



新乡市第一中学
XINXIANG NO.1 HIGH SCHOOL

基于核心素养的物理教学设计 案例分析



宁长兴

高中物理名师工作室

● 求知 ● 求真 ● 求健 ● 求美



科学研究带给我们心灵的安宁

——潘建伟



相同点

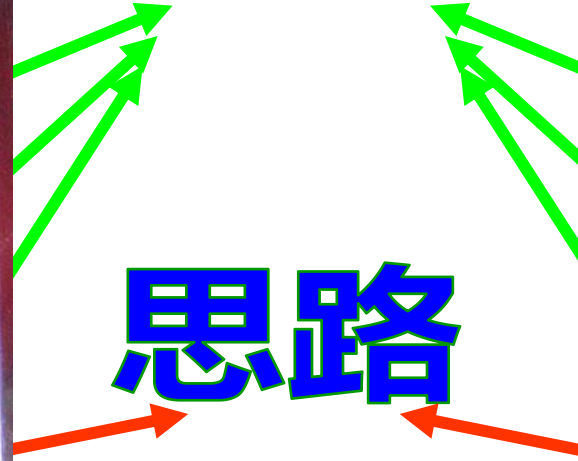
与

不同点



任务

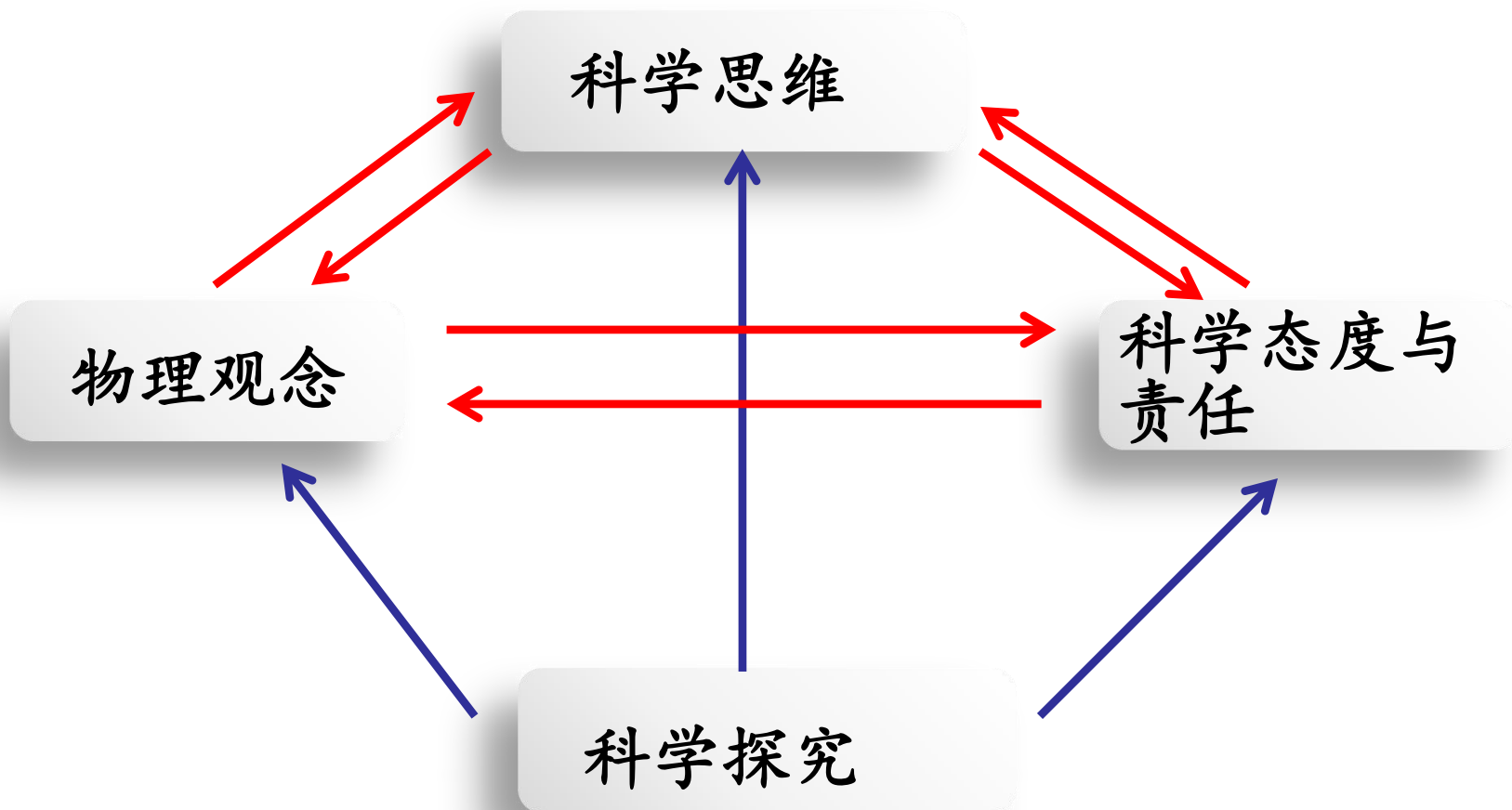
思路



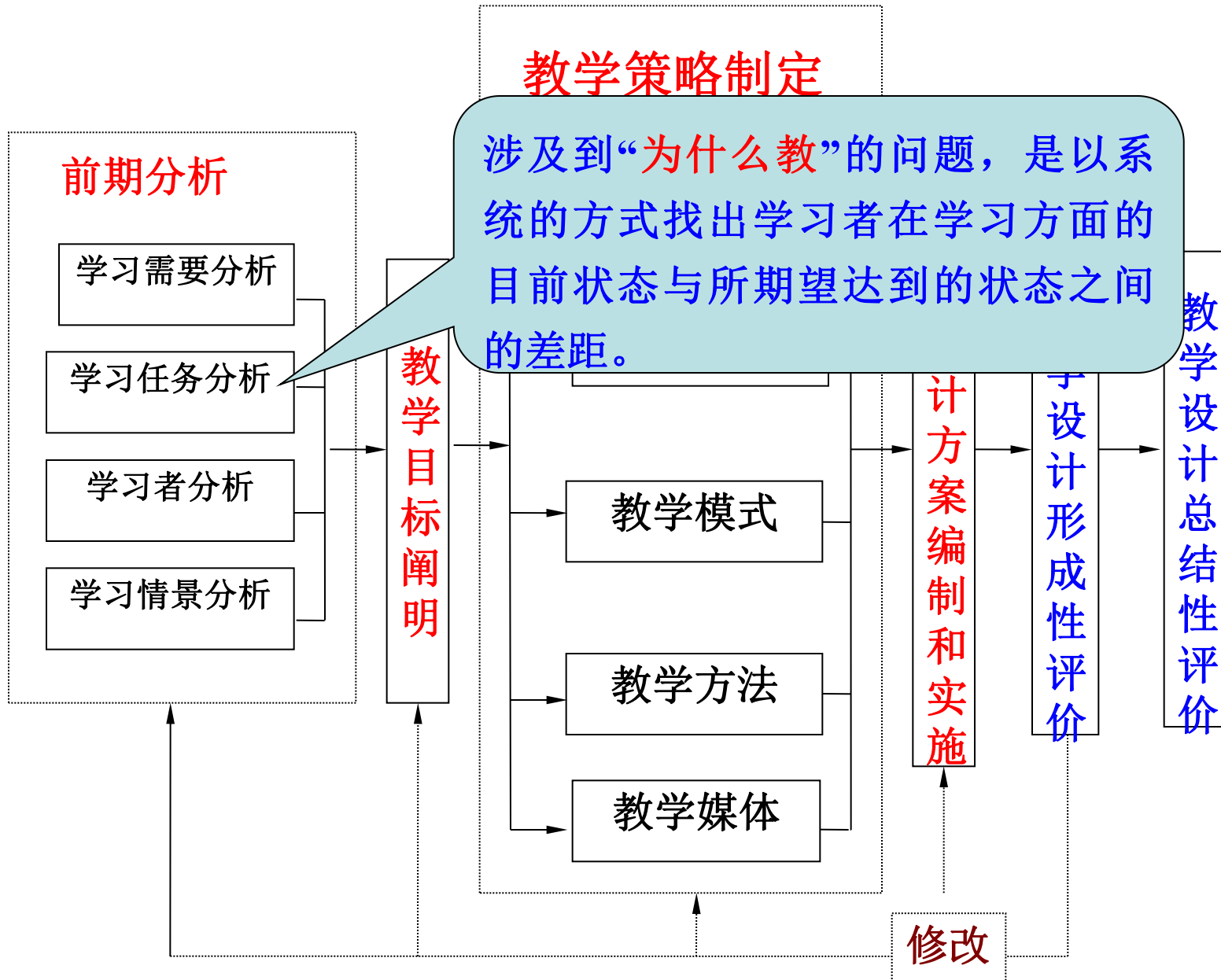


PART 01

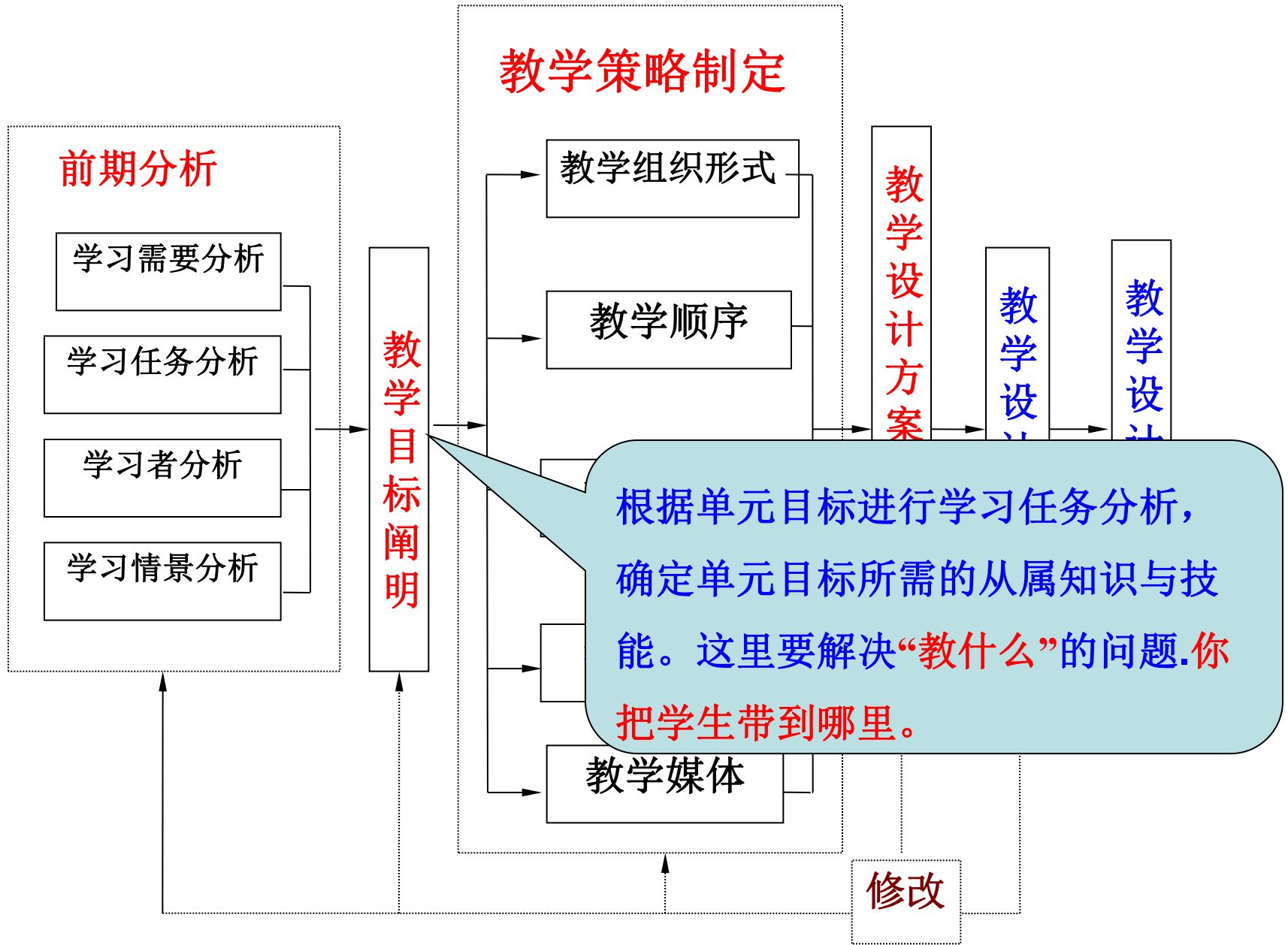
科学学科核心素养的结构



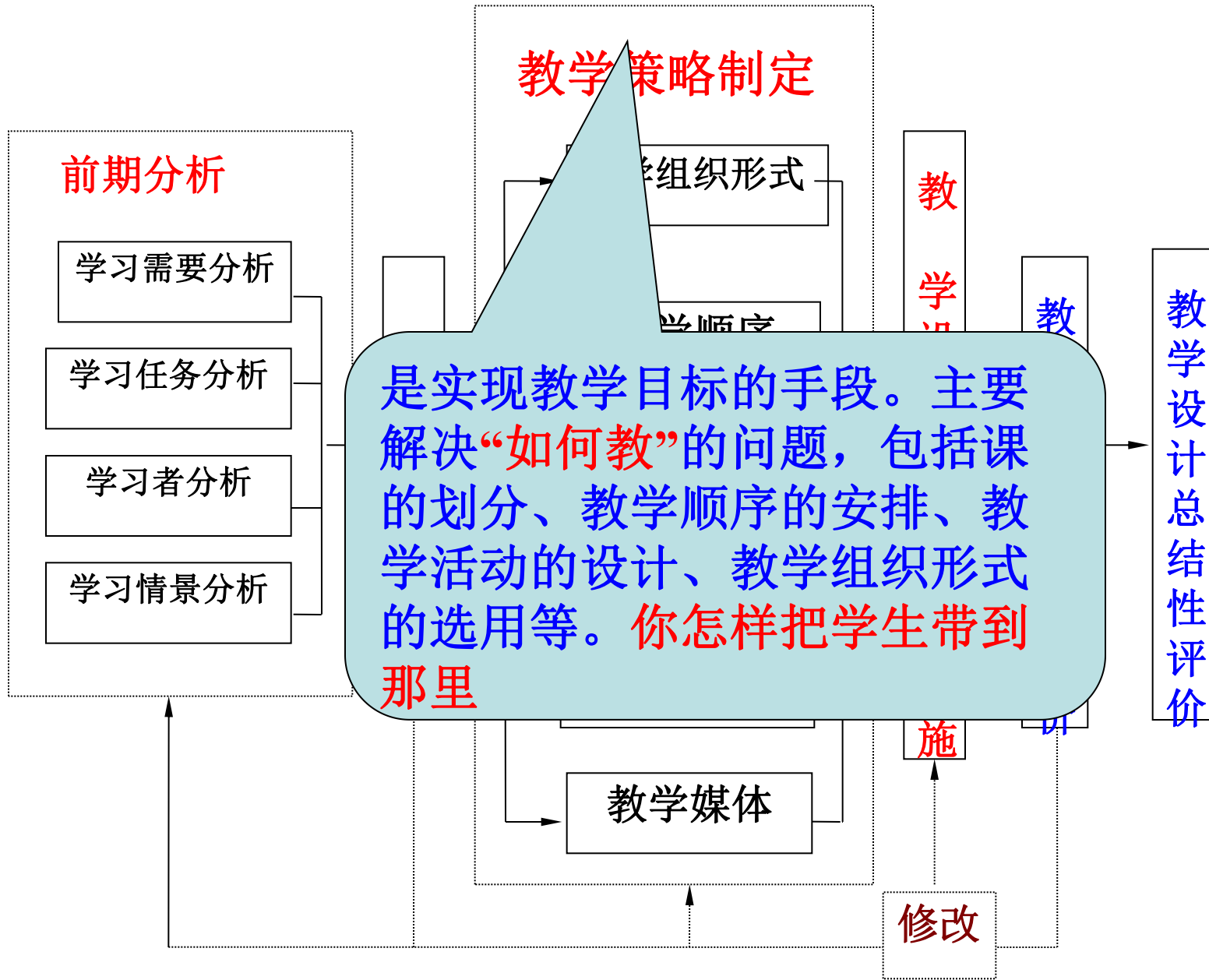
教学设计_一般模型



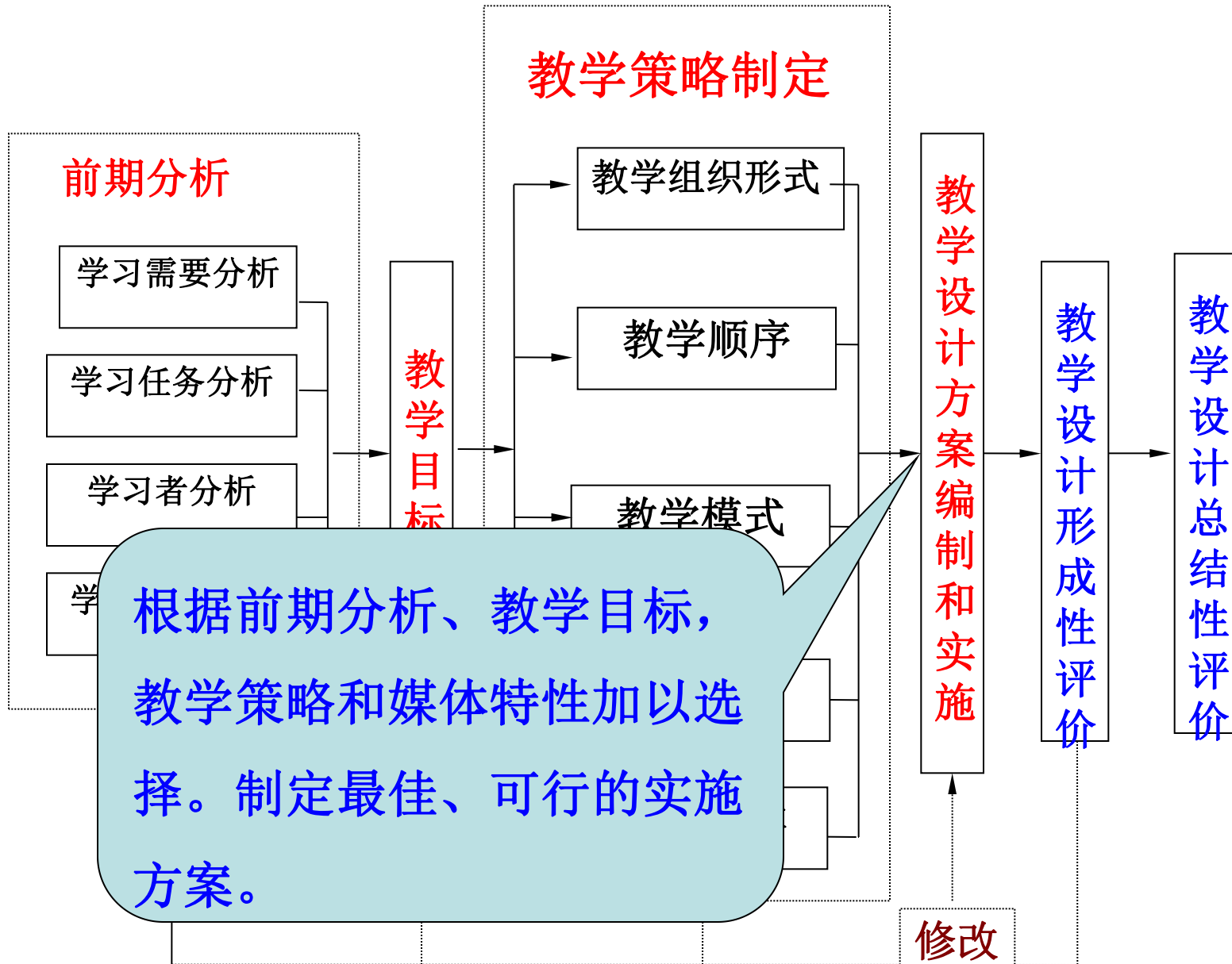
教学设计_一般模型



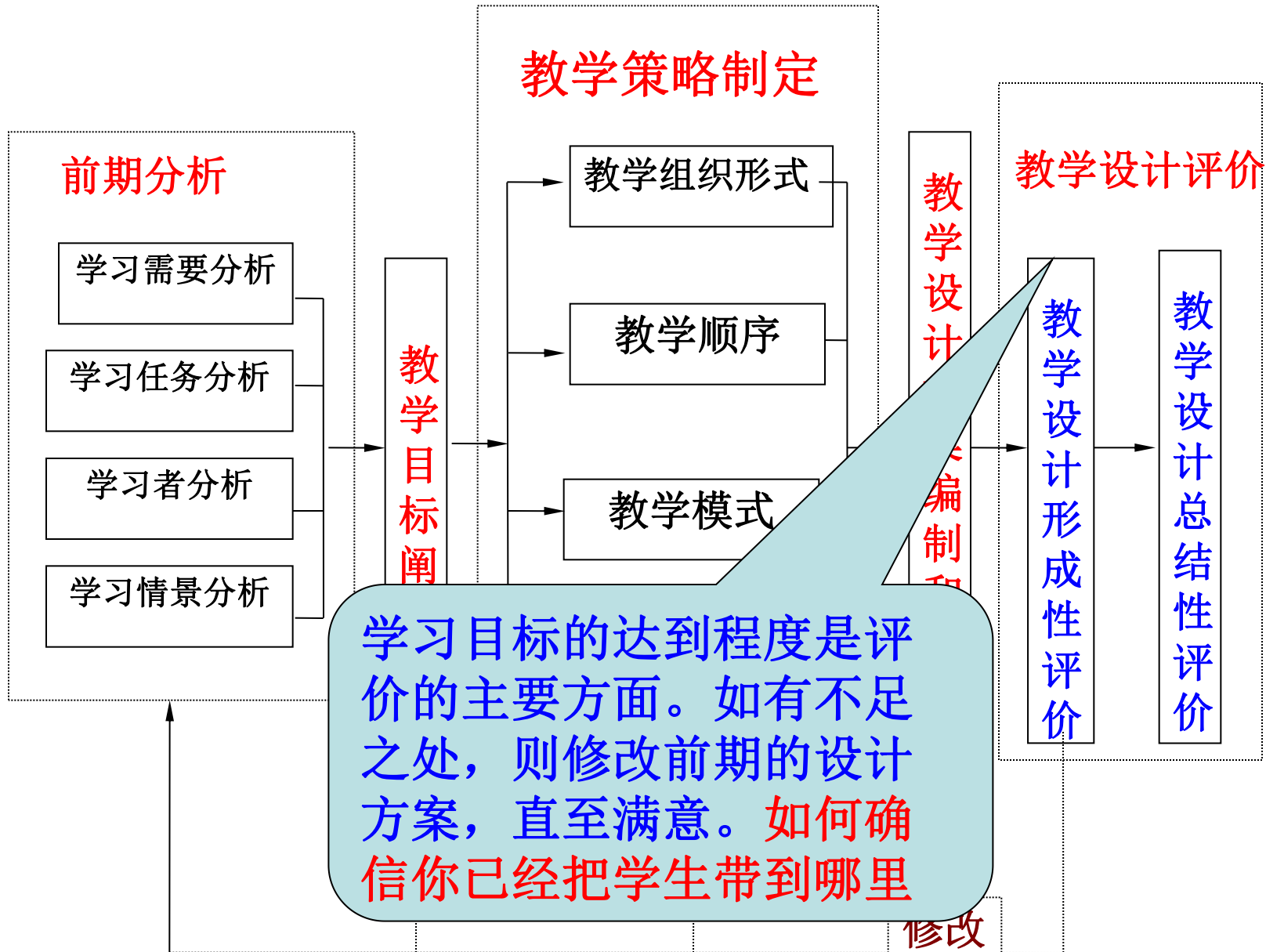
教学设计_一般模型



教学设计_一般模型



教学设计_一般模型



课堂教学的三个经典问题

- (1) 你把学生带到哪里（**教学目标**）？
- (2) 你怎样把学生带到那里（**教学的过程与方法**）？
- (3) 如何确信你已经把学生带到哪里（**教学评价**）？

学科课堂教学的三个基本问题 (3W)

- **why** (为何)

从学科教学到学科教育

——**回归育人本位**

教育观念
的转型

- **what** (是何)

从学术形态到教育形态

——**学会广义备课**

课程内容的
转型

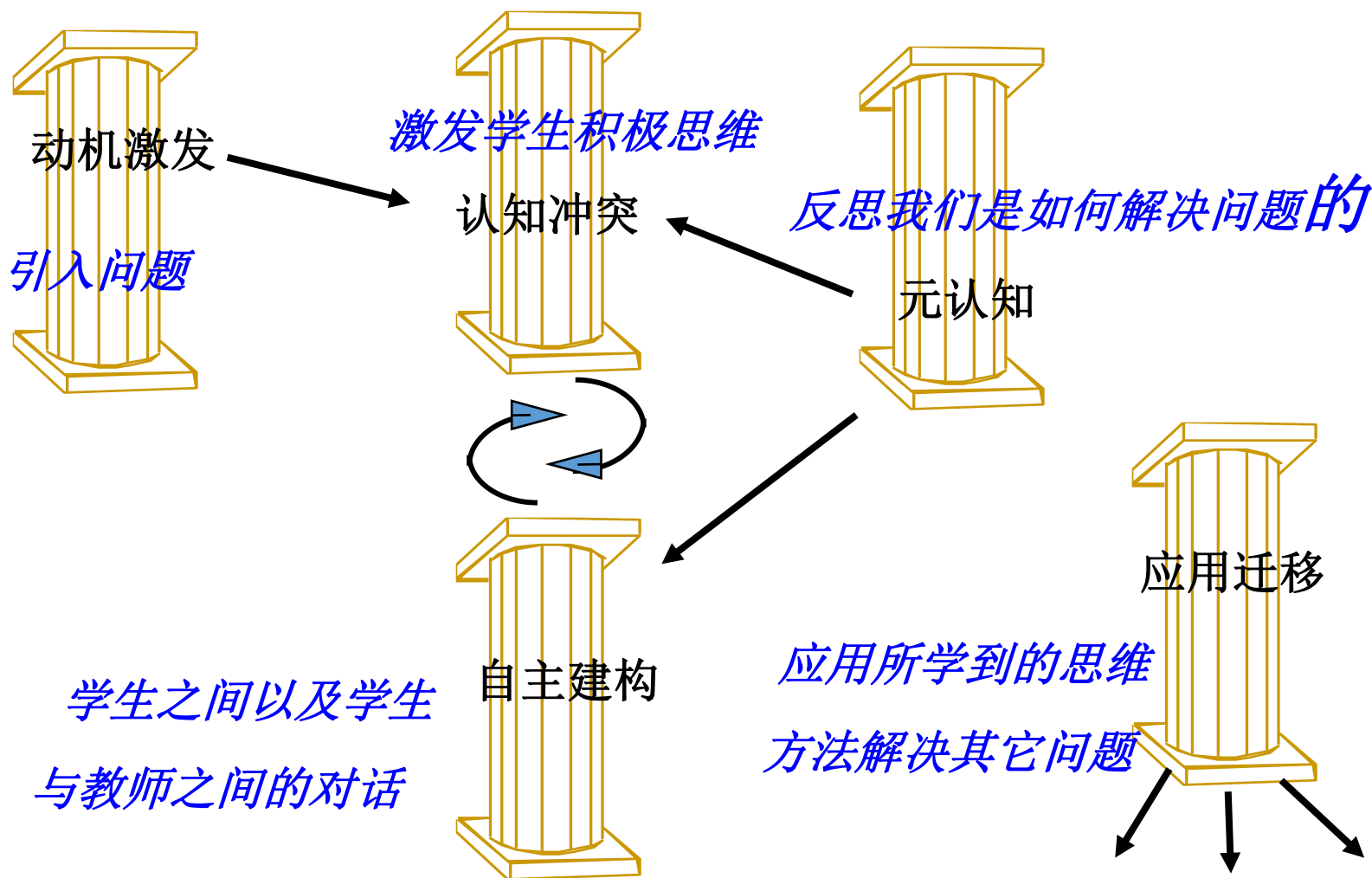
- **how** (如何)

从知识重现到知识重演

——**促进深度学习**

教学方式的
转型

课堂教学设计遵循的基本原理



课堂教学的基本要素

创设情境

提出问题

自主探究

合作交流

总结反思

应用迁移

课堂教学的评价标准

一级指标	二级指标	标准
教学目标 和内容	教学目标	突出核心素养 符合学生水平； 规划完整恰当； 及时调整目标； 目标落实良好。
	教学内容	内容选择符合目标 内容理解正确无误 突出知识形成过程； 重视联系已有经验 体现学习进阶要求

教学过程 与方法	情境 创设	<p>基于生活实际，接近真实情境</p> <p>紧扣教学内容，突出教学重点</p> <p>适合学生水平，符合最近发展区要求</p> <p>引起认知冲突，激发积极思维</p> <p>能够融入情感，激发内在动机</p> <p>具有形象性、具体性、探究性和可感知性</p>
	问题 提出	<p>问题的设计有思维性和挑战性</p> <p>问题的设计有开放性和探索性</p> <p>问题的设计有准确性和适切性</p> <p>问题的设计有层次性和条理性</p> <p>留足思考时间，给予恰当引导</p> <p>反馈具有针对性，鼓励自我评价</p>
	自主 探究	<p>自主完成</p> <p>实施探究</p> <p>积极思维</p> <p>注重方法</p>
	合作 交流	<p>课堂教学氛围和谐，师生关系平等</p> <p>创设有利于合作互动的教学情境</p> <p>有适合于合作互动的高认知问题</p> <p>面向全体学生，具有良好的课堂组织</p> <p>教师及时的引导，学生的相互激发</p> <p>以情感互动为基础，达到思维互动</p>

<p>总结 反思</p>	<p>结构合理：便于学生建构合理的学科结构 内容全面：包括知识和方法的总结；既反思探究的过程，也反思探究中的经验教训 引导恰当：基于学生反思能力，立足学生积极参与，展示学生思维过程，引导学生自主完成 针对性强：围绕教学的重点、难点和关键点；教给学生探究、总结和反思的方法；注意对对易错点进行总结和反思。</p>
<p>应用 迁移</p>	<p>相关性：与所学内容相关 典型性：选择问题具有典型性和代表性 思维型：能够激发学生积极思维 引导性：引导学生自主解决问题 实践性：联系实际，突出真实问题情境 全面性：包括知识和方法的应用迁移，包括迁移到本学科领域和其他学科领域。</p>

目 录

- 一、概念的教学设计
- 二、规律的教学设计
- 三、器件的教学设计
- 四、实验的教学设计
- 五、思想方法的教学设计
- 六、复习课的教学设计



一、概念的教学设计

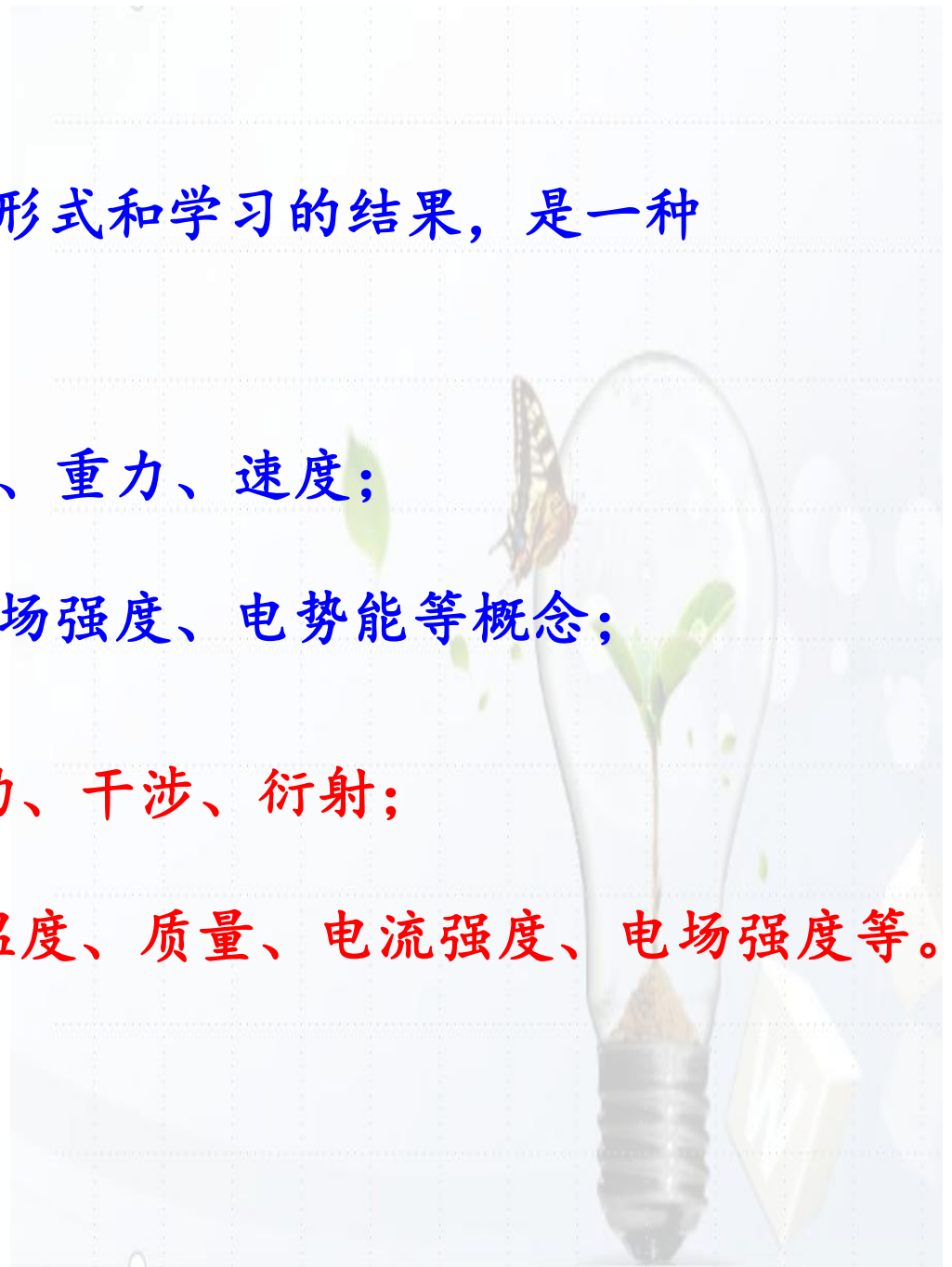
概念：概念是一种思维形式和学习的结果，是一种智慧技能。

➤ 具体概念：例如：浮力、重力、速度；

➤ 定义性概念：例如：电场强度、电势能等概念；

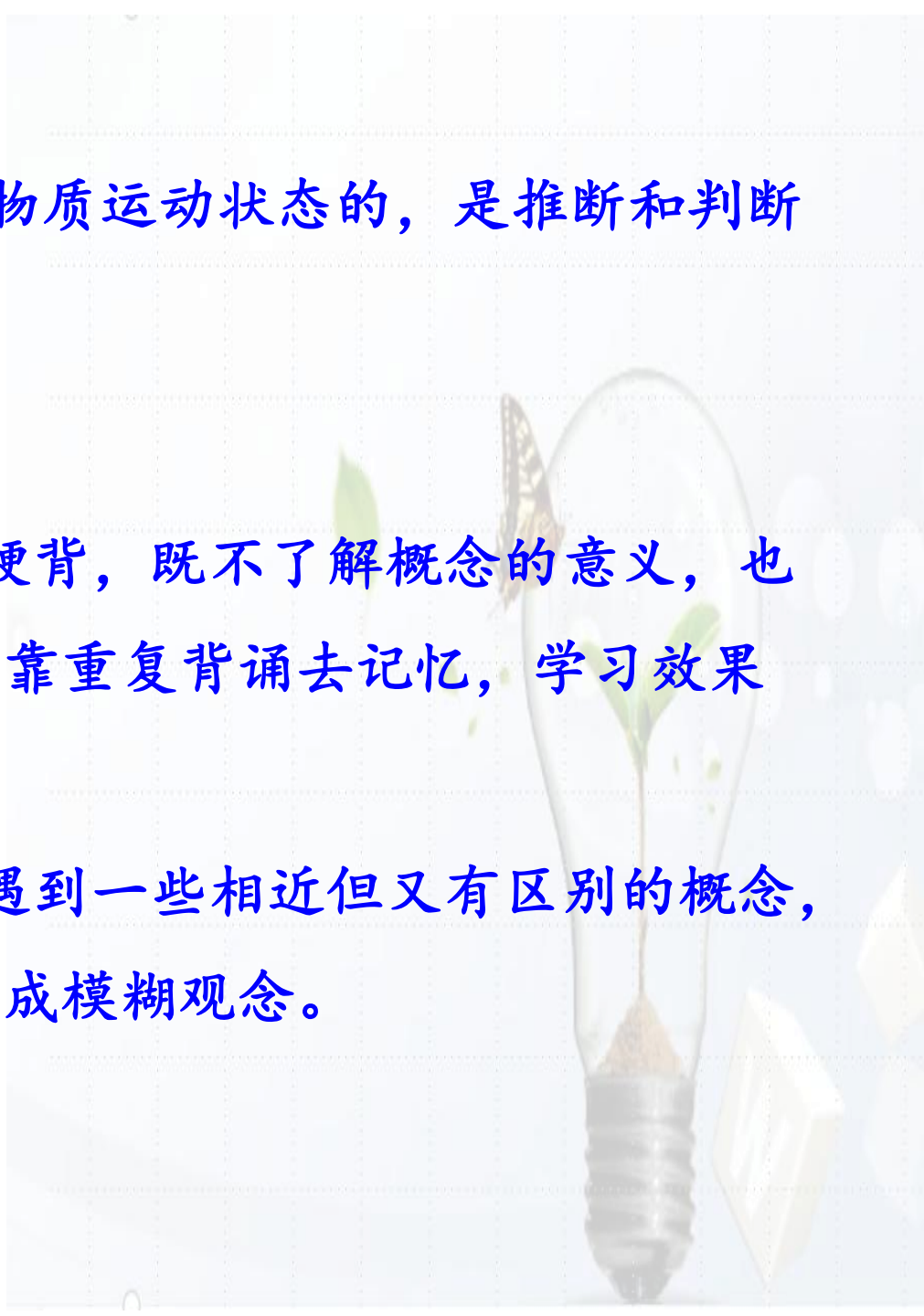
◆ 定性概念：如机械运动、干涉、衍射；

◆ 定量概念：如速度、温度、质量、电流强度、电场强度等。



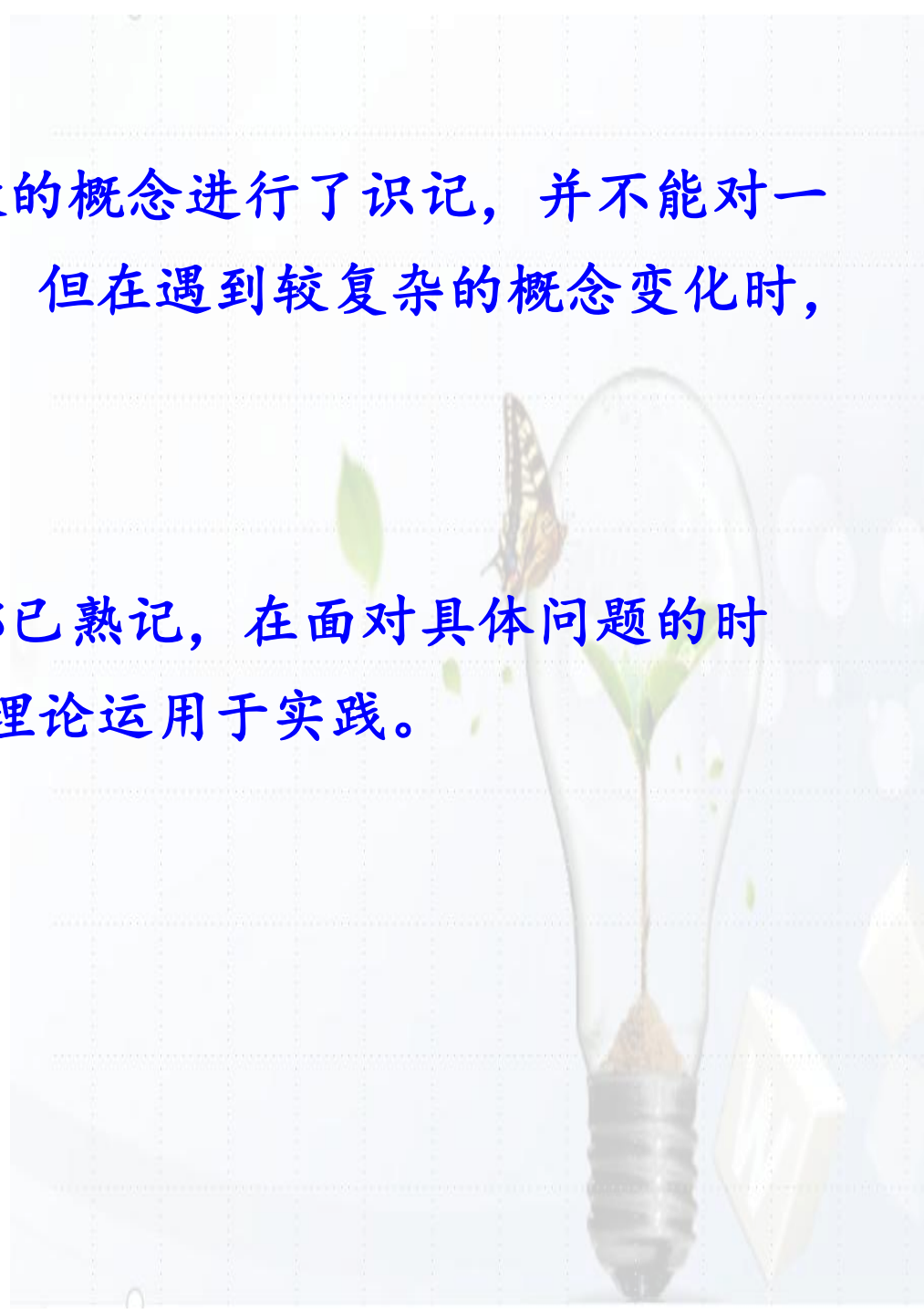
物理概念干什么的？

- 来表征物质的属性和描述物质运动状态的，是推断和判断的基础。
- 碰到以下一些现象
 1. 学生对所学的概念死记硬背，既不了解概念的意义，也不理解概念的内在联系，单靠重复背诵去记忆，学习效果较差。
 2. 在物理学习中，经常会遇到一些相近但又有区别的概念，许多学生容易产生混淆，形成模糊观念。



3. 有些学生虽然对老师所教的概念进行了识记，并不能对一些明显的概念变化进行判断，但在遇到较复杂的概念变化时，判断仍然有困难。

4. 有的学生把书上的概念都已熟记，在面对具体问题的时候仍感到无从下手，很难把理论运用于实践。





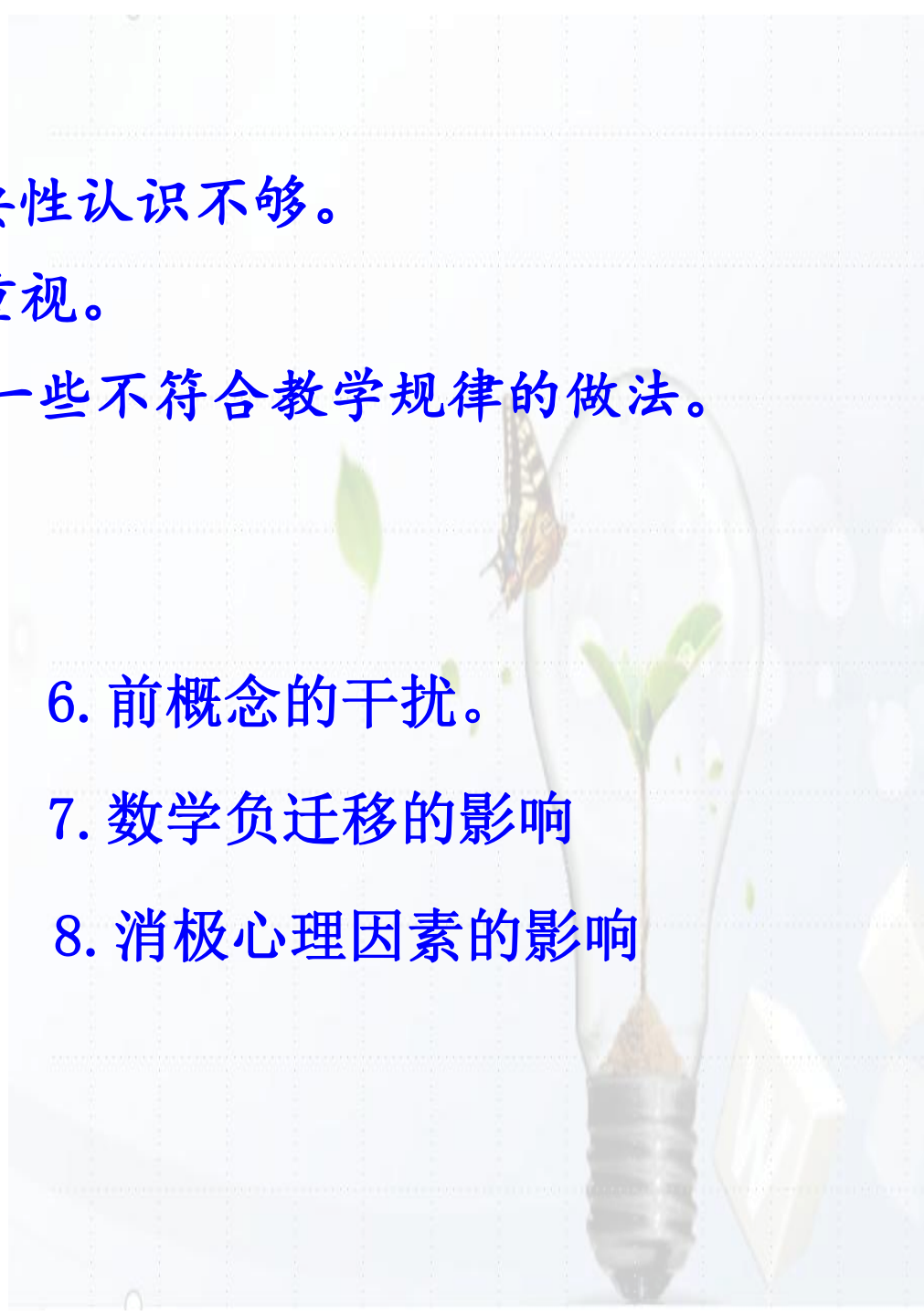
教师

- 1.对物理概念教学的重要性认识不够。
- 2.对物理概念的形成不重视。
- 3.由于理念问题，采用一些不符合教学规律的做法。



学生

1. 重要性认识不够
2. 基础知识薄弱。
3. 缺乏感性经验。
4. 缺乏科学思维能力。
5. 日常观念的影响
6. 前概念的干扰。
7. 数学负迁移的影响
8. 消极心理因素的影响

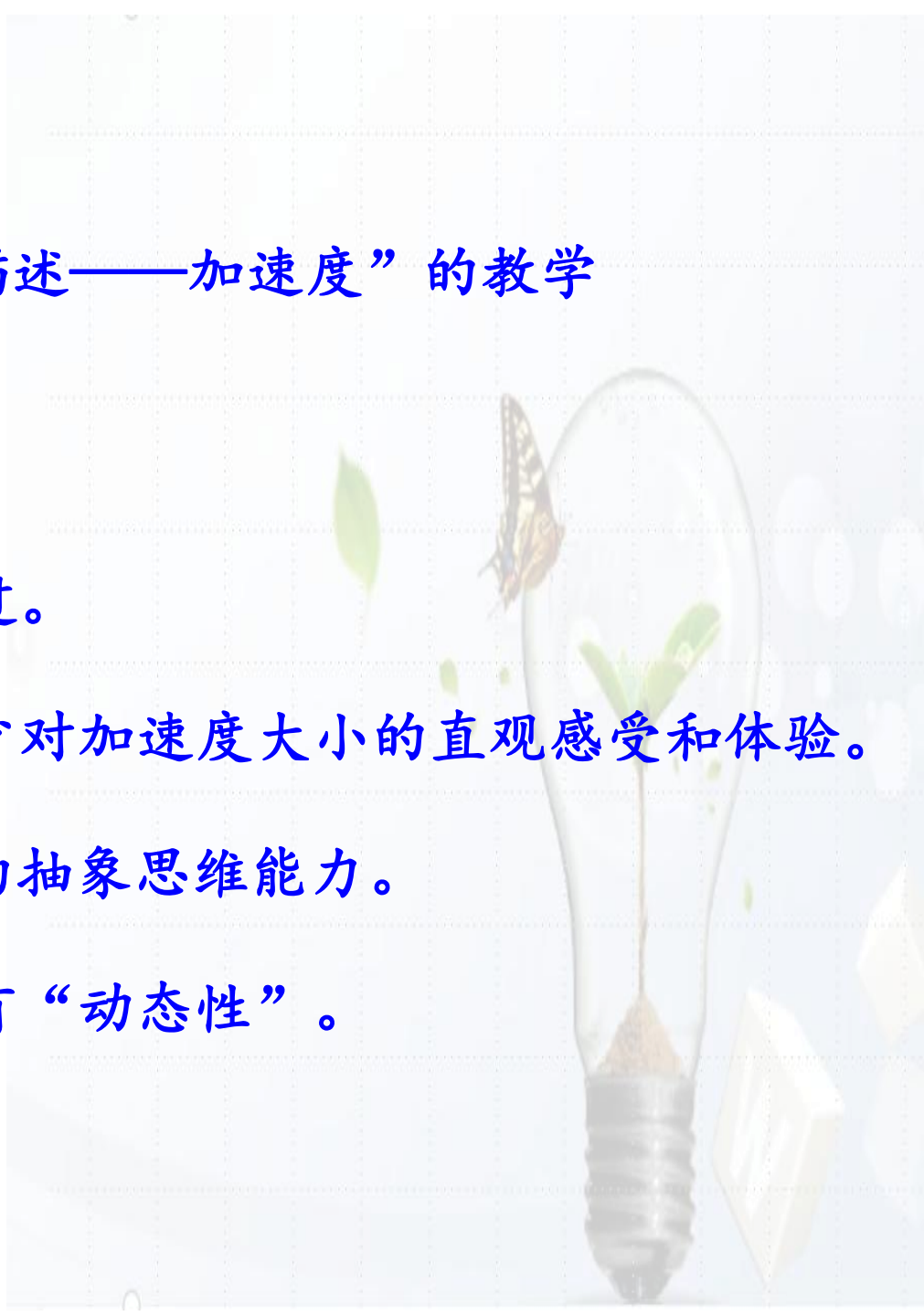


一、概念的教学设计

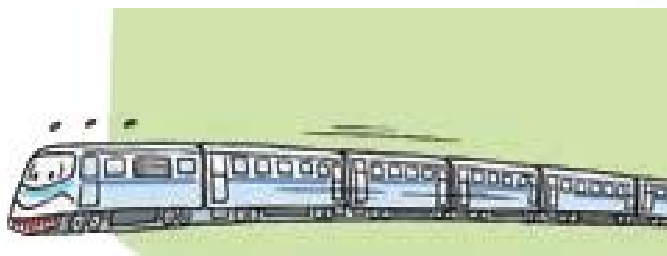
- 案例“速度变化快慢的描述——加速度”的教学

- 为什么“加速度 难懂？”

1. 初中阶段从未接触过。
2. 学生的经验中，缺少对加速度大小的直观感受和体验。
3. 需要学生具有较高的抽象思维能力。
4. 加速度这个概念具有“动态性”。



“加速度”的引入一



普通的小型轿车和旅客列车，速度都能达到 100km/h 。但是，它们起步后达到这样的速度所需的时间是不一样的。例如一辆小汽车起步时在 10s 内速度达到了 100km/h ，而一列火车达到这个速度大约要用 300s 。

- 这个环节创设情景，给学生提供足够的感知材料，激发探究兴趣，发现问题。
让其了解变速直线运动的特点(物理观念)

概念形成——感知活动、观察实验、经验事实)

创设情境

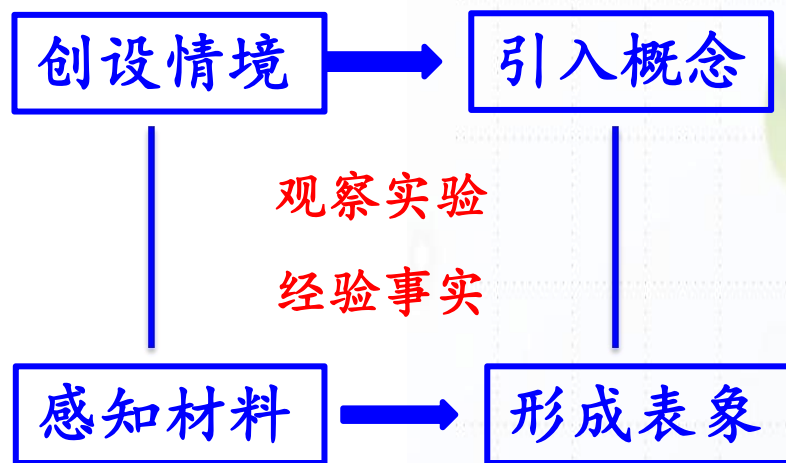
感知材料



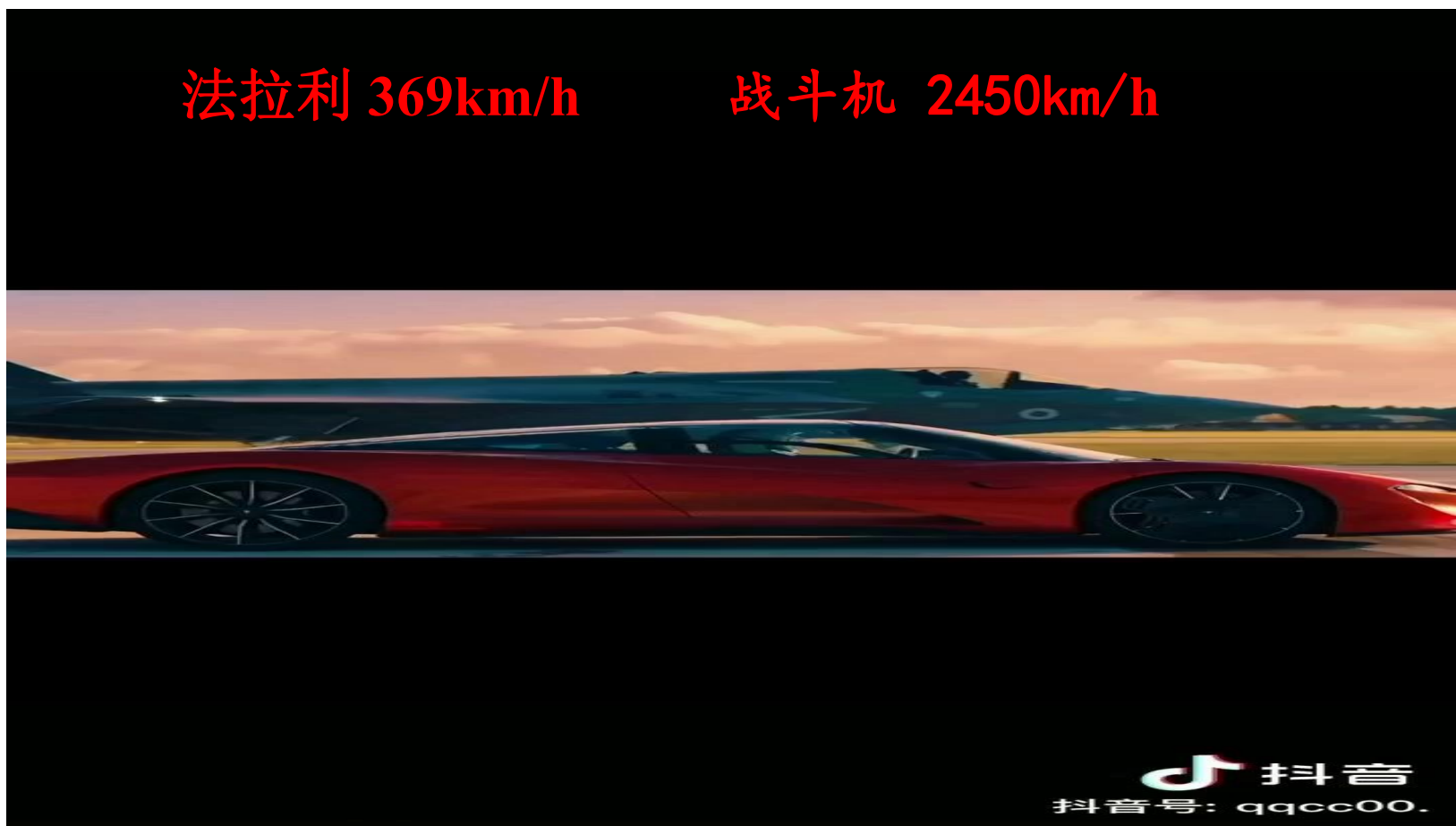
- 问： 1. 这些运动物体速度变化量一样吗？
2. 这些运动物体速度的改变快慢一样吗？
3. 怎么比较各物体速度改变的快慢？

	$V_0/m\cdot s^{-1}$	t/s	$V_t/m\cdot s^{-1}$	$\Delta v/m\cdot s^{-1}$
A、自行车下坡	2	3	11	9
B、公共汽车出站	0	3	6	6
C、某舰艇出航	0	20	6	6
D、火车出站	0	100	20	20
E、飞机匀速飞行	300	10	300	0

- 理解速度变化量的概念，速度变化量的求解规则 (物理观念)
- 求解直线运动速度变化量的大小、方向 (科学思维)



“加速度”的引入二



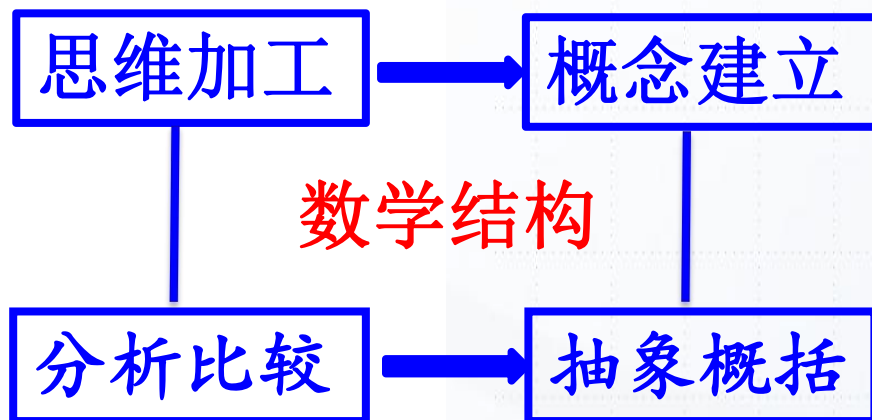
- 为什么法拉利的最大速度小于战斗机的最大速度，却能取得胜利？

- 1: 法拉利汽车的加速能力好。
- 2: 法拉利汽车的起动性能好。

车 型	速度变化	所用时间
奔驰S500	0~100km/h	5.6 s
Spark 1.0L	0~100km/h	17.0 s
富康1.6L	0~100km/h	14.5 s
桑塔那1.6L	0~100km/h	13.9 s
红旗世纪星2.4L	0~100km/h	11.0 s
宝马730	0~100km/h	8.3 s
QQ 0.8L	0~100km/h	21.0 s

● 为了表示物体速度变化快慢

	初速度 (m/s)	经过时间 (s)	末速度 (m/s)	速度变化量与经过时间的比值
波音737客机起飞	0	30	84	2.8
高级跑车	0	12	84	7
摩托车	0	12	60	5
磁悬浮列车	50	12	98	4
战机空中加速	300	15	450	10



● 让学生经历探究、分析、推理、方案设计、动手操作、收集处理信息、渗透方法。培养科学精神、科学探究，科学思维能力等**核心素养**形成的过程。

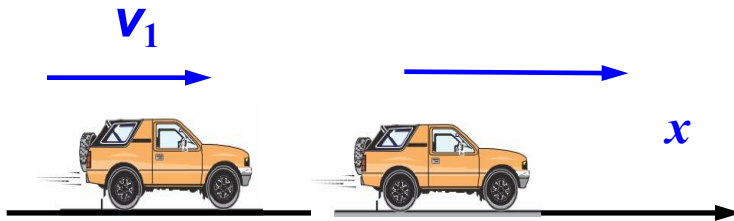
➤ **物理观念**—进一步理解速度、速度变化量、速度变化快慢的区别。

➤ **科学思维**—分析比较物体速度变化的快慢，用类比方法得出加速度定义。

➤ **科学态度与责任**—认识到加速度能更深刻地描述变速运动，激发学生物理学习兴趣，联系生活。

定义：

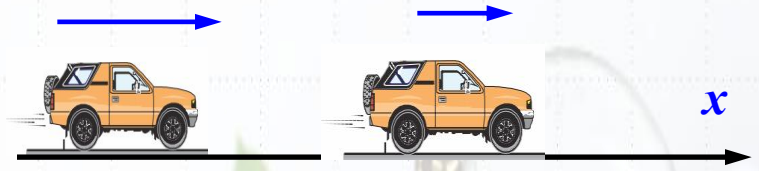
● 加速度是速度的变化量与发生这一改变所用时间的比值。



若： $v_1=10\text{ m/s}$ ， $v_2=15\text{ m/s}$ ， $t=2\text{ s}$ 则：

$\Delta v = v_2 - v_1 = 5\text{ m/s}$ ，沿 x 轴正方向。

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2.5\text{ m/s}^2$ ，沿 x 轴正方向。



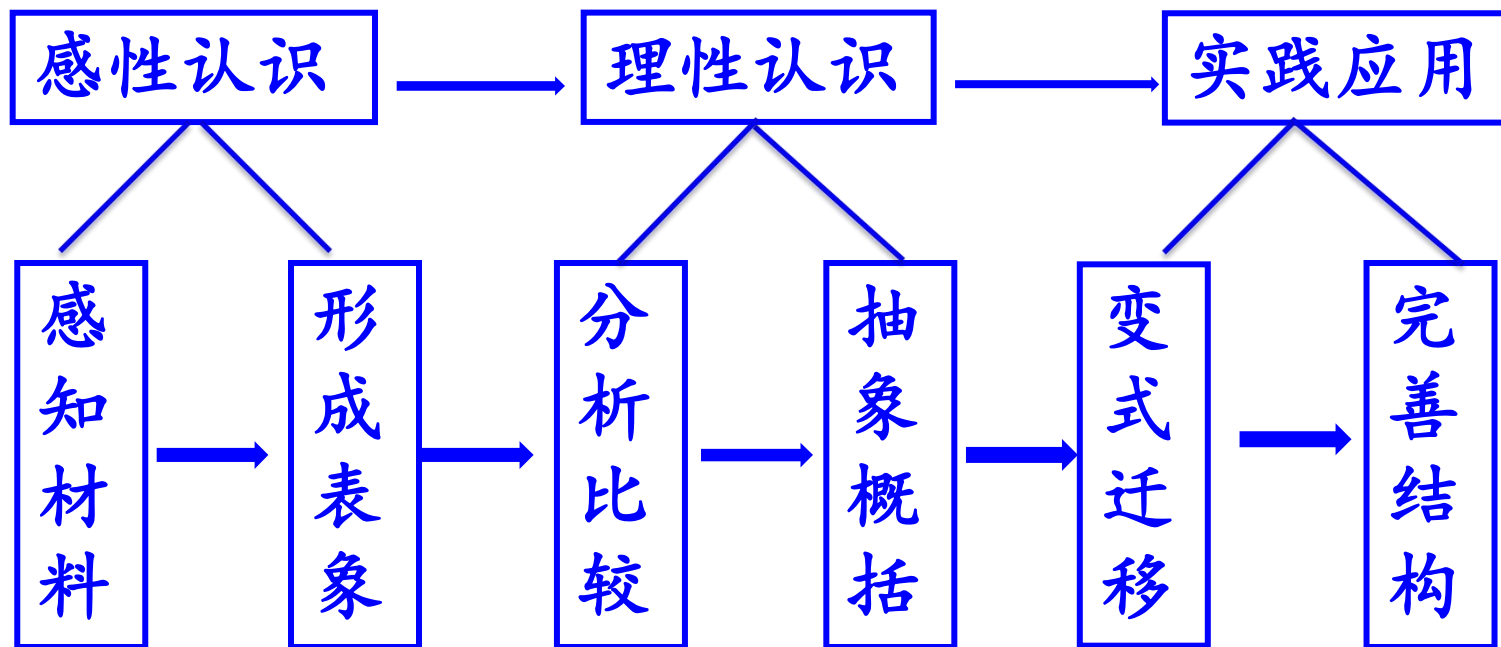
若： $v_1=10\text{ m/s}$ ， $v_2=5\text{ m/s}$ ， $t=2\text{ s}$ 则：

$\Delta v = v_2 - v_1 = -5\text{ m/s}$ ，沿 x 轴负方向。

$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = -2.5\text{ m/s}^2$ ，沿 x 轴负方向。

- 创设问题情境“汽车加速减速具体数据——进一步理解具体加速度大小方向，正负意义。
- **物理观念**—这个环节引导学生通过元认知过程理解加速度概念。
- **科学思维**—表达式求解加速度大小、方向。

● 物理概念教学的基本模式：



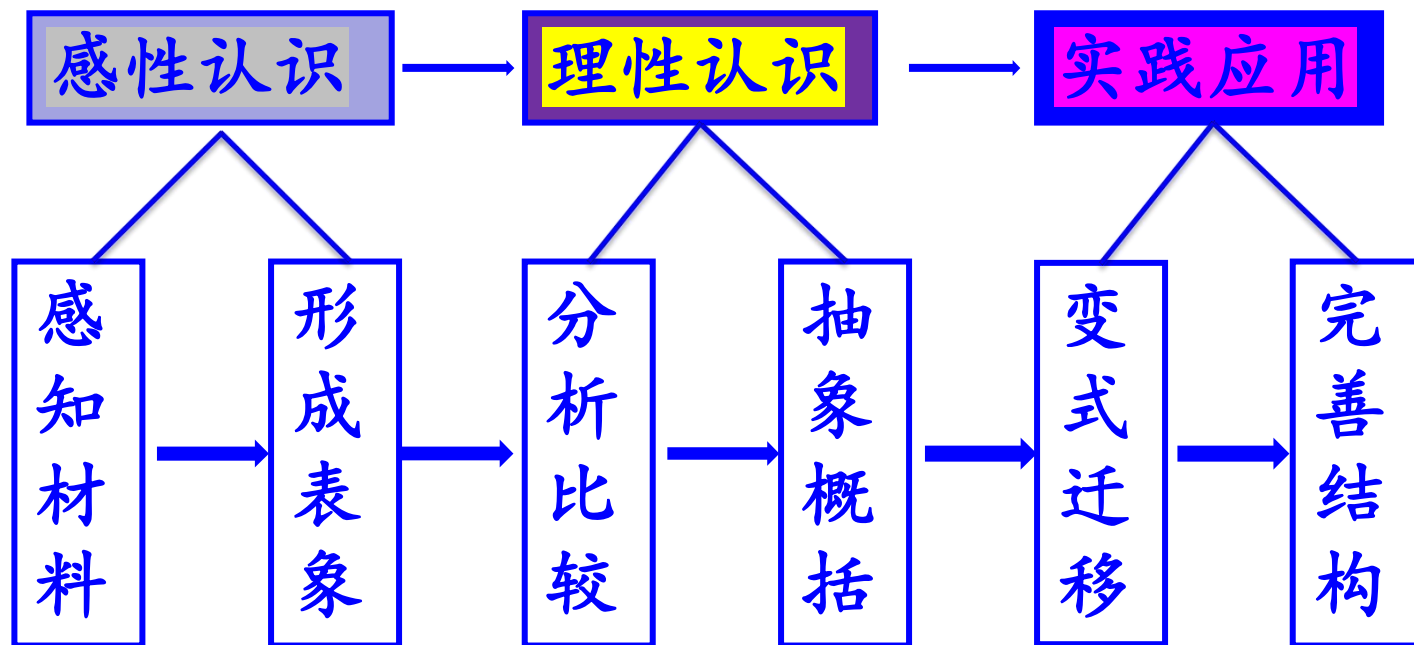
创设情景
引入概念

思维加工
建立概念

理解巩固
应用概念

形成结构
系统概念

● 物理概念教学的基本模式：



创设情景
引入概念

思维加工
建立概念

理解巩固
应用概念

形成结构
系统概念

● 根据学生形成物理概念的心理特征和障碍,提出以下教学策略。

1. 让学生获得充分的感性认识, 感知物理概念。

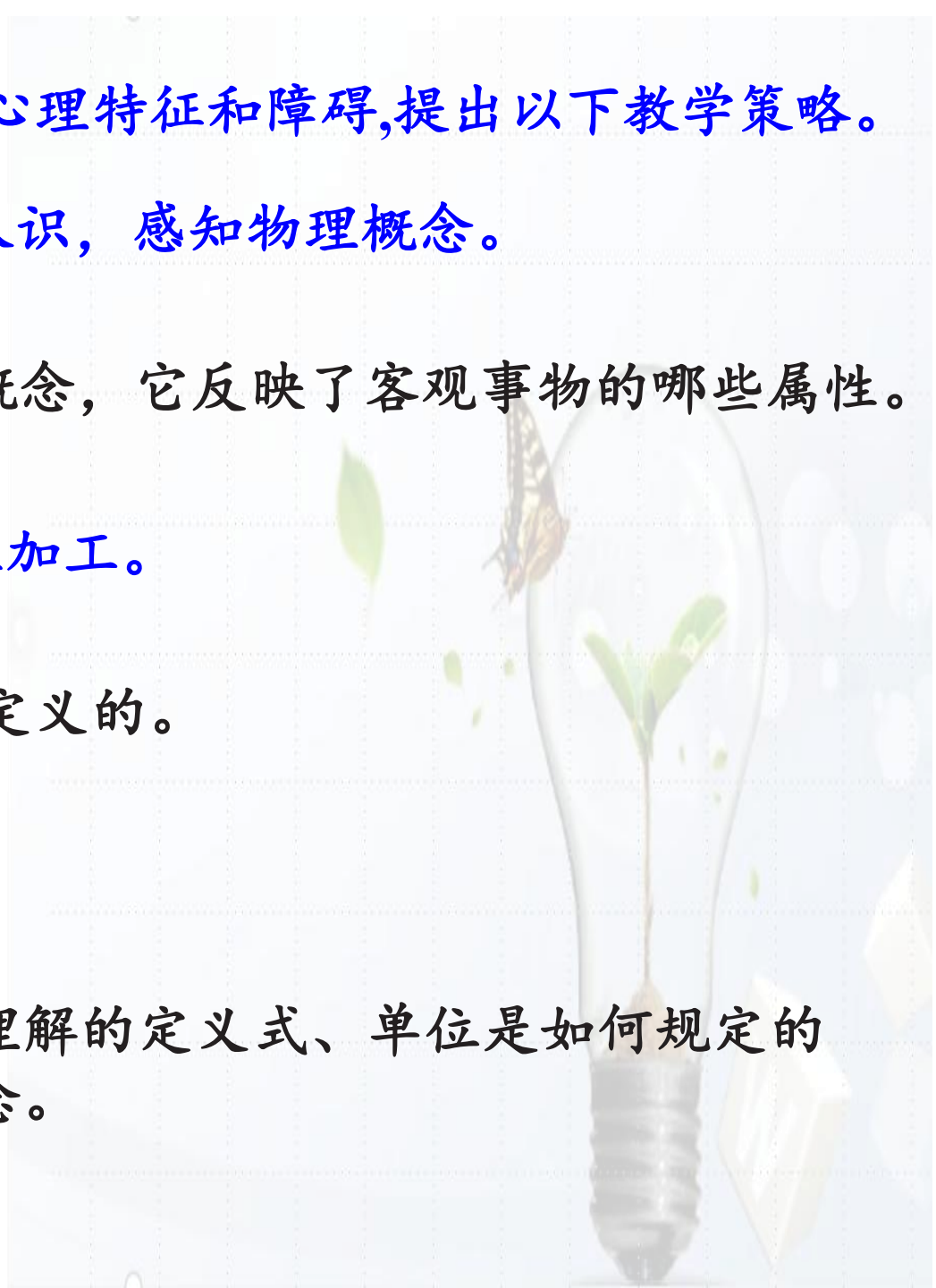
➤ 明白为什么要引入这个概念, 它反映了客观事物的哪些属性。

2. 细致分析, 及时进行思维加工。

➤ 能说出这个概念是如何定义的。

3. 明确概念的内涵。

➤ 有定义式的物理量, 要理解的定义式、单位是如何规定的等内涵, 形成具体的观念。



4. 了解物理概念的外延。

➤ 物理量之间的函数关系

5. 注意区别相似概念。

6. 努力消除前概念的影响。

➤ 弄清一些容易混淆的物理概念之间的区别和联系

7. 合理练习，运用变式，深化对物理概念的理解。

规律的教学设计

物理规律：

包括定律、定理、原理和定则其表达形式是公式和图像

教学采用

- 探究性实验法
- 验证性实验法
- 演示实验法

探究

$$F_n = m \frac{v^2}{r}$$

牛顿第二定律

库仑定律

自由落体运动

牛顿第一定律

牛顿的“理想抛体”实验

- 万有引力定律
- 动能定理
- 动量守恒定律
- 理想气体状态方程

1

**实验
规律**

2

**理想
规律**

3

**理论
规律**

归纳

牛顿第三定律

胡克定律

力的平行四边形定则

楞次定律

法拉第电磁感应定律

教学采用：

实验基础上

合理推理法

教学采用：

理论推导法

规律教学中存在的问题：

1. 实验
规律教学
形式化。

1

2

2. 理想
规律教学
记忆化。

3

3. 理论
规律教学
结果化。

学生在规律学习中的常见障碍

1.感性
知识不
足，思
维能力
不强

2

3.思维
定势造
成负迁
移的影
响。

4

2.错误
观念干
扰。

4.学科
知识的
干扰。

1

3

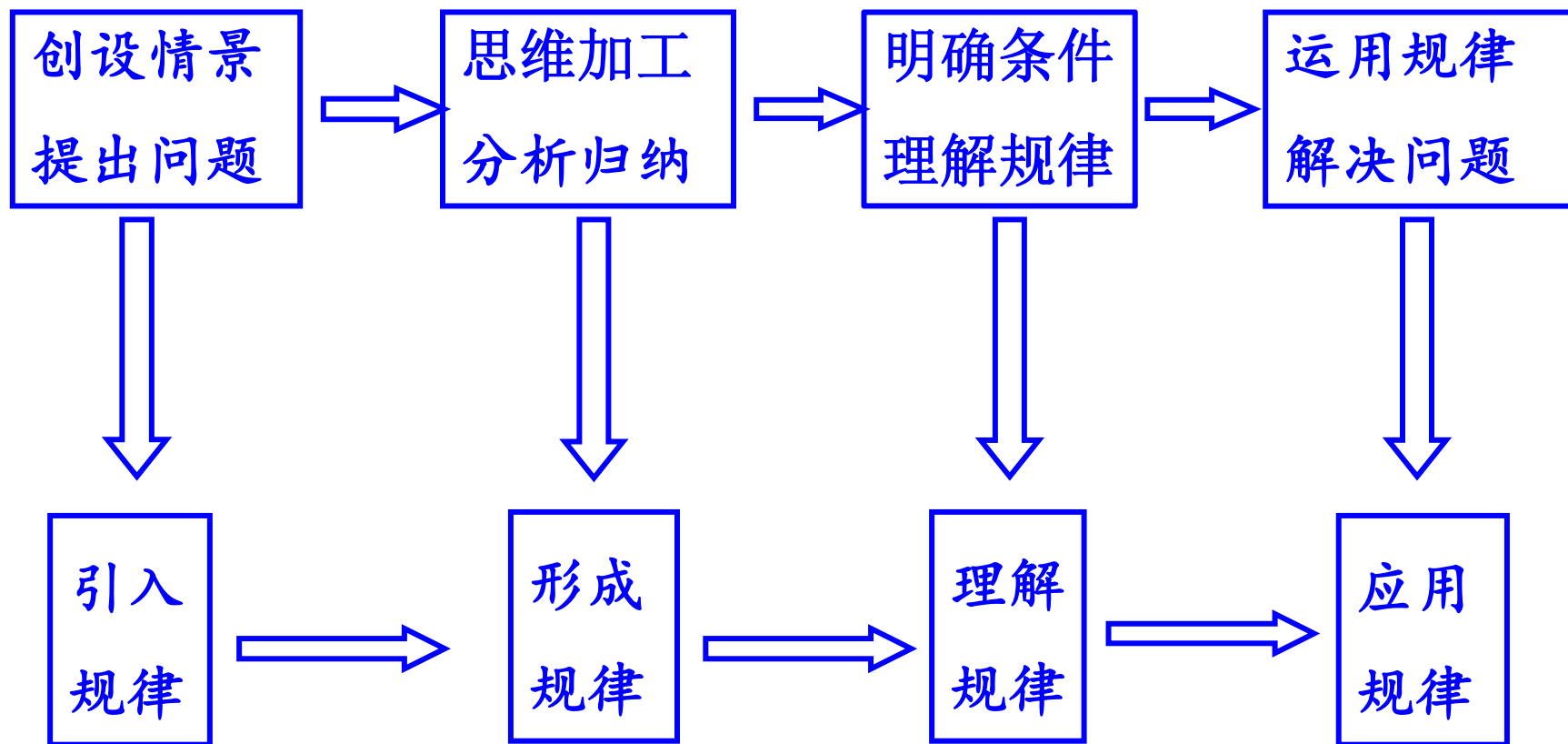
二、规律的教学设计

案例1. 牛顿第一定律的教学

案例2. 机械能守恒定律的教学

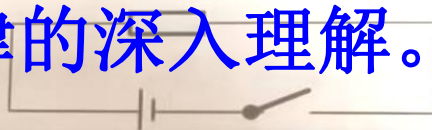


规律教学的一般模式

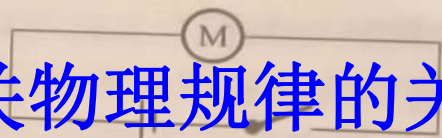


物理规律的教学策略。

1. 创设便于发现物理规律的情景。
2. 帮助学生用科学方法探究物理规律。
3. 促进学生物理规律的深入理解。
4. 引导学生用物理规律解决实际问题。
5. 厘清物理规与相关物理规律的关系。



(1) 外电路为纯电阻电路,讨论回路电流与外电阻关系。
依据能量守恒: $Eq = EIt = IUt + I^2rt \rightarrow E = I(R+r)$



(2) 外电路为非纯电阻电路,讨论路端电压与回路电流关系
依据能量守恒: $Eq = EIt = IUt + I^2rt \rightarrow E = U + Ir$
指导后交流,对比教材形成规律的表达式