聋校义务教育

物理课程标准

（2016年版）

中华人民共和国教育部制定

第一部分　前言

物理学是人类科学文化的重要组成部分，是研究物质、相互作用和运动规律的自然科学。它一直引领着人类探索大自然的奥秘，深化着人类对大自然的认识，是技术进步的重要基础。尤其是20世纪初建立的相对论和量子论，引发了物理学的革命，对化学、生物学、地学、天文学等自然科学产生了重要的影响，推动了材料、能源、环境、信息等科学技术的进步，改变了人类的生产、生活方式，对人类文明和社会进步做出了重要贡献。

物理学的迅速发展及其相关技术的广泛应用，使基础教育物理课程面临新的机遇与挑战。为了适应时代发展的需要，聋校义务教育物理课程应体现物理学的本质，反映物理学对社会发展的影响；应注重聋生的全面发展，关注聋生应对未来社会挑战的需求；应发挥在培养聋生科学素养方面的重要作用。本课程应从聋生发展的现实和可能出发，尊重聋生的权利，以人为本。根据聋生的差异性因材施教，帮助他们认识和解决生产、生活中常见的物理问题，使物理教育更具针对性和实效性。

一、课程性质

聋校义务教育物理课程应综合反映人类在探索物质、相互作用和运动规律等过程中的成果。物理学不仅含有人类探索大自然的知识成果，而且含有探索者的科学思想、科学方法、科学态度和科学精神等。

聋校义务教育物理课程作为聋校科学教育的组成部分，是以提高全体聋生科学素养为目标的自然科学基础课程。此阶段的物理课程不仅应注重科学知识的传授和技能的训练，而且应注重对聋生学习兴趣、探究能力、创新意

识以及科学态度和科学精神方面的培养。

聋校义务教育物理课程是一门注重实验的自然科学基础课程。此阶段的物理课程应注意让聋生经历实验探究过程，学习科学知识和科学探究方法，提高分析问题和解决问题的能力。

聋校义务教育物理课程应注重与生产、生活实际及时代发展的联系。此阶段的物理课程应关注聋生的认知特点，加强课程内容与聋生生活以及现代社会和科技发展的联系，促进聋生潜能发展，提高聋生社会适应能力，为聋生的终身发展奠定基础。

二、课程基本理念

（一）面向全体聋生，提高聋生科学素养

以聋生终身发展为本，以提高全体聋生科学素养为目标，为每个聋生的学习与发展提供平等机会，提供合适的物理教育，关注聋生的个体差异，使每个聋生学习科学的潜能得到激发和发展。

（二）从生活走向物理，从物理走向社会

贴近聋生生活，符合聋生认知特点，激发并保持聋生的学习兴趣，让聋生通过学习和探索掌握物理学的基础知识与基本技能，并能将其运用于实践，为以后的学习、生活和工作打下基础。

（三）注意学科渗透，关心科技发展

让聋生了解自然界事物的相互联系，注意学科间的联系与渗透，关心科学技术的新进展，关注科技发展给社会进步带来的影响，逐步树立科学的世界观。

（四）提倡教学方式多样化，注重科学探究

在教学中，根据教学目标、教学内容及教学对象灵活采用教学方式，提倡教学方式多样化。注重采用探究式的教学方法，让聋生经历科学探究过程，学习科学研究方法，培养其创新精神和实践能力。鼓励在物理教学中合理运用信息技术。

（五）注重评价改革导向，促进聋生发展

在新的评价观念指导下，构建多元化、发展性的评价体系，注重形成性评价与终结性评价结合，发展性评价与甄别性评价结合，突出差异性评价，以促进聋生语言与思维能力的提高，科学素养的提升，教师专业素质的发展和物理教学的改进。

三、课程设计思路

聋校义务教育物理课程以提高聋生科学素养为宗旨，从课程基础性、实践性、时代性等方面提出了课程基本理念，从“知识与技能”“过程与方法”和“情感态度与价值观”三方面提出了课程目标。

科学探究学习方式是提高聋生科学素养的一种重要而有效的途径，在设置聋校义务教育物理课程的内容时，将科学探究纳入“课程内容”。本标准中的“科学探究”包含提出问题、猜想与假设、设计实验与制订计划、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作等要素。本标准对这些要素分别提出了“科学探究能力的基本要求”。

根据物理学的内涵，本标准以“物质”“运动和相互作用”“能量”为“课程内容”中“科学内容”的一级主题，对全体初中聋生应掌握的物理内容提出了要求。每个一级主题含有若干二级主题，每个二级主题又含有若干三级主题。这些三级主题综合融进了“知识与技能”“过程与方法”和“情感态度与价值观”三个方面的课程目标。

为进一步将聋校义务教育物理课程的基本理念和课程目标渗透到课程内容中，在科学内容中增设了样例和活动建议，它们不是硬性要求的内容，而是为了帮助教师理解科学内容中三级主题的具体含义。本标准还提出了实施建议，以便教师进一步参考。

第二部分　课程目标

聋校义务教育物理课程旨在提高聋生的科学素养，让聋生：

学习终身发展必需的物理基础知识和方法，养成良好的思维习惯，在分析问题和解决问题时尝试运用科学知识和科学研究方法；

经历科学探究过程，具有初步的科学探究能力，乐于参加与科学技术有关的活动，有运用研究方法的意识；

保持探索科学的兴趣与热情，在认识自然的过程中获得成就感，能独立思考、敢于质疑、尊重事实、勇于创新；

关心科学技术的发展，具有环境保护和可持续发展的意识，树立正确的世界观，有振兴中华、将科学服务于人类的使命感与责任感。

通过聋校义务教育物理课程的学习，聋生主要在以下三个方面得到发展。

（一）知识与技能

1. 初步认识物质的形态和变化、物质的属性、物质的结构与物体的尺度，了解新材料及其应用等内容，关注资源利用与环境保护等问题。

2. 了解自然界多种多样的运动形式，简单地认识机械运动和力、声和光、电和磁等内容，了解相互作用规律及其在生产、生活中的应用。

3. 简单地认识机械能、内能、电磁能、能量的转化和转移、能量守恒等内容，了解新能源的开发与应用，关注能源利用与可持续发展等问题。

4. 了解物理学及其相关技术发展的大致历程，知道物理学不仅含有物理知识，而且还含有科学研究的过程与方法、科学态度与科学精神。

5. 有初步的实验操作技能，会用简单的实验仪器，能测量一些基本的物理

量，具有安全意识，能记录一些实验数据，并能对这些数据进行简单的处理。

（二）过程与方法

1. 经历观察物理现象的过程，能简单描述所观察物理现象的主要特征，能在观察和学习中发现问题，具有初步的观察能力及提出问题的能力。

2. 通过参与科学探究活动，学习拟订简单的科学探究计划和实验方案，有控制实验条件的意识，能通过实验收集数据，会利用多种渠道收集信息，有初步的信息收集能力。

3. 经历信息处理过程，能从搜集的有关信息中，分析和归纳出初步的结论，有初步的分析概括能力。

4. 能表述自己的观点，能与他人交流，有自我反思和吸取他人意见的意识，有初步的信息交流能力。

5. 通过学习物理知识，提高分析问题与解决问题的能力，养成自学能力，学习物理学家在科学探索中的研究方法，并能在解决问题中尝试应用科学研究方法。

（三）情感态度与价值观

1. 对学习物理感兴趣，有对科学的求知欲，能保持对自然界的好奇，乐于探索自然，能领略自然界的美妙与和谐，对大自然有亲近、热爱及和谐相处的情感。

2. 有将简单的物理学知识应用于日常生活和社会实践的意识，对观察、实验和制作保持一定的主动性和积极性，有团队精神。

3. 有克服困难的信心和决心，能总结成功的经验，分析失败的原因，体验战胜困难、解决物理问题时的喜悦。

4. 养成实事求是、尊重自然规律的科学态度，不迷信权威，勇于创新，有判断大众传媒信息是否符合科学规律的初步意识，有将自己的见解与他人交流的意识，敢于提出与别人不同的见解，勇于放弃或修正不正确的观点。

5. 关注科学技术对社会发展、自然环境及人类生活的影响，有保护环境及可持续发展的意识，能在个人力所能及的范围内对社会的可持续发展做出贡献，有将科学服务于人类的意识，热爱祖国，有振兴中华的使命感与责任感。

第三部分　课程内容

“课程内容”规定了聋校义务教育物理课程的基本学习内容和应达到的基本要求。

课程内容由科学探究和科学内容两部分组成，其中科学内容包括物质、运动和相互作用、能量三个部分。

科学内容中的样例是对科学内容要求的进一步解释，活动建议是为教学提供参考的活动实例。

一、科学探究

在本标准中，科学探究既是聋生的学习目标，又是重要的教学方式。将科学探究列入“课程内容”，旨在让聋生经历与科学工作者进行的相似的探究过程，主动获取物理知识，领悟科学探究方法，发展科学探究能力，体验科学探究的乐趣，养成实事求是的科学态度和勇于创新的科学精神。

通常，科学探究涉及提出问题、猜想与假设、设计实验与制订计划、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作等要素。科学探究的形式是多种多样的，在聋生的科学探究中，其探究过程可涉及所有的要素，也可只涉及部分要素。科学探究的要素应灵活渗透在教材和教学过程的各个方面。

在聋校义务教育物理课程的学习中，对聋生科学探究能力的基本要求主要体现在以下几个方面。

科学探究要素	科学探究能力的基本要求
提出问题	● 能从日常生活、自然现象或实验观察中发现与物理学有关的问题。 ● 尝试表述所发现的问题。 ● 初步了解发现问题和提出问题在科学探究中的意义。
猜想与假设	● 尝试根据经验和已有知识对问题的可能答案提出猜想。 ● 尝试对探究的方向和可能出现的探究结果进行推测与假设。 ● 初步了解猜想与假设在科学探究中的意义。
设计实验与制订计划	● 在教师指导下，经历设计实验与制订计划的过程。 ● 明确探究目的和已有条件。 ● 尝试考虑影响问题的主要因素，有控制变量的初步意识。 ● 在教师指导下，选择科学探究方法及所需要的器材。 ● 初步了解设计实验与制订计划在科学探究中的意义。
进行实验与收集证据	● 能通过观察、实验和公共信息资源收集证据。 ● 会阅读简单仪器的说明书，能在教师指导下按要求进行操作。 ● 会使用简单仪器进行实验，会正确记录实验数据。 ● 具有安全操作的意识。 ● 初步了解进行实验与收集证据在科学探究中的意义。
分析与论证	● 在教师指导下，经历从物理现象和实验中归纳科学规律的过程。 ● 能对收集的信息进行简单归类及比较。 ● 能进行简单的因果推理。 ● 在教师指导下，对探究结果进行描述和解释。 ● 初步了解分析与论证在科学探究中的意义。
评估	● 有评估探究过程和探究结果的初步意识。 ● 在教师指导下关注探究活动中出现的新问题。 ● 有从评估中吸取经验教训的意识。 ● 在教师指导下改进探究方案。 ● 初步了解评估在科学探究中的意义。
交流与合作	● 有表达自己观点的意识。 ● 能表述探究的问题、过程和结果。 ● 能听取别人的意见，调整自己的方案。 ● 能坚持原则又尊重他人，有团队意识。 ● 初步了解交流与合作在科学探究中的意义。

二、科学内容

本标准的科学内容分为“物质”“运动和相互作用”“能量”三大部分，下表为科学内容的一级主题与二级主题。这种呈现形式不代表教材的结构或

教学的顺序，教材编者可根据本标准编写不同特色的教材。

科学内容中的样例与活动建议是为教师提供的教学参考，教师可以从中选用，也可以结合当地情况开展更切合实际的教学活动。

聋校义务教育物理课程应让聋生通过观察、操作、体验等方式，经历科学探究过程，认识物理概念和规律，学习科学方法，树立正确的世界观。

一级主题	二级主题
1. 物质	1.1 物质的形态和变化 1.2 物质的属性 1.3 物质的结构与物体的尺度 1.4 新材料及其应用
2. 运动和相互作用	2.1 多种多样的运动形式 2.2 机械运动和力 2.3 声和光 2.4 电和磁
3. 能量	3.1 能量、能量的转化和转移 3.2 机械能 3.3 内能 3.4 电磁能 3.5 能量守恒 3.6 能源与可持续发展

1 物质

本主题所涉及的科学内容，与日常生活和自然现象密切相关，与科学技术的发展前沿有重要联系。学习这些内容能让聋生在小学科学课程的基础上进一步认识物质世界。

这部分内容大致分为三类。第一类是对于身边物质的初步认识，教学时应注意联系聋生的生活；第二类是对于物质结构和物体尺度的初步认识，由于聋生缺少直接经验，因此要注意多种教学方法的运用；第三类是和当前蓬勃发展的材料科学相联系的，教学中应注意体会科学·技术·社会的关系。

“物质”划分为以下四个二级主题。

- 物质的形态和变化
- 物质的属性
- 物质的结构与物体的尺度
- 新材料及其应用

1.1 物质的形态和变化

内容要求

1.1.1 描述固、液和气三种物态的基本特征。列举自然界和生活中不同状态的物质及其应用。

1.1.2 说出生活环境中常见的温度值。了解液体温度计的工作原理，会用常见温度计测量温度。

例1 观察生活中常见的温度计，了解它们的使用方法和测温范围。

1.1.3 经历物态变化的实验探究过程，知道物质的熔点、凝固点和沸点，了解物态变化过程中的吸热和放热现象。用物态变化的知识说明自然界和生活中的有关现象。

例2 运用物态变化的知识，说明冰熔化、水沸腾等现象。

1.1.4 用水的物态变化说明自然界中的一些水循环现象。了解我国和当地的水资源状况，有关心环境和节约用水的意识。

活动建议

调查学校和家庭的用水状况，设计一个学校或家庭的节水方案。

1.2 物质的属性

内容要求

1.2.1 通过实验，了解物质的一些物理属性，如弹性、磁性、导电性和导热性等，能简单描述物质的这些物理属性。

例1 通过实验，了解金属或塑料的弹性。列举弹性在生活中应用的实例。

例2 通过实验，了解物质的磁性和磁化现象。调查磁性材料在生活中的用途。

例3 通过实验，了解物质的导电性，比较导体、半导体、绝缘体导电性能的不同。

1.2.2 知道质量的含义。会测量固体和液体的质量。

例4 分别说出质量为几克、几十克、几百克、几千克的一些物品，能估测常见物体的质量。

1.2.3 通过实验，理解密度，会测量固体和液体的密度。解释生活中一些与密度有关的物理现象。

1.2.4 了解人类关于物质属性的研究对日常生活和科技进步的影响。

活动建议

（1）测量一些固体和液体的密度。如让聋生自己设计一种方案，测量酱油、食用油、醋、盐、塑料制品、肥皂或牛奶等物品的密度。

（2）调查生活中的一些日常用品，了解它们应用了物质的哪些物理属性。

1.3 物质的结构与物体的尺度

内容要求

1.3.1 知道常见的物质是由分子、原子构成的。

1.3.2 知道原子是由原子核和电子构成的，了解原子的核式模型。了解人类探索微观世界的历程，关注人类探索微观世界的新进展。

1.3.3 了解人类探索太阳系及宇宙的历程，知道对宇宙的探索将不断深入，关注探索宇宙的一些重大活动。

例1 了解我国载人航天事业或探月工程的新成就。

例2 阅读人类在探索宇宙历程中的有关事例。

1.3.4 了解物质世界从微观到宏观的大致尺度。

例3 根据物体尺度的大小设计图表，按电子—原子核—原子—分子—生物体—地球—太阳系—银河系的顺序排列并标出大致尺度。

活动建议

（1）观看介绍物质微观世界的科普录像资料。

（2）观看有关人类探索宇宙的科普音像资料。

（3）查阅、收集有关人类探索宇宙的资料。

1.4 新材料及其应用

内容要求

1.4.1 通过收集信息，了解一些新材料的特点及其应用。了解新材料的发展给人类生活和社会发展带来的影响。

例1 了解半导体的一些特点，了解半导体的应用对人类生活和社会发展的影响。

例2 了解超导体的一些特点，了解超导体的应用对人类生活和社会发展的影响。

例3 了解纳米材料的一些特点，了解纳米材料的应用对人类生活和社会发展的影响。

1.4.2 有合理利用资源、保护环境的意识。能在个人力所能及的范围内对社会的可持续发展有所作为。

活动建议

从图书馆、互联网上收集有关新材料研究和开发的信息。

2　运动和相互作用

物质处于永恒的运动和相互作用中，物质运动和相互作用的规律是物理学的核心内容，也是学习物理学的基础。

这部分内容涉及较多的物理概念和规律，比较抽象。教学时应注意联系聋生的生活实际，采用多样化的教学方式，发挥实验在物理教学中的重要作用，让聋生经历对知识的探究过程，发展聋生探究问题和解决问题的能力，培养聋生的科学态度和科学精神。

“运动和相互作用”划分为以下四个二级主题：

- 多种多样的运动形式
- 机械运动和力
- 声和光
- 电和磁

2.1 多种多样的运动形式

内容要求

2.1.1 知道机械运动，举例说明机械运动的相对性。

2.1.2 通过自然界和生活中的一些简单热现象，了解分子热运动的一些特点。

例1 观察扩散现象，知道分子在不断的运动中。

2.1.3 举例说明自然界存在多种多样的运动形式。知道世界处于不停的运动中。

活动建议

（1）观察生活中的机械运动现象，说明这些现象表现出的机械运动的相对性。

（2）利用常用物品设计实验，说明组成物质的微粒在不停地运动。

2.2 机械运动和力

内容要求

2.2.1 会根据生活经验估测长度和时间。会选用适当的工具测量长度和时间。

例1 利用步长估测教室的长度。

2.2.2 用速度描述物体运动的快慢。通过实验测量物体运动的速度。用速度公式进行简单计算。

2.2.3 通过常见事例或实验，了解重力、弹力和摩擦力，认识力的作用效果。

例2 通过实验，认识力可以改变物体运动的方向和快慢。

例3 通过实验，认识力可以改变物体的形状。

2.2.4 用示意图描述力。会测量力的大小。知道二力平衡条件。

2.2.5 通过实验，认识牛顿第一定律。知道物体具有惯性，能列举自然界和生活中有关惯性的现象。

例4 知道当汽车急刹车、转弯时，车内可能发生的惯性现象。

2.2.6 知道简单机械。通过实验，探究并了解杠杆的平衡条件。

2.2.7 通过实验，认识压强。知道日常生活中增大和减小压强的方法。

例5 估测自己站立时对地面的压强。

2.2.8 通过实验，探究并了解液体压强与哪些因素有关。知道大气压强及其与人类生活的关系。

2.2.9 了解流体的压强与流速的关系及其在生活中的应用。

2.2.10 通过实验，了解浮力。

2.2.11 知道阿基米德原理，运用物体的浮沉条件说明生产、生活中的一些现象。

例6 了解潜水艇浮沉的原理。

活动建议

（1）利用脉搏和步长，估测走路的平均速度。

（2）学读汽车、摩托车上的速度表。

（3）会看《旅客列车时刻表》。

（4）用弹簧或橡皮筋制作简易测力计。

2.3 声和光

内容要求

2.3.1 通过实验，了解声的产生和传播条件。

例1 在鼓面上放一些碎纸屑，敲击鼓面观察纸屑的运动。敲击音叉，观察与其接触的乒乓球的运动。

例2 将闹钟放到玻璃罩中，抽去空气后，声音变小。

2.3.2 知道噪声的危害和控制的方法。

*[1]2.3.3 了解乐音的特性。了解现代技术中声学知识的一些应用。

例3 列举超声的应用实例。

例4 举例说明如何减弱生活环境中的噪声。

2.3.4 了解人是怎样听到声音的，了解常用的助听设备的使用特点。

例5 查找资料，知道通过骨传导可以接收声信号。

2.3.5 通过实验，探究并了解光的直线传播、光的反射定律。通过实验，知道光的折射现象。

例6 探究光束在平面镜上反射时，反射角与入射角的关系。

例7 通过光束从空气射入水中的实验，认识光的折射现象。

2.3.6 通过实验，探究平面镜成像时像与物的关系。知道平面镜成像的特点及应用。

2.3.7 知道凸透镜的会聚作用和凹透镜的发散作用，了解它们在生活中的应用。

例8 了解凸透镜在放大镜、照相机、投影仪中的应用。

2.3.8 探究并知道凸透镜成像的规律及其应用。

例9 了解人眼成像的原理，了解近视眼和远视眼的成因与矫正办法。

2.3.9 通过实验，了解白光的组成和不同色光混合的现象。

例10 观察两只手电筒分别射出的红光与蓝光在白墙上重叠部分的颜色。

2.3.10 通过实验，了解不同颜色的颜料混合的现象。

例11 观察红色颜料与蓝色颜料混合后的颜色。

活动建议

（1）阅读说明书，学习使用照相机。

（2）用凸透镜制作简易望远镜，并用其观察远处景物。

---

[1] 标注“*”的为选学内容，下同。

（3）区别颜料的混合和色光的混合。

2.4 电和磁

内容要求

2.4.1 观察摩擦起电现象，探究并了解同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

例1 举例说明生活中的静电现象。

2.4.2 通过实验了解磁场。知道地磁场。

2.4.3 通过实验，了解电流周围存在磁场。

*2.4.4 探究并了解通电螺线管外部磁场的方向。

2.4.5 通过实验，了解通电导线在磁场中会受到力的作用，知道力的方向与哪些因素有关。

例2 了解直流电动机的工作原理。

2.4.6 通过实验，探究并了解导体在磁场中运动时产生感应电流的条件。了解电磁感应在生产、生活中的应用。

例3 了解发电机的工作原理。

2.4.7 了解电磁波。知道电磁波在真空中的传播速度。了解电磁波的应用及其对人类生活和社会发展的影响。

例4 举例说明电磁波的存在。知道光是电磁波。

例5 知道手机和卫星通信等都是电磁波的应用。

活动建议

（1）利用磁铁和缝衣针制作指南针，验证同极相斥、异极相吸的现象。

（2）调查电磁波在现代社会中的广泛应用。

3 能量

能量的转化和守恒定律是自然界的基本和普遍规律。它与很多学科都有关联，和生产、生活息息相关。这部分内容对于聋生形成可持续发展的意识以及进一步学习其他科学技术都是十分重要的。

这部分内容具有较强的综合性，应注意与本课程其他内容的联系，注意和其他学科的交叉，注意能源、环境与可持续发展的关联。

“能量”划分为以下六个二级主题：

- 能量、能量的转化和转移

- 机械能
- 内能
- 电磁能
- 能量守恒
- 能源与可持续发展

3.1 能量、能量的转化和转移

内容要求

3.1.1 了解能量及其存在的不同形式。描述各种各样的能量和生产、生活的联系。

3.1.2 通过实验，认识能量可以从一个物体转移到其他物体，不同形式的能量可以互相转化。

3.1.3 结合实例，认识功的概念。知道做功的过程就是能量转化或转移的过程。

例1 试管中的水蒸气把橡胶塞弹出（实验时注意安全），水蒸气对橡胶塞做功，将水蒸气的内能转化成了橡胶塞的机械能。

例2 电流通过电炉丝，电流做了功，将电能转化成了内能。

活动建议

讨论太阳能在地球上是怎样转化成各种形式的能量的。

3.2 机械能

内容要求

3.2.1 知道动能、势能和机械能。通过实验，了解动能和势能的相互转化。举例说明机械能和其他形式能量的相互转化。

例1 用荡秋千的过程定性说明动能和势能的转化情况。

3.2.2 知道机械功和功率。用生活中的实例说明机械功和功率的含义。

*3.2.3 知道机械效率。了解提高机械效率的途径和意义。

例2 测量某种简单机械的机械效率。

3.2.4 了解人类使用机械的历程。了解机械的使用对社会发展的作用。

活动建议

查找资料，了解人类利用机械的历程。

3.3 内能

内容要求

3.3.1 了解内能和热量。知道改变内能的两种方式。

*3.3.2 通过实验，了解比热容，尝试用比热容说明简单的自然现象。从能量转化的角度认识燃料的热值。

*3.3.3 了解热机的工作原理。知道内能的利用在人类社会发展史上的重要意义。

例1 了解蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷气发动机的基本原理及这些发动机对生产力发展所起的作用以及对环境的影响。

活动建议

（1）通过生活中的实例，了解内能、温度及其相互关系。

（2）利用模型、挂图、多媒体展示，了解蒸汽机、内燃机、汽轮机、喷气发动机的基本原理及这些发动机对生产力发展所起的作用以及对环境的影响。

3.4 电磁能

内容要求

3.4.1 从能量转化的角度认识电源和用电器的作用。

3.4.2 知道电压、电流和电阻。通过实验，探究电流与电压、电阻的关系。理解欧姆定律。

3.4.3 会看、会画简单的电路图。会连接简单的串联电路和并联电路。说出生产、生活中采用简单串联或并联电路的实例。了解串、并联电路电流和电压的特点。

3.4.4 会使用电流表和电压表。

3.4.5 结合实例理解电功和电功率。知道用电器的额定功率和实际功率。

例1 调查常见用电器的铭牌，比较它们的电功率。

3.4.6 通过实验，了解焦耳定律。用焦耳定律说明生产、生活中的一些现象。

3.4.7 了解家庭电路。有安全用电和节约用电的意识。

例2 了解我国家庭用电的电压。

活动建议

学读家用电能表，通过电能表计算电费。

3.5 能量守恒

内容要求

3.5.1 知道能量守恒定律。列举日常生活中能量守恒的实例。有用能量转化与守恒的观点分析问题的意识。

*3.5.2 从能量的转化和转移的角度了解效率。

3.5.3 知道能量的转化和转移有一定的方向性。

例1 知道热水散发的能量不可能全部自动聚集起来。

活动建议

（1）了解家用炉灶能量是怎样转化和转移的。

（2）查阅资料，了解内燃机中燃料释放热量的去向。

3.6 能源与可持续发展

内容要求

3.6.1 结合实例，说出能源与人类生存和社会发展的关系。

例1 列举不同历史时期人类利用的主要能源。

3.6.2 列举常见的不可再生能源和可再生能源。

3.6.3 了解核能等新能源的特点和可能带来的问题。

3.6.4 了解我国和世界的能源状况。对于能源的开发利用有可持续发展的意识。

例2 了解我国和世界的核能利用新进展。

活动建议

（1）了解我国和世界目前能源结构以化石燃料为主，所面临燃料枯竭和环境污染、生态破坏的问题，认识到开发和推广清洁的可再生能源、提高能源的利用率、减少环境污染等的重要性，在生活中要有节能、环保的行为意识。

（2）了解当地空气质量的状况，调查、分析空气质量变化的原因。

（3）了解有关提倡低碳生活方面的一些信息，调查当地使用的主要能源及其对当地环境的影响。

第四部分　实施建议

一、教学建议

（一）重视聋生语言发展与潜能开发

思维能力的提高离不开语言水平的发展。聋生由于听觉障碍，语言发展落后于健听儿童。因此，语言教育也应贯穿于聋校物理教学的始终。教师要处理好潜能开发与功能补偿之间的关系，明确物理教学中的语言教学并不等同于一般意义的语言训练。教学中应根据聋生语言形成的特点，合理运用不同的沟通手段和教学方式进行教学。在课堂教学中，教师应加强手语与书面语之间转换的指导，尽量避免运用单纯的口语或手语教学造成信息传递中的丢失。教师可以使用口语、书面语、手语，并辅以表情、体态以及其他教学媒体，帮助聋生更好地获取外界信息。

物理概念反映了物理事实中本质的属性，物理规律反映了物理现象、物理过程发生、发展的必然趋势以及各因素之间的本质联系，它们的表述具有抽象、概括、简练、严密等特点。这一特点导致聋生在学习物理的过程中存在一定的困难。因此，教师应根据概念形成、规律建立的思维过程和聋生的认知特点，选择适当的途径和方法，提供形式多样的探究活动，促进聋生认识物理规律与物理概念之间的内在联系，从而理解概念、掌握规律。例如，教师可以设计丰富的问题情境，为聋生提供多向互动的语言实践机会，让聋生在互动过程中运用多种表述方式展示自己的思维过程，教师适时发挥指导作用，让聋生对感性材料进行思维加工。如，在聋生对电流、电压和电阻有了感性认识的基础上，让他们通过小组合作来“探究电阻上电流和两端电压

的关系”，从而掌握“电流”与“电阻”“电压”的联系。

教师应重视和尊重聋生的个体差异，提供有针对性的个别化教学指导。聋生由于致聋的原因、时段、程度以及其智力水平与家庭环境不同，个体差异比较明显。聋校教师不仅要了解学生的听力程度、语言能力、智力水平、科学前概念等情况，还要了解他们的生活环境、认知方式、学习态度和个性特征，在教学中实行分层教学和分类指导，创造条件尽可能地开展个别化教学，制定适合聋生的教学目标，最大化地实现功能补偿和潜能开发。

（二）重视科学探究式教学

1. 正确认识科学探究式教学

在聋校义务教育物理课程中，实施科学探究式教学对提高聋生的科学素养具有重要的作用。因此，在科学探究中，教师不仅要让聋生通过探究发现某些规律，而且要注重在探究过程中发展聋生的探究能力，提高探索兴趣，培养科学态度和科学精神。由于探究的问题常常涉及某一物理知识，这就容易造成教师把注意力仅放在知识目标上，而忽视“过程与方法”和“情感态度与价值观”目标的达成，这是实施探究式教学时教师应特别注意的。

本标准把发展科学探究能力作为聋校义务教育物理课程的一项重要目标：在“课程目标”中，对聋生的科学探究能力提出了总体要求，又在“科学探究能力目标”中，分别对提出问题、猜想与假设、设计实验与制订计划、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作七个要素相对应的科学探究能力提出了具体要求。教学中应把科学探究能力目标进一步分解细化，并根据自己的教学实践，转化为操作性较强的教学目标和教学设计。

2. 合理设计科学探究活动

在探究式教学设计中，应首先依据课程目标和教学内容确定教学目标，如考虑通过探究活动，应使聋生在科学内容的学习上达到什么目标，在能力的培养上应突出哪些方面，应注意哪些“情感态度与价值观”方面的目标渗透等。另外，还应根据教学内容、聋生情况及实验条件等预设探究活动的大致过程，并弄清楚探究活动中聋生会遇到的难点、重点与兴奋点等。在进行科学探究活动过程中，常常会出现“节外生枝”的情形，因此在教学设计中应预设哪些地方可能出现问题，解决这些问题的方式可以有哪些等。

探究式教学的设计，要循序渐进，既要整体考虑聋生科学探究能力目标的逐步达成，又要分别考虑每次探究活动的侧重点。由于课时所限，不可能

在每次探究活动中各个要素都面面俱到。一次科学探究活动可以侧重某些探究要素，通过一系列的探究活动，使所有要素对应的探究能力都得到培养，这不仅有利于在有限的课堂时间内完成科学探究任务，而且能使所侧重的探究过程更加深入、具体，切实提高聋生的科学探究能力。

3. 有效实施探究式教学

由于聋生的听力障碍，获取信息的渠道比较狭窄，许多聋生缺乏社会实践和对客观事物的感性经验。在进行探究式教学时，教师应注重结合具体的学习内容，关注聋生的前概念，运用多种形象直观的教学手段，创设丰富多彩的贴近聋生实际的探究情境，激发聋生的探究欲望。这些探究情境可以来源于生活环境，可以来源于实验所提供的物理事实，也可以来源于各种音像资源、计算机多媒体软件、网络等。例如，通过引入生活实例或进行小实验等，设计认知冲突，使聋生带着疑问、充满好奇地开始进行科学探究活动。

在科学探究活动中，应鼓励聋生积极、大胆地参与。当聋生所提的问题意义不大、针对性不强时，教师应给予鼓励和帮助，尽可能指出其合理之处，使聋生看到自己的成绩，有继续参与的勇气，同时引导聋生提出更好的问题。其实，在探究活动中，聋生出现问题（如探究方案不够科学严谨，操作过程有误，或收集数据存在问题等）是正常现象。对此，教师应仔细观察，分析聋生出现问题的原因，尽可能将聋生的问题转化为课程资源，并将这些资源作为案例帮助聋生纠正错误，引导其进行科学探究。

要正确理解科学探究，在探究教学中不仅要注重探究的结果，而且要注重探究的过程，落实本标准中对聋生科学探究能力提出的基本要求。在本标准中，有“通过实验……”“经历……”等行为动词，这表明探究过程既是学习过程，也是课程目标的要求。要让聋生真正经历探究过程，不要为了赶进度而在聋生还没有进行足够思考时草率得出结论。

在科学探究课结束前，教师应对聋生的探究活动进行总结和评价，如分析哪些操作是正确的，哪些操作是错误的，并且说明原因。在这样的反馈过程中，聋生对自己的探究行为便有了反思，他们便知道如何修正错误，做得更好。这将提高科学探究课的效率，有利于聋生探究能力的发展。

（三）发挥实验在物理教学中的重要作用

实验教学是物理教学的重要组成部分，是落实物理课程目标，全面提高聋生科学素养的重要途径。要发挥实验在物理教学中的重要作用，需要正确

认识物理实验的教学目标，注意把握实验教学的特点，合理开发实验教学的课程资源。

在物理课程中，实验和科学探究有着紧密的联系。从科学探究的角度看，实验是科学探究的重要方式之一。从实验教学的角度看，物理实验通常包括教师演示实验和聋生探究实验等。跟科学探究一样，实验教学也具有多维的课程目标，除了学习知识、训练技能以外，物理实验还应在发展实验能力、提高科学素养方面发挥重要作用。让聋生通过设计实验、收集和分析实验数据等活动来提高实验能力；让聋生在实验过程中认识到尊重客观数据的重要性，养成实事求是的科学态度；在实验的相互配合中发扬合作精神；在认真收集、处理实验信息中培养严谨的科学态度等。

本标准对聋校义务教育物理课程的实验提出了明确的要求。在“内容要求”中，凡是用“通过实验”这一措辞陈述的知识内容，都必须通过实验来学习，这些实验是必须做的，是本标准对物理实验的基本要求。除此之外，为提高教学效果，教师还应尽量运用容易获取的材料创造条件做一些力所能及的物理实验。有条件的学校应根据具体情况适当增设一些聋生实验，增加聋生的动手机会。无论是教师演示实验还是聋生探究实验，都应让聋生明确实验目的，理解实验原理。做演示实验时，由于实验的操作者是教师，聋生的主要任务是观察和思考。因此，教师应注意引导聋生明确所要观察的实验现象，启发聋生对实验现象所说明的问题进行积极思考和交流。进行聋生探究实验时，应让聋生在理解实验方案的前提下，选择实验器材，组合实验装置，进行实验。

应通过各种途径开发实验课程资源。教师可用已有的实验器材进行实验教学，也可用效果更明显、实验误差更小的新实验器材进行实验教学，还可让聋生了解一些新的实验技术。同时，应大力提倡用身边的物品做实验，例如使用饮料瓶等日常用品进行物理实验，这样既可以拉近物理与生活的距离，让聋生深切地感受到科学的真实性，又补充了实验课程资源，有利于增强聋生的创新意识。

（四）在科学内容教学中注意落实三维课程目标

1. 依据课程目标进行教学设计

物理概念和规律是“课程内容”中科学内容的重要部分。在物理概念和规律的教学设计中，教师通常更加关注知识点的落实，因此，“知识与技能”

的目标更易得到关注，而“过程与方法”“情感态度与价值观”这两个维度的课程目标则容易被忽视。要做好物理概念和规律的教学设计，不应只重视物理概念和规律的具体内容、意义、适用条件等，还应重视聋生建立物理概念、学习物理规律的过程。在这一过程中，要让聋生既学到物理知识，又学到科学方法，发展探究能力，逐步形成科学态度与科学精神等。

为了在物理教学中落实“过程与方法”的课程目标，通过物理概念和规律的教学发展聋生的探究能力和分析、解决问题的能力等，就需要把收集信息、处理信息、解释信息的过程，以及发现问题、分析问题、解决问题等过程，都列入教学设计的范畴。显然，按照这样的教学设计，教师的教学方式必须有相应的改变，教师需创设能引导聋生主动参与的教学环境，并使聋生尽量有合作、交流、调查、质疑、辩论的机会，教学中教师要与聋生积极互动，促进聋生在教师的指导下主动地、富有个性地学习。

在进行科学内容的教学设计时，应注意融进“情感态度与价值观”的课程目标。注意控制教学内容的难度，循序渐进、由浅入深，注意保护聋生的学习热情，使其能体验到成功的愉悦。在教学设计中应注重联系聋生生活中的事例，让聋生乐于探索日常生活中的物理学道理，引导聋生从自然走向物理，从生活走向物理，从物理走向社会。在教学设计中，还需注意培养聋生的科学态度及科学精神。

2. 让聋生学会用物理知识和方法来解决问题

要使聋生学会用物理知识和方法来解决问题，首先要增强聋生应用物理知识解决问题的意识。要做到这点，在物理概念和规律教学时，教学内容应尽量取材于聋生的生活实际，让聋生从熟悉的情境中学习知识。这不仅有利于聋生理解概念和掌握规律，而且可以增强聋生从实践中联系理论的意识。在聋生建立概念和认识规律之后，应及时引导聋生用掌握的知识来分析解决生活和社会中的实际问题，强化理论的应用意识。

要善于利用物理教学内容的特点，培养聋生分析、解决问题的良好习惯，使聋生在解决问题时：概念要分清楚，对象要弄明白，思维要有逻辑，步骤要有条理，说话要有证据。

要让聋生学习基本的科学方法，并能将这些方法迁移到自己的生活之中。例如，让聋生把“假设—检验”的科学探究思路用于探索身边的未知事物，把物理课中“尊重实验数据”拓展为生产、生活中“尊重客观事实”，用物理学的科学方法和精神对待周围的事物。

解答习题是聋生学习自主解决问题的一种方式，这对巩固所学知识、发展分析和解决问题的能力都有好处。但是，不要把解答习题视为聋生解决问题的唯一方式。同时，在设计和安排聋生的习题时，应注意内容丰富、形式多样，注意使聋生养成良好的思维习惯，提高分析和解决问题的能力，避免死记硬背、生搬硬套。

3. 重视对聋生物理学习心理的调适

物理课程的教学是培养聋生科学的思想观念、科学的思维方式、正确的价值观、健康的审美情趣和积极人生态度的重要途径之一。物理学习本身具有一定的艰巨性，聋生由于语言习得滞后，在本学科的学习上存在客观的困难。例如，聋生在学习过程中比较容易由于学习受挫而形成自卑、悲观、失望、畏难、甚至逃避放弃的情绪，因此在进行物理教学的同时，要重视对他们学习心理的调适。对学生的心理疏导，不是靠简单的说教，而应充分利用物理学科的魅力，在尊重客观差异前提下，以激发他们的好奇心和兴趣作为起点开展科学探究活动，激起其内在学习的主动性，循序渐进地制定和达成学习目标。另外，教师应关注学习困难的聋生，引导他们在学习过程中改善合作和交流能力，学会分享；引导他们关心日常生活中的物理现象，并尝试运用所学知识解决问题，从而逐步树立起克服物理学习困难的自信心，培养坚韧不拔、战胜困难的意志。

（五）加强物理学与生产、生活的联系

1. 注重联系生产、生活中的实例

教师备课时可以根据本标准的内容要求选取相关的各种资料。例如在讨论与生产、生活相联系的课题时，可以分别从资源（能源）、人口，以及环境和生态、交通和居住等方面考虑，要注意结合当地实际，选取聋生常见的事例，把跟聋生本人、本校、本地有关的现实内容充实在课堂中。在教学方式上，要尽可能采用图片、投影、录像、光盘等媒体，强化视听效果。由于物理学与生产、生活有着极为紧密和广泛的联系，除了教材介绍的内容外，教师可以结合当地实际提出一些相关的小课题让聋生在课堂上交流。例如，在讲了电功和电功率之后，让聋生观察家庭中各种用电器的铭牌和说明书，看看铭牌中的电功率是怎样标记的，家中各种用电器的电功率分别是多少，根据自己家中的用电器估算每月使用的电能和电费，跟实际电费作比较，根据自己家中的用电情况思考节约用电的途径，提出节电措施，并在实施一段

时间后观察节电效果等。把这些现实中的物理问题用于课堂交流，将大大拉近物理学与生产、生活的距离。

2. 加强课外实践活动

聋生的课后作业不应仅仅局限在对物理习题的演算上，阅读资料、观察调查、实践体验等课外活动都应成为聋生课后作业的一部分，它们是物理教学联系生产、生活的重要方式。教师应选取那些既能引起聋生兴趣，又与现实生活有密切联系的素材供聋生课外学习，提出一些实际问题或现象让聋生进行调查或观察。例如，日常生活中，人们看完电视节目后常常用遥控器关闭电视机而不断开电源，电视机始终处于待机状态。在学习电能和电能表时，教师就可让聋生在家长的帮助下亲自用电能表等测量电视机在待机状态下所消耗的电功率，并估算一个家庭一年由此所浪费的电能是多少。让聋生完成这类家庭作业，对提高聋生的实践能力、养成良好的习惯、增强节能意识都具有积极的意义。

教学中还应引导聋生注意常见物理量的单位和数量级，如长度、质量、速度、功率等。使聋生对生活中所涉及的这些物理量的大小有一个初步估计。在课后作业中，应尽可能通过一些实践活动让聋生对这些物理量的大小获得一些感性认识，例如在学过质量单位后，可以给出一些物品让聋生估测它们的质量。

纸笔测验的试题和课后的作业题，应尽量创设与生产、生活相联系的情境，让聋生从实际情境中领悟题目所给的物理条件是什么，从所描述的具体要求中剖析题目所求解的物理量是什么。在设计这些试题时，注意题目的取材应尽量贴近生活，情境设计应符合实际情况，数据应合理等。

二、评价建议

新课程倡导“立足过程，促进发展”的聋生学习评价，提倡运用多样化的评价方法，促进聋生全面而富有个性地发展，促进教师反思和改进教学，实现评价的诊断、激励和发展的功能。以下从学习评价的指导思想、内容和方法等方面提出实施建议。

（一）指导思想

学习评价应以促进聋生在“知识与技能”“过程与方法”和“情感态度

与价值观”方面的发展为目的。评价要有助于促进聋生对科学知识的理解，有助于培养聋生的科学探究和实验能力，有助于培养聋生的思维能力，有助于聋生运用物理知识和方法解决学习和生活中的问题，有助于聋生保持对学习的兴趣、对自然界的好奇心和对科学的求知欲，有助于培养聋生坚持真理、勇于创新、实事求是的科学精神。

学习评价要重视形成性评价与终结性评价的结合，了解聋生发展中的需求，帮助聋生及时客观地发现其发展中的优势和不足，促进聋生在原有水平上的发展，为改进教学提供真实可靠的依据。对聋生的学习评价，教师应注意以下几个方面：

1. 重视评价的诊断、激励和发展功能

评价的目的是为了促进聋生的全面发展，应充分发挥评价的诊断、激励和发展功能。通过学习活动，诊断聋生在发展中的优势与不足，并在此基础上提出有针对性的指导意见，有效促进聋生的学业进步和全面发展，改进教学工作，促进教师的专业成长，做到评价与教学活动有机结合。

2. 促进聋生全面发展，关注聋生的个体差异

应在物理课程目标的指导下，制订促进聋生全面发展的多元评价内容和评价标准，不仅要关注聋生“知识与技能”的掌握情况，还应关注对于聋生终身发展很重要的探究、沟通与合作、批评性思维和问题解决等能力的形成，关注“情感态度与价值观”目标的达成。评价应关注聋生的个体差异；重视聋生的学习与发展的过程；激发聋生内在发展的动力；通过运用发展性评价和差异性评价等方式帮助聋生认识自我、建立自信，发展自己的潜能。

3. 倡导多主体参与评价，采用多样化的评价方式

改变过去仅由教师评价聋生的单一评价方式，重视聋生自我评价，使评价成为聋生、同伴、教师等多主体共同参与和协商的活动，从不同的角度为聋生提供学习、发展方面的信息，帮助聋生更加全面地认识自我。明确评价的目的，对不同的学习目标和学习内容，应采用不同的评价方法，发挥各种评价方法的优势，注重评价手段的科学性与可操作性。

（二）评价内容

本标准从“知识与技能”“过程与方法”和“情感态度与价值观”三方面提出的课程目标是一个有机的整体，对任何一方面的忽视都可能会造成聋生发展的偏颇。因此，学习评价内容的设置应与课程目标一致，对聋生在这

三个方面学习目标的达成情况进行具体、准确地评价。通过评价，明确教师应教些什么、聋生应学些什么等信息，从而促进聋生的全面发展。

1. 对“知识与技能”的评价

对“知识与技能”课程目标的评价应当包含对聋生所学习的物理知识和实验基本技能，及其所达到的层次和水平的评价。对于知识，应着重评价聋生是否能理解物理学概念、原理和规律并应用其解决生产、生活中的实际问题；能否了解物理学及其相关技术发展的大致历程；能否了解物理学对现代社会发展的影响。评价时，要准确把握“内容要求”中对知识内容的具体要求，以及知识的不同认知水平的要求，不宜随意拔高。例如，在“内容要求”第3.4.3条中对串、并联电路的要求是“会连接简单的串联电路和并联电路。说出生产、生活中采用简单串联或并联电路的实例。了解串、并联电路电流和电压的特点”。这里对聋生明确提出了“了解串、并联电路电流和电压的特点”的要求，但没有对串、并联电路的电阻关系提出明确要求，因此，在考试评价中，不应把串、并联（甚至混联）电路的电阻规律作为统一的教学要求让聋生掌握。

应重视评价聋生的实验技能，如能否正确使用本标准要求的实验仪器和测量工具，能否正确记录和处理实验数据等。评价聋生的实验技能，可以采用纸笔测验的形式，但更好的方法是结合聋生做实验的过程进行。例如，在“内容要求”第3.4.4条中，要求聋生“会使用电流表和电压表”，第3.4.2条中，要求“通过实验，探究电流与电压、电阻的关系”。这样，可以结合“探究电流与电压、电阻的关系”的实验过程，通过观察聋生能否正确选择电流表和电压表的量程，是否会正确连接电流表和电压表，是否会正确读数等，来综合评价聋生是否达到本标准的要求——“会使用电流表和电压表”。

2. 对“过程与方法”的评价

应重视评价聋生“过程与方法”课程目标的达成，注重评价聋生在学习概念、规律过程中的表现，以及运用物理知识和科学方法解决实际问题的表现。不仅要关注聋生通过学习过程获得了什么，还应记录聋生参加了何种活动、在活动中有什么表现和进步等。具体地说,应着重评价聋生能否全面、细致地观察物理现象；能否有针对性地提出问题；能否拟订简单的研究方案并进行实验；能否通过不同渠道收集信息，是否有初步的信息收集能力；是否了解物理学的基本思想和方法，能否从不同的角度去独立思考问题，能否

尝试利用科学方法来解决实际问题，是否有初步的分析、概括、解决问题的能力；能否用适当的表述方式表达自己的观点；是否具有自我反思和听取他人意见的意识，并能做出自己的判断等。例如，在“探究压力作用效果与哪些因素有关”活动的过程中，可以通过观察聋生能否发现问题，能否有根据地对影响压力作用效果的主要因素进行合理猜想，是否有控制变量的意识并能合理地选择研究方法，能否设计实验步骤并合理选择器材，能否分析并改进实验方案等来评价聋生的科学探究能力。需要注意的是，在探究过程中，教师不仅要关注聋生是如何做的，还要注意聋生参与的热情和参与人数。通过评价，发现教学设计或聋生学习存在的问题，以便改进教学，促进聋生发展。

3. 对“情感态度与价值观”的评价

在教学过程中应当使用多种方式来评价聋生在“情感态度与价值观”方面的真实表现和发展状况。具体地说应着重评价聋生是否具有浓厚的学习兴趣以及保持对自然界的好奇心和对科学的求知欲；是否积极主动地与同伴配合参与探究活动；是否在探究过程中有发现问题并大胆质疑的意识；是否善于提出自己的意见、乐于听取同伴的建议并修正、发展自己的观点；能否尊重实验事实并实事求是地记录实验现象和数据；能否克服实验中遇到的困难并在活动中表现出对他人的关心；是否关注科学·技术·社会之间的联系；是否有可持续发展的意识；是否有将科学服务于人类的意识等。例如，在“内容要求”第3.4.7条中提出：“了解家庭电路。有安全用电和节约用电的意识。”这就要求在评价聋生知识的学习情况的同时，还应注重对聋生安全用电和节约用电意识的评价。

（三）评价方法与使用

教师要了解不同评价方法的特点和功能，依据评价目的和内容来选择评价方法，倡导应用多种评价方法，客观、公正地评价聋生的学业成就和发展状况。

1. 作业评价

作业不仅包括书面练习，而且包括课外小实验、收集资料、阅读预习等。教师可根据聋生完成作业的质量，判断聋生的知识掌握情况、学习能力和学习态度等。不同类型的作业要选定不同的评价方式，可用分数或等级记录，也可以用简练的、鼓励性的语言进行评价，力求准确、有针对性。

作业内容的选择应注意加强与生产、生活的联系，注意控制作业的难度和数量，使聋生的学习循序渐进，教师应及时反馈聋生作业中的问题，通过评语或面谈的方式与聋生进行有效的交流，提高聋生的学习水平。

2. 测验

测验是对聋生某一阶段学习情况的评价。测验能确定聋生当前对知识的掌握情况，反映出聋生能力发展的水平及存在的问题等。它能有效地指导聋生以后的学习，为教师改进和调整教学提供依据。测验主要包含口试、纸笔测验和现场操作等方式。其中，纸笔测验是较为常用的一种形式。使用纸笔测验时不仅要重视对“知识与技能”的考查，而且应积极探索对“过程与方法”“情感态度与价值观”的考查。应加强试题的实践性、探究性和开放性，引导聋生关心生产、生活中的物理现象，关注社会和科技的进步，保持聋生学习物理的兴趣与热情。在测验中，应根据评价的目的和内容合理地设计试题的类型，有效地发挥各种类型试题的功能。

3. 作品评价

作品评价是一种体现聋生综合应用知识和技能解决实际问题能力的综合性评价。作品主要包括调查报告、研究性学习成果、小发明、小制作等。作品评价可以通过作品展示的方式进行，通过聋生、同伴、教师等多主体共同参与的评价，增强聋生的自信和成就感，让聋生学会欣赏并学习他人，反思自己作品的不足，大胆提出进一步改进的方案。

4. 成长记录

成长记录旨在体现聋生发展变化的轨迹，使教师能够对聋生的发展状况有清晰、全面的把握，促进聋生的自我反思，激励聋生的进步。成长记录可统一放进成长记录袋，其中的内容可包括作业、学习笔记、阶段总结、观察日记、调查报告、研究性学习小论文、小制作，以及教师对聋生活动表现的记录资料等。成长记录袋使用时要明确其使用的目的，教师应根据不同聋生的个性特征和发展目标，指导聋生选择成长记录袋应收集的内容，通过不同的作品，全面反映聋生成长的历程，充分发挥成长记录的教育功能。

（四）评价应注意的问题

1. 尊重聋生的个体差异，重视运用差异性评价

评价应注意聋生的个体差异，运用差异性评价的诊断、激励等功能，帮助聋生发现学习中的问题，激励聋生学习，促进聋生潜能的发挥和个性发

展。例如，在教学过程中，应有针对性地设置不同难度的题目，提出不同难度的问题让聋生回答，促进聋生在各自水平上的发展。

2. 重视对“过程与方法”“情感态度与价值观”的评价

日常学习活动与测验除了注重对“知识与技能”的考查外，还应重视对“过程与方法”“情感态度与价值观”的评价。如在开展小组探究学习活动过程中，教师可以对聋生的学习兴趣，参与活动的投入程度，灵活应用知识、方法思考和解决问题的水平，合作的意识等进行评价，激励聋生学习。

3. 注意多种评价方式有机结合

实施中应合理利用评价的鉴别、诊断、激励等功能，定量评价与定性评价、形成性评价与终结性评价相结合，全面、清晰地反映聋生的发展状况，发现学习过程中存在的问题，激励聋生学习。例如，不同聋生在同一测验中即使获得同样的分数，也不能说明他们在知识与能力等方面的发展状况是一样的。要全面地了解聋生知识与能力的发展情况，还应综合运用课堂观察、作业、测验、作品展示等多种评价方式。

4. 实现有效的评价反馈

教师应将评价结果及时地反馈给聋生。评价结果的及时反馈可以帮助聋生发现、纠正学习中存在的问题，增强聋生学习物理的兴趣和自信心，促进聋生的发展。有效的激励必须建立在对聋生学习过程及其发展变化全面了解的基础上，让聋生了解自己获得了哪些提高、发展了什么能力、还有什么潜能，同时还应通过恰当的方式指出存在的不足，但应以鼓励、肯定和表扬为主，避免出现轻视、为难、伤害聋生的情况。

三、教材编写建议

教材是学校教育中基本的课程资源，是教师开展教学活动和聋生进行学习活动的主要参考。聋校义务教育物理教材的编写应以本标准为依据，全面贯彻落实本标准倡导的课程理念和课程目标。

教材的编写是一个再创造的过程，体现了编者对本标准的理解。教材编者要发挥主动性和创造性，编写出满足我国不同地域、不同经济地区聋生需要的物理教材。

教材的编写涉及许多方面，这里主要从“教材要为全面落实物理课程目标服务”“内容的选择”“内容的组织”“内容的呈现”和“教材的编写要有

特色”五个方面对教材的编写提出建议。其中，教材编写时要特别注意标准中设置的必学和选学内容的组织和呈现，处理好两者的关系，为教学提供一个合适的选择。

（一）教材要为全面落实物理课程目标服务

1. 全面落实课程目标

教材应全面体现课程理念，要为实现本标准所规定的课程目标服务。因此，它不能只是知识的载体，而应担负物理课程在“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”等多方面的教育任务。教材的编写是一个再创造过程，编者在编写教材时，要特别注意是否有利于三维课程目标的落实，是否有利于聋生学习方式和教师教学方式的改进。按本标准编写的物理教材，应是充分体现本标准中所述三维目标的典范。

2. 倡导科学探究

强调让聋生通过科学探究活动学习物理课程中的内容，是本标准的基本特点之一。聋校义务教育物理课程要给聋生提供必要的科学探究机会，让聋生通过自己的思考、动手实验、查阅文献等，经历探究过程、体验探究过程的曲折和乐趣、发展科学探究的能力、增强对科学探究的理解。鉴于我国师生对于这样的学习方式还不熟悉，因此教材编者应根据本标准的课程基本理念、课程目标，在教材内容选择、组织和呈现方式等方面为探究活动的实施创造机会和条件。

3. 为聋生的自主学习创造条件

教材是聋生学习的重要资源，聋生的学习应是在教师的引导下自主、创造性地使用教材，而不是死记硬背教材。因此，教材的编写要为聋生的自主学习留出空间，不能只是一味地叙述知识，而应在“设置疑问”“实验探究”“方法点拨”“科学归纳”及“讨论交流”等不同的方面做出创造性的设计。

教材应为引导聋生利用更丰富的课程资源服务，如可列出参考书目、网站及重要科学活动场地等，使聋生的资料来源及学习方式更丰富多彩。

（二）内容的选择

本标准中的“课程内容”为教学内容做了原则性的规定，同时也为教材的编写留有一定的空间。教材编者应根据本标准的要求编出内容更丰富、具

体、灵活的教材。关于内容的选择应注意以下几点。

1. 促进探究活动的开展

聋校义务教育物理课程的内容是非常丰富的，教材应尽可能多地选择一些便于聋生开展探究活动的内容。例如，本标准规定“经历物态变化的实验探究过程，知道物质的熔点、凝固点和沸点，了解物态变化过程中的吸热和放热现象”。教材除了应安排与水的物态变化有关的探究实验或活动外，还应尽可能地安排一些其他的探究活动，如了解盐水、牛奶、蜡烛等物质的熔化和凝固的探究活动。探究活动要有一定量的保证，这样才能培养学生探究的意识和能力。同时，探究活动要注意选择那些便于聋生开展活动的内容进行探究，以便有效地保证探究活动的具体实施。

教材中的物理概念和规律，对于聋生而言可能是未知的，聋生可以通过探究活动去学习，从中发展探究的能力。但是，作为人类的文明财富，聋生往往已经通过各种途径对它有所耳闻，特别是，教师常会不自觉地以某种方式把相关的信息传递给聋生。所以，在这样的探究活动中，聋生的体验和真正科学发现过程的体验仍然有很大的差别。为了弥补这方面的缺陷，教材应安排一些没有确定答案的开放性探究课题，例如“探究装满水的杯子里还能放多少回形针”及“比较几种不同纸张的吸水性能”等。

2. 符合聋生的认知特点

本标准为聋校义务教育阶段的聋生规定了需要掌握的基本的科学内容，教材中科学内容的选择应以本标准所规定的内容为准。教材内容的选择要符合初中聋生已有的知识基础、认知特点和学习能力，要贴近聋生的生活实际，有利于聋生体验、理解、交流、思考与探索，所选内容应是这一年龄段聋生所熟悉和感兴趣的，所选内容要难易适度，避免给聋生造成过重的学习负担。

3. 具有鲜明的时代气息

要注意选择那些与社会发展联系紧密的科学、技术内容，以使聋生通过物理课程的学习增强社会责任感，培养聋生用发展、联系的科学观点看待问题。要注意选择那些能反映科学技术发展的新成果，使教材具有鲜明的时代气息。

4. 照顾聋生的弹性需求

在保证本标准提出的基本要求的基础上，教材要具有一定的弹性。根据聋生不同的听力受损程度和不同的阅历、经验、智力情况，以及在兴趣、态

度、学习能力等方面表现出的差异，在必学内容的基础上，增加选学内容，应设计一些丰富多彩的栏目，供学有余力的聋生进行适当的拓展提高，以保证具有不同潜质和能力倾向的聋生都能得到较好的发展，促进每一位聋生充分发展。

（三）内容的组织

物理内容出现的顺序与方式、每项内容所用的篇幅等，都体现着一定的教育思想，教材编者在组织这些内容时，要注意贯彻本标准中的新理念，使教材便于聋生学习和教师教学。

1. 为实施科学探究提供便利

从整体上说，科学探究活动对于教师和聋生都是一件新事物，教材应给予帮助。在这方面要遵循由浅入深的原则。例如，可以把比较简单的、局部的探究活动安排在第一学年，对于较复杂的探究活动，教材可以给出较详细的指导。以后随着学习的深入，探究能力的增强，完整探究活动的比例也可逐渐加大。

2. 重视聋生的生活经验

本标准重视聋生的生活经验在学习科学知识中的作用，编者在教材的编写中要注意体现这样的精神。例如，聋生在生活中已经潜在地认识了能量，教学中通过列举实例，聋生便可形成能量的初步概念，以后在不断的学习中再逐渐加深对这个概念的认识。

3. 便于聋生建构知识、提高能力

教材内容的组织要符合聋生的认知规律，要便于聋生建构知识、提高能力。初中聋生在学习一些新的物理内容时，对所学内容可能已经有一定了解，教材对于这些内容的组织要注意以聋生已有的知识和经验为起点，合理地设计、组织教学内容，以便于聋生主动地探索知识的发生与发展。教材内容的组织，要遵循由易到难、由具体到抽象、由简单到复杂、循序渐进的原则，要与初中聋生的认知结构和心理发展水平相适应。

（四）内容的呈现

1. 形式生动活泼

教材的呈现形式要生动活泼、图文并茂。文字叙述要符合初中聋生的年龄特点，便于聋生阅读和理解。图片是呈现科学情境的重要形式，教材要注

意充分发挥图片形象、直观、易懂、有趣的特点。教材的版式要新颖，要符合初中年龄段聋生阅读的习惯和特点，做到形式和内容的有机结合。对教材中出现的重要的物理概念应给予规范的手语图示。

2. 传递多种有教育价值的信息

教材应传递多种有教育价值的信息。在教材传递的信息中，与科学内容相伴的还有大量其他信息，这些信息都是宝贵的课程资源，同样对聋生起着潜移默化的教育作用，不能忽视。例如，教材中所用图片和图表要尽可能选用与内容要求相符的最新科技成果，特别要反映我国科技发展的新面貌，使聋生除了学到科学知识和科学方法外，还能感受到时代的脉搏，保持积极向上的精神状态。教材编写中还应注意性别、残疾人政策和民族政策问题。

科学是全人类文明的结晶，在涉及物理学发展史和科学家的事迹时，要注意世界上多种文明对科学发展的贡献，特别是中华文明的贡献。

（五）教材的编写要有特色

本标准中的“科学内容”按科学知识的内在属性，将学习内容分成了“物质”“运动和相互作用”“能量”三大部分，教材可以按这个结构编写，也可以将这些内容按其他线索展开，以体现自己的特色。另外，鉴于聋生的身心特点，编写符合聋生认识规律、有别于健听生的教材。如整体降低难度、增加帮助概念、规律理解的图片、链接和提供相关视频资料、规范重要物理概念的手语图等。

四、课程资源开发与利用建议

物理课程资源是指为学习物理课程可利用的所有资源，它包括教科书、教师教学用书、聋生课外用书、科技书刊、音像资料、教学软件、互联网、图书馆、实验室，以及校外的博物馆、科技馆、工厂、农村等。有效地开发和利用课程资源，是切实提高物理教学质量的有效手段。物理课程资源是多方面的，为了更好地开发和利用课程资源，这里主要从“文本课程资源”“实验室课程资源”“多媒体教学资源”和“社会教育资源”四方面对课程资源的开发和利用提出建议。

（一）重视文本课程资源的开发与利用

许多课程资源是以文本形式呈现的，如教科书、教师教学用书、聋生课外用书等，文本课程资源在聋生学习活动中发挥着非常重要的作用。我国地域广阔，人口众多，经济发展不平衡，聋生、学校等方面的基础不同，各地聋校可根据不同的需要开发出本地特色、多样化的物理文本课程资源。教师也可以根据聋生实际，自己编写某些教学补充材料。

此外，各种内容丰富、形式多样的与物理学有关的阅读资料，如科技图书、期刊、报纸等，也是聋生学习的文本课程资源，是课堂学习的重要补充。学校一方面应鼓励聋生通过多种渠道发现、获取这些资源，另一方面要尽可能地配备一些相关的图书、期刊等。学校要合理开放图书馆，引导聋生更好地阅读课外资源，以扩大聋生的视野、培养聋生自主学习的能力。

（二）实验室课程资源的开发

物理课程的实践性很强，聋生的观察实验、动手操作等活动在学习过程中要占很大的比例，特别是本标准中的许多教学内容要求通过科学探究活动来学习。因此，学校要开设专门的实验室，并配备相应的仪器设备，为教学提供必需的保证。

学校和教师应根据本标准的要求安排足够的学生实验和演示实验，以保证聋生实验活动的开展和实验技能的培养。除专门配备的仪器外，应提倡师生利用身边的物品、器具、材料等进行物理实验。利用日常物品做实验，不但具有简便、直观等优点，而且有利于聋生动手能力和创新意识的培养。

随着科学技术的不断发展和应用，数字化实验室在中学物理实验中的应用也越来越广泛，有条件的学校可以利用这类仪器做一些用传统仪器不易做或不能做的实验。

（三）发挥多媒体教学资源的优势

现代信息技术的迅猛发展和网络技术的广泛应用，为丰富物理课程资源提供了技术条件。应鼓励开发和使用丰富的多媒体教学资源，使物理课程的学习更生动、活泼、丰富多彩。

1. 音像资料的收集与选择

物理教学离不开现实的物理情境。但是，聋生的直接经验、学校的实验

室条件都是有限的，不可能什么内容都做实验，也不可能让聋生做太多的现场参观，因此，切合学习实际的音像资料是十分必要的。音像资料的选材可以是多方面的。比如，可以收集聋生难以见到的、有重要物理意义的现象以及展示科学技术发展等方面的实况录像，如卫星发射、风力发电、山村水磨、激光手术等工作情景的录像；也可以利用快录、慢录、显微摄影、微电影等技术手段拍摄的音像资料，向聋生展示物理过程的细节，如可利用慢录快放展示颜料在液体中的扩散，用快录慢放展示足球受力后的形变及运动方向的变化等；还可以收集课堂上难以完成的实验录像资料，如用水银柱测量大气压等。

音像资料可以使用一些动画对科学知识进行说明，音像资料的主要功能应是帮助聋生接触科学现实。

2. 多媒体软件开发与使用

计算机多媒体软件以其交互性和超文本链接的能力显示了它在科学教育中的巨大发展潜力。在计算机多媒体软件的使用中，应提倡使用智能型软件。这些软件是按照物理规律制作而成的，而不是简单的模拟。这种教学软件可以丰富聋生对于物理情境的感性认识，深化对于科学规律的理解，同时也可以做一些中学实验室中不好完成或不能完成的实验。

3. 学校局域网及数据库的建设

学校应加快局域网、数据库的建设和与互联网的连接，鼓励聋生从网上获取信息，为聋生创设基于网络的自主学习的环境。让聋生充分利用诸如电子阅览室、教育网站等网上教育资源，使教学媒体从单一媒体向多种媒体转变，使教学活动信息传递多样化。

（四）社会教育资源的利用

社会教育资源主要来源于报刊、电视、展览、科技馆、少年宫、公共图书馆，以及工厂、农村、科研单位、大专院校等。为了让所有聋生都受到良好的科学教育，除了学校教育的主渠道之外，充分开发社会教育资源也是一个非常重要的方面。

电视是一种普及的大众传播媒介，教师可用多种方法促使聋生更好地利用电视进行科学学习。例如，可以结合课堂教学内容向聋生预报某电视台的节目，建议聋生收看并用纸笔记录，进行讨论交流等，还可要求聋生经常观看新闻及一些科技节目，以便其了解科学技术的最新成果，养成关心科技发

展的习惯。

科技馆、少年宫集中了许多有趣的大中型科学教育的器材，这是一般学校难以做到的，教师应充分利用这些科学教育资源，有目的地组织聋生参观学习。工厂、农村、科研单位也是很好的社会教育资源，参观这些地方可以使聋生体会科学·技术·社会的关系。这样的参观往往具有科学教育、思想品德教育等多种功能，可以由不同学科的教师联合组织。

互联网也是一种非常好的社会教育资源，应很好地利用这些公用资源。在互联网上可以找到很多国内外的科学教育网站，有综合性的，也有专科的，有的和初中课程结合十分紧密，有的对于扩大知识面很有好处。教师应向聋生介绍一些好的网站，也可以下载一些与课程直接相关的内容，在教学中使用。

各校的教育资源也是重要的社会教育资源，应重视各校间的教学研讨。既要关注普通学校的物理课程最新教学模式，也要加强和其他聋校间的物理课程教学研讨，提倡信息和数据库共享。

要注意学习吸纳普校物理教学中积累的优秀经验，深入研究聋生对物理课程可接受能力和学习要求，在普教和特教融合的过程中，不断创新，提高教学质量。

附录

附录1　聋生必做实验说明

关于聋生实验，在“科学内容”的相关主题中已提出了要求。学校应充分利用已有的实验器材，努力开发适合本校情况的实验课程资源，尽可能让聋生自己动手多做实验。

为了便于教学与评估，现列出以下聋生必做的实验项目。

1. 用刻度尺测量长度、用表测量时间
2. 用弹簧测力计测量力
3. 用天平测量物体的质量
4. 用常见温度计测量温度
5. 用电流表测量电流
6. 用电压表测量电压
7. 测量物体运动的速度
8. 测量水平运动物体所受的滑动摩擦力
9. 测量固体和液体的密度
10. 测量浮力的大小
11. 探究杠杆的平衡条件
12. 探究光的反射规律
13. 探究凸透镜成像的规律
14. 连接简单的串联电路和并联电路
15. 探究电流与电压、电阻的关系
16. 探究通电螺线管外部磁场的方向
17. 探究导体在磁场中运动时产生感应电流的条件
18. 测量小灯泡的电功率

附录2　行为动词说明

本标准中部分行为动词的界定：

类型	水平	行为动词举例
认知性目标行为动词	了解	了解、知道、描述、说出、列举、举例说明、说明
	认识	认识
	理解	解释、理解、计算
技能性目标行为动词	独立操作	会、会测量、会选用、会使用、会根据……估测、会用……测量
体验性目标行为动词	经历	尝试、观察、经历、探究、能
	认同	关心、关注、有……意识
	内化	养成

附录3　科学探究实例

下面呈现了两个科学探究实例，其中例1的探究活动，涉及了部分探究要素；例2的探究活动，反映了一次较完整的科学探究过程。

例1　什么情况下磁可以生电？

课堂上教师提出：“电流的周围存在着磁场，说明电可以生磁，这就自然会想到，磁是否可以生电？放在磁场中的线圈是否有电流产生？”为寻求问题的答案，教师做演示实验，要聋生认真观察。

教师把一根导线悬吊在蹄形磁体的两磁极中间，导线的两端跟电流表连接，然后让聋生观察电流表指针，聋生发现指针没有偏转。

聋生通过讨论对上述现象做出解释：观察不到指针示数的变化，可能是因为没有电流，也可能是因为电流太微弱。

为了检验是否是电流太小的原因，教师换用了一个能检测微小电流的灵敏电流表，但是即便用这样的灵敏电流表聋生仍未看见电表指针示数的变化。

有聋生认为：也许还是因为电流不够大，再换个强磁体试试。教师按照聋生的建议，把两个蹄形磁体并在一起，取代了原来的磁体。

在更换磁体时，几个细心的聋生叫道“指针动了”，然而令他们失望的是，再仔细观察时指针却停留在零位置不动了。此时，聋生中产生了争论：有的说，我分明看到指针动了，有的说，指针不是仍停在零位置上吗？

教师不失时机地启发聋生：“在更换磁体时，有同学发现电流表指针动了，这是真的吗？”

聋生要求再重复一次更换磁体的操作，看指针是否会动。老师请一名聋生实验，经反复操作，发现磁体运动时，电流表指针确实动了，而且，磁体不动、导线运动时，也会产生相似情况。这说明：在一定情况下磁场中的导线可以产生电流。

究竟在什么具体情况下磁场中的导线才能产生电流？聋生开始分小组进行探究……

评析

本例没有对各个探究要素面面俱到，而是侧重在提出问题，进行实验与

收集证据方面发展聋生的探究能力。本课之所以选择了上述目标，是由于电磁感应实验的特点，它能为聋生的观察和发现提供有利的情景。另外，通过师生交流，聋生明确了两点：1.可以用电流表跟线圈连接来检测线圈中是否有电流；2.只有线圈相对磁体运动时才能产生电流。这就为接下去的探究作了很好的铺垫，使聋生能把探究目的集中到“怎样运动才能产生电流”这一主题上，从而能在有限的课堂时间内完成科学探究任务。本例还能使聋生体会到严谨的态度和敏锐的观察在科学探究中的重要性。

例2　探究凸透镜成像的规律

课堂上，全班聋生分成了多个实验小组，每个小组配一套实验器材，其中有：凸透镜、光屏、发光体各1个（都有支架），刻度尺（长1 m）1把。各小组凸透镜的焦距都是15 cm，发光体由几个发光二极管组成，形状是一个箭头，高度3 cm。

教师让全班同学共同探究凸透镜成像的规律，物距从6 cm开始，每增加3 cm取一组实验数据（见下表）。

教师规定每个小组只测两、三组数据，不同小组测量不同物距的数据。教师告知聋生，如果出现无法测到的数据，可以暂时空着。表格中所有数据对各小组来说都是共享的，教师要求聋生从这些数据中总结出凸透镜成像的规律，这是本次探究活动的重点。

物距/cm	像的性质			实像的像距/cm
	实像还是虚像	正立还是倒立	实像的长度/cm	
6				
9				
…				

要发现实验规律，需要对实验数据进行比较，教师提示聋生观察表格中像的虚实、正倒、长度、像距四列数据，分别找出其中的规律。

1. 对比实像和虚像的数据发现：物距小于15 cm时成的像都是虚像；物距大于15 cm时则成实像。可以推想，物距等于15 cm时将不能成像，这就是物距15 cm的测量无法获得测量结果的原因。

2. 对比像的正立和倒立的数据发现：虚像都是正立的，实像都是倒立的。

3. 比较像的长度数据发现：成虚像时，感到像都被放大了；成实像时，测出的像有时被放大、有时被缩小。

进一步对比数据还发现，当物距是30 cm时，实像的长度恰好为3 cm，跟发光体的长度相同；当物距大于30 cm时，实像是缩小的；当物距在15 cm到30 cm之间时，实像是放大的。

对学有余力的聋生，教师还启发他们发现有关像距的规律。

在发现了一系列规律之后，教师要求各小组用概括的语言来陈述这些规律，为了使规律更有普适性，教师启发聋生用焦距 f 的长度作为物距的单位，即：15 cm用 f 表示，30 cm用 $2f$ 表示。显然，这样陈述的规律更有普适性。

规律的陈述应该是简洁、有条理的，各小组都尝试用最简洁的语言来概括凸透镜成像规律。通过对各种陈述方式的对比，大家认为按物距 u 的三种情况（$u<f$、$f<u<2f$、$u>2f$）依次描述像的性质最为简洁，也最有条理。

评析

这是在课内进行科学探究的实例。本例根据凸透镜成像的特点，侧重发展聋生“分析与论证”的科学探究能力，聋生把主要的精力用于对实验数据的比较和分析，并据此总结出科学规律。本例还采用了分工合作的方式收集实验数据，不仅让聋生获得一次合作探究的体验，也节约了时间，保证了本次探究任务能在有限的课堂教学时间内完成。本例是在分析实验数据的基础上来形成结论的，教师有意把收集实验数据和分析实验数据作为两个清晰的不同过程，这有利于加深对科学探究的理解，它使聋生具体感受到什么是证据、什么是结论，体验到科学的结论来自于对证据的收集和分析。