

离散数学

课程教案

编号: _____

授 课 题 目	1.7 推理理论 (1)	教学课型	理论课 <input checked="" type="checkbox"/> 讨论课 <input type="checkbox"/> 实验课 <input type="checkbox"/> 习题课 <input type="checkbox"/> 实践课 <input type="checkbox"/> 其 它 <input type="checkbox"/>
授课时间	月 日	学 时	1
教学场所	固定座位教室 <input checked="" type="checkbox"/> 移动座位教室 <input type="checkbox"/> 智慧型互动教室 <input type="checkbox"/> 实验(实训)室 <input type="checkbox"/> 校外实践基地 <input type="checkbox"/> 户外 <input type="checkbox"/> 其它 <input type="checkbox"/>		

教材简析:

本节内容为第一章第七节-推理理论,也是本章最后一节内容,是对之前内容的升华。前面内容的学习已经提供了命题符号化,逻辑运算等知识基础,而本节推理理论就是利用已有的知识和方法进行应用,用以解决实际问题。

本节内容主要涉及推理证明必须遵循的推理定律与推理规则,推理定律与规则一共有 19 条,相对较多。另外,推理证明涉及的常用方法又有多种,内容较多,综合程度较大,根据教学大纲要求,在本节课中,学生识记并理解推理定律与推理规则,巩固真值表法,等值演算法,主析取范式法,重点掌握构造证明法思路及应用。

推理理论证明过程的严谨性中蕴含着因果辩证关系,是开展课程思政的契机,通过课程思政的开展,实现教学的德育目标。

学情分析:

本节课内容涉及重点内容:推理过程的证明,对学生逻辑思维能力要求较高,涉及到问题解决的方法选择,学生虽然已具备所需的理论知识,但这些逻辑思维能力、判断能力正是目前学生所缺乏的。学生对需要识记的知识较多,在教学过程中结合教学目标,通过例举实例的推导,提高学生学习兴趣的同时,帮助学生理解记忆推理定律与推理规则,积极培养学生的逻辑思维能力与对知识的综合应用能力。

另一方面,学生的世界观、人生观、价值观、人文精神仍然处于需要完善阶段。针对这些情况,教学过程中将以推理理论证明的严谨性及其实际应用:即盗窃案的侦破为切入点,充分挖掘思政素材,如因果辩证关系、欧美国家在没有实证的情况下污蔑新冠肺炎起源我国武汉等新闻报道,开展课程思政,增强学生的学习积极性,同时学生能加深对辩证唯物主义观点的理解,体验爱国主义情怀,提高民族自豪感、社会责任感等,实现多重教学目标。

考虑到少数学生对真值表法，等值演算法，主析取范式法进可能遗忘，所以安排好预习环节很重要，在学习通平台里设置好预习内容：

分别用真值表法，等值演算法，主析取范式法判断下列公式的真值：

① $\neg(p \rightarrow q) \wedge q$ ② $(p \rightarrow q) \wedge q$ 。

另外，考虑到部分学生对公式与定律的识记有难度，可在课后的学习时间里，利用学习通平台群聊窗口开展抢答活动，帮助学生能尽快牢记相关公式。

教学目标：

一、知识目标：

- 1、通过对推理定义、推理形式的学习，能将需要证明的推理符号化，构造出正确的推理形式。
- 2、通过对推理定律和规则的理解，识记每一条推理定律和规则。
- 3、通过推理证明例题的学习和课堂练习，能独立应用推理定律和规则完成推理的证明。

二、能力目标：

- 1、通过推理证明过程的思考与完成，增强逻辑思维能力和解决实际问题的能力。
- 2、通过推理证明方法的正确选择，提高探究能力和判断能力。
- 3、通过讨论和解答课后练习，增强知识运用能力和合作学习能力。
- 4、通过课前预习和课后阅读，课后作业完成，增强自学能力，提高学习自主性。

三、情感与价值目标

- 1、把握推理证明过程严谨性原则，加深对因果关系、事物发展必然性的理解，能辩证的看待事情的结局，有因才有果，加强对辩证唯物主义观点的体会。
- 2、完成课堂练习-盗窃案的侦破，增强自觉遵守纪守法的法制意识。
- 3、观看我国应对新冠肺炎举措的相关资料，再次加深对推理过程的严谨性，和辩证因果关系的理解。增强爱国情怀和民族自豪感，提升社会责任感，历史使命感，学会用实际行动来践行社会主义核心价值观。

教学重点、难点：

重点：学生识记推理定律及推理规则；正确使用推理定律和推理规则完成推理证明。

难点：学生正确写出推理过程中每一步的推导依据，即结果发生了，原因是什么，或者说这样做的依据是什么。

课程思政：

1、课程思政素材：

- 1) 推理定律和规则在推理证明中的应用，盗窃案侦破；唯物辩证法之因果联系的观点。
- 2) 视频资料：中国新冠肺炎取得胜利的原因；及图片资料。
- 3 课后复习使用素材：外国最怕中国的凝聚力网路视频

<https://tv.sohu.com/v/dXMvMzM1OTQxODk0LzE4MjM0MzU3OC5zaHRtbA==.html> 。

- 4) 备用素材：欧美国家在没有实证的情况下污蔑新冠肺炎起源我国武汉等新闻报道。

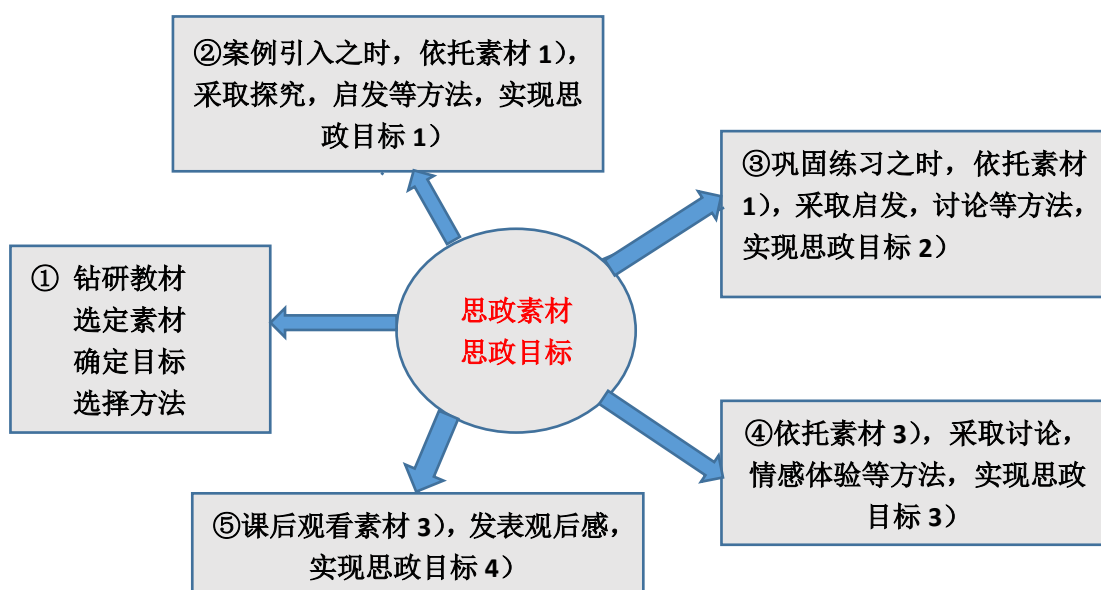
2、课程思政切入点：

- 1) 案例引入环节：如何侦破盗窃案。
- 2) 巩固练习环节-利用推理证明方法侦破盗窃案。

3、课程思政目标：

- 1) 通过思政素材 1) 中案例的探究，思考如何侦破盗窃案，增强法制意识。
- 2) 通过思政素材 1) 中案例的解决，侦破盗窃案，加深对因果辩证关系的理解，明白今天的努力是为了明天的收获的道理。
- 3) 根据因果辩证关系，讨论我国抗疫成效显著的原因，通过思政素材 2) 例举部分主要原因，体验作为国人的自豪感，体现社会主义核心价值观最主要部分-爱国情怀，增强热爱并自觉维护祖国的使命感。
- 4) 课后观看视频，即素材 3)，发表观后感，检验和巩固思政效果。

4、课程思政实施思路：



教学方式和手段：

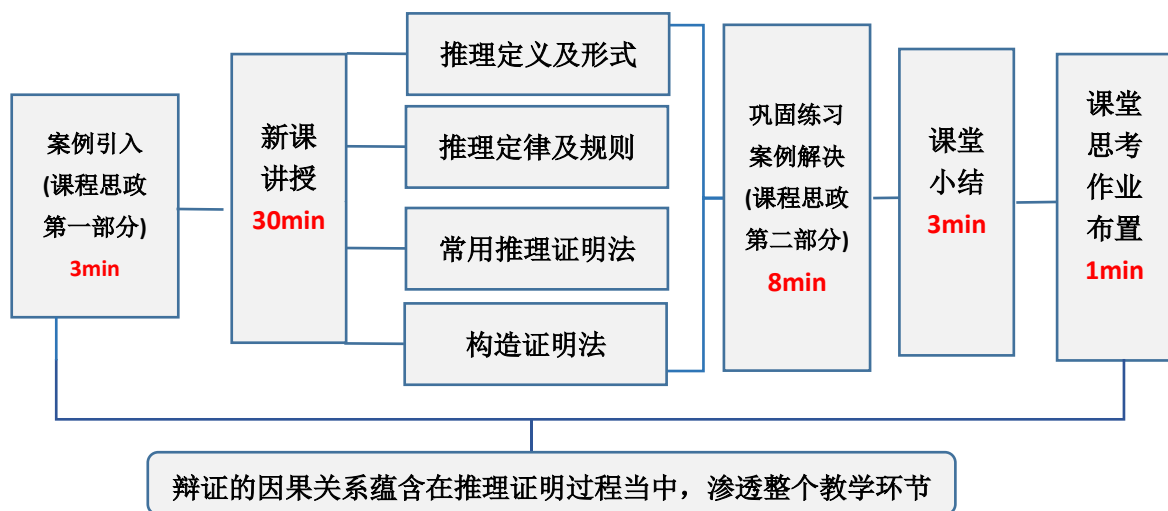
基于对教材内容的分析和学情的分析，在各教学环节中，紧靠教学内容，为实现教学目标，充分发挥学生在学习中的主体地位，将采取以下教学方式和教学手段：

教学方式：讲授、示范、启发、讨论、探究等方法相结合，线上线下混合式教学模式；

教学手段：将现代化教学工具如手机，电脑，投影仪等，学习平台如学习通，微师等，网络交流平台如 QQ, 微信等，传统教学工具如黑板等，教材及参考书籍等紧密结合。

教学过程设计：

主要教学环节：



具体教学过程：

	教学组织	教师活动	学生活动	设计意图
具体教学过程	案例引入 (3分钟)	<p>给出案例，引导学生探讨，引入新课内容：</p> <p>公安人员审查了一起重大盗窃珠宝案，已获得了以下线索：</p> <ol style="list-style-type: none">1) 张三或者李四盗窃了珠宝；2) 若李四的证词正确，则珠宝店午夜时灯管未灭3) 若张三盗窃了珠宝，则作案时间不可能发生在午夜前；4) 若李四的证词不正确，则作案时间发生在午夜前；5) 午夜时珠宝店的灯光灭了。 <p>请问张三和李四谁该受到法律的制裁？</p>	探究 思考 讨论	鼓励学生思考，自由讨论，尝试案件的侦破，激发学生的学习欲望，同时增强学生的法制意识。该案件仅靠直观分析来侦破有难度，顺利引入今天新课内容-推理理论。

具体教学过程	<p>讲授，指导学生理解：</p> <p>1、推理定义及形式</p> <p>1.1 定义 1 推理 是从前提推出结论的思维过程。</p> <p>在命题逻辑中，前提是已知的命题公式，结论是从前提出发应用推理规则推出的命题公式。</p> <p>1.2 推理的形式</p> <p>形式 1 $A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k \rightarrow B$</p> <p>形式 2 前提：$A_1, A_2, \dots, A_k$</p> <p style="padding-left: 40px;">结论：B</p> <p>若 $A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k \rightarrow B$ 是重言式，则称从前提 A_1, A_2, \dots, A_k 推出结论 B 推理正确，或称 B 是 A_1, A_2, \dots, A_k 的有效结论或逻辑结论。</p> <p>1.3 定义 2 证明 描述推理正确的过程。</p>	<p>提出问题，学生讨论：</p> <p>命题逻辑中证明与中学数学中的证明的区别？</p> <p>命题逻辑中证明侧重证明过程，对前提和结论是否为真命题没有要求，中学数学的证明已知条件和结论都是真命题。</p> <p>设计例题，指导学生找出解题思路</p> <p>1.4 例题讲解</p> <p>例 1 判断下面推理是否正确：</p> <p>(1) 若 a 能被 4 整除，则 a 能被 2 整除；a 能被 4 整除。所以 a 能被 2 整除。</p> <p>(2) 若 a 能被 4 整除，则 a 能被 2 整除；a 能被 2 整除。所以 a 能被 2 整除。</p> <p>列举常见推理定律与推理规则，演示部分定律推导过</p>	<p>领悟 识记 互动</p> <p>思考 类比 归纳</p> <p>互动 思考 给出结论</p>	<p>理解推理定义； 掌握推理形式及推理是否正确的判定方法； 学会将一个推理用公式形式给出；</p> <p>归纳出命题逻辑中证明与中学数学中的证明的区别，提高学生的归纳思维能力。</p> <p>师生合作共同探讨解题思路，归纳出一般解题步骤，提高学生学习合作能力和对知识的理解能力，建立良好的师生关系</p>
	<p>新授知识 (30 分钟)</p>			

<p>具体教学过程</p>	<p>新授知识 (30分钟)</p>	<p>程, 标注重点定律, 指导学生通过联想集合知识来识记重点定律</p> <p>2、推理定律与推理规则</p> <p>2.1 重要的推理定律</p> <p>$A \Rightarrow (A \vee B)$ 附加律</p> <p>$(A \wedge B) \Rightarrow A$ 化简律</p> <p>$(A \rightarrow B) \wedge A \Rightarrow B$ 假言推理</p> <p>$(A \rightarrow B) \wedge \neg B \Rightarrow \neg A$ 拒取式</p> <p>$(A \vee B) \wedge \neg B \Rightarrow A$ 析取三段论</p> <p>$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \Rightarrow (A \rightarrow C)$ 假言三段论</p> <p>$(A \leftrightarrow B) \wedge (B \leftrightarrow C) \Rightarrow (A \leftrightarrow C)$ 等价三段论</p> <p>$(A \rightarrow B) \wedge (C \rightarrow D) \wedge (A \vee C) \Rightarrow (B \vee D)$ 构造性二难</p> <p>1.2 常用的推理规则:</p> <p>(1) 前提引入规则: 在证明的任何步骤上, 都可以引入前提。相当于已知条件的使用。</p> <p>(2) 结论引入规则: 在证明的任何步骤上, 所得到的结论均可作后续证明的前提加以引用。相当于推导的结论使用。</p> <p>(3) 置换规则: 在证明的任何步骤上, 命题公式中的任何子公式都可以用与之等值的公式置换。相当于等量代换。</p> <p>4) 合取引入规则: $A, B \vdash A \wedge B$。相当于多个条件同时使用。</p> <p>设置问题: 如何判断蕴含式的真值?</p> <p>问题转化: 推理证明方法有哪些?</p> <p>3、常用的推理证明方法</p> <p>3.1 等值演算法</p> <p>即利用第一种定义通过演算 $(A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k) \rightarrow B$,</p>	<p>领悟 模仿 识记 联想 互动 思考 讨论 归纳</p>	<p>识记部分重要定律, 理解记忆推理规则, 掌握推理证明的基本工具, 提高学习能力</p> <p>通过推理证明方法的归纳, 培养学生发散性思维能力</p>
---------------	--------------------	---	---	--

具 体 教 学 过 程	新授知识 (30分钟)	<p>证明公式为重言式；</p> <p>3.2 真值表法</p> <p>即利用第一种定义通过穷举$(A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k) \rightarrow B$</p> <p>所有取值判断公式永真；</p> <p>3.3 主析取范式法</p> <p>即利用$(A_1 \wedge A_2 \wedge \dots \wedge A_k) \rightarrow B$ 主析取范式判断是否为永真式</p> <p style="color: red;">任务设置：归纳上述三种方法的利弊？</p> <p>学生讨论完成。</p> <p>优势：可行性大；</p> <p>弊端：真值表构造工作量非常大；等值演算法和主析取范式法演算繁琐。</p> <p>引出新的证明方法学习的必要性。</p> <p style="color: red;">讲授构造证明法的形式与证明的规范板书，并指导学生理解</p> <p>4、构造证明法</p> <p>4.1 构造证明法一般形式：</p> <p style="padding-left: 40px;">前提：A_1, A_2, \dots, A_k</p> <p style="padding-left: 40px;">结论：B</p> <p>4.2 证明过程：</p> <p>一般由3列构成</p> <table style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">第1列</td> <td>命题公式序号</td> </tr> <tr> <td>第2列</td> <td>当前出现的命题公式</td> </tr> <tr> <td>第3列</td> <td>得到当前结论的理由</td> </tr> </table> <p style="color: red;">设合理计例题，引导学生思考证明思路，并对证明过程进行规范化演示，做好学生榜样</p>	第1列	命题公式序号	第2列	当前出现的命题公式	第3列	得到当前结论的理由	合作 类比 归纳	通过对三种方法优缺点的对比和归纳，培养学生利用辩证的眼光看问题，并激发学生探讨新知的欲望
		第1列	命题公式序号							
第2列	当前出现的命题公式									
第3列	得到当前结论的理由									
			聆听 互动 领悟	掌握证明的基本组成部分，培养学生严谨的科学态度						

具 体 教 学 过 程	新授知识 (30分钟)	<p>例2 构造下列推理的证明：</p> <p>前提：$p \vee q, p \rightarrow \neg r, s \rightarrow t, \neg s \rightarrow r, \neg t$</p> <p>结论：$q$</p> <p>证明：(1) $s \rightarrow t$ 前提引入</p> <p> (2) $\neg t$ 前提引入</p> <p> (3) $\neg s$ (1)(2) 拒取式</p> <p> (4) $\neg s \rightarrow r$ 前提引入</p> <p> (5) r (3)(4) 假言推理</p> <p> (6) $p \rightarrow \neg r$ 前提引入</p> <p> (7) $\neg p$ (5)(6) 拒取式</p> <p> (8) $p \vee q$ 前提引入</p> <p> (9) q (7)(8) 析取三段论</p> <p>证毕。</p> <p>为了巩固推理证明过程，给出推理证明的常见形式，设计以下例题，指导学生给出推导思路，并由学生独立完成证明。</p> <p>例3 用构造证明法构造下面推理的证明： 若明天是星期一或星期三，我就有课。若有课，今天必备课。我今天下午没备课。所以，说明天是星期一或星期三是不对的。</p>	思考 互动 模仿	体 验 证 明 过 程 的 严 谨 性 ， 把 握 证 明 步 骤 中 的 因 果 关 系
	课堂练习 课程思政 (8分钟)	<p>回归到新课引入时案例解决，学生小组讨论完成，教师教室巡视，给出个别指导，实现因材施教</p> <p>公安人员审查了一起重大盗窃珠宝案，已获得了以下线索：</p> <p>1) 张三或者李四盗窃了珠宝；</p> <p>2) 若李四的证词正确，则珠宝店午夜时灯管未灭</p> <p>3) 若张三盗窃了珠宝，则作案时间不可能发生在午夜前；</p> <p>4) 若李四的证词不正确，则作案时间发生在午夜前；</p>	思考 讨论 练习	巩 固 推 理 证 明 过 程 ， 突 出 本 节 内 容 重 点 和 难 点 ， 熟 悉 推 理 定 律 、 推 理 规 则 的 灵 活 使 用 ， 提 高 学 生 的 知 识 应 用 能 力
		<p>通过实例的解决，巩固所学知识，强化所学知识应用，检验学生学习效果，学生体验到知识来源实际，服务实际的魅力，提高课程学习兴趣，并且通过小组合作解决</p>	思考 讨论 实践	通 过 实 例 的 解 决 ， 巩 固 所 学 知 识 ， 强 化 所 学 知 识 应 用 ， 检 验 学 生 学 习 效 果 ， 学 生 体 验 到 知 识 来 源 实 际 ， 服 务 实 际 的 魅 力 ， 提 高 课 程 学 习 兴 趣 ， 并 且 通 过 小 组 合 作 解 决

具体教学过程	<p>5) 午夜时珠宝店的灯光灭了。</p> <p>请问张三和李四谁该受到法律的制裁？</p> <p>李四是盗窃犯，应该受到法律的制裁。</p> <p>引入思政素材，实施课程思政</p> <p>观看视频：中国取得胜利的原因及图片资料。</p> <p>组织讨论原因：我国新冠肺炎抗疫取得显著成效的原因有哪些？文化原因，制度原因，国力原因</p> <p>组织学生谈感受：体验作为国人的自豪感和国人齐心协力应对疫情的责任感。</p>  <p>组织学习通平台上完成课后思考：在当前抗疫形式下我们应该做些什么？</p>	<p>讨论</p> <p>思考</p> <p>情感体验</p> <p>感受分享</p> <p>课后反思</p>	<p>实际问题，提高团队合作能力，提升学生获得感</p> <p>学生加深对因果辩证关系的理解，学会将马克思主义立场观点方法应用到专业学习中；学生通过了解我国对新冠肺炎的成功应对措施和我国当前所处的国际形势，学习医生的敬业精神和奉献精神，激发爱国主义情感、精忠报国的家国情怀，树立勇于担当历史使命的责任感</p>
	<p>课堂小结 (3分钟)</p>	<p>梳理本节所学重难点知识，以填空形式给出，引导学生回顾，归纳</p> <p>1、推理的形式为 ()。</p> <p>2、假言推理定律为 ()。</p> <p>3、拒取式定律为 ()。</p>	<p>思考</p> <p>知识回顾</p> <p>知识归纳</p>

具 体 教 学 过 程		4、析取三段论定律为（ ）。		
	课后思考 作业布置 (1分钟)	5、常用的推理规则有（ ）。		
		6、构造证明法的证明形式分为一般（ ）列，每一列 分别代表（ ）		
		1、课后作业：学习通平台作业 1.7 推理理论（一）， 注意区分选做题和必做题。		巩固新知与思政效 果，为下一节内容学 习打好基础；
		2、观看视频：外国最怕中国人的凝聚力。 https://tv.sohu.com/v/dXMvMzM10TQxODk0LzE4MjM0MzU30C5zaHRtbA=.html 。	思考 练习 情感体验	提升学习课外阅读能 力和自主学习能力。
		谈谈观后感。		

板书设计：

第 1 版 标题 常用推理定律 及推理规则	第 2 版 构造证明形式 例题 1 证明板书	第 3 版 活动板书 例题 2 证明分析课 堂练习（即引入案 例推导）
---------------------------------------	-------------------------------------	---

参考资料：

- 1、欧美政客造大锅，待疫情后和中国“清算”
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1662674182343359140&wfr=spider&for=pc>。
- 2、唯物辩证法之因果联系的观点 <http://www.23book.com/130000/128930.shtml>
- 3、2020 抗疫微党课视频
<https://haokan.baidu.com/v?vid=13490187473974418032&pd=bjh&fr=bjhauthor&type=video>。
- 4、课后复习参考教学视频及课件：学习通相关课程--章节 1.7
- 5、课后练习题参考答案：离散数学题解（第五版），耿素云主编，清华大学出版社。

教学后记：

教学评价：

本次课课堂气氛很活跃，同学们发言比较活跃，从上课师生互动情况和课堂巩固练习完成情况来看，绝大部分学生对知识的掌握程度较好。

通过采取课里课外与学生的交流，学习通群聊，QQ，微信等私聊等多种方式反馈，学生普遍反映本节内容涉及的推理理论证明思路基本明确，部分重要公式也已记牢。同时，老师结合课程内容拓展到抗击疫情的事迹和我国当前疫情形势，内心很震撼，很受鼓舞。另外课堂内鼓励同学们发言，分享观点这种方法很好，提高了自信心和胆量，语言表达能力。

教学反思：

1、在教学方法中充分发挥示范的作用。从学生课后作业完成情况中发现，推理证明格式有点乱，如序号不写，省略某一行等，下节新课之前，花2分钟时间展示格式规范的作业范本，树立榜样的作用。

2、推理证明题的思路本来有多种，但作业中涉及到的证明思路单一，今后教学中注重学生发散性思维的培养。

3、学习通系统显示，平台上的课外资源阅读量不大，今后将考虑增加课外资源的多样性，提高学生的阅读兴趣。