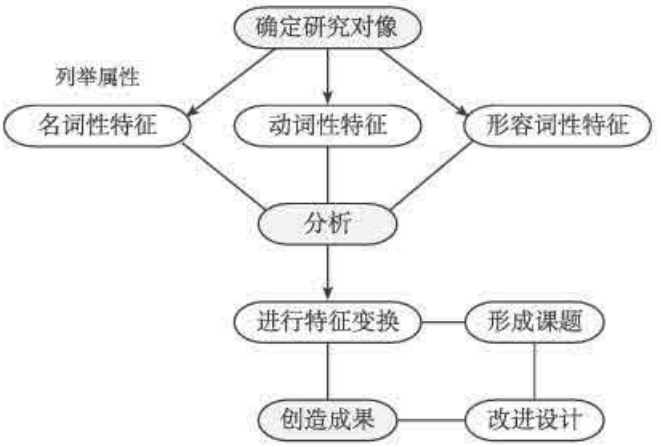
列举法思考程序图——缺点列举



列举法思考程序图——希望点列举



列举法思考程序图——愿望列举



3. 检核表法

检核表法是根据策划需要列出有关问题，然后一个个来核对，展开思路，它几乎可以用于任何策划活动，享有“创造技法之母”之称。其主要做法是列出问题，然后加以改进创造。以下是奥斯本运用该法时提出的九组 75 个问题。

一、能否他用	1	有无新的用途?	2	是否有新的使用方法?
	3	可否改变现有的使用方法?		
二、能否借用	4	有无类似的东西?	5	利用类比能否产生新观念?
	6	过去有无类似的问题?	7	可否摹仿?
	8	能否超过?		

续表

三、能否放大	9	可否增加些什么?	10	可否附加些什么?
	11	可否增加使用时间?	12	可否增加频率?
	13	可否增加尺寸?	14	可否增加强度?
	15	可否提高性能?	16	可否增加新成分?
	17	可否加倍?	18	可否扩大若干倍?
	19	可否放大?	20	可否夸大?
四、能否缩小	21	可否减少些什么?	22	可否密集?
	23	可否压缩?	24	可否浓缩?
	25	可否聚合?	26	可否微型化?
	27	可否缩短?	28	可否变窄?
	29	可否去掉?	30	可否分割?
	31	可否减轻?	32	可否变成流线型?
五、能否变化	33	可否改变功能?	34	可否改变颜色?
	35	可否改变形状?	36	可否改变运动?
	37	可否改变气味?	38	可否改变音响?
	39	可否改变外形?	40	是否还有其他改变的可能性?
六、能否代用	41	可否代替?	42	用什么代替?
	43	还有什么别的排列?	44	还有什么别的成分?
	45	还有什么别的材料?	46	还有什么别的过程?
	47	还有什么别的能源?	48	还有什么别的颜色?
	49	还有什么别的音响?	50	还有什么别的照明?
七、能否调整	51	可否变换?	52	有无可互换的成分?
	53	可否变换模式?	54	可否变换布置顺序?
	55	可否变换操作工序?	56	可否变换因果关系?
	57	可否变换速度或频率?	58	可否变换工作规范?
八、能否颠倒	59	可否颠倒?	60	可否颠倒正负?
	61	可否颠倒正反?	62	可否头尾颠倒?
	63	可否上下颠倒?	64	可否颠倒位置?
	65	可否颠倒作用?		
九、能否组合	66	可否重新组合?	67	可否尝试混合?
	68	可否尝试合成?	69	可否尝试配合?
	70	可否尝试协调?	71	可否尝试配套?
	72	可否把物体组合?	73	可否把目的组合?
	74	可否把特性组合?	75	可否把观念组合?

检核表法之所以能开发出人的创造力，帮助人们创造发明，原因是能够帮助人们突破旧的框架，引导人们从各个方面去设想，使人闯入新的创造领域。

在依据检核表的内容进行检核时，需要注意：一是要一条一条地去进行检核，不要有遗漏；二是要多检核几遍，这样效果会更好一些，或许更能准确地选择需要改革、发明和创造的方面；三是在检核每项内容时，要尽可能地发挥出自己的想象力和创造力，这样就会产生出许多新的创造性设想。在进行检核时，可根据需要，或一人检核，或多人检核。一般来说，3～8 人共同检核，既可以从检核表中产生出新的创造设想，还可以相互智力激励，产生出更多的新设想，这样，更有希望获得创造发明。

（二）人物介绍

1. 吉尔福德（1897—1987）

吉尔福德是美国心理学家，出生于美国内布拉斯加州马奎特。吉尔福德于 1959 年提出三维智力结构模式。1967 年在其主要著作《人类智力的性质》中对此模型作了较为全面而详尽的论述。他根据因素分析和信息加工原理，将智力理解为由操作、内容和成果三个变项构成的立体型智力结构。操作即智力活动的过程，包括认知、记忆、发散思维、聚合思维和评价五种不同方式；操作内容包括用于图形的、符号的、语义的、行为的四种材料；成果分为单位、类别、关系、系统、转换、应用六种产物。这样，在三个心理维度交互作用之下，由每一个变项中任一项目结合起来，整个智力结构即形成 4（内容）×5（操作）×6（成果）＝120 个不同的组合。这 120 个组合可视为人类智力的 120 个不同因素。吉尔福德已识别智力结构中的 70 多个智力因素。

1982 年，他又修正其理论，将内容中原图形的材料，再分成视觉与听觉两种，于是将智力视为 5×5×6＝150 个不同因素的组合体。吉尔福德将其上述智力结构的模式推荐为认知心理学的参考系统。吉尔福德的智力结构论中引人关注的内容之一是对创造性的分析。他把以前曾被从智力概念中忽略的创造性与发散性思维联系起来，还将发散性思维与聚合性思维相对应。他认为，发散性思维具有流畅性、变通往和独创性三个维度，是创造性的核心。吉尔福德还提出人格是由态度、气质、能力倾向、形态、生理、需要和兴趣六种特质组成的一个统一的整体。它是一个六角形的交互体，从不同角度可以观察到七种不同的人格特质。吉尔福德因应用心理测量方法和因素分析进行人格特质的研究，特别是对智力的分类而驰名世界。1949—1950 年任美国心理学会主席。他的著作与论文共计 400 多种。其中主要著作有：《统计学》（1940）、《人格》（1959）、《智力的分析》（1971）、《超越智商》（1977）、《认知心理学的参照框架》（1979）和《创造性才能》（1985）等。

2. 李政道（1926—）

李政道是华裔美籍物理学家，他 1926 年 11 月 25 日生于上海，1946 年留学美国，就读于芝加哥大学研究生院，后以“有特殊见解和成就”通过了博士论文答辩，被誉为“神童博士”，1956 年（30 岁）升任著名的哥伦比亚大学教授。

20 世纪 60 年代，李政道和杨振宁教授一起提出了“宇称不守恒”定理。尔后，他又提出了“时间反演不守恒”和“孤粒子的量子化”理论，热心地倡导了“中微子实验”；70 年代，他提出了重离子碰撞问题。李政道的一系列真知灼见，对高能物理、核物理和粒子物理的发展作出了他人无法替代的贡献。

李政道深深体会到科学人才必须从小培养。1974 年 5 月，他向毛泽东提出了“在中国科技大学开设少年班”的建议，该建议获得采纳。

李政道十分关心和全力支持中国科学事业的发展。他建议设立国家自然科学基金、建立博士后制度、建造北京正负电子对撞机、成立中国高等科学技术中心和北京近代物理中心，这些建议都一一得以实现。1998 年 1 月，李政道将其毕生积蓄 30 万美元，以他和他的已故夫人秦惠（竹君）的名义设立了“中国大学生科研辅助基金”，资助中国多所大学本科生从事科研辅助工作。

（三）相关资料链接

1. 突破思维定式

运用思维发散技法进行创新思维和创造活动必须摆脱思维定式的束缚。

“思维定式”的概念是德国实验心理学家缪勒·盖奥尔格·艾利亚斯于 1889 年首先提出来的。他认为，在意识中出现过的概念，有在意识中重新出现的趋势。思维定式就是过去的思维影响当前的思维。

一般认为，思维定式即思维模式，是存在于人脑中的认识框架，是思考同类问题或相似问题时的惯性轨道。当人们反复思考同类问题时，会在头脑中形成一种惯性轨道，以后再碰到同类或相似问题，思维活动就会自然而然地沿着此轨道运行。根据影响当前思维的因素的不同，可以将思维定式分为习惯定式、权威定式、从众定式、自我中心定式等。

对思维定式的影响应该一分为二地看待。一方面，思维定式有积极作用。当我们处理日常事务和常规问题时，可以按照原有的思维模式去处理，而不必经过一番摸索、探究，这样可以缩短思考时间，提高思考效率。另外，思维定式对我们学习知识也有帮助，可借以达到举一反三、触类旁通的效果。另一方面，思维定式不利于思维创新。当我们遇到新情况、新问题、新困难时，思维定式就变成了“思维枷锁”，阻碍我们形成新的思路、新的观念、新的方案。因此，摆脱思维定式的束缚在创新和创造活动中显得极其重要。下面是克服思维定式的一些方法，可供参考。

（1）暂时搁置。许多人常常有这样的经验：在尝试解决一个问题而毫无结果时，他们可以把问题暂时搁置几小时、几天或几个星期，然后再回过头来思考解决，这时常常可以很快找到解决办法。

（2）延缓评判。所谓“延缓评判”，是在经过相当长的一段时间的思考仍然找不到问题之解时，不要马上下结论说“此问题无解”，而应该“心不在焉”，耐心等待灵感的到来。实践证明，延缓评判，可以帮助克服思维定式。

必须注意：第一，延缓评判的前提是，你对问题已经苦苦思考了很长时间，即有一个“酝酿过程”；第二，尽量使你的精神处于松弛状态。因为，当一个人处于精神松弛状态时，在他的头脑中就更容易形成一些看似“荒诞的”思想组合。一个人如果根本不会放松自己，以致对一些无谓的琐事过于敏感，那么就会严重地妨碍自己进行灵活敏捷的创造性思维。

（3）训练自己打破思维定式。一个简单的训练办法是，把书打开，把你的手随意地指向书页的一个字词，然后把这个字词用在你寻找的一个观念过程里。例如，你想找到一个

乐趣更多的运动方法吗？打开书，闭上眼，把手放在一个词上。这个词如果是“折页”，想想看，用“折页”这个概念，你如何能更愉快地进行锻炼呢？下面是一位编辑做这道练习题想到的答案。

方法一：在门折页的小栓上套一个环，环上系好一条可以自由伸缩的带子，带子另一端是把手，这样看电视时就可以手拉手做运动。

方法二：在冰箱门前放一些重东西，每天去开门，就同时进行了锻炼。

方法三：用许多折页、重物和滑轮，做成你自己天才型的“个性健身器”，当你慢慢用一点压力去举重时，同时把书翻了页。

方法四：请您接着想下去……

另外，转换视角，从尽可能多的角度观察事物；利用形象思维，大胆联想，大胆想象等也是克服思维定式的有效举措。

2. 头脑风暴法的原则

（1）关于参与者人选的原则。

参与者应按照下述三个原则选取。

①如果参与者相互认识，要从同一职位（职称或级别）的人员中选取。领导人员最好不参加，否则可能对参加者造成某种压力。

②如果参与者互不认识，可从不同职位（职称或级别）的人员中选取。这时不应宣布参加人员职位，不论成员的职称或级别的高低，都应同等对待。

③参与者的专业特长力求与所论及的决策问题相一致。必要时，可以而且应该包括一些学识渊博、对所论及问题有较深理解的其他领域的专家。

④参与者必须具有较强的发散思维能力。

⑤主持者最好由对决策问题的背景比较了解并熟悉头脑风暴法的处理程序和处理方法的人担任。

（2）关于活动过程的原则。

头脑风暴法在具体运用过程中应遵守如下原则。

①庭外判决原则。对各种意见、方案的评判必须放到最后阶段，此前不能对别人的意见提出批评和评价。认真对待任何一种设想，而不管其是否适当和可行。

②各抒己见、自由争鸣的原则。在进行“头脑风暴”（思维共振）时，应尽可能提供一个有助于把注意力高度集中于所讨论问题的环境。主持人一般可采取询问法，以集中参与者的注意力，激发他们踊跃发言；要创造一种自由融洽的氛围，激发参加者提出各种奇特的甚至是荒诞的想法。

③追求数量的原则。意见越多，产生好意见的可能性越大。

④整合互补原则。本着取长补短的精神，鼓励参与者对他人已经提出的设想进行补充、改进和综合。

第三框　驾驭聚合思维

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：聚合思维的特点

（1）聚合思维的含义

（2）聚合思维与发散思维的比较

（3）聚合思维的特征：严谨性、归一性、论证性

第二目：思维聚合的方法

（1）聚合思维具有创新功能

（2）功能综合方法

（3）归纳推理方法

（4）演绎推理方法

（5）思维发散与聚合的客观基础

（6）辩证运用发散思维与聚合思维

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的任务有三：一是阐释聚合思维的含义和特征；二是指明进行思维聚合的方法；三是指明聚合思维与发散思维的客观基础，以及如何辩证运用这两种思维方法。

第一目，聚合思维的特点。思维进行聚合的目的是为了揭示不同事物之间的联系，把握事物的整体发展。就思维方向而言，聚合思维具有收敛、集中的特点。聚合思维具有过程的严谨性、思路的归一性和结论的论证性等特征。

第二目，思维聚合的方法。谈到思维创新，人们往往把注意力集中在发散思维方面。这里特别指出，聚合思维也具有思维创新功能。思维创新表现在两个方面：一是把已有的揭示出来，二是把未有的创造出来。归纳和演绎、分析和综合、由抽象到具体等逻辑方法都可以用作聚合思维的方法。聚合思维与发散思维是思维方向相反、但又相辅相成的两种思维方法，我们应该辩证地理解和运用这两种方法。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，聚合思维的特点。此目设计了一个探究活动，旨在训练学生的识别能力。

这里的答案是：E。因为 A 是两个圆形，B 是两个方形，它们的对比规律是方圆对应。这样 F 和 E 的对比是最符合这种规律的。

第二目，思维聚合的方法。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在训练学生辨识规律的能力。它有两问。第一问的答案略。

第二问的答案是：其中的变化规律是：每次变动一个字母。

(1) EAST — LAST — LEST — WEST。

(2) HEAT — HEAD — HELD — HOLD — COLD。

(3) LION — LOON — LOAN — LEAN — BEAN — BEAR。

(4) HATE — LATE — LANE — LONE — LOVE。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生探求规律的能力。

它有两问。第一问的答案略。第二问的答案是：A − (B + C × 2) = D。

二、教学重点、难点分析

(一) 重点、难点问题分析

1. 聚合思维的定义

聚合思维，也称“求同思维”“收敛思维”“辐合思维”“集中思维”“辐辏思维”等。一般认为，它是通过比较、分析、归纳、抽象、综合等多种逻辑思维方法，利用已有的知识和经验，把众多信息逐步引导到条理化的逻辑思路中，以便得出合乎逻辑的解决问题的方案。吉尔福特认为，它是“从所给予的信息中产生逻辑结论”。有的学者还认为，它是“从已知命题作为出发点（起点），遵循传统的逻辑规则，沿着归一的或单一的方向进行推演，从而找到一种满意的答案”。

2. 聚合思维的特点

聚合思维的主要特点是：过程的严谨性、思路的归一性和结论的论证性。

(1) 思维过程的严谨性。聚合思维的过程是多次运用演绎、抽象、分析、综合、归纳、类比等逻辑思维方法的过程，而逻辑思维的一项重要功能，就是在众多零散的知识之间建立起内在联系，从而把看似互不相关的知识贯穿起来。因此，聚合思维的过程具有严谨性。

(2) 思路的归一性。聚合思维是围绕一个明确的目标而展开的思维，这个目标就是要从众多设想中为所要解决的问题找出最优解决方案，一切思维活动都围绕这个轴心来进行。聚合思维认为，在一定的时间、地点和条件下，对于一个问题的诸多答案、办法和方法中，只能有一个最好的，所以，聚合的方向、思路是唯一的。20 世纪 80 年代以来，出现了一门周期学科。科学家发现从生物繁殖、疾病的发生到天体运动之间存在周期性的规律。德国的菲里斯发现人体体力强盛周期为 3 天，运动员参赛最好是在体力强盛之日。巴什曼发现人的感情变化周期为 28 天。伊克切尔发现人的记忆周期为 33 天。此外，人们发现太阳黑子活动的周期为 22 年，地球干旱周期为 22 年。这些都是聚合思维的产物。

(3) 结论的论证性。通过思维发散获得了众多的解决问题的方案或答案，这些方案或答案是否可行，需要进行逻辑论证。在思维聚合过程中，要求把解决的问题纳入逻辑轨道，然后按照逻辑规则进行严谨周密的推论，必须按部就班一环扣一环地展开；它特别重

视因果链，不允许用联想和想象代替推理和论证，更不允许出现跳跃。概括地说，聚合思维所得出的最佳方案、答案，总是经过逻辑论证之后得出的。

此外，聚合思维还有真理性和求实性等特点。聚合思维要求最满意的答案、办法、方案必须是符合客观实际的真理。为此，它要求从客观实际出发，搜集大量的事实材料，从而进行分析、综合、抽象、概括，揭示客观事物的本质及其规律性，然后对得出的结论进行实践检验，一旦发现与实际不符，即刻返回到问题的起点重新进行认识。它要求实事求是，杜绝想象、联想等各种非逻辑方法。真理性和求实性是聚合思维的宗旨。

（二）相关疑难问题解答

1. 为什么说聚合思维也能进行思维创新?

聚合思维同发散思维一样，也是一种富于创造性的思维方式。但是，有人对聚合思维存在着误解，否认它的创造性，甚至认为它是保守的思维方式。其实，聚合思维并非保守，它对各个方面、领域都是开放的，只有如此，它所集中的理论、信息、知识、方案等才能更全面，更便于比较选择，才能找出最好的答案，从而符合客观真理。难道能发现真理的聚合思维不具有创造性吗?

聚合思维过程中所运用的推理方法主要有两种：归纳推理和演绎推理。

运用归纳推理方法可以获得思维创新。思维创新表现在两个方面：一是揭示出已有的东西，二是创造出没有的东西。不同的事物往往具有相同或相似的性质或功能，人们运用归纳推理方法，可以从特殊性中得出关于事物普遍性的结论，从而揭示事物的共性，把握事物的规律，获得思维创新的成果。运用演绎推理的方法可以获得思维创新。人们可以从已知的事物规律，以及事物之间存在的条件关系，依据逻辑规则，通过严格推导得出一个关于事物存在的状况。

2. 如何理解聚合思维与发散思维的关系?

聚合思维与发散思维具有对立统一的关系。

其对立主要表现在以下方面。从思维功能看，聚合思维尊重前提的事实和真理性，逻辑严谨周密，重视理论的逻辑证明和实践检验，要求实事求是，符合客观真理；发散思维突破常规而求异，不拘一格，多方联想、设想和想象，做到不断求新。从思维方向上看，二者恰好相反，发散思维的方向是由中心向四面八方扩散，而聚合思维的方向则是由四面八方向中心集中。

其统一主要表现在：二者不可分割，相互依赖。

聚合思维的基本特征是“小心求证”，它对信息进行分析、比较、抽象、概括、归纳、演绎、综合，从而形成一种答案。“巧妇难为无米之炊。”聚合思维必须以发散思维所取得的成果为前提，只有经过发散思维提出的多种答案、方案、办法，聚合思维才能对其进行综合、集中、求同、选择；发散思维提出的答案、方案、办法越多、越广泛，聚合思维的认识就越全面，选择的机会就越多，就越容易得出最为满意的答案，也就越接近客观真理。如果只有聚合而没有发散过程，就不能形成灵活敏捷的思维，就会使思维僵化、呆板，抑制思维的创新性在创造实践活动中的作用。

另一方面，没有聚合思维，发散思维的多种答案就无意义，无价值可言。发散思维可以提供解决问题的多种方案，但这些方案决不会都是最正确的、最有价值的，这就需要通过比较、评价加以取舍。具体地说，在思维向某一方向发散的过程中，需要集中思维的配合，需要严谨的分析、合乎逻辑的推理；在发散的多种途径、多种方法中，也需要通过比较判断，获得一种最简洁、最科学的方案与结果。彭加勒说，“发明就是选择”，而选择必须通过聚合思维来完成。

总之，发散思维和聚合思维是反复交织、相辅相成、缺一不可的。有人说，发散思维和聚合思维是思维创新的两翼，思维创新的过程，是“发散——聚合——再发散——再聚合”的过程。比如，当我们面对某个作文题时，就会有若干联想产生，这便是发散；当读完作文“要求”方面的文字，明白了大致写作范围和体裁，这便是聚合；接着，我们就在大脑中收集素材，这又是在发散；尔后，确立主题并根据主题选择材料（题材），这又在聚合。美国学者库恩认为，只有在发散思维和聚合思维这两种方式相互拉扯所形成的“强力”下，科学才能发展。思维实践证明，思维创新是发散思维与聚合思维交替进行、协同活动的综合性思维过程。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。教学重点是让学生把握聚合思维的概念和特点、聚合思维的创新属性，掌握聚合思维的技能。为此，可采取讲授与讨论相结合的教学方法。在教学中，要让学生有足够的聚合思维训练时间。

（二）教学方法建议

1. 坚持从生活出发

以现实生活为突破口，着眼学生的实践、认知水平设计教学过程。无论是知识引入、情境设计，还是活动安排、问题的切入，都应紧密联系学生生活或学生关注的社会生活问题。

2. 个案分析

教师在备课中，应备足聚合思维的案例。当然，还得要求每个学生去寻找一两个案例。在教学中，教师可以抓住一个个案，让学生去印证和体悟相关知识。个案要有代表性和新颖性。

3. 对比分析

在讲解聚合思维的概念和基本特征时，教师可以通过对比聚合思维与发散思维的异同点，让学生自己得出结论。

4. 讨论交流

学习本框时，教师可以让学生就某些问题展开讨论。例如，为什么说聚合思维也能创新？在思维创新过程中，为什么说发散思维与聚合思维是相互联系、相互补充的？为什么说聚合思维与发散思维是认识对象的共性与个性的关系在思维活动中的体现？

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 84 页）：“若 A 的对比图形是 B，在图形 C、D、E 中，哪一个是 F 的最佳对比图形？”

设计此探究活动意图有两点。一是使学生明确，不同事物之间有一定的联系，不论事物之间的差异有多大，总会或多或少地存在这样或那样的相同或相似之处。事物之间存在的相同之处往往反映事物本质上的联系。二是借此训练学生的识别能力。

进行探究活动时，教师可以先解释“求同思维”概念。所谓求同思维，就是要能透过现象，看出事物之间的本质联系。如果原来人们没有认识到这种联系，那么，通过求同就能发现。当然，发现事物中已有的东西，其本身就是一种思维创新。

探究活动 2（教材第 85 页）：“你能够找出其中的变化规律吗？利用你找出的规律，再将 EAST、HEAT、LION 和 HATE，分别变为 WEST、COLD、BEAR 和 LOVE。”

此探究活动旨在训练学生识别规律的能力。在接触问题后，教师应先让学生进行“热身活动”，即引入一两个比较浅显的案例，让学生找规律。这样就可以达到启发学生思维的目的。经过探究活动使学生明确其中的变化规律是：每次变动一个字母，后面的每一个都由紧靠其前的一个单词仅仅改变某一个字母变化而成；每一个字母的排列顺序不能改变。

探究活动 3（教材第 87 页）：“对 A、B、C 做怎样的运算，才能得到 D 的数值？你是否发现了其中的规律？”

此探究活动旨在训练学生的聚合思维（求同思维）能力。教师可引导学生对这 4 组数字加以比较，以发现它们的共性，即 A 列数字均大于 D 列数字，而 B、C 两列的数字均小于 A、D 两列的数字。在此基础上，再加以比较，即可以找到运算规律。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

对学生学习知识情况的评价，要更多地关注学生学习知识的态度、过程和掌握知识的学习方法。学生的参与和体验是评价的重要方面。

除了教师进行评价，还要多采用让学生自我反馈、体验评价（包括学生彼此互评）的方式。

对本框教学效果进行评价时，可以采用以下基本方式。

1. 课堂提问

应该注意，提问评价要紧扣教学目标、教学重点。

2. 做读书笔记

学生除了在课堂上参与活动、听教师讲解外，还要搜集与课堂内容相关的资料，做读书笔记。评价读书笔记的方式，可让学生相互交流，也可以展评、竞赛。

3. 行为评价

主要是对学生学习态度和聚合思维的能力作出评价。

（二）自我测评及思考提示

1. 第一次世界大战期间，德国与法国交战。法国的一支部队在前线构筑了一个十分隐蔽的地下指挥所，指挥所的人非常注意掩蔽，避免暴露目标。但可惜的是他们只注意了人的行动，却忽略了长官养的一只猫。德国军队的侦察员在观察法军阵地时，发现每天上午都有一只小猫在法军阵地后面的小山上晒太阳。这一情况引起了德军的注意。德军根据这一情况分析，这只猫不是野猫，因为野猫不在白天出来，更不会在枪炮不断的战地出现。因此这很可能是一只家猫，而且猫的栖身地离这儿不远，附近又没有老百姓的房屋，显然，这只猫是山包附近的法军养的。经过观察，这只猫是名贵的波斯品种，打仗时还有兴趣玩这种猫的决不会是普通的下级军官。根据这些，德军判定山包附近肯定有一个法军的高级军事指挥所。于是，他们集中了六个炮兵营的火力，向山包周围并发起猛烈轰击。事后查明，他们的判断完全正确，法军地下指挥所的指战员全部阵亡。

请你谈谈对这段材料的理解以及它给你的启示。

思考提示

平时我们碰到的大量问题都比较明确、清晰，很容易找到问题的关键，只要采用适当的方法，问题便能迎刃而解。但有时一个问题并不是非常明确，给人似是而非的感觉，容易把人引入歧途。目标确定法告诉我们，首先要正确地确定搜寻的目标，进行认真的观察并作出判断，找出其中关键的现象，围绕目标定向思维。目标的确定越具体越有效，不要确定那些各方面条件尚不具备的目标，这就要求人们对客观条件有一个全面、清醒的估计和认识。在上述材料中，围绕着小猫这一目标，德军进行了认真地观察，在众多的并列因素中作出判断，最后得出正确的答案。

2. 一段时间以来，某商场经常发生商品被盗事件，经理采取了很多措施，如安装摄像镜头、增加保安人员等，以便能及时发现小偷和抓住小偷，但效果不显著。经理向顾问求教，顾问说："花钱雇佣两个小偷，让他们到商场里偷东西，偷到东西归他们所有。"经理大为惊讶，顾问接着说："小偷被职工抓到后，送到保卫部，然后偷偷放掉，商场职工多次看到小偷被抓，不但警惕性会增加，而且识别和抓住小偷的本领也会提高，今后不管技术多么高明的小偷也难以下手了，当然，这事事先不能让职工知道。"经理将信将疑地按照顾问的意见做了，果然见效。

请问经理与顾问考虑问题的目标是否一样？差异在哪里？谁的目标更准确？

思考提示

围绕"商品被偷"的问题，经理和顾问提出了两种不同的处理意见。经理的意见看起来很有道理，确实多雇佣保安、安装摄像镜头对预防小偷可以起到一定的作用，但顾问的意见显然要高明一些，他是让每位职工都来防盗。经理与顾问的目标不一样，经理注意的是抓小偷，而顾问的目标是如何使商品不被盗。毫无疑问，顾问确定的目标比较准确，而经理确定的目标不够准确，它偏离了"怎样保护商品"的目标。

这则材料给我们的启示是：进行聚合思维时，目标确定的准确性非常重要，目标偏了，聚合点就不同了，要实现思维创新也就难了。

五、教学资源链接

（一）人物介绍

1. 克里克（1916—2004）

克里克是英国分子生物学家，1916 年 6 月 8 日生于北安普敦。克里克和同事提出了“三联密码”的看法，即遗传密码由 3 个核苷酸组成，3 个核苷酸可以转译成一个氨基酸。此外，他还从立体化学的角度提出了“摆动假说”，指出密码子和反密码子结合时，密码子的第一和第二两个核苷酸与反密码子的第三和第二两个核苷酸严格按照沃森—克里克碱基配对的规则结合，但密码子的第三个核苷酸和反密码子的第一个核苷酸之间的结合则可有一定的“自由”，如尿嘧啶核苷（U）除可和腺嘌呤核苷（A）配对外，还可和鸟嘌呤核苷（G）配对，鸟嘌呤核苷除和胞嘧啶核苷（C）配对外，还可和尿嘧啶核苷配对，而次黄嘌呤核苷（I）则和胞嘧啶核苷、尿嘧啶核苷或腺嘌呤核苷均可配对。

因提出脱氧核糖核酸（DNA）的双螺旋结构学说，他和沃森及威尔金斯一起，获得了 1962 年诺贝尔生理学或医学奖。另外，他还获得了许多科学奖和许多大学授予的荣誉学位。

2. 沃森（1928—）

沃森是美国科学院院士，分子生物学家。他 1928 年 4 月 6 日生于芝加哥，毕业于芝加哥大学，获得学士学位，后进印第安纳大学研究生院深造，1950 年获得博士学位后去丹麦哥本哈根大学从事噬菌体的研究，1951—1953 年在英国剑桥大学卡文迪什实验室进修，和英国分子生物学家克里克合作，提出了脱氧核糖核酸（DNA）的双螺旋结构学说。这一生物科学中具有革命性的发现，是 20 世纪最重要的科学成就之一。他 1953 年回国后在加州理工大学工作，1955 年去哈佛大学执教，先后任助教和副教授，1961 年升为教授。在哈佛期间，他主要从事蛋白质生物合成的研究。他从 1968 年起任纽约长岛冷泉港实验室主任，主要从事肿瘤方面的研究。沃森和克里克及威尔金斯一起获得了 1962 年诺贝尔生理学或医学奖。他著有《基因的分子生物学》（1976）、《双螺旋》（1968）等书。

（二）相关资料选辑

1. 聚合思维案例

（1）科学家发现生物的死亡，与生物自身产生的一种“死亡激素”有关。这种研究是从章鱼开始的。章鱼是一种海洋生物，寿命很短，性情凶猛。但是，雌章鱼从排卵的第六天开始，变得十分温顺，不吃不喝，一心孵化后代，经过四十多天，小章鱼孵出来了，而母章鱼的生命也就结束了。

科学家们感到很奇怪，因为章鱼的死亡显然不是因为细胞、组织及器官的衰退。为了解开这个谜，科学家进行了大量的研究，最后发现：雌章鱼的死亡，是它眼窝后的一对很小的腺体，分泌一种“死亡激素”的缘故。如果摘掉产卵雌章鱼眼窝后的腺体，章鱼的寿命就会延长。

此后，科学家们开始寻找人类的死亡腺。经研究表明，人类的死亡腺就是人的脑垂体，它能促进甲状腺分泌甲状腺素，如果甲状腺素停止分泌，人就会死亡。科学家还发

现：人的脑垂体也定期释放出“死亡激素”，影响人的生命，导致人的死亡。此后，科学家又开始研究怎样阻止“死亡激素”的产生和分泌，以延长人类的寿命。（类比的方法）

（2）日本大阪的南部，有一处著名的温泉，四周是景色秀丽的青山翠谷。去那里观光的游人，总想先泡一泡温泉浴，再坐缆车欣赏美景。由于时间关系，大部分人往往来不及一次完成这两项活动，只能二者选一，倍感遗憾。温泉附近有一家“有田大饭店”，经理宇野牧人先生想出了一个“合二为一”的办法，推出了“空中浴池”。他将 10 个温泉浴池，装在电缆车上，随着缆车在崇山峻岭中来回滑行。游人既能怡然自得地泡在温泉浴缸里，又能充满诗情画意地欣赏身边景色（分析—综合的方法）。

2. 聚合思维能力训练

（1）下列事物中，哪一个不合群？

a. 刀子　　b. 天鹅　　c. 笑容

d. 羽毛　　e. 美女　　f. 棋

（本题既是求同训练，又是求异训练。答案：棋。）

（2）请在下面数字排列的后面，写出一个适宜的数字。

2，3，5，9，17……

（答案：33。规律：每个数的不同，在于前一个数乘上 2 再减 1。）

（3）在下表中，采用算术运算的一种方法，进行纵向或横向运算，请填出“?”处的数字。

6	2	12
4	5	20
24	10	?

（答案：240。）

人教版®

第四框　善用逆向思维

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：思维如何逆向

（1）逆向思维的客观依据

（2）逆向思维的含义

（3）何时当用逆向思维

（4）如何运用逆向思维

第二目：正逆应当互补

（1）逆向思维应当合“理”

（2）逆向思维不是逆反心理

（3）正向思维是逆向思维的基础和前提

（4）正逆互补，相得益彰

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的任务有三：一是阐述逆向思维的客观基础和含义；二是说明进行思维逆向的方法；三是指明只有正逆互补，才能相得益彰。

第一目，思维如何逆向。这部分主要阐述逆向思维的客观基础和含义，思维何时才该逆向，以及逆向思维的目的。同时指出了思维逆向的主要路径，即对事物结构顺序的已有认识、存在状态的已有认识、事物功能的已有认识、事物之间因果关系的已有认识等作反向或交换性思考。

第二目，正逆应当互补。逆向思维应当合“理”，无“理”逆向不是逆向思维的本意，逆向思维也不是逆反心理。讲逆向思维不仅不排斥正向思维，反而更加显现出正向思维的基础性和前提性作用。正逆互补，也体现着思维的辩证。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，思维如何逆向。此目设计了四个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生理解逆向思维的含义，逆向的“度”的限制。它有两问。

第一问的答案是：这位大豆专家的思维方法启发我们，人们对事物的性质、功能，事物之间的因果关系的已有认识，有其合理的成分，但又具有相对性。反向思考既有认识，往往会产生新的认识。

第二问的答案是：不能。因为事物的存在都是有条件、有规律制约的。违背事物变化发展的规律，盲目逆向，不仅不能实现预期的目的，往往还要付出惨重代价。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生的逆向思维能力。这里的答案略。

○ 第三个探究活动

该探究活动旨在训练学生辨析逆向思维方法的能力。

这里的答案是：上述事例是对事物存在状态的已有认识作转换性思考。

○ 第四个探究活动

该探究活动旨在训练学生辨析逆向思维方法的能力。

这里的答案是：上述材料中的逆向思考，其共同特点是：对事物之间因果关系的已有认识作交换性思考。

第二目，正逆应当互补。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在强调逆向思维一定要合理。

这里的答案是：这位商人采取了逆向思维的方法，但这种逆向思维是合“理”的，即不违背那家银行的规定。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生的逆向思维能力。

这里的答案是：那位农夫死时留下了15头牛。正向思维的解法是：设牛的总数是x，则其妻得牛数为$(0.5x + 0.5)$、长子得牛数为$0.5 \times (0.5x + 0.5)$、次子得牛数为$0.5 \times [0.5 \times (0.5x + 0.5)]$、长女得牛数为$0.5 \times 0.5 \times [0.5 \times (0.5x + 0.5)]$，可以得知$x = 15$。逆向思维的解法是：长女：$0.5 + 0.5 = 1$；次子：$1.5 + 0.5 = 2$；长子：$3.5 + 0.5 = 4$；妻：$7.5 + 0.5 = 8$。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 逆向思维的含义

逆向思维是突破传统的、常规的思维定式，用相反的思路解决问题的方法。它是从人们过去所把握的事物原理的反面、构成要素的反面、功能结构的反面（包括事物自身的优点和缺点）等去思考、去求索，以实现创新的目的。逆向思维是发散思维的一种重要形式。

世界上的一切事物都有正反两个方面，因而人们应该从正反两方面来认识事物。但是，从认识实践来看，人们往往囿于常规思维的惯性，只看到其中的一面，而看不到另一面，从而使思维不能获得创新。逆向思维有着可靠的客观依据，即事物的两面性，因此运用逆向思维可以获得思维创新。司马光砸缸的故事，按照常规思路，使人离开水，但此思路无法实现，采用逆向思维使水离开人，用砸破缸的方法救了小朋友。这件事成为千古佳话。

逆向思维也可以说是一种从结果到原因逆溯而上的思维方法。它要求对任何问题哪怕是现成的结论，都不满足“是什么”，而要多问几个“为什么”，敢于质疑，敢于反其道而行之。

伽利略曾说："科学是在不断改变思维角度的探索中前进的。"科学的革命，有时是因科学方法的革命而引起的，而科学方法的革命，又常常起源于违背常规的科学方法。逆向思维就是这种反常的方法。例如，历史上曾有许多人为研制一种不消耗能量的永动机而花费了大量的精力。19 世纪 40 年代，英国物理学家焦耳（1818—1889）也曾致力于研究这种机器，他用去了许多时间但毫无结果。后来，焦耳等一些学者试图从相反方向，用反证法证明"永动"是不可能的。他们做了大量的实验来验证。结果，不仅上述假设得以证明，而且还发现了能量守恒定律的转换定律。逆向思维是广泛应用于科学发现和技术发明的一种方法。

逆向思维之所以有创新功能，是因为它异想天开，摆脱了单一思维的束缚，见人所未见，引导人们走出"山重水复疑无路"的困境，寻找新的认识和途径。

2. 逆向思维的依据

事物的对立统一和普遍联系是逆向思维的客观依据。

物理学家和哲学家戴维·博姆认为，天才之所以能够提出各种不同的见解，是因为他们可以容纳相对立的观点或两种不相容的观点。丹麦物理学家倪尔斯·玻尔（1885—1962）认为，如果你把两种对立的思想结合在一起，你的思想就会随时处于一种不定的状态，然后交融到一个新的水平。美国的发明家爱迪生（1847—1931）发明的实用照明装置需要在灯泡中把并联线路与高电阻细金属丝相结合。而持传统观念的人认为，这两种东西根本不可能结合。因为爱迪生能够允许两种互不相容的事物同时存在，他就能看到一种他人看不到的关系，从而有所突破。

客观世界中许多事物之间都有着密切的内在联系。俄国生理学家、心理学家巴甫洛夫（1849—1936）曾精辟地剖析了逆向思维的生理机制："当两个神经点已经联系、联合起来时，神经系统就运动起来，在两个神经点之间双方向地进行着。"依此理论，只要在这方面进行有意识的训练，人们就会同时具有正向思维和逆向思维两种能力。在实际生活和学习中，很多人思考问题只会运用正向思维。问题难于解决时，只是一筹莫展，若能善用逆向思维，有时问题可以顺利解决。

3. 逆向思维的视角（方法或种类）

运用逆向思维时，首先要明确问题求解的传统思路，然后以此为参照系，尝试从影响事物发展的诸要素入手进行思维方向的背逆，以寻求新的创见。逆向思维的视角可分为以下四类。

（1）结构反转。即对事物结构顺序的已有认识进行反向思考。事物的存在总是以一定的结构顺序为依托，不同的结构顺序会有不同的效用、功能。结构反转就是从已有事物的相反结构形式产生具有新颖性能的结构方式（如结构位置的倒置、置换等）的视角，去设想和寻求解决问题的新途径。

日本有一位家庭主妇对煎鱼时鱼总会粘在锅上感到很郁闷，煎好的鱼常常是东缺一块、西烂一片。经仔细观察鱼皮，她发现，这是由于锅底加热后，鱼油滴在锅底上造成的。她反过来想：能不能不在锅底加热，而在锅的上面加热呢？她先后尝试了好几种在上

面烧火的做法，都不理想。最后，她想到了在锅盖里安装电阻丝的办法，这种锅不会把鱼煎糊、煎烂，而且省油。这位家庭主妇利用结构反转达到了目的。

（2）状态反转。即对事物存在状态的已有认识作转换性思考。我们知道，世界上的事物处于发展变化之中，而人们对事物存在状态的认识是相对确定的，我们转换认识的视角，这种认识就可能发生转化。换句话说，状态反转就是根据事物的某一属性（如正与负、动与静、进与退、作用与反作用等）的反转来认识事物和引发创造发明的一种方法。如教材中所举的“电梯”一例就是很好地利用了“状态反转”。

（3）功能反转。即对事物功能的已有认识作反向思考，去设想和寻求解决问题的新途径。例如，我国人口众多，从能源消耗、教育资源配置等方面来看，无疑是一个缺点。但从功能反向的视角看，人口多，则人力资源丰富。党中央在“十一五”规划中，明确指出要化缺点为优点，大力发展手工劳动密集型产业。这样，既可以吸纳社会上的闲余劳动力，创造巨大的社会财富，又有利于社会稳定发展。这就体现了功能反转的思维方法。

（4）因果反转。即对事物之间因果关系的已有认识作交换性思考。万事万物都处在因果关系的链条之中，在一定的条件下，事物之间的原因和结果可以相互转化。人们对事物因果关系的认识，既可以由因到果，也可以由果溯因。比如，我国原来实行的是计划经济，一切由国家来计划，统购统销，结果严重地挫伤了广大群众的劳动积极性，阻碍了经济的发展。又如，在发明史上，奥斯特（1777—1851，丹麦物理学家、化学家）发现电能生磁后，发明了电磁铁；法拉第（1791—1867，英国物理学家、化学家）发现磁能生电后，发明了发电机；爱迪生发现送话器听筒音膜有规律地振动这一现象后，发明了留声机；等等。这都说明因果反转是科学发明的有效方法。

4. 运用逆向思维时应当注意的问题

（1）在采用正向思维不能解决问题时，再从相反的方向去思考。如果采用正向思维能够解决问题，而且解决得很好，就不必采用逆向思维。如哥白尼提出“日心说”，是因为他根据“地心说”不能解释自己观察的天文现象，如果能够解释的话，哥白尼也就不会提出“日心说”了。

（2）逆向思维只能在只有正反两种可能的情况下使用。如果对某一问题解决的可能性有很多种，而且这些方法都能解决问题，此时逆向思维就缺乏了必然性和有效性。

（二）相关疑难问题解答

1. 如何理解“逆向思维应当合‘理’”?

这里的“理”指的是事物发展的客观规律，即世界上的万事万物的某种特性不依时间、地点和环境的改变而改变，不以人的意志为转移。逆向思维应当合“理”，就是指我们在运用逆向思维分析问题时应以事物发展的客观规律为基础和依托。我们不能想当然地认为无论在什么情况下都可以进行逆向思维，在任何环境下都应该运用逆向思维。如果我们不顾事物发展的客观规律，盲目地“反向”，不仅难以实现思维创新的目的，还可能付出惨重的代价。

本框第一个探究活动中的阅读材料告诉我们，某专家以“窄行”种植代替“宽行”种

植达到了大豆增产的目的，那么，我们能不能将大豆种植的行距缩小到5厘米甚至为0呢？不能。我们必须考虑到大豆生长的客观要求，假设其行距为零，即在种植时，大豆的种子一粒挨着一粒，那么每一粒种子的生长空间就没有了。同时，我们知道，植物生长需要进行光合作用，如果大豆种植过于密集，那么很多大豆在生长过程中难以进行光合作用，不利于大豆的生长。所以，在种植大豆时既要看到其产量，又要考虑其他方面，否则会造成资源的巨大浪费，事倍功半，适得其反。

又如，有人认为，既然电梯是这种从“人动梯不动”到“梯动人不动”的逆向思维的产物，那么我们能不能继续沿着这种思维前进，制造出能够任意移动的房屋呢？要是能够实现这个构想，固然方便了我们的生活，还可以节约大量的社会资源。但是，我们再退回来想想，这能够实现吗？如果大家都能让自己的房屋任意移动，那么天下一定会大乱。

再如，现行的车轮几乎全是圆形的，如果你运用逆向思维考虑这个问题，能不能把现行的车轮改成方形或三角形呢？这在某种特殊的场合、特殊的环境下当然有其实用价值，但在正常情况下，方形或三角形车轮只能是有百害而无一利，如难以行驶，极易出现翻车等交通事故。而圆形车轮便于行驶，摩擦力小，符合事物发展的客观规律。

所以，我们说，逆向思维应当合“理”，创新也必须遵循客观规律。

2. 为什么说“在逆向思维时不要忘记正向思维”？

本框的主要内容是讲“逆向思维”，所以对正向思维的内容很少涉及。哲学研究表明，任何事物都包括着对立的两个方面，这两个方面又相互依存在一个统一体中。人们认识事物，总是同时与其正反两个方面打交道，只不过往往容易养成一种习惯性思维方式，只看其中的一面。按常规思路考虑问题的人越来越多，以致思维所得也就越来越雷同或平庸。如果有意识地“反弹琵琶”，从反面去想问题，就有可能得出对一般人讲是很有创造性的设想。比如，对火箭朝地发射的逆向思考，就触发了探矿火箭的创新思路。在创新活动中，人们灵活运用逆向思维，获得了一个又一个的超越传统的新成果。

其实，在创新过程中，运用逆向思维主要是解决突破传统观念的问题，设想或方案的有无问题，但光靠它而忽视正向思维的基础性作用，是不能实现创新的。当逆向思维提出新想法之后，还得运用正向思维去解决常规性构思问题。比如，提出了探矿火箭的想法之后，接下来的具体设计及其操作，仍离不开常规的逻辑推理。没有正向思维，逆向思维就成了无源之水、无本之木。我们只有掌握了正向思维的“正”，即人们对事物已有的常规认识，才能够合理地进行逆向思维的“逆”，即对常规认识作反向思考。在通常情况下，正向思维方式比较有效、经济、能解决大部分常规问题。因此，正向思维是解决问题的首选方法，是解决问题的基础。另一方面，在进行科技创新和知识创新时，常规思维有可能解决不了问题，而且会束缚人们的思路。此时转换视角，从反方向思考，或许会进入“柳暗花明又一村”的境界，达到创新的目的。总之，逆向思维是建立在正向思维的基础之上的，二者之间是一种辩证的关系，是相互协作、相辅相成的。

在创新思维时，逆向思维并非总比正向思维好，究竟孰优孰劣，要具体问题具体分析。在解决问题时，我们要有意识地将两个或多个对立面联系在一起来思考，使正反相互补充。这样既可以打破单方面的限制，又可以避免思维的僵化和极端化，更有可能发现事

物的新功能和新作用，产生创新性的成果。例如，人们在炎热的夏天，用纸扇扇风凉快，人们按照正向思维发明了电风扇；在严寒的冬天，为了取暖，人们发明了取暖器，这也是正向思维的结果。此时，人们可以从反面来考虑，我们能不能发明一个东西既能取暖又能使人凉快呢？于是空调应运而生，它在夏天可给人带来凉风，在冬天可给人带来暖意。没有电风扇和取暖器的发明作基础，决不能产生空调的构思。此构思正是正向思维和逆向思维互补的结晶。

又如，托尔斯泰的那一道题，虽说运用逆向思维的解法比正向思维简单得多，但如果要验证逆向思维算出的结果是否可靠的话，还得运用正向思维，即列方程的方式。解方程式虽然繁杂一些，但也能算出结果。两种思维方式求解的结论一致，可以增强我们关于该结论的信心。

正逆互补，取长补短，使甲事物的劣势转化为乙事物的优势，乙事物的不足转化为甲事物的长处。

3. “边缘”“另类”的思维方式和思想渊源是什么？

在“正逆应当互补”一节中，教材特别指出“逆向思维不是什么事都‘倒着来’‘顶着干’的逆反心理，不是别人讲‘中心’、我就唱‘边缘’的反调，他人主张‘正统’、我就故意扮成‘另类’。那种在自然科学领域中不讲事物的确定性和精确性、在社会生活领域拒斥理想和崇高的思潮，就其思维方式而言，都是对逆向思维错误的理解和运用。”

这里的“思潮”主要是指后现代主义思潮。在思维方式上，后现代主义思潮具有一种显著的特征，即逆向思维分析。“边缘”“另类”是这种思潮在思想、文化和社会生活领域中的表现形式之一。

后现代主义是20世纪60年代左右产生于西方发达国家的泛文化思潮。它涉及艺术、文学、语言、历史、政治、伦理、哲学等观念形态的诸多领域。时值晚期资本主义和后工业社会时期，借助于自然科学的先进成果，西方资本主义得到了长足的发展，并把科技理性推向了极端，而科技理性的极端发展，以及两次世界大战的爆发，又使得科技的负面效应充分显现，人沦落为科技和机器的奴隶，资本主义社会的政治经济矛盾加剧，人们的生存状态更加恶化，资本主义对自然的破坏愈演愈烈，威胁着人们生存的生态家园。在这样的背景下，一些学者以逆向思维分析方法，批判、否定、超越近现代主流文化的理论基础、思维方式、价值取向，逐步形成了一种影响广泛的后现代主义思潮。

西方传统文化的特点是提倡理性、重视中心、维系结构、尊重历史等，而后现代主义者则反其道而行之，以逆向思维分析方法极力推崇边缘、平俗、解构、非理性、历史断裂等。在哲学思想层面，其一，有以彻底否定现代哲学的面目出现的激进的后现代主义哲学，主要流派有：以法国哲学家德里达（1930—2004）、福柯（1926—1984）为代表的后结构主义，以德国哲学家伽达默尔（1900—2002）为代表的新解释学，以美国哲学家罗蒂（1931—2007）为代表的新实用主义等，它们的共同点是从否定物质与精神、主体与客体的对立统一关系的前提出发，拒斥形而上学（本体论），反对基础主义、本质主义、理性主义，主张向统一性开战，取缔“深度模式”；宣扬所谓不可通约性、不确定性、易逝性、碎片性、零散化，最终陷入了以推崇主观性、内在性和相对性为特征的唯心主义与形而上

学。其二，有在回应激进后现代主义哲学过程中逐渐形成的建设性后现代主义哲学，主要以美国当代学者大卫·雷格里芬为代表，他们虽然对现代文化也采取否定的态度，但他们不是激进性的彻底摧毁、全盘根除，而是强调通过对现代性的批判反思，实现对现代性的超越，建立新的世界观，以适应西方现代社会的需要。

后现代主义思潮对学校教育产生了强烈冲击，尤其是对青少年的影响最为直接，特别是对那些学习落后、性格偏激、心理残缺的青少年，其影响最为明显。这些青少年，反传统、反权威、反理性、反教育、反公德，行为怪异、玩世不恭，不考虑历史，只注重现实，不在乎别人的看法，过分张扬自我，乐意于“无厘头”的生活方式，沉迷于卡通、游戏和网上聊天，在社会信念、传统伦理、道德品行等方面制造了混乱，颠覆着学校的正统教育。这是学校教育不能不给予关注和正视的。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时，根据学情可以安排一个半课时。

前半课时主要研究“思维如何逆向”这一问题。涉及的内容比较多，包括正向思维、逆向思维的诠释和二者的关系；“逆向思维的视角”是这一课时的重中之重，其中要穿插一些探究活动予以丰富强化，主要是让学生理解。

后半课时主要研究“正逆应当互补”的问题。这一内容主要包括以下几点：其一，逆向思维应当合“理”；其二，列举反面实例说明逆向思维走向极端的危害性；其三，怎样才能做到正逆互补。

（二）教学方法建议

1. 情境导入

导入课应从现实生活切入，旨在从起始课就能激发学生的兴趣，吸引他们的注意力。导入可以从“司马光砸缸”这个家喻户晓的故事开始，让学生回顾这一故事，再让学生分析这个故事中司马光的聪明过人之处体现在哪里。这样很自然地就引入到本框的课题——“善用逆向思维”。

2. 案例列举法

“逆向思维”是一个极其重要的概念，它涉及一些抽象的理论问题。为此，教师应该给学生提供适量的案例，也可以指导学生课外搜集资料，以强化和巩固这些理论知识。

3. 对比教学法

本框主要讨论“善用逆向思维”。我们知道，逆向思维是一种建立在正向思维基础之上的思维方法。离开正向思维，逆向思维就成了无源之水、无本之木。所以，教师在教学时可以对比分析正向思维和逆向思维这两种方法，列举一些案例让学生判断各运用何种思维方法来解决问题。

4. 讨论交流法

除了本框涉及的一些案例和问题外，教师还可以列举一些案例和问题让学生分析，可

以采用讨论交流的方法、辩论的方法，引导学生联系生活实际，畅谈自己的观点和见解。

（三）探究活动操作建议

探究活动1（教材第88页）：“这位大豆专家的思维方法对你有什么启发？我们能不能将大豆种植的行距缩小到5厘米甚至更小？为什么？”

此探究活动旨在让学生理解逆向思维的含义，逆向思维的“度”的限制。教师可以向学生提供下列材料：炼钢时，适当增加碳元素可强化钢的强度，但是，增加碳元素超过了一定限度时，钢就会变脆而不实用；婴幼儿和老人需要适当补钙，但是，如果补钙超过一定的限度，会危害人的身体健康；等等。显然，窄行密植技术，主要是通过缩小大豆种植行距的办法增加产量，它打破了传统“宽行”的思维定式，是逆向思维的一个范例。

通过探究使学生明确：人们对事物的性质、功能以及事物之间因果关系的既有认识，有其合理的成分，也有不合理的成分，真理是相对的，不是绝对的；逆向思考的既有认识，可以产生新的认识。

第二个问题涉及本框的第二目“正逆应当互补”的问题。逆向思维应当合“理”，即逆向思维应当符合事物发展的客观规律。

通过探讨使学生明确：任何事物的存在都是有条件的，条件得不到满足，它就无法存在。作物种植密度不仅涉及种植方式，还涉及作物品种、生长条件（如进行光合作用条件、土壤条件、肥质条件、农药使用条件等）。之所以不能将大豆种植的行距缩小到5厘米甚至更小，是因为大豆生长需要一定的空间条件——光合作用条件。

探究活动2（教材第88页）：“想一想：在我们的生活中，有哪些问题可以用逆向思维找到解决办法？”

此探究活动旨在训练学生的逆向思维能力，测量他们对相关知识的理解情况。教师可以从概念出发，先引导学生回顾教材关于“逆向思维”的定义、“逆向思维”的视角等知识点，然后启发他们动脑筋从现实生活中寻找例子。生活中的例子很多。

例如，我们每个人心目中都有好同学的形象和坏同学的形象。假如，你能从你认为是“好同学”的身上找出其缺点，从你认为是“坏同学”的身上找出其优点，那么你就会有意外的发现。换位思维，之所以能成为处理人际矛盾的一种科学方法，就是因为它能使我们更加客观地、全面地认识到问题的症结所在。

又如，某时装店的经理不小心将一条高档呢裙烧了一个洞。如果用织补法补救，也只是蒙混过关，欺骗顾客。这位经理突发奇想，干脆在小洞的周围又挖了许多小洞，并精心修饰，然后将其命名为“凤尾裙”。一下子挖有小孔的样式竟变成流行样式。大批量的“凤尾裙”被生产出来，且成为畅销产品。逆向思维带来了可观的经济效益。

无跟袜的诞生与“凤尾裙”异曲同工。因为袜跟容易破，一破就毁了一双袜子，商家运用逆向思维，创造了良好的商机。

探究活动 3（教材第 89 页）：“上述事例是从什么角度进行逆向思维的？”

此探究活动旨在巩固学生关于逆向思维的四个视角的知识，训练学生辨析逆向思维的方法（视角）的能力。

通过探究使学生明确：上述都是对事物存在状态的已有认识作转换性思考的事例。需要注意的是，如果学生认为，这两个例子都是从“对事物结构顺序的已有认识作反向思考”，教师也不应判学生错误。因为，“对事物存在状态的已有认识作转换性思考”与“对事物结构顺序的已有认识作反向思考”并没有严格的分界线。下面的说法是可以接受的：第一例中的电动擦鞋器是从原始擦鞋的反面来考虑的，主动拿皮鞋去接触擦鞋器，不断地变换皮鞋的角度，这是将工具与实践对象的顺序相互颠倒；在第二例中，平常看电影是人坐着不动画面动，而让画面静止，人动起来，则是颠倒了主体与客体的顺序。

探究活动 4（教材第 90 页）：“上述材料中的逆向思考有什么共同的特点？”

此探究活动旨在巩固学生关于逆向思维的四个视角（方法）的知识，训练学生辨析逆向思维的方法（视角）的能力。

通过探究使学生明确，它们的共同点是：对事物之间因果关系的已有认识作转换性思考。无论是冷处理，还是发明出“炒冰”的锅，都是基于事物与其起作用的方式之间彼此依赖、彼此影响的内在联系，事物起作用的方式发生颠倒，必然会引起事物本身也产生相应的某种变化。利用高温处理加工金属，金属的使用寿命较短，冷处理就是颠倒了其起作用的方式（即功能）。

探究活动 5（教材第 91 页）：“这个商人的思维方式有什么特点？”

此探究活动旨在进一步巩固学生关于“逆向思维”的概念，检验他们对相关知识的理解情况。另外，再次让学生体悟逆向思维合“理”的道理。教师可以采取提问的方式，如这个商人的思维方式有什么特点？他的行为意图是什么？我们按照常规思维应该如何来解决这一问题？

其思维特点是“逆向思维”。其行为意图是确保股票和国债的安全。如果我们按照常规思维，一般是把它们存进银行，让银行来予以保管。但这样做，必须交付高额保管金。于是，这位商人采取了逆向思维，向银行借贷，从而做到了两全其美。

另外，通过探究活动使学生明确：商人的逆向思维不违背那家银行的规定。

探究活动 6（教材第 92 页）：“农夫死时留下了多少头牛？请用正向思维和逆向思维分别试解一下。”

此探究活动旨在训练学生的逆向思维能力。教师可以先启发学生用正向思维来思考这个问题，即用解方程的方法。用这样的思路来思考和解答这道题目自然是可以的，但是要费一些时间和精力，效率较低。然后，教师再启发学生运用逆向思维来思考这道题，即从“事物发展的结果”入手寻求解题途径。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

1. 课堂提问

第一目主要讲授逆向思维的含义和视角，教师可以就这两个主要内容设置一些问题来获取教学效果的反馈信息。第二目主要讲“正逆应当互补，相得益彰”，这里要阐述的问题是：为什么要正逆互补，怎样做到正逆互补等。

评价学生的答问情况，要坚持开放性的原则，让学生说出自己的看法。同一个问题可以“仁者见仁，智者见智”。要让学生摆脱“要么是，要么不是”的形而上学的思维方式。

2. 小测验或学生自评

以测试题的方式进行笔试。学生自评与互评相结合，评价指标及权重等可以由学生自己拟订。教师应对学生参与评价的情况进行评价。

3. 撰写小论文

由于“逆向思维”和我们日常的学习、生活、工作密切相关，所以对学生而言，应该较为熟悉。但是，怎样正确地运用逆向思维，如何做到“正逆互补”等问题，要让每位学生都能说清楚、说全面，却不容易。因此，建议教师就这些问题让学生在课外撰写一篇小论文，要求学生会运用所学的基本理论知识去解释一些常见的逆向思维现象。撰写小论文可以反馈学生发现问题、分析问题的能力。

（二）自我测评及思考提示

1. 1995 年，一位美国游客在印控克什米尔地区遭绑架。凌晨 2 点，他利用天黑和下雨的机会，从一座山坡上的泥草房里逃了出来，面前是一条下山的近道，直通警察控制的区域；另一条是 5 000 米长的上山的小路。

——如果你是那位被绑架者，你认为选择哪条路对逃脱魔掌更有利？

思考提示

这位游客如果按照正向思维来选择的话，下山走近道便于报警求救，但也很容易被绑架者发现、追击，重陷险境。此时，他应该采取逆向思维，反其道而行之，奋力爬上这座小山。（结果是：到凌晨 5 点时，恰好有一架印度警方寻找被绑架者的飞机发现了他，使他脱离险境。）

2. 一群大学生相约去登山，不料在山上遇到暴风雨，引起山洪暴发，滚滚而来的泥石流把他们鲜活的生命埋葬了。

——如果你是一位登山者，在半山腰突然遇到暴风雨，你准备怎么去应对？

思考提示

往上爬，爬到山顶去。虽然山顶暴风雨可能更大，却不足以威胁到你的生命。往下跑，暴风雨可能小些，似乎比较安全，但随之而下的山洪有可能带来灭顶之灾。逃避它，你可能被吞没；迎向它，你将可能保存生命。

3. 过去，菜农们倾向于：种菜种瓜一定要抢个“早”字，因为“早”能够取得销售优势，卖个好价钱。——这是按照正向思维来思考问题的。

如果我们运用逆向思维来思考问题，该如何去做？

思考提示

如果我们按照逆向思维来思考问题，可以在“迟”字上做文章，利用“迟”方面的时间差，来实现与“早”方面的时间差等值的经济效益。如生产越夏西红柿、秋西瓜、冬天结果的桂圆等，这些“迟”季节的瓜果同样可以卖出好价钱。

4. 两个推销人员到一个岛屿上去推销鞋。一个推销员到了岛屿上之后，发现这个岛屿上的每个人没有穿鞋的习惯，人人都是赤脚。没有穿鞋的，怎么推销鞋？他气馁了，马上发电报回去，说“鞋不要运来了，它在这个岛上没有销路”。第二个推销员来了，高兴得几乎昏过去。因为，他觉得这个岛屿上的鞋的销售市场太大了：每一个人都不穿鞋，要是一个人穿一双鞋，销量就不得了。于是，他马上打电报回去说：“空运鞋来，赶快空运鞋。”

这两个推销员分别采用了什么思维方式？第二个推销员会获得成功吗？

思考提示

这两个推销员是分别采用正向思维和逆向思维来考虑问题的。同样一个问题，不同的思维方式得出的结论是不同的，其实践结果也是不同的，第二个推销员能获得成功。因为当地的人没有一个人穿鞋，表明这里很有市场潜力。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 正向思维

正向思维也称顺向思维，就是人们按照常规的思路、遵照事物发展的自然过程来思考问题，寻求解决问题的方法。如鞋垫可以和哪些东西组合构成新产品，这个问题直接用正向思维就可以解决了。与吸湿剂组合构成防汗鞋垫，与药物组合可以构成防臭鞋垫，与磁铁组合可以构成磁疗鞋垫，与按摩块组合构成按摩鞋垫，与发热剂组合构成保暖鞋垫，与钱包组合可以构成防盗鞋垫，与计数器组合构成计步鞋垫等。正向思维是逆向思维的基础和源泉，没有正向思维，逆向思维也就成了无源之水、无本之木。所以我们在提倡逆向思维的时候，千万不要忘记正向思维。

2. 因果关系

因果关系，是事物现象之间的一种引起与被引起的关系。如果某个现象的存在必然引起另一个现象的发生，那么这两个现象之间就具有因果联系。其中，引起某一现象发生的现象叫原因，而被某一现象引起的现象叫结果。例如，某金属块被摩擦，它就会发热。摩擦是这金属块发热的原因，这金属块发热则是它被摩擦的结果。当我们要确定某因果联系时，必须注意把被确定为研究对象的两个（类）现象放在特定的发展阶段上进行考察。因果联系具有恒常伴随性、时间上的先后相继性、质量上的确定性、形式上的多样性等特性。其中形式上的多样性主要体现在以下几个方面。

(1)“一因一果”型。即只有某一特定原因产生某一特定结果。例如，只有当月球运行于地球和太阳之间并且三者成一直线时才出现日食。

(2)“一因多果”型。即只有某一特定原因产生多种不同的结果。例如，乱砍滥伐森林，导致了土壤沙漠化、动物减少、水土流失等多种结果。

(3)“多因一果”型。即不同的原因产生同一结果。例如，某学生学习成绩落后，可能是由于主观不努力，也可能是由于学习方法不对头，还可能是由于客观上遇到了无法克服的困难，还可能是由于上述三者（或其中二者）原因共同引起的。

(4)“合因一果”型。即几种原因的共同作用才能产生某一结果。例如，农作物丰收，就是种子优、土质良、施肥合理、雨水适中、田间管理佳等多种原因共同作用的结果。

(5)“复因复果”型。即复合的若干种原因产生复合的若干种结果。例如，某个企业不仅取得了很好的经济效益，而且取得了很好的社会效益，往往是由职工和技术人员素质好、经营管理水平高、机器设备先进等诸多因素共同作用的结果。

(6) 互为因果。即现象甲既是现象乙的原因，又是现象乙的结果；现象乙既是现象甲的结果，又是现象甲的原因。例如，人际关系中的“尊重关系”。因为甲尊重乙，所以乙尊重甲；因为乙尊重甲，所以甲尊重乙。

事物之间的互为因果关系，是逆向思维的客观依据。

3. 逆反心理

“逆反心理”，也称“逆向心理”和“对抗心理”，是指人们彼此之间为了维护自尊，而对对方的要求拟采取相反态度和言行的一种心理状态。例如，有些人处理问题常持“你不让我这样做，我偏要这样做”的态度，这种态度就属于逆反心理。

逆反心理有以下两层含义。一种是广义的社会性逆反心理，其心理趋动是疑虑、反感、争论、嫉妒、愤怒等。它没有明显的恶意，只是为了表现自我独立意识，它是一种本能反应。例如，有的学生对老师批评的某些不良行为不以为然，有时甚至仿效或故意去做；有的学生对老师表扬的人非常反感，有意疏远。另一种是狭义的自我意识的逆反心理。例如，两个学生之间闹过矛盾，双方就会谁看谁都不顺眼，不论对方说什么或干什么，另一方总是感到很别扭，从心里觉得厌恶，进而挖苦对方、拆对方的台。

逆反心理产生的原因有三种：一是好奇心，二是对立情绪，三是心理上的需要。

（二）人物介绍

史丰收（1956—）

速算法发明者。他于 1979 年发明了速算法，1984 年发明了速算与珠算结合的新算法。1990 年，“史丰收速算法”命名仪式在北京举行。“史丰收速算法”的特点是：不列运算程式可在数秒内计算多位数的加、减、乘、除、乘方、开方、三角函数、对数和十位数以上的四则混算。其主要原则是：从高位算起，由左至右；不用计算工具；不列计算程序。“史丰收速算法”在国内外产生极大的影响。1991 年，“史丰收速算法国际研究与培训中心”在深圳成立。自 1991 年起，全国中等职业技术学校已将“史丰收速算法”正式

纳入教科书课程。1993年，“丰收大厦”在深圳奠基。1996年，“史丰收速算法”被编入《数学辞海》。该速算法被中国列为当代“智能工程”。

1987年，史丰收应联合国教科文组织之邀，赴法国向158个国家的教育部长和科学家介绍并表演了该速算法，被联合国教科文组织誉为教育科学史上的奇迹，对开发人脑智能具有重要意义，应向全世界推广。1991年后，“史丰收速算法国际研究与培训中心”在台北设立分部，在加拿大设立推广中心；1994年，在马来西亚成立分部。

（三）相关资源选辑

1. 我国古代有这样一个故事，一位母亲有两个儿子，大儿子开染布作坊，小儿子做雨伞生意。每天，这位老母亲都愁眉苦脸，下雨了怕大儿子染的布没法晒干，天晴了又怕小儿子做的伞没有人买。一位邻居开导她，叫她反过来想：雨天，小儿子的伞生意做得红火；晴天，大儿子染的布很快就能晒干。逆向思维使这位老母亲眉开眼笑，心情愉悦。

2. 复印机已成为日常办公用品，然而它却耗费了大量的纸张，既不经济又不符合环保要求。唱唱反调，理光公司推出“反复印机”，已经复印过的纸张通过它，上面的图文即会消失，还原成能够多次复印的白纸。

3. 新一代治癌药物的出现起源于与传统观念完全对立的逆向思维，它不是用放射线把癌细胞杀死或消极地用药物来抵御癌细胞对健康肌体的侵袭，而是按照“化敌为友”的思想，设法把癌细胞转化为正常细胞。

4. 风靡一时的“逆头脑旋风法”其实也是一种逆向思维。这种方法的特点是通过发现有关产品或设想的缺点，并一一列表加以评价，由此去寻找针对致命缺点的对策，从而提高产品质量或改进设想。对于优点，则避而不谈，因为优点是需要保留的。

5. 在工厂，历来都是下一道工序按照上一道工序提供的零部件安排生产。为了不耽误下一道工序的生产，上一道工序总要力求多生产出一些零部件，储存起来。日本丰田公司倡导传票卡制度，将以上过程颠倒过来，以最后一道工序为起点，由下一道工序规定上一道工序何时生产、生产多少和送往何处。先后经过10多年时间，这项新制度逐渐完善起来，对促进丰田公司的增产与节支，起到了很大作用。仅仅是在减少支出方面，包括减少仓库设施，减少运送零部件的车辆和人员，减少零部件的库存等，就节约了约40亿日元。

6. 1927年，世界上第一部关于太空旅行的科幻片《月球少女》，由德国乌发电影公司摄制完成。为了增加影片的戏剧性，导演故意将火箭发射情节中的计时方式，即常规的顺数计时发射程序——“1，2，3，发射!”，改为“3，2，1，发射!”这一颠倒的发射计时程序，既简单、准确，还可以集中工作人员的思想，引起了火箭专家的极大兴趣。这就是“倒计时”的由来。

（四）训练题

1. 找反义词

①嘶哑；②顺从；③冷漠；④解放；⑤画蛇添足；⑥硕大无朋。

2. 有个人带着自己的女儿到学校去，老师和同学都承认这个小孩是这个人的女儿，但是小孩就是不承认这个大人是她的父亲。请你回答这是什么原因？

3. 某医生告诉一位危重病人：你已经不行了，你想见见谁？请从逆向思维的角度猜猜病人的回答。

4. 为防止钢铁生锈，通常的做法是在钢铁表面涂上一层油漆以抗氧化。请你通过逆向思维考虑是否还有别的方法。

5. 日本一位72岁的老木匠，在钉钉子之前，总是先把钉子含在口里，这是为什么？有几种回答：①为了润滑，使钉的时候阻力小一些；②为了防锈；③为了记数；④为了防止钉的时候颠倒。正确答案是对其中某一答案进行逆向思维的结果。

6. 小远买1角的邮票和2角的邮票共100张，一共花了17元。他买了1角和2角邮票各多少张？

思考提示

1. 找反义词

①清脆、嘹亮；②抗拒、违逆；③热情、热心；④束缚、奴役；⑤画龙点睛；⑥沧海一粟。

2. 因为这个大人是她的母亲。

3. 医生的顺向思考肯定认为病人一定想见见自己的亲人。哪知病人的逆向思维是：我想见见别的医生。结果，他也是这样回答的。

4. 别的方法很多。属于逆向思维的考虑有：干脆让钢铁裸露着接受富氧化学物质的作用，表面看起来钢铁是生锈了，其实它产生了一层薄薄的相互紧密连接着的锈蚀晶体，这层晶体可以起到阻止进一步锈蚀的作用。

5. 为了让钉子快点生锈，不易脱落。

6. 假设买来的100张都是2角邮票，那么总钱数应为：2×100＝200（角）＝20（元）。可实际上小远只花了17元钱，比假设少3元钱，这是因为其中有1角钱的邮票。若有一张1角邮票，总钱数就相差1角。由此可求出1角邮票张数为：3元＝30角，30÷1＝30（张）。2角邮票张数为：100－30＝70（张）。

第五框　把握直觉、想象和灵感

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：准确把握直觉

（1）直觉的含义

（2）“第一印象”与直觉

（3）直觉的特征：敏捷性、总体性和猜测性

（4）形成准确的直觉的条件

第二目：充分发挥想象

（1）想象的含义

（2）想象的种类

（3）展开想象的方法

（4）想象在思维创新中的作用

第三目：巧妙捕捉灵感

（1）灵感的含义

（2）“灵感”词源

（3）灵感的特殊性

（4）灵感诞生的过程

（5）产生灵感的条件

（6）捕捉灵感的方法

（7）正确理解灵感

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有三：一是阐述直觉的含义和特征，二是阐述想象的含义以及展开想象的主要方法，三是阐述灵感的含义以及捕捉灵感的方法。直觉、想象和灵感，都不是凭空产生的，都离不开长期的知识积累和方法训练。

第一目，准确把握直觉。这部分主要阐述直觉的含义和特征，特别强调直觉与人们长期从事的社会实践活动密切相关。丰富的职业经验、广博的科学知识，更是形成准确的直觉的重要基础和条件。

第二目，充分发挥想象。这部分主要阐述想象的含义、种类。解决的问题不同，展开想象的方式也会不同。想象可以通过多种方式展开。“假如”方式是展开想象的常用方式。想象在思维创新中具有重要作用。

第三目，巧妙捕捉灵感。这部分主要阐明了灵感的含义、词源，解答了灵感特殊性的因由，解析了灵感产生的阶段。灵感一方面不会光顾毫无准备的头脑，另一方面也需要我们有捕捉它的方法，而且要正确地理解灵感。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，准确把握直觉。此目设计了一个探究活动，旨在让学生体悟直觉现象。

这里的答案是：这位工程师解决问题的思维方式具有直觉的特点。这种直觉是建立在丰富的职业经验基础上的。

第二目，充分发挥想象。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动旨在让学生理解想象在思维创新中的作用和地位。

这里的答案是：思维创新是对头脑中已有的信息进行加工和改造，以产生解决问题的新设想。想象正是把记忆中的各种事物表象进行改造、再加工和重新组合，以产生出不一定直接反映现实对象的新的主观映象。想象对表象进行积极的再加工、再组合，能够产生关于事物的新形象，从而有助于产生解决问题的新设想。

○ 第二个探究活动

该探究活动旨在训练学生的想象能力。这里的答案略。

第三目，巧妙捕捉灵感。此目设计了一个探究活动，旨在让学生领悟灵感的特质。它有两问。

第一问的答案略。

第二问的答案是：灵感的特征主要体现在以下两个方面。一方面体现在灵感状态的显现上。灵感往往是在某种具体目标的引导下，受到某种不期而至的机遇的启示，突然而来，倏尔而逝，难以为人所控制。另一方面体现在灵感状态出现后的结果上。灵感往往导致人们对“百思难得其解”的问题有一种突然的感悟和理解。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 直觉的特点

（1）直觉具有敏捷性。敏捷性，主要体现在时间的短暂性方面。直觉是对事物本质和规律的直接把握，省去了中间的认识环节，因而能在瞬间或短暂的时间内完成认识过程。直觉的敏捷性在选择对象方面尤其显著。

直觉的敏捷性与直觉的直接性密切相关。直觉具有透视力，能直接洞察对象的质地、结构、功能及其他各种属性，好比以自动化的方式直接进行，既不需要联想过程，也不需要逻辑思维的分析、综合、抽象、概括，更不需要推理和论证，它直接指向结论。这种直接性不同于感性认识的直接性，因为感性认识的直接性只能认识事物的现象而不能认识事物的本质。这种直接性是一种高于推理、论证、分析、综合、抽象、概括并完成这些过程的能力。直觉的敏捷性是抽象思维所不具有的。

（2）直觉具有总体性。思维主体运用直觉思维总是从整体上观察、认识事物后便立即

作出判断，而不像运用逻辑思维那样，先对事物进行分析，认识它的各个局部、方面、层次、要素，然后再加以综合，认识事物的整体。

（3）直觉具有猜测性。直觉的“知其所以然”，不是以逻辑论证为根据的，只是主观认定。所以它又具有猜测性。物理学家丁肇中这样说过直觉的预感性：“1972 年，我感到很有可能存在许多有光的特性而又比较重的质量的粒子。然而，在理论上并没有预见这种粒子的存在。我直观上感到没有理由认为重光子一定比质子轻。为了研究更重的光子，我们在布鲁海汶国家实验室的高能加速器上设计了一个实验。结果发现了重粒子，证明了直觉的正确性。”

直觉不一定都是正确的，有时也会出现错误。例如，数学家彭加勒凭直觉认为，不可能存在类似于他们后来称为富克斯函数的那种函数，结果被证明为错误。

（4）直觉具有“不知其所以然”性。直觉有一种预感能力，既能预知事物发展的趋势，也能预知未来对象的存在及其属性。这种预知是知其然，而不知其所以然。这显然不同于抽象思维的预知性。抽象思维是推理论证思维。心理学家布鲁诺说：“分析思维是以一次前进一步为特征的，步骤是明显的，而且常常能由思维者向别人做适当报道。在这类思维进行过程中，人们能较充分地意识到所包含的知识和运算。”而直觉“不是以按仔细的规定好的步骤为其特征的”。虽然直觉得到了答案，可是主体很少知道答案的过程，也难以说明是如何得到答案的。

直觉思维可以帮助人们及时、迅速地捕捉创造的目标，抓住创造的时机，把握创造的条件。直觉是创造的先导。唯其如此，爱因斯坦才说，在科学研究中，真正可贵的因素是直觉。

2. 想象的本质和生理机制

想象是在头脑中对已有的事物表象进行加工、改造，通过重新组合而产生新的事物形象的思维过程。形象性和创造性是想象的两个基本特征。一方面，想象是对已有表象进行加工改造而创造新形象，这种新形象可以是没有直接感知过的事物的形象，也可以是世界上还不存在或根本不可能存在的事物的形象。但是，任何想象都不是无中生有凭空产生的。构成新形象的一切材料都来自生活，取自过去的经验。不管想象创造的新形象多么新颖，甚至离奇，构成新形象的材料则永远来自对客观现实的感知。科技人员设计的新产品必须根据客观规律，并以过去感知过的事物为材料；作家所塑造的人物形象虽然可以虚构，但仍然要以生活中观察到的事实材料为依据。神话故事里的人物在客观现实中是不可能存在的，但塑造这些形象的素材仍取自于客观现实生活。中国小说中的仙人，不外乎是现实生活中的童颜、白鹤、松姿等形象所组合而成的新形象。梦也是一种想象活动。梦中的形象有时可能十分新奇甚至荒唐，但组成梦境中的“素材”仍然是感知过的事物的形象。天生的聋子决不能想象出优美的音乐，天生的盲人决不能想象出春天的美景。另一方面，想象虽然是以通过感知形成的表象为基本材料，但不是表象的简单再现，而是对表象积极的再加工、再组合，否则就不可能产生关于事物的新形象。

想象也是人脑的机能。人在感知客观事物的过程中，大脑皮层上留下许多痕迹以及痕迹之间的联系（暂时神经联系）。暂时神经联系系统是动态的，它经常不断地变化、补充

和改造着。想象作为对已有表象进行加工改造而创造新形象的过程，其生理机制是大脑皮层上已经形成的暂时神经联系经过重新组合构成新的联系的过程。为了形成新的联系，必须分解已形成的联系，被分解开的联系作为要素纳入到新的联系系统中去。

虽然从形式上看表象属于第一信号系统，但很多想象的形象，特别是创造想象的形象具有概括性。想象的形象在大脑皮层语言机能的一定区域上形成，是通过词而形成的。词对处于清醒状态下的人的暂时神经联系的重新组合起着重要的调节和支配作用，通过词的作用使形象清楚而富有内容。想象活动中新形象的创造是两种信号系统协同活动的结果。

想象不仅与大脑皮层的活动有关，而且与皮层下结构的活动有关。下丘脑—边缘系统与大脑皮层共同参与想象的形成。如果一个人的下丘脑—边缘系统损伤，可能会产生心理错乱，其行为不受一定程序的支配，不能拟定简单的行动计划，不能预见行动的后果。当然，想象的主要作用也就会受到破坏。

3. 灵感的特点

灵感主要有以下两个特点。

(1) 在灵感状态的显示上，灵感具有不可预料性。灵感往往因受到某种外物因素的启示而不期而至。达尔文说："我能记得路上的那个地方，当时我坐在马车里，突然想到了一个问题的答案。"这个答案就是灵感。灵感之所以具有不可预料性，因为灵感的心理机制是大脑的高度激发状态，是新思路的接通，而这是无法控制的。

(2) 在灵感状态出现后的结果上，灵感具有对真理的顿悟性。灵感使一个人处于最良好的智力状态，使一个人处于超悟性的特异心理状态，使思维能力得到超常水平的发挥，富于最佳智慧性，打破传统的常规思路，为思维创新活动突然开辟一条新思路。西晋文学家陆机说：灵感来临时，"思风发于胸臆，言泉流于唇齿"。灵感使智慧处于升华状态，从而解决长期思索不得其解的棘手问题。

此外，灵感还具有短暂性、易逝性、潜意识等特点。

短暂性和易逝性。灵感是新思路的接通，是在认识的突变方式中突现的一种心理状态，因而具有短暂性。它如同乌云密布时的一道闪电，又似平波中跃起的一朵浪花。唯其短暂，因而它"倏忽无定，稍纵即逝"，不能挽留。短暂性和易逝性意味着不可重复，如果同一个灵感可以反复出现，那么它就不是灵感。许多同灵感打过交道的人都深知灵感的易逝性。苏轼说："作诗火急催亡逋，清景一失后难摹。"郑板桥也说："偶然得句，未及写出，旋又失去，虽百思不能续也。"

潜意识和必然性。潜意识性，即非自觉性，也就是说，灵感不受显意识的控制。之所以如此，是因为主体的全部注意力完全集中在所思考的对象上，处于焦点之外的灵感便无法意识到。

4. 产生灵感的生理基础

现代脑科学研究表明，人脑比全世界的电话网络要复杂 1 400 倍。当人们按常规思路冥思苦想时，仅仅是大脑的极小部分处于兴奋状态，极大部分则处于抑制状态；极小部分越兴奋，极大部分越抑制。暂时离开紧张的思考，洗澡、散步、听音乐、看马戏、睡觉

等，原来的兴奋点减弱，原来的抑制部分恢复，突然，非常规思路接通，答案找到了，难题迎刃而解了。这里，再一次说明“灵感是由于顽强的劳动而获得的奖赏”（列宾）。没有冥思苦想，没有呕心沥血，是决不会产生灵感的。灵感是偶然的，也是必然的。

（二）相关疑难问题解答

1. 为什么说“准确的直觉离不开对事物的长期认识，离不开平时的勤学苦练和相关知识的积累”？

直觉是指人们通过对认识对象的直接观察，一下子从其完整而全面的外在形象上觉察或领悟到其内在的某种本质和规律。初看起来直觉似乎是很神秘的，有时候运用直觉往往能一下子抓住问题的本质。其实，直觉也不是我们想象的那么不可把握。

现代认知心理学认为，某一领域中的专家之所以对某一问题瞬间产生直觉，是因为他能很快地在记忆中把他原来熟悉的组块认出来。经验和知识是产生直觉的必要条件。只有具有丰富的经验和渊博的知识，再加上高水平能力、智力的运作，才能产生敏锐的直觉。爱因斯坦认为，直觉所依据的是“对经验的共鸣和理解”。一个人凭着对过去的经验和知识的理解，就能以心会心，面对一个对象，就能“以心击之，深穿其境”，这就是直觉。

准确的直觉离不开广博而坚实的基础知识。直觉判断不是凭主观意愿，而是凭知识，凭对规律的既有认识得来的。功底深厚的数学家能一下子觉察出某个复杂的算式有没有合适的解，那是因为他拥有该学科广博而深厚的基础知识。

准确的直觉离不开丰富的生活经验。产生直觉仅凭书本知识是不够的，直觉思维迅速、灵活、机智，需要有较为丰富的经历，解决过各种复杂的问题。品酒大师端起酒，一看一闻一尝，就能断定它的产地和等级。他靠的正是长期积累的丰富的品酒经验。

准确的直觉离不开敏锐的观察力。只有具备全面洞察的能力，才能较快地看清事物的全貌。那名工程师正是具备这样敏锐的观察力，所以仅听机器的声音就能立刻找出机器的故障出在哪里。

2. 如何理解想象在思维创新中的重要作用？

从理论上说，思维创新离不开想象（创造想象）。（1）想象是运用非逻辑的方式（如变形、粘合、浓缩等）对由联想所提取、检索出来的有效信息（表象、意念等）进行分解、改造和重组，进而创造出新的内视形象或假设的心理过程。想象有助于打破人们对事物原有联系方式认识的局限性，从新的角度看待事物，从而为思维创新开拓新的思路。想象成果的显著特点，是形象性和新颖性，而“新”是创造的灵魂，无“新”便无创造。（2）创新思维要求“劳动过程结束时得到的结果，在这个过程开始时就已经在劳动者的表象中存在着”（马克思语）。要实现这一要求，唯一的办法就是进行想象。只有想象，才能在改造原有表象的基础上提供这种劳动结果的表象。（3）通过五官而进行的直接观察，其所得总是有限的。有时，如果受制于直接观察所得，就难以进行创造。这就需要通过想象去填补直接观察所得材料的不足。

从创新实践看。（1）想象可以帮助人们明确创新的目标。创新始于问题的提出，而提出问题则需要想象，依靠想象的作用，可以在头脑中塑造出前所未有的创新目标。（2）想

象能帮助创新者思考问题。在创新活动开始之前，创新者首先要设想该创新活动的条件、步骤和方法、可能发生的问题和预想达到的结果等，这些事先的设想是离不开想象的。(3) 理论创新往往始于假说，而假说的提出常常需要借助想象。以有限数量的事实为基础，来构建包含众多定律、定理的理论体系，许多环节的工作只有通过逻辑思维和非逻辑思维的协同才能完成，其中想象的作用最为突出。科学研究中常用的“思想实验”，因实验条件的极端性而无法做到，只有靠发挥想象力去完成。最有说服力的例子是爱因斯坦狭义相对论的建立。“人追上光速将会看到什么现象?”“人在自由下落的升降机中会看到什么现象?”对于这些问题，谁也不能去做实验，只有依靠丰富的想象才能找到答案。(4) 人们想象事物可能有更为完美的功能，问题有更好的解决方式，自己可以实现更高的工作目标和人生价值等，这样的想象可以促使人们以更高涨的情绪和坚忍的意志投入创新活动之中。

3. 为什么说“灵感不会光顾毫无准备的头脑”?

灵感是创造者经过长期的努力，付出巨大的脑力劳动（有时还伴有艰苦的实践），经过反复的酝酿和构思才出现的。灵感的产生是人的全部精神力量和高度的积极性集中的结果，是在人的注意和兴趣全神贯注、思维活动排除一切干扰、情绪状态为思考提供最佳背景的情况下出现的。

灵感不会光顾毫无准备的头脑，是说灵感不是凭空产生的，它需要一定的主观条件。

(1) 要有必需进行创新思考的课题。思考总是从问题开始的，没有什么问题需要思考，自然也就不会产生灵感。需要进行创新思考的课题，或者来自思考者主观上的某种好奇心、求知欲，或者来自客观上的某一需要。一般地说，创新思考课题都是客观的实践需要和主观的探索精神相结合的产物。创新思考课题是灵感的“种子”。不播下创新思考课题之“种”，就不可能收获创新灵感之“果”。

(2) 要有必需的相关经验和知识。灵感什么时候在头脑中出现是偶然的，但它产生的原因却具有必然性。经验和知识的积累是灵感产生的基础。一般地说，思考者所拥有的经验和知识的丰富程度，同他获得灵感的可能性、内容和水平是相对应的，有时甚至是成正比的。一个人的经验和知识越丰富，思考问题时产生灵感的可能性就越大，质量也会越高。同时，思考者头脑中经验与知识结构，同所产生灵感的内容也是密切联系的。要有某种类型的经验与知识结构，才可能激发出相应的某种灵感来。比如，只熟悉科学技术，对文艺毫无兴趣的人，决不会经常迸发出“艺术灵感”来。

(3) 要对问题作较长时间的反复思考。“不思而至”，这是灵感出现时往往会具有的一种假象。实际上，没有一定时间的反复思考作前提，灵感决不会光临。灵感是辛勤劳动的结晶。

(4) 要有解决问题的强烈愿望。对所思考的问题，要求解决它的愿望越迫切，越有激情，促使显意识和潜意识积极进行种种试探的推动力就越大。

(5) 要在一定时间的紧张思考之后转入身心放松状态。经过一定时间的紧张思考之后，中断思考过程，去干别的事情，特别是从事某种轻松愉快的活动，从而使显意识暂时松弛下来，这有助于潜意识更活跃、更积极地继续思考问题，更好地发挥作用。

三、教学方法建议

（一）课时安排

建议本框安排一课时。

前半课时：学习直觉的含义和特点，学习想象的含义、本质和想象在思维创新中的重要作用等知识。

后半课时：学习灵感的含义、特点及其产生的条件，并对学生进行思维训练。

（二）教学方法建议

本框内容主要涉及非抽象思维方法，概念性强。教学中应注意联系现实生活，强化实践环节。

1. 情境导入

这是一种引发学生学习兴趣，启动学生思维的教学方法。教师要勤于积累资料，巧于设计问题情境，让学生在每一堂课都有新的感受、新的发现、新的体验，从而保持浓厚的学习兴趣，保持活跃的思维状态。但需要强调的是，情境导入的有关资料、信息，必须体现教学内容。教师不妨首先以探究活动中的材料作为情境导入，然后引导学生开展探究活动，当然，也可以选用其他案例进行情境导入。

2. 利用现代化手段

现代化的教学手段具有极为丰富的表现力，能使学生很好地理解直觉、想象和灵感等抽象概念。教师要精心设计、制作和恰当运用多媒体软件及有关网络，以便达到声画同步，化静为动，化繁为简，化难为易的效果，从而调动学生多种感官进行感知，激发学生兴趣，唤醒学生的创新意识。例如，在讲解直觉时，教师可以放一段美国 NBA 篮球比赛或精彩的足球比赛录像。运动员投篮或射门的一瞬间，很多情况下就是凭直觉。

3. 活动教学法

教学中应重视学生参与活动。课堂上，教师要鼓励学生参与，大胆讨论、质疑，让学生独立思考、观察、表达，安排有一定深度和广度、形式多样、生动有趣的活动。能力只有经过主体的思维实践活动，才能得以发展。通过积极的参与活动，可以使学生学会把握直觉、捕捉灵感，发展想象力。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 93 页）：“这位工程师检查设备故障的思维方式有什么特点？”

此探究活动旨在让学生体悟直觉思维的特点。教师可以把这段材料作为情境导入，引导学生进行探究，也可以先向学生介绍有关直觉思维的概念、特征，然后进行探究。经过探究使学生明确，这位工程师检查设备故障时运用了直觉思维，充分体现了直觉的三个特点：敏捷性、总体性和猜测性；这位工程师之所以能迅速地判断出设备的故障出在哪里，是与他丰富的职业经验、广博的科学知识以及长期从事这项工作分不开的。

探究活动 2（教材第 94 页）：“有人说，人类创造出来的事物都有想象的参与。请谈

谈你的看法。”

此探究活动旨在让学生理解想象的本质以及想象在思维创新中的功能。这一问题理解起来有一定难度，教师可以先结合实例讲解想象的概念和本质，使学生明确：想象是在头脑中对已有的事物表象进行加工、改造，通过重新组合而产生新的事物形象的思维过程。然后再引导学生进行讨论。如果经过讨论，学生仍然说不到点子上，教师可以进行启发：人类创造任何事物的过程都是一个创新思维的过程，而创新思维的过程正是一个对头脑中已有的信息进行加工、改造和重组从而获得新的主观映象的过程。因此人类创造出来的事物都有想象的参与。

在指导探究活动的过程中，教师要让学生通过具体个案分析体悟想象在创新思维中的作用和地位。让学生深切体会到：想象是进行创新思维不可缺少的重要环节，没有想象，就没有创新思维。

探究活动 3（教材第 95 页）：“试一试，用‘假如’方式对你的未来展开想象。”

此探究活动旨在训练学生的想象能力。教师可以在课堂上组织学生分组讨论或自由讨论，也可以让学生在课下撰写一篇小文章，只要是对未来的想象就可以。教师应鼓励学生展开想象的翅膀尽情遨游于广阔的天地。要努力去挖掘、发现、培养学生丰富的想象力，对每一个闪光点都予以充分肯定和鼓励，使学生的大脑不断迸发出新奇的思维火花。

探究活动 4（教材第 96 页）：“如果不使用现代测量仪器，你会用什么方法检验皇冠的含金量？结合具体事例谈一谈灵感的特征。”

此探究活动有一定难度，教师可以引导学生运用求密度的方法来检验皇冠是不是纯金的。根据公式：密度＝质量/体积。现在可以用仪器测出皇冠的质量，关键是求体积。把皇冠放入一个盛满水的容器里，将溢出的水收集在另一个容器里，溢出的水的体积就是皇冠的体积，关键要想到这一点。这样就可以求出皇冠的密度了。如果不等于纯金的密度，那么皇冠就不是纯金制成的。教师还可以组织讨论，鼓励学生提出新的想法。

此探究活动的目的是让学生体悟灵感的特征。通过引导学生探究，让学生明确灵感具有两个特征。一方面体现在灵感状态的显现上。灵感往往是在某种具体目标的引导下，受到某种不期而至的机遇的启示。另一方面体现在灵感状态出现后的结果上。灵感往往导致人们对“百思难得其解”的问题有一种突然的感悟和理解。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

本框要求学生理解直觉、想象和灵感的含义、特点以及它们在思维创新中的地位、作用，训练学生的直觉能力和想象能力。教学效果的评价应紧扣上述教学要求，关注学生的学习态度和过程。

评价还要特别关注学生思考、解决问题的方法，要给予学生充分的肯定和鼓励。其选题一定要有评价意义，材料要新颖、生动。强调学生的参与和体验是评价的重要方面，这种评价方式反映了以学生发展为本的价值取向。

（二）自我测评及思考提示

1. 人们初次见面时得到的“第一印象”，可以看作一种直觉意义上的认识。许多人的经验是，经过较长时间的相处后，能够得到更多或更深刻的了解，而“第一印象”往往也能反映某种本质特征。请你谈谈对上面这段话的理解。

思考提示

“第一印象”是人们对认识对象当时的外在形象整体的直接观察得到的，而人的性格特征是很复杂的，不可能一下子完全表现出来，所以“第一印象”是不完整的。“第一印象”有可能是认识对象性格特征不真实的表现，靠直觉判断得来的“第一印象”不一定可靠。但另一方面，“第一印象”是人们思维定式的产物，因而它有可能在一定程度上反映认识对象的某种本质特征。

2. 直觉和灵感是两个容易混淆的概念，如何区别它们？

思考提示

它们的主要区别是：灵感是经过长期苦思冥想之后出现的顿悟，这种顿悟是突如其来的，而且在灵感来临之前，眼前不一定有研究的对象存在，它产生于较长时间对课题的顽强探索后；直觉是在观察时迅速把握对象的本质，它一眼看出对象的本质和规律，总是以对过去的知识和经验的共鸣为根据。灵感可能产生于主体意识清楚的时候，也可能出现在主体意识模糊的时候；直觉则出现在主体神智清楚的状态下。灵感往往是在某种偶然因素的启发下使问题得以顿悟，直觉往往是在思维定式的作用下产生的判断。灵感是一种心理状态，直觉是一种心理活动。

3. 在看下面这个题目时，请不要做笔记。在读每个句子时要设想一下情境，然后再读下一个句子，再设想一下情境，直到找出答案。

（1）请你放下一个白色台球；

（2）请在白球左边加一个红球；

（3）请在白球右边加一个蓝球；

（4）请在蓝球右边加一个黄球；

（5）把黄球推到红球和白球之间；

（6）再在最右边加一个绿球。

现在请你把球的顺序排列出来，并尽可能不再看上述文字。

思考提示

这是一个练习空间想象和短时记忆能力的题目，关键在于设想情境，一定不能做笔记和推理，否则就达不到培养想象力的目的了。台球的排列顺序为：红球、黄球、白球、蓝球、绿球。

4. 上海市五年级的小学生方黎，在上体育课时发现，球场上只有一个篮球架，几十个学生投篮，一节课一个人只能投几次，其他时间只能站在一边看，同时，篮球架不能适应不同年龄的学生需要。他想：能不能在一个篮球架上多加几个篮筐呢？能不能使篮球架

上下升降呢？他想了很长时间没有想出来。有一天，可调节高度的落地扇触发了他的灵感，经过试验，发明了“多功能升降篮球架”，这项发明先后在上海《少年报》举办的“居里夫人杯竞赛”“上海市中小学小发明作品竞赛”“第一届全国青少年科学创造发明比赛”中获奖。

费尔巴哈说：“灵感是不为意志所左右的，是不由钟点来调节的，是不会依照预定的日子和钟点迸发出来的。”

结合上述材料，请你谈谈对灵感引发的随机性和非偶然性的理解。

思考提示

灵感往往受到某种不期而至的机遇的启示。可调节高度的落地扇的灵感触发是方黎事先没有预料到的。人只有在偶遇某件事或处于静思时，才有兴而发地产生灵感，这是一种机遇。至于谁能得到灵感，这可不是偶然的和随机的，方黎的灵感是他长期思考的结果。因此，实践是产生灵感的基础，热烈而顽强地致力于创造性任务的解决，是灵感产生的前提。灵感发生在何时何地，可能是随机的，但灵感发生在何人身上却不是偶然的。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 表象

人在实践过程中积极反映客观事物，将感知所得的感性材料贮存在人脑中，被加工成感性形象，即表象。

2. 幻想

幻想是一种与生活愿望相结合并指向于未来的创造性的积极想象。幻想是创造想象的一种特殊形式。

3. 理想

理想是个人对未来有可能实现的奋斗目标的向往和追求。理想中的奋斗目标是人积极向往和追求的对象，它体现着个人的愿望，并且指向于未来。理想中的奋斗目标又以对客观规律的认识为基础，是符合客观规律的，因此是可以实现的。

（二）人物介绍

1. 布鲁纳（1915—）

布鲁纳是美国教育心理学家，当代认知心理学派主要代表人物之一。他1937年毕业于美国杜克大学，获学士学位，1941年在美国哈佛大学获心理学博士学位，以后在美国西北大学等9所高等学校获荣誉学位。第二次世界大战期间，他先后在美国军队和一些地方部门任职，战后回哈佛大学教心理学，先任讲师，1952年升为教授。1962年起任美国认知心理研究中心主任，并先后担任过一些学会和研究机构的要职。由于他在教育学和心理学方面的卓越贡献和在社会活动方面的成绩，他先后获得美国卓越科学贡献奖（1962年）、美国教育研究联合会和教育出版机构联合奖（1969年）、梅里尔—派尔美机构的嘉奖（1970年）等奖

励。布鲁纳把皮亚杰关于认知结构发展的心理学理论应用于教育学，提出了一系列教育主张。他的教育学说被称为结构主义教育，他是结构主义教育理论的代表。他的结构主义教育理论在20世纪60年代对美国的教育改革，特别是中小学课程改革产生过巨大的影响。美国教育界和科学界根据他的理论编写了大量的教科书。以后他的影响扩大到世界许多国家，他的重要教育理论著作《教育过程》一书被译成二十多国文字，在许多国家出版。他的理论不仅影响教育界，而且对其他社会科学甚至自然科学都产生了一定的影响。

2. 麦克斯韦（1831—1879）

麦克斯韦是英国物理学家，是继法拉第之后，集电磁学大成的伟大科学家。麦克斯韦在总结前人工作的基础上，引入位移电流的概念，建立了一组微分方程。这方程组确定电荷、电流（运动的电荷）、电场、磁场之间的普遍联系，是电磁学的基本方程，麦克斯韦方程组表明，空间某处只要有变化的磁场就能激发出涡旋电场，而变化的电场又能激发涡旋磁场。交变的电场和磁场互相激发就形成了连续不断的电磁振荡即电磁波。麦克斯韦方程还说明，电磁波的速度只随介质的电和磁的性质而变化，由此式可证明电磁波在以太（真空）中传播的速度，等于光在真空中传播的速度。这不是偶然的巧合，而是由于光和电磁波在本质上是相同的。光是一定波长的电磁波，这就是麦克斯韦创立的光的电磁学说。1873年出版的《电学和磁学论》一书建立了完整的电磁理论体系。这部书是一部可以同牛顿的《自然哲学的数学原理》、达尔文的《物种起源》和赖尔的《地质学原理》相媲美的里程碑式的著作。量子论的创立者普朗克说："麦克斯韦的光辉名字将永远镌刻在经典物理学家的门扉上，永放光芒。从出生地来说，他属于爱丁堡；从个性来说，他属于剑桥大学；从功绩来说，他属于全世界。"

3. 朱光潜（1897—1986）

朱光潜是著名美学家、文艺理论家、翻译家，是我国现代美学的开拓者和奠基者之一。他学贯中西，博古通今。他写的《文艺心理学》《谈美》《诗论》等专著，对于我国现代美学的发展具有开拓意义。朱光潜也是我国现代比较美学和比较文学的拓荒者之一。他所著的《诗论》是我国比较美学的典范作品。此书用西方诗论来解释中国古典诗歌，用中国诗论来印证西方著名诗论，触类旁通，潇洒自如，美不胜收。朱光潜认为，"在我过去的写作中，如果说还有点什么自己独立的东西，那还是《诗论》。《诗论》对中国诗的音律，为什么中国诗后来走上律诗的道路，作了一些科学的分析。"此外，他的《文艺心理学》也是融贯中西的经典著作。

新中国成立后，朱光潜经过对自己以前的唯心主义美学思想的自我批判，提出了"美是主客观的辩证统一"的观点，并以马克思主义的"美学的实践观点"不断丰富和发展自己的美学思想，形成了一个颇有影响的美学流派。粉碎"四人帮"后，朱光潜又对马克思主义的经典著作《1844年经济学——哲学手稿》《关于费尔巴哈的提纲》《资本论》《自然辩证法》等进行系统研究，对一些译文提出了有重大价值的修改意见，为我国现代美学建设，为建立我国的马克思主义美学体系和文艺理论体系作出了重要的贡献。《西方美学史》是朱光潜最重要的一部著作，也是我国学者撰写的第一部美学史著作，具有开创性的学术

价值，代表了中国研究西方美学思想的水平。对黑格尔《美学》的翻译，为他赢得了崇高声誉。他的数量众多的译著和译文为我国的美学研究和文艺理论研究铺平了前进的道路。

4. 费尔巴哈（1804—1872）

费尔巴哈是德国唯物主义哲学家。他生于巴伐利亚的兰茨胡特，父亲是著名的刑法学家，1828 年在柏林大学毕业，曾任教于埃尔兰根大学，因宣传无神论，遭受迫害，隐居乡间，从事哲学研究，主要著作有《黑格尔哲学批判》《基督教的本质》《哲学改革的预拟提纲》《未来哲学原理》等。在他的著作里，尖锐地批判了黑格尔的唯心主义体系，恢复了唯物主义的权威。他认为，物质是第一性的，思想是第二性的，自然界是客观存在的，人的思维、意识是客观物质的反映。在政治上，他反对君主政体，主张建立民主共和制，1870 年参加德国社会民主党。他晚年阅读了马克思的《资本论》，但费尔巴哈在社会历史观方面是唯心主义的。他在批判黑格尔唯心主义体系的同时，抛弃了黑格尔的辩证法，所以始终未能摆脱机械唯物主义的缺陷。马克思和恩格斯批判地吸取了费尔巴哈唯物主义的“基本内核”，把它发展成为科学的辩证唯物主义理论。

5. 王国维（1877—1927）

王国维是我国近代享有国际盛誉的著名学者。他中过秀才，早年学习英、日文，研究哲学、文学，受到德国资产阶级唯心主义哲学和文艺思想的影响，在我国近代文化学术事业上作出了一定的贡献。他从 1903 年起，任通州、苏州等地师范学堂教习，讲授哲学、心理学、逻辑学，著有《静安文集》，1907 年起，任学部图书局编辑，从事中国戏曲史和词曲的研究，著有《曲录》《宋元戏曲考》《人间词话》等，重视小说戏曲在文学上的地位，开创了研究戏曲史的风气，对当时文艺界颇有影响，辛亥革命后以清室遗老自居。他从 1913 年起转治经史之学，专攻古文字学、古器物学、古史地学，先后致力于历代古器物、甲骨金文、齐鲁封泥、汉魏碑刻、汉晋简牍、敦煌唐写经、西北地理、殷周秦汉古史和蒙古史等的考释研究，还做了很多古籍的校勘注疏工作。他治史严谨，考证精湛，信而有征，不囿成见，主张以地下史料参订文献史料，多能发前人所未发，对史学界有开一代学风的影响。1925 年，他任清华研究院教授，与梁启超、陈寅恪、赵元任并称清华四大导师，是“教授的教授”。1927 年在北京颐和园投河自尽，给中国知识界留下了深深的遗憾，也留下了难解之谜。王国维的学术著作，以史学为最多，文学为最深，文字学为最基本，并涉及其他许多方面。换言之，其殷周制度史、宋元戏曲史、古文字学等方面的成就，都是空前而超过了同时代学者的。

（三）相关资料选辑

1. 关于想象的分类

根据产生想象时有无目的和意图，想象可划分成有意想象和无意想象。

无意想象，又称不随意想象。没有特定目的、不自觉地进行的想象。如把天上的云朵自然而然地想象为草原上的羊群。它是一般人都有的正常心理现象，对创造性解决问题有一定的启迪作用。但无意想象过多，会干扰正常的思维与行动，想象内容过于怪异，则可能

是一个人过分疲倦或心理失调的表现。另外，无意想象的内容常与潜意识的动机有联系。

梦是无意想象的极端的例子。梦是无意识进行的，梦的内容有时十分荒诞，但它的构成成分仍然是已有表象的分解与组合，它们经过改造和加工，从而形成常常是很离奇的梦境。

幻觉是一种异常精神状态下产生的无意想象。

有意想象，亦称随意想象。指有预定目的和自觉地进行的想象，有时还需要一定的意志努力。例如，建筑工程师在绘制设计图之前，要在头脑中想象整座建筑物的结构和布局。有意想象在人的认识和实践活动中具有极为重要的意义。

有意想象可分为再造想象和创造想象。

再造想象是根据言语描述或图形等的提示形成相应的新形象的心理过程。如我们在阅读小说时想象有关的人物和情景。再造性想象有助于人理解事物，是人进行学习、发展智力、文化欣赏、交流经验和相互了解的必不可少的条件。

创造想象，即一个人按照一定的目的、任务，运用自己以往积累的表象，在头脑中独立地创造出新形象的心理过程，如作家对小说情节、人物形象的构思想象，发明者对自己将要发明、创新的工具、机器、新建筑设计的构思想象等，都是创造想象。与再造想象不同，它不是依据任何现成的描述或再现记忆表象，而是运用记忆表象，按照自己的创见独立地创造新形象。创造想象是人的创造活动的必要组成部分。

2. 灵感的案例

案例一：美国的迪斯尼夫妇本来住在一间老鼠日夜横行的公寓里，后来，从事美术设计的迪斯尼失业了，因付不起房租，被迫搬出了公寓。一天，夫妇俩呆坐在公园的长椅上，突然，从迪斯尼的行李包中钻出一只小老鼠。看着老鼠机灵滑稽的面孔，他感到非常有趣，心情一下兴奋起来，忘记了烦恼和苦闷。这时，迪斯尼突然闪过一个念头，惊喜地对妻子说："好了，我想到好主意了，世界上像我们这样穷困潦倒的人不少，我要把小老鼠可爱的面孔画成漫画，让千千万万的人从小老鼠的形象中得到安慰和愉快。"就这样，诞生了"米老鼠"形象。后来，迪斯尼说："倒霉到极点时，正是捕捉灵感的绝好机会。"

案例二：1942 年，美、苏、英、中等国着手建立反法西斯联盟，并决定草拟一份宣言，宣言取一个什么名字好呢？美国总统罗斯福和英国首相邱吉尔在一起研究了好几次，想过不少名字，都觉得不满意。有一天清晨，罗斯福刚起床便大叫一声："天哪，我想起来了。"他急忙去找邱吉尔，邱吉尔正在洗澡，罗斯福来到浴室门前，对邱吉尔高声地说："亲爱的温斯顿，我想起来了，你看叫联合国如何？"邱吉尔从浴缸里出来，高兴地拍了拍胖胖的肚皮说："太好了。"这样，罗斯福的自发灵感便作出了贡献，宣言被定名为《联合国宣言》。1945 年，联合国成立时，也沿用这一名称。

案例三：20 世纪 40 年代的一天，李四光经过一段紧张的研究工作后，正在陪小女儿玩。这时，他家的小猫突然穿过院墙下的一个小洞，随后追来的小狗怎么也钻不进去，急得汪汪直叫，小女儿跑过去赶小狗，李四光笑着说："你是不是也学牛顿，在这小洞的旁边再开一个小狗可以通过的大一些的门？"就在提到牛顿的大名时，李四光突然想到牛顿力学的第三定律（作用力与反作用力），这一触发，使他提出了地质学理论中的一个关键概念——地应力概念。

第六框　鸟瞰思维研究

一、教学内容分析

（一）教学提纲

第一目：了解新型的思维方法

（1）问题的提出：世界是简单的还是复杂的

（2）观点一：世界是简单的

（3）还原论的思维方法

（4）还原论思维方法的作用与局限

（5）观点二：世界是复杂的

（6）复杂性（非线性）思维方法

（7）科学研究中的简单性与复杂性问题

（8）辩证理解线性思维与非线性思维

第二目：多路探索思维的真谛

（1）哲学对思维的研究

（2）脑科学和心理学对思维的研究

（3）通过语言现象研究思维

（4）思维研究的“黑箱方法”

第三目：培养求真务实的精神

（1）求真务实精神的含义

（2）思维创新与求真务实的精神

（3）坚持正确的价值导向

（二）结构分析及探究活动设计

1. 本框的逻辑结构

本框负载的主要任务有三：一是介绍复杂性思维方法；二是介绍不同学科对思维研究的概况；三是指出学习和运用科学思维方法，应该以正确的世界观、人生观和价值观为指导。

第一目，了解新型的思维方法。这部分先提出学界争议的问题——世界是简单的还是复杂的？分析了与这两种不同的“世界观”相对应的思维方法——还原论（线性思维）和复杂性思维（非线性思维），从辩证思维角度看复杂性思维，它是辩证思维的当代形式。

第二目，多路探索思维的真谛。思维真谛是科学研究的重要课题，是很多学科所关注的交叉性研究课题。除逻辑学之外，这里主要介绍哲学、脑科学、心理学对思维研究的概况，旨在说明，人们虽然掌握了思维的一些规律，但远远没有彻底揭开思维神秘的面纱，

还有很多问题有待后人深入探究。

第三目，培养求真务实的精神。思维创新是一把“双刃剑”，创新结果可以更好地服务社会，也可能危害社会。这就提出了以什么样的价值导向学习和运用思维方法问题。只有培养中学生求真务实的精神，在正确的世界观、人生观和价值观的指导下，《科学思维常识》的教学和学习才能实现其预期的教育目的。

2. 本框探究活动的设计意图和思考提示

第一目，了解新型的思维方法。此目设计了两个探究活动。

○ 第一个探究活动

该探究活动是当代决策论和公共选择理论中的一个通俗例子——“投票疑难”。

它有两问。第一问的答案是：王盛提议的复式投票法，在未投票之前，已让自己最喜欢的电视剧胜出一筹。如果桂芳和余华识破了王盛的圈套，选择其他投票规则，电视剧能否胜出就不确定。第二问的答案略。

○ 第二个探究活动

该探究活动的案例取自混沌学，旨在促使学生思考偶然性与必然性的关系问题。

这里的答案是：从“一只蝴蝶偶尔扇动几下翅膀”到“得克萨斯发生一场龙卷风”，其中要有严格的条件限制，即蝴蝶翅膀的运动，导致其身边的空气系统发生变化，并引起微弱气流的产生，而微弱气流的产生又会引起它四周空气或其他系统产生相应的变化，由此引起连锁反应，最终导致其他系统的极大变化。此效应说明，事物发展的结果，对初始条件具有极为敏感的依赖性，初始条件的极小偏差，将会引起结果的极大差异。

第二目，多路探索思维的真谛。此目设计了一个探究活动，旨在说明运用单纯的线性思维难以有效解决复杂性问题。它有两问。

第一问的答案是：这位教师的话本身并没有逻辑错误，是合乎逻辑的。

第二问的答案是：学生第一次排除最后一天，是在假设老师的话为真的前提下，运用充分条件假言推理的否定后件式推出的结论。但学生第二次排除新的最后一天时，不仅以老师的话为前提，而且把自己第一次推出的结论加入到第二个推理的前提中，由于时间顺序的作用，这一部分内容的增加，实际上改变了推理的情境。所以，即便学生的推理似乎合乎逻辑，却仍不能正确预知结果。此问题的正确解决仍是学界热烈讨论的话题。

第三目，培养求真务实的精神。此目设计了一个探究活动，旨在指明我们应该正确地学习和运用科学思维。

这里的答案是：我们应该在正确的世界观、人生观和价值观的引导下，正确对待前人的成果，以求真务实的精神学习和运用科学思维。

二、教学重点、难点分析

（一）重点、难点问题分析

1. 非线性思维

还原论的思维方式在考察事物、现象和过程时，只注重分析系统中两个或少数几个因素之间的线性关系和单向因果链。所谓“线性关系”，指的是自变量与因变量之间是一种

单向的因果链，自变量增加或减少则机械地导致因变量成比例地增加或减少，表现在直角坐标系里的函数图像是一条直线。线性关系是一种简单的比例关系，是 1 加 1 等于 2。许多相互作用可以用线性模型加以描述，如形变正比于应力，摩擦力正比于速度，热流正比于温度差等。

现代思维科学认为，在活的系统（复杂系统，如生命系统、心理系统、社会系统、生态系统等）中，变量之间的关系并不是等比的直线关系，表现在坐标系里的图像并不是一条直线，而是曲线，系统内的各组分之间交叉往复、互为因果，需要以整合的思维方式对各组分进行综合的考察。指出，在死的系统（简单系统）中线性关系只有一种，而在活的系统中非线性关系千变万化，无法穷举；死的系统中的组分是彼此独立的，而活的系统中的组分则是相互作用的。非线性相互作用使得整体不再简单地等于局部之和，而可能出现不同于“线性叠加”的增益或亏损，从子系统到大系统，不仅有量的积累，更主要的是发生了质的飞跃。

线性思维，是基于主体对事物之间线性关系的认识而产生的一种思维策略；非线性思维则是基于主体对事物之间非线性关系的认识而产生的一种思维策略。非线性思维本质上属于系统思维，它是辩证思维的当代形式。系统哲学的创始人拉兹洛指出：“早期的科学思维既是整体的又是思辨的；近代科学的崇高精神是依靠经验的而又是依靠还原论的思维达到的。两种思维方式都难免有不足之处：前一种用信念和洞察代替了翔实的探求，后一种牺牲了融会贯通以换取条分缕析。今天我们正在目睹另一场思维方式的转移：转向严谨精细而又是整体论的理论……按照同整体联系在一起的事实和事件来思考。用这种集成的关系集合体来看世界就形成了系统观点，这是现代的思维方式。”这种思维方式既是分析的，又是综合的；分析中渗透着整体把握，综合在精细分析中进行。

非线性思维的发生是有规律可循的。任何人都有可能产生非线性思维，但非线性思维不会凭空产生，它要有优良的思维品质作基础。在复杂科学研究中，不考虑非线性因素，不建立非线性模型，就无法真实而准确地反映复杂事物的客观规律。因此，建立更为完善的非线性思维理论，是思维科学发展的必然趋势。

2. 系统和系统论

所谓“系统”，由若干要素以一定结构形式联结构成的具有某种功能的有机整体。贝塔朗菲为系统给出的定义是：“系统是处于一定相互关系中的与环境发生关系的各组成成分的总体”。系统论是研究系统的一般模式、结构和规律的学问，它研究各种系统的共同特征，用数学方法定量地描述其功能，寻求并确立适用于一切系统的原理、原则和数学模型，是具有逻辑和数学性质的一门新兴的科学。系统论涉及系统、要素、结构、功能等重要范畴，以及要素与要素、要素与系统、系统与环境等关系。它认为整体性、关联性、等级结构性、动态平衡性、时序性等是所有系统的共同的基本特征。

系统论的核心思想是系统的整体观念。（1）整体的性质不是要素具备的。如 H_2O 的性质与 H 或 O 的性质都不同。（2）要素的性质影响整体。如一台机器中，一个部件出错，机器就不能正常工作。（3）要素性质之间相互影响。如班级上一个同学对科学感兴趣可能会带动其他同学也感兴趣，反之一个同学无故旷课，会引起其他同学向他效仿。

系统论既是反映客观规律的科学理论，又是科学方法论。

（二）相关疑难问题解答

1. 什么是还原论?

“认为复杂事物是一些更为简单，更为基本的成分的集合体或组合物，主张把复杂的事物分解为较简单的成分来加以研究。后来，凡是主张物质的高层次现象（如生命现象）均可用低层次的规律（如物理、化学规律）来解释的，都被认为是还原论。”（《自然辩证法百科全书》）

还原论思维方式包含两个基本层面。一是“原子”“组合”观点。它以原子论为思想基础，认为世界的物质本原是不可再分的原子，把世界和事物理解为由原子或其化身——更为简单或更为基本的物质颗粒构成的组合物或集合体。二是“分解”“还原”方法。认为事物是组合物，具有可分解性，可进行分解研究，其本原是原子，只要把事物分解到最低层次，即还到其本原，就可找到终极的根源，得到终极的说明。

还原论思维方式，以世界和事物的组合性、可分解性、可还原性，以及其本原的微观性、粒子性为前提，其特点主要是有以下几点。第一，对整体进行分解，把整体分解为部分，再把部分分解为更小的部分，直到认为适宜的程度。这是还原论研究的首要步骤。第二，对层次进行还原，把高层次还原到低层次，把高级内容还原为低级内容，一层层地降解，直到最低的层次和最终的物质要素。第三，从微观揭示本质，坚信事物的本质不在宏观而在微观，在于构成宏观现象的微观物质基元，只有把整体分解为部分，把部分还原到“原子”（或其化身），才能找到终极根源，作出终极说明。

还原论思维方式是由原子论发展而来的。

原子论经历了“思辨的原子论”到“机械原子论”，再到“科学原子论”三个发展阶段。

思辨原子论思想兴盛于古希腊时期，其代表人物是留基伯（前 500—前 440）、德谟克利特（前 460—前 370）、伊壁鸠鲁（前 341—前 270）。他们认为，世界的物质本原是原子，原子的本意是“不可分割”；事物和整个世界都是由原子组合而成的。思辨原子论对世界的理解是：第一，世界的物体本原是原子，原子是不可再分的物质基元，是世界和一切事物的物质基础和前提；第二，世界和一切事物都是原子的组合物或集合体，都具有可分解性、可还原性；第三，原子是永恒的，不生不灭，也没有发展变化，它只能在虚空中运动（没有虚空就不能运动）——机械的位移运动；第四，原子没有内部矛盾，其运动的动力源泉在于原子外部。思辨原子论所理解的世界是组合的、机械的、可分解的、可还原的。它自然地提供了研究和认识世界的方法论原理。那就是：世界是组合而成的，具有可分解性，因而可进行分解还原研究。世界的物质基元是不可再分的原子，只要把事物分解，还原到原子，就可找到终极的物质基础和终极的根源。原子是绝对者，无论在组合过程中还是在分解过程中，都不生不灭，没有变化，因而分解还原研究不会对原子的属性产生任何影响。

机械原子论，是古希腊的思辨原子论在近代的复兴。思辨原子论思想随着古罗马帝国的灭亡而被埋没。直到 17 世纪，这种思想才得以重见天日和复兴，并进入近代发展阶段。

首先把古希腊的原子论挖掘出来加以发挥的，是处于文艺复兴中心的意大利的两位科学哲人布鲁诺（1548—1600）和伽利略（1564—1642）。布鲁诺提出，世界是物质的，事物是由最小的物质粒子构成的。这种极小的物质粒子是不可再分的。从物理学上说它是原子，从数学上说它是质点，从哲学上说它是单子。伽利略认为，万物由原子构成，物体的色、声、味、臭、热、冷等特性是由原子的排列或运动引起的。把原子论具体地植入自然科学领域的，是法国数学家、天文学家、哲学家伽桑狄（1592—1655）。他提出“微粒说”，认为原子不仅是物质的最小颗粒，而且是具有惯性质量的重粒子，并依据伽利略和笛卡儿的力学大原理，从这样的惯性粒子的点状运动来描述均匀空间里的物体运动。这样，古希腊的原子论在这里发展成为可用力学原理来描述的惯性实体。原子可用力学描述的机械方式组合成万物，这一思想向机械原子论迈出了重要的一步。伽桑狄的微粒理论，在 50 年后几乎一字未动地被牛顿写进其《光学》一书中。经典力学的集大成者牛顿，正式确立了机械原子论思想。他以其力学原理建立起了原子论世界模式，并且回答了原子论的难题——原子之间如何结合的问题。他认为，原子是不可再分的最小微粒，原子之间有吸引、排斥两种作用力，吸引使原子结合，排斥使原子分离。物体的粒子按其大小，分为几个等级，大粒子包含着小粒子，小粒子中包含着更小的粒子，最小的粒子是原子。到 18 世纪，牛顿的这一思想随着其力学成就的影响而在欧洲逐步占据统治地位，又随着以蒸汽机为代表的第一次技术革命的成功，形成以“机器”为模式的组合性、机械性世界观。

机械原子论，到了 19 世纪便发展成为科学原子论。英国化学家道尔顿（1766—1844）把原子论引入化学领域，认为一切物质皆由最小的不可分割的质点组成，这些质点就是原子。同一元素具有相同的原子，不同元素具有不同的原子。元素由简单原子组成，化合物由复杂原子组成。原子既不可创造，也不可消灭，在一切化学变化中原子的属性不变。化学的分解和化合只是原子的组合方式不同。宇宙的原子数是无限的，具体事物的原子数目是有限的。他认为，每种原子都有特定的重量。原子量概念的提出，标志着科学原子论的诞生。

道尔顿用原子论令人满意地解释了化学的定比定律，并得出了倍比定律的结论。在此基础上，法国化学家阿弗加德罗（1776—1856）提出了原子—分子论。认为原子是参加化学反应的最小质点，而分子是游离状态下的单质或化合物能独立存在的最小质点。分子由原子组成。单质的分子由相同元素的原子组成，化合物的分子由不同元素的原子组成。至此，“原子”从哲学的思辨概念变成了拥有实际指称的科学术语。它科学地证明了用化学的方法不可再分的最小物质颗粒——原子的存在；人们测得了原子量，认识了原子的一些基本属性，能够自由地把原子组成分子，或把分子分解为原子。

实证原子的存在，使还原论研究有了可操作性。于是，还原论思维方式水到渠成地发展起来。对此作出贡献的主要代表人物是笛卡儿和牛顿。笛卡儿基于“世界和万物是由分散的要素组合而成的”的认识，认为物质宇宙、植物和动物都是机器。整个世界是按力学定律运转的；物质世界中的一切包括生命都可以按照其各个部分的排列和运动来加以解释。在著名的《方法论》一书中，笛卡儿第一次明确地表达了还原论的基本思想：“把我们所考察的每一个难题，都尽可能地分成细小的部分，直到可以而且适于加以圆满解决的程度为止。”牛顿认为，世界万物像机器一样，是按力学原理由零部件组装起来的，最小

的零部件是惯性实体原子，它在结构上可以分为若干层次，因而在研究中应当也可以按层次进行分解。正是从这种世界观出发，牛顿提出了分解——还原的方法论原理。这一原理指出，在自然科学里，应该像在数量里一样，在研究困难的事物时，总是应当先用分析的方法，然后才用综合的方法。用这样的分析方法，我们就可以从复合物论证到它们的成分，从运动到产生运动的力。一般地说，从结果到原因，从特殊原因到普遍原因，一直论证到最普遍的原因为止。在牛顿看来，只要知道一个系统在任何时刻的任何状态的所有细节，原则上就可以绝对准确地预言该系统任何一个部分的未来。

还原论思维方式的形成和发展，在历史上是一种巨大的进步，它是对古代朴素整体论思维的辩证否定，把科学研究的思维方式沿着螺旋式发展轨迹推进到一个新的时代高度。其历史性贡献在于，把整体打开了，开辟了研究部分、掌握细节的道路；把复杂性现象分解开了，开辟了深入到低层次了解微观机制的道路。这就克服了朴素整体论的直观、模糊、思辨等局限性和缺陷，使科学认识达到了精确、严格的程度。还原论思维方式在近代科学的研究和发展中得到广泛的应用，取得了巨大的成功。物理学研究从宏观现象推进到分子水平，对力、能、热、声、光等都进行了分解、还原。化学则把分子分解为原子，掌握了化合与分解反应规律，认识了几十种化学元素，提出了化学元素周期律。生物学对生物的研究突破了三个层次：器官、组织、细胞，建立了细胞生物学，并开始研究亚细胞的蛋白质、核酸等。

但是，还原论的思维方式本质上是形而上学的。它把高级运动形式及其规律完全归结为低级运动形式及其规律，从而否定了高级运动和低级运动在本质上的相互区别。这就难免陷入思维误区。还原论的思维方式在把握世界时，其基本思路是“分析→累加”，决定性的环节是分析。但复杂性不是物质粒子固有的属性，而是组织的属性，是在客观世界由低级向高级的自组织演化中逐步涌现出来的，即简单性经过组织而涌现出复杂性。认识较低层次上产生的涌现性（“涌现性”概念见下文），“分析→累加”思路加以补充或修正即可奏效，直接综合和统计综合的方法正是来源于此，而且也确实有效。但是，要认识较高层次特别是生命以上层次的复杂巨大系统所产生的涌现性，采取基于还原论的“分析→累加”思路就显得力不从心了，必须超越还原论的思维方式，即整体系统思维的方式、非线性思维的方式。实践证明，还原论思维方式只适用于对简单事物的研究，而不适用于对复杂事物的研究。

2. 什么是复杂科学?

复杂科学是相对于简单科学而言的。简单科学主要处理简单性问题，复杂科学主要处理复杂性问题。复杂科学认为，世界具有以下一些基本属性。

(1) 非线性（其含义见上文）。非线性昭示人们，任何一个表面上看来设计完美的方案，在实际操作中都将不可避免地产生许多预料之外的后果。这使得科学对简单性原则的理解发生了变化。

(2) 整体性。$1+1>2$，整体大于部分之和。由于系统在永恒变化的过程中经历了突现、非线性变化之后，整体已经具备了不同于各层次、各因素的新性状。因此，对部分的研究并不能揭示整体的属性，而必须采用一种整体论的方法。只有这样，才能了解复杂

系统。

（3）混沌性。混沌，是指随着非线性的增强，复杂系统所呈现的不规则的有序现象。混沌学认为，表面上似乎是混乱的、无规律的、不可预测的现象，实际上是有其自身规律的。混沌学的任务就是寻求混沌现象的规律，加以处理和应用。混沌理论向人们展示了“一个有序与无序统一的世界，一个确定性与不确定性统一的世界，一个稳定性与不稳定性统一的世界，一个完全性与不完全性统一的世界，一个自相似和非相似统一的世界，一个遵循辩证法的世界”。

（4）非机械性。复杂科学认为，由于系统运动具有混沌、非线性的特征，这使得线性的、因果链式的预测不再可能。

复杂科学是对以往线性的、机械的、还原的现代科学的深刻反思和超越。复杂科学在改变自然科学家思维方式的同时，已在人文社会科学领域中建构起一种整体的、有机的后现代世界观。

3. 何谓系统的整体涌现性?

“涌现性”是系统科学的先驱贝塔朗菲首次提出来的。他认为，存在两类整体：一类是非系统整体，它们具有累加性，只要认识了组成部分，把部分的特性加起来就能得到整体的特性；另一类是系统整体，特点是“整体大于部分之和”，要认识整体，不仅要认识部分，还要认识部分之间的关系，因为系统的整体性质是由各组分相互作用、相互触发而“涌现”出来的。基于这种认识，贝塔朗菲把系统学科界定为“关于整体和整体性的科学”。系统科学的专家们普遍认为，系统研究的最重要的目标和任务之一，就是阐述整体为什么大于部分之和，制定描述大于部分之和的那些整体特性的科学方法。

若干组分按照一定方式彼此联结起来而形成系统，就会产生出整体具有而各组分及其总和所没有的特性；不同的联结方式产生不同的整体特性，一旦把系统整体分解为它的组分，这些特性便不再存在。这种整体特性，系统科学家称之为“涌现性”。例如，单个物质分子无所谓温度和压力，大量分子聚集为系统，就涌现出可以用温度、压力予以描述的整体特性；沙粒和细胞都由基本粒子构成，由于组织整合这些粒子的方式不同，细胞涌现出生命这种奇异特性，而沙粒则没有；人的本质属性是社会赋予的，不能用个体的生理特性去解释，脱离社会的“狼孩”不过是一个具有人形的动物。古人早已认识到美是事物的整体涌现性，所以才有“倾国宜通体，谁来独赏眉”之叹。诗家所谓的“意境”，指的是诗的整体涌现性，寻章摘句是无法把握的。一句话，系统必有其组分没有的整体涌现性，它们是不能仅仅用部分特性来说明的。

关于系统的整体涌现性的另一种说法是：高层次具有低层次所没有的特性，一旦还原到低层次，这些特性就会消失。例如，物质实体的特性，在化学层次上具有而在物理层次上则不具有，在生物层次上具有而在物理、化学层次上则不具有；生命不是物质原子或分子固有的属性，而是物质世界进化到生物层次才有的组织特性，是以生物大分子为构筑材料、按照细胞的特殊结构方式组织起来才能产生的特性；意识是在由大约 1000 万个神经元组成的人脑这个物质层次上涌现出来的（还需同社会这种复杂环境相互作用），分解到神经元层次便不复存在；股市的运行规律是股市作为系统在宏观层次上涌现出来的特性，

还原到微观层次的单个股民身上就看不到了。

关于复杂系统的涌现性，系统科学正面临着许多难题，比如，涌现性的运作机制是什么？涌现发生的充分或必要条件是什么？如何判别涌现？如何描述涌现？怎样利用涌现造福人类（涌现的控制问题）？只有能够对这些问题作出严谨而比较系统的科学解释，才能说系统科学已经成熟了。

三、教学方法建议

（一）课时安排

本框建议安排一至二课时。

前半课时主要学习“了解新型的思维方法”。重点学习非线性思维，让学生了解还原论思维方式的特点、作用和局限，把握非线性思维和线性思维的特点及互补关系。

后半课时主要学习“多路探索思维的真谛”“培养求真务实的精神”。重点学习哲学、脑科学、心理学对思维研究的成果，让学生了解思维和创新思维的本质，了解求真务实的精神的内涵，理解“黑箱方法”。

（二）教学方法建议

1. 讨论交流法

本框内容难度较大，教师必须设置一些问题，列举一些案例，让学生展开充分的讨论，经过讨论和交流，学生能够在对比中发现和认同正确的观点，从而巩固所学知识。

2. 坚持从生活和学生实际出发

以现实生活为突破口，从学生的实践、认知水平着眼，联系他们所关注的社会问题教学。教学设计要着眼于学生的参与，可以让学生谈亲身经历的事情，也可以启发学生回忆历史知识、经典成语，如“曹冲称象”“邹忌讽齐王纳谏”等。还可以设计现实的、学生感兴趣的、耐人寻味的故事或问题，启发学生思考。

3. 例释法

这一框的教学内容有一定的理论深度，术语也比较多，所以，比较适用于例释法教学。教师既要重视精选典型的、新颖的案例，又要重视紧扣理论（概念）对所举的案例进行分析说明。案例要适量，分析要深入浅出。

4. 话题方式

把教材中一些重要的设问或观点作为话题布置给学生，让他们课后讨论（也可以利用课前“5 分钟学生论坛”时间）。这样既可以节省课时，又可以促使学生养成独立思考问题的习惯。例如，在讲授“非线性思维和线性思维的特点及互补关系”问题时，教师首先要把相关概念阐述清楚，然后就这一话题让学生举出一些实例，进行讨论。

5. 联系前面所学内容，理解本框知识

本框的教学内容带有总结和提高性质，所以在教学时应注意新旧知识的迁移。教师可以通过让学生回顾前面所学的旧知识，深化对本框新知识点的理解。

（三）探究活动操作建议

探究活动 1（教材第 98 页）："想一想：王盛设置了什么圈套？如果桂芳和余华识破了王盛的圈套，选择其他投票规则，结果又会如何？解决类似的问题，你有更好的方案吗？"

这里所提供的材料，实际上只是展开本框教学内容的一个引子。它是当代决策论和公共选择理论中的一个通俗例子——"投票疑难"。教师可引导学生运用线性思维——逻辑思维的方法释疑。通过进行探究活动，使学生明确，复式投票法本身没有问题，但是，王盛提议的具体投票方案是有失公允的。按照此方案，满足王盛最佳期望（得以看电视剧节目）的概率是 50%，满足桂芳最佳期望（得以看曲艺节目）的概率只有 25%，满足余华最佳期望（得以看体育节目）的概率也只有 25%。如果桂芳和余华识破了王盛的圈套，选择其他投票规则，那么满足王盛最佳期望（得以看电视剧节目）的概率就未必能达到 50%。

此探究活动旨在延伸本专题前面几框的教学内容，继续训练学生的聚合思维能力。教师可以引导学生进行讨论，让学生畅所欲言。方案可以有多种，如抓阄法、时间分割法等。

探究活动 2（教材第 99 页）："你怎么看'一只蝴蝶偶尔扇动几下翅膀'与'得克萨斯发生一场龙卷风'这两个事件之间的关系？"

"蝴蝶效应"是混沌学中的一个概念。此探究活动旨在让学生思考复杂科学方面的问题——复杂性问题必须用复杂科学的观点去解释。建议教师先向学生讲授一些相关知识，如什么是复杂性问题（复杂系统）、什么是混沌等。讲授时，可采用例释法，可参考下文"自我测评及思考提示"中的第二个案例及其分析。然后，引导学生进行探究。通过探究，使学生明确复杂系统（活系统）是"一个有序与无序统一的世界，一个确定性与不确定性统一的世界，一个稳定性与不稳定性统一的世界，一个完全性与不完全性统一的世界，一个自相似和非相似统一的世界，一个遵循辩证法的世界"。复杂系统发展的结果，对初始条件具有极为敏感的依赖性，初始条件的极小改变，必然引起结果的极大改变。"一只蝴蝶偶尔扇动几下翅膀"与"得克萨斯发生一场龙卷风"这两个事件之间的联系既是偶然的，又是必然的，说它"必然"是相对于一个处于混沌状态的地球气候而言的。

探究活动 3（教材第 100 页）："这位老师的话是否合乎逻辑？学生的推理合乎逻辑，为什么不能准确地推知结果？"

此探究活动旨在使学生懂得"单纯的线性思维难以有效解决复杂性问题"。另外，也可借以训练学生的逻辑思维能力。

此题是著名的"意外考试疑难"，关于它的合理解决迄今并未在学界达成共识。关于第一问的解答，也一直是学界长期争论不休的问题。我们认为，这位老师的话本身并没有逻辑错误，是合乎逻辑的。

具有思维训练价值的是第二问。为了使学生能够顺利展开探究活动，建议先让学生复习一下有关假言推理知识和选言推理知识。

通过讨论，使学生明确推理完全合乎逻辑。其推理表述如下。

（1）考试不可能安排在周五。假设考试安排在周五，则到周四的晚上，我已确知在周一到周四的四天里没有考试，而考试一定安排在周一到周五的五天内，所以我可以肯定周五一定安排考试，即我已经在周四晚上知道第二天会有考试，这与老师的保证“在考试的前一天你们不知道明天是否举行考试”相矛盾。所以考试不可能安排在周五。

（2）考试也不可能安排在周四。假设考试安排在周四，则在周三晚上我已确知周一、周二和周三没有安排考试，所以考试只能安排在周四和周五。但是我在（1）中已证明周五不能安排考试，所以考试一定安排在周四。这样我已在周三晚上知道周四一定安排考试，这与老师的保证相矛盾，所以周四不能安排考试。

（3）同理可证，周三、周二和周一也不能安排考试。

（4）综上所述，本周根本不可能安排考试。

从逻辑上看，上述推理可谓天衣无缝。

但是，学生的推理完全合乎逻辑，为什么不能准确地推知结果呢？这也是学界长期争论的问题。有人认为，这主要是由于时间顺序的作用，在推理过程实际上改变了推理的情境；还有人认为，关键性的问题出在第（2）步〔因为第（3）步只是一个递归过程〕。在第（2）步中，学生推理出“考试只能安排在周四和周五。但是在（1）中已证明周五不能安排考试，所以考试一定安排在周四”，这是靠不住的，因为周五不考是推知的，并没有得到确证，从而是周四考，还是周五考，是不可确定的；还有人认为，学生不可能事先“知道”老师的预告为真，故不能以老师的预告为根据进行推论，沿着这个思路，有人把这个疑难改造成了严格的“知道者悖论”，使之成为当代思维科学的一个前沿课题。

“意外考试疑难”有许多不同的变体，如“意外绞刑疑难”，法官向囚徒宣判下周执行“意外绞刑”：“在行刑当日早晨囚徒不知道绞刑要在当天实施。”显然，这个判决可造成与教师上述预告同样的问题。关于此问题的多种解决方案的通俗说明，可参见《意料之外的绞刑》（上海教育出版社，2003 年版）一书，关于将其改造成严格的“知道者悖论的”历程，可参见《逻辑悖论研究引论》（南京大学出版社，2002 年版）一书。

由于此问题具有开放性，应鼓励学生提出各种解决方案并展开热烈讨论。通过对这个问题的探究，使学生体悟出这样一个道理：单纯的线性思维难以有效解决复杂性问题。

探究活动 4（教材第 101 页）：“我们应该以什么样的精神去学习和运用科学思维？”

此探究活动旨在对学生进行科学精神教育，让他们认同科学精神。教师可以预先布置，要求他们就此问题广泛阅读，并做好读书笔记，然后在课堂上交流。题目还可以再广一点，如“谈谈科学精神”等。

四、教学评价建议

（一）评价方式建议

1. 课堂提问

课堂提问，是一种有效的教学评价方法。教师设计的问题必须紧扣这一框的主要知识点。对学生的回答进行评价时，首先要看学生是否抓住了问题的关键。有些问题的解本身

可能是一个开放的系统，这就要求我们的评价本着开放性的原则，以便给学生以自由发挥的余地。由于辩证思维、非线性思维是本框的教学内容之一，这就应该把能否自觉地运用辩证思维、非线性思维作为评价指标之一——当然是对某些复杂问题而言。

2. 做读书笔记

如前所述，这一框的教学内容难度系数较大。为了实现教学目标，教师应该让学生读一点课外书刊资料和网上的信息资料，以便消化课内涉及的知识难点。教师通过检查学生的读书笔记，来获得反馈信息，以便正确地把握教学重点、难点，改进教学方法。

3. 学习行为的评价

本框的教学旨趣，除了知识方面，还有让学生养成用多种思维方式思考问题的习惯，培养学生发现问题、解决问题的能力，逐渐培养学生求真务实的科学精神。为了获得这方面的反馈信息，教师要注意对学生的学习行为进行评价。对学生的学习行为进行评价时，要坚持因人而异的原则，学生在行为上有了进步，教师要给予积极的肯定。行为评价也可以采取让学生自评、互评的方式。

4. 撰写小论文

可以让学生就本框教学内容中的某一个重要范畴（概念）或观点，写一篇综述类小论文，要求在下一堂课上交流。

（二）自我测评及思考提示

1. 大家可能都听说过这么一首民谣：丢失一个钉子，坏了一只蹄铁；坏了一只蹄铁，折了一匹战马；折了一匹战马，伤了一位骑士；伤了一位骑士，输了一场战斗；输了一场战斗，亡了一个帝国。

——读完这则材料，说说你是如何理解“丢了一个钉子”和“亡了一个帝国”之间的联系的。

思考提示

马蹄铁上一个钉子是否会丢失，本是初始条件的十分微小的变化，但其“长期”效应却关系到一个帝国的存亡。这就是军事和政治领域中的“蝴蝶效应”。其实，现实生活中也充斥着类似“蝴蝶效应”（混沌学）的现象，它告诉我们一件小事都有可能引起周围事物的相应变化。因此，在生活中我们是不能忽视那些小事的。

2. 受美国南部一家炼油厂爆炸起火的影响，纽约市场原油期货价格 7 月 28 日收盘时接近每桶 60 美元；受热带风暴威胁墨西哥湾油气作业区、美国等国消费需求增长、产油国局势动荡以及沙特国王法赫德病逝等因素影响，国际油价再次大幅攀升，8 月 1 日，纽约商品交易所 9 月份原油期货价格曾一度升至每桶 62.30 美元；在投机资金、热带风暴等因素的主导下，8 月上旬，国际油价几乎是以每天上涨 1 美元的速度冲向一个又一个新高点，8 月底开始强攻每桶 70 美元的心理关口；受飓风“卡特里娜”影响，美国纽约商品交易所原油价格 8 月 29 日开盘时每桶飙升 4.67 美元，达 70.80 美元。

——读完这则材料，说说为什么油价因小小的风波就会出现大幅度上涨。

思考提示

石油价格及其影响因素组成的系统是一个复杂系统，在“内部多因素交叉耦合作用机制”的作用下，产生“蝴蝶效应”，影响因素的任何微小变化对石油价格的影响都会被“蝴蝶效应”放大几倍甚至几十倍。最近几个月的油价变化已经很好地说明了这一点。产能不足是导致石油价格上涨的主要原因。由于世界石油生产基本接近产能极限，即接近混沌状态的“阈值”，任何油价影响因素的微小变动都会引起油价的不寻常波动。社会政治变动、投机基金、突发事件等影响因素对油价的影响与石油市场所处的状态密切相关。当产能相当充足的时候，这些因素变化对油价的影响相对较小；当产能不足的时候，某一个因素的微小变化都会引起油价的剧烈波动。可见，现在的石油市场由于石油生产能力的不足而处于混沌状态的边缘，由于“蝴蝶效应”，任何的风吹草动都会引起油价的剧烈反应，现在的石油市场属于敏感性市场。只有剩余产能逐渐增加，才能使石油市场逐渐趋于稳定。

3. 中学课本中有一篇课文，叫《巴甫洛夫的一封信》。信中说：“鸟儿没有空气是飞翔不起来的。事实就是科学家的空气。”

——我们应该怎样理解这句话？

思考提示

要真正在科研工作中体现求真务实精神，必须坚决摒弃急功近利的浮躁思想。急功近利不除，求真务实难树。求真务实，讲究的是尊重事实、以事实为依据。不建立在可靠的、经得起检验的事实基础上，科学研究将一事无成。科学工作者的第一堂课就是应该学习做一个诚实的学生，千万不能虚构事实、篡改数据。为了获得论文的数量，而去发表一些没有太多价值的垃圾文章，已经成为广大科学工作者所不齿的低级骗术。而虚假的、包装的、拼凑的东西更是站不住脚的，王淦昌院士曾通俗地说，研究是“硬碰硬的事情”。这个硬，就硬在尊重事实、以事实为依据上。表现在社会生活中，求真务实坚持从实际出发，从单位的、地方的和国家的实际出发，而不能脱离国情、主观妄断。胡锦涛称此为求真务实的“根本依据”。科学思维有其客观标准，来不得半点虚假。

五、教学资源链接

（一）名词解释

1. 科学精神

科学精神是与科学直接联系在一起的。科学既是关于自然、社会和思维各个领域事物的具体规律性知识的理论体系，又是探索世界奥秘和追求真理的科学实践和认识活动。科学精神就是指由科学性质所决定并贯穿于科学活动之中的基本的精神状态和思维方式，是体现在科学知识中的思想或理念。科学精神的内涵主要有：（1）追求认识的真理性，坚持认识的客观性和辩证性；（2）崇尚理性，反对盲从和迷信，敢于怀疑和批评；（3）崇尚开拓与创新，坚持实践为科学认识的来源、动力、标准和目的的理念；（4）坚持正确的价值取向或目标，坚持科学发展与人的全面发展、社会的可持续发展相一致的观念。

2. 蝴蝶效应

“蝴蝶效应”一词来源于“混沌理论”，是气象学家、混沌学先驱洛伦兹（1917—2008）1963年提出来的。因为天气预报的需要，洛伦兹用计算机求解仿真地球大气的13个方程式。为了更细致地考察结果，他把一个中间解取出，提高精度再送回，却发现本来很小的数据差异，结果却偏离异常遥远。于是，洛伦兹认定，他发现了新的现象。

后来，洛伦兹用一种形象的比喻来表达他的这个发现：一只小小的蝴蝶偶尔在巴西上空扇动几下翅膀，可能在两周后引起美国得克萨斯的一场龙卷风。这就是“蝴蝶效应”一词的由来。

“蝶蝴效应”普遍存在着，一根树枝的下落可能引发一场雪崩，一个烟头可能燃起森林大火。一个疑似疯牛病的案例可能引起全球经济危机。

（二）人物介绍

盖耳-曼（1929—）

盖耳-曼是美国物理学家。他出生于纽约的一个犹太家庭，父亲是教授，曾就读于维也纳大学和海德堡大学，移民美国后管理着一所语言学校，童年时，盖耳-曼就对科学产生了浓厚兴趣，14岁被耶鲁大学录取，22岁在麻省理工学院获得哲学博士学位，25岁成为加州理工学院最年轻的终身教授。

盖耳-曼在物理学领域取得了一系列成就。他24岁发现了基本粒子的一个新量子数——奇异数，28岁建立了正确描述弱相互作用的V—A理论，32岁提出了强子分类的八正法（相当于介子和重子的门捷列夫周期表），35岁创立了夸克模型，40岁荣获诺贝尔物理学奖。

1964年，盖耳-曼猜测：所有各种不同的基本粒子可能是由很少几种更为简单的、更基本粒子结合而成的。他想，如果真是这样，就会把人们对宇宙的看法大为简化。他认为，只要存在着三种不同的、具有特定性质的更基本粒子，就可以按不同的方式把它们组合起来，得出已知的所有各种基本粒子。

盖耳-曼想用三个假设的更基本粒子组合成一个已知的粒子时，他考虑起自己的名声。为了不下错结论惹人笑话，他在表述自己的观点时，采用了美国作家乔伊斯在《芬尼根斯·韦克》一书中为耍弄文字游戏而写的一句话：“三个夸克才顶得上一个马克。”因此，他就把这些假设中的更基本的粒子半开玩笑地命名为“夸克”。后来，他在一封信中说：“现在的所有强子，都可以用这三种夸克像搭积木一样拼凑起来。”于是，他提出了基本粒子结构的“夸克模型”。

（三）相关资料选辑

1. 关于“还原论”的新认识

《简明不列颠百科全书》说，还原论是哲学中的一种观点。它认为每种东西都是一种更为简单的或更为基本的东西的集合体或组合物，凡表示这类东西的词句都可以用表示更为基本的东西的词句来解释或下定义。因此，凡以为物体是原子的集合体，或认为思想是感官印象的组合体，这样的观点都属于还原论。这就是说，所要还原的对象既可以指物理

世界中的存在物，也可以指人类所创造的知识体系；存在着两个不同层面上的还原论，即本体论上的还原论和认识论或方法论上的还原论。

本体论上的还原以物质世界的本体“同一性”为前提，认为各种物质形态归根到底可以简化为一个最基本的层次，并从支配这一基本层次的物理规律出发来解释更高层次的规律。具体地说，本体论上的还原论包含了以下一些基本主张。(1) 无演化性。物质系统不同层次之间的还原中不存在时间的演化维度，即在还原的过程中不考虑时间的不可逆性。这样，系统演化过程中出现的涌现等现象就被抹去了。(2) 可分解性。在还原过程中潜在的假设是同类事物或非同类事物可以分解为更为基本的组分或元素，而在分解的过程中原有信息不会丢失。(3) 线性因果关系。处于还原过程中的事物间只存在线性的因果关系，因此一事物的变化只引起另一事物量方面的变化。(4) 叠加原理。就是说，一个系统的整体功能只是其各个部分的功能的线性组合。

方法上的还原，则是针对科学知识体系而言，主要指在理论或学科之间的还原。这类还原一般可以分为同类还原和非同类还原。同类还原（同种类的减少）指的是：被还原的理论是还原理论的一部分，同种类的理论最终达到统一，如把牛顿力学看做是相对论的特例。非同类还原（不同类的减少）指的是：被还原的理论和还原的理论分别覆盖了不同的领域，如化学还原为物理学。在非同类还原中，通常次级理论中包含了在基本理论中不存在的术语，而逻辑演绎不能制造出一个在前提中不存在的新术语。因此，在还原的过程中必须架构起学科间的桥梁，即创立学科间的对应规则。认识论或方法上的还原论提倡从理论的基本规律出发的严格的自上而下的演绎法。

显然，还原论的两个层面之间存在着一定的联系。如果我们主张方法论上的还原论，认定可以找到足以描述和解释物理世界中不同组织层次现象的一种统一基本理论，并能从中演绎出其他较为特殊的理论，那么我们实际上预设了物理世界是可还原的，即允诺了本体论上的还原论。反之则不然。也就是说，即使我们承认在本体论上物理世界是可还原的，但并不一定要允诺认识论或方法论上的还原论，因为我们认识和理解物理世界的能力是有限的。

（苗东升《系统科学的难题与突破点》）

2. 黑箱方法

黑箱方法，亦称“黑箱系统辨识法”，就是通过观测黑箱外部输入信息（外界对黑箱的影响）和输出信息（黑箱对外界的反应）以研究和认识其功能、特性、结构、机理的科学方法。例如，卢瑟福通过高速粒子冲击原子（信息输入黑箱），观测粒子散射特征（黑箱输出信息），以推测原子的内部结构，就是一种黑箱方法。自觉地把“黑箱”概念引入方法论领域，把黑箱方法上升为一种具有普遍意义的方法，并赋予它现代科学形态，这应归功于控制论的创始人维纳和艾什比。黑箱方法一般包括如下的基本原则和步骤。

(1) 相对孤立的原则，确认黑箱。就是说，把所要研究的对象看成是一个整体，把它相对地从其环境中孤立出来；把研究对象所受周围环境的影响看成是通过特定通道实现的“输入”，把研究对象对周围环境的作用看成是通过特定通道来实现的“输出”。选定了对象与环境的相互联系的特定通道，确定了对象的一组输入和输出，就意味着一个黑箱的确立。

(2) 观测和主动试验，考察黑箱。考察黑箱就是要考察对象的输入、输出及其动态过程。由于控制论所要研究的是有组织系统的目的性行为和控制功能，而行为指的就是对象在周围环境作用（输入）下所作出的反应（输出），功能是对象对于周围环境的变化作出反应的能力，所以考察输入、输出及其变化，在控制论系统的研究中具有特别重要的意义。对黑箱的考察可以采取直接观测的办法，在对系统不加干预的情况下测量系统的输入和输出，取得系统输入—输出状态变化的记录；亦可以采取主动试验的办法，人为地在系统的输入端加入某种典型的测试信号，然后再观测对应的输出及其变化，从而获得对象的功能特性和内部结构的大量信息，作为认识黑箱的根据。

(3) 建立模型，阐明黑箱。即利用系统的输入、输出的观测试验的数据，以及原有对系统的知识，建立关于研究对象的模型（框图模型、数学模型等），然后据此对系统的功能特性进行定性、定量和静态、动态的分析评价，对系统的未来行为作出某种预测，对系统的内部结构和机理作出某些推测和假说。

从工程技术到社会领域，从无生命到有生命系统，从宏观世界到微观世界，黑箱方法都有其用武之地。当然，黑箱方法同任何其他方法一样，也有局限性。黑箱方法强调从整体、从整体与外部环境联系中认识事物，而不去深究其内部结构和局部细节，这是它的长处，也是它的不足。结构与功能是辩证的统一，运用黑箱方法研究系统的功能和行为特性时，由于完全不对其内部结构进行研究，必然不可能更深刻地认识系统的功能和行为特性的基础与本质。运用黑箱法来对系统的内在结构和机理进行推测和辨识时，也必须特别谨慎小心，切莫轻率从事。现代系统辨识理论指出，并非所有系统都可以从它的输入、输出完全确定其结构和参数。正确的态度应当是把黑箱方法与其他科学方法结合起来，取长补短，相得益彰。

(4) 我国医学工作者通过长期考察人体与生活条件的联系，考察人体对各种刺激的反应，逐渐熟悉了人体的各种功能，创立了关于人体生命控制系统的经络学说，总结出一套“望、闻、切、问”“审证求因”“辨证施治”的诊断与治疗医学技术和理论，就是典型的事例。

本专题活动建议

第一、二题：略。第三题的核心内容提示如下。

“头脑风暴法”操作方法

一、准备工作

1. 主持人：要求熟悉头脑风暴法，有一定的组织能力，能在会议中启示或引导与会者。

2. 拟定会议主题：一次会议最好集中解决一个问题。

3. 与会人员：5～10 人为宜。与会者应该对讨论的主题比较熟悉，但不一定是专家。

4. 提前下达会议通知。将要解决的问题及其背景情况告知与会者，最好附上几条对议题的提示或设想，以启发与会者的思路。

二、热身活动

会议之前，可以看一段有关解决类似问题的录像，或者讲述有关创造性解决问题的事例，尽快形成轻松热烈的讨论氛围，让大家尽快进入创造的“临战状态”。热身活动的时间不宜过长。

三、明确主题

主持人向大家简要介绍要解决的问题。鼓励并启发与会者从多方面、多角度去思考。目的是帮助与会者对会议主题能有一个明确无误的理解。

四、自由畅想

让与会者突破心理障碍和思维定式，自由想象，使与会者之间形成思维共振，相互启发，以激发大量设想诞生。时间一般不超过 1 小时。

“自由畅想”有以下几条原则。

1. 核心是求新、求奇、求异。不考虑设想是否“荒唐可笑”“离经叛道”。

2. 延迟评判。不要过早地批评或评判他人以及自己的设想。过早评判，会扼杀他人的创造性想象。

3. 以量求质。以尽可能多的数量来保证创造性设想的质量。

4. 综合改善。“综合就是创造”。与会者可以在别人设想的基础上，对各种设想进行整合，形成更有价值的设想。

5. 不许私下交谈，保持会议始终只有一个中心。

6. 与会者不分职位高低，一律平等对待。

7. 设想不分好坏，一律记录在册。

五、加工整理

1. 会后再征求与会者的新设想。

2. 评价和完善设想。对各种设想进行评价，并进行整合。参与评价者以 5 人为宜。这一工作由专家来处理，也可以召开第二次会议，由设想提出者作集体评价，可省去说明设想的工作。从优中选优，寻找最佳方案。