

《八年级物理活动化作业的实施评价研究》

结题报告

常州市滨江中学 林成姜、王国强

一、研究背景

物理是一门建立在实验基础上的学科，物理的许多重大发现和研究成果都是通过实验得到的。实验也是学生学习物理、实现科学探究的重要途径，通过动手完成实验以及对实验现象的观察、记录和分析等，可以发现和验证物理规律，学习科学探究的方法并获得物理知识，因此教师在进行新课教授时都很重视实验的作用。新课程改革倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手，培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、提出问题、分析和解决问题的能力，以及交流与合作的能力。作业设计和作业实施的质量，理应成为衡量课程改革成效的尺度，也应该成为教师专业发展水平的重要标志之一。

二、研究的价值

我们课题组希望能结合教材和学生的生活实际，设计一些学生有条件完成的、对学生发展有意义的实验活动作业，让学生有机会将理论与实践相结合。我们希望能让学生有更多的机会主动体验探究过程，在动手实践的过程中发现问题、分析问题、设计探究方案，进行实验探究，得出结论解答疑惑。在知识的形成、联系、应用过程中养成科学的态度，获得科学的方法，提高学生的科学探究与创新意识，培养学生的科学精神与社会责任，在“做中学”的探究实践中逐步形成终身学习的意识和能力。我们也争取能为学生的发展提供多样化的学习评价方式，除了书面测试考核学生掌握知识、技能的程度，还能通过实验活动作业的实施过程评价学生的科学探究能力和实践能力。

三、研究理论支撑和核心概念界定

1、研究理论支撑

多元智能理论——多元智能理论对作业设计的启示

第一，多元智能理论启示我们作业要分层设计。

第二，多元智能理论启示我们作业形式要多样化。

第三，多元智能理论启示我们作业评价应多元化。

2、核心概念界定

在各种文献中，还没有一个明确的所谓“活动化作业”的定义。我们界定的“活动化作业”不是解答习题的练习，而是让学生通过丰

丰富多彩的活动，帮助学生巩固和完善课堂内学习的知识和技能、训练过程和方法、陶冶情感态度与价值观的活动，是学生在某一阶段学习之后教师指导或规定下进行的有目的、有步骤的应用和加深理解识记，并不断提高学习能力的一种活动。活动作业可以有多种形式，如实验、观察、调查、资料收集、阅读、讨论和辩论等。考虑到实验对于培养学生创新精神和实践能力的突出作用，本课题主要着眼于设计研究基于实验的活动化作业。

四、课题研究的目标

- 1、通过文献研究和调查研究了解物理活动化作业现状和实施目标。
- 2、探索八年级物理活动化作业实施评价方式。
- 3、探索八年级物理活动化作业实施评价策略。

五、研究内容

- 1、活动化作业的文献研究。
- 2、教师作业设计、学生作业现状及本课题研究现状的调查研究。
- 3、设计基于八年级物理学生实验活动的课堂教学案例。
- 4、核心素养视野下物理活动化作业实施的评价研究。活动化作业的评价要有自己的评价量表、评价方式、评价程序以及评价结果的呈现，便于活动化作业评价能促进学生核心素养的培养。

六、课题研究的方法

- 1、文献研究法：认识物理学科实验探究能力和活动化作业的内涵。
- 2、案例研究法：设计提升学生实验探究能力的八年级实验活动作业并组织学生参与完成，过程中对学生设计实验方案、动手进行实验、对结果讨论交流的过程进行真实的记录与描述，关注学生在过程中遇到的困难及教师的指导作用，探索活动化作业的有效实施办法。
- 3、调查研究法：对教师活动化作业的能力、态度的调查；学生对活动化作业的可接受程度、喜爱程度、基础等进行调查，把握现状。

七、课题研究过程

第一阶段：申报立项阶段

- 1、选题，学校组织论证，撰写课题申报书。
- 2、宣传发动，制定课题组研究制度，确定核心组成员及具体分工。

第二阶段：开题论证阶段

- 1、课题核心组成员根据课题申报书，设计课题研究方案。
- 2、请专家组对课题核心概念、研究目标、研究内容、研究思路、研究过程和研究的可行性进行论证，根据专家组意见调整改进课题研究方案。

第三阶段：初步研究阶段

1、课题组林成姜、钱相如负责拟定调查问卷，及时分析调查结果，形成调查报告。围绕调查报告及时组织课题研讨，设计研究思路和实施路径。

(1) 调查教师对核心素养的理解与认识、调查教师作业设计的水平与技能。为本课题研究教师层面需要具备条件和素养提出教师理论学习、培训的计划和建议。

(2) 调查学生作业现状，包括作业形式、作业内容的多少、学生完成时间、学生对待作业的态度对待活动化作业的了解、态度、认识、完成时间及质量。对学生作业设计与实施评价提出建议。

2、课题成员林成姜、王国强负责相关研究情况的收集、整理，形成文献综述报告。

(1) 对物理活动化作业进行文献综述，让各个老师能清楚的认识物理活动化作业的概念和内涵，并能结合物理学科特点，认识到活动化作业在物理学科上体现的内涵与意义。

(2) 收集国内外在作业设计与实施，特别是活动化作业的设计与实施这一领域的研究现状，了解本课题研究的发展动向，吸纳成功的经验，为我所用。

(3) 完成时间：(2021.4-2021.4)。对核心素养下物理活动化作业这一核心概念再次进行界定，提出本课题所研究的活动化作业的目标、内容。

第四阶段：深入研究阶段（2021.5-2021.11）

1、课题核心组进行阶段总结反思，整理这几个月以来的研究成果，主持人撰写中期评估报告，交专家组进行中期评估。

2、根据专家组中期评估意见，弥补前期研究过程中的不足，改

进和调整研究方案，进入深入研究阶段。

第五阶段：总结结题阶段（2021.11-2021.12）

1、核心组成员负责活动化作业设计案例集整理，编辑论文、案例集，进行总结提炼和实验成果的综合评估。

2、课题主持人撰写结题报告、研究报告，提交课题组鉴定、验收。

八、课题研究成果

（一）理论成果

1、活动化作业概念的文献研究

核心素养要落地生根，改进课程实施是根本，作业是其中不可或缺的环节。学生需要除了纸笔作业以外的，内容、形式更丰富的活动化作业来丰盈滋养他们的学习生活。

在查阅资料的过程中，我们发现对于“活动化作业”有以下几种观点：

杜威提倡活动化作业观，作业是复演社会生活中进行的某种工作或与之平行的活动方式，是在教师指导下学生通过自行设计各种操作性活动，探究和体验知识形成的过程。

在英国，涉及到培养学生实验技能、语言表达能力的课程，均以“课程作业”的形式进行考察，以专题型、综合型的探究能力训练为目标，经历检索——实验或调查——研究——形成成果的过程，对培养学生的创新思维、提高学习的自觉性、增强收集信息的能力大有裨益。

综合前人研究，我们界定的“活动化作业”是借助学科与生活的契合点，学生进行的阅读、观察、调查、实验、展示和分享等系列活动，意在帮助学生巩固和完善课堂学习的知识和技能、训练过程和方法、陶冶情感态度与价值观，在过程中激发学习主动性、增强合作意识、提升综合素养。

2、活动化作业评价实施策略的文献研究

课标指出，评价的主要目的是为了全面了解学生学习的过程和结果，激励学生学习和改进教师教学。可以采取目标多元、主体丰富、注重过程的评价策略，发挥评价的激励作用。

①评价目标多元化

加德纳的多元智能理论向我们揭示了智能的多种内涵，除了言语

语言、数理逻辑智能外，音乐韵律、身体运动、人际沟通等智能同样在学生认知世界的过程中发挥重要的作用。每个人的智力都有独特的表现方式，我们在教育教学过程中不能以单一的标准来衡量学生。多一把衡量的尺子，就会多一批好学生。每个学生都有各自的优势智能，只要引导得当，每个学生都能成为社会上某个方面的人才，而社会的发展也需要不同知识结构层次的人才群体。因此，对学生的活动化作业进行评价时，要更加全面、客观地看待学生，及时发现每一个学生的闪光点，尊重学生个体发展的差异性和独特性，让每一个学生都能健康快乐地成长。

②评价主体多元化

评价不是教师的特权，要让教师、学生、同伴、家长共同参与，从不同视角对学习者的态度、表现、能力等做出评价、提出建议，这样有助于学习者更全面更客观地认识学习过程中的得失，同时也是师生之间、同伴之间、家校之间思想碰撞、沟通交流的有效途径。研究表明，在同等智力同等家庭背景下，家长积极参与孩子的作业评价，并与学校保持良好沟通，这样家庭下的孩子能在学业上取得更好的成就。

③评价注重过程性

评价既要关注学生的学习结果，也不能忽视学生的学习过程。评价不是为了证明，而是为了改进，因此在活动化作业的过程中要及时给予学生关注和评价。采用成长记录袋的方式，记录学习的点滴。学生在进行调查或实验时，不要到最后出报告的阶段才来关注学生的结果，而是在过程中就要不断与学生交流，比如与学生交流分工情况，他们的计划，现在进行到哪个阶段，遇到哪些问题和困惑等，这样教师一方面能给予及时的指导，帮助学生调整，另一方面教师能在性格、态度、行为、合作、兴趣、沟通技能、社会技能、时间管理等很多方面给出具体的评价。

3、文献研究小结

通过对活动化作业的文献研究，课题组逐渐调整了活动化作业的概念界定，在后续活动化作业的类型设计的时候，也充分考虑到农村中学和我校的实际情况，周围的乡土资源。在活动化作业的实施上，我们也结合目前不能改变主流传统作业的前提下，积极探索实施，让活动化作作业能成为学生初中学习过程中的润滑剂，调味品。

4、活动化作业评价研究

活动化作业实施之后，如何对学生的作业进行评价，与传统的纸笔作业批改，优良中差、ABCD、或者分数评价有何差别，课题进行了积极的探索。各个组对活动化作业的评价方式，评价要求也不同，以化学组为例。

评价分为两个部分，一是对作业设计进行评价，二是对实施过程进行评价。为了更好地发挥评价的促进作用，进行“设计——实施——评价”一体化的策略是最佳选择。下面以“探究冰的熔化”为例谈谈我的实践。

(1) 八年级物理活动化作业单

熔化是生活中常见的一种现象。义务教育阶段的物理课程，要让学生从已有的经验出发，让学生在熟悉的生活情景和社会实践中感受物理的重要性。实验是物理学科的特色，要给学生机会主动地体验科学探究的过程，让学生在动手实践中体悟科学探究的方法和精神。具体作业设计见图 1。

名称：探究冰熔化的条件	
探究背景： 据统计，目前全球气候变暖，气温过高导致极地大量冰川熔化，使海洋里的水量增多，造成海平面上升。	
提出问题： 冰熔化需要满足什么条件？	
猜想假设： 冰熔化需要_____。	
设计方案：	
探究要素	实验方案
冰熔化需要_____	
冰熔化需要_____	
实验器材：	

实验过程：	
实验步骤	实验现象
异常现象及反思：	

实验结论： 冰熔化的条件是_____。	

图 1 《探究冰熔化的条件》作业单

(2) 对作业设计进行评价

①情境真实，有助于提升解决实际问题的能力

教师在教学时有这样的感受，学生学习时缺乏感性认识和实践体

验，这些都制约了学生对学科的兴趣和能力的发展。指向素养的学习必须是真实学习，真实学习必须要有真实情境与任务的介入。只有在真实情境下运用某种或多种知识完成特定的任务，才能评估关键能力、必备品格与价值观念。该作业以铁生锈为背景，情境真实具体。情境是教学活动进行的重要载体，学生完成作业的过程就像与生活中的朋友打交道，以化学的眼光对以前“熟视无睹”的现象进行探究。纸笔作业主要训练学生“记忆、理解、应用”等低阶思维的能力，而让学生在真实的情境中分析探究，则更多地锻炼了学生“分析、评价、创造”等高阶思维。

②栏目设计合理，提供给学生必要的脚手架

活动化作业是学生在课外自主完成、课堂上进行展示交流的，因此在作业单上需要明确该项作业探究的问题以及完成的步骤，让学生顺着科学家研究的一般思路和方法进行实验。实验类的活动化作业可以包括以下基本环节：①探究背景：阐述主题内容的来源或背景，让学生明确探究的意义和价值。②提出问题：明确本作业想要探究或解决的问题，复杂问题最好分点细化，可以设置由易到难的任务串，让不同层次的学生都有事可做。③查阅资料：介绍学生在完成活动化作业的过程中需要用到的方法或资料。④猜想假设：结合所学和资料对探究的问题给出合理的猜想。⑤设计方案：小组讨论，制定研究方案，教师对方案的科学性做指导与把关。⑥实验用品：根据实验方案选择合适的实验仪器，尽量选择家庭用品代替。⑦实验过程：详细记清实验步骤，如实记录每一阶段的现象及数据。⑧异常现象及反思：若实验过程中出现异常现象或有新的疑问提出，可以重新修改实验方案或针对新的疑问设计对应的方案进行探究。⑨实验结论：分析推理实验现象，得出实验结论。给学生提供解决问题的基本框架，让学生能在科学的思维模式下分析问题探究问题解决问题。

③课标为基，提升学生的核心素养

物理是一门通过实验探究，总结物理规律的科学，作业在设计时目标要与课程标准相一致，课标是制定作业目标的出发点和评价依据。活动化作业的设计目标不应仅仅指向知识，更要注重过程与方法的培养、情感态度价值观的树立，培育学生的核心素养。除了学科基本知识的学习外，更注重培育学生积极的学习态度，逐渐形成终身学习的观念；鼓励学生执着的探究精神、提升创新能力；帮助学生树立正确的科学观和价值观，培养社会责任感。学生通过猜测冰融化需要的条

示探究结果。									
9、与他人沟通时既能耐心倾听，又能勇于发表自己的观点。									
10、能体验到实验探究的乐趣，感受到化学对生活的指导作用。									
总评： 收获与成长：									

②教师行为表现

开放包容的科学态度、平等融洽的师生关系是活动化作业进行的重要前提条件。在自主学习的环境里，教师尊重每一个人，学生的自我价值感越来越高，学习的状态自然就调动起来了，学生愿意去学习，这一点对学业成功很重要。教师的首要价值是促进学生主动发展，在教育教学中不能忽视学生的权利与要求，而应主动了解学生、激励学生、唤醒学生，并以此来加强师生联系、增进师生感情、促进师生交流。教师是从事点化人生命的教育活动的责任人。这里的“点”是点拨、开启，不是直接将答案告知学生，而是在学生感到困惑时予以适时的点拨和提醒，这就需要教师的智慧；这里的“化”是转化、化育，不是教师自己掌握多少知识的问题，而是如何将人类的精神财富转化成学生个人成长的精神财富的问题，这个转化的艺术就是教育的魅力，需要教师对多种知识进行多层次、创造性地开发、转换与组合才能完成。

表 3 实验探究活动化作业教师行为评价表

评价标准	教师自评（权重 0.5）			学生评价（权重 0.5）		
	非常符合 10分	有点符合 6分	不符合 3分	非常符合 10分	有点符合 6分	不符合 3分
1、能调动学生，创造积极的探究氛围。						
2、能给学生机会独立设计实验方案，对学生的方案持开放的态度，不追求统一。						
3、能对学生的方案提出指导意见，对科学性和可行性进行把关。						
4、能跟进作业进度，在重要时间节点上提醒学生。						
5、能鼓励学生把思考的过程说出来。						
6、在实验失败时，能引导学生进行小组讨论，分析原因。						

7、善于挖掘学生思想、实践中的闪光点，激励学生不断进步。						
8、能给学生展示交流的机会。						
9、引导学生对实验方法进行概括、总结注意点。						
10、能引导学生把知识和实际应用联系起来。						

③对作业效果的评价

第一、增强学生持续的物理学习兴趣

物理实验活动中，生动、新奇、鲜明的物理现象最能引起学生的认知兴趣和求知欲望。当这种直接兴趣和间接兴趣有机结合时，学生的积极兴趣和稳定兴趣就会转化为持续的物理学习兴趣，乃至形成习惯，延伸到后续的物理学习中去。

第二、促进学生实验技能的形成

通过相对比较完整的实验内容的学习，使学生从会做物理实验的水平，发展到会用物理实验进行科学探究，最终达到利用物理实验探究物理规律目的，这对于物理课程目标的全面落实具有重要作用。

第三、初步形成科学探究能力

通过实验可以改变学生的学习方式，让学生亲身经历和体验科学探究活动，从实践层面激励学生勇于创新，培养学生观察实验、科学思维、独立操作、自主探究的能力。同时，可以使学生了解和应用科学研究的一般方法，主动体验探究过程，在知识的形成、应用过程中养成科学的态度，获得科学的方法，在“做科学”的探究实践中培养学生的创新精神和实践能力。

第四、建立用实验学习物理的思维模型

从认知的角度看，物理实验能帮助学生形成物理概念，理解和巩固物理知识，为学生认识物理学科知识、检验物理理论、验证物理假说提供丰富的感性认识和物理实验事实。在此过程中，能使学生依据物质及其变化的信息建构模型，进一步认识物理现象与模型之间的联系。

(二) 实践成果

1、论文、课例研究、获奖等

序号	成果名称	成果形式	作者	备注
1	《初中物理活动化作业实施策略探索》	发表论文	林成姜	《比较教育研究》2021年第43期 省级
2	《初中物理活动化作业实施现状及改进对策研究》	发表论文	王国强	《好日子·创新教育》2021年第33期 省级
3	《利用数字化手段来优化传统的初中物理实验探析》	发表论文	王国强	《文理导航》2021年第404期 省级
4	初中物理活动化作业评价方式初探	发表论文	钱相如	《教育学文摘》2021年10月 省级
5	核心素养视野下初中物理活动化作业设计途径	发表论文	钱相如	《明日》2021年第十八期 省级
6	区物理基本功比赛一等奖	获奖	王国强	2021年5月 区级
7	省“蓝天杯”优秀教学设计二等奖	获奖	王国强	2021年10月第十五届“蓝天杯” 省级
8	区高新教育发展基金会评为优秀教师	获奖	王国强	2021年9月 区级
9	新北区嘉奖	获奖	王国强	2021年5月 区级
10	省初高中物理教学微视频评比三等奖	获奖	王国强	2021年7月 省级
11	区物理教师实验教学技能比赛二等奖	获奖	林成姜	2021年6月 区级
12	常州市青少年船舰模型比赛优秀辅导员	获奖	林成姜	2020年12月 市级
13	中国教育学会“教师优秀科研成果”评比一等奖	获奖	林成姜	2021年9月 省级
14	《力与运动的关系》	公开课	王国强	2021.04 区级
15	《初中物理创新实验的开发》	讲座	王国强	2021.12 区级
16	《电功率》	公开课	林成姜	2021.12 区级
17	《浮力中考复习》	公开课	钱相如	2021.6 区级

2、教师的发展

(1) 教师的观念改变了，教学理念先进了。在课题实施过程中，各个学科老师想方设法，调动学生的完成作业的积极性，把一些不爱做作业的同学通过发现他们的亮点，依靠活动积极参与到活动化作业中来。让活动化作业成为传统作业的重要补充和融合剂，认识到通过活动来落实学生核心素养的培养。

(2) 教师的专业发展得到了提升。在市区各项比赛中，王国强老师在新北区初中物理教师基本功获得一等奖。在江苏省第十五届“蓝天杯”优秀教学设计评选获得二等奖。在 2020 年度工作表现突出，发挥模范带头作用，获得新北区人力资源和社会保障局嘉奖。在 2021 年被新北区高新教育发展基金会评为第三届优秀教师。林成姜老师在 2021 新北区初中物理教师实验教学技能比赛中获得二等奖。在 2020 年常州市青少年船舰模型比赛中获得常州市船舰模型优秀辅导员。

3、活动化作业评价方式

①初中物理活动化作业评价的标准

初中物理活动化作业评价标准，是评价方式的重点内容，同时也是价值认知的一种体现，具备引导学生应该朝向哪个方向努力的作用。结合实际的初中物理活动化作业总结的评价标准，通过以下几个维度的评价与双向反思评价过程，能够帮助学生形成正确的学习态度。以下是初中物理活动化作业评价表，分成四个维度，即：及时度、规范度、科学度、创新度。一般分成四个层级，即：优良中差。对学生物理活动化作业作出评价，关于上述几个维度的理解。

及时度，可以及时完成物理作业，不但可以巩固所学的物理知识，还可以帮助学生养成正确的物理学习习惯，对其今后的成长具有重要的意义。规范度，每一种作业的格式都要尽可能规范，例如：物理活动的实践报告格式、物理学习日记格式等，并非完全相同，在做作业时必须要符合相应的要求。科学度，初中物理是一门自然学科，在布置作业时，必须要重视描述的科学性与准确性。同时，研究结论必须要遵循客观事实，因此，学生必须要具备极强的科学态度与素养。创新度，这是教学过程中一个非常重要的环节，教师要注重学生活动化作业表达内容、形式等多个方面的创新性。

②初中物理活动化作业评价方式分析

教师对活动化作业评价的类型并不是非常多，无论使用哪一种评价方式进行评价，都需要学生积极主动参与到评价的过程中，进而让评价成为促进学生反思、增强评价与教学活动融合的过程。对学生实验技能与利用物理知识进行科技创作的评价，要重视鼓励学生参与实验活动，强化学生实践的意识与习惯，进而让评价成为学生展示自我的一个方式。在制作道具过程中，也能够强化学生的实践动手能力，培养学生对实验与物理学习的积极性。在课外的小制作活动中，需要针对性的培养学生创新意识。教师可以给予评价，你的设计具有很强的创新性，而且体现出了废物利用，希望你以后能够在科学道路上越走越远。

③初中物理活动化作业评价方式的几点思考

注重评价主体的多元化

即从单向转向多项，增进评价主体之间的交流与互动，构建出多方参与且存在交互作用的评价体系。借助于多种渠道的反馈信息，推进学生的成长，提升学生物理成绩。从教学实践来看，如果学生没有参与到教学评价中，难以发挥评价的积极作用。在现代教育中，初中物理活动化作业评价方式强化学生的主体地位，激发学生参与评价的积极性，确保评价活动的顺利开展。

了解学生的自我防卫心理

评价方案与实施结果的好坏，与评价方案的科学性与评价工具的有效性密切相关。同时，科学的评价方法，能够帮助教师及时了解学生的自我防卫心理，进一步优化评价方案。在评价过程中，由于学生处于被动地位，因此学生会出现掩护自己不足的行为，形成改变自己行为的自我防卫心理。为了更好地避免这一问题的出现，教师需要让学生成为评价的主题，提升评价活动的透明度，让学生从被动地位转变为主动地位。通过这样的方式，能够让学生参与评价的心理状态产生质的转变，当学生能够主动参与到评价活动中，便证明学生的自我防卫心理已经消除。

重视作业评价的公平性

为了让学生积极参与到评价活动中，教师需要让学生进行互评与自评，从而帮助学生获得更多的学习信息。学生的多数时间都是和同学在一起的，因此相互之间了解比较深入，能够更好地看到同伴的优势与不足，在相互评价过程中得到的结果往往更加真实。但是在互相评价中存在一定的问题，比如：不公平性，正是因为学生之间比较熟

悉，所以在评价中可能会附带一定的情感色彩。对此，教师需要充分信任学生，引导学生能够积极公正的进行评价，增强学生的参与度，助力学生的成长。在必要情况下，能够为学生提供表达自己想法的机会。积极正确的引导可以帮助学生更好地理解作业评价的目的与内容，了解作业评价的具体实现过程，从而帮助学生更好地了解自己的物理学习情况。

九、研究体会：

物理实验教学是物理教学的重要组成部分。物理实验教学是全面实施物理教育的最有效的形式，是物理学科素养教育最有效的组成部分。物理实验以其丰富的内涵在通过物理教学培养学生素质中发挥独特的作用。”

我们试图设计这样的实验活动，根据教学目标和教学实际情况，在学生已有知识和初步具有实验技能的条件下，由教师提出实验课题或学生自己提出实验课题，在教师的指导下，引导学生自主确定实验原理，设计实验方案，收集和整理实验信息、选择实验用品并动手实验，主动探究，得出结论或完成知识建构。它的优势在于能够充分发挥学生在实验教学中的主体地位，每一学生亲身经历探究的实验过程，调动学生学习的内在潜力，培养学生的创新精神和探究能力，使学生形成初步的科学研究能力，提高学生分析问题、解决问题的能力，全面提高学生的科学素养。

1、设计实验活动时要注意以下原则：

(1) 主体性原则。在以往的实验教学中对于实验器材、步骤等都有详细的说明，学生就是照方抓药，完成一次实验操作过程，这对于提升学生的化学探究能力显然是不够的。

(2) 适应性原则。在中学物理探究性实验教学设计中问题的难度、提出方式、情景及媒体设计等必须适应学生的心智发展水平。向学生提供在其能力范围内、又高于学生现有心智发展水平的问题，学生是有可能解决的。

(3) 差异性原则。教师在教学中，首先要全面了解学生，承认并关注学生的个体差异，发现每个学生的独特性。例如，有些学生对化学实验特别感兴趣，尤其喜欢动手操作；有些学生对物理与生活和社会联系感兴趣，喜欢带着问题去做社会调查；有些同学对小实验、小制作、小设计、小发明感兴趣，喜欢思考动手动脑创作；有些学生对化学概念和规律感兴趣，喜欢进行一些逻辑的、理性的思考和探索。

尊重学生在思维能力、实践能力、实验意识等方面存在的差异，采取小组合作的方式，发挥每个学生的智能强势，帮助学生树立自信，使每一位学生的创造力都得到充分的发展。

2、实验活动形式设计

(1) 师生共同随堂探究活动形式

这类实验的基本结构为：

①引出问题，明确目标。教师根据教学内容和教学目标、要求，从教材或生产生活实践中提出一些富有启发性和驱动性的问题，设计一些富有探索性的实验，使学生明确学习目标。

②提出假设，合理推测。教师向学生提出问题后，引起学生的好奇、怀疑、困惑和矛盾，从而激发学生的探索心理，形成探究问题的情境，促使学生积极思考、查阅资料、构思实验，提出某种假设，作出操作上、现象上、结论上的某些预测。

③设计实验，观察现象。在教师的指导下，学生设计可能的实验方案，组合实验器材，边操作边记录现象和数据，直接掌握感性材料。

④探究规律，作出结论。学生根据实验事实进行讨论、争辩、揭示产生现象的原因，教师的适时点拨有利于去伪存真，把探究目标引向深入。学生通过一系列的思维活动，概括出有关的物理概念、原理或规律，并使之条理化、系统化。

⑤巩固开拓，迁移发展。面对新的问题，学生能准确运用刚学到的知识解决实际问题，教师及时给予指导和评价，使刚学的新知识得以巩固提高，迁移发展。

(2) 以学生实践为主的自主探究的活动形式

这类实验基本的过程为由学生和教师共同确定探究的主题，学生通过上网或查阅书籍收集相关资料，针对问题提出合理的假设。小组讨论确定实验方案，在家中或实验室中进行实验探究，观察实验现象，分析推理，验证假设或推论。小组间交流汇报，提升反思能力。

学生遇到的或许是一个简单的问题，但要求通过多种途径去研究，体现思维的开放性和综合性。在实验过程中，教师应给学生更多的自主权，启发学生按科学家解决问题的方法去探究。在教学中我们选择一些有研究价值的专题设置成实验情境，学生通过设计实验案，探索解决问题的途径，分步实验、最终获得比较准确的结论。

2021年12月20日