



主题式复习教学中 科学探究的运用

常州市田家炳高级中学 周存军

2018年3月



主题式教学

- 主题式教学指课堂教学以**项目探究形式**或**问题解决形式**统整书本知识与现实生活、生产和社会中的学科问题，以教学主题为枢纽，在系统内诸要素之间彼此联系、相互作用与协调运行中，**以达成学习主体心理结构的完善与自我实现的整体性教学。**

主题式教学

抽象性的内容以主题来实现具体化

逻辑性的内容以主题来实现程序化

概括性的内容以主题来实现有效表达

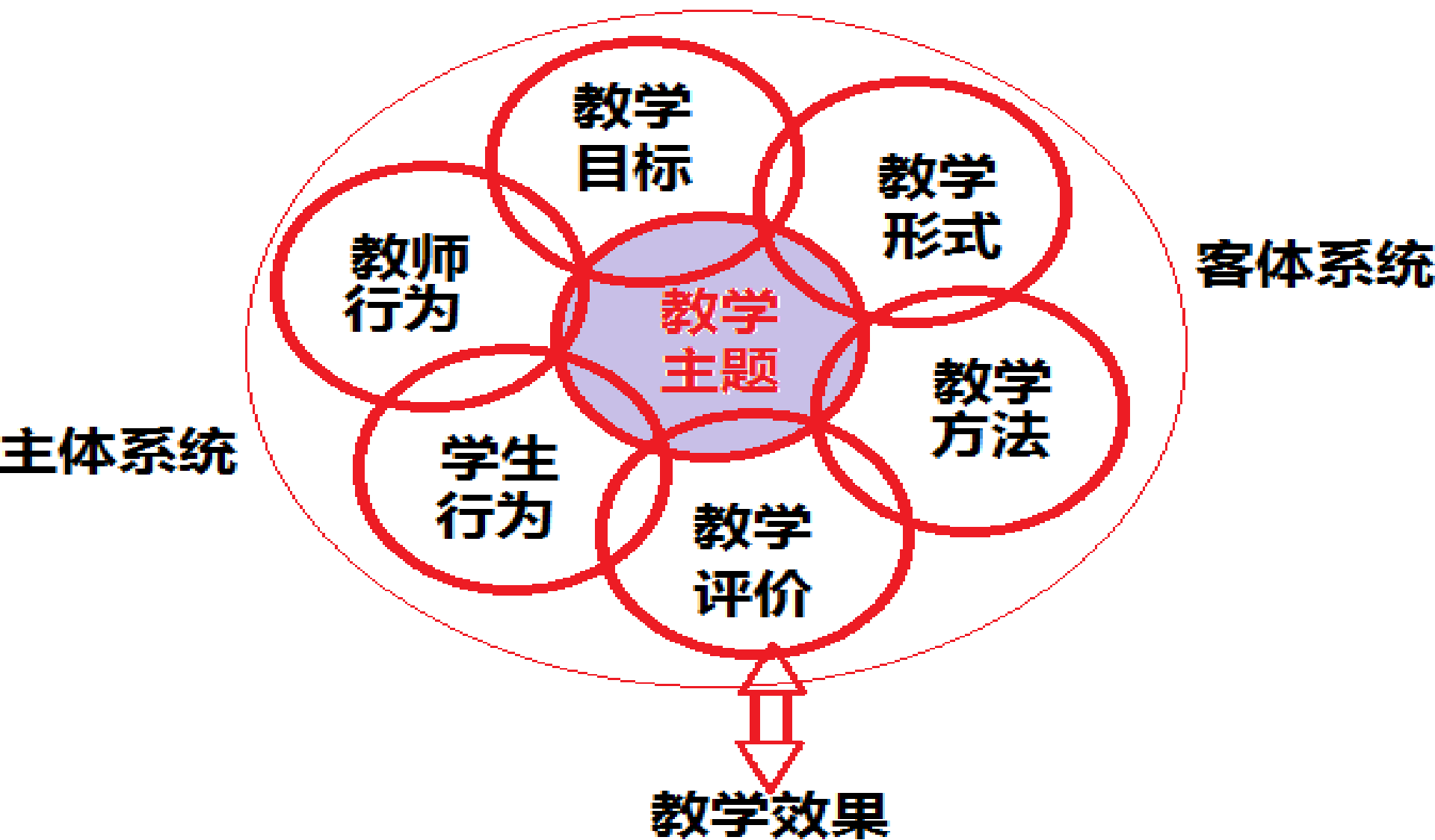
教学要素形式与实质的有机统一

自主与合作学习的有机统一

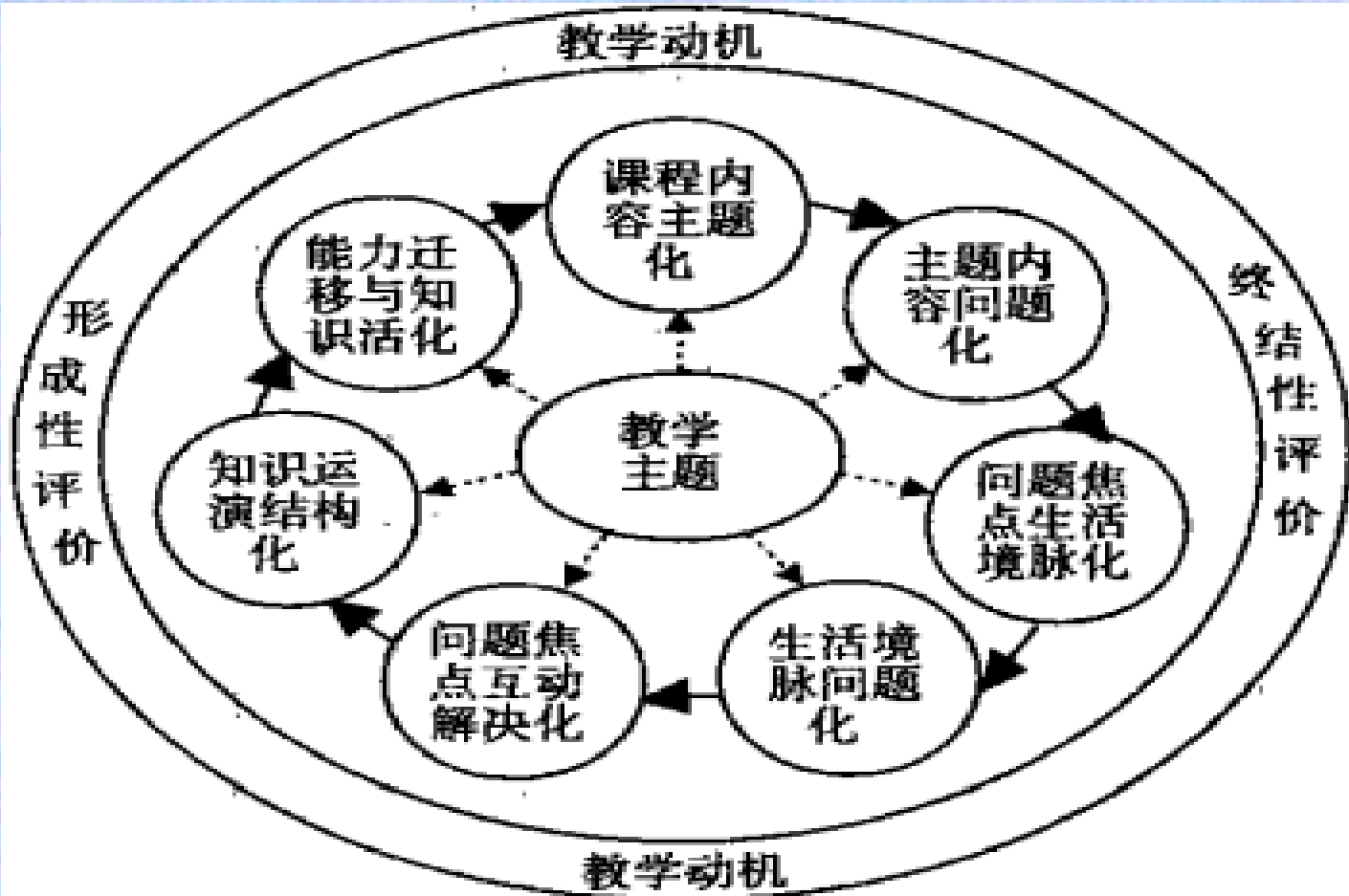


主题式教学

过程系统



主题式教学



主题式教学设计运行机制图

主题式教学

1

跨学科主题

2

学科式主题

单元式主题

主题的类型

主题式教学

	新授课 主题式教学	高三复习课 主题式教学
知识范围	章节课标规定 内容	课标、考试说明
素养要求	阶段目标、部分	可涉及全部、 综合
知识基础	尚未有（或仅有 部分）	有知识基础
课程实施 观	忠实取向	相互调适取向

主题式教学

	新授课 主题式教学	高三复习课 主题式教学
架构方式	知识建构	知识重构
主要教学目标	知识与技能、 必备品格、 价值观念、 关键能力	必备品格、 价值观念、 关键能力
主要教学行为	讲授、发现、自 学、探究等	讲授、探究等

主题式教学

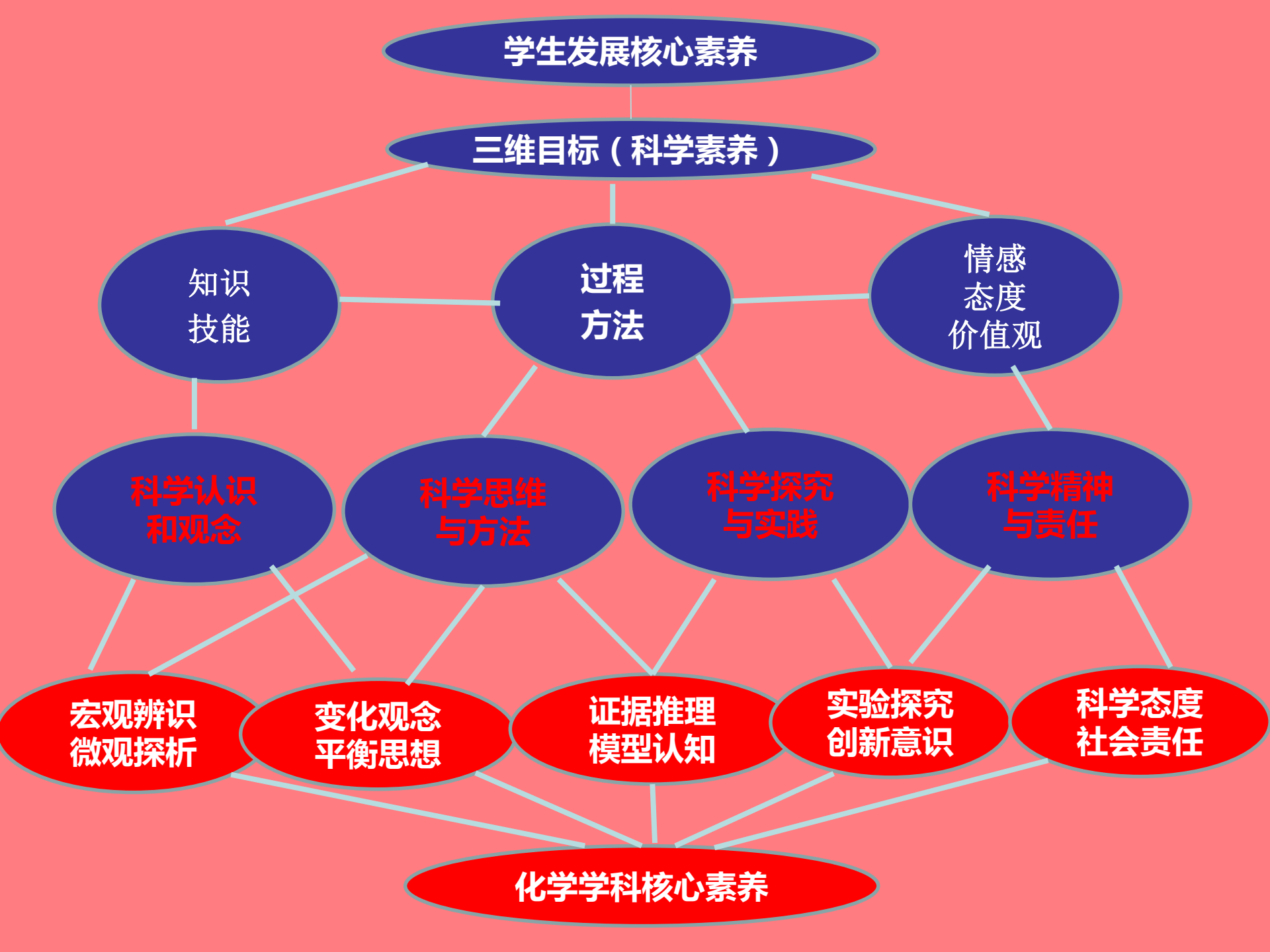
- **【小结2】** Fe^{3+} 的氧化性——能氧化 I^- 、 Cu 、 SO_3^{2-} 、 Al 、 Fe 、 CO 等。
- **【投影】** 图片展示：制电路印刷板原理、铝热反应、高炉炼铁
- **【小结3】** Fe^{3+} 的催化性——作苯与液溴反应的催化剂、双氧水分解的催化剂。
- **【投影】** 展示图片：选修5， Fe^{3+} 作苯与液溴反应的催化剂、选修4， Fe^{3+} 作双氧水分解的催化剂内容。
- **【小结4】** Fe^{3+} 易水解——用此原理制备氢氧化铁胶体，用来净水。
- **【投影图片】** 制备氢氧化铁胶体原理、胶体净水图片。

主题式教学

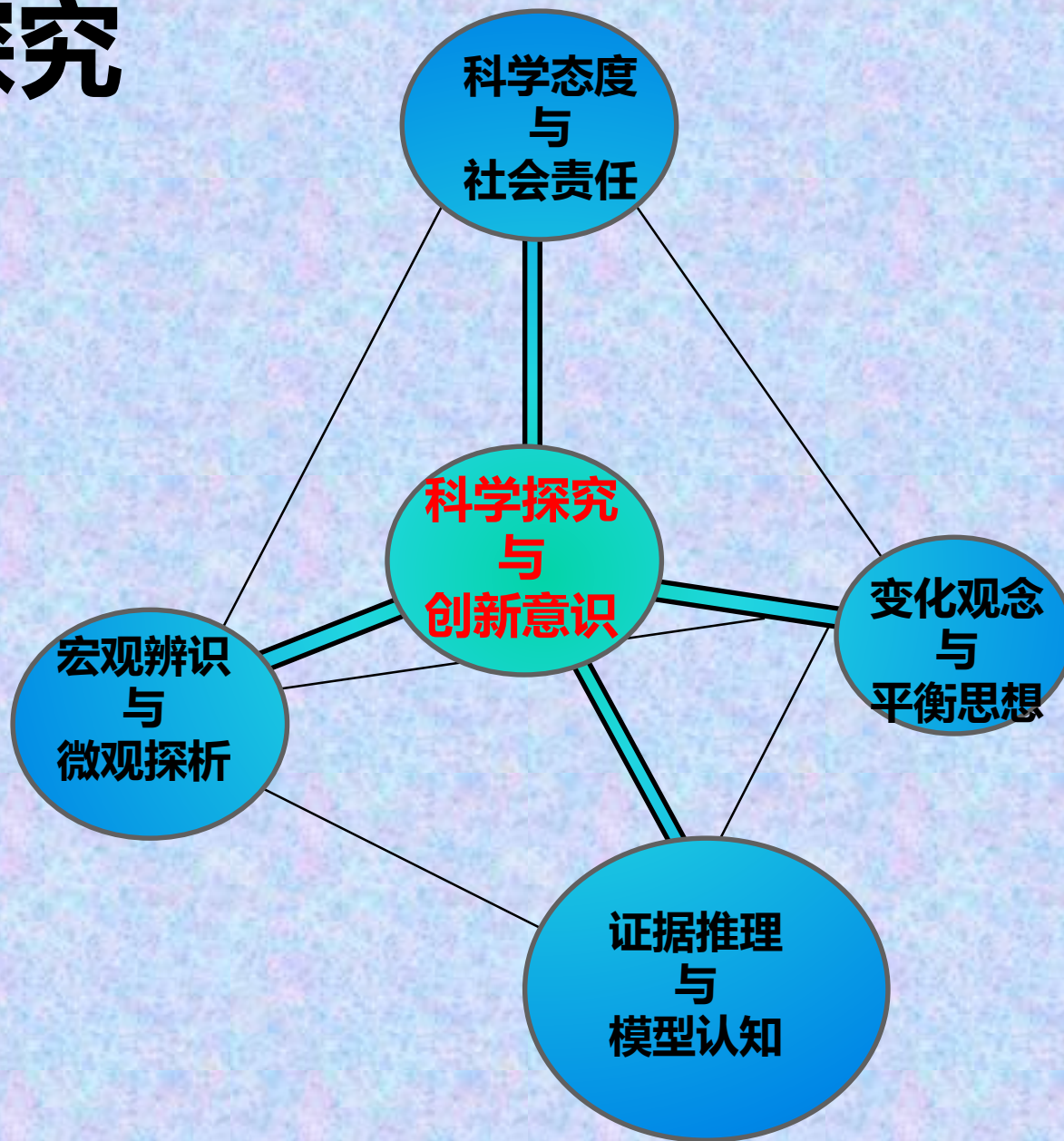


主题式教学

- **案例：《制作微型雪橇》中，不仅自然融合了科学（探索不同材料和雪橇性能的关系）和数学（根据不同形状的特征，确定雪橇的合理外形），还利用阅读相关图书卷入语言学科，既是学科的进一步融合，也为学习者后期制作雪橇激发了兴趣、丰富了必要的经验。实施STEM教育，必然强调跨学科的学习方式，这是STEM教育的核心特征。**



科学探究



科学探究

素养为本
的教学

观念建构
的教学

方法运用
的教学

知识解析
的教学

教学观念的转变

科学探究

“学生是有血有肉的人，教育的目的是为了激发和引导他们的自我发展之路”

——怀特海 《教育的目的》

科学探究的运用

- 1.探究的目标
- 实施探究的必要性
- 实施探究的合理性

(一) 教学目标

- (1)通过对“氧化铁”成分、含量、制备的探究重构铁及其化合物的性质及应用；
- (2)通过经历实验探究的过程，让学生体会实验探究的一般方法，从而提升实验探究的能力；
- (3)通过本节课的学习与研究，让学生感受到真实的化学，生活处处充满化学。

(二) 重点、难点

重点：1、 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的检验；

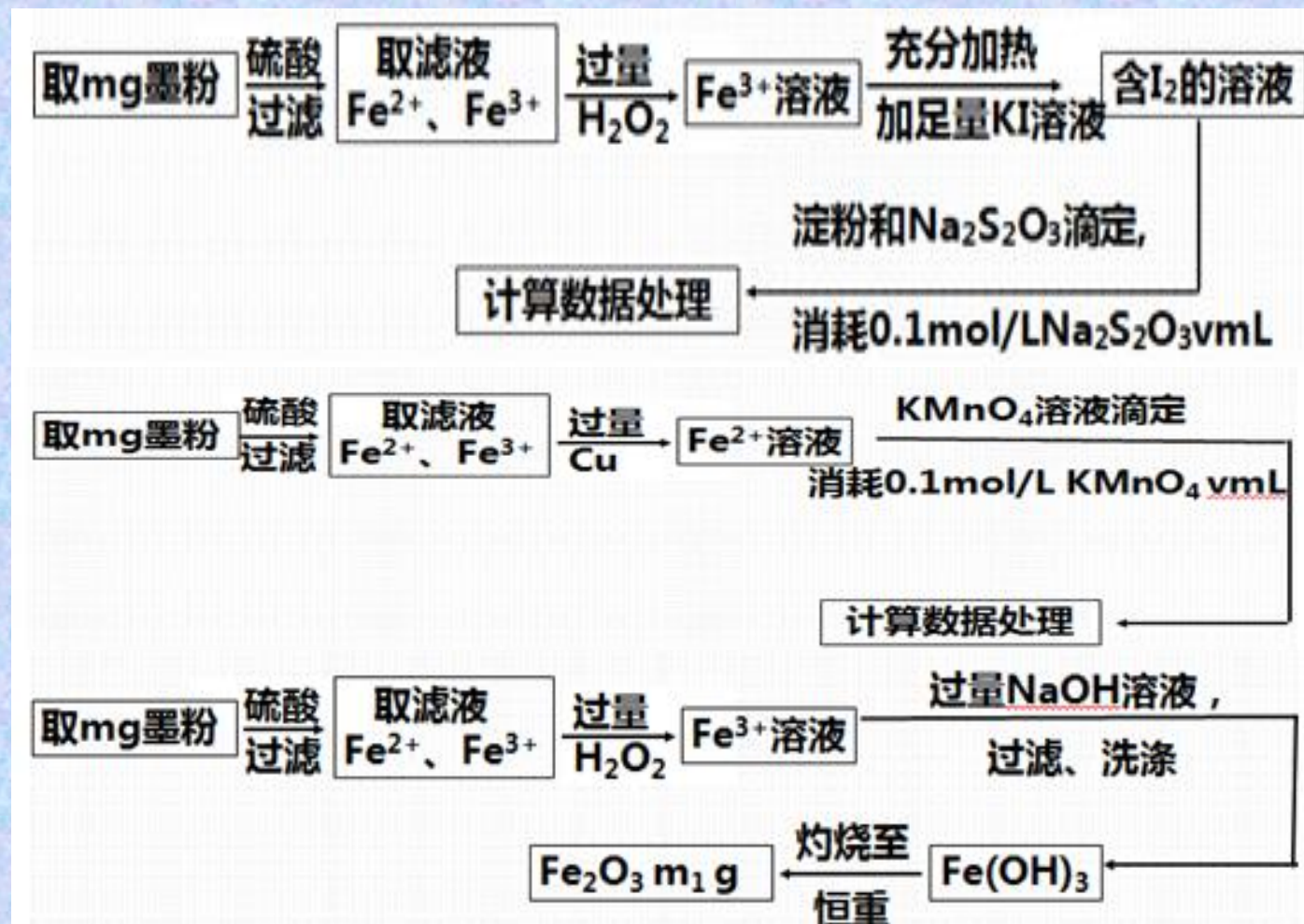
2、 Fe^{3+} 的性质、用途等相关知识的重构。

难点：1、利用 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的性质测定铁元素含量的实验方案设计、优化；

2、学习和掌握实验探究的一般方法。

科学探究的运用

- 1.探究的目标
- 探究“氧化铁”的含量方案设计



科学探究的运用

- **2.探究的策略**

 - 教学方式与学习方式**

- **学生分组实验的时间**
- **学生设计、讨论方案的时间**
- **学生观察演示实验的时间**
- **师生、生生对话交流的时间**
- **教师讲授的时间**

科学探究的运用

- 2.探究的策略
- 不拘泥于探究的要素

【问题 2】墨粉中的“氧化铁”是哪一种铁的氧化物？如何证明你的猜想？

【学生 1】认为是三氧化二铁。

【投影图片】50%的 Fe_2O_3 与黑色粉末混合，可清晰看到红色，否定猜想。

【学生 2】四氧化三铁，用磁铁吸引可以证明。

【演示实验】磁铁吸墨粉，无法吸出，该物理方法失败。

科学探究的运用

- 2.探究的策略
- 探究性问题的开放性程度设计

【导入】展示文印室复印机及墨粉盒。

【问题 1】你知道黑色墨粉的成分吗？

【学生】猜测是碳。

【投影】展示一份该墨粉主要组成元素的检测报告，碳元素只占 20.968%，猜想错误。

展示墨粉主要成分图片，苯乙烯丙烯酸酯聚合物占 50%-60%，氧化铁占 40%-50%。

【问题 2】墨粉中的“氧化铁”是哪一种铁的氧化物？如何证明你的猜想？

【学生 1】认为是三氧化二铁。

【投影图片】50%的 Fe_2O_3 与黑色粉末混合，可清晰看到红色，否定猜想。

【学生 2】四氧化三铁，用磁铁吸引可以证明。

【演示实验】磁铁吸墨粉，无法吸出，该物理方法失败。

科学探究的运用

- 2.探究的策略
- 探究性问题的开放性程度设计

环节二：测定“氧化铁”的含量

测定方法一：滴定法（碘单质测定）

测定方法二：滴定法（ Fe^{2+} 离子测定）

测定方法三：沉淀法（重量分析法）

测定方法四：仪器法

环节三：了解“氧化铁”的制备

方法一：氧化-共沉淀相转化法

方法二：共沉法

科学探究的运用

• 3.探究的内容

环节一：探究“氧化铁的成分”

小结 1：Fe²⁺、Fe³⁺的鉴别方法

环节二：测定“氧化铁”的含量

小结 2：Fe³⁺的氧化性

链接高考：2017-18（1）

小结 3：Fe³⁺的催化性

环节三：了解“氧化铁”的制备

小结 4：Fe³⁺易水解

科学探究的运用

- 4.探究的技术
- 预设与生成

【实验探究“氧化铁”的成分】分组实验，完成实验记录单，并用摄像头展示学生实验过程（供选试剂：墨粉、盐酸、KSCN 溶液、NaOH 溶液、KMnO₄ 溶液，友情提醒：借助一团棉花可轻松获得上层清液）。

【学生 1】加 KSCN 产生血红色，加 KMnO₄ 溶液褪色，加 NaOH 溶液无现象（大多数组都是这个现象）。

【学生 2】加 NaOH 溶液产生红褐色沉淀（只有一组，因为本组提供的是一瓶高浓度 NaOH）。

【学生 3】换用试管做实验，大概加 10ml 浓苯酚可以看到紫色。

【小结 1】投影小结 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的鉴别方法。

【学生】提出疑问，刚才使 KMnO₄ 褪色的不一定是 Fe^{2+} ，可能是过量的 HCl 所致、可能是苯乙烯丙烯酸酯聚合物所致，但是肯定有 Fe^{3+} ，所以墨粉中的氧化物是 Fe_2O_3 。

科学探究的运用

- **4.探究的技术**
- **实验探究与方案（理论）探究**
- **分组实验 1个**
- **演示实验 2个**
- **方案探究 多个**

科学探究的运用

- 4.探究的技术
- 时间调控

【问题 2】墨粉中的“氧化铁”是哪一种铁的氧化物？如何证明你的猜想？

【学生 1】认为是三氧化二铁。

【投影图片】50%的 Fe_2O_3 与黑色粉末混合，可清晰看到红色，否定猜想。

【学生 2】四氧化三铁，用磁铁吸引可以证明。

【演示实验】磁铁吸墨粉，无法吸出，该物理方法失败。

科学探究的运用

- 4.探究的技术
- 时间调控

【实验探究“氧化铁”的成分】分组实验，完成实验记录单，并用摄像头展示学生实验过程（供选试剂：墨粉、盐酸、KSCN 溶液、NaOH 溶液、KMnO₄ 溶液，友情提醒：借助一团棉花可轻松获得上层清液）。

【学生 1】加 KSCN 产生血红色，加 KMnO₄ 溶液褪色，加 NaOH 溶液无现象（大多数组都是这个现象）。

【学生 2】加 NaOH 溶液产生红褐色沉淀（只有一组，因为本组提供的是一瓶高浓度 NaOH）。

【学生 3】换用试管做实验，大概加 10ml 浓苯酚可以看到紫色。

【小结 1】投影小结 Fe²⁺和 Fe³⁺的鉴别方法。

科学探究的运用

- 4.探究的技术
- 探究的信息支撑
- 墨粉的检测报告；
- 百度百科墨粉的解释；
- 电感耦合等离子体光谱仪测铁元素的含量；
- 工业上制取“氧化铁”。

复昕分析
SHAN ANALYTICAL

检 验 报 告

报告编号:SHFXzs201710200 第3页 共5页

检测结果:

检 验 报 告

样品名称 炭粉

检验类别 元素检测

委托单位 个人

签发日期 2017-10-21

复昕化工技术服务有限公司
检测专用章

检测单位: 上海复昕化工技术服务有限公司

科学探究的运用

• 5.探究的评价

【学生活动】设计测定“氧化铁”的含量实验方案

【交流分享】方法一

【学生 1】 墨粉 \longrightarrow 加过量稀 H_2SO_4 \longrightarrow 加过量 H_2O_2 \longrightarrow 加淀粉和 KI 溶液 \longrightarrow $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 滴定

【学生 2】 KI 要足量，这样加 KI 之前先要加热除去过量的 H_2O_2 ，否则测量结果偏大

【教师】 定量实验，还要标清使用的量。

【交流分享】方法二

【学生 1】 墨粉 \longrightarrow 加过量稀 H_2SO_4 \longrightarrow 加 Cu 粉将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} \longrightarrow 用 KMnO_4 滴定

【学生 2】 Cu 粉要足量。

【学生 3】 不能用 KMnO_4 滴定，因为墨粉中的苯乙烯丙烯酸酯聚合物会和 KMnO_4 反应。

【教师】 在没有其它物质干扰的理想状态下可以用 KMnO_4 滴定。

- 所有的人都应该是教育的实践者，**那些受教育的人也是实践者**，之所以老师和家长是重点，因为他们的观念直接影响到孩子的成长，他们观念上的一小改变是教育观念上的大改变。这个观念改变中的核心内容是教育让人回归完整性。

——李崇建（教育家、作家）