



第二单元 工具与技术

一、单元整体分析

(一) 教学目标

科学观念目标

- 通过观察和体验不同的工具，知道技术是人类改造周围环境的方法，是人类能力的延伸。
- 通过观察生活中不同的工具，知道人们在生产生活中常常会使用杠杆、斜面、滑轮、轮轴等简单机械来提高工作效率。
- 通过设计、制作独轮车活动，知道工程设计包括“明确任务—设计—制作—测试—交流与评价”等过程，需要运用合适的工具和技术来达成设计目的。
- 通过分析和讨论，知道工具与技术是协同发展的，知道同一种工具可以是很多种技术的综合应用，同一种技术也可以应用在很多不同的工具上。

科学思维目标

- 通过对不同工具的观察和比较，收集相关证据，尝试解释工具的使用效果。
- 基于教师提供的材料和已有知识经验，有创意地开展独轮车的设计与制作。
- 通过对比实验，分别归纳、概括出杠杆、斜面、滑轮、轮轴等的作用效果。
- 通过建立模型并收集证据，能分析数据并得出结论。
- 通过比较、归纳、交流，概括出工具和技术的关系。

探究实践目标

- 通过对不同工具的比较，能发现不同的工具有各自不同的特点和使用效果。
- 能够根据任务要求，绘制独轮车设计图，并依据设计图制作出一辆独轮车，完成独轮车的测试与交流活动。
- 通过比较使用杠杆和不使用杠杆的用力情况，发现杠杆能够省力。
- 通过比较直接提升重物和利用斜面将其搬运到高台，发现利用斜面运送物体可以省力。
- 通过运用滑轮装置将重物搬运到更高处的活动，归纳概括出定滑轮和动滑轮的不同作用。
- 根据提供的工具和材料，完成玩具车转向装置的设计与制作，尝试实现转向的功能。
- 以运输工具为例，分析工具的发展及所应用技术的变化。

态度责任目标

- 感受工具对生产生活的影响，对认识工具和技术产生兴趣。
- 在设计和制作的过程中，乐于分享自己的观点，接纳他人的合理建议，培养合作意识。
- 能够基于证据和逻辑发表自己的见解，在面对有说服力的证据时，愿意调整自己的想法。

（二）单元概述

当今世界，工具和技术紧密相连，工具往往是技术的物化成果，技术则是工具发明革新的基础。工具与技术互相融合、互相促进，共同推动人类社会的发展与进步。

工具的使用是人类进入文明时代的标志之一。手推车是人类较早发明的一种运输工具，独轮车虽然结构简单，但也利用了多种技术。以独轮车作为本单元的开端和主线，增加了趣味性和整体连贯性。学生对各种新技术和新工具有着与生俱来的好奇心，在生活中还积累了不少对工具和技术的体验和感知，这些将会成为学生主动学习本单元内容的动力。

本单元的学习目标来自课程标准5~6年级的下列相关学习内容。

4.1 ②知道简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、斜面）及其在生活生产中的应用。

12.1 ①知道技术包括方法、程序和产品等；知道发明的常用方法，举例说出一些典型的发明，知道发明会用到一定的科学原理，很多发明可以在自然界找到原型。

12.2 ③知道技术对提高生产效率或工作效率的影响，举例说明应用适当技术可以提高生产效率或工作效率，应用所学科学原理设计并制作可以提高效率的作品。

12.3 ④初步认识技术与工程对科学发展的促进作用，应用仪器设备进行观察并进行记录；举例说明科学发现可以促进新技术发明（如激光的发明）。

13.2 ②利用示意图、影像、文字或实物等多种方式，阐明自己的创意，初步认识设计方案中各影响因素间的关系。

13.3 ④利用工具制作简单的实物模型，根据实际反馈结果进行改进并展示。



五年级的学生已经具备一定的观察力，在生活中都会使用各种各样的工具，如上学会使用交通工具，进餐会使用餐具，大扫除会使用清洁工具等，但是学生对工具和所使用的技术尚未形成科学的概念。要达成本单元的学习目标，就要求教师带领学生经历本单元所设定的活动，让学生在活动中体验、感悟工具和技术在解决特定问题时能够给人们带来便利，了解工具和技术之间的密切关系，从而使学生对“技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造”“技术与工程改变了人们的生产和生活”“科学、技术、工程相互影响与促进”“工程的关键是设计”以及“工程是设计方案物化的结果”等主要概念有着自己独特而深刻的理解和感悟。

本单元共有 7 课，始终围绕着“工具与技术”这一主题开展教学活动。本单元既突出工具与技术的融合，又突出工程技术领域的实践特点。本单元大致按照“总—分—总”的形式组织和编排学习内容。第 1 课带领学生认识各种各样的工具及其作用，第 2 ~ 6 课侧重探究独轮车和其他搬运工具利用的技术，第 7 课侧重探究对推动社会发展有重要作用的工具和技术，并对工具和技术的关系进行总结。在每一课的学习中，利用探究实践活动，逐步提升学生的实践能力。在单元最后，教材安排了供师生阅读的参考资料，意在引导学生了解我国农具的发展过程，认识到农具是人类智慧和创造力的体现，农具的发展推动了农业的进步。

第 1 课“各种各样的工具”，作为单元起始课，通过观察、体验和对比从古到今的书写工具和运输工具，分析发现不同工具具有不同的特点，其使用效果不同，适用的场景也不同。初步感受使用工具可以提高工作效率。让学生通过学习，初步认识独轮车的结构及对应的作用，为后面设计、制作独轮车奠定基础。

第 2 课“独轮车省力的秘密”，利用简单、常见的材料模拟独轮车装载重物的情景，让学生体验杠杆具有省力的作用，理解发明会用到一定的科学原理。引导学生通过分别改变用力点、支点的位置，探究发现杠杆怎样更省力，最后通过观察体验生活中的杠杆类工具，认识多种杠杆类工具的作用。

第 3 课“制作独轮车”，引导学生通过设计制作独轮车模型，亲身经历“明确任务—设计—制作—测试—交流与评价”完整的工程活动，认识工程的一般过程和方法，体会工程的关键是设计，乐于尝试多种设计方案，初步具有质疑



和创新的精神。

第4课“巧用斜面”，通过搭建斜面将重物运送至高台的活动，引导学生认识斜面的作用和不同坡度斜面的省力情况，并设计出更省力的方案。让学生结合生活中实际使用场景进一步认识斜面，知道技术与工程改变了人们的生产和生活。

第5课“妙用滑轮”，通过提升重物实验分别体验和验证定滑轮和动滑轮的作用，知道两种滑轮有不同的作用效果。让学生通过观察生活中的起重机、消防车等例子，知道可以将多个滑轮组合在一起使用，感受到机械对生产和生活的影响。

第6课“给小车安装方向盘”，通过观察不同的运输工具的转向装置，引导学生认识到自行车和汽车的转向装置中利用了轮轴；再通过给小车设计并制作转向装置的工程技术实践活动认识轮轴特点，发现“轮带动轴”和“轴带动轮”在用力效果上有区别；最后，引导学生认识生活中轮轴的应用。

第7课“社会发展与工具和技术”，以回溯独轮车的设计为例，了解技术在工具上的应用，分析运输工具的发展，体会工具和技术是“协同发展”的。同一种工具可以是很多技术的应用，同一种技术可以用在很多不同的工具上。本课是本单元的最后一课，也是本单元学习的一个总结和提升，旨在进一步加深学生对工具与技术关系的认识。

教学方法

五年级学生的学习以探究和实践为主，学生在经历科学探究和技术与工程实践的过程中提升科学素养。在教学过程中，教师可以选取容易获取和学生感兴趣的工具作为切入点进行研究。在探究工具所使用的技术时，要引导学生认识到杠杆、斜面、滑轮和轮轴等简单机械可以省力或能给人类带来便利的特点。在“制作独轮车”一课中，引导学生从“明确任务—设计—制作—测试—交流与评价”的步骤中，掌握工程与技术的实践方法。

本单元以学生喜闻乐见的科学活动激发学生学习的内在动机，让学生主动参与科学探究实践，突出学生的主体地位。引导学生通过一系列探究活动，认识到一些工具利用的技术原理，如杠杆技术等，为形成对工具与技术关系的认知提供证据和例子，但本单元并不要求学生掌握复杂的技术原理。

课时安排

序号	课题	课时	备注
1	各种各样的工具	1	
2	独轮车省力的秘密	1	
3	制作独轮车	1~2	根据课时安排1~2课时。若时间紧张,则选择1课时,可通过提供创造性材料来节约制作时间
4	巧用斜面	1	
5	妙用滑轮	1	
6	给小车安装方向盘	1	
7	社会发展与工具和技术	1	
8	单元小结	机动	
9	科学阅读	机动	可以单独上一节课,也可以与“单元小结”结合上一节课

评价建议

在本单元的学习中,教师既可以在教学过程中进行评价活动,也可以在教学结束后设计、组织评价。教师要从科学观念、科学思维、探究实践、态度责任四个方面全面评价学生。实际教学时,教师可以根据学生的学习情况,灵活采用过程性评价与总结性评价相结合的方式,突出评价的鼓励性和发展性,注重激发学生的学习兴趣 and 促进学生学习习惯的养成。评价内容可以是纸笔测试、实践测评等形式,确保评价内容能真实反映学生的学习兴趣、思维投入、知识理解、能力水平以及对任务的适应程度。

课堂学习评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	注意倾听,理解同伴发言,尊重他人意见	
我会思考	积极思考,主动提出想法,探索多种可能	
我会实践	收集证据,善于反思调整,完成实验探究	
我会合作	分工协作,承担小组任务,分享交流成果	

单元学习评价

评价内容	能做到的打“√”
能举出杠杆、斜面、滑轮、轮轴在生活中应用的例子	
通过模拟实验，知道杠杆、斜面、滑轮和轮轴的作用效果	
参与设计和制作独轮车模型，并根据测试结果进行改进	
更关注工具和技术对社会发展的作用	

(三) 材料清单

课序	学生材料	教师材料
第1课	手推车、背篓、扁担、书本、图片资料（毛笔、钢笔、签字笔和笔芯、背篓、扁担、独轮车、厢式货车、超市购物车、婴儿车、折叠手推车、轮椅等）	教学课件
第2课	直尺、石块、橡皮	教学课件、筷子、食物夹、开瓶器、订书机、老虎钳、园林剪等杠杆类工具
第3课	直尺、热熔胶、热熔枪、木板、轮车连接模块、木棍、裁纸刀、剪刀、硬纸板（多块）、双面胶、透明胶、泡沫胶、橡皮圈、橡皮泥、标记笔、独轮车设计记录单、评价量表	教学课件
第4课	塑料箱（也可用木箱、较硬的纸盒等有一定高度的物体）、木板（有长有短）、木块、盒子、钩码、棉线、橡皮筋、尺子等	班级记录单、教学课件
第5课	定滑轮装置、铁架台、棉线、滑轮、钩码、橡皮筋、尺子、回形针	班级记录单、教学课件
第6课	方向盘、轴架、螺丝、铝丝、车轮、联轴器、轴套、螺母、尖嘴钳、螺丝刀、车轴、未安装前轮的玩具车等	教学课件
第7课	中国空间站的文字资料	教学课件、中国空间站的视频资料

二、分课时教材分析与教学建议

第1课 各种各样的工具

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过观察、体验和对比不同的书写工具和运输工具，认识到使用工具可以提高工作效率。

科学思维目标

- 通过对不同工具的观察和比较，收集相关证据，尝试解释工具的使用效果。

探究实践目标

- 通过比较不同的工具，发现不同的工具具有不同的特点，其使用效果和适用场景也不同。
- 通过体验不同工具，发现使用工具可以让生活更便利。

态度责任目标

- 感受工具与技术对生产和生活的影响，产生认识工具和技术的兴趣。

（二）教学内容分析

本课是“工具与技术”单元的起始课。在本课中，学生将通过观察、比较和体验不同工具，激发对工具和技术的研究兴趣。本课内容对应课程标准5～6年级学习内容“12.2 技术与工程改变了人们的生产和生活”的第三点“知道技术对提高生产效率或工作效率的影响，举例说明应用适当技术可以提高生产效率或工作效率，应用所学科学原理设计并制作出可以提高效率的作品”。

本课分为四个板块。聚焦板块，引导学生思考不同工具有什么作用。探索板块，分为三个活动：第一个活动是学生观察、比较不同的书写工具和运输工具的特点和使用场景，初步感知技术带来的工具发展变化；第二个活动是体验不同的运输工具，认识到不同工具各有优缺点；第三个活动是观察独轮车，知道独轮车主要由四个部分组成，为后续设计制作独轮车奠定基础；



研讨板块，是对探索板块三个活动的总结和梳理，可以穿插在探索各活动中；拓展板块，引导学生通过观察、比较不同的手推车，感知随着人类需求的改变和技术的进步，工具得到了发展，进一步认识到不同工具中蕴含着不同的技术，加深对使用工具可以提高工作效率的认识。

在日常生活中，五年级的学生已经使用过或者见过一些工具，但会对不同工具的特点和用途进行观察和比较的不多，也比较少深入思考工具经历了怎样的发展，工具的发展与什么有关，不同工具的设计目的是什么。因此，在本课的学习中，教师需要引导学生观察和比较不同工具的特点，亲身体验用不同工具完成同一件事的效果，体会工具可以提高工作效率，不同工具具有不同的作用与优缺点。

（三）教学重难点

重点：观察和体验不同工具，知道使用工具可以提高工作效率。

难点：比较不同工具并收集证据，说明不同工具有不同的特点，适用于不同的场景。

(四) 教材解读

单元情境：本页是“工具与技术”单元的起始页，情境图片以武汉黄鹤楼为背景，呈现了飞驰而过的高速列车。千年古楼黄鹤楼承载着中华文明的历史底蕴与古人的智慧创造，现代高速列车则代表着当代尖端技术的集大成者，二者同框，生动诠释了技术发展的传

承与跨越：从古代的建筑技艺到现代的高铁工程，人类对工具与技术的探索从未止步，古老智慧为现代创新奠定根基，前沿科技则让文明在新时代焕发新生。

高速列车的诞生，依托于材料、动力、通信等一系列先进技术的突破，同时也反向推动了国家相关产业与技术的迭代升级。它让人们的出行更加快捷、舒适，深刻体现了工具与技术紧密相连、相互融合、相互促进的辩证关系，二者共同推动着人类社会的持续进步。同时，情境图片以运输工具为核心元素，也暗示本单元将以交通工具为学习主线展开。

情境文字：这段话描述了不同场景中会用到各种不同的工具，暗示了不同工具具有不同的特点及作用效果。同时也提示学生在本单元的学习中将会探究工具中蕴含的技术原理，了解工具与技术之间的关系，以及它们对人类的影响。

第二单元 工具与技术

在不同的生活和工作场景中，会用到各种各样的工具：有的很简单，有的很复杂；有的应用广泛，有的应用于有限的领域；有的很古老，有的才发明不久。

这些工具各应用了什么技术？工具和技术有什么联系？工具和技术的发展对人类产生了哪些重要的影响？

聚焦：关注不同工具的作用。引导学生根据生活经验，举例说出各种工具的作用，引发学生思考：不同工具有什么不同的作用？为什么会不同？从而引导学生关注不同工具的特点，思考不同工具中所隐含的技术原理，产生对工具和技术的探究兴趣。

探索1：引导学生观察、比较从古至今不同的工具，发现不同工具具有不同的特点，其使用场景也不同。随着人类社会的发展和人们需求的变化，工具也会发展变化。这些变化之中也蕴含了工具的发展离不开技术的进步的道理。如材料技术的发展使得钢笔采用金属笔尖，提高了书写速度并提升了书写的便利性。

列举了毛笔、钢笔、签字笔和笔芯三种书写工具，观察、比较不同时代书写工具的不同，发现这些笔的材料、书写效果、便携程度、书写速度等有所不同。

本课情境：图片展示了各种各样的工具。这些工具是学生在生活中经常见到甚至使用过的，可以唤起学生对工具的认识和生活经验，知道各种工具的使用可以让生活更加方便，激发学生认识工具的兴趣。同时，图中的文字部分暗示人们使用工具历史悠久，通过使用工具能感受人们的智慧。



聚焦

这么多工具都有什么用处？不同的工具有什么不同的作用？

探索

1 观察、比较古代和现代的一些常用工具，说一说它们的发展变化。



毛笔



钢笔



签字笔和笔芯



独轮车



厢式货车

提示 运输重物时，不要搬运超过自己承受范围的重物。



四轮平板手推车

探索2：体验不同的运输工具。通过亲身体验，让学生认识到不同工具的作用效果也不相同。

图片展示了学生使用不同工具搬运重物的场景，供教师和学生参考。同时也提示了本活动还可以根据实际情况安排在学校走廊里进行。

记录单：提示学生在体验不同的运输工具时，关注它们的不同点，对不同的运输工具可以从材料、制造成本、使用效果、适用场景等不同角度进行评价。通过完成记录单，让学生认识到任何工具都有其独特的优势和适用的场景，也存在使用的局限性。直到现在，人们仍会使用背篓和扁担，这是因为它们具有自己独特的优势，它们在一些劳动场景中是手推车无法替代的。新工具的出现不一定会完全替代原来的工具。

探索3：了解独轮车的结构，为后面几课认识独轮车省力的秘密和设计制作独轮车奠定基础。



记录单

体验不同的运输工具

可根据自己的关注点增加评价点。

日期：_____

工具	材料	制造成本	使用效果	适用场景
背篓				
扁担				
四轮平板手推车				

3 独轮车是一种从古至今都在使用的运输工具。仔细观察独轮车的构造，说一说各部分的作用。



研讨：三个问题分别对应探索中的三个活动。通过三个研讨的问题让学生总结发现：不同工具由于其具有的特点不同而作用效果也不同，工具由于人们需求的变化和技术的进步得以发展。

研讨

- ① 举例说明从古至今的工具有了怎样的发展，不同的运输工具适用于哪些不同的场景？
- ② 运送物体时，背篓、扁担、手推车各有什么优缺点？
- ③ 独轮车由哪些部分组成？每个部分各有什么作用？

拓展

独轮车是手推车的一种，常见的手推车还有超市购物车、婴儿车、折叠手推车、轮椅等。观察下面几种手推车，比较它们有什么相同和不同，以及这些不同设计的用意。



超市购物车



婴儿车



折叠手推车



轮椅

拓展：观察并比较超市购物车、婴儿车、折叠手推车、轮椅这几种手推车有什么相同和不同，引导学生进一步体会和发现：人们会根据不同的需求，设计制作出不同的工具；不同工具所具有的特点不同，其适用的场景也会不同。帮助学生通过拓展板块的学习，认识到不同手推车的功能与它的结构有关，指向结构与功能这一跨学科概念。

（五）教学准备

学生：手推车、背篓、扁担、书本、图片资料（毛笔、钢笔、签字笔和笔芯、背篓、扁担、独轮车、厢式货车、超市购物车、婴儿车、折叠手推车、轮椅等）。

教师：教学课件。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师可以展示教材上各种工具的图片，直接说出：“从古至今，人们的生活离不开工具。各种工具的使用让生活变得更方便。”然后提出聚焦问题：“这么多工具都有什么用处？不同的工具有什么不同的作用？”学生根据图片的提示，可能会说出“使用锤子钉钉子，可以省力”“使用刻刀裁剪纸，可以裁剪得比较整齐”“使用汽车可以轻松搬运货物”，等等。让学生举例说出使用工具的例子，感受工具种类的繁多，可能会引发他们的思考：为什么会有各种各样的工具？它们的设计有什么不同？这样设计的好处是什么？从而关注本单元对工具和技术的认识与探索。

2. 探索

探索1是观察、比较从古到今的两类常用工具。教师可以在课件上展示教材中的工具，也可以提前打印各种工具的图片资料分发给学生进行观察。教师可以引导学生注意观察各种工具的特点，并思考它们的使用场景是什么。在学生分享时，可以将学生的回答记录在黑板上，让学生对工具的认识更加完整。

探索2是体验不同的运输工具。建议教师尽可能地准备教材中所涉及的工具以供学生近距离观察和体验。教师可以将几组工具合理地放置在教室中的某一固定位置，让学生轮流体验不同工具的运输效果。教师还可以把这个活动设计成运输重物比赛，提高活动的趣味性，让学生更积极地参与到课堂活动中。比赛可以让学生分小组，抽签选择不同的运输方式，如手提、用手推车、用背篓、用扁担等。比赛前，教师可以给学生一点时间，让他们根据小组抽到的工具制订运输计划。比赛后，可以请运输最快且搬运重物最多的小组分享胜利的

秘诀，还要请运输慢且重量比较轻的小组分析原因，讨论如何改进小组的运输方法。在活动开展前，教师一定要提醒学生注意安全，不要搬运超过自己承受范围的重量，以免对身体造成伤害。

探索3是认识独轮车的组成。在此环节，教师可以用实物，也可以用图片让学生进行观察并说出独轮车主要由车身、车轮、扶手、（驻车）支架组成以及各部分的作用。

3. 研讨

研讨中的三个问题可以分别放在三个探索活动的教学实施环节中进行。

在研讨1中，教师可以将学生的发现汇总到黑板上。学生通过丰富的记录可以进一步地体会到不同工具中所应用的材料、结构和设计不同，初步感受到人们会根据自身的需要改进工具的某一部分，从而适应不同的使用场景，不同工具中所蕴含的技术也不同。

在研讨2中，教师可引导学生结合记录单，从不同角度对几种运输工具进行比较，通过体验，理解每种工具既有缺点，也有独特的优点。有些工具虽然古老，但其优势是新型工具无法替代的，因此沿用至今。

关于研讨3，独轮车的结构及作用，可以先让学生分享自己的观点，再请其他同学补充，也可以先组织小组讨论，再请小组代表分享。

4. 拓展

教材呈现了几种不同类型的手推车。教师可以用课件展示各种手推车图片或者制作成资料卡片，在资料中尽可能展示不同手推车各部分的材料、结构、大小等特点，让学生从资料中提取关键信息并进行分享，感受不同手推车结构与功能相对应的特点。在条件允许的情况下，教师还可以提供一至两套不同类型的手推车实物供学生观察，让学生在课堂上根据自己和班级的观察情况选择观察顺序，相信学生在实际观察中会获取更多的信息。

（七）教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价可以关注学生在观察、比较不同工具及工具的作用过程中所展现的学习方法、学习兴趣和思维

活动。学生可以从“我会思考”“我会交流”“我会实践”“我会合作”几个维度，根据自己的学习情况进行自我评价，如表 2-1-1 所示。

表2-1-1 “各种各样的工具” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会思考	我能观察和比较不同工具的特点和作用效果	
我会交流	我能认真倾听同伴意见和表达自己的想法	
我会实践	我能根据选择的工具完成相应的任务	
我会合作	我能根据小组的分工，有序合作	

（八）疑难问题解答

1. 教学中，由于条件有限，难以找到背篓、扁担、平板手推车供学生进行体验，怎么办？

如果条件不允许，可以用容易找到的、结构或功能相似的工具代替，比如背篓可以用书包或者布包代替，扁担可以用木棍（如扫把的棍子等）代替，平板手推车可以用容易找到的手推车代替。

2. 在体验不同运输工具的使用效果探究活动中，学生很容易一致认为手推车是最好的，怎样引导学生发现几种工具各有优缺点？

此时教师可以让学生体验并比一比，看哪种工具在一定时间内运输的重物最多。手推车虽然一次可以搬运比较多的重物，省时、省力，但自身重量重，初次使用可能不好把控，如难以转向等，装卸重物可能耗时比较长。扁担的使用一般需要搭配绳子或者袋子，运输方式是两头都装重物，要注意两头的平衡，也可以一头装重物，用手搭在扁担的另一头以维持平衡。还可以由两名同学同时在两侧抬起，在扁担中间挂重物。背篓主要由一人背，背篓容量也有限。教师还可以展示人们在山区使用扁担或背篓的图片，提问学生为什么人们不选用手推车，又或者是增加一个任务，要学生把重物通过爬楼梯运输到高层，引导学生思考不同工具的使用场景不同。

第2课 独轮车省力的秘密

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过比较和分析独轮车搬运重物模拟实验的数据，总结独轮车的省力原理。认识到独轮车中运用了杠杆，知道杠杆类工具的三个重要位置，并根据杠杆的特点举例说出生产生活中的杠杆类工具。
- 通过独轮车模拟实验，知道使用杠杆时，用力点离支点越远越省力。

科学思维目标

- 通过比较和分析独轮车搬运重物模拟实验的数据，找出独轮车的省力原理。

探究实践目标

- 比较使用杠杆和不使用杠杆的用力情况，发现使用杠杆能够省力。
- 通过改变手指用力位置、橡皮位置的对比实验，收集证据说明三个点相对位置的改变会影响杠杆的作用效果。

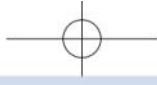
态度责任目标

- 通过寻找生活中的杠杆类工具，关注简单机械在生活中的应用。
- 通过对比独轮车和杠杆，体会到工具的发明会用到一定的科学原理。

（二）教学内容分析

本课是“工具与技术”单元的第2课。通过上一课对不同工具的观察和比较，学生对于不同工具会应用不同技术原理有了初步的感知。本课将聚焦于探究独轮车省力的秘密，引导学生认识杠杆这一简单机械，及其在生活生产中的应用。本课内容对应课程标准5~6年级学习内容“4.1 能的形成、转移与转化”的第二点“知道简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、斜面）及其在生产生活中的应用”，以及“12.1 技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造”的第一点“知道技术包括方法、程序和产品等；知道发明的常用方法，举例说出一些典型的发明，知道发明会用到一定的科学原理，很多发明可以在自然界找到原型”。

本课分为四个板块。聚焦板块，直接提出独轮车运用了杠杆技术，引导



学生关注杠杆。探索板块，先借助直尺、石块、橡皮等容易获得的材料，模拟独轮车的不同使用情况，从而让学生感受和比较用力点的不同位置、支点的不同位置的用力情况，发现独轮车省力的秘密，体会古代人民的智慧；再认识生活中多种杠杆类工具，体会杠杆在生活中的应用非常广泛，知道生活中的杠杆除了省力，还有费力的情况，费力杠杆可以延长手臂，方便拿取，也给人们提供了便利。研讨板块，对探索板块进行总结，让学生知道杠杆的作用。拓展板块，通过展示人体中的杠杆，让学生体会人体结构的精妙之处，激发学生探索生活中更多的杠杆应用的例子。

独轮车是如何帮助人们省力的呢？五年级的学生根据生活经验能够说出独轮车运用了轮子可以省力的原理。但独轮车，除了运用了轮子，还应用了杠杆原理。很多学生听过古希腊学者阿基米德所提出的杠杆原理，但还不清楚杠杆是什么以及它有什么作用。因此，在本课中，需要教师引导学生观察、比较独轮车和模拟装置，发现独轮车中的杠杆，并通过探究认识杠杆的作用。

（三）教学重难点

重点：基于实验数据分析，认识杠杆的结构与作用。

难点：根据杠杆的特点，寻找生产生活中杠杆的应用。

(四) 教材解读

2 独轮车省力的秘密

过去运输工具不发达，人们常使用独轮车搬运重物。不过，直到今天，我们仍能在工地、矿场、农田等场地见到独轮车的身影。

聚焦

独轮车可以帮助我们更省力地搬运重物，是因为独轮车运用了杠杆技术。我们使用过杠杆类工具吗？杠杆有什么作用？

本课情境：农田里的独轮车图片，暗示了本课将聚焦到对独轮车的研究，引发学生思考独轮车有什么好处，以及为什么人们仍在使用结构简单的独轮车。

聚焦：直接告知学生独轮车可以帮助人们更省力地搬运重物，是因为独轮车运用了杠杆技术，点明工具中蕴含了一定的科学原理。同时，内容也引发学生对杠杆的探究兴趣，引导学生寻找生活中的杠杆类工具，思考杠杆有什么作用。

探索2：包括改变用力点的位置、改变支点的位置共两个探究活动。

用直尺、石块、橡皮组成结构简单的杠杆模拟独轮车，简化独轮车的结构，让学生更容易发现独轮车中杠杆的应用。

基于探索1的认识，学生在模拟实验中，很容易就可以找到独轮车中杠杆的应用。通过这样的探究，让学生认识到杠杆的三个重要位置在工具中不是固定的，支点可以在用力点和阻力点的中间，也可以在一侧，从而丰富他们对生活中杠杆类工具的认识。

探索2中的第一个小活动。只改变手指用力的位置，比较手指在直尺不同位置时抬起石块的感受，会发现手指距离橡皮越远，越省力，进而发现用力点离支点越远，越省力。

用气泡图的方式提示学生思考各材料分别模拟独轮车中的哪个结构。

探索1：通过图片加文字的方式，介绍经典的杠杆模型。资料中介绍了杠杆的三个重要位置，为学生寻找生活中杠杆类工具提供重要依据。

此图表示用小石头撬动大石头。小石头比大石头轻，暗示此时的杠杆具有省力的作用，也符合学生对杠杆的已有认知。

探索

1 认识杠杆。

在一根棍子下面放一个支撑物，就能用它撬起重物了。人们把这样的工具叫撬杠。撬杠是一种杠杆类工具。

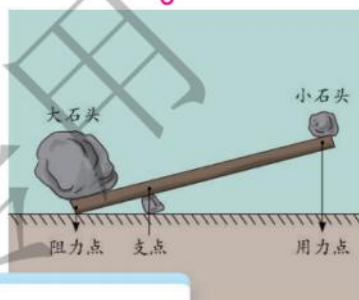
资料

杠杆上有三个重要的位置：

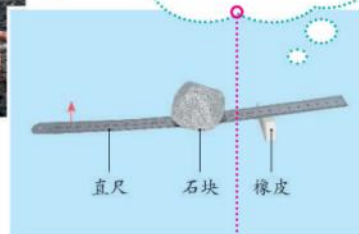
- 支点：支撑着杠杆，是杠杆能围绕转动的固定点。
- 用力点：在杠杆上用力的位置，通常是扶手位置。
- 阻力点：杠杆中阻碍杠杆转动的力的位置。

2 寻找独轮车里的杠杆。

做模拟独轮车搬运重物的实验，体验杠杆的作用并记录。



直尺、石块、橡皮分别模拟了什么？



● 用直尺抬起石块，保持橡皮和石块的位置不变，变换手指用力的位置，感受用力大小的不同并记录。

在探索2的第二个小活动中，只改变橡皮的位置，比较橡皮也就是支点在不同位置时抬起石块的情况，会发现橡皮距离石块越近，越省力。值得注意的是，这个小活动不能说明支点越靠近阻力点，越省力。因为在这个实验中，支点靠近阻力点的同时，也在靠近用力点。而且支点不能够移动到用力点和阻力点的中间，因为这样是无法抬起重物的。这里只是为第3课制作独轮车奠定基础，而不能说明支点离阻力点越近，越省力。



- 保持石块和手指用力的位置不变，调整橡皮的位置，感受用力大小发生的变化并记录。

记录单

独轮车搬运重物 模拟实验（一）

日期：_____

橡皮的位置	感受到的用力大小

用力的位置	感受到的用力大小



记录单：这是探索2中两个小活动的实验记录单。在实验过程中，要求学生将每个实验中各点的位置情况用图画或文字的方式记录下来，并比较用力的大小，可记录为“大”“中”“小”，或以自定义的方式填写。

这两组图分别直观地展示了探索2中两个小活动的操作方法和过程。

展示了生活中常见的杠杆类工具，有老虎钳、开瓶器、订书机、园林剪、食物夹、筷子等。

资料：用资料的方式提示杠杆类工具种类丰富，提示杠杆上的三点的位置不同，其作用也不同。其中老虎钳、开瓶器、园林剪能够省力；订书机、食物夹、筷子属于费力的杠杆，但可以扩展力的作用范围，方便人们的生产生活。

研讨1：总结独轮车中杠杆的作用，为下一课设计、制作独轮车奠定基础。

研讨2：指向杠杆的不同作用及其在生产生活中的应用。丰富学生对杠杆的认识。

拓展：杠杆不仅存在于人们所使用的工具中，还存在于人体内。在没有工具的情况下，人们会利用自身的各个部件来完成各项工作。我们的身体就像一个精巧而复杂的工具组合，这其中运用了很多原理，其中就包括了杠杆原理。借助教材上人体中的杠杆的例子，鼓励学生尝试寻找生活中更多的杠杆。

探索3：杠杆在生活中的应用非常广泛，学生在生活中也有意或无意地使用过。可以让学生思考：除了独轮车，还有哪些工具也运用了杠杆原理？使用起来有什么好处呢？引导学生根据杠杆的特点寻找生活中的杠杆类工具。

3 寻找生活中的杠杆类工具。

说一说我们都使用过哪些杠杆类工具，这些工具使用起来有什么好处。

资料

杠杆类工具种类丰富，结构多样。用力点、支点和阻力点位置不同，功能也不同。

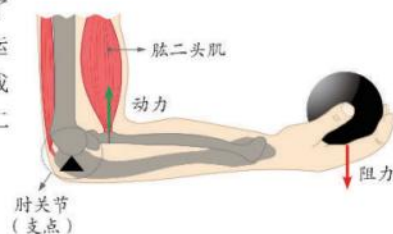
研讨

- 1 独轮车省力的秘密是什么？
- 2 生活中的杠杆类工具还有哪些作用？

拓展

我们的身体也有很多地方运用了杠杆原理。比如人的手臂绕肘关节运动，可以看作由手臂肌肉和骨骼组成的杠杆在转动。肘关节是支点，肱二头肌提供动力，重物对手施加阻力。

你还能举出更多的例子吗？



记录单

生活中的杠杆类工具

日期：_____

工具名称	使用起来的好处

（五）教学准备

学生：直尺、石块、橡皮。

教师：教学课件、筷子、食物夹、开瓶器、订书机、老虎钳、园林剪等杠杆类工具。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师可以先展示独轮车的图片，然后描述：“过去运输工具不发达，人们常使用独轮车搬运重物。”直到今天，我们仍能在工地、矿场、农田等场所见到独轮车的身影。教师直接告诉学生，独轮车可以帮助我们更省力地搬运重物，是因为独轮车运用了杠杆技术。让学生说一说他们使用过的杠杆类工具以及使用感受。此时学生举出的杠杆类工具可能多数是撬棍类型的，他们对杠杆作用的认知也十分有限。教师可以把学生的分享用简单的词语记录下来，并在授课过程中进行修正，这也是对学生探究过程的一个真实记录。

2. 探索

探索 1，认识杠杆。告诉学生他们所熟悉的撬杠就是一种杠杆类工具。展示杠杆的图片，介绍杠杆中的三个重要的位置——支点、用力点和阻力点。

探索 2，寻找独轮车里的杠杆。指明独轮车中运用了杠杆。引导学生思考：杠杆在哪里呢？我们可以借助直尺、石块、橡皮来进行模拟。其中直尺模拟独轮车中的扶手，石块模拟运输的重物（或者是装有重物的车身）、橡皮模拟车轮。通过对比探索 1 中的装置，学生很快能找到手提直尺的位置是用力点，橡皮支撑直尺的位置是支点，石块所在的位置是阻力点。需要提醒学生注意的是，此时的支点在一侧而不是在用力点和阻力点的中间。教师展示教材中独轮车和模拟装置的图片，让学生指出直尺、石块、橡皮分别模拟独轮车中的哪个结构；再展示探索 1 中的杠杆图，让学生再次找到模拟实验中三个点的位置。在明确独轮车模拟装置和杠杆之间的关系后，进入对杠杆的研究。在比较不同用力点和不同支点的实验前，可以先对比使用杠杆和不使用杠杆的用力情况，从而更加清晰地知道杠杆可以省力。选择模拟材料时，教师要提前做“下



水实验”。选择用力情况区别较大的材料来进行实验。直尺也可以用木尺来代替。石块大小要适中，不能太小，避免感受不明显。在这里，主要是依据学生的体验来判断不同情况下杠杆的用力情况，教师在实验前要提醒学生每个人都要亲身体验，并且在同一个实验中，不同用力点的用力情况要多次、有差别地进行对比并感受，从而发现使用杠杆可以省力，用力点离支点越远，越省力。教师也可以自行改进实验装置，如使用有孔的尺子，利用橡皮筋在不同的位置提升重物，记录橡皮筋的长度进行比较。教师还可以借助微课指导视频，让学生了解两个小活动的要求后再一起探究，也可以根据实际情况，分开进行探究。由于本课探究活动较多，在实验记录中，教师可以给学生提供简图，比如在探究不同用力点位置的用力情况时，提供固定的杠杆、支点和阻力点的图，只需学生标注手（用力点）的位置即可。也可以用文字简单表达，如离支点较远距离、离支点中等距离、离支点较近距离等，尽可能地减少记录时间。

探索 3，寻找生活中的杠杆类工具。认识到独轮车的杠杆后，学生自然会想知道生活中哪里还有杠杆。教师可以让学生说一说他们使用过或听说过的生活中的杠杆类工具，并指出这些杠杆中的三个重要位置，以此来进行判断。此外，还要让学生说出各种杠杆类工具使用时的优点，并将学生的观点记录在班级记录单中。在学生分享汇总后，教师提问“杠杆类工具一定省力吗？”，让学生思考并说出理由。此过程也可以安排学生先小组讨论，再派代表将小组的观点与全班分享。最后教师再提供费力杠杆的工具如筷子、食物夹等，让学生体验、比较使用筷子和不使用筷子的用力效果，发现杠杆类工具中也有费力的。如果条件允许，教师还可以在此环节中提供更多杠杆类工具的实物，让学生体验各种工具的使用情况。让学生通过对比做同一件事，体验使用工具和不使用工具的作用效果，从而更全面地认识杠杆的作用。

3. 研讨

两个研讨问题可以穿插在探索活动中进行。完成探索 1 和探索 2 时，教师可以引导学生观察独轮车中的杠杆情况，发现在独轮车中，运用了“杠杆的用力点离支点越远，越省力”的原理帮助人们省力地运输重物。人们还可以通过增长扶手、将轮子靠近车身（重物）来使运输重物更省力。在完成探

索 3 后,教师可以引导学生总结表格中各种杠杆类工具的使用好处,发现杠杆类工具不一直都是省力的,还有费力的,但这样的工具可以延长人力的作用范围。

4. 拓展

教师可以展示教材中人体手臂的内部结构图,向学生说出“我们的身体也有很多地方运用了杠杆原理,比如人的手臂”。教师可先让学生尝试指出手臂中的杠杆,再基于学生认识,解释手臂中的杠杆。教师可以先让学生判断这是什么杠杆,再思考这样的结构有什么作用。借此,让学生继续寻找生活中更多的杠杆:可以是工具的,也可以是生物体中的结构,最好能让学生说出其判断依据。

(七) 教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价以小组为单位进行评价。课堂中,教师应该观察学生在模拟实验中的表现,引导他们分析实验结果、描述杠杆的作用,以及根据杠杆的三个重要位置发现生活中的杠杆类工具。评价应该以鼓励引导为主,关注学生探究兴趣、合作意识和科学态度养成,及时肯定优点、指出不足,并给出改进建议。学生可以根据自己的学习情况进行自我评价,如表 2-2-1 所示。

表2-2-1 “独轮车省力的秘密” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	我能专注地倾听别人的想法,尊重他人意见	
我会思考	我能归纳概括杠杆的作用和识别生活中的杠杆类工具	
我会实践	我能利用实验材料来完成杠杆模拟实验	
我会合作	我能根据小组的分工,有序合作	



(八) 疑难问题解答

在探索 2 的第 2 个小活动中，学生根据实验认为支点离阻力点越近越省力时，教师应该如何处理？

在探索 2 中的第 2 个小活动里，移动橡皮时，学生可能容易发现：支点与阻力点之间的距离发生了变化，但支点离阻力点越近的同时，支点也离用力点越近，此时的探究实际上并没有保持单一变量的原则。教师可以引导学生去观察支点和用力点之间的距离发生了什么变化，从而发现这个探究实验不能说明支点离阻力点越近越省力。教师可以引导学生思考：制作独轮车时，车轮应该安装在哪个位置？车轮是否可以安装在扶手和重物之间？如果课堂时间允许，还可以让学生设计实验研究支点、阻力点、用力点三点位置关系对杠杆用力效果的影响。

研训服务

第3课 制作独轮车

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过设计、制作独轮车，知道工程设计包括“明确任务—设计—制作—测试—交流与评价”等过程，需要运用合适的工具和技术来达成目的。

科学思维目标

- 能在明确任务的前提下，初步形成设计方案并绘制设计图，能针对作品的优缺点进行交流和评价。

探究实践目标

- 能够根据任务要求，依据设计图制作出一辆独轮车，完成测试、交流与评价活动。

态度责任目标

- 在设计、制作的过程中，乐于分享自己观点，接纳他人合理建议，培养合作意识。

（二）教学内容分析

本课是“工具与技术”单元的第3课，学生将基于前两课的学习，利用教师所提供的材料和工具设计并制作出符合任务要求的独轮车。本课对应课程标准5~6年级学习内容“13.2 工程的关键是设计”的第二点“利用示意图、影像、文字或实物等多种方式，阐明自己的创意，初步认识设计方案中各影响因素间的关系”，以及“13.3 工程是设计方案物化的结果”的第四点“利用工具制作简单的实物模型，根据实际反馈结果进行改进并展示”。

本课是典型的工程技术课，学生通过设计并制作独轮车，经历完整的“明确任务—设计—制作—测试—交流与评价”工程活动，认识技术与工程的一般过程和方法，体会工程的关键是设计。活动从理解和明确以承重和稳固为目的的任务要求开始，学生利用已有的经验和知识，选择合适的工具和可改造、易组装的材料，设计出独轮车简图，通过紧密的小组分工协作，组装出一辆独轮车模型。制作完成后，测试独轮车的稳固性和承重能力，并在交流与评价的过程中不断完善设计方案。



学生在前两课的学习中已经对独轮车的构造有了基本的认识，知道人们利用杠杆技术让独轮车可以省力地运输重物，发现工具的使用可以给生产带来便利，但独立进行独轮车的设计和制作还有一定的困难。因此，教师在活动前要分好小组，明确任务，引导学生将所学知识应用到实际制作中。在制作活动中，教师要关注学生，及时对有困难的小组进行指导和帮助。

（三）教学重难点

重点：通过设计、制作独轮车，知道工程设计的一般过程。

难点：利用教师提供的材料，设计并制作出一辆稳定且能承受一定重量的独轮车。

研训服务

（四）教材解读

说明了独轮车的结构，也暗含了在设计、制作独轮车时，可以根据不同的需求对独轮车的车身、扶手、轮子等进行相应的设计与制作，再进行组装。

3 制作独轮车

独轮车结构简单，根据不同的需求，可以对车身、扶手、轮子做相应的设计。



明确任务

根据所提供的材料和工具，设计和制作独轮车模型，包括车身、扶手和轮子。要求各个部分组装后，独轮车能承受一定的重物并能平稳运行。



1. 直尺
2. 热熔胶
3. 热熔枪
4. 木板
5. 轮车连接模块
6. 木棍
7. 裁纸刀
8. 剪刀

本课情境：呈现了一辆装有重物的老式独轮车图片，揭示本课的聚焦内容还是独轮车，引导学生继续关注独轮车的结构和所应用的技术，也为学生在本课设计独轮车起到一定的启示作用。

明确任务：提出本课设计、制作独轮车的任务要求，为学生后续的设计、制作提供方向，在一定程度上降低了难度，同时又给学生提供了充分的设计空间。

列举了设计、制作独轮车可以使用的材料和工具。在本页和下一页的图中，没有直接给出轮子，而是给出不同大小的胶带，辅助学生按需去裁剪不同大小的轮子。这里需要教师提示学生注意利用现有材料制作轮子。此外，轮车连接模块主要是用来连接轮子和车身的，木板可以作为车身，扶手和车身的框架可以用长短不同的木棍搭建而成。各部分的黏合可以用双面胶、透明胶、泡沫胶，也可以使用热熔胶枪，但使用时一定要注意安全。

设计：提醒学生在设计时可以怎么做以及应该注意哪些方面。

“与同学讨论并形成设计方案”，表明这个活动是需要小组合作完成的，这是因为独立完成设计、制作独轮车的任务对于五年级的学生来说，有一定难度。小组合作完成既可以降低制作难度，还可以锻炼学生的沟通交流能力，提升学生的科学探究能力。

在设计这个环节中，不仅要培养学生绘制设计图的能力，也要为后续制作提供指导和便利，让学生在后续制作中，可以直接按照设计图中各部分的尺寸进行裁剪和组装，以节约时间，也符合实际工程设计的过程。

呈现了一幅五年级学生手绘的独轮车设计图，意在直观地提示学生设计图的要求，也为学生的设计提供一些思路。

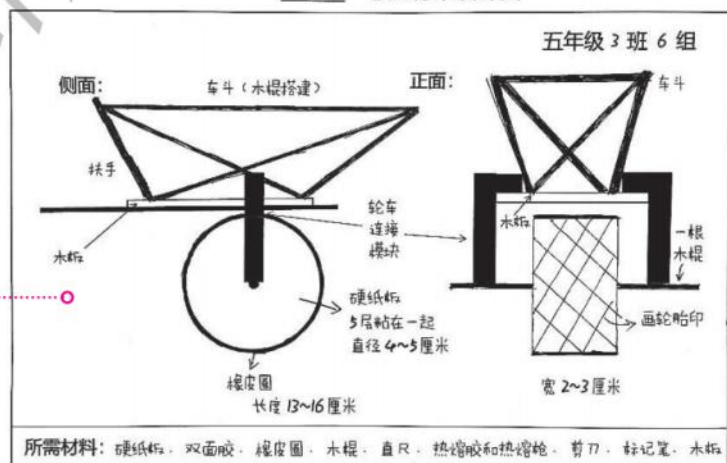


- 9. 硬纸板 (多块)
- 10. 双面胶
- 11. 透明胶
- 12. 泡沫胶
- 13. 橡皮圈
- 14. 橡皮泥
- 15. 标记笔

设计

- 根据任务要求，与同学讨论并形成设计方案。
- ① 设计独轮车的各个组成部分，标注好各部分的用料和尺寸；
- ② 讨论设计图的合理性和可靠性。

“科学”号独轮车设计图



制作：学生根据设计方案选择工具加工材料，做出车身和轮子，最后组装独轮车的各个部分。此环节的制作轮子部分，可以用硬纸板裁剪出很多大小相同的圆，黏合在一起，形成轮子；然后在圆纸板外套上橡皮圈，起到防震的效果，这样更符合轮子的实际结构特点。用木板制作车身底部，车身的车斗部分可以用木棍捆扎成镂空结构。

提示的目的是要求学生制作时注意各个因素。希望学生在此过程中能够认识到设计方案中各因素之间会相互影响，完成一个产品的制作需要考虑多个因素。

制作

利用所选工具加工材料，做出车身和轮子，最后组装独轮车的各个部分。

提示

需要注意的因素：

- 组装位置；
- 交接处的黏合牢固程度；
- 时间成本。

安全提醒

使用热熔枪时
要注意安全，
防止烫伤。

教师在制作前，可以示范工具的正确使用方法，同时要作出安全提醒，避免学生因使用不当而受到伤害。

图片的目的是提示学生要注意小组内的分工合作。

测试

完成制作后，开展独轮车的稳固性测试和承重测试。

测试：独轮车制作完成后，怎样的独轮车是符合要求的呢？这就需要对产品进行测试。在本课中，需要开展独轮车的稳固性和承重测试。

测试时，要扶好扶手！

利用局部放大的效果图提示学生测试时应注意的细节之处。对话框提醒学生在测试时要扶好扶手，这也是在模拟真实独轮车运输重物的场景。

测试方法是将重物放在独轮车的车身上，由学生在平整的桌面上推动独轮车，从而测试其稳固性和承重能力。

交流与评价：在测试完成后，学生将进行小组展示、交流与评价。教师要组织学生对自己小组作品进行展示。展示交流后，教师要引导学生对自己和其他小组的独轮车进行评价。在评价时，不仅要关注上一环节中测试的稳固性和承重能力，还要关注产品的时间成本等。评价后要求学生根据实际情况对小组的独轮车模型进行改进，并能说出具体的改进方案。

评价要点主要分为时间成本、牢固程度、承重能力和滚动流畅。评价主要以星标等级来进行，可以节约时间，同时能够有一定的量化等级来评价学生的作品情况。教师也可以根据自身情况，修改评价表，如增加对学生小组合作的评价、细化评价标准等。

资料：用文字和图片介绍了轮子在人类社会 development 过程中的重要作用。希望学生在认识轮子发展历程的过程中，能够发现轮子的重要性，体会到独轮车这一工具运用了多种技术，工具与技术的发展是相互促进的。

图片为学生展示作品的情景，提示学生，小组展示作品时，可以拿着作品，全员一起上台展示，边展示或演示作品，边解说。

交流与评价

小组展示作品并按评价表自评，各组之间互相评价。

- 其他小组的展示与讲解对我们有什么启发？
- 我们制作的独轮车有哪些地方需要改进？如何改进？

独轮车模型评价表

评价要点	评价等级	
	自评	互评
时间成本	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
牢固程度	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
承重能力	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆
滚动流畅	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆



资料

轮子被视为人类最古老、最重要的发明之一，大约出现于公元前 3500 年，不过当时还只是圆形的板。大约公元前 2000 年，带辐条的轮子第一次出现。1888 年，世界第一条充气轮胎诞生。

轮子的出现，大大增强了人类的运载能力，也改变了人类的交通方式，更好地促进了不同族群之间信息、物资的交流，推动了社会经济和文化的发展。



（五）教学准备

学生：直尺、热熔胶、热熔枪、木板、轮车连接模块、木棍、裁纸刀、剪刀、硬纸板（多块）、双面胶、透明胶、泡沫胶、橡皮圈、橡皮泥、标记笔、独轮车设计记录单、评价量表。

教师：教学课件。

（六）课堂教学实施建议

1. 明确任务

教学中，教师可以先回顾独轮车的结构，展示不同的独轮车，让学生观察这些独轮车有什么不同。比如，有些独轮车的车身是一块木板，材料比较简单、易得；有些独轮车的车身是铁做的车斗，可以用来运输颗粒小的沙子；还有一些独轮车的轮子是木头做的，中间呈辐射状；有些独轮车的轮子是用橡皮轮胎做的；不同独轮车的轮子安装位置不同；等等。然后教师说明人们会根据不同的使用需求，对独轮车的车身、扶手、轮子做相应的设计。随后，教师展示材料图片，提出本课的任务要求：根据所提供的材料和工具，设计和制作独轮车模型的车身、扶手和轮子；要求各个部分组装完成后，独轮车在承受一定重量的情况下，能够平稳前行。

2. 设计

提出任务要求后，教师提示学生利用图文结合的方式进行设计。不仅要画出独轮车的正面图和侧面图，还要考虑独轮车在尺寸和材料上的合理性和可靠性，在设计图中标出各部分的尺寸和所使用的材料，为后续制作独轮车提供更加直观的参考。教材中所提示的材料仅供参考，教师可以根据实际情况进行增减。教师应注意：对绘图规范的要求不能过高，不要求所有学生都能做到从不同角度画设计图。

3. 制作

学生设计完后，就可以根据设计方案选择相应的工具和材料进行制作。在这里，教师可以建立一个“材料超市”，要求学生根据自己所需来领取材料。教师也可以给各种材料设定合理的“价格”，让学生知道，在工程设计中，成



本也是工程师看重的一个方面。注意，如果考虑成本，在评价环节需要加入相应的考量。有关制作时需要注意的因素，教师可以在领取材料前向学生提出问题：我们在制作独轮车的过程中，哪些地方需要注意？教师在学生说的基础上再进行补充。比如，通过前面的学习，车轮装在什么地方比较合适？各模块之间，我们可以用什么来进行黏合？等等，并且提示制作技巧“扶手和轮子之间的粘贴可使用泡沫胶”“车身的粘贴使用热熔胶枪”，以此降低难度，节省时间。在制作之前，教师一定要强调操作安全，如使用热熔胶枪时要格外注意安全，防止烫伤，使用裁纸刀时要防止误伤自己 and 他人。小组同学要学会分工合作，提高制作的效率。如果学生不太会使用工具，教师可以在制作前统一做示范，确保学生学会。如果学生制作轮子过于耗时，教师可以提供裁剪好的大小不同的圆形材料供学生粘贴和拼装，还可以直接提供轮子形状的材料供学生安装在车身上，降低制作难度。

4. 测试

测试环节可以融合在制作环节中，也可以在制作完成后统一进行。教师可以给每个小组下发统一的重物，以便学生在制作过程中根据实际情况进行改进。也可以在教室中规定一块测试区域，以供学生在制作中自由地进行测试，或者后面统一进行测试。教师可以根据学校以及提供材料的实际情况自行决定如何测试。重物的标准可以是一瓶水，也可以是一定数量的钩码，还可以是一定重量的沙子等，统一标准即可。

5. 交流与评价

在此环节中，教师要根据实际情况进行安排，可以让学生分小组上台展示，也可以让每组选一名同学留守“大本营”，为前来参观的同学进行讲解，其他小组成员到其他组中进行交流学习。评价前，教师要简单说明达到怎样的标准才能获得 5 颗星。比如时间成本的评价要点、制作时间在 10 分钟内得 5 颗星，10 ~ 15 分钟得 4 颗星，多于 15 分钟得 3 颗星。如果材料标有相应的价格，也可以增加材料成本的星级评价。是否牢固的评价要点：独轮车不会散架得 5 颗星，有 1 ~ 2 处散架得 4 颗星，多于 2 处散架得 3 颗星。承重能力的评价要点：能够承重超过规定重量得 5 颗星，刚好能够承受规定重量得 4 颗

星，不能承受规定重量得 3 颗星。滚动流畅的评价要点：测试时，能够流畅地将重物从规定的起点运到终点得 5 颗星，运输重物时轮子滚动起伏明显、滚动不是很流畅但勉强能到终点得 4 颗星，轮子不能流畅地滚动运输重物得 3 颗星。在评价后，不仅要请获得星星数量最多的小组说一说自己小组作品的优点，还要请获得星星数量较少的小组说一说自己小组的改进方法。

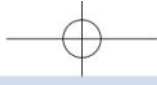
在交流与评价后，教师可以再次聚焦轮子的情况。询问学生自己制作的轮子运行效果如何，再展示出轮子发展历程的图片，提出“轮子发生了哪些变化？”“是什么技术的发展带来了这些变化？”等问题，根据学生的回答，教师介绍轮子的发展历程以及它对人类社会发展的作用。

（七）教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价以小组为单位进行评价，教师应观察在设计、制作独轮车的过程中，小组是否具有初步的构思、设计、实施等能力。评价时多用激励性语言，挖掘小组亮点，同时指出问题，引导改进。学生可以根据自己的学习情况进行自我评价，如表 2-3-1 所示。

表2-3-1 “制作独轮车” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	我能专注地倾听别人的想法，尊重他人意见	
我会设计	我能根据任务要求设计独轮车	
我会制作	我能根据设计图制作独轮车模型	
我会合作	我能根据小组的分工，有序合作	



(八) 疑难问题解答

如果学生在一堂课中，难以按照教材上的材料设计制作出一辆独轮车，教师应如何处理？

教师可以根据学生、学校情况等，创造性地提供一些材料，降低学生设计制作的难度，如提供裁剪好的不同尺寸的圆片以供学生制作轮子；也可以提供不同大小的瓶盖做轮子，但此时如果使用瓶盖做轮子，要引导学生关注如何增加瓶盖的承重能力；还可以根据课时安排，将本课拆分为两个课时，给学生充足的时间进行设计和制作。

研训服务专用

第4课 巧用斜面

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过搭建斜面的活动，知道利用斜面搬运物体比直接搬运物体要省力。
- 通过了解螺钉上的螺纹、盘山公路、大桥的引桥、无障碍坡道、手推车和在卸货时抬高扶手及倾斜车身的动作，知道这些都是生活中斜面的应用。

科学思维目标

- 能基于对比实验数据，分析斜面的省力作用以及坡度大小对省力程度的影响。

探究实践目标

- 比较直接提升重物和利用斜面将重物搬运到高台，体验和分析斜面的作用。
- 能搭建不同坡度的斜面，利用橡皮筋拉重物，分别测量直接提升与沿斜面拉动重物时的橡皮筋长度，并记录数据。
- 能够利用组合方式搭建斜面，体验其省力效果。

态度责任目标

- 与他人交流讨论时，乐于倾听与分享，增强合作意识。
- 通过了解斜面在生活中的应用，进一步认识工具和技术给生产、生活带来了便利。

（二）教学内容分析

本课为“工具与技术”单元的第4课，这一课的重点是探究搭建斜面搬运重物，比较在不同坡度下的作用效果，从而设计更省力的方案来搬运重物。本课对应课程标准5~6年级学习内容“4.1 能的形式、转移与转化”的第二点“知道简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、斜面）及其在生产生活中的应用”，以及“12.1 技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造”的第一点“知道技术包括方法、程序和产品等；知道发明的常用方法，举例说出一些典型的发明，知道发明会用到一定的科学原理，很多发明可以在自然界找到原型”。本课既帮助学生获得对斜面作用的认知，又帮助学生进一步理解“技术、工程与社会”这一学科核心概念。

本课有四个板块。聚焦板块关注搭建斜面对搬运重物所起的作用和怎样搭

建斜面更省力。探索板块先让学生用装有钩码的盒子模拟独轮车，重点研究在搬运重物到高台时，搭建斜面起到的作用。再让学生分小组用木板搭建斜面，将重物沿着斜面运送到高台，与直接提升重物对比，初步建立“斜面可以省力”的直观认知；通过搭建不同坡度的斜面，借助比较橡皮筋拉伸的长度，认识“斜面的坡度越缓，省力越多；坡度越陡，省力越少”的概念。最后让学生通过木板组合的方式让斜面坡度更缓，设计出更省力的方案。综合起来可以发现，沿斜面走的距离也更远。研讨板块，交流、汇总斜面的作用和不同坡度的斜面的作用效果。拓展板块，举例说明斜面的应用出现在生活中的方方面面，并说明了手推车在装卸货物时倾斜车身的动作也是利用斜面的原理，紧扣单元的主线。

学生通过前面三课的学习，对工具和技术有了不少的了解，并在第2课中已经对杠杆进行了自主探究，能够科学地设计对比实验。在关于斜面作用的探究中，学生有了控制变量法的思想，但是在操作上仍有不少的注意事项，包括如何用橡皮筋固定盒子、是否要匀速拉动重物等问题，都需要教师给予指导。另外，利用斜面搬运重物时，还需要同时测量橡皮筋的长度，教师要引导学生做好小组活动的分工，增强小组内各成员的合作意识。

（三）教学重难点

重点：通过实验探究，认识斜面的特征及其作用。

难点：在对比实验中，通过控制变量归纳、概括不同斜面坡度大小的作用效果。

(四) 教材解读

4

巧用斜面

生活中，人们使用手推车搬运重物到货车上时，往往会搭上一块长板形成斜面，将重物沿着斜面向上推行。

聚焦

搭建斜面对搬运重物起什么作用？不同的搭建方法效果一样吗？

探索

用装有钩码的盒子模拟手推车，将重物（手推车）运送到高台。

1 体验斜面的作用。

本课情境：用长板搭建斜面，用手推车搬运重物到货车上。这是学生在生活中能见到的场景。此场景让学生关注到：直接将装有重物的手推车搬到货车上是非常困难的，但是借助斜面，本来很费力气任务就变轻松了不少，从该现象引出本课讨论的主题。

聚焦：直接引入本课研究的主题——斜面，并由此展开联想，唤醒学生对斜面的认知。让学生就“聚焦”提出的问题说一说，既可以帮助学生明确本课的学习任务，又可以帮助教师了解学生的已有知识和经验。

探索1：体验斜面的作用。为了排除对实验结果的影响，用装有钩码的盒子模拟手推车。学生先用橡皮筋将重物直接提升到高台，再利用斜面运送重物到高台。通过对比两种方法的用力感受，可感受到沿着斜面搬运重物较省力，从而形成“斜面可以省力”的初步认识。

对话框内的文字提醒学生对比实验的原则。这个环节不需要测量、比较橡皮筋的长度，但也要提醒学生在实验活动中要遵循控制变量的原则，一次只改变一个变量，即只改变运送重物的方式，其他条件保持不变。同时为下一环节作铺垫。

探索2：对斜面进行更深入的探究：比较不同坡度斜面的作用效果。用橡皮筋将重物沿着不同坡度的斜面往高台拉上去时，斜面坡度越陡，橡皮筋伸长得越长，用力越大。学生发现：斜面坡度越缓，省力越多；坡度越陡，省力越少。此探索活动意在让学生形成收集证据，归纳结论的意识。

对话框内的文字呈现了主要的探究步骤，提供了思维的手脚架。由于学生还没有学习使用弹簧测力计，力的大小比较可以转化为橡皮筋提升重物时的长度比较。

尺子要放在橡皮筋旁边，边提升重物边测量橡皮筋的长度。

选择不同数量的木块搭建斜面，就形成了不同坡度的斜面。木块数量越多，高度越高，形成的斜面坡度就越陡；反之，木块数量越少，形成的斜面坡度就越缓。

对比的时候只能改变运送的方法。重物重量以及橡皮筋粗细、长短都要一样哟。

用斜面会省力一些吧。

用较长的木板可能更省力。

我们可以做对比实验。



垂直提升重物

2 比较不同坡度的斜面。

- 用木板和木块搭建不同坡度的斜面。
- 沿着不同坡度的斜面提升重物并记录橡皮筋的长度，比较有什么不同。

可以借助橡皮筋的长度来比较力的大小。

测量用橡皮筋直接提升重物时的长度。

测量用橡皮筋缓慢地沿斜面提升重物时的长度。



直接提升重物



沿坡度较缓斜面提升重物



橡皮筋长度有什么不同？说明了什么？



沿坡度较陡斜面提升重物



探索3: 是“斜面的坡度越缓, 省力越多”概念的实践活动, 引导学生利用重组思维进行创意设计。

记录单: 记录橡皮筋在不同状态下的长度, 长度越长代表用力越大。

提示可以用类似盘山公路的结构进行搭建, 帮助学生形成更形象的空间结构, 并将探究内容与实际生活建立联系。

学生将重物运送到高台时, 不难发现: 用斜面进行组合来设计方案可以达到更省力的效果, 但要走更远的距离。除以上方案外, 还可以搭建出三个甚至更多个斜面组合, 使用的斜面越多, 坡度越缓, 但走的距离就越远。

可以在现有材料的基础上, 将木板重新进行组合, 设计出更省力的运送方案。在这个活动中, 需要借助木块作为支架, 先用木块和木板搭建出一个坡度较缓的斜面, 再放置一块木板搭在木板和高台上。这样就将一个坡度较大的斜面拆分成两个坡度较缓的斜面, 达到更省力的效果。

研讨1: 关注的是斜面的作用。强调结论是通过实验探究得出的。

研讨2: 是第1个研讨问题的深化, 学生通过探究知道不同坡度的斜面都能省力, 但是效果不同, 能得出结论“斜面的坡度越缓, 省力越多; 坡度越陡, 省力越少。”斜面的坡度再陡, 也比直接垂直提升物体更省力。此外, 在探索3中还可以关注到“越省力的斜面, 越费距离”。

记录单

沿着不同坡度斜面提升重物实验

日期: _____

实验次数	垂直提升重物时橡皮筋长度 / 厘米	在不同坡度斜面上提升重物时橡皮筋长度 / 厘米		我的发现
		坡度较缓	坡度较陡	
第1次				
第2次				
第3次				

3 我们可以将木板进行组合, 寻找更优的运送办法。

这样组合试试!

这就像盘山公路一样。

斜面越长, 坡度越缓。



研讨

- 1 通过实验, 我们可以看出斜面有什么作用?
- 2 不同坡度的斜面, 其作用有什么不同?

拓展：列举了许多生活中运用斜面的例子，并指出手推车在装卸货物时抬高扶手、倾斜车身的动作也是利用斜面原理，与本课前面的内容主线相呼应，让学生体会到斜面的运用给人类的生活和社会的发展都带来了深远的影响。

螺钉上的螺纹和盘山公路都是变形的斜面，虽然大大延长了路径长度，但都达到了省力的效果。

拓展

我们可以在许多生活场景中找到斜面，如大桥的引桥、无障碍坡道、螺丝钉上的螺纹、盘山公路等，甚至手推车在卸货时抬高扶手、倾斜车身的动作，也是利用了斜面。

找一找周围还有哪些斜面，说一说它们是如何发挥作用的。





（五）教学准备

学生：塑料箱（也可用木箱、较硬的纸盒等有一定高度的物体）、木板（有长有短）、木块、盒子、钩码、棉线、橡皮筋、尺子等。

教师：班级记录单、教学课件等。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师先出示工人将推车通过斜面推上货车的照片，接着问学生：“为什么要斜着搭建一块长板呢？”学生可能会说出直接将推车抬到货车上会很困难，从而提出斜面的概念，也可能会猜测斜面的作用是使搬运重物更加方便、更安全、更容易、更省力等。教师应多鼓励学生提出自己的看法。斜面概念引出后，教师可以引导学生思考：斜面是什么样子的？只用一块板能不能搭建起斜面？帮助学生建立斜面的科学概念。接着，教师再把问题聚焦到“搭建斜面对搬运重物有什么作用？不同的搭建方式作用效果一样吗？”，引出本课的任务——搭建斜面，将重物从桌面运送到高台，探究斜面的作用和不同坡度斜面的作用效果。

2. 探索

对于实验材料的准备，建议教师最好给每个小组的学生准备一个稍大一点的塑料箱子作为高台，也可以用其他材料的箱子或者硬度较大的纸盒代替；木板作为搭建的斜面，该活动还需要一定数量的木块作为组合斜面的支架，学生可以用不同数量的木块来改变斜面的坡度，木块也可以用其他材料代替，比如小盒子、有厚度的课本等。在探索3中木板的组合设计其实就是斜面的组合。

探索1是探究斜面的作用。小组讨论完成实验的方案，学生通常可以想到用对比实验进行探究，在这里应该要提醒学生对比实验中需要用到控制变量法，即只能改变运送的方式，其他条件都保持不变。探索1是一个体验活动，选择用长木板搭建斜面的小组，会更明显地感受到“斜面可以省力”。

探索2，通过对比实验探究不同坡度斜面的作用效果。教师可以先让小组



内的学生思考并讨论出探究的方法，设计出对比实验的方案，如改变和不变的条件有哪些。显然，有了探索 1 中对比实验的基础，这里学生不难说出斜面坡度是唯一改变的条件，其他条件如重物的重量、橡皮筋长短粗细等都是不变的条件。教师可以继续追问学生：“怎样比较在斜面上运送重物的用力大小？”学生通常能说出根据橡皮筋长度判断用力的大小。让学生用尺子测量出直接垂直提升重物时橡皮筋长度，再用橡皮筋分别沿着两个不同坡度的斜面提升重物到高台，测量出橡皮筋的长度，进行对比，引导学生发现：沿着坡度较陡的斜面提升重物，橡皮筋伸长得比沿着坡度较缓斜面提升重物时更长，但比直接提升重物更短。最后让学生进一步得出“斜面可以省力”的结论，并总结出：斜面的坡度越缓，省力越多；坡度越陡，省力越少。

探索 3 是用现有的木板进行组合，寻找更优的运送方案。学生一开始可能想到选择最长的木板搭建斜面，认为这样搭建坡度最缓，最省力。教师可以提示学生利用现有的材料设计出更省力的方案，可以进行木板的组合，这种组合可以是两块、三块甚至更多木板的组合。鼓励学生画出自己的方案图，最后学生小组通过商议形成更优的运送方案。更优的运送方案设计就是类似盘山公路，虽然省力，但是要走更远的距离。

3. 研讨

完成实验后，教师结合学生记录单的记录数据进行集体研讨。探索 1 中，教师可以再一次设问：“对比直接提升重物，使用斜面将重物运送到高台，你有什么感受？”教师可以将研讨 1 的问题在探索 1 后提出，帮助学生进一步理解斜面可以省力的作用。除了省力的作用外，有的学生可能会说“斜面提供了方便”“斜面让困难的活动变得容易”等，言之有理即可给予肯定。因为学生在设计方案时，选择的木板长度是不同的，所以斜面的坡度也是不同的。有些小组可以感受到明显的省力效果，有些小组则体会得没那么明显。探索 2 正好是对这个问题的进一步深入探究，继续研究不同坡度的斜面作用效果的区别，即研讨 2 提出的“不同坡度的斜面，其作用有什么不同？”。可以让学生汇报实验的记录，然后再汇总，最后达成共识：斜面的坡度越缓，省力越多；坡度越陡，省力越少。在这个活动中，有些小组已经注意到“越省力的斜面，越费距离”。如果在探索 2 中并未发现距离与省力情况的关系，可以

继续在探索 3 中总结这一发现。

4. 拓展

教材里列举了不少斜面的应用，该板块展示的几种是斜面典型的例子，螺钉上的螺纹、盘山公路、大桥的引桥、无障碍通道和手推车在卸货时抬高扶手、倾斜车身的动作，都利用了斜面。教师应预先准备好这些例子的图片，结合图片可以让学生更直观地进行分析。教师可以先从无障碍通道进行分析，学生说出斜面的部分，再分析其作用。然后分析盘山公路，由于在探索 3 中进行木板的组合设计时，搭建多个斜面组合就类似盘山公路的结构，盘山公路是变形的斜面，与课堂活动建立联系后能帮助学生理解盘山公路是怎样利用斜面省力——延长了路程而坡度变缓。其他的例子也应该由学生来分析。教师还要引导学生关注手推车在装卸货物时倾斜车身、抬高扶手的动作是怎样利用斜面的原理的。最后让学生举出生活中其他应用斜面的例子并分析作用，引导学生要关注周围的事物。

（七）教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价以小组为单位进行评价，教师应观察学生对斜面实验和不同斜面坡度大小作用的理解，也要关注学生小组合作实验设计、分工、操作和数据处理能力。评价应该以鼓励引导为主，关注学生探究兴趣、合作意识和科学态度的养成，及时肯定优点，指出不足，给出改进建议。学生可以根据自己的学习情况进行自我评价，内容如表 2-4-1 所示。

表2-4-1 “巧用斜面” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	我能专注地倾听别人的想法，尊重他人意见	
我会思考	我能归纳概括斜面的作用和不同斜面坡度的作用效果	

续表

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会实践	我能利用不同高度的木块搭建不同坡度大小的斜面来完成相应的任务	
我会合作	我能根据小组的分工，有序合作	

(八) 疑难问题解答

1. 在对比不同斜面坡度的作用时，有小组认为实验很复杂，不知道该如何开展，教师怎么引导学生探究呢？

可以先引导学生梳理实验设计的注意事项和操作上需要注意的细节问题，再进行探究。实验设计的注意事项有：①明确这是一个对比实验，只能改变斜面的坡度，其他条件包括重物的质量、橡皮筋的长短粗细、斜面的高度和表面的光滑程度都不改变；②要有明显的对比效果，要选择搭建坡度差异较大的斜面。在操作上需要注意的细节问题有：①重物的质量不能超过橡皮筋的承受范围，否则橡皮筋容易断；②提升重物时，一定要保持缓慢地拉；③用橡皮筋提升重物时，需要同时测量橡皮筋的长度，由于橡皮筋的位置在不断移动，小组的成员要分工并配合好，有人负责拉动橡皮筋，有人负责测量长度。

2. 优化运送方案时，如果学生没有提出用组合木板的方式，教师应该怎样引导？

学生在前面的探究中已经知道坡度越缓的斜面越省力，所以学生可能先想到的是选择最长的木板搭建一个坡度最缓的斜面以达到最省力的效果。遇到这样的设计，教师应该先给予肯定，然后再追问：“有没有比这种方式更省力的设计呢？”提示学生：同样高度的情况下，一块最长的木板搭出来的斜面还不够缓，应该怎么办？学生就能想到将两块木板组合起来，可能会拼成一条长长的斜面，教师再引导学生为了减少占地面积，在实际生活中可以让斜面“拐弯”，并引出盘山公路的例子给学生作为参考。

第5课 妙用滑轮

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过滑轮提升重物，知道定滑轮不能省力，动滑轮能省力，不同的滑轮作用不同。
- 了解生活中应用滑轮的例子。

科学思维目标

- 能分析定滑轮和动滑轮的实验数据，归纳两者不同的作用特点。

探究实践目标

- 能组装定滑轮装置，在滑轮两侧悬挂钩码，记录定滑轮平衡时左右两侧的钩码数量。
- 能组装动滑轮装置，利用橡皮筋提升重物，记录直接提升与使用动滑轮时的橡皮筋长度。

态度责任目标

- 对研究滑轮在生活中的应用产生浓厚的兴趣。
- 能够基于证据和逻辑发表自己的见解，面对有说服力的证据，愿意调整自己的想法。

（二）教学内容分析

本课为“工具与技术”单元的第5课，学生将认识利用滑轮可将重物运送到更高处，利用不同的滑轮具有不同的作用效果。通过本课科学实验活动，帮助学生认识两种类型的滑轮：定滑轮和动滑轮，也将学生引向对滑轮组应用的简单认识。本课对应课程标准5～6年级学习内容“4.1 能的形式、转移与转化”的第二点“知道简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、斜面）及其在生产生活中的应用”，以及“12.1 技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造”的第一点“知道技术包括方法、程序和产品等；知道发明的常用方法，举例说出一些典型的发明，知道发明会用到一定的科学原理，很多发明可以在自然界找到原型”。帮助学生理解技术在社会发展中的具体应用，体会技术的使用满足人们的生活需求，造福人类。

本课包含四个板块。聚焦板块，从斜面过渡到滑轮，提示滑轮也可以帮助

人们把重物运送到更高处，引导学生关注运送的过程。探索板块，先设置的是一个观察滑轮结构的的活动，再通过分别利用定滑轮和动滑轮提升重物的体验活动来发现“定滑轮不省力”，以及“动滑轮能省力”。研讨板块，交流定滑轮和动滑轮提升重物的作用效果及其在生活中的实际应用。拓展板块，带领学生简单了解将动滑轮和定滑轮组合在一起形成滑轮组在生活中的应用，并引导学生观察生活中滑轮组的使用。

在本单元学习中，学生已经对杠杆和斜面两种简单机械进行了探究，有自主实验和记录能力。但是在定滑轮装置和动滑轮装置的安装过程中，都需要在滑轮上挂重物（钩码），要用棉线打结，部分学生可能不会用棉线打结，教师应该做好准备，进行个别或全体指导。

（三）教学重难点

重点：通过实验探究，认识并区分定滑轮和动滑轮的特征及其作用。

难点：通过认识滑轮的结构与功能特点，认识滑轮在生活中的应用。

(四) 教材解读

5

妙用滑轮

运用斜面往往需要较大场地，然而有时要直上直下地将重物运到高处，这时可以用滑轮将重物甚至整个手推车吊升上去。

聚焦

滑轮是如何将重物运送到更高处的？

探索

1 观察下面的图片，认识几种滑轮。



本课情境：图中展示了准备工作的起重机，起重机上有滑轮，暗示了本课研究的主题是滑轮。图上的文字说明滑轮相比斜面有两个优势，一是占用场地较小，二是可以将重物运送到更高处。因此，对滑轮的研究就显得更有意义。

聚焦：用提问的方式启发学生思考，激发学生的探究兴趣，同时让学生关注滑轮的工作过程，为分辨定滑轮和动滑轮两种类型的滑轮作铺垫。

探索1：观察滑轮结构。图片展示了三种不同的滑轮，帮助学生认识滑轮结构及其各部分作用。

图片展示了滑轮的特征：滑轮边缘有凹槽是为了方便线绳环绕；内部还有一个滑轮轴让轮子能够自由转动；有的滑轮还有挂钩可以挂重物。

探索2：明确探究定滑轮作用的任务，观察向下拉绳子而重物能够向上升的现象。在绳子的两端任意挂上一些钩码，当左右两端达到平衡时，两端的钩码数相同，由此可以说明定滑轮不能省力。

图片呈现的是定滑轮装置的特写，这个装置可以用成套的装置，也可以用铁架台做支架，用一个可以转动的轮子固定在支架顶部组装而成。用一根细线环绕在定滑轮上，棉线两端可以各固定一个回形针，让钩码能够挂在上面。

记录单：此设计与“左边钩码模拟重物，右边钩码模拟人力”配套。在实际操作中，左边和右边的模拟对象可以对调，与记录单对应即可。

资料：给出滑轮和定滑轮的概念，并展示定滑轮的图片，强调定滑轮是“转动而不移动”的，帮助学生更好地理解定滑轮的概念。

2 用定滑轮提升重物。
安装一个定滑轮，利用定滑轮提升重物并记录。

资料

边缘有凹槽，可绕中心轴转动的轮子叫滑轮。

像旗杆顶部的滑轮那样，固定在一个位置转动而不移动的滑轮叫定滑轮。



定滑轮有什么作用呢？

左边的钩码模拟重物，右边的钩码模拟人力。



记录单

定滑轮模拟实验

日期：_____

实验次数	左边原有钩码数 / 个	达到平衡时右边所需钩码数 / 个	
		猜测	实验结果
第1次	1		
第2次	2		
第3次	3		
我的发现：			

探索3：明确探究动滑轮作用的任务，引导学生要先安装动滑轮装置，再验证其作用。通过探索活动，学生知道了动滑轮能省力。

资料呈现动滑轮的概念，并展示动滑轮的图片，强调动滑轮是“随重物移动”，帮助学生更好地理解动滑轮的概念。

3 体验动滑轮的作用。

- 组装一个动滑轮装置，用它提升重物。

资料

像塔吊的吊钩一样，可以随重物一起移动的滑轮叫动滑轮。

动滑轮有什么作用呢？

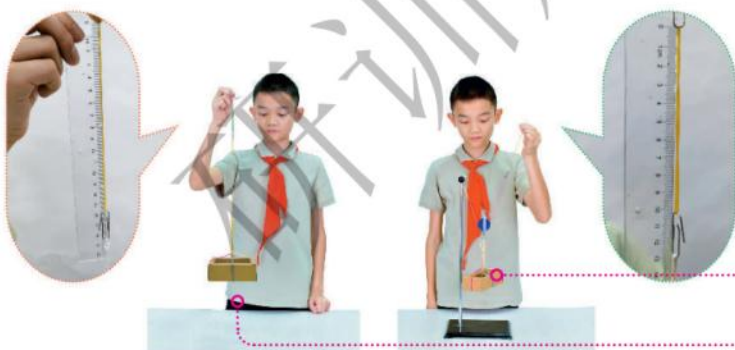
感觉比定滑轮省力。

- 做实验验证利用动滑轮提升重物是否省力。

呈现动滑轮装置的图片，帮助学生更好地理解动滑轮的结构。用铁架台做支架，把绳子的一端固定在支架上，动滑轮上的挂钩挂重物，绕过动滑轮向上提。

呈现主要的探究步骤，借助橡皮筋来比较用力的大小，并提示学生一边用橡皮筋提升重物，一边用尺子量一量橡皮筋此时的长度。

注意橡皮筋的连接方式。可以借助回形针连接绳子和橡皮筋，橡皮筋的另一端也可连接回形针，作为提环。



① 测量直接提升重物时橡皮筋的长度。

② 测量用动滑轮提升重物时橡皮筋的长度。

记录单：通过对比橡皮筋的长度来比较直接提升重物和用动滑轮提升重物所用的力的大小。

研讨1：引导学生总结交流定滑轮和动滑轮的作用效果，对比并说出两种滑轮的作用有哪些不同的效果。

研讨2：引导学生根据定滑轮和动滑轮的特点，联系生活举出对应的例子，带领学生从理论走向应用。

拓展：先列举出生活中常见的滑轮组的应用，激发学生的思考，帮助学生回忆生活中更多的使用滑轮组的例子。

记录单

动滑轮模拟实验

日期：_____

实验次数	直接提升重物时橡皮筋的长度 / 厘米	使用动滑轮提升重物时橡皮筋的长度 / 厘米
第 1 次		
第 2 次		
第 3 次		
我的发现：		

研讨

- 1 分别使用定滑轮和动滑轮提升重物，有什么不同的效果？
- 2 生活中，定滑轮和动滑轮各有哪些实际的应用？

拓展

生活中常常能看到人们将多个滑轮组合在一起使用，例如起重机、消防车、电梯等。你还知道生活中哪些地方会将滑轮组合使用吗？



消防车



电梯



（五）教学准备

学生：定滑轮装置、铁架台、棉线、滑轮、钩码、橡皮筋、尺子、回形针。

教师：班级记录单、教学课件。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师先带领学生回顾上一课利用斜面将重物搬运到高处的学习内容，让学生回忆斜面的作用。接着，教师出示起重机上的滑轮照片，说明滑轮与斜面相比运送重物的优势，并让学生思考滑轮是如何将重物送到更高处的。学生的答案可能不同：有的学生会说出重物是挂在滑轮上的，随着滑轮一起移动上升；也有学生会回忆起常见的升旗场景，认为是利用绳索沿着滑轮慢慢拉着重物，让重物升到高处。学生之间有争论，这正好为后面探究定滑轮和动滑轮两种类型的滑轮作铺垫。

2. 探索

探索 1 是认识滑轮。先准备几种不同类型的滑轮给学生观察，上课前教师要逐一检查滑轮的完好性，防止有破损或者无法转动的滑轮。观察滑轮时，指导学生重点观察滑轮的凹槽、滑轮轴。通过这个活动，学生对滑轮结构及其各部分的作用有了初步的认识：滑轮边缘有凹槽方便线绳环绕，挂钩可以挂重物，内部还有一个滑轮轴让轮子能够自由转动。以上这些认识，为后面安装定滑轮和动滑轮装置打好基础。

探索 2 是用定滑轮提升重物。由于平时升旗时距离旗杆较远，学生可能看不清旗杆顶端的滑轮，教师可以放大旗杆顶部的滑轮图片给学生观察，让学生对定滑轮的安装建立初步的了解。在安装过程中，学生要多次给棉线打结，对于有困难的学生，教师要个别指导或者集体指导。学生可以观察到定滑轮只会转动而位置不会移动。教师可以引出定滑轮的概念。探究定滑轮作用时，可以让小组先进行简单交流。安装一个定滑轮装置后，把一根绳子放到定滑轮上，左边的钩码模拟重物，右边的钩码模拟人提供的拉力。引导学生观察提升重物



的过程，思考问题：当我们向下拉动绳子时，挂有重物的那部分绳子是怎样运动的？学生会发现，重物是向上运动的。然后继续推测，定滑轮还会有什么作用？定滑轮能不能省力呢？让学生开展实验，在绳子的两端挂上一些钩码，直到平衡，注意在记录单上记录数据并在小组内分析、整理自己的发现，最后形成共识：定滑轮并不省力。注意滑轮受到的摩擦力不能太大，否则会产生滑轮两边不同数量的钩码也能达成平衡的现象。

探索3是体验动滑轮的作用，主要探究步骤跟探索2基本类似。塔吊的吊钩对于大部分学生来说要陌生一些，教师应该出示图片或视频资料，告诉学生在生活中常常可以看到这种随重物移动的滑轮，这种滑轮叫动滑轮，并指导学生安装动滑轮的方法。引导学生探究动滑轮是否能省力，先测出直接提升重物时橡皮筋的长度，再测量使用动滑轮提升重物时橡皮筋的长度。为了保证测量的准确性，提升过程一定要缓慢（匀速），注意让学生记录下实验中的数据。对比两次提升时橡皮筋的长度，发现使用动滑轮提升重物的力要比直接提升重物的力要小。实验结束后，教师带领学生分析整理实验数据，得出结论：动滑轮能省力。另外，需要注意滑轮本身的质量不能太大，否则省力效果也会大打折扣。

3. 研讨

本部分有两个研讨问题。研讨1是让学生总结使用定滑轮和动滑轮提升重物时的效果有什么不同。建议教师在组织学生研讨1时，利用板书结构图的方式，呈现探索2和探索3的实验记录单。学生探究后总结两种滑轮的作用效果：定滑轮不能省力，但是可以改变用力的方向；动滑轮能省力，但是不可以改变用力的方向。研讨2是让学生说出定滑轮和动滑轮在生活中的实际应用。在前面的探究过程中，学生已经发现两种滑轮的用途和各自优势，联系生活举出对应的例子。比如升旗，旗帜不重但需要提升到高处，可以用不省力的定滑轮；而塔吊吊钩需要提升非常重的物体，则应该用能省力的动滑轮。教师应鼓励学生勇敢表达，引导他们在生活中要善于观察。

4. 拓展

在研讨板块中，学生已经了解了定滑轮和动滑轮各自的优点。教师展示起重机、消防车和电梯等图片，展示的图片要能体现有多个滑轮的组合。教师提问：“在生活中哪些地方也有类似的例子，是利用多个滑轮组合在一起使用的呢？”让学生说一说。如果学生在回答问题上有困难的话，教师可以给学生一定的提示信息。

（七）教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价以小组为单位进行评价，教师在课堂中既要观察学生对定滑轮、动滑轮探究的实践能力以及对其作用效果的分析，还要观察小组是否能有序合作，是否能高效分工执行。鼓励学生大胆实验，细致分析，区分定滑轮和动滑轮的特征及其作用。评价应该以鼓励引导为主，关注学生探究兴趣、合作意识与科学态度的养成，及时肯定优点，指出不足，给出改进建议。学生可以根据自己的学习情况进行自我评价，如表 2-5-1 所示。

表2-5-1 “妙用滑轮” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	我能专注地倾听别人的想法，尊重他人意见	
我会思考	我能归纳概括出定滑轮和动滑轮的作用	
我会实践	我能运用滑轮装置将重物搬运到更高处来完成相应的任务	
我会合作	我能根据小组的分工，有序合作	



（八）疑难问题解答

学生不知道怎么安装滑轮装置，怎么办？

在日常生活中，虽然学生都能发现滑轮的应用，如用来升旗的旗杆顶部的滑轮，但是很少有机会近距离观察滑轮是如何安装的。教师可以利用微课实验指导视频或者滑轮安装步骤的图片，并强调定滑轮和动滑轮安装的主要区别，帮助学生了解安装过程。在安装过程中，如果学生对棉线打结不熟练，教师可以进行个别或者集体指导。在安装动滑轮装置时，还需要利用橡皮筋，可以借助回形针将橡皮筋和棉线连接在一起。

第6课 给小车安装方向盘

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过设计制作玩具车的转向装置认识轮轴特点，知道对于轮轴来说，力作用在轮上能省力。

科学思维目标

- 比较不同大小、长度的转向装置，分析轮轴的不同作用效果。

探究实践目标

- 根据教师提供的工具和材料，完成玩具车转向装置的设计与制作，尝试实现转向的功能。

态度责任目标

- 乐于尝试用不同的方法制作转向装置，初步具有创新意识。

（二）教学内容分析

本课是“工具与技术”单元的第6课。在前面的学习中，学生已经知道杠杆、斜面、滑轮这三种简单机械的作用及其在生产生活中的应用。在本课的学习中，学生将探索课标中要求的四种简单机械中的最后一种——轮轴。本课对应课程标准5~6年级学习内容“4.1 能的形式、转移与转化”的第二点“知道简单机械（杠杆、滑轮、轮轴、斜面）及其在生产生活中的应用”，以及“12.1 技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造”的第一点“知道技术包括方法、程序和产品等；知道发明的常用方法，举例说出一些典型的发明，知道发明会用到一定的科学原理，很多发明可以在自然界找到原型”。

本课共有四个板块。聚焦板块，让学生回顾生活中见到的不同运输工具的转向装置，引导学生关注轮轴技术。探索板块，先观察不同运输工具的转向装置，认识到自行车和汽车的转向装置都利用了轮轴；再通过给玩具车的前轮设计制作转向装置的工程技术实践活动，认识轮轴的特点，发现用轮带动轴比用轴带动轮更省力。研讨板块，对两个探索活动进行总结和再思考，总结轮轴的



作用以及发现人们会根据需要改造运输工具，使得运输工具变得更加方便。拓展板块，寻找生活中轮轴的应用，体会轮轴在生产生活中应用广泛，具有省力、灵活、方便等特点。

五年级的学生在日常生活中会经常接触各种运输工具的转向装置，可以指出一些运输工具的转向装置，但他们多数不能完整地表达转向装置的操作方法或说出其中蕴含的技术原理。因此，教师在学生描述的过程中，可以通过提问、追问等方式进行引导。学生通过前面的学习，已经经历过工程设计的一般过程，但对一些流程还不是很熟悉。教师在课堂中要给予一定的提示和指导，如设计图的绘制等。

（三）教学重难点

重点：通过制作玩具车的方向盘，知道轮轴中轮带动轴可以省力。

难点：利用教师提供的材料，给玩具车设计、制作方向盘。

（四）教材解读

本课情境：呈现了一辆结构简单的小车前部的图片。这辆小车和本单元的探究主线——独轮车有所不同，它有两个轮，一个方向盘，并且各部分大多是用金属制成的。结合图旁的情境文字的描述，让学生了解到，在现代社会中，独轮车只在有限的场景中使用。人们在手推车的基础上，改造了轮子和转向装置等，制造了更多灵活方便的运输车，指向本课研究主题——转向装置中的轮轴。

6

给小车安装方向盘

今天手推车只在有限的场景中使用。人们在手推车的基础上改造了轮子、转向装置等，制造出更多灵活方便的运输车。



聚焦

今天许多运输工具都有转向装置。转向装置为什么能使车轮转向？运用了哪些技术？

探索

1 观察常见的运输工具，说一说它们是如何实现转向的，哪种转向装置最方便。

资料

由较大的轮和较小的轴组成，轮和轴固定在一起转动的机械，叫作轮轴。汽车方向盘和自行车的车把都是转向装置，都应用了轮轴。



聚焦：在生活中，学生见到过很多运输工具，也发现不同的运输工具上有不同的转向装置。它们为什么能够实现转向的功能？运用了哪些技术？“聚焦”中的文字希望学生关注不同运输工具中转向装置的结构和功能，激发学生对于轮轴的探究兴趣。

资料：介绍了轮轴，指出汽车方向盘和自行车的车把都应用了轮轴，还用图片直观地呈现了汽车方向盘中，哪一部分是轮，哪一部分是轴，以加深学生对轮轴的认识，进而引发学生提出问题：轮轴有什么作用？

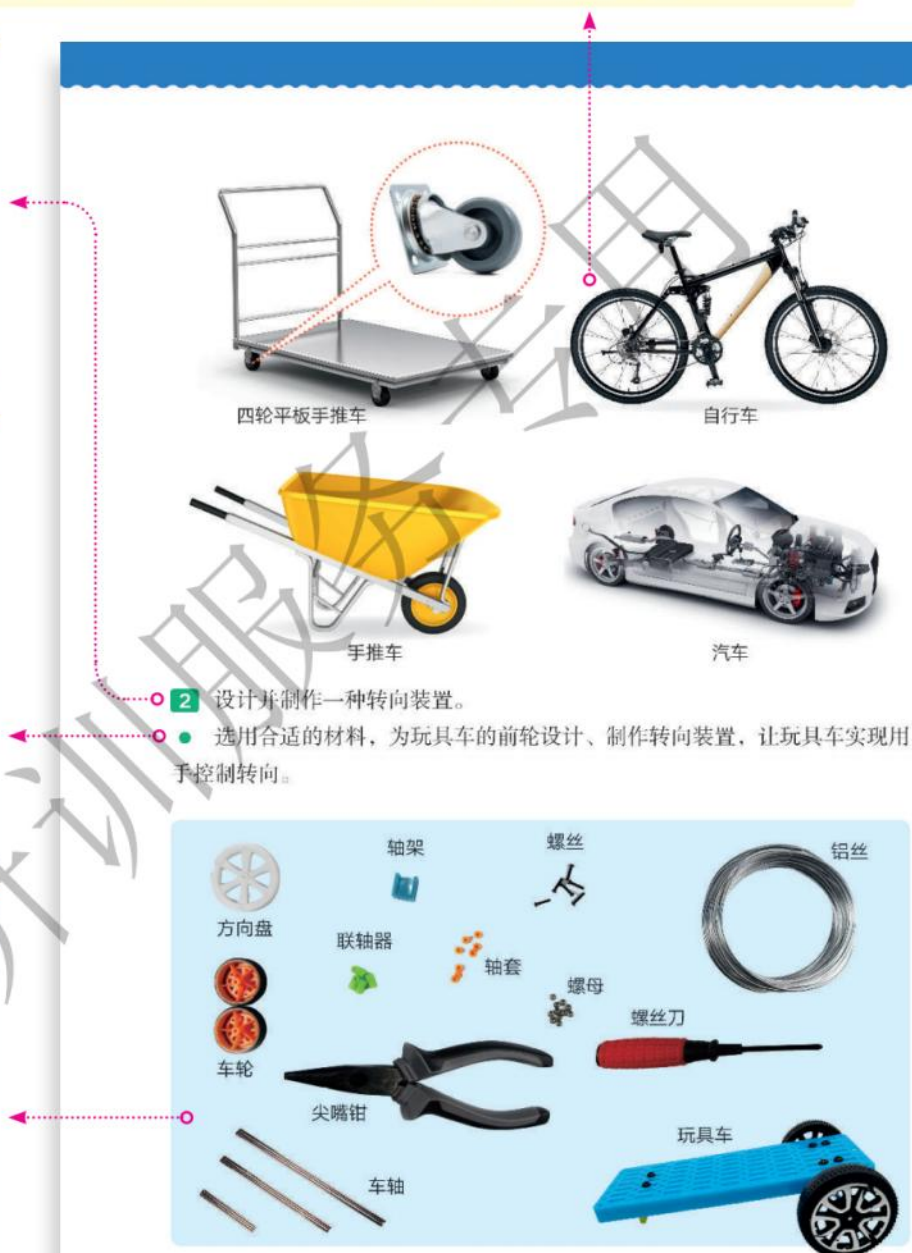
探索1：明确要求学生观察几种常见运输工具的转向装置，比较哪种转向装置最方便。这一活动不仅可以扩展学生对转向装置的认识，还为学生在下一活动中设计、制作转向装置提供思路。

列举了四轮平板手推车、自行车、手推车、汽车这四种常见的运输工具。希望学生通过观察，结合自身生活经验，说出这些运输工具转向的方法。放大的轮子图提示了四轮平板手推车的转向是利用万向轮来实现的。当手推车需要转动时，万向轮会随着手的推力发生转动，从而实现转向。当转动自行车把手时，前轮会跟着转动，从而实现自行车的转向。手推车的转向需要人手握扶手将车抬起，以轮子为支撑点进行转动。汽车是通过转动方向盘来实现转向的。

探索2：可以拆分为两个小活动。第一个小活动是一个简单的工程技术实践活动；第二个小活动是比较安装和没安装转向装置以及不同转向装置的作用效果，帮助学生认识轮轴的作用。

要求学生根据教师提供的材料和前面对各种运输工具转向装置的观察，为玩具车的前轮设计、制作转向装置。在本活动中，希望学生回顾前面经历过的工程设计活动，能够想到工程设计的一般流程，并将流程应用到本课的设计制作中。

图片直观地呈现了制作转向装置所需的工具和材料。其中轴架、螺丝、联轴器、轴套、螺母等主要是用来固定转向装置的。可以利用尖嘴钳裁剪铝丝，将铝丝扭成汽车方向盘的形状；还可以像自行车把手那样，把车轴作为转向装置来控制玩具车的转向。



自行车把手结构简单，制作比较容易。

设计时要考虑与其他组件相匹配。

画出设计简图，方便沟通和制作。

在设计简图上标注更多的信息，可以让制作更精准。



图片展示了4名学生在讨论设计一种转向装置，提示学生本课的设计与制作需要小组合作完成。以学生对话的形式，提示学生可以参考上一环节中所观察到的转向装置进行设计、制作，这时需要考虑与其他模块相匹配，在设计简图上标注更多信息可以让制作更精准，如使用哪种材料、各材料的尺寸等。

记录单

玩具车转向装置设计简图

日期：_____

所需材料	设计简图

记录单：通过记录单，提示学生制作前需要绘制设计图并列出所需的材料。为了节省课堂时间，教师可以提醒学生绘制设计简图即可。

气泡图内的文字提示学生找出转向装置中的“轮”和“轴”。转向装置中，较大的部分是轮，较小的部分是轴。在明确转向装置中的轮和轴后，对比没有安装方向盘（把手）和安装了方向盘（把手）的玩具车，会发现利用方向盘（把手）进行转向会更加方便，这是因为安装方向盘（把手）利用了轮轴，轮轴可以省力。

列举两种不同的车轴所组装而成的两种转向装置的组合。通过比较，可以发现用长的车轴带动短的车轴转动比用短的车轴带动长的车轴转动更省力，也就是用轮带动轴比用轴带动轮更省力。

探索2的第二个小活动，要求学生比较安装和没安装转向装置的作用效果，感受轮轴的作用。

图片提示学生可以制作成像汽车方向盘那样的转向装置，发现轮轴可以省力。

研讨1：是基于探索1，对探索2的总结，要让学生知道方向盘和把手运用了轮轴，轻轻地转动把手或方向盘即可实现转向，使转向更加方便。

研讨2：再次比较不同运输工具的转向方式，使学生更深刻地认识到人们会根据自己的需要改造更多的工具。

拓展：列举生活中利用轮轴的物品，这里需要学生指出各个物品中哪部分是轮，哪部分是轴，从而对轮轴的特点有更深入的认识，进而基于对轮轴特点的掌握，寻找更多轮轴的实际应用。

根据设计，将方向盘安装在玩具车上，试一试转向是否更便捷了。

转向装置中哪一部分是轮？哪一部分是轴？用不同长度车轴组装的转向装置，使用效果有什么区别？

研讨

- ① 我们为玩具车设计的转向装置是如何工作的？
- ② 为什么不需要在独轮车上安装方向盘？

拓展

举例说一说生活中还有哪些轮轴的实际应用。



自行车的牙盘与曲柄



螺丝刀



水龙头



扳手拧螺丝

（五）教学准备

学生：方向盘、轴架、螺丝、铝丝、车轮、联轴器、轴套、螺母、尖嘴钳、螺丝刀、车轴、未安装前轮的玩具车等。

教师：教学课件。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师展现教材中的小车和独轮车的图片，让学生观察小车和独轮车有什么不同。从学生的回答中聚焦到小车的转向装置，进而介绍人们为了实现使用需求，为不同的运输工具设计了不同的转向装置。然后提出聚焦问题：“转向装置为什么能使车轮转向？运用了哪些技术？”在这里，学生可能会基于生活经验，说出汽车运用了方向盘进行转向，自行车运用了车把进行转向，少有学生能说出这些交通工具都运用了轮轴。

2. 探索

探索1是观察常见的运输工具，说一说这些运输工具是如何实现转向的，以及哪种转向装置最方便。教师展示教科书中四种运输工具的图片，让学生观察并思考它们的转向装置分别是什么，是如何实现转向的。通过图片提示，学生能够说出这几种运输工具的转向装置。根据生活经验，学生可以认识到四轮平板手推车和手推车（独轮车）在转向时，需要转动整个车身，所需的力气和空间比较大。而汽车和自行车通过转动方向盘或车把即可实现转向，所需空间比较小。此时，教师可以说出汽车方向盘和自行车车把都应用了轮轴，并展示图片介绍轮轴的定义，也可以将四种运输工具的图片做成卡片发给学生，让学生以小组为单位进行讨论。有条件的学校，还可以提供这四种运输工具的小模型，让学生借助模型感受它们是如何转向的。对于汽车如何通过方向盘控制车轮转向，不作深究。

探索2是设计并制作转向装置。学生在前面认识了不同的转向装置，接下来就给他们布置为玩具车前轮设计与制作转向装置的任务。教师可以展示并介绍各种材料和工具的作用，要求学生回顾前面所观察到的转向装置，选择合适



的材料进行设计和制作。教师可以问学生：“我们可以为玩具车设计怎样的转向装置呢？设计图中应该包含哪些信息？设计时需要考虑什么问题？”通过这些提问，为学生的设计与制作提供方向。学生设计与制作完成后，可以让他们在展示介绍自己小组的作品时，演示说明转向装置是如何实现转向的。如果是类似汽车方向盘或者是自行车的车把，还要让学生指出哪部分是轮，哪部分是轴。在介绍完后，让学生比较安装了方向盘和没有安装方向盘的作用效果。通过体验，学生能够发现安装了方向盘的小车转向更加省力、方便，这里面运用了轮轴原理。比较完后，再从学生的作品中挑选车轴长度或者方向盘大小不同的作品，观察它们有什么不同，并比较它们的作用效果。如果学生设计并制作了没有运用轮轴原理的转向装置，如使用万向轮，教师也应充分肯定。

3. 研讨

研讨中的两个问题，可以在探索2中适时提出。比如研讨1“我们为玩具车设计的转向装置是如何工作的？”可以在学生展示交流作品时，运用装置一边演示一边解说。此时教师要引导学生找到装置中的轮和轴，从而加深学生对轮轴在转向装置中应用的认识。研讨2可以在完成所有探索活动后提出，让学生基于对不同转向装置的观察和体验，认识到方向盘可以使转向更方便，通过比较发现安装了方向盘和没有安装方向盘的运输工具的转向动力来源不同。

4. 拓展

教师可以展示出自行车的牙盘与曲柄、螺丝刀、水龙头和扳手拧螺丝的图片，让学生说一说这些工具或者他们在使用工具时的情形，指出哪部分是轮，哪部分是轴。根据它们是在轴上用力还是在轮上用力，判断出工具是否省力。在认识完这些轮轴的应用后，让学生再举例说一说生产生活中哪里还运用了轮轴，哪部分是轮，哪部分是轴，是否能省力。如果有条件，教师也可以提供扳手、螺丝刀、水龙头等容易找到的实物，让学生再次动手体验轮轴的作用效果。

(七) 教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价以小组为单位进

行评价，教师应观察在给小车安装转向装置的过程中，小组是否具有初步的构思、设计、实施等能力。评价时多用激励性语言，挖掘小组亮点，同时指出问题，引导改进。学生可以根据自己的学习情况进行自我评价，如表 2-6-1 所示。

表2-6-1 “给小车安装方向盘” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会倾听	我能专注地倾听别人的想法，尊重他人意见	
我会思考	我能分析轮轴的不同作用效果	
我会实践	我能完成玩具车转向装置的设计与制作	
我会合作	我能根据小组的分工，有序合作	

(八) 疑难问题解答

如果学生在一节课的时间内，无法设计、制作出玩具车的转向装置，教师应如何处理？

在学生设计之前，教师可以先让学生说一说自己设计的想法，这种分享可以给其他同学提供一些思路。教师还可以提醒学生注意观察探索 1 中几种运输工具的转向装置，启发学生的设计。在学生设计与制作时，教师要注意巡堂，了解学生的设计情况，在必要时提供帮助。此外，教师还可以提前准备不同的转向装置，以备在学生作品雷同、难以通过比较发现轮轴的作用时，展示给学生，让学生进行观察和比较。

第7课 社会发展与工具和技术

（一）教学目标

科学观念目标

- 通过分析运输工具的典型例子，知道工具与技术是协同进化的。
- 通过查阅资料，知道同一种工具可以是很多种技术的综合应用，同一种技术也可以应用在很多种不同工具上。

科学思维目标

- 能比较不同时期工具的特点，归纳工具与技术的关系及其对社会发展的推动作用。

探究实践目标

- 能观察独轮车模型，梳理其应用的技术，并记录在气泡图中。
- 能收集不同时期运输工具和中国空间站的图文资料，整理、分类并提取关键信息。

态度责任目标

- 乐于与他人进行沟通交流，善于倾听与分享。
- 了解中国空间站的发展成果，激发民族自豪感，产生学习科学的兴趣。

（二）教学内容分析

本课为“工具与技术”单元的第7课，也是本单元的最后一课，是对本单元学习内容的总结和提升。本课通过分析多种工具和应用的技術，了解工具和技术的关系，提高学生归纳概括能力。本课的重点是通过展示多种推动社会发展的工具，从不同角度分析工具的演化和技术之间的联系，并通过比较、归纳等方法与交流、汇报等方式，逐步提高学生的实践能力。本课对应课程标准5~6年级学习内容“12.1 技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造”的第一点“知道技术包括方法、程序和产品等；知道发明的常用方法，举例说出一些典型的发明，知道发明会用到一定的科学原理，很多发明可在自然界找到原型”，“12.2 技术与工程改变了人们的生产和生活”的第三点“知道技术对提高生产效率或工作效率的影响，举例说明应用适当技术可以提高生产效率或工作效率，应用所学科学原理设计并制作出可以提高效率的产品”，以及“12.3 科学、技术、工程相互影响与促进”的第四点“初步认识

技术与工程对科学发展的促进作用，应用仪器设备进行观察并进行记录；举例说明科学发现可以促进新技术发明（如激光的发明）”。

本课有四个板块。聚焦板块，点出工具的演化是人类文明进步的重要标志，关注工具的演化和技术之间的联系。探索板块，先回溯独轮车的制作过程，思考技术在工具上的应用；再从独轮车拓展到运输工具，分析工具的发展和应用技术的变化，分别从海、陆、空各选取了典型的例子，展示运输工具的变革。以车辆为研究对象进行分析，车辆一直在技术的推进下更新换代，如从独轮车到电动汽车，可见工具在不断迭代，而工具迭代的背后源于技术在不断迭代，如车辆应用了材料技术、连接技术、动力技术等多种技术，而每种技术都在发展，可以看出工具与技术是协同进化的。最后，教材选用中国现代科技发展的前沿例子——中国空间站为研究对象。中国空间站应用了多种复杂的技术，学生通过查阅资料，知道这些技术可以应用在不同的领域里面，制作出很多不同民用工具，造福人类。探索板块的三个活动，旨在让学生深刻认识到同一种工具可以是很多种技术的综合应用，同一种技术也可以应用在很多种不同工具上。研讨板块，交流工具和技术之间的关系，并举例说明同一种技术可以应用在不同的工具上。拓展板块，讲述印刷术大大推动社会发展，让学生关注其他推动社会发展的工具和技术。

通过前面六课的学习，学生已经知道独轮车应用的技术有很多，包括杠杆技术、轮子技术等，但是对工具和技术的关系，认知还是零散的，缺乏系统的梳理。在本课的学习中，学生将认识更多推动社会发展的工具和技术，加深理解二者之间的多重关系，教师要给予一定指导，引导学生有更全面的认识。

（三）教学重难点

重点：能基于多个案例（如独轮车、空间站）概括社会发展与工具和技术之间的相互促进关系。

难点：能通过中国空间站等案例梳理出具体技术的应用，并初步建立“同一种技术可以用在很多不同工具上”的认识。

(四) 教材解读

本课情境：中国载人航天飞船的发射场景，背景图配文点明工具和技术能推动社会的发展。载人航天飞船的成功发射是我国航天事业发展的一个重要里程碑，这个场景很容易让学生将“工具进步”与“技术发展”联系起来。

聚焦：直接引出本课研究的主题，激发学生的好奇心。

探索1：学生梳理独轮车所应用的技术，教师要引导学生一边整理一边记录。

以气泡图的形式，用记录单帮助学生梳理独轮车所应用的技术，记录更直观、高效。该活动也隐含了“同一种工具可以是很多种技术的综合应用”，为后面研究工具和技术的关系作铺垫。



7

社会发展与工具和技术

人类总是不断改进工具和技术，从而推动社会的发展。

聚焦

工具的演化是人类文明进步的重要标志。工具的演化和技术有什么关系呢？

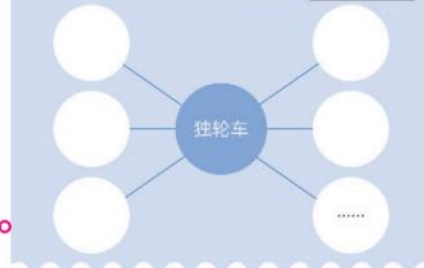
探索

1 梳理制作独轮车的过程，思考制作独轮车所应用的技术。

记录单

制作独轮车应用的技术

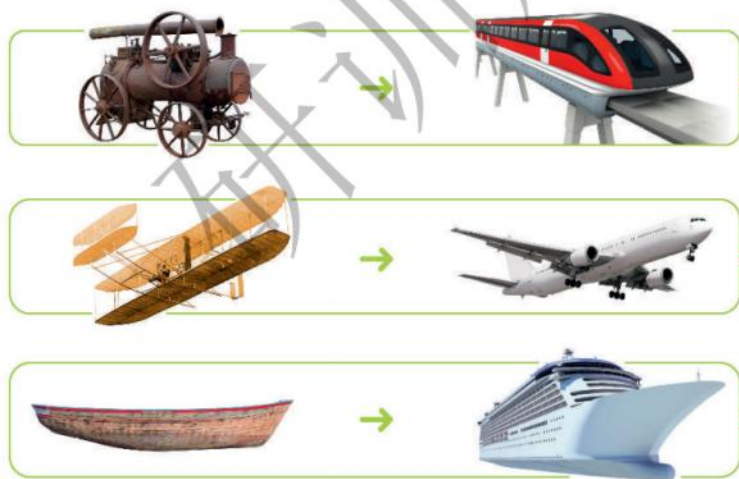
日期：_____





小组成员的对话给学生提供了思维脚手架，提示了独轮车应用杠杆技术、车身利用了框架结构和轮子技术。值得注意的是，“组装技术也很重要。”暗示了学生还可以考虑其他方面，比如组装技术、材料技术甚至切割技术等。对学生给出的回答不作过多限制，合理即可。

2 以运输工具为例，分析工具的发展和技术进步的联系。



探索2：以运输工具为例，分析工具的发展和技术进步的联系，重点关注工具和技术“迭代”之间的联系。

展示了不同类型的运输工具都在不断发展。陆地运输工具的代表从早期蒸汽机车到悬浮列车；空中运输工具的代表从第一架飞机到现代大型喷气式飞机；海上运输工具的代表从独木舟到现代邮轮。图片的前后对比直观地展示了运输工具的巨大发展，体现了工具是不断迭代的。

选取车辆作为例子，更符合这个单元的主线，独轮车也是车辆发展的一个阶段。

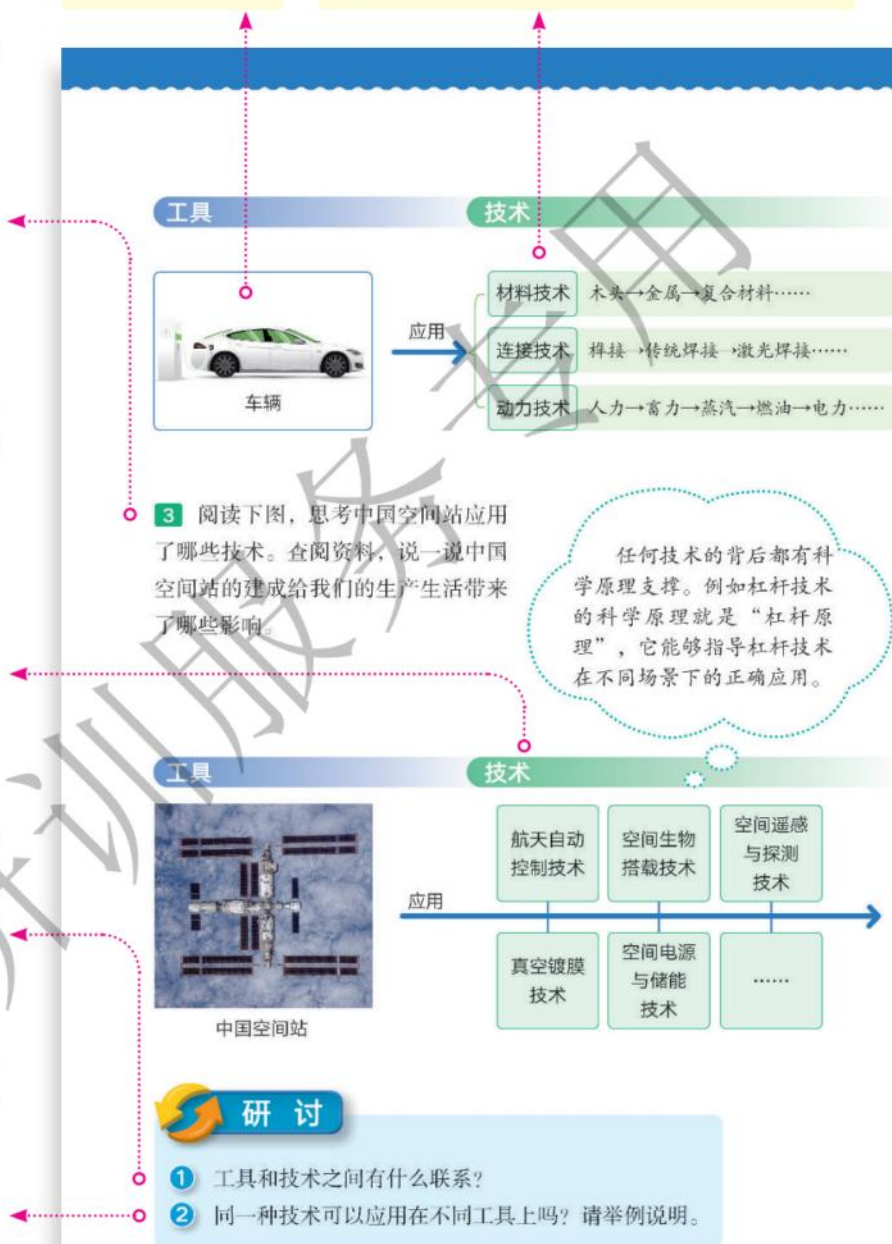
思维导图隐含两种意思：一是车辆作为工具，利用了多种技术；二是应用的技术都在不断更新迭代，技术的迭代促进了工具的发展。正因为有了新的工具，技术才能不断更新，由此可见，工具与技术是协同进化的。

探索3：引导学生通过查阅资料来总结中国空间站的建成给我们的生产生活带来的影响。选用我国科技发展的典型例子可以激发学生的民族自豪感，鼓励学生查阅资料，提高自主探究的能力。

用思维导图的形式展示工具和技术的关系。中国空间站涉及的技术很复杂，在这里不要求学生掌握具体的技术原理，只要求他们学会查阅资料，知道每种技术还能应用在其他领域，制作出不同的工具。

研讨1：研究工具和技术之间的联系。这个问题让学生的思维不受限制，可以充分表达对工具和技术的看法。

研讨2：可以从本课入手，举出车辆中利用的动力技术、中国空间站的例子，也可以联系整个单元来回答或者举出生活的例子。





拓展

印刷术的出现使书籍快速且大批量的印制成为可能。通过阅读书籍获取知识成为人类文明传承和发展的重要方式，也促使人们创造出更多新的工具和技术。

你还知道哪些推动社会发展的重要工具和技术？



雕版印刷



活字印刷



激光印刷

不断发展的印刷技术

拓展：以印刷术为例，再次激发民族自豪感，并引导学生说出其他推动社会发展的工具和技术，深化主题。

三张插图代表印刷术发展的三个时期。雕版印刷到活字印刷再到激光印刷的对比，体现本课主题：工具的不断发明与技术的不断创新，推动着社会的不断发展。

（五）教学准备

学生：中国空间站的文字资料。

教师：教学课件、中国空间站的视频资料。

（六）课堂教学实施建议

1. 聚焦

教师可以出示几幅体现科技发展的图片，如人们使用计算机工作、中国载人航天飞船发射场景、人造卫星等，吸引学生的注意并简述：“人类总是在不断改进工具和技术，从而推动社会的发展。”然后让学生也举出一些推动社会发展的工具或技术的例子。教师说出“工具的演化是人类文明进化的重要标志。”，再提问学生“工具的演化和技术有什么关系？”，鼓励学生说出自己的看法，方便教师了解学生的前概念。学生可能说出的答案并不是十分完整，观点还不够清晰，教师也需要对大胆发言的学生给予肯定。

2. 探索

在开展探索 1 前，教师要让学生提前准备之前制作的独轮车，并让学生回忆制作独轮车时曾做过哪些考虑，利用了哪些技术。学生观察独轮车的结构之后，可以先回忆起之前学习的内容，通常能说出，独轮车的结构主要是由车身、扶手和车轮组成，车轮在车身前面，扶手在后面，起到省力的作用，是利用了杠杆技术；利用轮轴技术可以提高独轮车的运载能力；倾斜车身来装卸货物是利用了斜面，等等。

教师继续引导学生发散思维，提问：“除了我们前面学习的，想一想，独轮车还利用了哪些技术？独轮车上还可以增加什么结构？要怎么组装上去？”引导学生思考更多的技术，如制作独轮车前需要将材料裁剪到合适的大小，这是利用了切割技术；将每个模块组合在一起，是利用了组装技术；有的独轮车的车斗是利用焊接技术连接到框架上的，等等。

对于探索 2，教师可以先出示一些运输工具的图片，选取同一类型运输工具不同阶段的图片，让学生感受工具的变化。教师提问学生：“看到了这些图片，你们发现了什么呢？”学生可以发现运输工具在不断地发展，教师再追问：



“运输工具为什么能不断发展?”以车辆为例,当今的车辆如电动汽车比独轮车具有更多的优势,优势的背后离不开技术的发展。教师带领学生分析车辆应用的技术,如材料技术、连接技术、动力技术等,每种技术都在更新迭代。过去独轮车一开始使用的是木头,随着材料技术的不断发展,开始出现金属制作的车辆,这些新型车辆的使用大大提高了交通运输的效率和质量。到了今天,出现了复合材料,让车辆在原来的基础上更轻、更结实,性能也更佳。从木头到复合材料,显示了材料技术在不断迭代。连接技术从榫接、传统焊接到激光焊接,也在不断发展。动力从最原始的人力、畜力,到蒸汽、燃油,再到电力等,这是动力技术的发展。教师让学生说一说车辆利用了哪些技术,各种技术是怎样发展的,然后让学生分小组讨论工具和技术的迭代是怎样互相影响的。学生总结技术的不断迭代促进了工具的发展,而技术的发展也离不开工具,也就是“工具与技术是协同进化的。”探索2还隐含了工具和技术的另外一层关系,车辆作为一种工具,同时应用了多种技术。在探索1中,也有同样的体现,说明了“同一种工具可以是很多种技术的综合应用”,为下一活动作铺垫。

接着,教师播放中国空间站的视频(教师也可以提供资料给学生自行阅读),并讲述随着技术的发展,中国空间站已全面建成。教师鼓励学生查阅中国空间站相关资料,同时提出一系列的问题“中国空间站应用了哪些技术?这些技术又可以应用在哪些领域?中国空间站的建成给我们生产生活带来了哪些影响?”,引导学生学会归纳和总结。其中“这些技术又可以应用在哪些领域?”这一问题相比其他问题要复杂,如果学生没有找到相关资料,教师可以让学生初步了解航天自动控制技术可以应用在工业机器人、真空镀膜技术可以应用在太阳能光热发电、空间生物搭载技术可以应用在工程育种、空间电源与储能技术可以应用在新能源汽车、空间遥感与探测技术可以应用在高端设备等。这部分不要求掌握具体技术原理,只要求学生学会查阅资料或通过其他途径,知道每种技术又能应用在各自的领域,制作出不同的工具。

3. 研讨

○○○○○○○○

这个环节建议以学生发言为主,研讨1是让学生总结工具和技术之间的关系,并说出依据。前面的活动对学生有一定的引导作用,让学生关注运输工

具从原始的独轮车到现代的电动汽车，工具在发展，其中的每一项技术也在发展，即工具与技术是不断迭代、协同进化的；也可以引导学生关注到中国空间站，它应用了多种技术，每种技术又应用到其他领域，设计出不同的工具，最后总结出“同一种工具可以是很多技术的应用”或是“同一种技术可以用在很多不同工具上”等。研讨2中学生可能会先从本课着手举例说明同一种技术应用在不同的工具上，比如不同的运输工具都利用了材料技术、动力技术等。教师可以引导学生把视野放在整个单元来回答，如杠杆技术、斜面技术、轮轴技术等应用在不同工具上，鼓励学生积极思考，打开思维。

4. 拓展

教师可以让学生阅读书上的文字和观察教材中的插图，说一说印刷术发生了什么变化。在师生交流印刷术的发展变化的过程中，让学生感受到印刷术在发展，印刷工具也在不断革新，印刷术推动着文化和知识的传播。然后，教师再让学生想一想其他推动了社会发展的工具和技术。

(七) 教学评价建议

本课的课堂教学评价分为教师评价和自我评价。教师评价可以关注学生在理解工具和技术的关系的过程中展现的学习方法、学习兴趣和思维活动。学生可从“我会梳理”“我会交流”“我会实践”“我会归纳”几个维度，根据学习情况进行自我评价，如表2-7-1所示。

表2-7-1 “社会发展与工具和技术” 自我评价

评价维度	评价内容	能做到的打“√”
我会梳理	我能以气泡图等的形式梳理独轮车应用的技术	
我会交流	我能认真倾听同伴意见和表达自己的想法	
我会实践	我能根据任务要求搜集相关资料	
我会归纳	我能利用获取的信息归纳总结工具和技术的关系	

(八) 疑难问题解答

在对中国空间站进行探究时，如何引导学生查阅并整理资料？

直接提出“查阅中国空间站资料”的要求会显得很笼统，教师应该先细化查阅的要求，如让学生查阅中国空间站利用的技术、中国空间站利用的技术还可以应用的领域和工具、制造的工具对生产生活的影响等，这样学生在查找时更有目的性。另外教师还要引导学生多渠道收集资料，除了利用网络收集资料外，还可以尝试通过观看影片、关注公众号、参观科技馆等方式拓宽视野。在收集资料之后，小组间可以分享交流，营造一个有良好学习氛围的小组，既可以查漏补缺、互相借鉴，还可以让分享的同学获得更多的成就感，激发他们的学习兴趣。



三、单元小结和科学阅读分析

(一) 教学内容

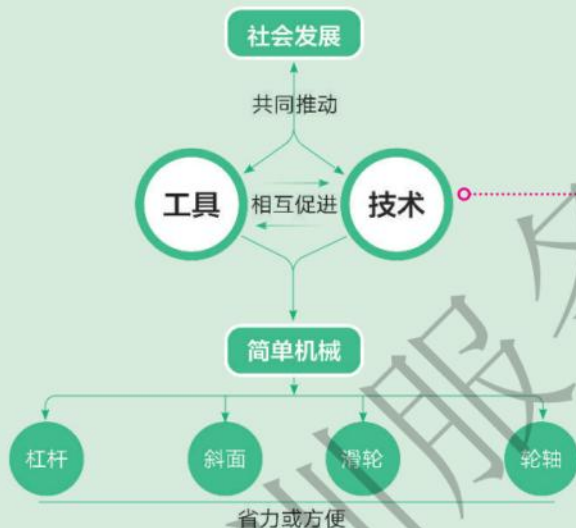
在本单元的学习中，沿着“独轮车”这一主线，学生认识了多种工具和技术，了解了四种常见的简单机械，知道了人们在生产生活中常常会使用工具和技术来提高效率。通过单元小结，学生梳理了本单元学习的主要内容：一是杠杆、斜面、滑轮和轮轴这四种简单机械，既包含了工具又蕴含了技术，使用工具和技术能给人们省力或带来方便；二是工具和技术两者之间相互促进，又共同推动着社会的发展。本单元既运用“独轮车”这一明线，又隐含“工具和技术相互促进”这一暗线，帮助学生更深刻地理解“工具和技术”之间的关系。

“我的收获”部分是学生完成单元学习后，对工具和技术探究实践活动的自我评价。

在本单元的最后，安排了单元小结和科学阅读，既对本单元的内容做概括性的总结，又借助科学阅读了解我国农具的发展，加深对工具与技术在推动社会发展方面具有重要作用的认识。

(二) 教材解读

单元小结



人们在生产生活中常常会使用杠杆、斜面、滑轮、轮轴等简单机械来提高工作效率。使用简单机械可以省力或便捷。随着社会的发展，人们还会根据不同的需求制造和改进各种各样的工具。工具和技术的发展是相互促进的，同时，它们的不断迭代又共同推动着社会的发展。

我的收获

评价内容	评价等级
我能举出杠杆、斜面、滑轮、轮轴在生活中应用的例子	☆☆☆
通过模拟实验，我知道了杠杆、斜面、滑轮和轮轴的作用效果	☆☆☆
我参与了设计和制作独轮车模型，并根据测试结果进行改进	☆☆☆
我更关注工具和技术对社会发展的作用了	☆☆☆

怎样改进呢？



用概念结构图的方式梳理工具和技术与简单机械之间的关系和作用，以及工具和技术与社会发展之间的关系。知道四种简单机械包括杠杆、斜面、滑轮、轮轴，它们能够省力或给人们带来方便。

这段文字更进一步地阐释了工具和技术与简单机械之间的关系以及它们的作用，让学生认识到工具和技术是紧密联系的。

“我的收获”让学生回顾自己在整个单元中的学习，从列举生活中简单机械的应用、通过模拟实验认识四种简单机械的作用效果、设计和制作独轮车模型、关注工具和技术对社会发展的作用等方面进行评价，并思考还可以怎样进行改进，培养学生自我反思的思维习惯和能力。

借助3幅图片，直观地展示出原始农业时代人们所使用的“简陋”工具，以及工具的“初次”变革，体会古人的劳动智慧。

从原始农业时代的采集狩猎工具开始进行介绍，阐述当时的农具多来自大自然，加工方法简单，制得的工具很简陋。随着磨制技术的发展，农具也得到了发展，提高了工具的质量和生产效率。

春秋战国时期冶铁业的发展促进了大量铁制工具的生产。铁制农具更加坚固耐用、可塑性强、使用寿命长，又促进了多种农具的发展，使得农业生产的各个环节都发生了巨大变化，尤其是耕地工具——犁的出现，改变了耕地的动力，将人耕变为牛耕，解放了人的劳动力，提高了耕地效率。

由于学生对“犁”这一工具比较陌生，此处展示了犁的图片，让学生观察思考犁这种工具是如何使用的。以犁为例，让学生了解我国古代农业的耕种方式。

我国农具的发展

我国是一个历史悠久的国家，几千年来，劳动人民凭借着勤劳和智慧，创造和改进了多种多样的农具。

在原始农业时代，农业生产的产量很低，采集和狩猎仍占主要地位。古人最开始使用简陋的石头、木头等作为采集、狩猎的工具，后来渐渐用木棒、石块以及野兽骨、蚌壳等创造出一些最原始的农具。人们用粗糙的石斧或其他砍砸工具砍倒树木并焚烧成灰；用尖头的木棒进行松土、播种；庄稼成熟时，用石镰、蚌镰来收取谷穗。随着磨制技术的发展，人们创造并改进了农具，使得生产工具更锐利。镰刀的出现与使用，使人们从徒手摘穗发展到使用工具割穗的阶段，大大提高了收割的效率与质量。

春秋战国时期，我国劳动人民已经掌握了炼铁术。冶铁业的发展使生产大量铁制农具成为可能。铁制农具有锄、铲、镰、斧等，应用于农业生产的各个环节，如垦地、翻土、开沟、整地、除草与收获等。铁制农具更加坚固耐用，使用寿命更长，能够在大规模耕作中发挥更大的作用。它的出现，使得农民的劳动和生产效率都得到了提高，耕作方式发生了巨大的变化。

铁制农具的改进和大量使用，促进了耕地工具——犁的发展，也使牛耕的使用逐渐普遍起来。牲口耕地不仅耕地较深，而且使人从耕田的劳作中解放出来。起初的牛耕是以二牛三人的方式为主，到了西汉末期，二牛一人式的耕地法开始出现，推动了耕地技术的进一步发展。

铁制农具的改进和大量使用，促进了耕地工具——犁的发展，也使牛耕的使用逐渐普遍起来。牲口耕地不仅耕地较深，而且使人从耕田的劳作中解放出来。起初的牛耕是以二牛三人的方式为主，到了西汉末期，二牛一人式的耕地法开始出现，推动了耕地技术的进一步发展。

科学阅读



穿孔石斧



石镰



蚌镰——用蚌壳磨制的镰刀



中国耕地工具——犁

现如今,科学技术发展迅速,我国农业生产也在积极引入先进的科学技术。各类农业机械设备的引入可以在降低农民劳动强度的同时大幅度提升农业生产效率,有助于农业经济的高质量发展,为农业生产的产业化、现代化奠定坚实的基础。

我国农具的演变与发展是一个不断探索、改进和创新的过程,不仅推动了我国农业的发展和进步,更反映出了我国劳动人民的智慧和创造力。



介绍我国现代农业生产中的科学技术应用及其作用,让学生体验我国农具的变更与发展,体会到我国劳动人民的智慧和创造力。

图片分别展示无人机喷洒农药和大型联合收割机收割农作物的场景。学生观察这两幅图,可以感受到由于科学技术的发展,农业工具也发生了变化,不仅改变了耕作方式,还大大地提高了农业生产效率。使用了高新科技的现代化农具,不仅促进了我国农业的发展,更是推动着我国社会经济的发展,这些都反映了我国劳动人民的智慧和创造力。

（三）教学建议

在教学中，教师可以先让学生借助思维导图的方式自行梳理本单元的内容并进行分享交流。在学生绘制思维导图时，教师可以提出本单元的几个关键词“工具”“技术”“简单机械”“社会发展”来引导学生梳理它们之间的关系。在学生分享后，教师再展示本单元的单元小结，让学生尝试说一说，单元小结里的概念结构图表达了什么？自己绘制的思维导图和单元小结中的概念结构图有什么相同和不同？各有什么优缺点？

在“科学阅读”板块的教学中，教师可以先让学生自行阅读，梳理出我国农具发展经历了哪些阶段，分别有什么改进，有什么优势；再引导学生思考目前我国的农具有什么不足之处，以后还可以如何改进，培养学生的自主学习能力和创新意识。

最后，教师请学生对照“我的收获”评价表进行自我评价，思考自己在单元学习中哪些方面做得比较好，哪些方面还有待改进以及如何改进。

参考资料



“工具与技术”单元参考资料