

普通高中

教学参考资料

# 信息技术

必修 1 数据与计算



普通高中  
教学参考资料

# 信息技术

必修 1  
数据与计算

**总主编:** 李晓明

**副总主编:** 赵健 李锋

**本册主编:** 冯忻

**编写人员(按姓氏笔画排序):**

毛黎莉 冯忻 欧阳元新 周永麒

**责任编辑:** 程滨

**美术设计:** 卢晓红 储平

**普通高中 信息技术 必修1 数据与计算 教学参考资料**

**上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会组织编写**

---

**出版发行** 华东师范大学出版社(上海市中山北路3663号)

**印 刷** 上海昌鑫龙印务有限公司

**版 次** 2021年6月第1版

**印 次** 2024年6月第6次

**开 本** 890毫米×1240毫米 1/16

**印 张** 11

**字 数** 247千字

**书 号** ISBN 978-7-5760-1610-9

**定 价** 24.00元

---

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分·违者必究

如发现内容质量问题,请拨打电话 021-60821714

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与华东师范大学出版社联系。电话: 021-60821711

全国物价举报电话: 12315

# 说 明

《普通高中 信息技术 必修1 数据与计算 教学参考资料》根据教育部颁布的《普通高中信息技术课程标准(2017年版 2020年修订)》和高中信息技术教科书的内容和要求编写,与信息技术教科书配套,供高中一年级使用。

本书由华东师范大学、上海市信息技术教育教学研究基地(上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地)主持编写,经上海市中小学教材审查委员会审查准予使用。

编写过程中,上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会专家工作委员会、上海市教育委员会教学研究室、上海市课程方案教育教学研究基地、上海市心理教育教学研究基地、上海市基础教育教材建设研究基地等单位给予了大力支持。在此表示感谢!

欢迎广大师生来电来函指出书中的差错和不足,提出宝贵意见。出版社电话:021-60821711。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作  
权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



# 目 录



## 第一章 数据与大数据

一、本章学科核心素养的渗透	1
二、本章知识结构	2
三、本章项目活动设计思路	2
四、本章课时安排建议	3

### 第一节 数据、信息与知识 3

一、教学目标与重点	3
二、教学说明与建议	3
三、项目实施与评价	4
四、作业练习与提示	5
五、教学参考资源	6
六、教学参考案例	8

### 第二节 数字化与编码 13

一、教学目标与重点	13
二、教学说明与建议	14
三、项目实施与评价	15
四、作业练习与提示	16
五、教学参考资源	16
六、教学参考案例	18

### 第三节 大数据及其作用与价值 38

一、教学目标与重点	38
-----------	----

二、教学说明与建议	38
三、项目实施与评价	39
四、作业练习与提示	39
五、教学参考资源	40
六、教学参考案例	40

## 第二章 算法与程序实现

---

一、本章学科核心素养的渗透	44
二、本章知识结构	45
三、本章项目活动设计思路	45
四、本章课时安排建议	46

### 第一节 算法与算法描述 46

一、教学目标与重点	46
二、教学说明与建议	47
三、项目实施与评价	48
四、作业练习与提示	48
五、教学参考资源	49
六、教学参考案例	50

### 第二节 程序设计语言基本知识 59

一、教学目标与重点	59
二、教学说明与建议	59
三、项目实施与评价	60
四、作业练习与提示	61
五、教学参考资源	61
六、教学参考案例	66

### 第三节 常用算法及其程序实现 81

一、教学目标与重点	81
二、教学说明与建议	81

三、项目实施与评价	82
四、教学参考资源	82
五、教学参考案例	84

### 第三章 数据处理与应用

---

一、本章学科核心素养的渗透	92
二、本章知识结构	93
三、本章项目活动设计思路	93
四、本章课时安排建议	93

#### 第一节 数据采集、整理与安全 93

一、教学目标与重点	93
二、教学说明与建议	94
三、项目实施与评价	94
四、作业练习与提示	95
五、教学参考资源	95
六、教学参考案例	98

#### 第二节 数据分析与可视化 110

一、教学目标与重点	110
二、教学说明与建议	110
三、项目实施与评价	111
四、作业练习与提示	111
五、教学参考资源	111
六、教学参考案例	114

#### 第三节 数据分析报告与应用 130

一、教学目标与重点	130
二、教学说明与建议	131
三、项目实施与评价	131
四、教学参考资源	132

## 第四章 走近人工智能

---

一、本章学科核心素养的渗透 141

二、本章知识结构 141

三、本章项目活动设计思路 142

四、本章课时安排建议 143

### 第一节 体验计算机视觉应用 143

一、教学目标与重点 143

二、教学说明与建议 143

三、项目实施与评价 144

四、作业练习与提示 144

五、教学参考资源 145

六、教学参考案例 149

### 第二节 人工智能的发展历程 152

一、教学目标与重点 152

二、教学说明与建议 153

三、项目实施与评价 153

四、作业练习与提示 154

五、教学参考资源 155

六、教学参考案例 157

### 第三节 人工智能的作用及影响 161

一、教学目标与重点 161

二、教学说明与建议 162

三、项目实施与评价 162

四、教学参考资源 163

五、教学参考案例 165

# 数据与大数据

## 一、本章学科核心素养的渗透

在信息技术与社会各个领域的交互融合中,数据量迅猛增长,数据对社会生产和人们生活的影响日益凸显,一个全新的信息社会生态环境正在形成。通过本章的学习,学生能初步认识数据(大数据)在信息社会中的重要价值。

本章是“必修模块1: 数据与计算”的基础和起点。课程标准中相关内容要求包括:

“1.1 在具体感知数据与信息的基础上,描述数据与信息的特征,知道数据编码的基本方式。

1.2 在运用数字化工具的学习活动中,理解数据、信息与知识的相互关系,认识数据对人们日常生活的影响。

1.3 针对具体学习任务,体验数字化学习过程,感受利用数字化工具和资源的优势。”

本章以“信息技术伴我学”为主题,围绕“数据、信息与知识”“数字化与编码”“大数据及其作用与价值”展开,落实课程标准要求。

本章的项目活动强调了数字化时代学生学习环境的更新与变化。通过电子图书的检索与借阅、制作与分享等活动,引导学生在信息社会生态环境中感知数据与信息、学习知识,促进学生主动发展数字化环境下的学习、迭代能力和合作意识。借助多样的数字化工具,体验电子图书的检索,尝试电子校刊的制作,感受大数据的魅力,在项目实践中运用数字化工具和资源完成任务,感受利用数字化工具和资源的优势。

本章注重学生对信息技术学科思维方法的理解。学生在具体情境中,体验和感受“基于观察”“基于实践”和“基于数据”的发现和解决问题的方式,能够敏锐地感知数据与信息化,学会运用计算思维识别与分析问题。

本章以立德树人为指导思想。在内容选取、事例陈述中,注重文化浸润,以我国历史

长河中书籍形式的发展变化为主线,见微知类,感受中华传统文化与数字文化的融合,感知现实空间与虚拟空间的联系,强调新时代需求,从技术伦理和文化的视角,推进文化自信自强,培养学生的信息社会责任。

## 二、本章知识结构

本章遵循普通高中信息技术课程标准,依据学分和课时规定,紧扣学科概念体系,将内容分为三个单元,以“信息技术伴我学”为项目主题,围绕“数据、信息与知识”“数字化与编码”和“大数据及其作用与价值”展开设计,力求确保知识体系清晰,把控课程内容深度和广度,符合学生认知发展过程。

第一节“数据、信息与知识”,在实际生活与学习中感知数据与信息,知道数据与信息的特征,理解数据、信息与知识的区别和联系,认识数据与信息对社会发展和个人学习成长的影响。

第二节“数字化与编码”,在体验思考中对比纸质校刊与电子校刊的存储形式,分析两者在借阅过程中各自的优势和不足,紧跟其后引出进位计数制及其转换、数据的存储单位,介绍数字化的过程与意义,使学生理解数据编码的基本方式,并通过探究活动了解数据压缩的目的和方法。

第三节“大数据及其作用与价值”,从“电子图书网站图书推荐的依据”这一问题出发,理解大数据的特点,了解大数据的处理过程,认识大数据的作用及社会影响。

## 三、本章项目活动设计思路

本章的项目活动以“信息技术伴我学”为主题展开。学习是学生最熟悉的日常活动之一,信息技术的发展改变了学习的环境和学习的方式。本章项目选取电子图书借阅这一常见的学习情境,围绕数据、大数据等关键概念设计项目化学习路径,让学生在真实情境中丰富对数据、大数据等概念的认知,帮助学生产生基于事实的抽象思维,提升学生运用信息技术促进学习的素养和能力。

本章的项目实践由多个项目任务构成,每个项目任务都可以视为在关键概念之下的一一个学习探究的阶梯。通过“帮助学校图书馆选取符合读者需要的电子图书”“制作电子校刊”“设计图书个性化推荐方案”等驱动性任务,引导学生经过体验与思考、学习实践与合作探究,形成学习成果,完成知识与能力体系的构建。

本章的项目评价包括过程性评价和总结性评价,提倡运用多元主体参与的评价方法来促进学生投入学习。对于不同的项目实践,评价方式是不同的,没有统一的模式。对于数据、大数据等核心知识,可以通过纸笔测试形式进行总结性评价,也可以借助概念图工具进行过程性评价;对于学习过程,可以以档案袋、量规等形式开展过程性评价;对于学习成果,可以通过交流展示进行总结性评价;此外,还可以借助数字化工具,丰富评价的内容和形式,让评价更快捷,更有效。

## 四、本章课时安排建议

本章教学建议用 6 课时完成,具体参见表 1-1。

表 1-1 课时安排计划表

节名	建议课时
第一节 数据、信息与知识	1 课时
第二节 数字化与编码	4 课时
第三节 大数据及其作用与价值	1 课时

### 第一节

### 数据、信息与知识

#### 一、教学目标与重点

##### 教学目标:

- 在项目实践的过程中,感知数据与信息,理解数据与信息的概念,描述数据与信息的特征;
- 能够认识运用数字化学习工具和资源开展学习的优势,适应数字化学习环境,养成数字化学习的习惯,体会数字化技术的发展对社会发展和个人成长的影响。

##### 教学重点:

- 数据与信息的概念、特征;
- 数据、信息与知识的区别和联系。

#### 二、教学说明与建议

对于新一代伴随着数字化工具成长起来的“数字原住民”而言,在理解信息技术学科思维方法的基础上,培养计算思维,合理应用信息技术工具处理问题,才能成长为未来社会合格的“数字公民”。

本节介绍的数据、信息与知识等内容,不仅是第一章“数据与大数据”的基础,从一定意义上来说,学生对于它们的理解、学习和运用,伴随着整个信息技术学科的学习历程。

学生对于数据、信息与知识的认知，萌芽于其生活体验与观察，发生于其运用信息技术解决问题的过程。通过第一节的学习，引导学生在感知数据的基础上，分析数据、获取信息，体会数据、信息与知识的区别和联系，认识数据（包括大数据）在信息社会中的重要价值，揭开高中信息技术学习的序幕。

本节的学习强调从生活中体验了解数据，注重数据的概念是对学生以往概念认知的延伸，强调数据的广泛存在和形式多样，运用计算机等数据处理工具对数据进行加工处理以获取信息，理解信息的特征以及信息对人们判断和决策的影响。

在本节的教学中，应紧贴学生的生活实际，结合师生所处教学环境的实际情况进行教学设计，引导学生灵活运用数字化学习工具和资源。例如，借助在线语义分析工具分析文本数据中所包含的信息，除了可以分析读者评论，也可以引导学生运用类似的数字化学习工具分析文学作品的特点（参见本节中的“参考资料2：《红楼梦》还可以这样研究”）。此外，针对“数据”“信息”等词语在社会发展过程中的变化，引导学生以新的时代背景为视角，思考数据、信息与知识的社会价值。

### 三、项目实施与评价

本节的项目活动围绕本章项目情境“信息技术伴我学”展开，指向项目任务1“搜索电子图书网站，记录电子图书选择过程中的参考数据，了解这些数据所反映的信息，描述数据在选择电子图书过程中所起到的作用”。

具体项目活动由“体验思考”“项目实践”“探究活动”“作业练习”组成，各环节前后衔接，前者为后者的基础，后者为前者的提升，层层递进，搭建课堂项目学习框架，如图1-1所示。

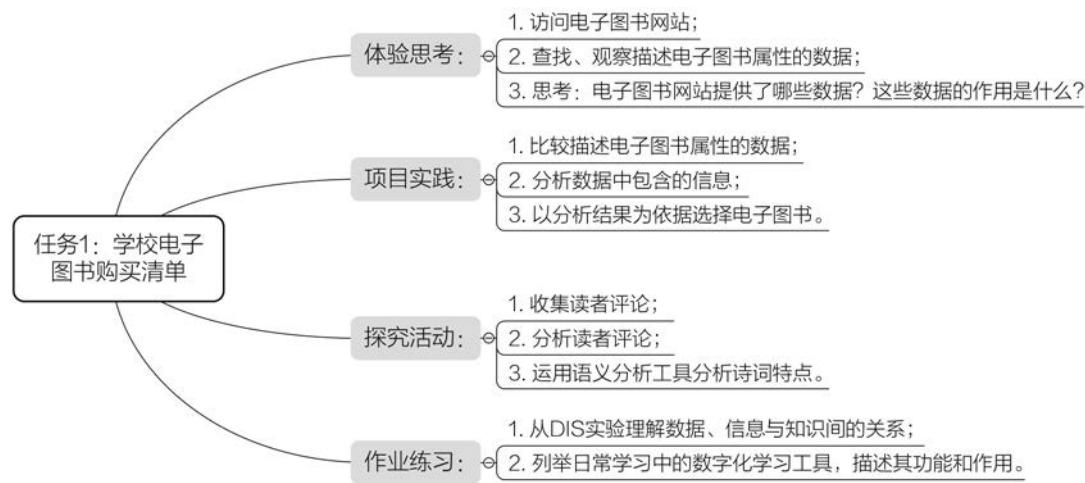


图1-1 项目活动各环节

“体验思考”环节是本节学习的起点。通过学习与生活中的真实情境，引导学生主动投入思考和学习。以“体验思考”中的问题“电子图书网站提供了哪些数据？”为例，建议教师关注学生在开始项目学习前对这一问题的理解和回答。引导学生在感知数据的基础

上,从数据的概念和数据的表现形式等方面展开思考和讨论,如“描述一本电子图书的基本特征,可以通过哪些数据来记录?这些数据的表现形式是怎样的?”,形成对本节核心概念的基础认知:“数据是对事物描述的记录”“数据的表现形式多种多样”“数据是可加工、可处理的”,从而体会数据是无处不在的,并强调“计算机是重要的数据处理的工具”。

在“比较两本电子图书的数据,分析获取的信息,做出选择判断”的项目实践中,通过比较、分析,促进对核心概念的理解:通过比较两本电子图书的数据,能够获取怎样的信息?这些信息是否有助于消除“不确定性”?引导学生分析电子图书作为信息的载体,在信息的传播途径、存储形式和交换方式上与传统图书的区别,并在此基础上举例说明,帮助学生理解信息的特征。

在“探究活动”环节,借助在线语义分析工具,如自然语言处理与信息检索共享平台在线演示系统、热词分析工具等,开展活动探究,运用信息技术工具来认识事物,分析数据,找出其中的相互关系,形成规律,获得知识并加以运用。教师可以适当补充阅读材料(参见本节中的“参考资料 1:从‘数据’到‘智慧’”),帮助学生理解数据、信息与知识的关系。

在本节项目的开展过程中,应充分利用数字化学习资源和工具。学生在完成项目活动中,根据任务需求,选取电子图书网站、移动端阅读 App、在线语义分析工具等数字化资源与工具,完成项目学习和实践,感受利用数字化学习资源和工具开展自主学习和知识分享的优势。学生在项目情境中尝试运用数字化学习资源和工具解决问题,并在解决问题的过程中,建立新旧知识间的联系,提升信息素养。

本节的项目评价可通过思维导图等方式,观察学生认知体系在项目各阶段中的发展与变化。教师也可设计实践评价量规,重点考察学生在本节项目活动中运用多样的数字化学习资源和工具完成项目的程度。

## 四、作业练习与提示

### ■ 题目描述

小申与学习同伴在数字化信息系统(DIS)实验室做“测定位移和速度”实验。实验过程中,他们通过 DIS 中的位移传感器采集实验小车的位移数据,然后将采集的数据传入计算机中,利用实验软件系统描绘出  $s-t$  图像。通过  $s-t$  图像,可以确定实验小车从起始时刻到任意时刻的位移和任意一段时间内的平均速度。实验环境与实验数据如教材 P14 图 1.13 所示。

1. 分析“测定位移和速度”的实验环境与实验数据,填写教材 P15 表 1.2。
2. 列举你在日常学习中所使用的数字化学习工具,描述它们的功能,分析它们在学习中的优势和局限性。

### ■ 作业提示

本节作业练习来自于物理学科的学习实验。无论是课内学习或课外体验,在数字化工具的支持下,今天的学习活动中越来越多地出现了信息技术学科和其他学科的跨学科学习与应用。本题的设计是本节知识点的综合运用,从获取实验数据、分析数据中的信

息,到物理知识的学习和归纳,帮助了学生理解数据、信息和知识的概念、区别和联系。在对本节作业练习的教学组织上,建议教师从学生学习视角出发,与学生的日常学习体验相结合,展开思考和讨论。

1. 教材 P15 表 1.2 填写如下:

分析内容	描述
运用 DIS 采集了哪些实验数据?	小车的位置 $s$ (m)
从实验数据中可以发现哪些信息?	实验小车从起始时刻到任意时刻的位移和任意一段时间内的平均速度
通过实验可总结出哪些物理知识?	速度、时间、位移间的关系
列举实验中所使用的数字化工具	位移传感器、实验软件系统

2. 略。

## 五、教学参考资源

### ■ 参考资料 1: 从“数据”到“智慧”

如果只是记录数据,不加以分析利用,数据就只是一个记录。但如果能够通过对数据的分析,提取数据中蕴含的价值,就有助于人们了解事物的现状,总结事物的运行规律,并指导人们的生产生活实践。

人们通常用开普勒关于行星运动的三大定律来说明数据的价值。开普勒是德国的天文学家,他于 1609~1619 年间,利用前人进行的科学实验和记录下来的数据做出科学发现,先后提出了关于行星运动的三大定律,揭示了行星绕太阳运动的规律,使人们对行星的运动有了清晰的认识。这三大定律分别是:

1. 开普勒第一定律: 所有行星绕太阳运行的轨道都是椭圆,而且太阳在椭圆的一个焦点上。
2. 开普勒第二定律: 行星和太阳的连线在相等的时间间隔内扫过相等的面积。
3. 开普勒第三定律: 所有行星绕太阳公转周期( $T_i$ )的二次方与它们椭圆轨道半长轴( $R_i$ )的三次方成正比,即  $R_i^3/T_i^2 = k$ ( $k$  是常数)。

这个故事的有趣之处在于开普勒发现这些规律背后的小插曲。开普勒的老师第谷·布拉赫是天文学上的一位奇人。第谷在他整个研究时期,一直坚持用肉眼进行出色的精确观察。他对于星象观测的精确严密,在当时达到了前所未有的程度。其编纂的星表的数据甚至已经接近了肉眼分辨率的极限。在第谷的工作基础上,开普勒经过大量计算而编制出的《鲁道夫星表》共列出了 1005 颗恒星的位置,一直到 18 世纪中叶,其仍然被天文学家和航海家视为珍宝。

1600 年,开普勒成为第谷的助手后仅十个月,第谷去世了。开普勒继承了这位老人

留下的非常宝贵的资料,其中包括老人对火星运动的观测。他经过九年的反复计算和假设,终于在 1618 年找到在大量观测数据后面隐匿的数的和谐性: 行星公转周期的二次方与它们到太阳的平均距离的三次方成正比,这就是开普勒第三定律。

那么,开普勒是怎么从观测数据中发现规律性的呢? 表 1-2 所示是太阳系八大行星绕太阳运动的数据,其中列出了太阳系的行星绕太阳一圈所需要的时间(以地球年为单位),以及行星到太阳的平均距离(以地球与太阳的平均距离为单位)。从这组数据中不难看出,行星绕太阳运行的周期的二次方和行星离太阳的平均距离的三次方之间存在正比关系,这就是开普勒的第三定律。

开普勒利用第谷多年积累的观测资料,仔细分析研究,尝试了很多可能的组合方式,最后终于发现了观测数据中蕴含的价值,并提出行星运动的开普勒三大定律,为后来牛顿发现万有引力定律打下了基础。

表 1-2 太阳系八大行星绕太阳运动的数据

行星	周期/地球年	平均距离 (日地平均距离)	周期/距离	周期 <sup>2</sup> /距离 <sup>3</sup>
水星	0.241	0.39	0.62	0.98
金星	0.615	0.72	0.85	1.01
地球	1.00	1.00	1.00	1.00
火星	1.88	1.52	1.24	1.01
木星	11.8	5.20	2.27	0.99
土星	29.5	9.54	3.09	1.00
天王星	84.0	19.18	4.38	1.00
海王星	165	30.06	5.49	1.00

有学者提出数据(data)、信息(information)和知识(knowledge)之间的区别: 数据体现的是一种过程、状态和结果的记录,这类记录被数字化后可以被计算机存储和处理; 信息则是包含在数据之中的能够被人理解的思维推理和结论; 而从信息中抽取出因果关系和关联关系,形成规律并指导人们对未来做出判断,就成了知识。在上面这个例子中,对行星运行情况的原始记录就是数据,而基于数据形成的“水星运行周期 0.241 地球年”就形成了信息,而开普勒发现的周期的二次方与距离的三次方成正比就是从数据中抽取出来的知识了。还有学者在此基础上总结出 DIKW 金字塔模型(如图 1-2 所示),揭示了数据、信息、知识和智慧之间

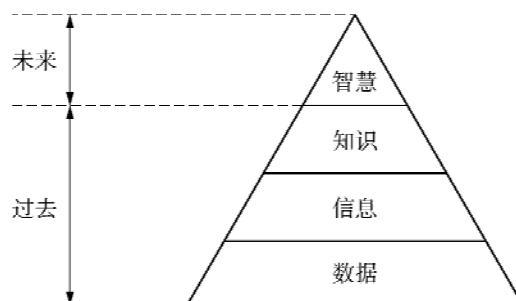


图 1-2 DIKW 金字塔模型

的区别和联系。从“数据”到“智慧”的过程,不但是人们认知程度的提升过程,也是“从认识部分到理解整体,从描述过去或现在到预测未来”的过程。

因此,数据中蕴含着巨大的价值。如何将原始的数据,转化为计算机可处理的信息,并从中获取知识,进而指导人们对未来做出合理的预测,形成对未来判断的“智慧”,就成为了计算机数据处理的核心任务。

——摘自《大数据导论》,杨尊琦,机械工业出版社

### ■ 参考资料 2:《红楼梦》还可以这样研究

《红楼梦》是我国四大名著之一,也是一部具有世界影响力的小说。文中采用的“真事隐去,假语村言”的特殊笔法更是令后世读者揣测遂多。围绕《红楼梦》的品读研究,形成了一门显学——红学。近些年来,将计算思维应用于《红楼梦》的研究也展现了一片新天地。

有研究者采用开源软件统计红楼梦中各词汇出现的次数,然后用词频作为每个章回的特征,再采用“主成分分析”算法比较各个章回用词的相似程度,以此判断《红楼梦》的前八十回和后四十回是否为同一作者。

还有研究者将《红楼梦》中出现的人名通过“训练”过的模型进行分析,分析其中人物性格的相似度、角色关键度、相互关联情况,利用这种分析结果再去品读《红楼梦》中的细节,也得出不少新的观点。

——摘自《信息时代·信息素养》,熊璋、李锋,人民教育出版社

## 六、教学参考案例

### ■ 参考案例

#### 古诗词电子图书的选择与分析

上海市华东师范大学松江实验高级中学 王琴  
(1课时)

##### 1. 学科核心素养

- 能够根据项目活动中问题解决的需要,查找和感知数据,分析数据中所承载的信息,认识数据与信息对社会发展和个人成长的影响,在合作解决问题的过程中,愿意与团队成员共享信息;(信息意识)

- 能利用数字化学习资源和工具获取、组织、分析数据,提炼信息,获得实践中解决问题的技能;(计算思维)

- 能够认识运用数字化学习工具和资源开展学习的优势,适应数字化学习环境,养成数字化学习的习惯,并掌握数字化学习资源与学习工具的操作技能,用于开展自主学习、协同工作与知识分享;(数字化学习与创新)

- 在选择和分析古诗词电子图书的过程中,能具有积极学习的态度和理性判断的能力,遵守信息社会法规,负责任地使用信息。(信息社会责任)

## 2.《课程标准》要求

- 在具体感知数据与信息的基础上,描述数据与信息的特征;
- 在运用数字化工具的学习活动中,理解数据、信息与知识的相互关系,认识数据对人们日常生活的影响;
- 针对具体学习任务,体验数字化学习过程,感受利用数字化工具和资源的优势。

## 3.学业要求

学生能够描述数据与信息的特征;掌握数字化学习的方法,能够根据需要选用合适的数字化工具开展学习。

## 4.教学内容分析

“数据、信息与知识”是普通高中信息技术必修1《数据与计算》第一章第一节第1课时的内容。本章节主要介绍了数据、知识的概念,数据、信息与知识的关系,数字化学习工具等内容。数据是高中信息技术学科中的核心大概念,本章节的核心概念是数据和信息,学习数据、信息的概念与特征,探究数据、信息与知识的关系,将为后续学习第二节“数字化与编码”的内容做好铺垫。

## 5.学情分析

在认知水平方面,高中生已经具备一定的观察能力,思维发展达到了新的水平。高一年级学生具备探究数据和信息的能力,虽然通过初中信息科技课程的学习,初步认识了信息的概念与特征,但对数据的概念及数据、信息与知识的关系还不太了解。通过对前测调查问卷结果的分析,学生会认为“数据就是信息,信息就是知识”“信息是数据的载体,知识是由多个信息结合而成”等。

作为信息社会的“数字原住民”,他们对新技术有强烈的求知欲,对使用数字化工具开展学习兴趣浓厚,能够较快地适应数字化学习环境,能够以小组为单位开展项目活动式学习,与团队成员协同工作、分享知识。

## 6.教学目标

- 通过在中国国家数字图书馆网站查找古诗词电子图书,记录古诗词电子图书选择过程中的参考数据,了解数据、信息的概念,描述数据与信息的特征;
- 通过应用NLPIR汉语分词系统分析文本,初步学会使用数字化学习工具和资源,理解数据、信息与知识的关系;
- 在选择和分析古诗词电子图书项目活动中,认识数据与信息对社会发展和个人成长的影响,感受中华古诗词的美,初步体会使用数字化学习工具和资源开展学习的优势。

## 7.教学重难点

- 教学重点:理解数据和信息的概念与特征;
- 教学难点:使用数字化学习资源和工具探究数据、信息与知识的关系。

## 8.教学准备

计算机房,教师机与学生机安装教学广播软件,教师机的画面能投射到大屏幕上。完成前测调查问卷,在学生机的桌面上创建中国国家数字图书馆网站和NLPIR汉语分词系统网站的快捷方式。

## 9. 教学策略分析

- 教学方法:项目教学法、讲授法。
- 学法指导:小组协作学习法(学生以小组为单位开展项目活动,根据机房环境,座位相邻的2人为一个小组,共19组)、研究性学习法(结合“项目活动指南”中提供的活动线索开展小组探究)。
- 教学策略:
  - (1)教材中本单元设计的项目活动主题是“信息技术伴我学”,结合书籍的发展变化和我校开展的“古诗词吟唱”活动情境,在教学实施中以“古诗词电子图书的选择与分析”作为本节课的项目主题,将对数据、信息与知识关系的探究融合到两个项目活动中。通过项目活动“查找和阅读古诗词电子图书”,感受中华古诗词的美,了解数据和信息的概念、特征及两者的关系;通过项目活动“应用语义分析工具分析文本”,体会运用数字化学习工具开展学习的优势。整个教学过程依据“感知数据→认识信息→学习知识→归纳数据、信息与知识的关系”的设计思路来开展项目学习活动。
  - (2)教学中借助中国国家数字图书馆网站和NLPIR汉语分词系统,查找和记录古诗词电子图书选择过程中的参考数据,分析这些数据所反映的信息,为学生逐步构建数据、信息与知识的关系图搭建学习支架。

## 10. 教学过程设计(见表1-3)

表1-3 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	将教学所需的资料(“项目活动指南”)下发到学生端	浏览资料	初识任务,明确目标
2. 情境导入	“上古以刀录于箬木,中古以漆画于帛,后世以墨写于纸。” ——清代文学家朱骏声 思考: 从中你了解到什么? 随着技术的发展,人们阅读的书籍在发生变化,已经从纸质图书拓展为既能看也能听的电子图书,人们传统的阅读学习方式也随之发生变化。 我校每年12月份都会在高二年级举办“古诗词吟唱”活动,为了准备明年的“古诗词吟唱”活动,请大家查找和阅读与古诗词相关的电子图书	结合自己的认知,思考并回答问题,从中感受书籍的发展变化和人们阅读方式的改变	创设情境,引入项目活动主题——古诗词电子图书的选择与分析
3. 项目活动1	(1)组织学生以小组为单位,依据“项目活动指南”,访问中国国家数字图书馆网站,查找和阅读与古诗词相关的电子图书。 (2)1个小组代表进行屏幕广播,汇报“电子图书公益阅读”资源平台提供了哪些数据来帮助大家选择古诗词方面的电子图		

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>书,描述选择的这本古诗词电子图书的基本特征,其他小组进行补充。</p> <p>(3) 1个小组代表进行屏幕广播,汇报“掌阅精选电子书”资源平台提供的数据及其作用,其他小组进行补充。</p> <p>(4) 1个小组代表进行屏幕广播,汇报在“畅想之星电子图书数据库”资源平台中选择的最新出版日期和最热门古诗词电子图书书名与选择依据,以及个性化推荐的书名和推荐依据,其他小组进行补充。</p> <p>(5) 学生自由发言:为中国国家数字图书馆增购古诗词电子图书提出建议</p>	根据项目活动中问题解决的需要,借助中国国家数字图书馆网站这个学习支架查找、比较与分析数据,填写电子图书数据与信息分析表,小组汇报成果	学生尝试利用数字化学习资源和平台开展小组合作学习,认识数据在选择电子图书过程中所起的作用,同时感受中华古诗词的美
4. 活动1 小结	<p>(1) 对从“电子图书公益阅读”“掌阅精选电子书”“畅想之星电子图书数据库”三个资源平台中获取的相关数据及其表现形式进行归纳和对比分析。</p> <p>(2) 归纳数据的概念和特点。</p> <p>(3) 以“一本最热门的古诗词电子图书的阅读次数、评分等相关数据”为例,分析这些数据对图书管理人员、读者、图书作者的价值,归纳数据的价值</p>	梳理三个资源平台中的相关数据及其表现形式,参与猜数字含义的小游戏,思考数据的特点和价值	在学生体验查找和阅读古诗词电子图书后,小结数据的概念、特点与价值
5. 项目活 动2	<p>(1) 组织学生以小组为单位,依据“项目活动指南”,使用 NLPIR 汉语分词系统分析最热门的古诗词电子图书的读者评论和古诗词特点。</p> <p>(2) 2个小组代表进行屏幕广播,演示操作界面,汇报 NLPIR 汉语分词系统的作用,分享分析结果</p>	收集读者评论,借助 NLPIR 汉语分词系统这个学习支架完成项目活动	使用语义分析工具分析文本,体验数字化学习过程,感受使用数字化学习工具的优势
6. 活动2 小结	<p>(1) 对语义分析工具的作用和文本分析结果进行归纳总结,讲解信息的概念。</p> <p>(2) 根据信息的传播途径、存储形式和交换方式,比较电子图书与传统图书的区别,并以“电子图书阅读数据和评分”为例,分析信息的四大特征,进而归纳数据与信息的关系。</p> <p>(3) 师生共同归纳数据、信息与知识的关系</p>	思考并回答问题,构建数据、信息与知识的关系结构图	结合分析数据、获取信息的体验,归纳数据、信息与知识的关系
7. 教师总 结	借助思维导图,对本节课介绍的数据的概念、特点与价值,信息的概念与特征,以及数据、信息与知识的关系进行总结	梳理本节课的核心概念	通过总结,理解数据、信息与知识之间的递进关系,强化学生的信息意识

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
8. 课后活动	结合在中国国家数字图书馆网站查找和阅读电子图书以及使用 NLPIR 汉语分词系统分析文本的体验,要求学生谈一谈利用数字化学习工具和资源开展学习的收获有哪些,开展数字化学习的感受又有哪些	课后自主归纳总结	通过写学习体会,感受利用数字化学习资源和工具开展学习和知识分享的优势,真正适应数字化学习环境

## 附：“古诗词电子图书的选择与分析”项目活动指南

### 1. 准备工作

(1) 完成前测调查问卷。

(2) 在学生机的桌面上创建中国国家数字图书馆网站和 NLPIR 汉语分词系统网站的快捷方式。

(3) 分组,明确目标和分工。

### 2. 学习支架

中国国家数字图书馆网站、NLPIR 汉语分词系统。

### 3. 项目活动 1:查找和阅读古诗词电子图书

我校每年 12 月份都会在高二年级举办“古诗词吟唱”活动,为了准备明年的“古诗词吟唱”活动,请大家访问中国国家数字图书馆网站,查找和阅读与古诗词相关的电子图书。

(1) 进入“图书→电子图书公益阅读”,检索古诗词电子图书,观察并思考该网站提供了哪些数据,选择一本古诗词电子图书进行在线阅读,描述这本电子图书的基本特征,并记录在表 1-4“电子图书数据与信息分析表”中。

(2) 进入“图书→精选电子书”,检索和阅读古诗词电子图书,思考该网站还提供了哪些数据?这些数据对选择电子图书有什么帮助?请记录在表 1-4 中。

(3) 进入“图书→电子图书数据库”,进行检索和阅读。如果让你选择其中一本最新出版日期和一本最热门的古诗词电子图书,选择的书名分别是什么?选择的依据分别是什么?从中获取了哪些信息?如果让你推荐一本古诗词电子图书,推荐的书名是什么?推荐的理由是什么?请记录在表 1-4 中。

表 1-4 电子图书数据与信息分析表

资源平台	选择的一本古诗词 电子图书书名	数据		
		字段名	数值	类型
电子图书 公益阅读	《                》			

续表

资源平台	选择的一本古诗词 电子图书书名	数据	对选择电子图书的帮助
精选电子书	《                》		
电子图书 数据库	最新出版日期的古诗词 电子图书书名 《                》	选择的依据：	
	最热门的古诗词电子图 书书名 《                》	选择的依据：	
	个性化推荐的一本古诗 词电子图书书名 《                》	选择的依据：	

(4) 如果中国国家数字图书馆要增购一些古诗词电子图书,结合检索体验和数据分析,你能为它提供什么建议?

#### 4. 项目活动 2:应用语义分析工具分析文本

使用 NLPIR 汉语分词系统分析最热门的古诗词电子图书的读者评论和古诗词特点。

(1) NLPIR 汉语分词系统有哪些作用?

(2) 分享分析结果。

## 第二节

## 数字化与编码

### 一、教学目标与重点

#### 教学目标:

- 知道进位计数制的概念,了解二进制、十六进制等常见数制,掌握不同进位计数制相互转换的方法;
- 知道信息数字化的概念,能够说出模拟信号和数字信号的区别,理解信息数字化的过程;
- 知道编码的概念和作用,理解字符编码、声音编码、图像编码的基本原理,

知道计算机中的数据存储单位,能够计算音频文件和图像文件的数据存储量;

- 了解数据压缩的基本原理,能够区分无损压缩和有损压缩两种不同的压缩方法;
- 感受全新数字化环境,理解信息数字化的重要性;
- 能够选择合适的数字化学习工具完成项目任务,掌握数字化学习资源与工具的操作技能,进行自主学习与合作探究。

**教学重点:**

- 不同进位计数制的相互转换;
- 信息数字化的过程;
- 字符编码、声音编码、图像编码的基本原理。

## 二、教学说明与建议

信息时代,人们的学习生活在信息技术的支持下,从现实世界向数字化的虚拟世界延伸。社会的发展越来越趋向于现实世界与数字化的虚拟世界的联结、融合和统一。本节内容“信息的数字化与编码”是本章的核心和重点内容,教学的开展应以学生对身边“全新的数字化环境”的感知体验为起点,引导学生进一步思考并体会信息数字化的重要性,知道数字化是计算机处理信息的基础,信息技术的发展与创新离不开对数字化及其背后原理的认知与运用。

本节的知识与内容具有较强的逻辑性。教学设计中应把握住“为什么要数字化”,理解信息数字化的概念和信息数字化的意义;了解“为什么要使用计算机进行信息处理,首先要把待处理的信息用二进制数来表示”,知道进位计数制的概念,掌握进制转换的方法;感受文字、图像、声音等信息数字化的过程,理解字符、声音、图像编码的基本原理以及数据压缩的常见方法等。

在本节的教学中,对于不同进位计数制的转换方法,要注意初高中学习的衔接,注意不同进位计数制之间的区别和联系。在教学过程中要鼓励学生“知其然,知其所以然”。例如,十进制数转换为二进制数时,采用“除 2 取余法”将所得的余数反向取余,可得该十进制数对应的二进制数,这里为什么要“反向”取余呢?再如,二进制数转换为十六进制数时,为什么是四位二进制数为一组进行转换呢?鼓励学生遇到问题时要多问几个为什么,这不仅符合高中生的认知特点,也能够锻炼提升学生的思辨能力。在字符编码的教学中,可以梳理回顾 Unicode 字符集的形成过程(参见本节中的“参考资料 1:Unicode 字符集的形成过程”),帮助学生了解计算机科学的发展历程。在声音与图像的编码中,注意由简到繁,由特殊到一般,帮助学生理解编码的基本原理,启发学生思维。

此外,数据的编码在生活中随处可见,各种信息数字化的过程既有区别又有联系,各种各样的编码方式凝聚了人们的智慧,体现了人们对生活中事和物的认识、处理和表达。

选取合适的教学实例,为学生的学习提供丰富的学习资源,能够帮助学生了解数字化与编码是无处不在的,使其感受到数字化与编码的过程是充满探究乐趣的。

### 三、项目实施与评价

本节项目活动指向项目任务 2:“将学校馆藏的纸质校刊制作成电子校刊,感受数字化的过程,小组合作完成电子校刊的制作”。本节主要内容是数字化与编码,通过“体验思考”“项目实践”“探究活动”推进学习活动,如图 1-3 所示。

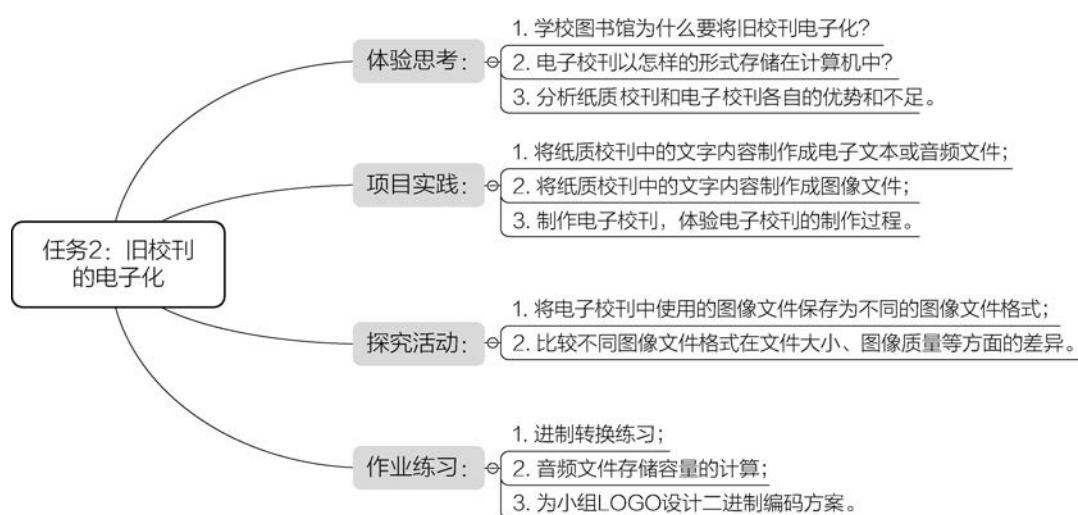


图 1-3 项目活动各环节

在“体验思考”部分,通过问题“学校图书馆为什么要将旧校刊电子化”的讨论,引导学生思考信息的载体形式对于信息存储方式的影响。计算机的硬件特点决定了要将待处理的信息用二进制形式来表示。二进制与十六进制两种进位计数制的使用来自计算机科学发展的需求。同时,通过比较纸质校刊与电子校刊各自的优势和不足,讨论电子校刊中信息存储的形式,思考字符、声音、图像是如何编码并存储为计算机可处理的数据的。

在“项目实践”中,选用数字化工具将纸质校刊中的文本和插图制作成电子文本、音频文件和图像文件,理解字符、声音、图像编码的基本原理,将实践过程中的观察与知识的学习相结合,掌握音频文件和图像文件数据存储量的计算方法。在“探究活动”中,尝试采用不同的压缩方法压缩不同类型的文件,了解两种不同数据压缩方法的特点。

此外,教师也可以以“AI 文化遗产复原计划”(参见本节中的“参考资料 2: 百度启动‘AI 文化遗产复原计划’”)为例,引导学生进一步思考随着信息技术发展而产生的全新数字化环境对每一个人的学习和生活带来的影响。

本节的项目评价建议结合各知识点的特点展开,对于进制转换部分的学习内容进行总结性评价,对于信息编码部分的学习活动进行过程性评价。也可以在小组活动的过程中,设立小组积分,将团队积分与个人学习积分相结合,对学生在学习过程中的合作意愿、探究精神进行评价。

## 四、作业练习与提示

### 题目描述

- 一个 7 位二进制数,如果其最高位和最低位都为 1,则用十进制表示该二进制数,其最大值可能是\_\_\_\_\_ ,最小值可能是\_\_\_\_\_。
- 小申同学录制了一个时长 1 分钟的音频文件,他准备将这个文件传输至个人在线学习空间。该文件采用的是 WAV 格式,文件采样频率是 44.1 kHz,量化位数为 16 位,双声道。请计算该文件在个人在线学习空间中占用的存储容量(MB)。
- 小申和同学们在小组活动中设计了本小组的 LOGO,如教材 P25 图 1.25 所示。他们用 2 位二进制数来表示图中的颜色,并对图中的颜色进行了编码,从而将本小组的 LOGO 表示为一串二进制数,其中第 4 行的编码为 0101010110000010。
  - 用 2 位二进制数表示颜色,最多可以表示\_\_\_\_\_ 种颜色。根据上述编码,图中蓝色色块的二进制编码应表示为\_\_\_\_\_ ;红色色块的二进制编码应表示为\_\_\_\_\_ ;第 6 行的编码为\_\_\_\_\_ H。
  - 请在教材 P25 图 1.26 中设计自己的 LOGO,并涂上相应的颜色。然后对使用的颜色进行二进制编码,并说明编码规则。

### 作业提示

- 127,65。

本题为进制转换练习,旨在帮助学生巩固进制转换的方法。教师也可根据学生实际情况,补充有关练习。

- 存储容量 =  $44.1 \times 1000 \times 16 \times 2 \times 60 \div 8 \div 1024$  KB。

本题在实际练习中,可布置 KB 或 MB 不同单位的计算要求,在复习音频文件存储容量计算方法的同时,巩固数据存储单位的换算。

- (1) 4,01,10,400A;(2) 略。

本题(1)、(2)两个小题之间呈递进关系。小题(1)帮助学生理解图像编码原理,小题(2)鼓励学生灵活运用所学知识,提升思维品质。在本题的练习中,教师可根据学生学力,补充设计一些问题,进行一定的拓展。例如,存储教材 P25 图 1.25 这样一幅图像需要多少存储空间,存储同学们自己设计的 LOGO 又需要多少存储空间?对于学习能力较强的学生,可以将知识延伸中的图像隐写术和作业设计相结合,引导学生做更进一步的探究学习。

## 五、教学参考资源

### 参考资料 1:Unicode 字符集的形成过程

从第一台计算机的诞生到现在已经经历了 70 多年的历程,计算机硬件在经历从电子管、晶体管、集成电路、大规模集成电路到超大规模集成电路的演变的同时,字符编码也经

历了 ASCII 未产生、ASCII、ISO8859、ANSI、Unicode 等发展历程。

- ASCII – ANSI 概述

美国信息交换标准码 ASCII 只允许使用由一个字节表达的 0~127(二进制 00000000~01111111)表示字符,这时只能使用英文。为了实现字符的多样化,这个规矩不得不被打破,特别是汉字,因为常用汉字就有 6000 多个。

ISO8859 标准是 ASCII 之后的编码体系。DOS 时代的汉字系统和汉字输入法就是建立在 ISO8859 的基础上的,此时我国的简体汉字编码被称为 GB2312,仅仅能使用 6763 个简体汉字,因此也被称为“区位码”。其他国家和地区也同时产生了 GBK、Big5、Shift\_JIS 等各自的编码标准。ISO8859 标准的缺陷是有太多的控制码,所支持的字符数量受到极大的限制。

美国国家标准学会(American National Standards Institute, ANSI)在不同的国家和地区制定了不同的标准,这些使用 1~4 个字节来代表一个字符的各种汉字延伸编码方式,被称为 ANSI 编码。在简体中文 Windows 操作系统中,ANSI 编码代表 GBK 编码;在日文 Windows 操作系统中,ANSI 编码代表 Shift\_JIS 编码。不同 ANSI 编码之间互不兼容,当信息在国际间交流时,无法将属于两种语言的文字,存储在同一段 ANSI 编码的文本中。对于 ANSI 编码而言,0x00~0x7F 之间的字符,依旧是 1 个字节代表 1 个字符。这一点是 ANSI 编码与 Unicode 编码之间最大、最明显的区别。在 Windows 98 下开发的应用程序均使用 ANSI 编码。

ANSI 标准是字符编码发展的重要环节,特别是汉字字符编码。在 ANSI 时代,各个国家和地区都开发了自己的字符编码体系,同时也出现了很多不同版本的汉字字符编码体系,如简体汉字、繁体汉字、日本汉字和韩国汉字等。

ANSI 标准为以后的 Unicode 编码体系的出现创造了条件,其中 Unicode 的一项重要工作就是将 ANSI 标准中众多的汉字字符编码体系进行统一,这一点很像 ASCII 的形成。Unicode 的最大受益者就是汉字使用者。

- Unicode 概述

为了字符的统一化,ANSI 标准不得不被打破,特别是汉字字符,这是由于汉字字符特别多,而且应用地域广,编码方式也很多。于是,就出现了 Unicode 编码标准。Unicode 标准开始于 1990 年,因为 Unicode 必须保证全世界各国各民族和各行业的文字符号能在一起进行处理,所以需要庞大的码位才能满足这种需求。

Unicode 码位有 1114112 个,分为 17 个字符平面。截至 2014 年 10 月 15 日,Unicode 标准 7.0 收录字符约 112956 个,其中汉字 74616 个,占全部收录字符的 66%。Unicode 分为三种编码方式:UTF-32、UTF-16 和 UTF-8(按产生顺序)。Unicode 为字符扩充留够了码位空间,在 Unicode 标准 7.0 中已经分配了 11 万码位,在 Unicode 标准 8.0 中已经分配了 12 万码位。

UTF-32 以 4 字节为基础,是 Unicode 的原型,编码范围 0~0x10FFF,用于 Unix 平台。对于英文字符来说,UTF-32 空间浪费大。Windows XP 之后的版本选择了 UTF-16 作为标准,并以 UTF-16 和 UTF-8 作为发展方向。因此,Windows XP 之后的版本中有 ANSI、UTF-16 和 UTF-8 三种编码。如果不加特殊说明,Unicode 就是 UTF-16

编码。Windows XP 之后版本中的开发环境都支持 Unicode，在开发应用程序时应注意选择合适的编码。

由于 Unicode 的使用，出现了新的缩写词 CJK（统一象形文字），CJK 即中文（Chinese）、日文（Japanese）、韩文（Korean）三国文字的缩写。

——摘自《计算机字符编码——Unicode 与 Windows》，李建文，科学出版社

### ■ 参考资料 2：百度启动“AI 文化遗产复原计划”

手机扫一扫，兵马俑就“穿上”彩色的服装与你“对话”；向古建筑“询问”，就会得知它经历了哪些过去……这些都不是科幻小说里的情节。利用人工智能（AI）技术，点击手机就能与历史“互动”。

近日，百度启动了“AI 文化遗产复原计划”，将通过 AI 等多种新技术的运用，让文化遗产以生动的方式为更多人所了解，并将打造历史文物博物馆信息平台，年内预计落地 10 家以上的博物馆景区。

据介绍，这项技术已经应用在秦始皇帝陵博物院等地，用手机 App 进行拍照，就能利用人工智能技术让兵马俑“开口”，进入界面后点击兵马俑，即可知道它的作用和角色信息等。

此外，人工智能“导游”、人工智能“翻译”等功能的应用，也让游客与文物的“对话”更加便捷。

随着互联网、大数据、人工智能的深度应用，科技渗透到文化产业创造、传播、消费等各个层面，并成为其重要支撑。业内专家说，科技在文化产业的大量应用，会让更多人了解中国文化，让“中国故事”更精彩。

——摘自《中国文化报》2018 年 2 月 27 日第 6 版，张辛欣

## 六、教学参考案例

### ■ 参考案例 1：

#### “信息技术伴我学”之进位计数制及其转换

上海市市西中学 周健荣

（1 课时）

##### 1. 学科核心素养

- 能通过学案、微视频和学习平台等方式辅助自学，知道数据编码的基本方式；（信息意识、数字化学习与创新）
- 能在问题探究的过程中进行思考、判断和归纳总结，并能将此过程迁移到其他知识的学习过程中；（计算思维）
- 能借助教师提供的数字化学习资源，在课中和课后进行小组探究和自主学习，形成终身学习的意识。（数字化学习与创新）

##### 2. 《课程标准》要求

在具体感知数据与信息的基础上，知道数据编码的基本方式。

### 3. 学业要求

知道数据编码的基本方式。

### 4. 教学内容分析

进位计数制及其转换是第一章第二节“数字化与编码”第1课时的内容，在教材内容安排上处于承上启下的位置。本节课主要学习计算机科学中常用的二进制等进位计数制以及不同进位计数制相互转换的方法，是后续学习数字化和编码概念的基础。

### 5. 学情分析

本节课的教学对象为高一年级学生。作为“数字原住民”，他们能比较熟练地使用计算机和手机等智能设备，对新技术有一定的好奇心和求知欲，对问题有一定的判断分析能力，比较喜欢表达自己的想法。在这样的情况下，采用小组学习、自主研究讨论的方式会給学生更多的发展空间，激发他们的学习兴趣。虽然他们具备了一定的使用信息技术的能力，但对技术背后蕴含的知识和原理性内容却不甚了解，因此需要在自主学习的过程中辅以教师的引导和指导。

### 6. 教学目标

- 通过学案、微视频和学习平台等方式辅助自学，知道进位计数制的概念，掌握不同进位计数制相互转换的方法；

- 在游戏参与中，学会分析抽象问题，理解二进制的基本原理。

### 7. 教学重难点

- 教学重点：二进制的特征及进位计数制相互转换的方法；
- 教学难点：掌握各进位计数制相互转换的方法，并能用所学知识解决生活中的实际问题。

### 8. 教学准备

覆盖无线网络的多媒体教室，为学生配备可小组围坐的旋转式桌椅，每小组配备一台笔记本电脑（安装 Pycharm），教师机与学生机安装教学广播软件，教师机的画面能投射到大屏幕上，纸质学案、微视频及闯关文件。

### 9. 教学策略分析

- 教学方法：案例分析、讨论交流、任务驱动等；
- 学法指导：小组协作学习法（学生以小组为单位开展项目活动，进行协作学习，每4人为一组，分工合作）、研究性学习法（结合“项目活动指南”中提供的活动线索开展小组探究）；
- 教学策略：以学生自主探究为主，通过“读心术”游戏激发兴趣，通过闯三关获得电子书的过程将学习内容蕴含其中，并突出本课的重点内容是掌握进制转换的方法。提供微视频、学案、平台练习等资源帮助学生完成学习任务。

### 10. 教学过程设计（见表1-5）

表1-5 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	将教学所需的资料下发到学生端		

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图																																																																																
2. 情境导入	<p>“读心术”知生日：老师向同学展示手中的五张卡片，每张卡片上都有很多数字。同学只要选出含有自己生日日期的卡片给老师，不用说话，老师就能知道你的生日是几号。卡片如下图所示：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>11</td><td>13</td><td>15</td></tr> <tr><td>17</td><td>19</td><td>21</td><td>23</td></tr> <tr><td>25</td><td>27</td><td>29</td><td>31</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>10</td><td>11</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>18</td><td>19</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>26</td><td>27</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr> <tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr> <tr><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr> </table> <p>在学习完本节课的内容后，相信同学们就能自己揭开这个奥秘了</p>	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	2	3	6	7	10	11	14	15	18	19	22	23	26	27	30	31	4	5	6	7	12	13	14	15	20	21	22	23	28	29	30	31	8	9	10	11	12	13	14	15	24	25	26	27	28	29	30	31	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	<p>学生观察卡片，参与互动。思考老师为什么能迅速给出答案</p>	<p>激发兴趣，开启本课内容</p>
1	3	5	7																																																																																
9	11	13	15																																																																																
17	19	21	23																																																																																
25	27	29	31																																																																																
2	3	6	7																																																																																
10	11	14	15																																																																																
18	19	22	23																																																																																
26	27	30	31																																																																																
4	5	6	7																																																																																
12	13	14	15																																																																																
20	21	22	23																																																																																
28	29	30	31																																																																																
8	9	10	11																																																																																
12	13	14	15																																																																																
24	25	26	27																																																																																
28	29	30	31																																																																																
16	17	18	19																																																																																
20	21	22	23																																																																																
24	25	26	27																																																																																
28	29	30	31																																																																																
3. 概念学习	<p>在前一节课留下了一个思考题：电子图书的内容是以怎样的形式存储在计算机中的？请同学回答。</p> <p>预设答案：二进制。</p> <p>计算机内部采用二进制来实现对信息的存储和处理。在计算机科学中，为了便于书写和使用，除了二进制之外，常用的还有十六进制。它们都是进位计数制，我们可以通过熟悉的十进制来学习它们的特点。</p> <p>学习任务一：概念学习</p> <p>阅读教材 P17，完成学案第一部分，如下表所示：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>进制名称</th> <th>基数</th> <th>数码</th> <th>计算规则</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>十进制</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>二进制</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>十六进制</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	进制名称	基数	数码	计算规则	十进制				二进制				十六进制				<p>思考，回答。 阅读材料。 归纳整理</p>	<p>承接前面的学习内容。现在，同学们的认知和基础可以基本回答出是二进制的形式</p>																																																																
进制名称	基数	数码	计算规则																																																																																
十进制																																																																																			
二进制																																																																																			
十六进制																																																																																			
4. 概念学习小结	<p>通过概念学习，我们可以发现进位计数制的规律，那是不是也可以知道其他进位计数制（如八进制）的特点了？</p> <p>不同的进位计数制可以用<math>(S)_R</math>表示和区别，如<math>(1101)_{10}</math>、<math>(1101)_2</math>、<math>(1AF0)_{16}</math>；或用字母标在末尾，“B”表示二进制，“D”表示十进制，“H”表示十六进制，如 1101B。</p> <p>当然，我们使用计算机时不会直接给它输入二进制的0和1，而是使用我们熟悉的十进制，现在让我们一起来学习十进制和二进制是怎样相互转换的</p>	<p>结合教师的讲解查缺补漏，及时提出疑问</p>	<p>及时归纳总结，巩固理解</p>																																																																																
5. 自主探究	<p>老师今天送给同学们一本电子书，已经发在同学们的计算机中，不过要想看到这本书是需要“过关”的。</p> <p>（1）根据学案上的第一个线索，结合微视频“二进制转十进制”，完成其中的任务，你就能得到进入第二关的信息了。（学习并练习二进制转十进制）</p> <p>（2）根据获取的第一个关键词，打开第二关文件，结合微视频“十进制转二进制”，完成其中的任务，获得进入第</p>	<p>自主学习，有问题主动与同伴交流，互相帮助</p>	<p>（1）激发学生学习兴趣，在“过关”的激励下，乐于进入二进制与十进制相互转换的学习。在过关的喜悦中提升</p>																																																																																

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	三关的信息。(学习并练习十进制转二进制) (3) 根据第二关获得的信息打开第三个线索文件,完成任务,获取电子书的信息。 带着成功获取电子书的喜悦,请同学们回顾刚才的过程,及时整理总结二进制与十进制转换的方法		学习自信心。 (2) 在拓展提升中将此学习方法迁移到十六进制与十进制的转换,并总结 R 进制与十进制转换的方法,逐步培养计算思维
6. 自主探究小结	师生共同总结 R 进制与十进制相互转换的方法	交流发言,归纳整理	对探究活动中获得的知识及时归纳总结
7. 反馈交流	(1) 登录学习平台完成巩固练习,记录反馈结果,查找不足。 (2) 教师对错误或问题比较多的地方进行讲解	结合同学的交流和教师的讲解,查缺补漏,及时提出疑问	及时了解自己的学习效果,对于薄弱的地方,在老师和同学讲解时,有针对性地再学习,从而进一步巩固所学知识
8. 学以致用	(1) 探究揭示“读心术”知生日的原理。可以在学习平台上发表自己的看法。 (2) 思考二进制与十六进制的转换方法,登录学习平台进行学习和练习	课后自主探究	培养学以致用的意识和乐于探究的精神

#### 附：“‘信息技术伴我学’之进位计数制及其转换”项目活动指南

##### 1. 准备工作

(1) 打印学案,向学生端发送闯关文件和微视频。

(2) 在平台上准备好微视频和练习。

##### 2. 学习支架

微视频、平台资料。

##### 3. 自主探究

每一关的内容为逐步学习进位计数制的转换,第二关和第三关的文件在打开时需要密码,密码就是前一关学习后的结果。

##### (1) 第一关。

通关提示:通关信息是用一组二进制数编写的加密信息,需要根据密码表(如图 1-4 所示)进行破译,就可以得到本关的关键词,现在你要开始进行工作了。但是因为密码表

上的字母对应的是十进制数,所以首先你要将这组二进制数转换成十进制数。先学习微视频“二进制转十进制”,然后完成任务。小组成员互助合作,效率会更高。最后将结果填写在表 1-6 中。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
—	/	V	\	a	b	c	d	e	f
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

图 1-4 密码表

表 1-6 第一关结果

通关信息	110	1001	10111	11000
对应字母				

根据获得的关键词打开桌面上的“第二关”文件。

(2) 第二关。

恭喜你顺利通过第一关,请再接再厉。请根据提示信息并结合图 1-4 所示的密码表,学习微视频“十进制转二进制”后进行这一关的探究。别忘了可以参考教材,还有最重要的是同伴互助! 最后将结果填写在表 1-7 中。

表 1-7 第二关结果

通关信息	w	i	s	h
对应的十进制数				
对应的二进制数				

根据研究结果获得的关键词打开桌面上的“第三关”文件。

(3) 第三关。

恭喜你来到第三关,胜利在望。我们已经知道计算机采用二进制进行存储和运算,而为了便于使用,十六进制也是计算机科学中常用的一种进位计数制。例如,在很多图像编辑软件中,我们常常可以看到用十六进制表示的 RGB(red,green,blue)颜色值,如图 1-5 所示。颜色值 RGB(165,201,222)可记为 #A5C9DE,其中表示红色的 165、表示绿色的 201 和表示蓝色的 222 为十进制数,分别对应十六进制数 A5、C9、DE。



图 1-5 RGB 颜色值示例

图 1-6 所示是某位同学用 PhotoShop 拾色器取色时看到的信息,请结合前面的微视频和教材内容,探究并计算出十六进制颜色值对应的十进制值。此关更需要和同伴互相讨论,共同解决。最后将结果填写在表 1-8 中。



图 1-6 某 RGB 颜色值

表 1-8 第三关结果

通关信息		F4EE34		
颜色	R	G	B	
对应的十进制数				

完成后,就可以根据探究结果去打开电子书的信息文件了。

## 参考案例 2:

### 信息技术伴我学——我的电子图书

上海市风华中学 徐静慧

(2课时)

#### 1. 学科核心素养

- 知道信息数字化的概念和信息数字化的意义;
- 通过理解字符、汉字、声音的编码方式原理,对其他各类信息的数字化过程能够进行迁移,形成信息数字化模型,提高解决问题的能力;(计算思维)
- 能够理解不同数据编码的基本原理,知道信息数字化的关键是对物理量的采样、量化和再编码,信息数字化是计算机解决问题的基础;(信息意识)
- 能够选择合适的数字化工具解决问题,借助手机App、相关应用软件进行探索,完成项目任务,争做技术的创造者。(数字化学习与创新)

#### 2.《课程标准》要求

- 在具体感知数据与信息的基础上,知道数据编码的基本方式;
- 针对具体学习任务,体验数字化学习过程,感受使用数字化工具和资源的优势。

#### 3. 学业要求

知道数据编码的基本方式。

#### 4. 教学内容分析

本课时内容选自教材第一章第二节“数字化与编码”,信息数字化思想是现实中信息能被计算机处理的基础,也是核心问题之一。计算机中不同数据的编码方式对学生理解计算机处理信息的过程有着重要意义。

#### 5. 学情分析

高一学生具备一定的信息素养,具有较好的思维能力,对信息、数据、知识之间的关系有了一定了解,知道二进制数据编码是计算机处理信息的基础,掌握了基本的进制转换,但对于具象的物理信息如何存储在计算机中的原理并不理解,也几乎未有涉及,对编码、数字化、模拟量、数字量这些概念也比较模糊。学生只停留在计算机的使用者层面,对计算机处理信息的原理大部分都还未知。

#### 6. 教学目标

描述数据编码的含义,列举生活中的数据编码实例,描述信息数字化的作用和意义,理解 ASCII 码、汉字编码、声音编码的原理和作用,能用工具软件观察字符编码,能用工具软件对声音编码进行数字化。

#### 7. 教学重难点

- 教学重点:理解信息数字化的过程和字符编码、声音编码的基本原理,解释字符编码、声音编码的作用;

- 教学难点:描述信息数字化的作用和意义,理解字符编码、声音编码的基本原理。

## 8. 教学准备

iReader 阅读器电子书架,同屏助手,PDF 转换器,扫描全能王 App,教师机与学生机安装教学广播软件,学生机配有耳麦,音频编辑软件(Cool Edit)。

## 9. 教学策略分析

(1) 本节课由展示“我的电子书架”中的有声图书引入,通过情境创设项目“制作一本电子校刊”,以问题启发式教学解决纸质图书变为电子图书过程中遇到的问题,涉及的核心概念有:数字化、字符编码、声音编码等。

(2) 通过项目活动和实验活动,帮助学生更好地理解相关原理,使其掌握不同数据的编码方式。

(3) 根据学生学情、学生特点,在教学中发挥学生能动性,鼓励学生以小组为单位进行讨论交流,在项目活动中让学生两两组合、互助,以便更好地理解编码原理,更有效地完成项目活动。

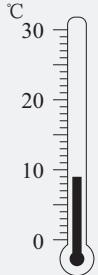
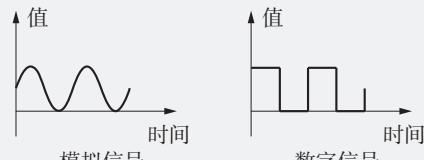
(4) 以思维导图构架本堂课的知识体系,作为问题解决的线索,逐步在黑板上进行完善、扩展。

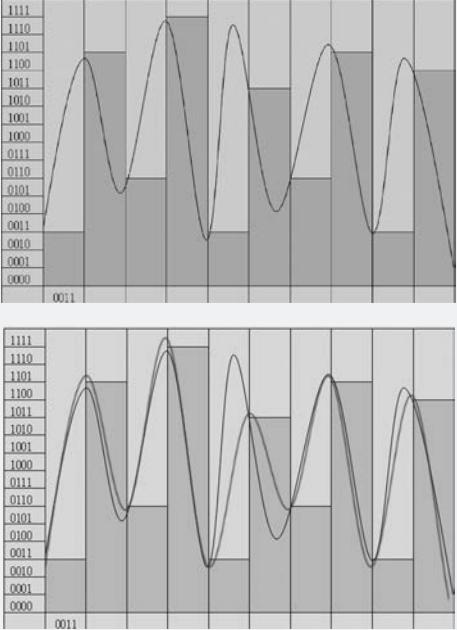
## 10. 教学过程设计(见表 1-9)

表 1-9 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	利用手机助手进行同屏,打开 iReader 阅读器		
2. 情境导入	<p>老师播放有声电子书,再打开教室里的投影,呈现 iReader 中“我的电子书架”上正在播放的电子书内容。</p> <p>提问:同学们是否也想拥有一本可以听的电子图书,这样不但可以把图书放进口袋里,并且还能永久保存</p>	<p>聆听有声电子书,观看演示,接受任务:制作一本有声电子书</p>	<p>从声音入手,展现电子书架,创设情境,激发兴趣</p>

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图								
3. 概念新授: 数字化、模拟量、数字量	<p>师生共同解决 3 个问题。</p> <p><b>问题 1:</b>把纸质图书转变为电子图书是一个怎样的过程?</p> <p>纸质图书→电子图书。 现实世界中的信息→计算机中的信息。 数字化的概念： 现实世界中各种各样的信息用二进制数来表示的过程就是信息的数字化。 “模拟量”和“数字量”都是对某一个物理量的反映或表达。</p>  <p>温度计的刻度值是数字量,温度计中水银柱的变化是模拟量。 从“模拟量”转换成“数字量”,称为模数转换(A/D),反之则称为数模转换(D/A)。 模拟信号→数字信号</p> 	<p>纸质图书转变为电子图书的过程就是图书内容的数字化。</p> <p>学生列举生活中的模拟量、数字量:刻度尺的刻度值是数字量,绳子的长度是模拟量。 思考:模拟量与数字量的区别是什么?</p> <table border="1" data-bbox="987 904 1208 1225"> <tr> <th></th> <th>模拟量</th> <th>数字量</th> </tr> <tr> <td rowspan="2">区别</td> <td>连续的</td> <td>离散的</td> </tr> <tr> <td>独立存在</td> <td>与计量方式关联</td> </tr> </table>		模拟量	数字量	区别	连续的	离散的	独立存在	与计量方式关联	知识迁移、类比,联系生活区分模拟量、数字量
	模拟量	数字量									
区别	连续的	离散的									
	独立存在	与计量方式关联									
4. 概念新授:声音数字化	<p><b>问题 2:</b>有声书的声音是如何在计算机中表示的? 声音的数字化就是将模拟量转换成数字量的过程。 数字化的过程:采样→量化→编码。</p>  <p>声卡的工作方式和原理: 声音是模拟量,通过录音的方式输入计算机是模数转换的过程,播放声音文件是数模转换的过程</p> <p>声音是振动产生的波,是一种模拟量,需要通过“采样”“量化”和“编码”后才能实现数字化。 采样:每隔一段时间在声音的模拟信号上采集一个样本的数值(Hz)。 量化:用二进制(bit)数值表示采样所得到的幅度值的过程。</p>	<p>思考:听到的有声书的声音是模拟量还是数字量?</p> <p>思考:计算机中哪个硬件有声音数字化的功能?</p>	解析原理								

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
		<p>对给出的声波进行采样和量化。 通过量化之后再还原波形与原来的波形做比较,思考如何使声音更加逼真?</p> <p>(1) 采样频率(Hz) 越高,声音的保真度越高。 (2) 量化位数(bit) 越多,精度越高, 音质越有保证</p>	
	<p>思考:按照上图编码方式对声音进行编码,播放的声音与原声音相比有什么不同?</p>		
5. 项目活动 1	<p>利用 Cool Edit 进行声音的数字化实验操作,教师演示用计算机软件录制一段 10 秒钟的音频并保存为 WAV 格式。放大声音数字化文件,呈现出采样点。音频的文件大小和哪些因素有关? 数据存储量(Byte) = 采样频率(Hz) × 量化位数(bit) × 声道数/8 × 持续秒数(s)</p>	<p>观察录制的声音文件。 计算此声音文件大小</p>	能够把原理应用于实际
6. 概念新授:编码	<p>探寻其他数据的数字化过程。 生活中:图书编号与书目对应;商品的条形码与商品价格/其他信息对应。 编码的概念:为方便信息的存储、检索和使用而规定的符号系统。编码的过程是将信息按照一定的规则进行变化</p>	<p>列举生活中的其他编码:身份证、邮编、门牌号等</p>	联系生活,变抽象为具象
7. 概念新授:字符编码	<p>问题3:纸质图书中的字符在计算机中又是如何编码的? 字符的编码方式:ASCII 码——美国信息交换标准码(American Standard Code for Information Interchange)。计算机使用 ASCII 码来表示大小写各 26 个英文字母、10 个阿拉伯数字、33 个符号和 33 个控制字符。教师呈现 ASCII 编码表。 结论:相邻两个大写(小写)英文字母 ASCII 码相差 1; 同一英文字母大小写 ASCII 码相差 32; 7 位二进制编码,存储占一个字节,最高位为 0; ASCII 码大小比较:数字&lt;大写字母&lt;小写字母</p>	<p>自主探究观察,两两讨论、交流: ASCII 码表包含哪些字符,相邻位置英文字母、大小写英文字母的编码特点,比较数字、大写英文字母、小写英文字母 ASCII 码的大小</p>	能自主探究,学会观察,交流总结规律

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
8. 项目活动 2	<p>(1) 利用命令提示符工具,使用 ASCII 码输入字符按住 Alt 键不放,同时输入 65,松开 Alt 键后,屏幕上就出现了 A。</p> <p>(2) 如何在 Word 中查看 ASCII 码?</p> <p>操作:单击“插入”→“符号”,在右下角选择“ASCII(十进制)”</p>	学生实验	借助实验活动理解字符编码的原理
9. 概念新授:字符编码	<p>提问:电子图书中的汉字在计算机中是如何存储、加工和表达的?</p> <p>(1) 提问:如何输入汉字?</p> <p>小结:汉字的输入码是为了将汉字通过键盘输入到计算机中而设计的。</p> <p>(2) 输入码的分类:</p> <p>① 字音:音码(搜狗拼音、百度拼音)。</p> <p>② 字形:五笔字形码,根据笔画、偏旁部首来进行输入。</p> <p>例如:五笔输入(库:厂 + 车 DL),请学生尝试说出“保”字的五笔字型码。</p> <p>小结:为方便汉字输入而形成的汉字编码叫输入码</p>	联系自己在计算机中输入汉字的方式,观察五笔字形码的输入方式	感受技术源于生活,消除陌生感
10. 概念新授:字符编码	<p>汉字编码标准:GB18030—2005,支持单字节、双字节、四字节编码,大部分汉字为双字节。</p> <p>演示查询汉字“风华”二字的简体中文 GB 编码。</p> <p>小结:汉字编码是计算机内部进行汉字存储和处理而统一使用的编码,每个汉字都对应一个唯一的二进制编码。每个字节最高位为 1</p>	记录“风华”的编码,并转化为二进制,观察后,与英文字符在计算机中的编码方式进行比较,归纳其特点	学会知识的类比、归纳
	<p>输出汉字:字形码用于汉字的显示和打印。</p> <p>(1) 点阵方式,常见的点阵有 <math>16 \times 16</math>、<math>24 \times 24</math> 和 <math>32 \times 32</math> 等。</p> <p>演示:在线查看点阵字库。</p> <p>(2) 矢量方式:高质量的汉字输出。</p> <p>小结:</p> <p>(1) 一个汉字点阵图中的行数、列数越多,描绘的汉字越精细,占用的存储空间也越大。</p> <p>(2) 为显示和打印输出汉字而形成的汉字编码为字形码,其特点是一字多码</p>	<p>观察汉字的点阵图,计算存储空间。</p> <p>思考:汉字用点阵方式表示,如何做到更加精细?</p>	通过对汉字输入、处理、输出的层层解析,理解汉字编码的原理和意义
	<p>提问:世界上有各种不同的语言,中文使用的是 GB 编码方式,日文、韩文等其他语言也有自己的编码方式。不同的语言、不同的编码方式,如何在计算机中统一?</p> <p>叙述小故事:美国人把“hello world”编码为 110,中国人把编码 110 指代为“夕阳”。中国人给美国人发了封邮件,本来想发送“hello world”,但美国人打开的时候,使用了自己的编码,看到的是“夕阳”,导致了歧义而无法理解。</p>	<p>思考:为什么会出现乱码?如何解决?</p> <p>需要统一的文字编码方式。</p>	理解运用技术解决问题

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>Unicode 统一了世界上大部分文字的编码,避免了由于编码冲突而产生的乱码问题。</p> <p>Unicode 分为 17 个字符平面,类似一本“大字典”,每一个码位对应一个字符,汉字位于 0 号和 2 号平面。</p> <p>“大字典”里的字符转换用到了 UTF - 8、UTF - 16 和 UTF - 32 三种编码方式</p>	学习 Unicode 编码的发展	
	<p>呈现完整的思维导图:</p>		
11. 项目活动 3	<p>展示破旧的图书或校刊。</p> <p>结合今天所学的知识,动手为学校图书馆制作一本电子校刊,选取纸质校刊中的汉字制作成电子文本,或给电子校刊进行配音。</p> <p>(1) 利用手机 App“扫描全能王”获取一页校刊内容并调整后,可以进行 OCR 识别或直接导出为 PDF 文档。</p> <p>(2) 进行 OCR 识别:可以使用手机 App“扫描全能王”,但转换后格式需要进行调整,且指数也无法显示;也可以使用 PDF 编辑器,把图片转为 Word,其识别相对于扫描全能王更高,且段落划分更清楚。</p> <p>(3) 在 Word 中打开获取的校刊内容,查看某一汉字的 GB 编码和 Unicode 编码并记录下来。</p> <p>(4) 校对后保存成电子书(PDF 格式),并记录文件大小。</p> <p>(5) 利用录音软件对选择的相应内容进行配音,计算音频文件大小,并记录下来</p>	<p>两个同学分工合作,选择合适的数字化工具,完成项目活动。</p> <p>填写项目任务书。</p> <p>适当交流“我是如何制作电子校刊的”</p>	<p>发挥不同数字化工具的优势,解决问题。</p> <p>小组形式有助于发挥合作学习的优势。不限定工具,有助于培养学生的探究精神</p>
12. 课堂总结	<p>借助思维导图对数据编码进行总结。</p> <p>思考问题:除了文字、声音,电子书中还会有插图,图像在计算机中又是如何编码的呢?</p>	表达	为后续课程埋下伏笔

## 参考案例3

### 图书的电子化与在线传输

上海市奉贤中学 许骏

(1课时)

#### 1. 学科核心素养

运用所提供的数字化工具完成“图像编码”体验活动,探究图像分辨率、颜色深度与图像质量、存储空间之间的关系。(数字化学习与创新)

#### 2.《课程标准》要求

- 在具体感知数据与信息的基础上,描述数据与信息的特征,知道数据编码的基本方式;

- 针对具体学习任务,体验数字化学习过程,感受使用数字化工具和资源的优势。

#### 3. 学业要求

学生知道数据编码的基本方式(图像编码);掌握数字化学习的方法,能够根据需要选用合适的数字化工具开展学习。

#### 4. 教学内容分析

图像编码和数据压缩是数据编码的重要内容,本课通过引导学生采用类比的方法,尝试揭示位图成像的原理及编码的工作原理,进而解释像素、分辨率等基本概念。以学习小组为单位,完成“图像编码”体验活动的策略,推导位图文件存储容量的计算公式。以问题引导为策略,启发学生理解数据压缩与解压缩的作用。

#### 5. 学情分析

通过之前的学习,学生已了解了数据、信息与知识的概念,理解了数据、信息与知识的相互关系,知道了信息数字化的重要性,了解了数字化的过程主要包括采样、量化和编码,并掌握了字符编码、声音编码的原理和方法,为本堂课的学习打好了坚实的知识与理论基础。

学生通过之前的学习,对项目式学习有了初步的体验与认识,能按照学习要求合理组队、清晰分工,并选择合适的数字化工具,借助信息化资源开展团队式的自主探究和协作学习。

#### 6. 教学目标

- 列举图像文件的常见格式(如 BMP、GIF、JPG 等),说明图像数字化的基本原理;
- 解释像素、分辨率的概念;
- 能运用数字化工具,解释图像分辨率、颜色深度与图像质量、存储空间之间的关系;
- 推导位图文件存储容量的计算公式;
- 解释数据压缩与解压缩的作用;
- 说明图像类文件无损压缩与有损压缩的基本原理;
- 比较图像类文件无损压缩与有损压缩的异同;

- 能运用数字化工具将同一张图片存储成不同的图片格式。

## 7. 教学重难点

- 教学重点:**位图图像数字化的基本原理;数据压缩的作用及无损压缩和有损压缩的工作原理;

- 教学难点:**运用数字化工具,理解图像分辨率、颜色数与图像质量、存储空间之间的关系;能运用数字化工具将同一张图片存储成不同的图片格式,从而理解图像类文件无损压缩与有损压缩的异同。

## 8. 教学准备

标准化计算机教室;广播教学软件;VB 程序运行环境;自制图像编码演示小程序(VB 程序);“画图”“格式工厂”“Photoshop”等图片格式转换工具。

## 9. 教学策略分析

(1) 在教学实施中,首先采用师生交流活动的策略,回顾字形码的编码方式,总结字形码采样、量化和编码的过程。而后引导学生用类比的方法,尝试揭示位图成像的原理及编码的工作原理,进而解释像素、分辨率等基本概念。

(2) 以学习小组为单位完成“图像编码”体验活动的策略,探究图像分辨率、颜色深度与图像质量、存储空间之间的关系,找出影响位图成像质量的关键参数。同时,以探究的结论为依据,推导位图文件存储容量的计算公式。

(3) 以问题引导为策略。引导学生发现经过编码后,位图文件过大而导致存储与传输文件时出现的种种问题,并启发学生理解数据压缩与解压缩的作用,同时引出无损压缩、有损压缩两种压缩的方法。

(4) 以学习小组为单位完成“读码猜图”体验活动的策略,理解无损压缩的工作原理。

(5) 以学习小组为单位完成“电子化图书”体验活动的策略,理解有损压缩的工作原理,并理解图像经过不同有损压缩后形成的新图像(不同文件格式)之间的差异。

## 10. 教学过程设计(见表 1-10)

表 1-10 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	将教学所需的资料(“项目活动指南”)下发到学生端	浏览资料	初识任务,明确目标
2. 情境导入	(图书电子化——电子书)电子图书又称为 e-book,是随着计算机技术和网络技术飞速发展而形成的现今纸质图书的数字化形式,是利用计算机高容量的存储介质来储存图书信息的一种新型图书载体形式。它主要的制作方式是将纸质图书利用数字化工具进行扫描,生成以图像格式为主的文件。 老师也制作了一本电子图书,并用 Photoshop 软件设计了一张电子图书的封面。为了能更好地展示封面细节,老师在计算机中不断地放大该图像,然而却出现了以下效果:	比较原图与放大图两张图像,发现问题,思考问题,对像素有初步的认识	(1) 联系生活实际,通过一个熟悉的场景引出问题。 (2) 逐步引导学生观察分析,激发他们的探究热情,充分调动他们的学习积极性

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	 <span>封面原图</span>  <span>封面放大图</span>		
	<p>备注:可使用教材上的“苹果”图像</p>		
3. 课题探究	<p>(1) 提问:为什么会这样呢? 过渡:这节课我们就来一起研究位图图像的编码原理。</p> <p>(2) 放映 PPT:将一幅图像按照行列分割成许多点,每一个点称为一个像素,像素是图像中的最小单位。</p> <p>(3) 放映 PPT:一幅图像上点的总个数称为该图像的分辨率;或者是显示器所能显示像素的多少,也经常表示成每一个方向上的像素数量</p>	<p>观察图像,了解构成图像的元素——像素,了解分辨率所表示的含义。 回答:分辨率太低了,图像由许多像素组成</p>	<p>通过放大图像的效果,让学生真实体验到图像失真的效果,进而让学生理解分辨率、像素的概念,为下一个环节的开展做好知识铺垫</p>
	<p>(1) 过渡:图像的质量除了跟分辨率有关系,还跟什么有关? (2) 大家从这几张图片中,能得出什么结论?</p> 	<p>观察图像,分析颜色数和图像质量的关系,颜色越丰富,图像越清晰逼真</p>	<p>(1) 让学生观察四张相同尺寸、不同颜色数的图像,总结颜色数和图像质量的关系。 (2) 令学生通过发现问题,进而思考问题,从而培养学生善于思考、勤动脑,提高学生的观察能力,使其将新旧知识结合运用,充分调动了他们学习的主观能动性</p>
4. 项目活动 1(图像编码)	<p>(1) 图像编码软件操作说明。 展示其中一张图像。图像在计算机中是如何存储的呢? 引导学生对图像编码的步骤: ① 将图像按行列分割成许多像素点。 ② 计算一张图像共有多少种颜色(注意:白色也是一种颜色)。 ③ 对颜色进行编码(思考二进制位数和颜色数的关系,每种颜色对应一个颜色编码)。 ④ 在每一个像素对应内存的方格中填入颜色编码。</p>	<p>学生思考问题,师生共同分析图像编码的过程,按项目指南要求完成项目活动 1</p>	<p>采用由浅入深,递进式学习,使学生在提出问题、思考问题、分析问题的过程中,通过梳理图像编码步骤,进一步理解图像编码的过程,掌握图像文件大小的计算</p>

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	(2) 思考:计算机存储一张图片,实际上是存储了什么信息,数据的大小与什么有关? (3) 图像文件大小总结: 图像文件大小 = 图像总像素 × 量化位数(bit); 颜色数 = $2^{\text{二进制位数}}$	思考并回答问题, 回答: 颜色数, 分辨率	
5. 信息压缩引入	对于学校图书馆中供不应求的热门图书,小申和同学们希望将这些图书中的经典章节制作成电子图书进行分享,这需要将图书中的插图制作成计算机中的图像文件。同样一张图,不同格式的图像文件大小不同。有些格式的数据量很大,不利于网络传输和分享,接下来,我们一起来学习一下如何将图像文件进行压缩处理。 课前准备:每人准备 3 张热门图书的经典章节图片,且图片格式为 BMP 格式	理解信息压缩的作用	通过情景引出问题, 加速对信息压缩作用的理解
6. 项目活动 2(读码猜图)	<b>体验无损压缩</b> 解释无损压缩原理:假设某一行像素的色彩值是“蓝蓝蓝蓝蓝蓝蓝蓝蓝黄黄黄黄黄黄黄红红红红红”,经过某种方法压缩后变为“蓝 13 黄 9 红 6”。 “活动要求”略,详见项目活动指南“4. 项目活动 2:体验无损压缩”	根据项目指南要求,完成项目活动 2,体验无损压缩。理解无损压缩的工作原理	通过项目活动 2,体验无损压缩的工作原理,并理解无损压缩与解压缩的特点
7. 项目活动 3(电子化图书)	<b>体验有损压缩</b> 解释有损压缩原理:保持颜色的逐渐变化,删除图像中颜色的突然变化。生物学中的大量实验证明,人类大脑会利用与附近最接近的颜色来填补所丢失的颜色。有损压缩的数据没有原来的精确,质量也有所损失,但是并不会导致人们对原始数据表达的信息产生误解。 “活动要求”略,详见项目活动指南“5. 项目活动 3:将图片压缩成不同格式,体验有损压缩”	根据项目指南要求,完成项目活动 3,体验有损压缩。理解有损压缩的工作原理	
8. 课堂总结	通过本堂课的学习,谈谈你的学习体会	谈学习体会	通过总结,梳理本节课所学知识内容及学习感悟

## 附:“图像编码与数据压缩”项目活动指南

### 1. 准备工作

- (1) 在计算机中安装“画图”“格式工厂”等软件。
- (2) VB 小程序使用说明。

### 2. 学习支架

“画图”软件的使用说明(以 Win7 为例)。

(1) 打开“画图”软件：依次单击“开始”→“所有程序”→“附件”→“画图”即可，如图1-7所示。



图 1-7 打开“画图”软件

(2) 找到并打开图片后，在下方状态栏中能看到该图片的像素大小和文件大小等信息，如图 1-8 所示。

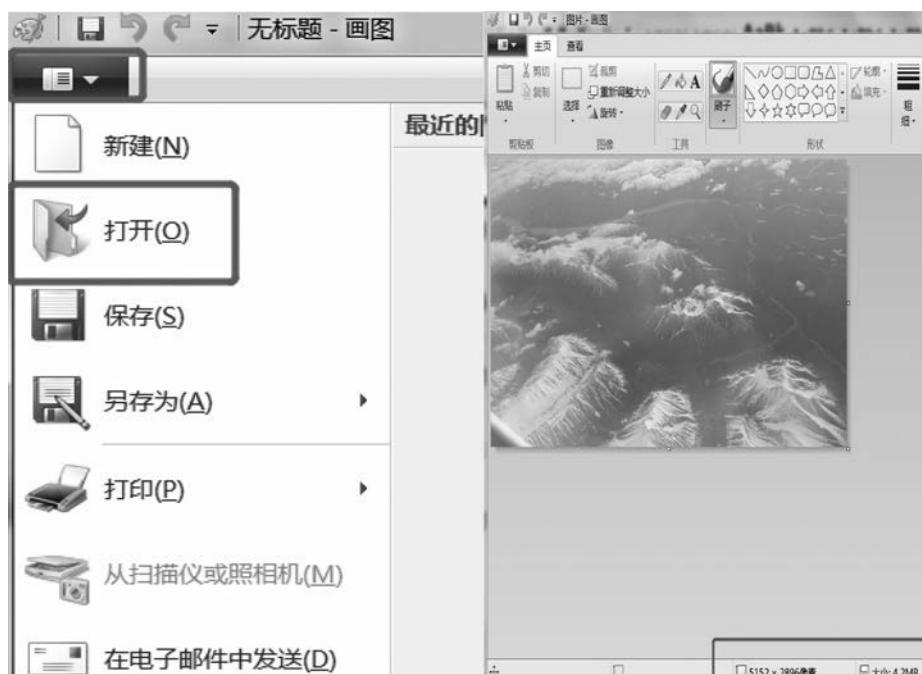


图 1-8 查看图片信息

(3) 将打开的图片文件另存为相应的其他格式即可，如图 1-9 所示。



图 1-9 另存为图片格式

### 3. 项目活动 1: 使用 VB 小程序探究图像编码

- (1) 查看本电脑操作系统位数, 双击“comdlg32”文件夹内对应位数操作系统的安装批处理程序。
- (2) 根据图像像素大小, 选择图像编码应用程序( $6 \times 8$  或  $8 \times 8$ )。
- (3) 计算图像共有多少种颜色。(注意: 白色也是 1 种)
- (4) 根据颜色数, 计算需要编码的二进制位数, 填写在如图 1-10 所示的框中。
- (5) 软件会根据步骤(4)中填写的二进制位数, 显示最多能够选择的颜色数。选择颜色, 对每一种颜色进行编码, 如图 1-11 所示。

编码规则:

至少需要  位二进制对颜色进行编码

选色

选色

选色

选色

图 1-10 填写需要编码的二进制位数

图 1-11 选择颜色并进行编码

(6) 如图 1-12 所示,在左图中填写颜色编码后,右图中会自动显示颜色。

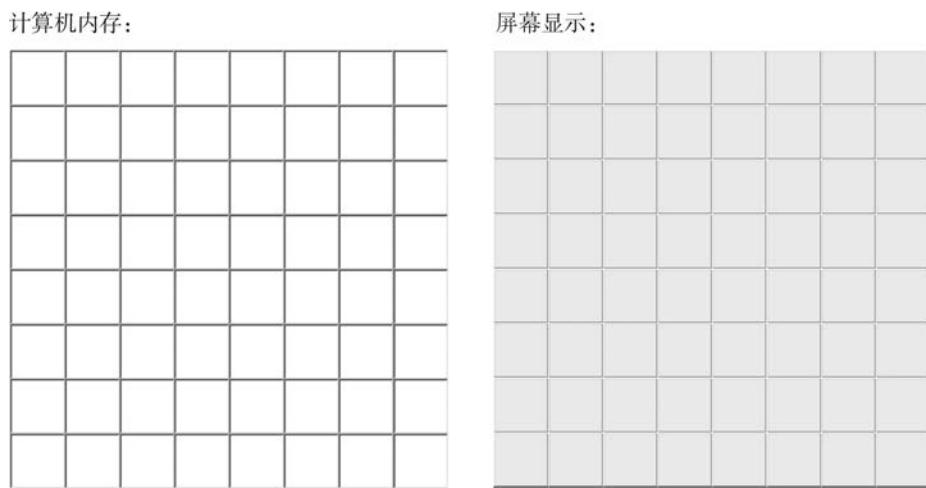


图 1-12 将图像分割成许多像素点进行编码

(7) 完成图像编码,计算在步骤(6)中总共填入方格内的二进制位数。

#### 4. 项目活动 2:体验无损压缩

##### (1) 阅读材料。

图 1-13 所示是一张黑白图像,右边有一系列的数字。第一行对应的数字是 16,表示第一行由连续的 16 个白色像素组成;第二行对应的数字是 12、3、1,表示第二行由 12 个连续的白色像素、3 个连续的黑色像素、1 个白色像素组成;……;第十五行对应的数字是 0、4、12,表示第十五行由 0 个白色像素、4 个连续的黑色像素、12 个连续的白色像素组成。(注意:每一行的数字都是从白色像素开始计数,如第一位是黑色像素,则开始的第一个数字为 0)

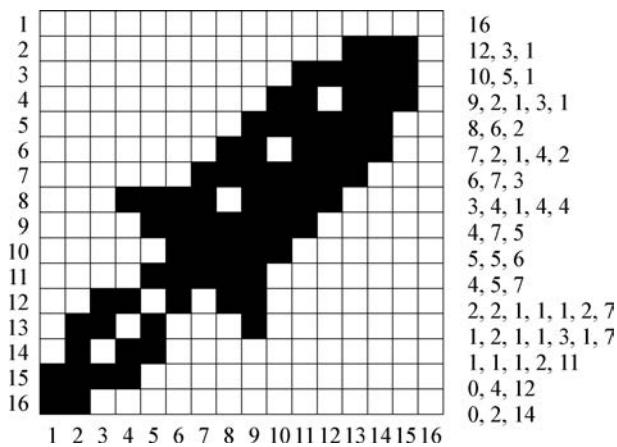


图 1-13 某黑白图像

##### (2) 活动要求。

请准备几张如图 1-14 所示的方格图。先在第一张方格图中画出属于你自己的图像,完成后把编码的数字写在另一张纸上,与你的同桌交换。你可以在第二张方格图中解

码你同桌的图像。(不必将图中的方格全部填满)

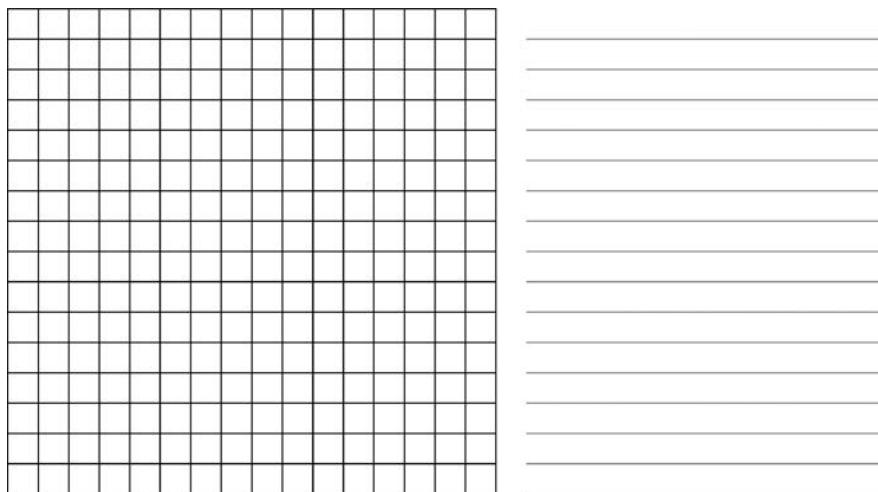


图 1-14 方格图

### 5. 项目活动 3: 将图片压缩成不同格式,体验有损压缩

#### (1) 活动要求。

请将你扫描好的图片文件(BMP 格式),使用“画图”软件的“另存为”功能转存成 PNG 和 JPG 格式,并记录文件大小数据。然后将活动过程和结果记录下来。

如果你习惯使用其他工具(如“Photoshop”“格式工厂”等),亦可选择自己喜欢的工具完成以上活动。

#### (2) 文件压缩记录(填写表 1-11)。

表 1-11 文件压缩记录表

压缩方法	文件名称与格式	原始文件大小	转换后的文件格式	转换后的文件大小
有损压缩				

### 一、教学目标与重点

#### 教学目标：

- 知道大数据的特征,了解大数据的处理过程;
- 感受大数据带来的便利,认识大数据的作用及其社会影响。

#### 教学重点：

- 大数据的特征;
- 大数据的作用及其社会影响。

### 二、教学说明与建议

无论是现在还是未来,大数据都具有举足轻重的作用。用数据说话,不仅仅是因为与实际情况同步的数据具有客观特征,更因为大数据分析让人们把事物看得更全面,是认识纷繁复杂的现象背后内在逻辑的基础。因此,在感知数据、理解信息的基础上,需要进一步认识大数据在信息社会中的重要价值。本节教学安排在数据、信息及编码的学习之后,旨在帮助学生认识大数据的特征,了解大数据处理的一般过程,体会大数据的作用和社会价值,并为后续相关章节的学习做好铺垫。教师可通过列举大数据在生活中的实际应用(参见本节中的“参考资料:上海徐汇大数据‘产品’精准服务 复工复产复市”),帮助学生感受大数据的社会价值。

本节内容包括大数据的特征、大数据处理的一般过程、大数据的作用及其社会影响。理解数据和大数据的区别和联系,需要紧紧把握大数据的特征,结合生活中的实际事例帮助学生了解大数据在数据规模、数据类型、处理速度和价值密度等方面的特点。对于大数据的处理过程,从数据采集、数据预处理、数据分析到数据挖掘应用,在实例分析中,帮助学生理解人们是如何获取、处理大数据,使大数据在社会各个领域产生巨大的社会价值。

本节的学习不是孤立的,在数据与大数据的知识联系之外,还要建立另外一种关联,就是知识和现实生活的关联,在真实的情境下理解和应用学习内容,才能实现学科核心素养所强调的真实情境下的理解和应用。

在本节的教学中,还应注意高中生的认知特点。以大数据特征的教学为例,大数据的四个特征是经过高度提炼和归纳的,学生在学习抽象的概念时,容易产生理解上的偏差。对于这部分内容的教学,就要选取生活中恰当的实例作为教学的“锚点”,将数据与大数据进行对比,帮助学生更好地理解和认知大数据的特征。

### 三、项目实施与评价

本节项目的实施围绕项目任务3“分析电子图书网站向读者推送电子图书的方法与策略,举例说明大数据在其中的作用,为学校图书馆设计一份电子图书推荐方案”。

在“体验思考”部分,通过电子图书网站上的图书智能推荐功能引出问题“电子图书网站推荐图书的依据是什么”,如图1-15所示。在“项目实践”中,鼓励学生访问不同的电子图书阅读平台,尝试图书查询、借阅和收藏等操作,观察电子图书网站推荐的图书是否会根据读者的行为发生变化,思考电子图书网站的图书智能推荐功能是基于哪些数据做出的推荐,以及这些数据具有怎样的特点。

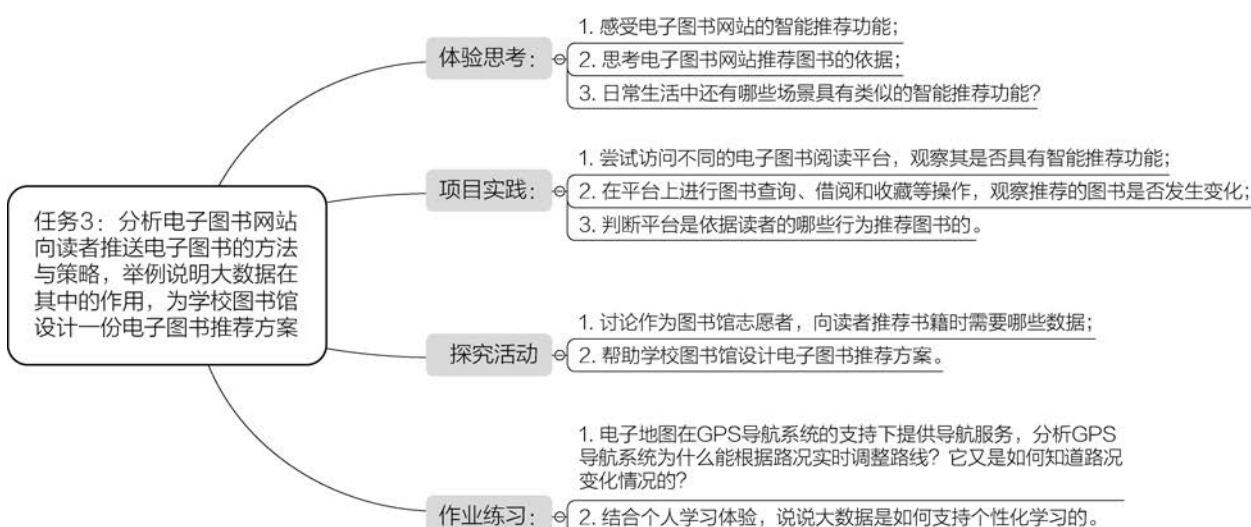


图1-15 项目活动各环节

在学习、理解大数据的处理过程后,通过“探究活动”,对图书馆电子图书的个性化推荐提出设想和建议,帮助学生进一步理解大数据的作用和价值。在项目探究中,可以结合知识延伸中用户画像的阅读学习,设计读者画像,然后在读者画像的基础上,提出图书馆电子图书推荐的设想和建议。

本节项目评价应紧扣项目活动展开,有条件的学校可以使用人工智能辅助教学系统,基于学情画像进行过程性评价。

### 四、作业练习与提示

#### ■ 题目描述

- 在日常出行中,越来越多的人开始使用电子地图进行导航。电子地图在GPS导航系统的支持下,能够较为准确地显示行进的路线和路况,并能实时地进行调整。请分析为什么GPS导航系统能根据路况实时调整行进的路线?它又是如何知道路况变化情况的呢?

2. 结合个人网络学习体验(如慕课学习、在线课程等),从学习诊断、资源推送、过程管理等方面,思考大数据是如何支撑个性化学习的。

### 作业提示

1. 电子地图通过多种手段对采集到的 GPS 数据、道路微波测量数据进行分析和处理,从而感知城市的交通运行状况,并通过算法设计路线,为市民提供交通引导、导航和推荐等智能服务。

以公交实时到站预测为例,由于相同路段的交通运行状况具有周期性特征,历史数据对于公交实时到站的预测具有非常重要的参考价值。随着 GPS 定位技术、通信技术的快速发展,人们可以实时采集公交数据,设计到站预测算法,根据实时轨迹确定车辆位置,利用历史轨迹数据预测公交到站时间和距离。

2. 关于本题,教师可引导学生针对在线学习平台(如上海微校、上海高中生 MOOC 学习平台等)、在线学习 App(如百词斩等),结合个人学习体验,讨论大数据是如何支撑个性化学习的。

## 五、教学参考资源

### 参考资料:上海徐汇大数据“产品”精准服务 复工复产复市

自新冠肺炎疫情发生以来,上海徐汇区借助在基础数据领域的优势,打造了一座大数据“超级工厂”,出产的大数据“产品”正不断支撑基层、企业和商铺等领域全面复工复产复市。

徐汇区将继续活用大数据,科学提升政府服务,优化营商环境,促进经济社会发展,真正实现政务服务像网上购物一样方便,城市治理像绣花一样精细。

累计访问次数达 77029423 次,沿街商铺累计用工人员登记 20323 人……这是截至 4 月 1 日上海徐汇区大数据超级工厂统计出的数据。

——摘自《经济日报》2020 年 4 月 6 日第 4 版,李治国

## 六、教学参考案例

### 参考案例:

#### 大数据及其作用与价值

上海市控江中学 董姣

(1 课时)

##### 1. 学科核心素养

- 结合电子图书网站的图书查询体验,分析、判断网站个性化推荐的数据依据;(信息意识)
- 阅读《学习教育人群洞察报告》,对比传统数据文件和大数据集,分析数据的类型、

数据的来源、数据的规模,理解大数据的特征;(信息意识)

- 通过了解大数据应用实例,正确认识信息技术的两面性;(信息社会责任)
- 综合运用电子图书网站、移动阅读 App 等数字资源与工具开展学习。(数字化学习与创新)

## 2.《课程标准》要求

在运用数字化工具的学习活动中,认识数据对人们日常生活的影响;根据任务需求,选用恰当的软件工具或平台处理数据,理解对数据进行保护的意义。

## 3. 学业要求

学生能够描述数据与信息的特征;掌握数字化学习的方法,能够根据需要选用合适的数字化工具开展学习;在信息活动中,认识到信息技术具有两面性,在带来积极作用的同时,也会带来一些负面影响。

## 4. 教学内容分析

“大数据及其作用与价值”是普通高中信息技术必修 1《数据与计算》第一章“数据与大数据”的第三节内容。随着数据规模的指数级增长,大数据已经成为社会的一项重要资源。本节在“数据、信息与知识”和“数字化与编码”的基础上,进一步阐述大数据的特征、作用和价值,能够帮助学生初步形成大数据的概念,认识大数据在信息社会中的重要价值,并为后续章节的学习做好铺垫。

## 5. 学情分析

本课的教学对象是高一年级的学生。随着近年来大数据技术的发展和国家对大数据的重视,学生在日常生活中对于大数据这一名词是比较熟悉的,但对于大数据的内涵和价值并不了解。

## 6. 教学目标

- 了解大数据出现的背景,认识大数据的作用和社会价值;
- 能够描述大数据的特征,知道大数据处理的一般过程;
- 能够针对具体学习任务,运用数字化工具进行合作探究、交流评价。

## 7. 教学重难点

- 教学重点:大数据的特征;数据的处理过程;认识大数据的作用及其社会影响;
- 教学难点:数据的处理过程。

## 8. 教学策略分析

本节课以问题驱动,采用小组合作的方式组织教学。在教学中,借助电子图书网站、移动观象台等平台,帮助学生体验大数据的作用;运用学校线上学习平台,组织学生进行小组成果的展示、交流与评价。

## 9. 教学环境

联网的教师机和学生机,出租车轨迹数据集。

## 10. 教学过程设计(见表 1-12)

表 1-12 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	信息技术的快速发展与广泛应用加速了数据总量的增长。展示图片资料,引出人类社会已经进入了大数据时代	聆听学习	简单介绍大数据出现的背景,引出大数据
2. 体验思考	在前面章节的活动中,同学们访问了电子图书网站,查询借阅了电子图书。请结合自己的查询过程,思考并回答以下问题: (1) 访问的电子书网站是否具有“图书推荐”功能? (2) 电子书网站推荐的图书是否会根据用户的查询发生变化? (3) 除了电子书网站,生活中还有哪些场景具有类似的智能推荐功能?  介绍智能推荐的依据: 流行度推荐,好友推荐,内容推荐。 数据来源: (1) 用户注册数据,如年龄、性别等。 (2) 社交信息。 (3) 历史观看、收藏、购买记录。 (4) 使用的设备信息,如可穿戴设备等。 在这些数据的基础上,形成用户画像,实现个性化推荐,千人千面。引出大数据是网站个性化推荐的数据基础	结合前面课程中的学习体验和生活经验,思考并回答问题	从学生学习体验和生活经验来启发学生思考
3. 任务 1	以小组为单位,通过移动观象台,查看电子阅读移动 App 排行榜,选择其中的两个 App,比较人群画像,并回答以下问题: (1) 移动观象台提供的移动 App 人群画像需要哪些数据? (2) 结合《学习教育人群洞察报告》,分析数据的类型、来源和规模  尝试归纳:与传统意义上的数据相比,大数据具有怎样的特点?	聆听	以个性化推荐的应用为例,帮助学生初步了解大数据的作用
4. 任务 2	与传统数据相比,大数据在数据规模、采集方式、分析方法、价值利用等方面都有了很大的发展。 观察数据文件中的数据,回答问题。 例 1:教师使用腾讯课堂授课时导出的成员访问数据; 例 2:出租车轨迹数据集。 问题: (1) 数据的采集方式。 (2) 数据集中的数据存在怎样的问题  结合学生讨论情况,介绍大数据处理的一般过程:数据的采集、数据的预处理、数据分析、数据挖掘与应用	分组活动,选取智能推荐案例进行讨论分析  学习并理解大数据的特点  观察数据文件中的数据,讨论并回答问题  学习并聆听	通过大数据分析平台——移动观象台,结合具体实例,帮助学生理解大数据的特征  结合大数据的特征,分析大数据处理的需要与传统数据处理的差异  了解大数据处理的一般过程

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
5. 探究活动	组织学生分组活动： 借鉴电子图书网站的图书推荐功能,设计用户画像,为学校图书馆实现电子图书的个性化推荐提出个性化推荐方案和设想	分组活动,讨论并完成任务	在学习了大数据的特征和处理过程后,在活动探究的基础上,进一步理解大数据的作用
	组织学生进行方案交流	交流或聆听	
6. 总结	展示资料,介绍大数据在社会各个领域中的应用及社会影响	聆听	了解大数据的社会价值
7. 作业布置	完善本组方案,通过校园网上学习平台进行展示和评价	课后以小组为单位完成展示和评价	借助数字化学习空间,拓展展示和评价途径

# 算法与程序实现

## 一、本章学科核心素养的渗透

信息技术的广泛应用不仅改变着人们的生活与学习方式,也改变着人们的认知结构与思维品质。从计算思维出发,在问题解决过程中采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象特征、建立结构模型、合理组织数据;如何通过判断、分析与综合各种信息资源,运用合理的算法形成解决问题的方案是本章要关注的学科核心素养。通过本章的学习,学生能够在体验计算机解决问题的过程中,认识信息社会中思考与解决问题的方式。

本章是“必修模块1:数据与计算”的核心内容。课程标准中相关内容要求包括:

“1.6 从生活实例出发,概述算法的概念与特征,运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法。

1.7 掌握一种程序设计语言的基本知识,使用程序设计语言实现简单算法。通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程,感受算法的效率,掌握程序调试与运行的方法。”

本章以“编程应用助健康”为主题,围绕“算法与算法描述”“程序设计语言基本知识”“常用算法及其程序实现”展开,落实课程标准要求。

本章内容主要围绕算法和程序实现展开,通过学生熟悉的身边事例设置体验思考和探究活动,通过亲身感受描述具体问题的相关数据、信息,从而做出合理的判断,为后续设计解决方法,实施解决方案提供保证。学科素养的关键体现在“如何在问题解决过程中能够正确地获取相关信息、理解问题,并在算法设计时合理、自觉、主动地获取信息、组织数据”。

在本章中,计算思维集中体现在“依据解决问题的需要,设计和表示简单算法;掌握一种程序设计语言的基本知识,利用程序设计语言实现简单算法,从而解决实际问题”。在项目活动设计中强调从学生身边熟悉的事物出发,通过“体验思考”和“探究活动”这两个脚手架,逐步引导学生“在信息活动中能够采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象特征、建立结构模型、合理组织数据;通过判断、分析与综合各种信息资源,运用合理的算法

形成解决问题的方案”;在对问题解决过程进行描述时,亦依据问题解决的四个步骤,掌握利用计算机解决问题过程中强调的抽象化、形式化、自动化和系统化,同时配以符合学生学习情况的练习,促进学生能够在总结利用计算机解决问题的过程与方法的基础上,迁移 到与之相关的其他问题解决中。

本章设计的项目“实践活动”大多数为半开放式、无固定答案的活动。要求学生能够在问题解决的过程中,结合已学习的内容,选用常见的数字化资源与工具,有效地管理学习过程与学习资源,创造性地解决问题,从而完成学习任务,形成创新作品。项目选择运动健身为主题,一方面符合了智慧生活的大时代背景,另一方面也期望能够引起学生对智能技术和生活结合的思考,辩证地看待其带来的影响。

## 二、本章知识结构

本章遵循普通高中信息技术课程标准,依据学分和课时规定,将内容分为三个单元,以“编程应用助健康”为项目主题,围绕“算法与算法描述”“程序设计语言基础知识”和“常用算法及其程序实现”展开。

第一节“算法与算法描述”,从生活实例出发,概述算法的概念与特征,运用恰当的描述方法和三种基本控制结构表示简单算法。此外,在最后一部分增加了“编程解决问题的过程”,强调用编程的方法解决问题必须经过抽象与建模、设计算法、编写程序和调试运行四个步骤,该部分内容也起着承上启下的作用。

第二节“程序设计语言基本知识”,在用编程解决实际问题的过程中,逐步了解程序及程序设计语言的发展和分类,掌握 Python 程序设计语言的基本语法,包括变量、常量、运算符、表达式、内置函数和模块导入、字符串和列表等,通过具体任务学会使用 Python 语言实现顺序、分支和循环结构,并在实现过程中巩固用编程解决问题的四个步骤的学习。

第三节“常用算法及其程序实现”,从实现“运动训练课程统计表”的任务出发,通过问题解决的方法,理解枚举法的基本原理、一般模式和程序实现,并通过使用不同算法解决同一问题的对比,感受算法的效率。

## 三、本章项目活动设计思路

本章项目活动围绕“编程应用助健康”展开,选择了和人们日常生活、健康息息相关的运动主题作为项目情境。进入智能时代后,依托以物联网、云计算、大数据为特征的现代智能技术的支持,人们的传统体育健身运动发生了很大的改变。这种改变不仅是运动方式上的,更多的是运动科学性上的,也正是因为这些原因,使得智能化运动健身变得越来越热门。

目前绝大多数的智能运动设备都配有各类运动数据检测的传感器,这些数据在人们运动过程中实时获得,然后通过网络传递到服务器端,再通过配套的移动应用软件展现给用户,并将根据个人运动数据、其他数据/大数据(例如时间、季节、年龄、人群、消费等数

据)一起测算、分析的结果可视化地展现给用户,从而达到指导运动、科学健身的效果。本项目活动设计了三个项目任务,分别是辅助算法、程序设计基础知识和常用算法的学习。通过“智能跑步机‘心率跑’模式的理解”“BMI 指数显示”“运动训练课程统计表”等驱动性任务,引导学生经过体验与思考、抽象与建模、算法设计、编写程序等学习实践过程,完成相关知识的学习和计算思维的培养。

本章的项目评价包括过程性评价和总结性评价。关于算法内容的评价,可以关注学生对算法概念的理解和算法描述,考虑使用数字化工具绘制流程图,从而在评价上可以更关注算法设计本身;对于程序设计语言基础知识的评价,需要特别关注学生在用程序设计解决问题过程中四个步骤的落实,考虑用程序结果验证和问题解决过程记录表相结合的方式进行评价;对于常用算法和程序实现,除了评价算法的正确性之外,还需要关注对算法效率的理解。可以结合纸笔测试、概念图工具、交流展示等方法开展多元化的评价。

## 四、本章课时安排建议

本章教学建议用 14 课时完成,具体参见表 2-1。

表 2-1 课时安排计划表

章节	建议课时
算法与算法描述	4 课时
程序设计语言基本知识	8 课时
常用算法及其程序实现	2 课时

### 第一节 算法与算法描述

#### 一、教学目标与重点

理解算法的概念和特征,运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法,认识算法在问题解决中所起的作用。

##### 教学目标:

- 理解算法的概念和特征,能够对算法中不合理的描述提出建议;

- 理解不同算法描述方法的优缺点,能运用恰当的描述方法表示简单算法;
- 理解算法的三种基本控制结构,并使用流程图的方式对简单算法进行描述;
- 能认识算法在问题解决中所起的作用;
- 理解编程解决问题的四个步骤。

**教学重点:**

- 算法特征;
- 算法的描述方法;
- 算法的基本控制结构;
- 编程解决问题的四个步骤。

## 二、教学说明与建议

本节主要围绕算法的概念、算法的特征、算法的描述、三种基本控制结构和用编程解决问题的步骤五个方面展开。算法部分的教学内容相对来说比较经典,除了核心概念外,更重要的是能够通过身边的“问题”入手,引导学生在解决问题的过程中感受算法,从而认识到计算机使用算法对问题解决的重要意义。

算法的概念早在计算机出现以前就已经存在,而且在生活中稍加留意就能发现到处都有算法,然而生活中的算法和计算机算法既相关又有区别,能够用计算机来执行的算法必须符合算法的五个特征。在教学中,教师必须注意将两者的联系和区别,结合生活实例对学生进行详细讲解。在算法五个特征的讲解中,必须关注每一个特征的具体描述和对于使用计算机执行的意义。

算法的描述也是经典的教学内容,虽然在实际的算法设计中伪代码是被普遍使用的有效方法,但课标界定了必修1模块中需要掌握流程图的描述方法,因此在本教材中以介绍流程图的描述方法为主。在高中阶段仅对算法的三种基本结构提出了要求,即顺序、分支和循环,而跳转则不属于高中的教学要求。如果在循环体中需要直接跳出循环,则需要采用设置标志值并在循环条件中增加条件判断的方法进行表述。此外,分支结构中需要对单分支和双分支进行教学,循环结构则需注意当循环和直到循环的异同。其中,不考虑循环嵌套的情况,循环嵌套分支结构将在第三节中涵盖。

在最后部分安排了用编程解决问题的过程,是为了能够和第二节具体的程序设计内容衔接。用计算机解决问题时,既可以选择现有的工具,也可以在有个性化需求时使用编程的方法。编程解决问题的方法的四个步骤体现的是抽象化、形式化、自动化和系统化,是计算思维的重要体现,也是严谨的思维过程的体现。教师需要牢牢紧扣这四个步骤,将问题化解从而得到解决(在教学参考资源中的“参考资料:经典算法例题”提供了部分经典

算法例题可供学生练习使用。同时,这四个步骤也在第二节和第三节的问题解决过程中被严格参照。

课标中要求学生能体验算法的效率,因此效率的体验主要在第三节的常用算法介绍中体现,对于算法效率的评价不做教学要求,但为了方便教师在教学过程中可能根据学情选择教学内容的情况,将该部分的内容通过形象、简要的描述,安排在“知识延伸”中。

### 三、项目实施与评价

教学需要结合项目开展,从项目中创设的“体验思考”引入,教材中将大项目化解为多个有先后、有层次的“探究活动”展开,每个活动都有相关的教学知识点在随后的正文描述中给出,并安排了“探究活动”进行练习或提升。

项目任务1:学习智能跑步机中预设跑步模式的算法,理解算法的特征,设计并完成跑步机其他预设模式的算法描述。

为了让人们能够在有限的空间中完成不同跑步模式和强度的锻炼,现代智能跑步机中一般都设有多种预设模式,让用户能够根据需要,进行一键式选择,然后跑步机中的处理器就会根据预设的相应步骤对设备进行控制。这样的步骤其实就是算法。任务1中,从“心率跑”模式的说明展开,引导学生认识算法;再让学生学习了算法的特征后,在说明中寻找不符合算法特征的方面,并提出修改意见;学习了算法描述后,请学生通过对“心率跑”模式说明的前后描述对比,总结各种描述方法的优缺点,从而提高学生对于这部分知识的理解。学习了顺序、分支和循环三种算法的基本控制结构后,再请学生对“坡度跑”模式进行设计和描述,巩固流程图的描述方法。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,重点关注过程性评价。

### 四、作业练习与提示

#### ■ 题目描述

智能服药系统也是家庭健康系统中重要的一部分,可以针对“忘记服药”“不按时服药”“重复服药”等多种问题进行监测和提醒,现在请你设计一款“智能药盒”。

1. 请描述你设计的“智能药盒”的功能。
2. 针对某个功能进行算法设计,并用流程图方式进行描述。
3. 智能药盒和大数据、物联网结合,又可以增加哪些功能,为生活提供哪些便利?

#### ■ 作业提示

本节作业练习安排了一项开放性作业,即“智能药盒”的设计。“智能药盒”既是物联网的一项应用,也是目前比较流行的家庭健康系统的组成部分。

学生在完成作业前,可以访问家中经常服药的长辈,了解服药规则和注意事项,也可以参考目前市面上已有的“智能药盒”的功能,结合自己的想法,用自然语言对

“智能药盒”的功能进行设计、描述。然后选择其中的某一项功能,进行算法设计,并用流程图的方式进行描述。建议整个班级可以有适当的分工,避免出现设计扎堆的情况。

大数据和物联网是当前比较前沿的技术,学生可以在第一章大数据学习的基础上,查询了解物联网的资料,开展想象,结合生活和实际需求为“智能药盒”增加功能。

## 五、教学参考资源

### 参考资料:经典算法例题

1. 交换  $a$  和  $b$  两个瓶子里的液体。
2. 输入密码,如果密码一致,则输出“通过”,反之输出“密码错误”。
3. 任意输入三个整数存储在  $a$ 、 $b$ 、 $c$  中,通过调整后保证  $a$  中存储三个数中的最大数, $c$  中存储三个数中的最小数,然后按次序输出  $a$ 、 $b$ 、 $c$  的值。
4. 对于任意输入的数字,判断它能否被 5 整除,如果不能被 5 整除,则输出“该数不能被 5 整除”;反之,判断它能否被 3 整除,如果不能被 3 整除,则输出“该数是 5 的倍数”,否则输出“该数是 15 的倍数”。
5. 某快递公司上海网点最近为了规范国内的快递服务费用,制定了以下标准,请用流程图描述自动计算快递费用的算法。
  - (1) 江浙沪地区:1 千克以内 8 元,超重按每 0.5 千克 2 元计算;
  - (2) 其他地区:1 千克以内 12 元,超重按每 0.5 千克 5 元计算。
6. 某超市为了促销,规定:购物不足 50 元的按原价付款;超过 50 元不足 100 元的按九折付款;超过 100 元的,超过部分按八折付款。请用流程图描述自动计算商品价格的算法。
7. 计算某年某月的天数。(闰年的计算方法:年份能被 4 整除,并且不能被 100 整除;或者能被 400 整除的整数年份)
8. 输入三角形三边的长,计算三角形的面积。计算公式如下:
$$s = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)};$$
$$p = \frac{a+b+c}{2}.$$
(注意:需要判断输入的  $a$ 、 $b$ 、 $c$  是否能够构成三角形)
9. 有一天,小猴子摘下了若干个桃子,当即吃掉了一半,还觉得不过瘾,又多吃了 一个;第二天接着吃了剩下桃子中的一半,仍不过瘾,又多吃了 1 个;以后每天都吃尚存桃子的一半再加一个。到第 5 天早上就只剩下 1 个桃子了,问小猴子那天共摘下了多少个桃子?
10. 输入一个 6 位数字,并使用循环倒着输出该数。
11. 求  $3 + 6 + 9 + \dots$  的和小于等于 200 时的最大项数。

12. 一根 1 米长的绳子,每天剪去当天长度的  $\frac{1}{2}$ ,问经过多少天后,其长度小于 0.01 米?

## 六、教学参考案例

### 参考案例 1:

#### 认识算法

南洋模范中学 施雪飞

(1 课时)

##### 1. 学科核心素养

- 在信息活动中,能够采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象特征;(计算思维)
- 能够根据解决问题的需要,自觉、主动地寻求恰当的方式获取和处理信息。(信息意识)

##### 2. 《课程标准》要求

从生活实例出发,概述算法的概念与特征。

##### 3. 学业要求

依据问题解决的需要设计算法。

##### 4. 教学内容分析

本节课讲述的是高中信息技术必修 1《数据与计算》第二章第一节的内容,主要包括算法的概念和算法的特征等。本节课通过了解电子血压计工作原理,让学生思考并完成血压计部分功能的算法设计和描述。在此过程中,引导学生得出算法的概念,并从相关算法的设计和描述中,提炼出计算机能够执行的算法应该具备哪些基本特征。

##### 5. 学情分析

本节课是学生第一次接触算法这个概念,因此如何激发学生学习算法的兴趣,是教好第二章的关键,教师需要充分调动课堂气氛,列举学生感兴趣的实例,引领他们顺利进入算法与算法描述这一章节的学习。

##### 6. 教学目标

- 能列举生活中的各种算法,通过学习和小组讨论,总结出算法的概念;
- 能通过学习总结归纳出适合计算机实现的算法应该具备的基本特征。

##### 7. 教学重难点

- 教学重点:算法的概念及特征;
- 教学难点:算法的特征。

##### 8. 教学准备

数字化教室:有计算机投屏、实物投影、黑板。

## 9. 教学策略分析

(1) 让学生主动列举日常生活中无处不在的算法,能运用形式化方法描述解决复杂问题的步骤。例如:如何准备一桌好菜,如何设置合理的电梯停靠及运行规则,如何让起床到出门上学前的一系列事情有条不紊。

(2) 通过上述实例,教师逐步引导学生,让他们给算法下定义。在这些信息的捕获和处理过程中,培养学生对于信息价值的判断力,使其最终能得出比较规范的算法概念,再迁移到教材中给出的定义。

(3) 在讨论日常生活中各类算法的过程中,引导学生学会从计算机能够处理的角度出发,归纳出一个适合计算机执行的算法应该具备哪些基本特征。培养学生运用计算机科学领域思维方法,找到解决问题的合理方案。

## 10. 教学过程设计(见表 2-2)

表 2-2 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	(1) 教师将电子血压计带入课堂,让学生实际感受其工作流程。 (2) 让学生通过实际尝试和操作,观察并总结这个生活中经常使用的电子产品是如何根据测量数据判断是否在正常范围,并显示相应输出结果的	(1) 学生根据自己的感受完成活动记录表。 (2) 答案不唯一	体会电子血压计使用时的步骤,培养学生的计算思维
2. 小组讨论发言	(1) 分组讨论生活中还有哪些具有固定步骤和流程解决问题的实例。 (2) 及时归纳总结学生的发言内容	(1) 小组讨论。 (2) 小组代表发言	引导学生尽量将生活中的算法抽象出明晰的步骤和逻辑
3. 讲授新知	(1) 根据学生讲述的实例,引导学生自己总结出算法的概念。 (2) 再次讨论学生已经记录的血压计工作过程,引导学生思考如果由控制芯片来执行完成这些工作过程的可行性(存在哪些问题)。 (3) 在课堂讨论的基础上,引导学生学会从计算机能够处理的角度出发,归纳出一个适合计算机执行的算法应该具有哪些基本特征	(1) 通过理解掌握算法的概念。 (2) 用自我归纳出的算法的基本特征,去衡量本组刚才列举的算法实例,是否符合这些特征 (3) 学生记录电子血压计的算法不符合算法特征的方面,并提出修改建议,完成活动记录表	通过一步步引导,培养学生的意识,使其能够自我归纳、自我总结,加深对定义和特性的理解
4. 思考	提出“四人过桥”问题,让学生回家设计一个过桥方案,让四人尽快过桥	留学生回家思考,下节课讨论	

## 11. 活动记录表(填写表 2-3)

表 2-3 活动记录表

实际感受电子血压计的工作	过程描述:
生活中的算法: 在生活中,人们一直在寻求有效的问题解决方法,例如你每天早上的时间安排,每天晚上的作业管理,妈妈做一桌好菜时的先后顺序安排等。请列举出你自己设计或者注意过的,生活中可以用来解决一类问题的算法	(1) (2) (3) (4) (5)
根据前面的实际感受和大家列举的生活中的算法实例,你觉得一个计算机或者电子产品可以执行的算法,必须具有哪些基本特征?	(1) (2) (3) (4) (5)
在电子血压计工作流程说明中,哪些不符合算法特征?	不符合算法特征方面: 修改建议:

## 12. 课后思考(填写表 2-4)

表 2-4 方案描述

四人过桥问题: 在漆黑的夜里,四位旅行者来到了一座狭窄而且没有护栏的桥边。如果不借助手电筒的话,大家是无论如何也不敢过桥的。不幸的是,四个人一共只带了一只手电筒,而桥窄得只够让两个人同时通过。如果各自单独过桥的话,四人所需要的时间分别是 1、2、5、8 分钟;而如果两人同时过桥,所需要的时间就是走得比较慢的那个人单独过桥时所需的时间。问题是,如何设计一个方案,让这四人尽快过桥?	你的方案描述:
---	---------

### 参考案例 2:

#### 算法基本结构之分支结构

南洋模范中学 施雪飞

(1 课时)

##### 1. 学科核心素养

- 培养学生能够根据解决问题的需要,自觉、主动地寻求恰当的方式获取与处理信

息;(信息意识)

- 培养学生在信息活动中能够采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象问题、建立结构模型;通过判断、分析与综合各种信息资源,运用合理的算法形成解决问题的方案;总结利用计算机解决问题的过程与方法,并迁移到与之相关的其他问题解决中。(计算思维)

## 2.《课程标准》要求

从生活实例出发,运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法。

## 3. 学业要求

依据解决问题的需要,设计和表示简单算法。

## 4. 教学内容分析

本节课讲述的是高中信息技术必修1《数据与计算》第二章第一节的内容。通过认识分支结构的基本类型和生活中的分支结构,并用“出租车计费”这个经典范例,使学生逐步理解分支结构的特点及作用。

## 5. 学情分析

在本节课之前,学生已经学习了算法的概念和特点,掌握了顺序结构,并且具备了一定的流程图阅读能力。分支结构的学习加入了判断框,根据判断框的判断结果,决定执行哪一部分的操作。

## 6. 教学目标

- 能针对给定的任务进行需求分析,明确需要解决的关键问题;
- 能提取问题的基本特征,进行抽象处理,针对实际情况,设计并选择合适的算法;
- 学会用分支结构表述问题,以及学会思考同一问题的多种解决方法;
- 体会使用算法解决问题的乐趣,认同人在计算机解决问题过程中不可替代的作用。

## 7. 教学重难点

- 教学重点:分支结构两种基本类型的区别;能理解并推演分支结构嵌套的实现;
- 教学难点:分支结构的嵌套。

## 8. 教学准备

课前让学生了解上海出租车计费规则,并做记录和梳理。

数字化教室:有计算机投屏、实物投影、黑板。

## 9. 教学策略分析

(1) 让学生列举生活中需要经过判断后,选择一种情况执行的案例。培养学生对问题进行需求分析,综合判断,确定解决问题路径的能力,提高其信息意识。

(2) 让学生针对给定的问题,能够识别主要的特征,并用流程图画出完成任务的关键过程。培养学生的计算思维能力。

## 10. 教学过程设计(见表2-5)

表 2-5 教学过程设计表

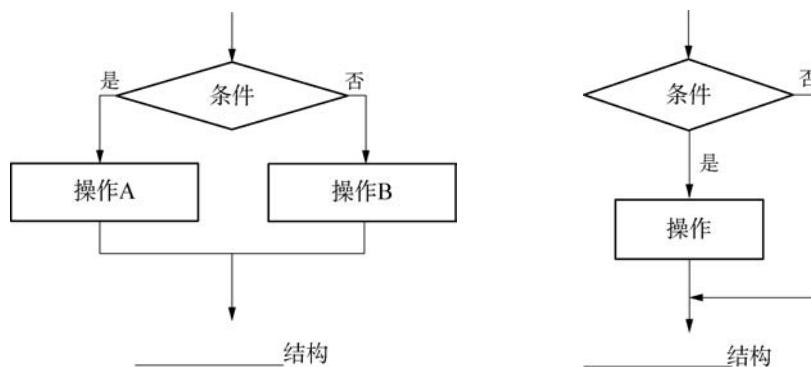
教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	(1) 请同学列举生活中需要分情况进行不同操作的案例。 (2) 将列举的案例抽象成适合表达的分支结构	(1) 列举生活中需要分情况进行不同操作的案例并加以分析。 (2) 观察教师所展示的流程图,感受分支结构两种不同类型的区别	培养学生在信息活动中能够采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象问题,并提出解决问题的方法及过程,提高学生的计算思维能力
2. 分支结构实例	(1) 让学生展示自己了解的出租车计费规则,引出分支结构在实际生活中的实例——出租车计费。 (2) 讲解分支结构的特点,指导学生填写课堂学习单	(1) 学生展示。 (2) 聆听新知。 (3) 填写学习单	培养学生能够根据解决问题的需要,自觉、主动地寻求恰当的方式获取和处理信息,进一步增强学生抽象问题、建立模型的能力
3. 拓展思考	实际生活中,出租车计费的情况有很多种,我们如何用分支结构对多种情况进行区分?	学生踊跃发言,有提出分支中嵌套分支是否可以,有提出一步步用单分支结构进行情况的判断和相应的处理……	培养学生归纳、总结及知识迁移的能力,进一步提高学生的信息意识和计算思维能力
4. 课后作业	课后练习单		

## 11. 活动记录表(分支结构课堂学习单)

## (1) 分支结构。

分支结构又称\_\_\_\_\_结构,是根据给定的条件进行判断,依据判断结果的不同而执行不同操作的一种结构。

分支结构有两种基本形式,请填写下面两个流程图分别属于哪种分支结构。

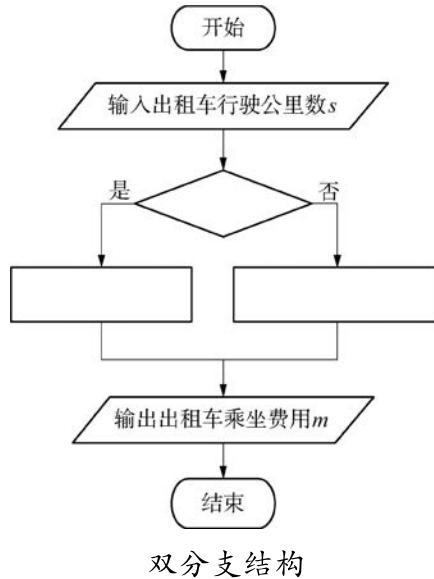


## (2) 分支结构应用——出租车计费。

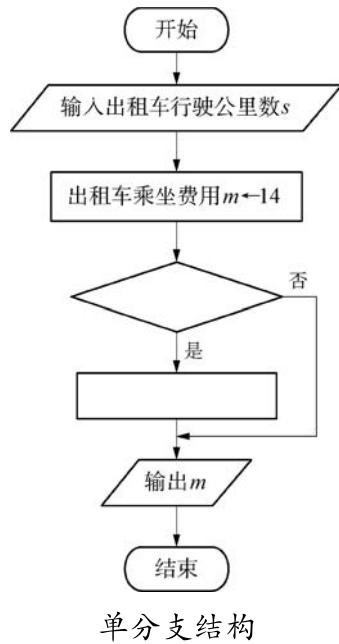
从键盘输入出租车行驶公里数  $s$ ,计算出租车乘坐费用  $M$ 。上海出租车起步价 14 元(3 公里内,含 3 公里),超出 3 公里,每公里计价 2.4 元。(其他情况不计,1 公里 = 1 千米)

① 问题分析：

② 将流程图填写完整：



③ 可否用单分支结构解决该问题(将流程图填写完整)？

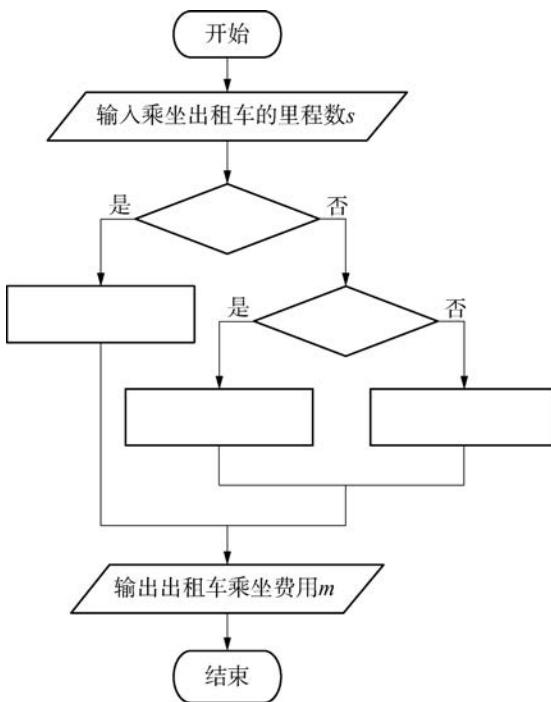


(3) 出租车计费程序思考二。

从键盘输入乘坐出租车的里程数  $s$ , 计算出租车乘坐费用  $m$ 。上海出租车起步价 14 元(3 公里内,含 3 公里);3 公里至 10 公里(含 10 公里),2.4 元/公里;10 公里以上,3.6 元/公里。(其他情况不计)

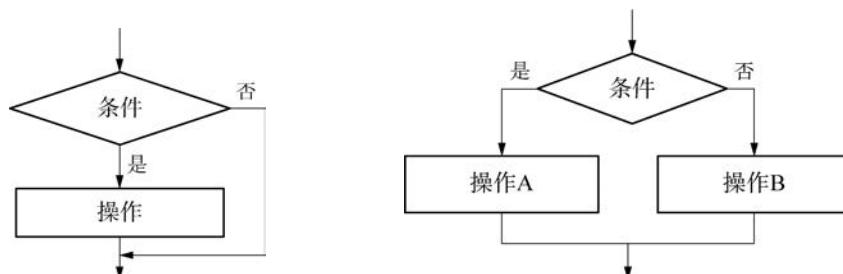
① 问题分析：

② 将流程图填写完整：



## 12. 知识梳理

- (1) 分支结构(选择结构): 根据情况的不同, 在两个预定的处理步骤中, 选择执行其中的一个处理步骤, 在两个支路中, 必须且只能选择一条执行。
- (2) 分支结构分成: ①单分支结构; ②双分支结构。



## (3) 分支结构特点:

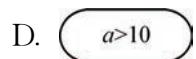
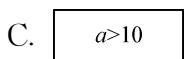
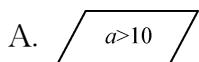
- ① 分支结构一定有判断框(是分支结构的开始)和汇聚点(是分支结构的结束);
- ② 分支结构有一个入口,一个出口;而判断框有一个入口,两个出口。

## 13. 巩固练习(选择题)

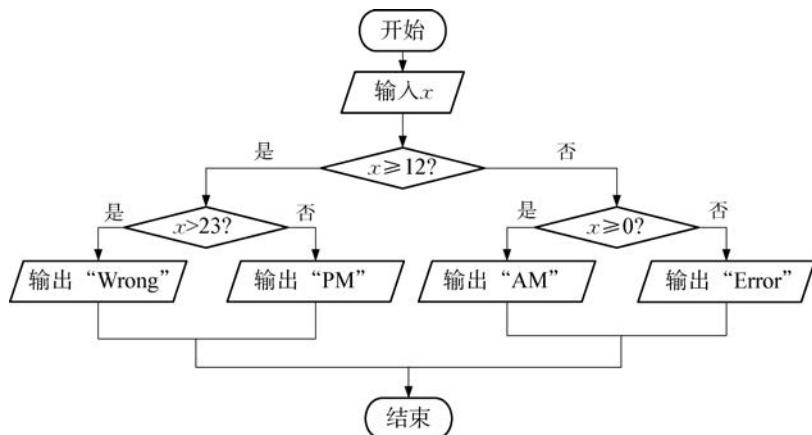
- (1) 若描述将数值 10 赋值给变量  $x$  这一步骤, 则以下符号运用中正确的是( )。

- A.
- B.
- C.
- D.

(2) 在分支结构中,若要描述数值  $a$  是否大于 10 这个条件,则以下符号运用中正确的是( )。



(3) 以下流程图中  $x$  为整数。若输入 15, 算法执行结果是( )。



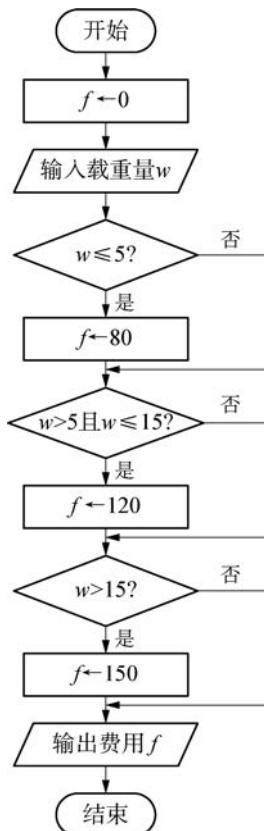
A. PM

B. Error

C. AM

D. Wrong

(4) 若  $w$  的输入值是 5, 以下流程图描述的算法执行结果是( )。



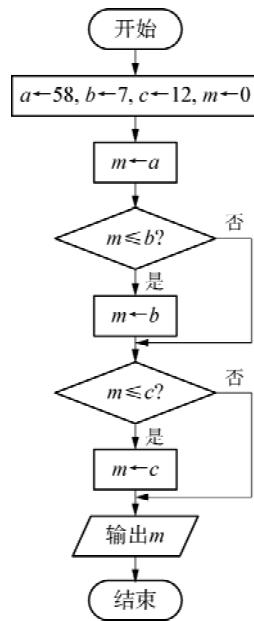
A. 150

B. 120

C. 80

D. 0

(5) 以下流程图描述的算法执行结果是( )。



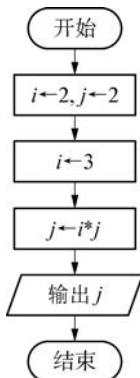
A. 12

B. 58

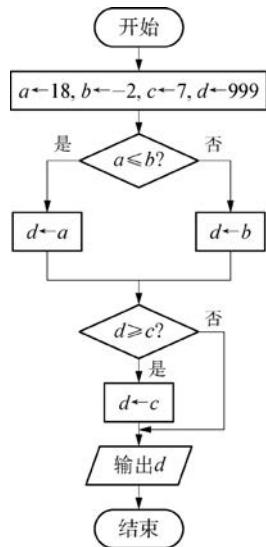
C. 7

D. 0

(6) 以下流程图描述的算法执行结果是\_\_\_\_\_。



(7) 以下流程图描述的算法执行结果是\_\_\_\_\_。



## 第二节

# 程序设计语言基本知识

## 一、教学目标与重点

掌握一种程序设计语言的基本知识,使用程序设计语言编写程序解决简单问题,掌握运行和调试程序的方法。

### 教学目标:

- 了解程序的概念及程序设计语言的种类;
- 掌握 Python 程序设计语言的基本知识和语法特征;
- 掌握 Python 程序设计语言顺序结构、分支结构和循环结构的实现;
- 能够使用 Python 程序设计语言编写程序解决简单问题;
- 掌握 Python 环境中运行和调试程序的方法。

### 教学重点:

- Python 程序设计语言的基本知识和语法特征;
- 掌握 Python 程序设计语言的顺序结构、分支结构和循环结构的实现;
- 使用 Python 程序设计语言编写程序解决简单问题。

## 二、教学说明与建议

本节主要围绕 Python 程序设计语言基本知识展开,包括程序设计语言的发展,Python 常用数据类型,常量与变量,运算符与表达式,内置函数与模块的基本概念,以及使用 Python 实现顺序结构、分支结构和循环结构的语法。旨在让学生学习后能够使用最基本的 Python 程序设计语言语法完成简单问题的程序实现,可以看懂简单的 Python 程序,为后续两个章节中的进一步应用打好基础。

Python 语言基础部分从程序的概念和程序设计语言的发展开始,学生能够了解程序设计语言从机器语言到高级语言的发展过程,能够知道、区分不同的语言种类。常用数据类型仅包含最常用的四种类型和类型转换函数。常量与变量中强调命名和作用,提醒学生符合要求的有意义的命名是非常重要的程序设计习惯,同时还需强调赋值号的作用。运算符与表达式部分需要注意运算优先级和运算返回值类型。内置函数与模块导入是 Python 程序设计语言能够方便地用于各种实际应用的关键,这部分的教学是后续两章学

习的重要基础。教材中仅要求掌握字符串与列表的基本概念和基本操作,字符串与列表在结构和部分操作上有相通的地方,建议教师在教学中同学生一起总结。教材中仅包含了最基本的需要掌握的 Python 语言基础内容,教师也可在教学中根据具体的学情增加教学示例和内容。Python 环境的使用可以参看本节教学参考资源中的“参考资料 1: Python 3.X 使用环境和基本操作”,具体的拓展内容可以参看本节教学参考资源中的参考资料 2~8。

随后的三种结构的 Python 实现部分主要是依据在第一节“编程解决问题的过程”中学习的四个步骤展开,分别进行抽象与建模、设计算法、编写程序和调试运行四个步骤的分析,最终完成问题的解决。在完成每一部分学习后的“项目实践”中,也需要学生分别对这四个步骤进行分析、记录。顺序结构实现部分主要强调了前面学习的 Python 程序基础知识的使用,还增加了输入输出语句的教学,在教学中教师需要强调“注释”的使用方法和使用习惯。

分支结构的实现重点在分支语句的语法,包含单分支、双分支和多分支,其中单分支和双分支的教学要求为掌握和应用,多分支的教学要求为了解。在“探究活动”中,要求在正文文字表述 BMI 指数含义的基础上,将其转换成图形显示,这需要用到 turtle 库,因此在“技术支持”中增加了 turtle 库的简要介绍和基本命令。教师可根据学情向学生介绍其他 turtle 库的常用命令(在教学参考资源中罗列了 turtle 的常用属性和命令,参见本节“参考资料 9:turtle 的常用属性和命令”)。此外,在该部分的教学中,教师需要强调 Python 语言的缩进规则,建议按照 Python 白皮书的要求,使用 4 个空格的缩进规则。

循环结构的实现重点关注 while 和 for 语句的语法,其中不涉及循环嵌套分支结构或循环嵌套循环结构的内容,教师也可以根据学情,在最基本要求的基础上,酌情安排。

由于 Python 是目前大众和业界青睐度都很高的一门程序设计语言,因此在“知识延伸”部分介绍了 Python 语言的发展历史和它在数据收集、数据科学、人工智能等领域的应用,可以为学生提供更进一步学习的提示。

### 三、项目实施与评价

本节的项目根据教学内容进行了递进式的划分,通过三个不同层次的设计将教学内容融入其中,并且在项目的实施过程中强调计算思维的体现,严格按照“编程解决问题的过程”中学习的四个步骤展开。

项目任务 2:学习使用 Python 程序实现身体质量指数的计算、显示和简单统计,查阅资料并完成卡路里的计算、显示和统计等各项任务。

程序设计通常是学生学习的难点,本项目任务中配合运动健康主题,选择了计算身体质量指数(BMI)这一学生较为熟悉的场景(一般可以通过纸笔直接计算)展开学习。分别通过 Python 语言基础、顺序结构的 Python 实现、分支结构的 Python 实现和循环结构的 Python 实现展开教学,并相应配套了计算 BMI 指数、分情况显示 BMI 指数含义以及实现

简单统计 BMI 指数(一周 BMI)等三个有难度递进的项目任务。在项目设计中,要求学生能够贯彻编程解决问题的四个步骤,即抽象与建模、设计算法、编写程序和调试运行,来体现计算思维的过程。逐步将程序设计这一学习难点一一化解,也在学习过程中强调并验证了计算思维的重要性。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,重点关注过程性评价。

## 四、作业练习与提示

### 题目描述

请根据学习的内容为用户设计一张反映一周体重变化的、更清晰的基本数据统计表。

如果要给出如图 2-1 所示的“较上日比较结果”(如“比上次变化了 0.3 斤”的显示,应该如何编程实现? (1 斤 = 0.5 千克)

### 作业提示

本节作业练习为综合性的程序设计题,该题中根据图 2-1 显示的功能,需要完成一个可以显示与上日比较差异数据的程序(非移动应用程序)。教师在指导学生完成练习时需要强调按照四个步骤进行分析,从而解决问题。此外,该程序仅使用循环结构即可实现,无需嵌套。对于学有余力的同学,教师也可以考虑略微调整显示内容,从而增加练习难度,例如可以将输出的正负数改成文字描述,即“重了”“轻了”等。

参考程序:

```
weight= [68. 4, 67. 7, 66. 9, 67. 7, 68. 5, 69. 2, 68. 4]
i= 1
while i< len(weight):
    print("体重",weight[i]* 2,"斤")
    print("比上次变化了",round(weight[i]* 2- weight[i- 1]* 2,1),"斤")
    i= i+ 1
```



图 2-1 移动应用程序显示体重测量结果

## 五、教学参考资源

### 参考资料 1:Python 3.X 使用环境和基本操作

Python 安装软件可从 Python 官方网站下载,本册教材中使用 Python3.X 版本作为教学基本版本。完成 Python 的安装后,选择 IDLE 进入 Python 集成开发环境,也称交互模式,如图 2-2 所示。

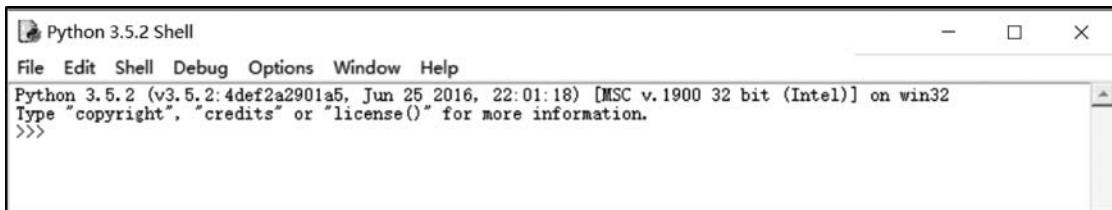


图 2-2 Python 交互模式

“>>>”表示目前正在 Python 交互环境下。在 Python 交互环境下,用户可以直接输入代码,按回车键后代码会立刻被执行。例如,用户输入 print('Hello,world!'),按回车键后,可以看到输出“Hello,world!”,如图 2-3 所示。

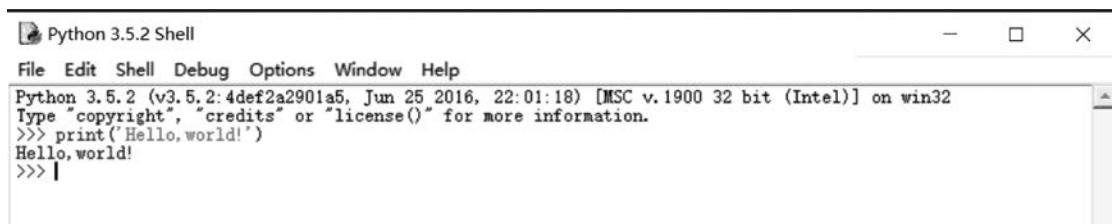


图 2-3 “Hello,world!”程序示例

当代码较多时,则建议在文本编辑器中将代码编辑完成后,再运行。文本编辑器可以通过 File→New File(Ctrl + N)菜单项打开,输入上述代码后,将其命名为 hello.py 保存在用户选定的位置。使用 Run→Run Module(F5)菜单项运行的结果如图 2-4 所示。

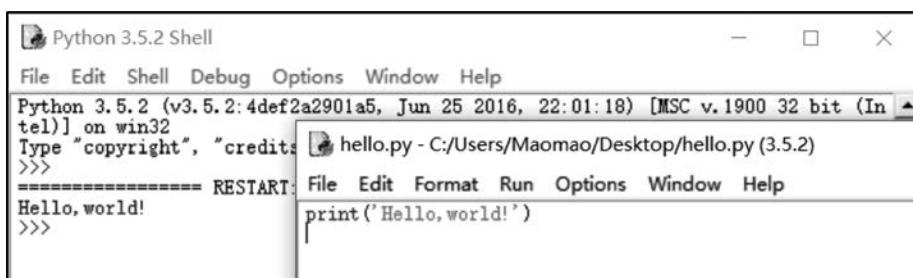


图 2-4 在文本编辑器环境下编写 Python 程序

## ■ 参考资料 2:Python 中的常用命名规范

在程序设计时养成良好的命名规范是非常重要的,在 Python 中一般都有关于各个要素的约定俗成的命名规范。

- 模块名尽量使用小写,且首字母保持小写,尽量不用下划线(多个单词连接,且数量不多的情况下);
- 函数名、变量名一般全部小写,如有多个单词,则使用下划线隔开;
- 常量名一般全部大写,如有多个单词,则使用下划线隔开。

## ■ 参考资料 3:Python 保留字

保留字是 Python 语言中一些已经被赋予特定意义的单词,要求开发者在编写程序

时,不能使用这些保留字作为标识符为变量、函数、类、模板以及其他对象命名。Python 包含的保留字可以通过执行以下命令查看:

```
>>> import keyword  
>>> keyword.kwlist  
['False', 'None', 'True', 'and', 'as', 'assert', 'break', 'class',  
'continue', 'def', 'del', 'elif', 'else', 'except', 'finally', 'for',  
'from', 'global', 'if', 'import', 'in', 'is', 'lambda', 'nonlocal', 'not',  
'or', 'pass', 'raise', 'return', 'try', 'while', 'with', 'yield']
```

所有的保留字如表 2-6 所示。

表 2-6 Python 保留字

and	as	assert	break	class	continue
def	del	elif	else	except	finally
for	from	False	global	if	import
in	is	lambda	nonlocal	not	None
or	pass	raise	return	try	True
while	with	yield			

由于 Python 是严格区分大小写的,因此保留字也不例外。例如,if 是保留字,但 IF 则不是保留字。在实际开发中,如果使用 Python 中的保留字作为标识符命名,则运行时会提示“invalid syntax”(语法错误)的错误信息。

#### ■ 参考资料 4:Python 常用内置函数(见表 2-7)

表 2-7 Python 常用内置函数表

函数	描述	示例	返回值
abs(x)	求取绝对值	abs(-1)	1
max(list)	求取 list 最大值	max([1,2,3])	3
min(list)	求取 list 最小值	min([1,2,3])	1
sum(list)	求取 list 元素的和	sum([1,2,3])	6
len(list)	求取 list 长度	len([1,2,3])	3
pow(a,b)	求取乘方数	pow(2,3)	8
round(a,b)	求取指定位数的小数,a 代表浮点数;b 代表要保留的位数	round(3.1415926,2)	3.14
int(str)	转换为 int 型	int('1')	1

续表

函数	描述	示例	返回值
float(int/str)	将 int 型或字符型转换为浮点型	float('1')	1.0
str(int)	转换为字符型	str(1)	'1'
bool(int)	转换为布尔类型	bool(0)	False
chr(int)	转换数字为相应的 ASCII 码字符	chr(65)	'A'
ord(str)	转换 ASCII 码字符为相应的数字	ord('A')	65
input(prompt)	获取用户输入	input('请输入:')	用户输入的值
print(x)	输出	print('a = ', 2)	a = 2

## ■ 参考资料 5:Python 字符串类型数据的通用操作(见表 2-8)

表 2-8 Python 字符串类型数据通用操作表

操作符	描述
x + y	连接两个字符串 x 和 y
x * n	复制 n 次字符串 x
x in s	判断字符串 x 是否为字符串 s 的子串,是则返回 True,否则返回 False
str[i]	返回下标 i 位置的一个字符
str[n:m]	返回从 str[n]到 str[m - 1]的子串
len(x)	返回字符串 x 的长度

## ■ 参考资料 6:Python 字符串操作函数(见表 2-9)

表 2-9 Python 字符串操作函数表

字符串操作	描述
string.capitalize()	将字符串的第一个字母大写
string.count(sub[, start[, end]])	计算子串 sub 在字符串中出现的次数, start 和 end 用于定义起始位置
string.lower()	返回所有字符改成小写后的字符串, string 本身不变
string.upper()	返回所有字符改成大写后的字符串, string 本身不变
string.join(序列)	将序列对象中所有字符串合并成一个字符串, string 为连接分隔符
string.split(sep=None)	将 string 按照分隔符 sep 拆分为字符串列表, 默认为空格
string.replace(old,new)	将 string 中所有 old 子串用 new 子串代替

## ■ 参考资料 7:Python 列表的通用操作(见表 2-10)

表 2-10 Python 列表通用操作表

操作符	描述
$x + y$	连接两个列表 x 和 y
$x * n$	复制 n 次列表 x
$x[i]$	引用下标 i 位置的一个列表成员, i 从 0 开始计数
$x[i:j]$	引用列表 x 中下标从 i 到 j - 1 的子列表
<code>len(x)</code>	计算列表 x 中成员的个数
<code>max(x)</code>	列表 x 中最大数据项
<code>min(x)</code>	列表 x 中最小数据项
<code>v in x</code>	检测 v 是否在列表 x 中, 返回布尔值

## ■ 参考资料 8:Python 对列表的操作函数(见表 2-11)

表 2-11 Python 列表操作函数表

方法	描述
<code>list.append(x)</code>	列表尾部追加成员 x
<code>list.insert(i,x)</code>	向列表中指定位置 i 插入 x
<code>list.remove(x)</code>	删除列表中的指定成员(有多个则只删除第一个, 指定成员不存在则报错)
<code>list.extend(L)</code>	向列表中追加另一个列表 L
<code>list.count(x)</code>	返回列表中的参数 x 出现的次数

## ■ 参考资料 9:turtle 的常用属性和命令(见表 2-12)

表 2-12 turtle 常用属性和命令表

属性或命令	描述
<code>turtle.pensize()</code>	设置画笔的宽度
<code>turtle.forward(distance)</code>	向当前画笔方向移动 distance 像素长度
<code>turtle.backward(distance)</code>	向当前画笔相反方向移动 distance 像素长度
<code>turtle.right(degree)</code>	顺时针移动 degree 度
<code>turtle.left(degree)</code>	逆时针移动 degree 度
<code>turtle.goto(x,y)</code>	将画笔移动到坐标为(x,y)的位置
<code>turtle.penup()</code>	提起笔移动, 不绘制图形, 用于另起一个地方绘制
<code>turtle.circle()</code>	画圆, 半径为正(负), 表示圆心在画笔的左边(右边)画圆
<code>turtle.color(color1,color2)</code>	同时设置 <code>pencolor = color1, fillcolor = color2</code>
<code>turtle.begin_fill()</code>	准备开始填充图形

续表

属性或命令	描述
turtle.end_fill()	填充完成
turtle.clear()	清空 turtle 窗口,但是 turtle 的位置和状态不会改变
turtle.reset()	清空窗口,重置 turtle 状态为起始状态

## 六、教学参考案例

### 参考案例 1:

#### 程序中的数据

上海市西南位育中学 王小艳

(1课时)

##### 1. 学科核心素养

在信息活动中,能够采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象特征。(计算思维)

##### 2.《课程标准》要求

掌握一种程序设计语言的基本知识,使用程序设计语言实现简单算法。通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程,掌握程序调试与运行的方法。

##### 3. 学业要求

正确区分问题解决中涉及的各种数据,并采用适当的数据类型来表示。

##### 4. 教学内容分析

本节课讲述的是高中信息技术必修 1《数据与计算》第二章第二节的内容。从知识点的角度来看,本课内容针对的是 Python 中的数据类型、变量使用以及输入输出语句;从知识体系的角度来看,本课内容涵盖的是数据与程序的关系、程序中数据使用的基础知识,可以通过课堂任务与教师讲解,在学生头脑中构建出信息、编码、数据、程序几者间的相互联系,在整个“数据与计算”模块中起到了承前启后的作用。

数据、算法、程序这几个概念之间不是割裂的,算法依托程序实现,通常数据是算法和程序的加工原材料。数据的使用方法,比如分类型、用变量表示,本身就属于计算机领域的思维方法。从计算思维的角度来讲,学生要能够理解计算机科学领域的思维方法,数据使用方法的实践和理解是重要的一环。

所以,本课以“程序中的数据”为线,设置了“程序中的数据类型”“程序中的数据放置”“程序中的数据类型转换”以及最后的“ASCII 码转换任务”,来引导学生了解 Python 程序中数据的使用方法,同时理解数据与程序间的相互关系。

##### 5. 学情分析

学生在学习过信息编码、算法的基础知识后,从本节课开始学习 Python 程序设计语言。

## 6. 教学目标

- 知道 Python 中的四种常用数据类型并能够进行区分,掌握根据需求对数据进行类型转换的方法;
- 知道常量与变量,能够复述变量的命名规则,掌握根据需要对变量进行赋值的方法;
- 通过编程实践养成程序设计的规则意识,理解程序中数据的使用规则与方法,理解数据与程序设计的关系,为计算思维的培养打好基础。

## 7. 教学重难点

- **教学重点:**Python 中常用的四种数据类型的判断与使用;变量的赋值语句、输入输出语句、类型转换函数的具体使用;理解程序中数据的重要性;
- **教学难点:**学生处于书写代码初期,由于对程序书写规范的不习惯而导致较多的代码错误。

## 8. 教学准备

机房,安装了 Python 程序设计环境。

## 9. 教学策略分析

根据教学内容,教学路径如图 2-5 所示。

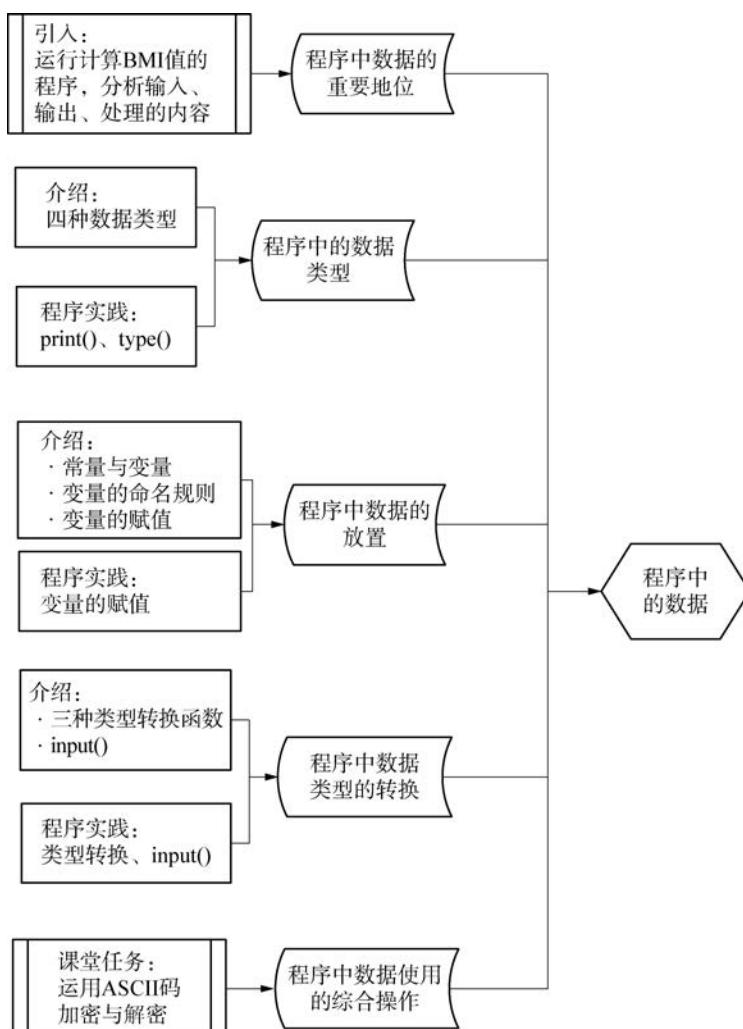
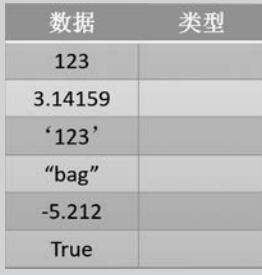


图 2-5 教学路径图

其中,知识介绍按知识线索顺序递进,程序实践题主要针对新的知识介绍,同时也会对本课内的前期知识进行巩固,最后完成综合性任务。整体贴合知识学习的螺旋上升过程。

#### 10. 教学过程设计(见表 2-13)

表 2-13 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	运行 Python 程序:输入姓名、年龄、身高、体重,计算得出 BMI 值,并给出健康建议。请学生回答输入、输出、处理的内容。 指出数据在程序中的重要地位——数据是程序加工的原材料、中间结果,也是程序加工的最终结果	观看程序运行,思考程序输入、输出、处理的内容,并做陈述	引导学生体会数据对于程序的重要意义
2. 知识介绍 1: 程序中的数据类型	介绍 Python 中的常见数据类型。数据太多,为便于理解与处理,需要对数据进行分类。  	聆听教师的讲解,理解数据的 4 个常见类型。思考并回答以下数据分别是什么数据类型:  	引导学生理解 Python 中常见的数据类型,并能指出不同数据相应的数据类型
3. 编程操作 1	介绍 Python 的编程界面,演示使用 print() 函数输出数据;演示使用 type() 函数输出数据所对应的数据类型	完成活动学习单中的操作练习(1),输出几种不同类型的数据;使用 type() 函数检测数据的类型	引导学生学习使用 Python 中的 print() 函数和 type() 函数
4. 知识介绍 2: 程序中数据的放置(常量与变量)	讲解常量与变量的定义。讲解变量名、变量的值与内存单元的关系  由变量可变的特性,引出变量需要名称的特点,并介绍变量的命名规则。 给出 6 个字符串,请学生根据变量的命名规则判断这 6 个字符串可否作为变量名	聆听教师的讲解,理解变量的相关概念  聆听教师的讲解,理解变量的命名规则。 根据变量的命名规则判断以下字符串可否作为变量名	告知学生常量与变量的定义,以及在计算机中一般如何存储变量  帮助学生熟悉变量的命名规则

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图														
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td colspan="2" style="background-color: #cccccc;">是否为合法变量名</td></tr> <tr> <td>bmi</td><td></td></tr> <tr> <td>Bmi_1</td><td></td></tr> <tr> <td>print</td><td></td></tr> <tr> <td>Bmi*</td><td></td></tr> <tr> <td>_BMI</td><td></td></tr> <tr> <td>3calorie</td><td></td></tr> </table>	是否为合法变量名		bmi		Bmi_1		print		Bmi*		_BMI		3calorie		
是否为合法变量名																	
bmi																	
Bmi_1																	
print																	
Bmi*																	
_BMI																	
3calorie																	
	介绍变量的赋值语句及相关规则: = 是从右向左赋值; 赋值可以是常量、变量或表达式; 在赋值过程中, 变量类型可以改变	聆听教师的讲解, 理解变量赋值语句的使用规则	引导学生学习 Python 中变量赋值的方法与特性														
5. 编程操作 2	请学生完成关于变量赋值的操作练习(2)。学生完成后, 对①、②题中“>>> b”与“>>> print(b)”代码的区别进行分析说明(可以请学生猜测)	根据活动学习单进行编程练习, 纠错, 并思考	引导学生熟悉变量赋值的方法, 即 = 右边可以是常量、变量或表达式														
6. 知识介绍 3: 程序中数据类型的转换	<p>介绍 Python 的类型转换函数:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #cccccc;">数据类型转换函数</td></tr> <tr> <td>float(3)</td></tr> <tr> <td>int(3.6)</td></tr> <tr> <td>str(3)</td></tr> </table> <p>简单演示使用方法。讲解输入函数 input() 的使用方法。在使用 input() 函数输入整数时, 先不用 int() 函数, 查看其数据类型, 引导学生思考</p>	数据类型转换函数	float(3)	int(3.6)	str(3)	聆听教师的讲解, 思考用 input() 函数接受的数据是什么数据类型, 如何根据需要进行转换	告知学生 Python 中的数据类型是可以通过函数转换的。通过 input() 函数输入数值的过程, 引导学生进一步理解数据转换的重要性										
数据类型转换函数																	
float(3)																	
int(3.6)																	
str(3)																	
7. 编程操作 3	请学生完成关于类型转换和输入的操作练习(3)	根据活动练习单进行编程练习, 纠错, 并思考、测试、回答: int() 函数对正数和负数都是如何取整的? 有没有四舍五入?	引导学生熟悉类型转换函数以及 input() 函数的使用方法														
8. 课堂任务	讲解任务: 运用 ASCII 码加密与解密。给出关于 ord() 函数和 chr() 函数的帮助卡片, 请学生在 Python 中撰写程序语句, 实现英文字母、数字的加密与解密	阅读活动练习单中的帮助卡片, 完成: 任务 1: 请用户输入一个英文字母, 输出这个英文字母的 ASCII 码; 任务 2: 请用户输入一个 ASCII 码, 输出这个 ASCII 码所对应的字母; 任务 3: 请将一个字符串转换成 ASCII 码, 让你的同桌将其解密	作为对数据输入、输出、加工处理(类型转换、函数使用)的综合练习。同时该练习针对字符与 ASCII 码的转换, 易于引导学生加深对编码知识的理解:(1) ASCII 码与字符对应关系的实现;(2) 其实无论程序还是数据, 归根结底在计算机内部都是二进制数字														

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
9. 小结	<p>小结本课主要知识点：</p> <p>(1) 程序中的数据。</p> <p>(2) 程序中数据的类型。</p> <p>(3) 程序中数据的放置。</p> <p>(4) 程序中数据类型的转换。</p> <p>数据、程序、算法的相关性：算法依托程序实现；数据是算法和程序的加工原材料；数据在程序中正确使用，关系到我们是否能够用好数据，关系到算法的最终实现</p>	与教师一同回忆本课内容、思考数据的作用	巩固知识点，理清思路，增进对数据重要性的理解

## 11. 活动学习单(操作练习学习单)

请在 Python 编程环境中输入以下代码，查看显示结果：

### (1) 输出数据、显示数据类型

① <pre>&gt; &gt; &gt; print(3.1415) &gt; &gt; &gt; print("BMI") &gt; &gt; &gt; print(-100) &gt; &gt; &gt; print(True)</pre>	② <pre>&gt; &gt; &gt; print(type(3.1415)) &gt; &gt; &gt; print(type("BMI")) &gt; &gt; &gt; print(type(-100)) &gt; &gt; &gt; print(type(True))</pre>
--	--

### (2) 变量的赋值

① <pre>&gt; &gt; &gt; a= 3.1415 &gt; &gt; &gt; a &gt; &gt; &gt; print(a)</pre>	② <pre>&gt; &gt; &gt; b= "Hello World" &gt; &gt; &gt; b &gt; &gt; &gt; print(b)</pre>	③ <pre>&gt; &gt; &gt; Text_1= "well" &gt; &gt; &gt; Text_2= Text_1 &gt; &gt; &gt; print(Text_2)</pre>	④ <pre>&gt; &gt; &gt; num_1= 10 &gt; &gt; &gt; num_2= num_1+ 8- 2 &gt; &gt; &gt; num_1= num_1- 3.5 &gt; &gt; &gt; print(num_1, num_2)</pre>
---	--	--	--

### (3) 类型转换与输入语句

① <pre>&gt; &gt; &gt; num= 5 &gt; &gt; &gt; print(num) &gt; &gt; &gt; print(float(num)) &gt; &gt; &gt; print(int(3.8)) &gt; &gt; &gt; print(int(-3.8)) &gt; &gt; &gt; print(type(467)) &gt; &gt; &gt; print(type(str(467)))</pre>	② <pre>&gt; &gt; &gt; char1= input("请输入一个字符串:") &gt; &gt; &gt; print(char1) &gt; &gt; &gt; print("char1= ", char1) &gt; &gt; &gt; print(type(char1))</pre>	③ <pre>&gt; &gt; &gt; num1= int(input("请输入一个整数:")) &gt; &gt; &gt; print(num1) &gt; &gt; &gt; print("num1= ", num1) &gt; &gt; &gt; print(type(num1))</pre>
--	---	--

通过练习(3),思考并回答:

int()函数对正数和负数都是如何取整的?有没有四舍五入?

(4) 小任务:运用 ASCII 码加密与解密

我们学习过,ASCII 编码表中规定了 128 个字符与控制符的 ASCII 编码。现在我们可以利用 Python 的内置函数 ord()与 chr()对英文字母、数字和它们对应的 ASCII 码进行转换。请先阅读帮助卡片,然后在 Python 中撰写程序语句,实现英文字母、数字的加密与解密。

帮助卡片		
函数名	ord()	chr()
函数描述	ord()函数以一个字符作为参数,返回对应的十进制 ASCII 码数值	chr()函数用一个范围在 0~255 的整数作为参数,返回一个对应的字符
语法	ord(c)中的 c 为一个字符	chr(i)中的 i 可以是十进制也可以是十六进制的数字
返回值	返回值是对应的十进制整数	返回值是当前整数所代表的 ASCII 码对应的字符
实例	>>> ord('a') 97	>>> print(chr(0x30), chr(0x31), chr(0x61)) # 十六进制 0 1 a >>> print(chr(48), chr(49), chr(97)) # 十进制 0 1 a

任务 1:请用户输入一个英文字母,输出这个英文字母的 ASCII 码;

任务 2:请用户输入一个 ASCII 码,输出这个 ASCII 码所对应的字符;

任务 3:请将一个字符串转换成 ASCII 码,让你的同桌将其解密。

参考语句(可以不提供给学生):

>>> x = input("请输入一个英文字母:") 请输入一个英文字母:s >>> print("该英文字母的 ASCII 码是:", ord(x)) 该英文字母的 ASCII 码是 115	>>> y = int(input("请输入一个 ASCII 码:")) 请输入一个 ASCII 码:108 >>> print("该字符是:", chr(y)) 该字符是:I
--	---

你的字符串是:\_\_\_\_\_，“加密”后的 ASCII 码是\_\_\_\_\_;

你同桌给出的 ASCII 码是:\_\_\_\_\_，“解密”后的字符串是\_\_\_\_\_。

## 参考案例 2:

### 分支结构的 Python 实现

上海市南洋中学 陈敏

(2 课时)

#### 1. 学科核心素养

- 能够采用计算机领域的学科方法界定问题、抽象特征、建立结构模型；(计算思维)
- 通过对实际问题进行判断与分析，运用合理的算法形成解决问题的方案。(计算思维)

#### 2. 《课程标准》要求

- 从生活实例出发，描述算法的概念与特征，运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法；
- 掌握一种程序设计语言的基本知识，使用程序设计语言实现简单算法；通过解决实际问题，体验程序设计的基本流程，感受算法的效率，掌握程序调试与运行的方法。

#### 3. 学业要求

依据解决问题的需要，设计和表示简单算法；掌握一种程序设计语言的基本知识，利用程序设计语言实现简单算法，解决实际问题。

#### 4. 教学内容分析

本课教学内容来源于必修模块 1《数据与计算》中的第二章第二节，要求学生通过对实际问题的需求分析，学会抽象与建模，进而设计算法，最后能够编写程序解决问题。

#### 5. 学情分析

在本课之前，学生已经学习了算法的基本理论概念、算法三种基本控制结构和 Python 的基础语法，能够使用 Python 程序设计语言编写简单的程序，实现顺序结构算法。

由于学生使用编程解决问题的能力比较弱，往往在解决问题的时候会觉得无从下手。

#### 6. 教学目标

- 对实际问题经过分析与思考，经历抽象与建模，设计并描述出分支结构的算法；
- 使用 Python 程序设计语言编写程序，能使用 Python 中的 if 语句实现分支结构；
- 通过自学文本资料，能够使用 Python 程序设计语言实现分支结构，并且尝试导入 turtle 库，使用 turtle 库中的画笔命令。

#### 7. 教学重难点

- 教学重点：使用 Python 程序设计语言实现分支结构；
- 教学难点：对实际问题进行分析后，完成抽象与建模，进而设计并描述包含分支结构的算法。

## 8. 教学准备

教案、学案、课件和学习资料,机房,投影。

## 9. 教学策略分析

以生活情境作为引入,通过讨论 BMI 指数的范围进行判断与分析,引导学生完成建模,并且能够设计并描述包含分支结构的算法流程图。

学生自主学习 Python 中单分支语句和双分支语句的基本格式。

学生合作,使用分支语句完成 Python 代码的编写,能够令“BMI 指数”问题得以解决。

通过课堂实践“空气质量指数”,巩固分支结构的 Python 实现。

以课堂延伸方式,通过自学 turtle 库,学会使用 turtle 库中的“画笔”命令实现“BMI 指数”的图形化输出。

## 10. 教学过程设计(见表 2-14)

表 2-14 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图						
1. 引入	同学们体检后,医生根据同学们的身高和体重,计算出每位同学的 BMI 指数。 平时被大家称为“小胖”的小 A 同学(身高 1.70 米,体重 72 千克),看到体检单上的“正常”之后非常开心,因为他终于不再是“小胖”了。 然而平时爱运动的小 C 同学(身高 1.78 米,体重 80 千克),看到体检单上的“偏胖”,则有些郁闷…… 小 C 同学上网查了 BMI 指数的相关资料,了解到 BMI 指数的正常范围是 18.5~24.9		从生活实际出发,引出使用 BMI 指数描述健康状况						
2. 思考及讨论	问题一:如何检验小 A 的 BMI 指数“正常”,而小 C 的 BMI 指数超出正常范围? 问题二:要解决这个问题,需要用到算法的哪种基本控制结构?	学生讨论回答: 判断 BMI 指数是否在 18.5~24.9 范围内,如果是则输出“正常”,如果不是则输出“需注意”。 分支结构	思考 BMI 取值范围不同,对应所得结果也不同,引导得出分支结构						
3. 抽象与建模	输入:身高 <i>height</i> 、体重 <i>weight</i> ; 计算: $bmi = \frac{\text{体重(千克)}}{\text{身高}^2(\text{米}^2)}$ ; 判断: <i>bmi</i> 与 BMI 指数标准进行比较; 输出:根据比较结果输出描述内容	BMI 指数标准 <table border="1"><thead><tr><th>WHO 标准</th><th>描述</th></tr></thead><tbody><tr><td>18.5~24.9</td><td>正常</td></tr><tr><td>18.5~24.9 范围之外</td><td>需注意</td></tr></tbody></table>	WHO 标准	描述	18.5~24.9	正常	18.5~24.9 范围之外	需注意	了解使用算法解决此问题的建模思想
WHO 标准	描述								
18.5~24.9	正常								
18.5~24.9 范围之外	需注意								

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
4. 设计算法	<p>引导使用自然语言实现算法：</p> <p>(1) 输入身高 <math>height</math>。</p> <p>(2) 输入体重 <math>weight</math>。</p> <p>(3) 根据公式计算 BMI 指数(保留一位小数)。</p> <p>(4) 判断 BMI 指数是否在 18.5~24.9 范围内,如果为真,则输出“正常”;如果为假,则输出“需注意”</p>	<p>完成流程图的设计</p> <pre> graph TD     Start([开始]) --&gt; InputHeight[/输入身高/]     InputHeight --&gt; InputWeight[/输入体重/]     InputWeight --&gt; CalcBmi[计算BMI指数]     CalcBmi --&gt; Decision{18.5≤bmi≤24.9?}     Decision -- 是 --&gt; OutputNormal[/输出“正常”/]     Decision -- 否 --&gt; OutputAttention[/输出“需注意”/]     OutputNormal --&gt; End([结束])     OutputAttention --&gt; End </pre>	使用自然语言描述算法,引导完成流程图设计
5. 学生自学		打开学习资料(Python 语言的分支结构基本格式),学习单分支语句和双分支语句的基本格式,使用分支语句完成代码编写	自学 Python 语言基本格式,培养学生自主学习能力
6. 编写程序(小组为单位完成)	使用 Python 语言编写程序,实现该算法	<pre> # BMI-Branch.py import math height= float(input("请输入身高(m):")) weight= float(input("请输入体重(kg):")) bmi= round(weight/height**2,1) if 18.5&lt;= bmi&lt;= 24.9:     print ("BMI 指数:", "正常") else:     print ("BMI 指数:", "需注意") </pre>	学生合作完成 Python 代码编写,培养学生合作能力
7. 作品展示		以小组为单位,进行作品展示,评选出“编程达人”小组	鼓励学生表达、交流,完成作品评价
8. 课堂实践		完成学案 2:“空气质量指数”	体会从问题提出到算法设计,再到问题解决的过程。完成分支结构的 Python 实现
9. 课堂延伸(使用图形化输出)	<p>通过使用显示不同颜色的方式表示 BMI 指数代表的含义。</p> <p>(1) 输入身高、体重。</p> <p>(2) 计算 BMI 指数(保留一位小数)。</p>	<p>自学学习资料(turtle 库),尝试在前面代码的基础上进行修改</p> <pre> # BMI-Branch-draw.py import math import turtle height= float(input("请输入身高(m):")) </pre>	

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>(3) 判断 BMI 指数是否在 18.5~24.9 范围内,如果为真,则绘制绿色圆形;如果为假,则绘制红色圆形</p> <pre> graph TD     Start([开始]) --&gt; InputHeight[/输入身高/]     InputHeight --&gt; InputWeight[/输入体重/]     InputWeight --&gt; CalcBMI[/计算BMI指数/]     CalcBMI --&gt; Decision{18.5 &lt;= bmi &lt;= 24.9?}     Decision -- 是 --&gt; DrawGreen[/绘制绿色圆形/]     DrawGreen --&gt; OutputBMICalc[/输出BMI指数/]     OutputBMICalc --&gt; End([结束])     Decision -- 否 --&gt; DrawRed[/绘制红色圆形/]     DrawRed --&gt; OutputBMICalc   </pre>	<pre> weight = float(input("请输入体重(kg):")) bmi = round(weight/height**2, 1)  turtle.begin_fill() if 18.5 &lt;= bmi &lt;= 24.9:     turtle.color("green", "green")     turtle.circle(30) else:     turtle.color("red", "red")     turtle.circle(30) turtle.end_fill()  turtle.penup() turtle.color("black", "black") turtle.goto(50, 30) turtle.write(bmi)   </pre>	拓展与提升
10. 课堂小结	单分支和双分支的基本控制结构,以及相应的 Python 语句格式; 分支结构的适用情况; 在生活中留心观察分支结构实例		巩固教学重点, 体会生活中的分支结构

### 11. 活动记录表(学案)

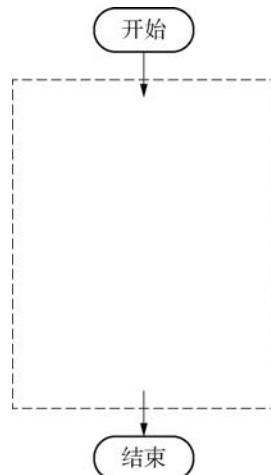
1. 设计算法,实现对于计算得出的任意 BMI 指数显示相应的描述。

(1) 输入身高(m)、体重(kg),计算 BMI 指数。

判断 BMI 指数是否在 18.5~24.9 范围内,如果结果为真,则输出“正常”;如果结果为假,则输出“需注意”。

抽象与建模	输入	
	输出	
	计算模型	

(2) 绘制流程图：



(3) 使用 Python 程序设计语言实现上述算法。

## 2. 课堂实践。

空气质量(air quality)的好坏反映了空气污染程度,它是依据空气中污染物浓度的高低来判断的。

(1) 设计算法,实现对于任意输入的 AQI(空气质量指数),显示相应的描述。

若 AQI 大于 100,则空气质量为“空气中有污染物”,否则空气质量为“优良”。

抽象与建模	输入	
	输出	
	计算模型	

(2) 绘制流程图：



(3) 使用 Python 程序设计语言实现上述算法。

## 参考案例3：

### 燃烧我的卡路里——循环结构的程序实现

上海市第四中学 童琳

(1课时)

#### 1. 学科核心素养

- 能够采用计算机领域的学科方法界定问题、抽象特征、建立结构模型、合理组织数据;(计算思维)

- 通过判断、分析信息资源,运用合理的算法形成解决问题的方案。(计算思维)

#### 2.《课程标准》要求

掌握一种程序设计语言的基本知识,使用程序设计语言实现简单算法,通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程,感受算法的效率,掌握程序调试与执行的方法。

#### 3. 学业要求

依据解决问题的需要,设计和表示简单的算法,掌握一种程序设计语言的基本知识,利用程序设计语言实现简单算法,解决实际问题。

#### 4. 教学内容分析

本课教学内容选自高中信息技术必修1《数据与计算》第二章“算法与程序实现”中的第二节“程序设计语言基本知识”。“循环结构的Python实现”共安排2课时,本课为第2课时内容,如表2-15所示。

表2-15 循环结构的Python实现

课时	课题名称	教学目标
第1课时	初识循环语句	掌握两种循环语句的基本格式;区分变量与列表储存数据的不同
第2课时	燃烧我的卡路里——循环结构的程序实现	完成特定(循环结构)问题的抽象与建模,并编程实现算法

#### 5. 学情分析

在本课之前,学生已学习算法的三种基本控制结构,知晓编程解决问题的一般过程,了解程序设计语言的基础知识,在问题解决过程中初步掌握了输入语句、赋值语句、输出语句、分支语句的基本格式及用法。学生在前一课中刚刚学习了循环语句的基本格式,通过之前的知识铺垫与编程实践,已具备学习本课所需的知识和技能。

#### 6. 教学目标

- 通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程;
- 完成特定问题的抽象与建模;
- 选用合适的循环语句,实现算法。

## 7. 教学重难点

- 教学重点:通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程;
- 教学难点:完成特定问题的抽象与建模。

## 8. 教学环境

网络机房。

## 9. 教学策略分析

在程序教学中经常发现,学生习惯拿到问题就着手编程,程序会出现很多小漏洞。究其原因,就是因为学生缺乏最初对具体问题的细致解读,即缺少问题分析的环节。教师在课中,可留出时间,注重问题分析,需特别强调问题的抽象化、模型化。

循环结构程序实现是算法与程序实现中的难点,其中包括:for语句中序列的描述,是直接遍历还是使用range()函数来实现遍历列表中的数据……;Python中集成了很多和序列有关的函数,如sum()函数、max()函数、min()函数等,这些函数功能强大,使循环结构的问题有时只需一行代码就可实现,似乎无法和循环结构较复杂的流程图对应起来,这些都是教学中会遇到的问题。对前面一个问题,教师可以提供语法帮助文件或半成品程序文件,为学生提供一定的学习支架,辅助学生尽快掌握语法规则。对后面一个问题,教师可以安排课后的自主探究活动,渐渐让学生体会函数的本质就是具有一定功能的代码段,利用函数可以更好地实现模块化设计。

## 10. 教学过程设计(见表2-16)

表2-16 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 问题引入	问题提出:热爱每天跑步运动的小路,期望了解连续一周每天消耗的卡路里数。但目前家中跑步机配套的App中,只显示他每天的体重、跑步时长、跑步速度等信息,还没有关于卡路里的相关数据的显示。我们是否可以编写程序帮助小路解决问题,满足他的需求?		延续第二章“编程应用助健康”项目主题活动,创设子主题活动“燃烧我的卡路里”。通过问题的提出,引发学生思考,快速进入本课学习内容
2. 问题剖析	小组讨论交流:仔细阅读小路的需求,你心中会生出哪些疑惑?请具体说一说对于这个问题,你的“问题”有哪些	预设回答: 问题1:卡路里如何计算? 问题2:该问题的算法采用了哪种结构? 问题3:利用我们所学的编程知识是否能解决该问题? .....	学生通过对问题中的“问题”的描述,既能培养自己对问题的解读能力,同时也能让教师第一时间了解学情
	问题1展开: 出示跑步消耗卡路里的两个计算公式(详见“学习记录表”)	回答选用公式的原因	在“选用公式”的过程中,学生完成对已知数据到求解目标的简单分析
	问题2展开: (1) 提问:已知什么?求什么?怎么求? (2) 提问:算法采用什么结构? (3) 展示交流算法	(1) 思考并回答。 (2) 思考并尝试用自然语言或流程图描述算法。 (3) 交流与聆听	学生继续对问题进行深入分析,将问题抽象化、模型化,并设计解决该问题的算法

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>问题3展开:</p> <p>(1) 提供半成品程序文件及帮助文件,根据算法填充程序,实现问题求解。</p> <p>(2) 易错点分析。</p> <p>例如:变量名的大小写问题;for语句中的序列如何填写的问题等</p>	<p>(1) 阅读代码段,填充代码。</p> <p>(2) 记录调试中的问题</p>	学生在调试代码的过程中发现错误,修正错误,最终实现问题求解
3. 问题拓展	<p>(1) 提问:还可以为App追加什么功能?</p> <p>(2) 追加的新功能(可选):</p> <p>① 显示一周消耗的卡路里总数;</p> <p>② 显示一周卡路里数的峰值(最大值);</p> <p>③ 显示较上日多了(少了)××千卡。</p> <p>注:也可自行设计。</p> <p>(3) 展示算法或程序设计</p>	<p>(1) 阐述想法,分析其可行性。</p> <p>(2) 选择1~2个新的功能,上机实践。</p> <p>(3) 分享与交流</p>	通过追加任务,拓展学生思路,利用本课及前几节课所学,实现App的新功能。从算法结构上,也从单一的循环结构转为循环嵌套分支的结构,为后续枚举算法的学习打下基础
4. 课堂小结	在编程求解实际问题的过程中,根据问题的需要,可以反复修正和执行:抽象与建模、设计算法、编写程序、调试程序这四个步骤,直到问题得到最终解决		
5. 课后阅读	提供文本阅读材料,关于sum()函数、max()函数、min()函数的用法及案例分析,拓展Python语言知识		

### 11. 板书设计(见图 2-6)

课题:燃烧我的卡路里——循环结构的程序实现



图 2-6 循环结构的程序实现的板书设计

### 12. 学习记录表(见表 2-17)

表 2-17 学习记录表

序号	记录内容
1	提取问题1中的关键问题: _____

续表

序号	记录内容				
2	<p>根据实际问题 1 的分析,你会选用哪个计算公式?</p> <p>(1) 跑步消耗卡路里(千卡)的计算公式①:</p> $\text{Calories\_Burned} = ((Age \times 0.2017) - (Weight \times 2.2046 \times 0.09036) + (Heart\_Rate \times 0.6309) - 55.0969) \times Time / 4.184$ <p>注:Age 年龄,Weight 体重(千克),Heart_Rate 心率(次/分钟),Time 跑步时间(分钟)。</p> <p>(2) 跑步消耗卡路里(千卡)的计算公式②:</p> $\text{Calories\_Burned} = Weight \times (Time / 60) \times (30 / (24 / Speed))$ <p>注:Weight 体重(千克),Time 跑步时间(分钟),Speed 跑步速度(千米/小时)</p>				
3	<p>编程求解问题的过程记录:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">抽象与建模</td> <td>输入</td> </tr> <tr> <td>输出</td> </tr> <tr> <td>计算模型</td> </tr> </table> <p>设计算法</p>	抽象与建模	输入	输出	计算模型
抽象与建模	输入				
	输出				
	计算模型				
4	<p>注:课上可先用自然语言描述算法,课后补画完整的流程图</p> <p>注:半成品程序在教师提供的文件中,并不在学习单上,学生调试正确后,记录在学习单上</p> <pre> import math Weekday= ["SUN", "MON", "TUE", "WED", "THU", "FRI", "SAT"] Weight= [68.4, 67.7, 66.9, 67.7, 68.5, 69.2, 68.4] Time= [30, 34, 20, 41, 45, 37, 50] Speed= [10.3, 9.8, 10.6, 11.2, 12.1, 11.9, 10.8] Calories_Burned= _____ for _____ in _____:     Calories_Burned.append(round(______)) print("日期:", Weekday) print("每天跑步消耗的卡路里:", _____) </pre> <p>调试运行情况记录</p> <p>在问题 1 的基础上,你想设计的新功能是:</p> <hr/> <p>注:可在上方表格中,用别的颜色的笔做内容添加</p>				

## 第三节 常用算法及其程序实现

### 一、教学目标与重点

体验编程解决问题的一般过程,认识问题解决过程中不同算法的效率,学会选择恰当的算法进行求解。

#### 教学目标:

- 理解枚举法的思想和一般原理,并学会使用枚举法解决简单问题;
- 认识问题解决过程中不同算法的效率;
- 体验编程解决问题的一般过程,学会选择恰当的算法进行求解。

#### 教学重点:

- 枚举法的思想和一般原理;
- 不同算法的效率;
- 选择恰当的算法进行求解。

### 二、教学说明与建议

本节的教学内容主要为枚举法及其 Python 程序实现。枚举法是用计算机解决问题中最常用的算法思想之一,也是学生最容易理解的算法之一。在教学中,教师可以从生活中的枚举例子出发,引导学生总结枚举法的一般模式。在教材中还通过具体例子讲解了同一问题的不同解法,即使用枚举法和不使用枚举法,让学生感受不同算法的效率。

在枚举法的程序实现中,也根据四个步骤展开,并对应枚举法的一般模式落实循环嵌套分支的语句实现。在 Python 语言中,的确有很多方法可以不通过对枚举法的一般模式进行编程而直接获得解答,但还是建议教师能够先落实一般模式的对应程序实现,然后在有余力的情况下,再向学生介绍其他方法。本节教学参考资源中补充了一些经典枚举算法的例题,详见“参考资料 1: 经典枚举法问题”。

在“知识延伸”部分介绍了排序和查找的基本概念和方法,其中选择了学生较易理解的选择排序、顺序查找和二分查找,并结合具体示例展开。此项内容不属于必须的教学内容,教师可根据学情自行选择。本书教学参考资源中补充了插入排序和冒泡排序算法,可

以供教师引入排序算法、比较算法的效率,以及学有余力的学生使用,详见本节教学参考资源中的“参考资料 2:其他排序算法”。

### 三、项目实施与评价

本节项目结合学生比较熟悉的“打卡”展开,设计为运动课程打卡情况的统计。

项目任务 3: 使用常用算法,设计跑步训练课程报表,并描述完成这些信息统计所选择的算法和理由。

算法的设计和选择在问题解决过程中至关重要,在本项目任务中设计将枚举法和当下流行的健身指导课程相结合,通过学习枚举法的思想和一般模式,来完成一周训练课程情况基本报表。从实际问题的解决过程中体会算法的用处及其效率。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,重点关注过程性评价。

### 四、教学参考资源

#### ■ 参考资料 1:经典枚举法问题

- 模糊数问题:1 \*\* 47。一个五位数,百位和千位模糊不清,但已知整个五位数能被 57 或者 67 整除,求所有满足要求的五位数。

- 数字分组。将 1,2,...,9 共九个数分成三组,分别组成三个三位数,且使这三个三位数构成 1 : 2 : 3 的比例,试求出所有满足条件的三个三位数。例如:三个三位数 192、384、576 满足以上条件。

- 孪生素数。孪生素数是指两个相邻奇数且都是素数,如 3、5 和 11、13,它们是最近的素数,就像孪生兄弟一样。输出 100 以内的所有孪生素数。

#### ■ 参考资料 2:其他排序算法

##### (1) 插入排序



图 2-7 整理扑克牌

插入排序非常类似于整理扑克牌。在开始摸牌时,左手是空的,牌面朝下放在桌上。接着,依次从桌上摸起一张牌,并将它插入到左手一把牌中的正确位置上,如图 2-7 所示。为了找到这张牌的正确位置,要将它与手中已有的牌从左到右地进行比较。无论什么时候,左手中的牌都是排好序的。

插入排序的基本思想是:每次将一个待排序的记录,按其关键字大小插入到前面已经排好序的子序列中适当位置,直到全部记录插入完成为止。

例如,有一堆待排序的数据:45、67、12、78、39、23,使用插入排序的过程如表 2-18 所示。

表 2-18 插入排序过程

序号	已排序序列	待排序序列	备注
		45 67 12 78 39 23	
1	45	67 12 78 39 23	插入 45, 比较 0 次
2	45 67	12 78 39 23	插入 67, 比较 1 次
3	12 45 67	78 39 23	插入 12, 比较 1 次
4	12 45 67 78	39 23	插入 78, 比较 3 次
5	12 39 45 67 78	23	插入 39, 比较 1 次
6	12 23 39 45 67 78		插入 23, 比较 1 次, 排序完成

## (2) 冒泡排序

冒泡排序的基本思想为两两比较待排序元素,发现两个元素的次序相反时即进行交换,直到没有反序的元素为止。

冒泡排序算法的基本过程为:(从前往后)

- 比较相邻的元素。如果前一个比后一个大,就将这两个元素进行交换。
- 对每一对相邻元素做同样的工作,从开始的第一对到结尾的最后一对。这时,最大的元素将会被移动到最后,且该元素已排在其正确的位置。
- 针对所有的元素重复以上步骤,除最后一个已排好的元素。
- 持续每次对越来越少的元素重复上面的步骤,直到没有任何一对元素需要比较。

待排序数据:45、67、12、78、39、23,使用冒泡排序的过程如表 2-19 和表 2-20 所示。

表 2-19 冒泡排序第一次排序

序号	待排序数据	比较元素对	备注
1	45 67 12 78 39 23	45 和 67	无交换
2	45 67 12 78 39 23	67 和 12	交换
3	45 12 67 78 39 23	67 和 78	无交换
4	45 12 67 78 39 23	78 和 39	交换
5	45 12 67 39 78 23	78 和 23	交换
6	45 12 67 39 23 78		78 移动到最终位置,第一次排序结束

表 2-20 冒泡排序第二次排序

序号	待排序数据	比较元素对	备注
1	45 12 67 39 23 78	45 和 12	交换
2	12 45 67 39 23 78	45 和 67	无交换

续表

序号	待排序数据	比较元素对	备注
3	12 45 67 39 23 78	67 和 39	交换
4	12 45 39 67 23 78	67 和 23	交换
5	12 45 39 23 67 78		67 移动到最终位置,第二次排序结束

在冒泡排序中,我们可以形象地将每个待排序的元素看作气泡,“重气泡往下沉,轻气泡往上冒”。排序的方向既可以从左至右,将重气泡送到后面;也可以从右至左,将轻气泡送到前面。

## 五、教学参考案例

### 参考案例 1:

#### 众里寻他千百度——枚举法的基本原理

上海市位育中学 陈莹

(1课时)

##### 1. 学科核心素养

运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法。(计算思维)

##### 2.《课程标准》要求

- 运用恰当的描述方法和控制结构表示简单算法;
- 通过解决实际问题,感受算法效率。

##### 3. 学业要求

依据问题解决的需要设计算法,运用算法描述方法和三种控制结构合理表示算法。

##### 4. 教学内容分析

本课教学内容选自高中信息技术必修 1《数据与计算》第二章“算法与程序实现”第三节“常用算法及其程序实现”,主要学习枚举法的基本原理,并通过对其基本原理的理解分析,提炼总结其核心思想和一般模式,旨在深层次理解“程序驱动”的数字化工具的工作方法和应用流程。

##### 5. 学情分析

高中生的逻辑思维能力逐步趋于成熟,同时在前面章节内容的学习中,学生已完成了算法的三种基本结构和用流程图描述算法的学习,并掌握了 Python 程序设计语言的基本编写方法,拥有了使用 Python 程序设计语言实现三种基本结构的能力。

##### 6. 教学目标

- 理解枚举法的基本原理;

- 通过对枚举法基本原理的理解分析,提炼总结其核心思想和一般模式;
- 能够独立分析并使用枚举法解决问题;
- 尝试用流程图描述使用枚举法解决问题的过程。

#### 7. 教学重难点

- 教学重点:理解枚举法的核心思想;
- 教学难点:总结枚举法的一般模式。

#### 8. 教学准备

算法的三种基本结构,用流程图描述算法,多媒体机房。

#### 9. 教学策略分析

通过日常生活中实际问题的解决方法引出枚举法;再通过对枚举法基本原理的分析,提炼总结其核心思想和一般模式;最后将它应用到更多问题的解决中去。

#### 10. 教学过程设计(见表 2-21)

表 2-21 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	<p>情景创设:(视频或图片) 随着网络的发展,计算机浏览器中的收藏夹体积越来越庞大,而其中有些甚至已经无法访问了。</p> <p>提出问题: 如何给收藏夹来一个瘦身,将已经无法访问的链接一一删除? (可能学生会提出多种解决方案,如果能说到枚举法最好,如果学生没有说到,则教师做补充)</p> <p>类似的情景还有: “行李箱的密码忘记了怎么办?” “朋友的电话号码有一位记不清了怎么办?” .....</p> <p>通过生活情景的列举,引导学生发现生活中有些问题的解决不需要太复杂的数学运算,只需通过不断的尝试,问题便能迎刃而解</p>	<p>联系实际回答“整理收藏夹”这个问题的解决方案。</p> <p>思考这些生活中遇到的问题在解决的过程中有怎样的共性? (一个一个试)</p>	引出枚举法
2. 层层引导	<p>“今天我们就来介绍这样一种解决问题的方法——枚举法。”</p> <p>介绍枚举法的基本原理: 根据已知条件,在给定的范围内对所有可能的答案按某种顺序进行逐一列举和检验,从中找出那些符合要求的答案。</p>	<p>理解枚举法的基本原理。</p>	深入理解枚举法

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>引导学生通过对枚举法基本原理的解读和分析,提炼其核心思想: 一一列举——循环结构; 逐一检验——分支结构。</p>	提炼枚举法的核心思想。分析一一列举使用什么结构实现? 需要知道什么? 逐一检验用什么结构实现? 需要知道什么?	
	<p>引导学生通过对枚举法核心思想的进一步分析,总结其一般模式: 确定范围——进行列举; 验证条件——实现检验。</p>	总结枚举法的一般模式。	
	<p>引导学生进一步思考枚举法的优缺点,并尽可能发扬其优点,弱化其缺点。 发扬优点: 最大程度地利用计算机运算快和自动化的特点。 弱化缺点: 尽可能缩小其枚举范围</p>	思考枚举法的优缺点以及应对措施	
3. 课堂实践	<p>布置任务: 根据上面所学的内容完成“算法分析表”中枚举法的填写。 引导学生学会使用“算法分析表”学习新的算法</p>	回忆并完成“算法分析表”中枚举法的部分	学会使用“算法分析表”
4. 实际应用	<p>提出问题: 求解给定的两个正整数 <math>m</math> 和 <math>n</math> 的最大公约数。</p> <p>确定范围: <math>2 \sim m</math> 和 <math>n</math> 中的较小数。</p> <p>验证条件: 能够被 <math>m</math> 和 <math>n</math> 整除的最大数</p>	<p>思考如何使用枚举法来解决“求最大公约数”这个问题? 确定范围。</p> <p>验证条件</p>	独立分析并使用枚举法解决问题
5. 课堂实践	布置任务: 完成“枚举法分析表”中前两个问题的填写	思考并完成“枚举法分析表”中前两个问题的填写	掌握枚举法的一般模式
6. 小结	总结枚举法的基本原理、核心思想、一般模式	核对“算法分析表”中枚举法的部分,并加深记忆	巩固教学重点
7. 课外拓展	提出解决“求最大公约数”问题的其他算法,拓展学生思路并引出学生对于算法选择的思考	观察两种不同算法在解决同一个问题时的效率高低。 思考如何通过选择合适的算法来提高问题解决的效率?	体验选择合适算法的重要性
8. 课后作业	(1) 完成“枚举法分析表”后两个问题的填写。 (2) 选择“枚举法分析表”中任意一个问题,尝试将其算法流程图画出来		

## 11. 活动记录表(见表 2-22 和表 2-23)

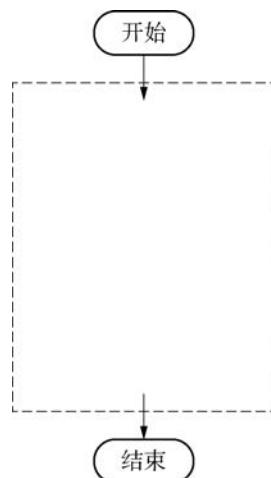
表 2-22 算法分析表

算法名称	基本原理	核心思想	一般模式	注意事项
枚举法				

表 2-23 枚举法分析表

待解决问题	枚举范围	检验条件
已知 $\square 3 \times 6528 = 3\square \times 8256$ 等式中, 方框内是同一个数字, 求该数字		
找出个位与千位相等的四位数		
找出 100 以内的质数		
水仙花数是指一个 3 位数, 它等于自身每个数字的立方之和, 例如: $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$ 。编写程序找出所有的水仙花数		

选择“枚举法分析表”中任意一个问题, 尝试将其算法流程图画出来:



### 参考案例 2:

#### 设计我的智能跑步机——枚举法的程序实现

上海市位育中学 陈莹

(1 课时)

##### 1. 学科核心素养

掌握一种程序设计语言的基本知识, 使用程序设计语言实现简单算法。(计算思维)

## 2. 《课程标准》要求

- 掌握一种程序设计语言的基本知识, 使用程序设计语言实现简单算法;
- 通过解决实际问题, 体验程序设计的基本流程, 掌握程序调试与运行的方法。

## 3. 学业要求

利用一种程序设计语言实现简单算法, 解决问题。

## 4. 教学内容分析

本课教学内容选自高中信息技术必修 1《数据与计算》第二章“算法与程序实现”第三节“常用算法及其程序实现”, 主要学习枚举法的程序实现, 并通过探究活动体验程序设计的基本流程, 掌握程序调试与运行的方法。

## 5. 学情分析

高中生的逻辑思维能力逐步趋于成熟, 同时在前面章节内容的学习中, 学生已完成了算法的三种基本结构和用流程图描述算法的学习, 并掌握了 Python 程序设计语言的基本编写方法, 拥有了使用 Python 程序设计语言实现三种基本结构的能力, 同时还理解了枚举法的基本原理。

## 6. 教学目标

- 巩固枚举法的基本原理、核心思想和一般模式;
- 学会用程序设计语言实现枚举法;
- 通过探究活动, 体验程序设计基本流程并掌握枚举法的程序实现;
- 通过对自己的程序的调试运行, 掌握程序调试与运行的方法;
- 能够熟练掌握利用枚举法独立解决问题。

## 7. 教学重难点

- 教学重点: 用程序设计语言实现枚举法, 以及体验程序设计的基本流程;
- 教学难点: 使用枚举法独立完成问题解决的全过程。

## 8. 教学准备

枚举法基本原理, Python 基础语法, 多媒体机房。

## 9. 教学策略分析

通过复习巩固, 加深对枚举法的基本原理、核心思想和一般模式的印象, 并在此基础上得出枚举法的语句结构模型。在遇到实际问题的时候, 通过确定问题的范围和找到验证的条件, 来对应枚举法的一般模式, 以此解决问题。

## 10. 教学过程设计(见表 2-24)

表 2-24 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	提问: 枚举法的基本原理是什么? 枚举法的核心思想是什么?	思考并回答枚举法的基本原理、核心思想、一般模式。	复习巩固

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	枚举法的一般模式是什么?  回顾： 上节课得出的用枚举法解决问题所用到的两种基本结构： 一一列举——循环结构； 逐一检验——分支结构	回忆用枚举法解决问题所用到的基本结构	
2. 层层引导	引导学生分析使用枚举法解决问题的两种基本结构的关系： 一一列举的过程中进行逐一检验； 循环结构中嵌套分支结构。  引导学生思考如何用 Python 语言实现枚举法： 循环结构中嵌套分支结构； 循环语句中嵌套分支语句	分析使用枚举法解决问题的两种基本结构的关系。  尝试使用 Python 语言完成枚举法的程序实现	学会用程序设计语言实现枚举法
3. 探究活动	提出任务——智能跑步机： 为智能跑步机设计算法，显示用户在训练课程中完成了哪几项训练内容，未完成哪几项训练内容？  带领学生体验程序设计基本流程，思考并完成“活动记录表——智能跑步机”： (1) 抽象与建模：分析问题的输入输出，思考问题的计算模型。 (2) 设计算法：利用枚举法进行统计，确定范围和验证条件，并绘制算法流程图。 (3) 编写程序：根据设计的算法，用 Python 语言编程实现。 (4) 调试运行：在 Python 环境下调试运行自己编写的程序。	思考“智能跑步机”问题，提出解决方案。  思考并完成“活动记录表——智能跑步机”，并上机完成“智能跑步机”程序。	创设生活场景，提出实际问题。  体验程序设计基本流程并掌握枚举法的程序实现。
	展示学生作品： 分析编程过程中遇到的问题，展示不同解决思路的学生代码，分析异同点	观看、分享，思考、总结并修改程序	反思和改进
4. 小结	总结枚举法的程序实现和程序设计基本流程	归纳总结	巩固教学重点
5. 课后作业	延伸探究——智能跑步机 Plus： 假设每项训练内容都有要求的卡路里消耗最低值，如何统计该用户哪些训练项目未达标？	完成“活动记录表——智能跑步机 Plus”	举一反三

## 11. 活动记录表(见表 2-25 和表 2-26)

表 2-25 活动记录表——智能跑步机

抽象与建模	输入		
	输出		
	计算模型		
	流程图		Python 程序
设计算法		编写程序	
调试运行情况记录			

表 2-26 活动记录表——智能跑步机 Plus

抽象与建模	输入		
	输出		
	计算模型		
设计算法	流程图	编写程序	Python 程序
调试运行情况记录			

# 数据处理与应用

## 一、本章学科核心素养的渗透

数据不仅是信息的载体,也是人们提取信息、做出决策的重要依据,并逐步成为社会发展的一项资源。合理选用技术工具处理数据,可以提高数据应用效能,发现其中隐含的信息,精准解决生活学习中的问题。

本章是“必修模块1:数据与计算”中的实践和应用。课程标准中相关内容要求包括:

“1.4 通过典型的应用实例,了解数据采集、分析和可视化表达的基本方法。

1.5 根据任务需求,选用恰当的软件工具或平台处理数据,完成分析报告,理解对数据进行保护的意义。”

本章内容是按照数据处理的基本原理,提炼数据处理的基本方法,聚焦技术工具在数据处理中的基本功能,注重学生数据安全意识的培养。学生学习后,能了解数据采集、分析及可视化表达的基本方法;能根据任务需求,选用恰当的软件工具或平台处理数据,完成数据分析报告,认识数据保护的意义;能针对具体问题,利用信息技术有效处理数据,获得有价值的信息,以此提高个人生活与学习质量。

本章通过“交通数据利抉择”项目活动,让学生真实体验利用数据处理软件工具或平台处理数据和发现信息的过程,引发学生对大数据时代数据如何改变人们生活进行深入思考,发展学生的信息意识。通过完成项目活动中的各项任务,使学生不仅具备操作数据处理技术工具的技能,还能理解这些技术工具,知道它们的工作方法和应用流程,处理好人与技术工具的关系,发展计算思维。学生在对数据进行分析的基础上,撰写解决问题的分析报告,学会用数字化工具表达思想、建构知识,养成数字化学习与创新的习惯。在实施项目活动的过程中,让学生认识到数据安全的重要性,理解对数据进行保护的意义,承担信息社会责任。

## 二、本章知识结构

本章分为三节,以数据处理与应用为主线,结合项目活动,从数据采集、整理开始,实施数据分析与可视化,形成数据分析报告,使学生在体验数据处理的全过程中感悟数据处理的价值。

## 三、本章项目活动设计思路

本章项目活动的主题是“交通数据利抉择”。该项目聚焦学生身边的数据,选择了分析共享单车解决人们出行“最后一公里”问题这一角度,将共享单车运营数据的处理与应用贯穿于项目始终。从探究共享单车智能锁解锁与闭锁环节入手,引发学生对共享单车在骑行过程中所产生数据的思考,然后辅以一个区域共享单车全年的骑行数据,依据数据处理的一般过程,分别介绍数据处理的每一个环节,帮助学生了解数据处理流程,掌握处理的方法。借助数据可视化,重点分析讨论数据处理后所获得的信息对共享单车的运营决策有何帮助,加深学生对数据处理“利抉择”的感悟。

## 四、本章课时安排建议

本章教学建议用 10 课时完成,具体参见表 3-1。

表 3-1 课时安排计划表

节名	建议课时
第一节 数据采集、整理与安全	5 课时
第二节 数据分析与可视化	3 课时
第三节 数据分析报告与应用	2 课时

### 第一节

### 数据采集、整理与安全

## 一、教学目标与重点

### 教学目标:

- 了解数据获取的一般途径,掌握数据采集和整理的基本方法,能根据需求

选用合适的方法获取、整理数据；

- 了解数据安全防护的基本方法，理解对数据进行保护的意义，增强数据安全意识。

**教学重点：**

根据需求选用合适的方法获取、整理数据。

## 二、教学说明与建议

本节主要学习数据采集、整理以及数据安全相关内容。根据需求有效地采集数据是数据处理的前提，对数据加以整理是数据处理的基础。数据已成为一种重要的资源，具备一定的数据保护能力、提高数据安全意识尤为重要。

数据来源有多种渠道，因此采集数据的方法也有很多种。教材中主要介绍了目前应用较广泛的传感数据采集和互联网数据采集，并重点介绍了利用 Python 编程获取网页数据的方法，且在“技术支持”中提供了源代码供参考。值得注意的是，使用编程获取网页数据的方法在提升数据收集效率的同时，如果使用不当，可能会触犯相应的法律法规。要让学生知晓收集数据必须依法依规，自觉保护互联网平台的合法权益，维护网络空间的正常秩序（参见本节“五、教学参考资源”中的“参考资料 1：网络爬虫的法律规制”）。教学中，教师可以结合项目实际情况让学生体验更多的数据采集方法，如通过在线问卷调查获取数据、选用软件工具抓取数据、在中国互联网数据平台下载数据等。

数据整理最基本的环节是检查处理数据中的重复值、缺失值和异常值等。教材中对重复值的处理分为记录去重和特征去重；对缺失值的处理采用了删除法；处理异常值时介绍了利用箱形图分析识别的方法。教材给出了利用 Python 检查处理数据中的重复值、缺失值和异常值的程序代码，在“技术支持”中对涉及的 Python 中的 Pandas 库和 DataFrame 方法作了介绍。教学中需要注意，一是检查处理数据中的重复值、缺失值和异常值这三个环节并不存在严格的先后关系，实际应用中往往需要交叉进行；二是由于数据的复杂性，教师可以根据项目的需求对这三个环节所采用的方法作适当的补充，如处理缺失值还可以采取替换法和插值法等。

数据安全一般包括数据本身的安全和数据防护的安全。数据加密、数据脱敏和访问控制是保护数据本身安全的较常用方法，而数据备份、异地容灾等是对数据进行主动防护的常用措施。牢固树立数据安全意识是根本（参见本节“五、教学参考资源”中的“参考资料 2：数据素养”），掌握数据保护基本方法是保障。

## 三、项目实施与评价

本节的项目任务主要有两个，一是围绕主题，利用信息技术工具收集共享单车使用过

程中的相关数据,形成数据集;二是学会用数据处理的常用工具和方法,对数据集加以整理,为后续的进一步分析做准备。

在数据采集环节,首先以“体验思考”中共享单车的智能锁的功能和使用,引发对数据在哪里、如何获取数据的思考。然后借助“项目实践”让学生尝试用所学的数据采集工具和方法,收集项目活动所需的数据。

在数据整理环节,“探究活动”中给出了部分采集到的共享单车数据,为讨论、分析数据中存在的问题提供参考,并为编程处理重复值、缺失值和异常值提供依据。

项目活动的实施中,围绕主题,教师“教”的项目任务与学生“做”的项目任务应该有所不同,这样更有利于调动学生自主学习和探究的积极性。教师可以让学生以小组为单位自主讨论确定项目任务,引导学生选择合适的工具和方法采集和整理数据,完成“项目实践”的要求。教师可以借助教材提供的教学平台,进一步拓宽和丰富教学资源,为学生的个性化学习和实践提供更有力的支撑。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,重点关注过程性评价。

## 四、作业练习与提示

本节的作业设计是让学生体验从采集数据、整理数据到保存数据的全过程。数据的采集可以参考教材中“技术支持:网页爬取与解析”提供的方法和源代码,教师也可以适当地提供一些平台资源供学生自主探究。

## 五、教学参考资源

### ■ 参考资料 1:网络爬虫的法律规制

2019年5月28日,国家互联网信息办公室就《数据安全管理办办法(征求意见稿)》(以下简称《征求意见稿》)公开征求意见,这是我国数据安全立法领域的里程碑事件。以法律的形式规范数据收集、存储、处理、共享、利用以及销毁等行为,强化对个人信息和重要数据的保护,可维护网络空间主权和国家安全、社会公共利益,保护自然人、法人和其他组织在网络空间的合法权益。以网络爬虫为主要代表的自动化数据收集技术,在提升数据收集效率的同时,如果被不当使用,可能影响网络运营者正常开展业务,为回应上述问题,《征求意见稿》第十六条确立了利用自动化手段(网络爬虫)收集数据不得妨碍他人网站正常运行的原则,并明确了严重影响网站运行的具体判断标准,这将对规范数据收集行为、保障网络运营者的经营自由和网站安全起到积极的作用。

#### 1. 网络爬虫的功能和价值

(1) 网络爬虫,又称为网络蜘蛛或网络机器人,是互联网时代一项被普遍运用的网络信息搜集技术。该项技术最早应用于搜索引擎领域,是搜索引擎获取数据来源的支撑性技术之一。随着数据资源的爆炸式增长,网络爬虫的应用场景和商业模式变得更加广泛和多样,较为常见的有新闻平台的内容汇聚和生成、电子商务平台的价格对比功能、基于气象数

据的天气预报应用等。一个出色的网络爬虫工具能够处理大量的数据,大大节省了人们在该类工作上所花费的时间。网络爬虫作为数据抓取的实践工具,构成了互联网开放和信息资源共享理念的基石,如同互联网世界的一群工蜂,不断地推动网络空间的建设和发展。

(2) 网络爬虫技术是互联网开放共享精神的重要实现工具。允许收集者使用网络爬虫技术收集数据是数据开放共享的重要措施,网络爬虫能够通过聚合信息、提供链接,为数据所有者的网站带来更多的访问量,这些善意、适量的数据抓取行为,符合数据所有者开放共享数据的预期。相较于数据所有者通过开发 API 来提供数据,网络爬虫技术为数据收集者提供了极大的便利,也给专业网络爬虫公司带来了巨大的收益:随着网络爬虫技术在市场中的日益普遍,其成本急剧下降,截至 2016 年其服务成本已经低至每小时 20 元,一般的网络爬虫公司平均每年可赚取 40 万元,而专门为大公司从事网络爬虫外包服务的公司每年收益可达百万元。

## 2. 网络爬虫规制的必要性

(1) 恶意抓取会侵害他人权益和经营自由。通过网络爬虫访问和收集网站数据行为本身已经产生了相当规模的网络流量,但是有分析表明其中三分之二的数据抓取行为是恶意的,并且这一比例还在不断上升。恶意爬虫可以掠夺资源、削弱竞争对手。恶意爬虫往往被滥用于从一个站点抓取内容,然后将该内容发布至另一个站点,而不显示数据源或链接,这一不当手段将帮助非法组织建立虚假网站,产生欺诈风险以及对知识产权、商业秘密的窃取行为。

(2) 恶意爬虫危及网络安全。从行为本身来讲,恶意爬虫会对目标网站产生 DDoS 攻击的效果,当有成百上千的恶意爬虫与同一网站进行交互时,网站将会失去对真实目标的判断,其很难确定哪些流量来自真实用户,哪些流量来自恶意爬虫。若平台使用了掺杂虚假访问行为的缺陷数据,做出相关的营销决策,可能会导致大量时间和金钱的损失。尽管 robots 协议作为国际通行的行业规范,能够帮助网站在 robots.txt 文件中明确列出限制抓取的信息范围,但并不能从根本上阻止恶意爬虫行为,其协议本身无法为网站提供任何技术层面的保护。目前恶意爬虫行为已经给互联网平台带来了一定的商业和技术风险,影响了其正常的平台运营和业务开展。

(3) 现行法律规制方式及其不足之处。网络爬虫的不当访问、收集、干扰行为应当受到法律规制。目前,我国已有法律对网络爬虫进行规制,主要集中在刑法有关计算机信息系统犯罪的相关条文上。从刑法所追求的法益来看,刑法规范的是对目标网站造成严重影响并具有社会危害性的数据抓取行为。若行为人违反刑法的相关规定,通过网络爬虫访问、收集一般网站所存储、处理或传输的数据,可能构成刑法中的非法获取计算机信息系统数据罪;如果在数据抓取过程中实施了非法控制行为,可能构成非法控制计算机信息系统罪;此外,由于使用网络爬虫造成对目标网站的功能干扰,导致其访问流量增大、系统响应变缓,影响正常运营的,也可能构成破坏计算机信息系统罪。

由于刑法的谦抑性,其只能在网络爬虫行为产生严重社会危害而无刑罚以外手段进行规制的情形下起到惩治效果,而对于网络爬虫妨碍其他网站正常运行、过量访问或收集数据等一般性危害行为很难起到规制作用,因此我国需要建立在刑法以外的行政规制手

段,构建完善的刑事责任、行政责任乃至民事责任规范体系,以保护互联网平台的合法权益,维护网络空间的正常秩序。

### 3. 完善网络爬虫规制方式的建议

从网络爬虫的相关案例来看,其使用者往往有充分的理由做出可能涉嫌违法的数据抓取行为,其辩护理由通常包括:“我可以用公开访问的数据做任何事”“这是合理使用行为”“这与搜索引擎行为类似”“只是使用了自动脚本,而未使用在建立网站上”“我已经遵守了它们的 robots 协议”“该网站没有 robots 协议”“这些数据我只是个人研究使用,并没有商业目的”。由此可见,依托行为是否具有恶意或者通过主观层面来判断爬虫行为违法与否是具有难度的。网络爬虫规制的目标是在数据资源开放共享与互联网平台经营自由、网站安全之间取得平衡,遵循技术中立性原则,对网络爬虫进行规制应当基于客观结果,即是否妨碍网站的正常运行或者对他人合法权益造成严重危害。

数字时代,在数据利用成为网络产业中心的背景下,亟待确立数据访问、获取的规则。在技术手段、市场手段之外,需要采用法律手段规制爬虫技术的应用,对特定的数据访问场景进行规范。通过数据安全立法设置爬虫技术严重影响网站正常运行的判断标准,对具有危害性的网络爬虫行为进行适当规制,是我国“安全与发展并重”互联网治理根本准则在数据治理领域的体现,其目标是在数据活动各方主体中找到平衡点,兼顾数据开放共享与数据所有者经营自由和安全、社会公共利益,确保数据依法有序自由流动。

——摘自《网络爬虫的法律规制》,崔聪聪、许智鑫,中国网信网

## ■ 参考资料 2: 数据素养

“素养”可以看作是素质和修养,是人的思维方式、能力和价值观。现代社会人与物、人与人的交互愈加密切,人的素养就成为现代社会一个非常重要的关注点,信息技术和“数据”的社会价值越来越高,当然对现代社会的人的“数据”素养要求也提升到一个新的高度。

数据素养包括对数据的敏感性,数据收集、处理、分析、判断和利用的能力,尊重数据伦理,保证数据准确、安全和隐私的修养。

数据素养不再限于对信息行业从业人员的要求,而变成了一种对全民、尤其是年轻一代的要求,显然没有人可以游离在信息社会之外。非常有意思的观察是:给幼儿类似智能手机的物品,多数幼儿都会模仿大人,用手指在屏幕上划来划去,好像他们的家长小时候拿笔绘画一样,这是认知规律使然,从一个侧面证明了数据素养是从很小的年龄就可以开始训练和培养的。仍然存在的城乡差异、地区差异、职业差异、教育程度差异等并没有影响大众一起接受智能手机、网络电视、电商或“微信”,几乎每个公民都有提高自身数据素养的需求。当然这并不是要求非专业人员具备与专业人员同样的技能,不同人群的数据技能是不同层次的,但是价值观、伦理规范是同样的,要判断数据的真伪、保证数据的准确、关注数据的安全、尊重他人的数据隐私等。

《科学》期刊 2014 年 11 月刊发了费雷德凯特的文章,其中一个重要观点是:随着现代社会越来越“数据化”,如果我们依然完全依靠现在保护隐私的工具软件,我们的隐私只会处于前所未有的危险中,各种信息会被泄露。

《福布斯》期刊 2015 年 1 月 5 日报道,某金融服务公司发现其大约 900 名财富管理客

户的账户名称和账户号码被泄露在公开网站上,尽管客户账户密码和社会安全号码未被泄露,当时也还没有证据显示任何客户因此遭受经济损失,但是足以引起社会的高度关注。《路透社》2015年5月13日报道,某网约车公司大约5万名司机的信息被未知第三方获取,这是一次大规模的信息泄露,该公司2014年9月在自身系统中发现一个漏洞,可以让外人在未经授权情况下获取部分司机的姓名和驾照号码。虽然该公司未收到任何有关这些数据“已遭滥用”的报告,但是对于这样敏感数据的大规模泄露还是暴露出快速发展的互联网公司数据安全方面的风险。

《科学》期刊2014年3月14日发表大卫·拉泽的文章,作者认为:大数据集的分析是很复杂的,但是由于大数据的收集过程不一定有传统小数据的收集过程那样缜密,难免会出现失准的情况。作者用流感趋势(GFT)失准作例子,指出了“大数据傲慢”是问题的根源,是大家应该思考的问题。

研究公司认为用户搜索关键词可以用来预测流感疫情的现状,据此开发了流感趋势(GFT),不过其结果与美国疾病预防控制中心(CDC)的监测报告相比对之后,发现在2013年2月,GFT预测的流感样病例门诊数超过了CDC根据全美各实验室监测报告得出的预测结果的两倍,显然失准。

在数据公开、数据交换、数据共享和数据利用成为大势所趋时,不论是政府机构、企业,还是个人,都在创造数据、管理数据和使用数据,每个公民在这样的过程中遵守法律和尊重伦理是最必不可少的素养。

——摘自《警惕“大数据傲慢”》,熊璋,人民网

## 六、教学参考案例

### ■ 参考案例1:

#### 网页数据的采集与筛选

上海市格致中学 季金杰

(2课时)

##### 1. 学科核心素养

- 能根据解决问题的需要,建立结构模型,合理组织数据,运用算法设计解决方案,使用编程语言实现对所需数据的获取;(计算思维)

- 能够遵守相关法律法规、社会道德和伦理准则,维护他人的合法权益和公共信息安全。(信息社会责任)

##### 2.《课程标准》要求

- 通过典型的应用案例,了解数据采集的基本方法;
- 根据任务需求,选用恰当的软件工具或平台获取数据,理解对数据进行保护的意义。

##### 3. 学业要求

了解数据采集的基本方法,能够利用软件工具或平台对数据进行整理、组织与呈现。

依据解决问题的需要,设计和表示简单算法;利用程序设计语言实现简单算法,解决实际问题。

#### 4. 教学内容分析

本节课教学内容选自第三章“数据处理与应用”第一节“数据采集、整理与安全”中的“数据采集”。数据采集是指根据实际需要采用适当的方法和工具获取数据。从数据处理的一般过程来看,数据采集是首要环节,采集的数据是否规范、全面、准确,对数据分析等后续环节会产生一定的关联和影响。在“网页数据的采集与筛选”项目的引领下,本节课重点关注网页中数据获取与解析的基本方法及技术实现过程。在明晰项目任务后,组织学生以小组为单位,参考“活动记录表与学习指南”,以“获取网页”“解析数据”“输出数据”为活动线索,从给出的网页数据中筛选出符合活动任务需求的数据,作为输出结果。

#### 5. 学情分析

通过之前的学习,学生对于算法和程序设计有了初步的认识,对于数据在信息化社会中的功能与价值有了较为全面的了解,对于数据处理的一般过程有了较具体的认知。

作为“数字土著民”,如今的高中学生对于各类常用的数字化工具已具有一定的使用经验,能够借助信息化资源和工具开展自主探究和协作学习,能对典型案例举一反三并加以拓展。学生具有开展项目式学习的体验和经历,乐于以小组为单位,围绕项目任务开展分工协作。

#### 6. 教学目标

- 了解数据采集的基本方法;
- 能结合问题情境和任务要求,选择适当的工具获取所需要的数据;
- 在获取数据的过程中,能自觉形成查阅 robots 协议的习惯,尊重他人的合法权益,维护公共信息安全。

#### 7. 教学重难点

- 教学重点:掌握用 Python 获取网页数据的基本方法;
- 教学难点:根据实际的任务需要,对所获取的数据进行检索和筛选,并以合理的数据结构保存或呈现数据。

#### 8. 教学准备

- 以某研究机构公开发布的大学排名作为网页数据来源,列出网页的 URL,以文档形式发给学生;
- 在 Pycharm 中安装 requests、bs4 两个库;
- 教师制作“活动记录表与学习指南”(附于本教学设计末尾)。

#### 9. 教学策略分析

(1) 对于教材中的三种数据采集方式,在实际教学中,可以在简要介绍“传感数据采集”和“互联网数据采集”两种数据采集方式后,抛出“网页数据的采集与筛选”这一项目主题,引导学生思考“如何从近五年某公开发布的‘中国大学排名’网站中筛选出江、浙、沪三地高校数据”,以聚焦“互联网数据采集”这一教材中较侧重的数据采集方式。

(2) 在项目活动中,预设“项目任务分析→数据源结构解析→合理设计算法→编写程序代码”的项目推进主线,以及“网页请求→网页解析→数据筛选→数据输出(保存)”的技术演进路线,组织学生有序开展项目活动。教师为学生预先提供有助于突破技术难点的

相关示例，并在教学中针对学生普遍遇到的困惑进行点拨和讲解。

(3) 在“活动记录表与学习指南”中，以注释的形式为学生介绍“查阅 robots 协议”等知识，帮助学生树立信息技术领域的道德和伦理规范，维护他人的合法权益和公共信息安全。

### 10. 教学过程设计(见表 3-2)

表 3-2 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	将教学所需的资料(“活动记录表与学习指南”)下发到学生端  (1) 提出问题：同学们，我们身处“大数据时代”，从健康数据到智慧交通，再到用水决策、智能交互……数据正深刻地影响着社会各个层面，成为人类社会的重要资源。数据的真实性取决于数据的来源和获取数据的方法。那么，联系我们的日常生活，在常见的数据背后体现了哪些获取数据的方法呢？	浏览资料	初识任务，明确目标
2. 情境导入	(2) PPT 中列举一组生活场景图：App 智能设备显示人体血氧数据；手机导航 App 显示车辆当前行驶速度；空气质量检测器反馈当前室内 PM <sub>2.5</sub> 数据；从网上搜索未来 7 天的气温；从网络检索历年的本科录取分数线……让学生思考：在这些生活场景中，体现了怎样的数据获取方法？  (3) 归纳传感数据采集、互联网数据采集等数据采集方式，明确数据采集是后续开展数据处理与应用的基础	联系生活，看图回答	引导学生从生活场景中思考和归纳数据采集的方式，明确数据采集对于数据处理的重要意义
3. 项目介绍	项目情境：高三学生小明有志于报考历史学专业，他想了解我国哪些学校历史学科建设水平较高，以便从中选择一些作为志愿填报的候选学校。小明从网上检索到某评估机构发布的最近一年我国大学专业排名。他想从冗长的历史学专业排行榜上，找出江、浙、沪三地上榜高校的排名、校名、总分三项数据。  请运用合理的数据采集方法，帮助小明获取所需的数据	了解项目活动概况	帮助学生明确项目活动任务
4. 探究活动	(1) 组织学生围绕项目任务，依据“活动记录表与学习指南”，以小组为单位开展项目活动。  (2) 教师走下讲台，了解各组的活动情况，为学生答疑或开展个别指导	小组协作开展项目活动	使学生在项目活动中体验网页请求、网页解析、数据输出等过程
5. 难点突破	从合理设置循环条件和判断条件的角度，重点讲解如何从获取的网页源代码中提取符合项目任务要求的数据	思考、理解代码的含义	帮助各小组破解项目推进中的难点
6. 学生展示	学生交流、汇报： (1) 请学生代表展示他们获取的数据。 (2) 请学生代表小结他们在“网页请求”“网页解析”“数据输出”等环节使用的库及其基本使用方法。 (3) 假设小明高考成绩优异，请同学们在江、浙、沪三地上榜高校中，为小明推荐 6 所候选学校	展示项目成果，交流学习收获	展示、检验各组学生的项目活动开展情况
7. 归纳梳理	(1) 对获取网页数据过程中的操作要点作简单归纳(PPT 中列举提纲)。  (2) 引导学生在课后检查获取的数据是否存在重复值、缺失值、异常值，为后续的学习活动作铺垫	聆听、理解、记录	对教学内容和项目活动作归纳梳理

## 附：活动记录表与学习指南

### 1. 学习支架

#### 【阶段任务 1】获取网页

(1) 活动目标：运用 requests 库获取某一 URL 对应的 HTML 源代码。

(2) 代码示例：

```
# 导入 requests 库
import requests

# 将所要获取的网站域名填入横线处，作为字符串赋给 url 变量
url= 'https://_____/'

# 用 requests 库中的 get 方式获取网页数据
html= requests.get(url)

# 查看根据网页内容分析得出的网页编码方式
print(html.apparent_encoding)

# 先运行上述代码查看网页的编码格式后，再将查看到的结果填入横线处
# 这句代码的含义详见注释
html.encoding= '_____'

# 运行上述代码，可输出所获取的网页的源代码内容
print(html.text)
```

#### 注释：

对于网站的拥有者而言，一般会在 robots 协议中说明获取该网站数据的规则。我们通常可以通过访问网站根目录下的 robots.txt 文件，来查看 robots 协议的内容。html.encoding 的默认值是通过网页源代码中头文件的相关信息来确定的，但头文件中的信息有时不一定能准确反映网页的实际编码格式。不准确的编码格式会导致网页源代码中的内容无法正常显示，不便于用户查看。因此，可以使用 html.apparent\_encoding 方法，即通过对网页主干内容的分析，推测(返回)网页的编码方式。再将返回的结果赋给 html.encoding，可达到用正确的编码格式显示网页内容的效果，方便用户查看。

(3) 实践与思考：

理解上述代码的含义，查看不同网页的编码格式并填写在表 3-3 中。

表 3-3 网页编码格式表

序号	URL	网页编码格式
1		
2		
3		
.....		

结论：html 网页的编码方式\_\_\_\_\_（唯一/不唯一），常见的编码格式有\_\_\_\_\_等。

### 【阶段任务 2】解析数据、输出数据

(1) 活动目标：运用 Beautiful Soup 库实现对源代码的解析及对源代码中特定内容的获取和输出。

(2) 代码示例：

```
import requests
# 从 bs4 库中导入 BeautifulSoup 库
from bs4 import BeautifulSoup
# 将横线处内容调整为所要获取的网页 URL
r= requests.get("http://*.*/*/*.*.html")
# 将获取上述 URL 的源代码赋给变量 demo
demo= r.text
# 运用 BeautifulSoup 解析源代码
soup= BeautifulSoup(demo, "html.parser")
print(soup.prettify())
# 先运行上述代码，体会这行代码的作用，说明详见注释
# 输出源代码中标签 body 的内容
print(soup.body.contents)
# 输出源代码中标签 body 下含有的子标签的数量
print(len(soup.body.contents))
# 输出源代码中标签 body 下第 1 个子标签的内容
print(soup.body.contents[1])
# 输出源代码中标签 title 的上一层标签中的内容
print(soup.title.parent)
```

**注释：**

代码中 soup.prettify() 的作用是在每一组标签后增加一个换行符，使源代码的结构显示得更为规整。

## 2. 综合活动

(1) 请同学们在完成第一部分“学习支架”的基础上，开展第二部分“综合活动”。为了帮助小明选出历史学专业排名中江、浙、沪三地的上榜高校，请在以下代码框架的基础上，根据注释内容，进一步补充完善。

(2) 在填充代码框架前，先仔细阅读注释内容，理解代码框架的含义。

(3) 在填充代码框架前，请先在浏览器中访问 URL，查看源代码的层级结构和标签名称。

```
# 导入 requests 库
import requests
# 从 bs4 库中导入 BeautifulSoup 库
from bs4 import BeautifulSoup
# 导入 re 库
import re
# 导入 bs4 库
import bs4
# 自定义函数 getHTMLText,返回 url 对应的源文件
def getHTMLText(url):
    # 横线处填写能实现自定义函数功能的语句,可不止一句
```

---

```
# 自定义函数 fillUnivList,筛选 html 中的有效数据填入 ulist 列表中
def fillUnivList(ulist,html):
    # 横线处填写能实现自定义函数功能的语句,可以不止一句,本段内容将在“难点突破”中
    重点分析
```

---

```
# 自定义函数,输出 ulist 列表中的前 num 项
def printUnivList(ulist,num):
    print("{:^10}\t{:^10}\t{:^10}".format("排名","学校名称","总分"))
    # {:^10}表示该处的内容所占宽度为 10,且居中对齐
    for i in range(num):
        # 横线处填写循环体,可以不止一句
```

---

```
# 主程序
def main():
    uinfo= []
    # 横线处填写要获取的 URL
    url= '_____'
    # 调用自定义函数 getHTMLText,获取 url 对应的 html 源代码
    html= getHTMLText(url)
    # 调用自定义函数 fillUnivList,将获取的源代码进行解析和检索,将需要的数据装
    进 uinfo 列表
    fillUnivList(uinfo,html)
```

```
# 调用自定义函数printUnivList,输出uinfo列表中的前6项,即为小明推荐的6所学校
```

```
    printUnivList(uinfo, 6)
```

```
# 主程序入口
```

```
main()
```

### 3. 难点突破(教师讲授)

本环节由教师讲授,旨在对自定义函数fillUnivList的编写作说明。

讲解代码前,先带学生剖析网页源代码的结构与层次。

```
# 自定义函数fillUnivList,筛选html中的有效数据填入ulist列表中
```

```
def fillUnivList(ulist, html):
```

```
    soup= BeautifulSoup(html, "html.parser")
```

```
    for tr in soup.find('tbody').children:
```

```
        if isinstance(tr, bs4.element.Tag):
```

```
            tds= tr('td')
```

```
            if (tds[2].string== '上海') or (tds[2].string== '江苏')
```

```
                or (tds[2].string== '浙江'):
```

```
                    ulist.append([tds[0].string, tds[1].string, tds[3].string])
```

### 4. 完整代码参考

```
import requests
```

```
from bs4 import BeautifulSoup
```

```
import bs4
```

```
def getHTMLText(url):
```

```
    r= requests.get(url, timeout= 30)
```

```
    r.raise_for_status()
```

```
    r.encoding= r.apparent_encoding
```

```
    return r.text
```

```
def fillUnivList(ulist, html):
```

```
    soup= BeautifulSoup(html, "html.parser")
```

```
    for tr in soup.find('tbody').children:
```

```
        if isinstance(tr, bs4.element.Tag):
```

```
            tds= tr('td')
```

```
            if (tds[2].string== '上海') or (tds[2].string== '江苏') or
```

```
                (tds[2].string== '浙江'):
```

```
                    ulist.append([tds[0].string, tds[1].string, tds[3].string])
```

```

def printUnivList(ulist,num):
    print ("{:^10}\t{:^6}\t{:^10}".format("排名","学校名称","总分"))
    for i in range(num):
        u= ulist[i]
        print ("{:^10}\t{:^10}\t{:^10}".format(u[0],u[1],u[2]))

def main():
    uinfo= []
    # 将横线处内容替换为网页的完整 URL
    url= 'https://www.s*****g.cn/r*****s/b**r/
2022/* * * * * * *'
    html= getHTMLText(url)
    fillUnivList(uinfo,html)
    printUnivList(uinfo,len(uinfo))
main()

```

## 参考案例 2:

### 台风生成地分布与运动轨迹

上海市敬业中学 周智敏

(1课时)

#### 1. 学科核心素养

- 能够深刻领会数据整理的重要性、科学性及有效性,有较强的数据质量意识;(信息意识)
- 在设定的情境中,运用数字化学习资源,完成问题原因的发现、解决方案的制定、解决过程的尝试和经验方法的总结。(计算思维、数字化学习与创新)

#### 2.《课程标准》要求

- 通过典型的应用实例,了解数据整理的基本方法;
- 根据任务需求,能够利用软件工具或平台对数据进行整理、组织与计算。

#### 3. 学业要求

了解数据整理的基本方法,能够利用软件工具或平台对数据进行整理、组织与计算。

#### 4. 教学内容分析

本节课教学内容选自第三章“数据处理与应用”第一节“数据采集、整理与安全”中的“数据整理”。将“冷冰冰”的数据用更易读懂的图形呈现定能激发学生学习的兴趣和主动性,但数据的完整性和准确性直接决定了图形的有效性,因此首先需要对数据进行整理。

数据整理是数据处理过程中的重要环节,用于处理的数据必须保证数据质量。本节课通过“台风生成地分布与运动轨迹”项目中数据整理环节的学习和应用,使学生了解数

据整理的重要性,知道根据任务需求选用合适的处理方法,学会对数据文件(CSV)的读取与存储以及使用 Python 对数据整理的基本方法,为之后的数据分析和可视化打下基础。通过本章的学习,学生能认识到数据在信息社会中的重要价值。

### 5. 学情分析

经过之前的学习,学生对数据、信息和算法有了一定的了解,能用 Python 编写简单基础的程序。在学习本节课之前,学生已知道数据处理的基本过程,了解“台风生成地分布与运动轨迹”项目的数据源结构,具备本课学习中需要的一些知识和技能。

数据的质量将直接影响数据处理及分析的准确性。学生对之前收集到的数据尚缺乏质量意识,对数据整理的认知和方法是欠缺的。通过本节课,学生可以对“台风生成地分布图”进行观察进而发现问题,从而深化对数据质量和数据整理的认识,知晓数据整理的基本方法,初步掌握数据整理的技能。

### 6. 教学目标

- 了解数据整理的目的和基本方法,增强数据的质量意识;
- 掌握使用 Python 对数据文件(CSV)的读取与存储;
- 能根据教师提供的学习资源,学会使用 Python 对数据源中的重复值、异常值进行检测与处理。

### 7. 教学重难点

- 教学重点:数据整理的基本方法与数据的质量意识;
- 教学难点:数据整理的科学性及有效性。

### 8. 教学准备

网络机房;台风数据采集整理,以及生成图和运动轨迹绘制;学习支架(参考代码PPT、台风数据源文件、学习任务单、教学课件)。

### 9. 教学策略分析

- 教学方法:项目教学法,体验探究法。
- 学法指导:传统教学与小组合作相结合——了解数据整理的目的和基本方法,掌握 Python 中对数据文件(CSV)的读取与存储方法,以及对源数据文件中的重复值、异常值的检测与处理方法。

### • 教学策略:

数据整理作为数据处理的中间环节,起着十分关键的作用。本教学案例为 1 课时,通过观察已制作完成的“2016 年西太平洋台风生成地分布图”,对照数据源文件,找出问题原因和解决方案。通过老师的讲解演示以及学生小组间的交流谈论,得出错误原因是:误把台风轨迹数据作为台风源头数据,造成数据重复。解决方案为:去除每个台风轨迹第一行之外的数据,即去除台风源头数据重复值。老师重点对数据整理的三个环节“读取→处理→存储”,以及用 Python 来实现的方法进行讲解,包括 CSV 文件读取与存储、DataFrame 数据结构的基础概念、去除重复值的方法等。

之后为学生的实践体验环节,老师设置问题情境——台风运动轨迹图的异常错误。请同学们分小组自行找出出现异常错误的原因,并讨论解决方案。教师提供了此异常值

处理程序的框架结构,学生在读懂程序并参考帮助 PPT 后,填写核心代码,实现功能,体验总结异常值数据的处理方法。

最后,对数据整理的目的和基本方法作简要归纳,突出数据整理的重要性,增强数据的质量意识。总结对 CSV 数据源文件的读取与存储方法,以及对数据源中重复值、异常值的检测与处理方法。启发学生思考对重复值、异常值除删除外还有无其他的解决方案。

#### 10. 教学过程设计(见表 3-4)

表 3-4 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	在“在线学习”平台建立相应的课题内容,将所需学习资料(学习任务单、素材文件、帮助 PPT 等)上传至平台	阅读材料	课前预习
2. 情境导入	通过之前的项目学习,我们已经获取了 2016 年西太平洋台风轨迹的数据源文件“2016TFWP.csv”。现在,地理老师利用这个数据源文件制作台风生成地分布图。(展示一张存在明显错误的台风生成地分布图) 请同学们仔细观察,这些图是否存在问题?对照数据源文件,尝试找出错误原因和解决方案	观察分布图,回答问题	了解内容,明确任务
3. 活动探究	学生 3 人为一组,尝试找出问题及其原因和解决方案,并记录在学习任务单中。 师生问答: 错误原因:误把台风轨迹数据作为台风源头数据,造成数据重复。 解决方案:去除每个台风轨迹第一行之外的数据,即去除台风源头数据重复值	小组活动,对照数据源文件,找出问题原因及解决方案	从错误中找到问题,并究其原因及解决方案,加深理解
4. 新知学习	引出数据整理的三个环节:读取→处理→存储。 讲解 1:CSV 文件读取方法 <code>read_csv()</code> (具体命令及参数详见说明①); 讲解 2:Pandas 中 DataFrame 数据结构的基础概念(通过数据文件“2016TFWP.csv”,详细介绍行、列、值的概念及其基本使用方法;学生根据参考帮助 PPT,完成老师在学习任务单上设置的要求:读取“2016TFWP.csv”及其行数和列数并显示在屏幕上); 讲解 3:去重 <code>drop_duplicates()</code> 方法(具体命令及参数详见说明②;学生使用此方法去除台风源头的数据重复值后,观察源数据文件的变化); 讲解 4:CSV 文件存储方法 <code>to_csv()</code> (具体命令及参数详见说明③;学生根据老师提供的 <code>to_csv()</code> 方法,将去重后的数据保存为一个新的 CSV 文件“new_2016TFWP.csv”)	聆听思考,查阅文件,编写程序,实现功能	引导学生学习 CSV 文件数据的读取与存储,以及去除重复值的基本方法

续表

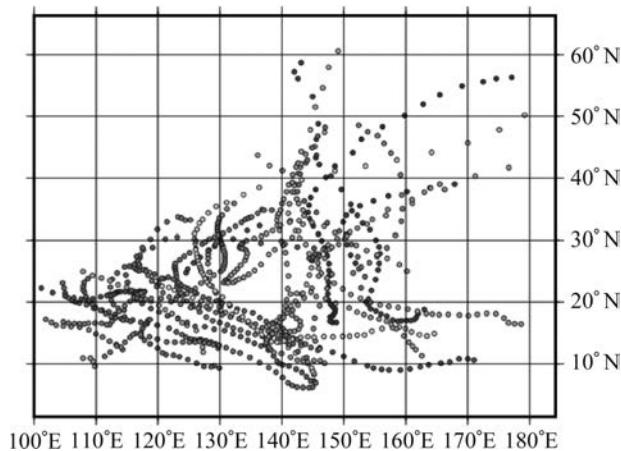
教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
5. 实践体验	<p>情景设置： 地理老师需要绘制 2016 年西太平洋上的台风运动轨迹。为确保绘制的正确性,地理老师挑选了其中的第 5 和第 6 号两个台风进行尝试。</p> <p>请同学们仔细观察,该图是否存在问题?对照数据源文件,试找出错误原因和解决方案。</p> <p>交流讨论: 学生 3 人为一小组,试找出问题及其原因和解决方案,并记录在学习任务单中。</p> <p>尝试解决: 学生根据老师提供的检测台风轨迹纬度异常值(负值)的 Python 代码框架,填入核心语句,实现功能(部分 Python 语句可参考帮助 PPT)</p>	阅读、思考、分析问题,尝试用新学的知识来解决问题	引导各小组突破异常值的修改等难点问题
6. 学生交流	<p>请部分学生代表展示实践体验中所填的代码,并分享一下在解决“数据重复”“数据异常”等常见的数据质量问题时,所使用的基本方法。</p> <p>如果需要检测台风的经度值是否异常(为负),将如何修改代码?</p>	展示代码,交流心得	提升学生的计算思维与交流能力
7. 课堂小结	<p>对数据整理的目的和基本方法作简要归纳,突出数据整理的重要性,增强数据的质量意识。</p> <p>总结 CSV 数据文件的读取与存储方法,以及对数据源中重复值、异常值的检测与处理方法。</p> <p>启发学生对重复值、异常值及缺失值除删除外还有无其他的解决方案,突出数据整理的科学性及有效性</p>	总结提高	对本节课进行小结,凸显数据整理的重要性、科学性及有效性
8. 说明	<p>①去除每个台风轨迹第一行之外的数据,即去除台风源头数据重复值的 Python 代码如下:</p> <pre>import pandas as pd df= pd.read_csv('2016TFWP01.csv',encoding= 'gb2312',header= 0) new_df= df.drop_duplicates(subset= ['Num'],keep= 'first',inplace= False) new_df.to_csv (' new_2016TFWP01.csv ', sep= ' ', encoding = ' gb2312 ', header= True, index= False)</pre> <p>②检测台风轨迹纬度异常值的 Python 代码(纬度为负值)如下:</p> <pre>import pandas as pd df= pd.read_csv('2016TFWP02.csv',encoding= 'gb2312',header= 0) error_data= df.loc[df['Latitude_for_mapping']&lt; 0,df.columns] print(error_data,"数据异常,请核对!")</pre> <p>③检测台风轨迹经度异常值的 Python 代码(经度为负值)如下:</p> <pre>import pandas as pd df= pd.read_csv('2016TFWP02.csv',encoding= 'gb2312',header= 0) error_data= df.loc[df['Longitude_for_mapping']&lt; 0,df.columns] print(error_data,"数据异常,请核对!")</pre>		

## 附： 学习任务单

### “台风生成地分布与运动轨迹”学习任务单

组长：\_\_\_\_\_ 组员：\_\_\_\_\_

任务一：观察已制作完成的 2016 年西太平洋台风生成地分布图（如图 3-1 所示），对照数据源文件“2016TFWP01.csv”，试找出问题原因和解决方案。



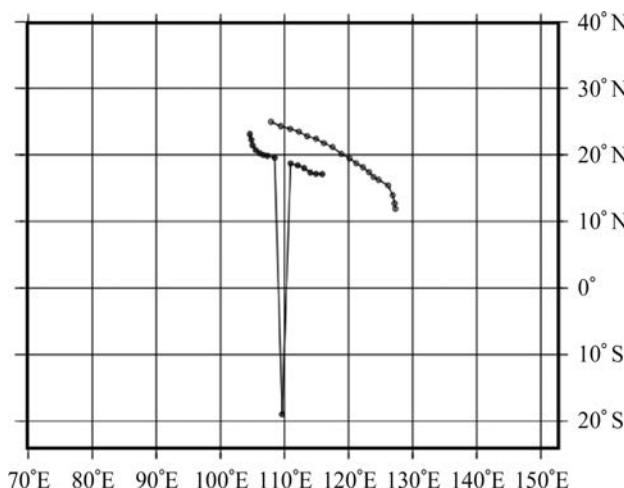
问题描述：

问题原因：

解决方案：

图 3-1 2016 年西太平洋台风生成地分布图

任务二：观察地理老师绘制的 2016 年西太平洋第 5、6 号台风中心的运动轨迹图（如图 3-2 所示），对照数据源文件“2016TFWP02.csv”，试找出问题原因和解决方案。



问题描述：

问题原因：

解决方案：

图 3-2 2016 年西太平洋第 5、6 号台风中心的运动轨迹图

## 第二节

# 数据分析与可视化

### 一、教学目标与重点

#### 教学目标：

- 了解数据分析的常用方法,能根据需求选用适当的方法进行数据分析;
- 掌握数据可视化的基本方法,能选择合适的软件工具或平台将数据可视化表达,理解数据分析与可视化的意义。

#### 教学重点：

根据需求选用适当方法分析数据,用合适的软件工具或平台将数据可视化表达。

### 二、教学说明与建议

本节主要学习数据分析与可视化的相关内容。通过数据分析,可以描述事物的现状,发现相关要素的关系,从中获得有价值的信息,并为人们的决策提供依据。将数据分析的结果进行可视化表达,能更准确地展示数据的分布情况,便于人们有效、直观地理解数据。所以,数据分析和数据可视化是数据处理最重要的部分,两者相辅相成。

常用的数据分析方法,有对比分析法、平均分析法和结构分析法等。数据分析的不同方法都有各自的特点,教学中要关注各种方法对数据的主要分析点,并结合典型案例,让学生尝试使用电子表格软件、在线数据分析平台和数据分析语言等进行数据分析。利用数据分析语言(如 Python 语言)对数据进行分析是教学难点,教学中要充分为学生搭好学习支架:分析数据→确定方法→编程与调试,根据问题的需求和学生实际情况,丰富支架中的内容,必要时可给学生提供学习资料包,帮助他们了解其中涉及的基本功能和用法,让学生能体验编程解决实际问题的全过程。教师不必拘于教材的项目和数据分析工具的使用,要引导学生在生活和学习中发现问题,寻求解决方法,带领学生积极参与到使用各种工具进行数据分析的实践活动中,体验并归纳各种分析方法和工具的特点,能够根据问题的需求选用合适的方法和工具分析数据。

数据可视化的工具很多,教材主要介绍了利用 Python 语言中的 Matplotlib 绘图工具包制作各种常用图形(柱状图、折线图、饼图、散点图和箱形图等)的方法。在数据可视化的学习中,重点是选择合适的图形实现数据的可视化。建议教师拓展更多的可视化图形

和工具(参见本节“五、教学参考资源”中的“参考资料:数据可视化展示与常用工具”),让学生在实践活动中体验不同可视化形式适用的场合,掌握可视化工具使用的一般方法。

### 三、项目实施与评价

在数据分析环节,项目任务是在完成上一节收集、整理共享单车数据任务的基础上,统计共享单车某个站点全天的单位时间(小时)内平均开锁量,并计算单位时间(小时)内的最少开锁量。在完成项目任务时,可以参照教材中所介绍的利用数据分析语言统计全天共享单车的开锁总量和单位时间(小时)内的最大开锁量的方法,也可以以小组为单位,分别尝试利用电子表格软件或在线数据分析平台等数据分析工具,对数据进行分析处理并分享各种分析方法和工具的特点。

在数据可视化环节,项目任务是围绕“近三年共享单车租赁量变化”“用户骑行半径分布”“各站点用户租赁量比较”等问题,在数据分析的基础上,选用合适的可视化图表呈现数据分析结果。在掌握用柱状图、折线图、饼图和箱形图等可视化呈现方式的基础上,引导学生对更多的可视化图表和工具的探究与应用进行了解,体验数据可视化的作用及数据分析的价值。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,重点关注过程性评价。

### 四、作业练习与提示

对于本节作业中的“表 3.16 共享单车的数据分析”,建议以小组为单位,结合开展的项目实践活动,在充分讨论的基础上完成填写。

### 五、教学参考资源

#### ■ 参考资料:数据可视化展示与常用工具

##### 1. 数据可视化展示

数据可视化展示是数据可视化的核心步骤,选择什么样的可视化图像,以及如何展示可视化图像都尤为关键。现今有超过百种不同的可视化展现方法,每一种方法都能通过某个角度展示数据的某些特征。在进行数据可视化操作时,不仅仅只有柱状图和饼图可以选择。缺乏对数据必要的了解,或是缺乏必要的可视化图形选择和规划,都可能导致杂乱图表的堆砌,而不能达到数据可视化的目的。

数据可视化展示的主要流程包括:

- 确定关注的问题;
- 选择可视化视角;
- 确定变量的个数;
- 选择可视化图形;

- 图形展示优化(坐标轴及颜色的选择)。

科学可视化和信息可视化的主要目的是为了客观地展示具体或抽象的数据,就像对一个人物进行画像,它们呈现的信息通常是客观完整的。而大部分数据可视化的工作都来源于问题的提出,希望通过数据可视化回答的一个或多个问题是引导我们进行数据可视化的方向。

对同样的数据,回答不同问题时使用的数据可视化图像与展示方法会截然不同。例如,当需要对全国各大城市每月空气质量数据进行可视化时,提出的问题可能是“哪些城市的污染较为严重,哪些城市的污染相对较轻”,或者是“各城市污染情况随时间变化的趋势是什么”,也可能是“不同的污染物指数之间有什么样的关系”,等等。回答以上不同问题,我们选择的数据可视化手段是不同的。

当确定了需要回答的问题后,就需要根据问题寻找对数据进行可视化的视角。典型的可视化视角可以分为以下七类:

- 比较与排序;
- 局部与整体的关系;
- 分布;
- 相关性;
- 网络关系;
- 位置与地理特征;
- 时间趋势。

不同的可视化视角是选择不同可视化图形的最主要依据。

(1) 比较与排序。

比较与排序主要关注无序或有序的定性数据之间某个定量指标的大小关系,如全国各大城市的房价比较等。比较和排序可通过很多种方式进行,最为传统的方式是柱状图。柱状图是从相同的基准(横坐标)出发,根据不同的数值来设计柱子长度。

(2) 局部与整体的关系。

局部与整体的关系主要关注的是定性数据中的某一类与总体之间的比例关系。使用饼图是最常用于展示部分与整体关系的方法。

(3) 分布。

分布展示了定量数据在其取值范围内的分布特征,因此在数据分析中非常有用。例如,如果仅仅关注月收入这个单一特征的分布情况,那么最常用的方法是直方图。直方图类似于柱状图,区别在于柱状图的横坐标表示不同的类别,而直方图的横坐标代表数值的不同区间。因此通常情况下,柱状图中的柱子是分开的,而直方图是连在一起的。直方图的样式除了取决于数据本身以外,还取决于窗宽的选择,也就是每一个柱子代表的数值范围大小。窗宽越小,直方图显示的分布特征越细节;相反,窗宽越大,显示的分布特征越粗略。

如果同时关注并希望比较多个变量或者类别的分布,那么直方图就不是一个最好的选择,这时候通常使用箱形图。箱形图同时显示各个类别数值变量的中位数、25%和75%分位点、1.5倍四分位差以及离群值的信息,非常利于进行比较。但相比于直方图,

每个箱形图展示的信息相对粗略一些。

#### (4) 相关性。

相关性主要关注两个或多个定量变量之间的结构关系。简单的相关分析是描述两个或多个变量关系的很好开端。但统计意义的相关并非一定有因果关系。如果需要验证变量之间的因果关系,需要进一步使用相应的统计分析方法。散点图可以很好地展现两个定量变量之间的相关性。除了两个变量,我们可以进一步把散点图拓展到三个变量甚至更多的情况。

除此之外,还可以使用其他方式来展示多个变量的相关矩阵。例如,可以使用相关矩阵图、热力图或其他一些特别的方式来展示变量之间的关系。需要强调的是,相关矩阵是以矩阵数据的形式呈现的,数据的相关强弱用相应的颜色区间来表示。如果变量维度不高,可以同时使用数字和颜色;如果维度过高,只使用颜色是一个更好的选择。

相关矩阵是用于同时观察多个变量之间相关性的方法。其结果是一个包含相关系数的对称表格。热力图通过 2D 的方式给相关系数着色。有很多不同的着色方案可以选择,各有各的优缺点。需要注意的是,统计中的相关系数仅能反映定量变量之间的线性关系,不能反映非线性关系。

#### (5) 网络关系。

与相关性关注变量之间的关系不同,网络关系所关注的是样本或节点之间的关系。反映网络关系最为常见的图为网络图,但也可以用和弦图来表示。

#### (6) 位置与地理特征。

位置与地理特征主要反映数据在二维或三维坐标空间中的位置关系。地图是展示位置与地理特征的最好方式。地图与其他图像相结合能更好地展示地图想要告诉我们的信息,如柱状图从小到大排序、折线图表示趋势等。

#### (7) 时间趋势。

时间趋势主要关注定量数据随时间变化的规律。展示时间趋势是数据分析最常见的可视化方法之一。通过时序图可以很好地对未来的发展趋势进行预测。

可视化视角并不一定是唯一的。可以将不同视角融合在同一个可视化图形中。即可以从所提问题中凝练出多个视角,并在同一可视化图形中展示多个视角。但需要注意的是,由于人类的视觉注意力有限,可视化图形不宜过于复杂。如果问题需要展示的视角较多,视角之间又相对独立,建议使用不同的可视化图形分别展示。

确定数据可视化视角后,下一步是确定每个可视化视角需要利用哪些变量。这些变量将在可视化图形中以坐标、颜色、大小或者形状的形式展示出来。其中,对于定性变量,通常使用坐标、颜色或形状展示;定量变量通常用坐标、颜色或大小展示。如果不同视角使用相同的变量,可以考虑将可视化图形进行合并。

## 2. 常用数据可视化工具

数据可视化是进行数据探索分析的主要工具之一,它往往先于数据分析,并给数据分析提供灵感和思路。现在可用的数据可视化工具有很多,根据其便利程度和可视化效果主要分为工具类、编程开发类以及交互类。

工具类数据可视化工具,又被称为开箱即用的数据可视化工具,是最为方便的可视化工具。这类工具往往界面简单,不需要使用过多的编程语言,并且简单易学,是初学者的不二之选。常见的工具类可视化工具主要包括 Tableau、Excel、Spreadsheets、Power BI、ManyEyes 等。工具类可视化工具主要用于单纯的可视化作图,而在很多时候,用户需要将数据分析和数据可视化进行结合。工具类可视化工具往往在数据分析方面较为欠缺,而像 R、Matlab 和 Python 这样的编程开发类工具在数据分析中表现得更好。对于有网页图表处理展示以及实时互动需求的用户,交互类可视化工具更为常用。交互类可视化工具的优点是人们能够在短时间内探索一个更大的信息空间,并在一个单一平台完成对信息的理解,具体可参考 Gapminder World。然而,交互类可视化工具的缺点是需要费时来检测可视化系统的每一种功能和变化,同时保证系统能够立刻对使用者的动作做出反应并且需要很强的算法支持。现在最为常见的交互类可视化工具大多为在 Javascript 上运行的工具库,包括 D3.js、processing.js 等。

——摘自《数据可视化》,李伊,北京大学出版社

## 六、教学参考案例

### 参考案例 1:

#### 文、理科学生图书阅读现状分析

上海市格致中学 季金杰

(1课时)

##### 1. 学科核心素养

- 能根据问题情境,合理分析问题,运用计算机领域的学科方法界定问题、抽象特征、建立结构模型,运用基本算法设计解决问题的方案,使用编程语言实现这一方案;(计算思维)
- 能遵守信息社会的法律法规,能按信息社会公认的道德准则开展信息活动,能有效维护信息活动中个体的合法权益、他人合法权益和公共信息安全。(信息社会责任)

##### 2.《课程标准》要求

- 通过典型的应用案例,了解数据分析的基本方法;
- 根据任务需求,选用恰当的软件工具或平台处理数据。

##### 3. 学业要求

了解数据分析的基本方法,能够利用软件工具或平台对数据进行组织、计算与呈现。依据解决问题的需要,设计算法,利用程序设计语言实现算法,解决实际问题。

##### 4. 教学内容分析

本节课教学内容选自第三章“数据处理与应用”第二节“数据分析与可视化”中的“数据分析”。数据分析是数据处理过程中的重要环节,目的是从采集到的原始数据中加工、提取出符合项目任务需要的数据或计算结果,从而为人们进一步提炼对问题的观点,归纳

研究结论,提供证据支持。在“文、理科学生图书阅读现状分析”这一项目的引领下,本节课重点关注基于项目任务的数据分析工具选择、Python 中常用的数据分析方法及其技术实现过程。在明晰项目任务后,帮助学生一同“分析问题”“抽象概念”“建立结构模型”,进而组织学生开展小组合作探究,通过三个具有递进式的“实践与思考”活动,引导学生参考活动指南,逐步实现对数据集更为全面地分析,透过数据分析结果,总结、表达自己的观点。

## 5. 学情分析

通过之前的学习,学生能认识到数据在信息社会中的重要价值,掌握了运用 Python 实现数据的采集和整理,适应了项目化学习的开展过程和实施方式。能够调用 Python 中的外部库进行网页数据的获取、整理和保存,具备一定的信息安全意识。在上一节课中,学生对于 Python 中 csv 格式数据集的导入与筛选方法进行了初步学习,具备了用 Python 开展数据分析的基础。此外,学生在初中阶段已经学习了运用“电子表格软件”进行数据分析的基本方法,在教学中可进一步比较“电子表格软件”与 Python 可处理的数据规模的差异,帮助学生根据任务需求合理选用数据分析工具。

作为“数字土著民”,如今的高中学生对于各类常用的数字化工具已具有一定的使用经验,能够借助信息化资源和工具开展自主探究和协作学习,能对典型案例举一反三并加以拓展。学生具有开展项目式学习的体验和经历,乐于以小组为单位,围绕项目任务开展分工协作。

## 6. 教学目标

- 知道常用的数据分析方法,能结合具体的问题情境运用 Python 对给定的数据集进行初步的数据分析;
- 在分析数据的过程中,能做到不泄露他人的信息隐私,提升对信息安全保护的自觉意识。

## 7. 教学重难点

- 教学重点:结合问题情境,运用 Python 和外部库,对给定的数据集进行数据分析;
- 教学难点:合理分析项目任务,运用 Python 语言编写程序,以实现对数据集的精准筛选和统计。

## 8. 教学准备

- (1) 将需要使用的数据集存放至学生机硬盘指定路径下。
- (2) 在 Pycharm 中安装 Pandas、Numpy、Matplotlib 三个库。
- (3) 教师制作活动记录表和活动指南(附于本教学设计末尾)。

## 9. 教学策略分析

(1) 根据学生的实际学情,建立教材中重点介绍的数据分析方法与学生已掌握的数据分析方法之间的联系,通过比较两者之间的差异,引出教材中重点介绍的数据分析工具——“数据分析语言”。具体而言,教材中“2. 数据分析常用工具”介绍了三种不同的数据分析工具(①电子表格软件;②在线数据分析平台;③数据分析语言)。本节课的教学对象普遍在初中阶段已经学习了运用“电子表格软件”进行数据分析的基本方法。因此,运用“电子表格软件”分析数据,可能是不少学习者在开展项目活动时的第一选择。但由于教学中使用的数据集规模已超出常用的“电子表格软件”的最大行数限制,故设计了查询

数据集中涵盖的记录条目数量这一教学活动,引导学生选择最适合本项目的数据处理工具,进而对“数据分析语言”这一数据分析工具做重点展开。至于教材中提到的另一种数据分析工具“在线数据分析平台”,考虑到本节课的教学对象具有对该类平台进行自主学习的能力,故组织学生在课后自主探究教材中介绍的“国家统计局数据分析平台”。

(2) 教学中借助数据可视化,表征数据分析结果,为学生的归纳项目中体现的数据分析方法搭建支架和桥梁。在项目活动中,仅为学生提供现成的数据可视化代码模块供学生使用(无需学生理解代码的含义和用法),为学生直观呈现不同数据分析方法相应的数据分析结果,也为后续“数据可视化”的教学作铺垫。

#### 10. 教学过程设计(见表 3-5)

表 3-5 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	将教学所需的资料(数据集、“项目活动指南”)下发到学生端	浏览资料	初识任务,明确目标
2. 问题的提出	曾经有一位教育学者这样阐释高等教育的不可替代性:文科学生需要阅读大量的书籍,大学的图书馆资源不可替代;理科学生需要开展大量实验,大学的实验室资源不可替代。 由此,会使人产生这样的推断:文科生经常去图书馆,理科生经常去实验室。 引出本节课的探究主题: 果真文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生吗?	结合项目研究的主题,提出初步的猜测和假设,待开展研究后验证	从教育学者对高等教育不可替代性的一种阐释,引出学生开展项目研究的主题
3. 师生对话	教师提问:如果把研究的过程比作知识生产的过程。那么在研究这一问题时,需要用到哪些“生产资料”?	学生回答	预计学生会想到:相关的原始数据和研究工具
4. 数据的说明	简要说明数据的采集过程、数据集的名称及数据在学生机内存储的路径。 重点说明数据集的使用规范和引用规范	(1) 理解数据的使用规范,内化信息安全意识。 (2) 明确在后续撰写研究报告时,如何合理引用数据	通过教师的介绍和引导,让学生明确数据集的使用规范和引用规范,建立信息意识和信息社会责任
5. 研究工具的选择	在这个书香四溢的城市,阅读与人们的工作和生活相伴。当我们在图书馆借阅书籍时,数据库中就会生成一条数据,记录我们的借书详情。在大家电脑的 E 盘根目录下,有沪上八所高校的学生借阅数据。 思考: (1) 同学们学过哪些方法和工具,可以对这些数据进行分析和统计? (2) 当我们试图用“电子表格软件”打开计算机 E 盘根目录下的 book_tj.csv 文件时,弹出如下对话框,试想一下可能的原因是什么?	(1) 构造情境,引入本节课要着重介绍的数据分析方法。 (2) 学生在初中阶段已经学过运用电子表格软件分析数据,预设学生对思考题(1)的回答是运用 Excel 处理数据。数据集 book_tj.csv 的数据量约 472 MB,预设学生会从数据量的角度来回答思考题(2)。	结合自己的认知和学习体会,回答教师的提问。 回答思考题(2)时,可在学生端操作、尝试。

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>教师说明： 为了分析弹出“文件未完全加载”对话框的原因，我们在 Python 中编写了一段程序，观察这段程序的运行结果可知：数据集 book_tj.csv 的规模为 1739998 行、19 列。</p> <pre>import pandas as pd df=pd.read_csv('E:/book_tj.csv',encoding='utf-8',header=0) print((df.shape[0],df.shape[1])) [1739998, 19]</pre>	理解教师所做的解释说明	(3) 从 Excel 难以完全加载该数据集这一现象，引发学生对数据分析工具选择的思考
6. 比较与分析	<p>(1) 以 Excel 2013 为例，请同学们借助因特网进行检索：单个工作表可容纳的最大行数和最大列数分别是多少？  (2) 请同学们结合检索结果，分析用“电子表格软件”打开 book_tj.csv 文件时弹出“文件未完全加载”对话框的原因。  (3) 再次思考，可以采用怎样的数据分析工具对这些数据进行统计？</p>	根据教师的要求，开展网络检索、原因分析等活动	在 Excel 2013 中，单个工作表可容纳的最大行数为 1048576，最大列数为 16384。因此，难以用 Excel 作为本项目的数据分析工具，从而引出用 Python 编程分析数据的方法
7. 破题——概念和特征的抽象	<p>围绕探究的核心课题“文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生吗？”进行核心概念的分解，以帮助学生抽象概念。</p> <p>(1) 如何选取具有代表性的数据样本来表示“文科专业”和“理科专业”？  (2) 如何框定学生入馆行为发生的时间段？  (3) 如何衡量“显著多于”的表现水平？</p>	根据教师的讲解，规划研究的基本思路，选择合适的字段参数和研究水平	<p>(1) 先抽象特征，以便于后续建立结构模型。  (2) 引导学生分别设立 50%、100% 作为衡量“显著多于”的两个表现水平。  (3) 引导学生选取各大大学普遍开设的文、理专业作为代表性数据样本</p>
8. 支架——结构模型的建立	为学生提供的“项目活动指南”中，提供“学习支架”。指导小组运用学习支架，建立比较某高校某一年度文、理专业学生入馆数据的结构模型。根据小组研究情况，结合学习支架，对部分关键代码段进行讲解	理解学习支架中各代码段的功能和作用	学生可运用“项目活动指南”中提供的学习支架，根据后续任务要求，灵活迁移
9. 实践与思考 1	<p>组织学生以小组为单位，学习“项目活动指南”中给定的代码示例，根据代码执行结果，完成“实践与思考 1”。</p> <p>思考：数据分析结果能否作为“文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生吗？”这一问题的判断依据？</p> <p>提示：从以下两个对“显著多于”的衡量水平上进行回答。</p> <p>(1) 在 50% 水平上；  (2) 在 100% 水平上</p>	(1) 观察运行结果，思考该分析结果是否能作为对研究主题的解释依据。 (2) 举手交流本组的研究发现	<p>(1) “项目活动指南”中给定的代码示例，是统计某高校 2016 年全年，数学、英语两个专业的学生入馆次数。  (2) 让学生先从单一学校、单一时间段的数据分析结果中寻找线索</p>
10. 实践与思考 2	组织学生以小组为单位，依据“项目活动指南”，完成“实践与思考 2”。	(1) 依据任务要求，对支架中的程序代码	(1) 在时间维度上扩大数据样本数量。

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	(1) 能否在上例的基础上修改代码,扩大统计的时间跨度,比较2013~2017年五年间,该高校文科专业学生的入馆次数是否显著多于理科专业学生? (2) 思考:本次数据分析的结果能否作为“文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生吗?”这一问题的判断依据?	进行调整。 (2) 依据程序运行结果,结合思考题,交流本组的研究发现	(2) 让学生作数据分析,与上一次的分析结果作比较
11. 实践与思考3	组织学生以小组为单位,依据“项目活动指南”,完成“实践与思考3”: (1) 能否进一步修改代码,扩大调查的学校样本,分析2013~2017年间,沪上七所高校文、理科代表性专业的入馆人数? (2) 思考:本次数据分析的结果是否更能作为“文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生吗?”这一问题的判断依据?	(1) 依据任务要求,对支架中的程序代码再次进行调整。 (2) 依据程序运行结果,结合思考题,交流本组的研究发现和结论	(1) 在空间维度上扩大数据样本数量。 (2) 让学生再度将数据分析结果,与前两次的分析结果作比较
12. 归纳与总结	(1) 对各组学生完成项目任务的研究情况进行总结。 (2) 再次强调,遵守数据集的引用规范和使用规范,注重对他人隐私信息的保护。 (3) 总结本次项目活动研究结果所存在的局限性,请同学为他人今后开展高校图书馆数据的研究提一些可行的建议	进一步认识数据分析结果的解释范围和局限性	(1) 归纳研究结论、分析本研究的局限性、为后续同类研究提出建议,是撰写的研究报告的基本要素。 (2) 本环节也是在为后续的研究报告撰写进行铺垫
13. 课后活动	(1) 为了更深入、全面地进行数据分析,课后请同学们从网络中收集七所高校文、理科代表性专业的学生总数的有关数据,以生均入馆次数(某一时间段内,该专业入馆总人次/该专业在校总人数)作为衡量和比较文、理科学生阅读现状的参照指标,形成数据分析结果,进一步归纳研究结论。 (2) 课后登录国家数据网站,查看网站提供的数据分析案例。思考网站中提供的案例,运用了哪些数据分析方法?运用了怎样的数据呈现方式?	课后自主探究	(1) 组织学生课后进一步收集相关数据,运用本节课学会的数据分析方法进行更全面的分析。 (2) 学生在课后登录国家统计局数据分析平台的网站,结合网站中的案例,思考常用的可视化图表类型有哪些

## 附:“文、理科学生图书阅读现状分析”项目活动指南

### 1. 活动过程记录

#### 【实践与思考1】

执行上例,观察运行结果。思考:数据分析结果能否作为“文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生吗?”这一问题的判断依据?

提示:从以下两个对“显著多于”的衡量水平上进行回答。

- (1) 在50%水平上;
- (2) 在100%水平上。

#### 【实践与思考2】

能否在上例的基础上修改代码,以扩大统计的时间跨度,比较2013~2017年五年间,

该高校文科专业学生的入馆次数是否显著多于理科专业学生?

### 【实践与思考 3】

能否进一步修改代码,扩大调查的学校样本,分析 2013~2017 年间,沪上七所高校文、理代表性专业的入馆人数(如表 3-6 所示)?

表 3-6 沪上八所高校 2013~2017 年文、理代表性专业入馆人数统计表

高校	文科专业	入馆人次	理科专业	入馆人次
复旦大学				
同济大学				
东华大学				
上海海洋大学				
上海师范大学				
上海外国语大学				
上海财经大学				
合计				

### 2. 研究结论与后续建议

- (1) 根据所开展的探究活动,依据现有的数据分析结果,能否认为“文科专业学生去大学图书馆的次数显著多于理科专业学生”?
- (2) 本次探究活动所得出的研究结论,还存在哪些局限性?
- (3) 你能为后续进一步研究高校图书馆数据,提出哪些建议或研究方向?

### 3. 数据集及关键字段说明(见表 3-7)

表 3-7 数据集及关键字段说明

数据集	关键字段说明
book_fd.csv	复旦大学 读者入馆数据
book_tj.csv	同济大学 读者入馆数据
book_dh.csv	东华大学 读者入馆数据
book_hy.csv	上海海洋大学 读者入馆数据
book_shnu.csv	上海师范大学 读者入馆数据
book_sis.csv	上海外国语大学 读者入馆数据
book_cd.csv	上海财经大学 读者入馆数据

注:每个数据集中,字段名称的表述略有差异,详见数据集文件夹中的说明文档。

### 4. 学习支架

说明:下列程序代码的作用是从上海师范大学图书馆入馆数据中,统计 2016 年度,英

语、数学两个专业学生的入馆人数。

### 【阶段一】

运行下段代码,查看运行结果,理解代码段的含义。

```
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
# 读入数据集,说明编码格式,红色字段名称需根据实际数据集调整
df= pd.read_csv('E:/book_shnu.csv', converters= {'patron_dept':str},
encoding= "utf- 8", header= 0)
print(list(df.columns.values))
# 可先运行上述代码,查看运行结果,详见注释①
```

---

#### 注释:

① print(list(df.columns.values))的作用是输出数据集第一行的数据,即各字段名称,输出后,便于选取正确的字段名称,填入后续代码。

### 【阶段二】

在上段代码的基础上,继续输入下段代码,观察运行结果,理解代码段的含义。

```
# 下段代码,用于查看某一字段下前 300 个单元格的数据,可根据需要选择执行
n= 0
# 输出查看某字段下的具体值,字段名称放在[ , ]内
dept= df['visit_time']
for i in dept:
    print(i)
    n+= 1
    if n== 300:
        break
```

### 【阶段三】

在上两段代码的基础上,继续输入下段代码,观察运行结果,理解代码段的含义。

```
# 变量 year 放置年份(值可替换)
year= '2016'
# 变量 comp_a 放置参与比较的 A 专业(值可替换)
comp_a= '数理学院 数学'
# 变量 comp_b 放置参与比较的 B 专业(值可替换)
comp_b= '外国语学院 英语'
# 按列的字段名设置条件,对读入的数据进行筛选
count1= df[(df['visit_time']>= (year+ '- 01- 01')) & (df['visit_time']<= (year+ '- 12- 31')) & (df['patron_dept']== comp_a)]
```

```

count2= df[(df['visit_time'] >= (year+ '- 01- 01')) & (df['visit_time'] <= (year+ '- 12- 31')) & (df['patron_dept'] == comp_b)]
# 详见注释②
# 将筛选后的数据,以借书时间为计数依据,按频数降序排列
thiscount1= count1['visit_time'].value_counts()
thiscount2= count2['visit_time'].value_counts()
sum_a= np.sum(thiscount1)
sum_b= np.sum(thiscount2)
print(year, '年度', comp_a, '学生入馆', sum_a, '人次')
# 输出统计结果,详见注释③
print(year, '年度', comp_b, '学生入馆', sum_b, '人次')
# 下列代码仅用于将统计数据可视化呈现,可暂不推敲代码的具体含义
x= [comp_a, comp_b]
y= [sum_a, sum_b]
plt.bar(x, y, width= 0.35)
plt.title("SHNU")

```

### 注释:

- ② df 后方括号内的字段名称,可根据之前的输出结果选用。  
 ③ sum 是求总和的函数,在 numpy 库中,故使用该函数时,先要导入 numpy 库,再调用。

## 参考案例 2:

### 从集成电路进出口数据看行业发展状况

上海市光明中学 沈敏洁

(2 课时)

#### 1. 学科核心素养

- 能够根据解决问题的需要,自觉、主动地寻求恰当的方式获取与处理信息;在合作解决问题的过程中,愿意与团队成员共享信息,实现信息的最大价值;(信息意识)
- 能够在活动中采用计算机可以处理的方式界定问题、抽象特征、建立结构模型、合理组织数据;总结利用计算机解决问题的过程与方法,并迁移到与之相关的其他问题解决过程中;(计算思维)
- 能够选用常见的数字化资源与工具,创造性地解决问题,从而完成学习任务,形成创新作品。(数字化学习与创新)

#### 2. 《课程标准》要求

通过典型的应用实例,了解数据可视化表达的基本方法。

#### 3. 学业要求

对于日常生活中常见的问题,利用软件工具准确而有序地对数据进行呈现。

#### 4. 教学内容分析

数据可视化是将数据以图形化方式呈现,从而能够清晰、有效地传达与沟通信息。它是继采集数据、整理数据、分析数据后的一个重要环节,是数据分析的直观表示,为形成分析研究报告提供材料与依据。

本环节主要内容是根据需求,借助 Python 语言中的 Matplotlib 绘图工具包绘制数据分析图,包括折线图、散点图、柱状图、饼图、箱形图等,以及综合显示若干分析图的子图。通过运用合理的数据分析图,更清晰地反映出数据所体现的内容。本环节的教学时长为 2 课时。

#### 5. 学情分析

通过本章前几节课的学习,学生已采集并整理了一批数据,并对数据进行了必要的分析,从中提取出了所需的各种数据。学生熟悉基本的 Python 语句,能熟练运用 Pandas 库中的 read\_csv() 函数来获取所需数据。

对高一学生来说,将枯燥而有意义的数据转变为更直观的图形,本身就是一件有意义的事,能激发其探究兴趣。学生也具备了一定的思维能力和自主探究学习能力。但对于数据可视化的工具有哪些、为什么要使用程序来实现数据可视化,以及如何使用 Python 的库来根据需求实现数据可视化,学生已有的知识与经验匮乏,而这些问题正是本环节在教师的引导下需要学生解决的。

#### 6. 教学目标

- 能根据需求,选用合适的数据可视化工具;(信息意识)
- 根据项目,从散点图、折线图、柱状图、饼图、箱形图等图形中选择适合的图形,利用 Python 的第三方库 Matplotlib 中的 pyplot 子库进行绘制,实现数据可视化。(数字化学习与创新、计算思维)

#### 7. 教学重难点

- 教学重点:根据需求,选用合适的数据分析图;应用 pyplot 绘制图形的基本流程;
- 教学难点:应用 pyplot 实现绘制数据分析图。

#### 8. 教学准备

能访问因特网、安装了浏览器的多媒体网络教室(含系统软件),多媒体教学广播软件,Python 程序设计环境,PPT 软件。

#### 9. 教学策略分析

(1) 近年来,我国对外贸易“顺差”经常被提及。所谓“我国对外贸易顺差”是指我国在一定时期内(通常按年度计算)对境外国家和地区的出口贸易总额大于进口贸易总额。在集成电路行业的国际贸易中,我国是否也存在“顺差”? 我国集成电路进出口数据体现了这个行业的哪些状况? 本章节将“从集成电路进出口数据看行业发展状况”作为研究项目主题,分析集成电路进出口领域的上述问题。在本章节的前期学习中,已完成了数据的采集、整理与分析,这两节课将继续推进研究项目,对前期已完成的集成电路统计数据进行可视化处理。

(2) 这两节课的内容以“体会数据可视化的作用”→“了解数据分析图的形式”→“理解数据分析图的特征与作用”→“学会创建数据分析图的方法”→“实践按需创建数据分析图”→“分析数据图表所蕴含的意义”为主线展开。教学中采用项目教学法、体验探究法和讲

授法相结合的方法,通过四个活动的顺序展开,引导学生分析数据图表所蕴含的意义,掌握绘制数据分析图的一般流程。在四个活动中,向学生提供了不同的“学习支架”,采用了不同的方式开展。其中,“选择合适的数据分析图”活动,提供了文字描述与图形示例的数据分析图资料,要求学生自主探索与归纳相应的名称与特点;“折线图的绘制”活动,以绘制一个趋势图为例,采用教师重点点拨、学生阅读资料、模仿练习的方式进行;“柱状图、饼图、箱形图的绘制”活动,则以学生分组自主学习教师提供的资料、教师答疑及生生互助的方式展开,考虑到学生在完成项目的过程中有些语句重复性较多,教学中教师为学生提供了程序框架,让学生更聚焦于新知识的学习与实践;“子图的绘制”活动,强调学生的综合运用能力,以师生互动解惑方式为主。对于学生能进行知识迁移的部分(散点图与折线图、柱状图的绘制参数比较类似,散点图与折线图或箱体反映的图表意义有一定的共同点),则采用了鼓励学生课后探究的方式进行学习。由于这两节课涉及比较多的函数,而这些函数又有众多的参数,考虑到学时与学生的能力有限,在课堂中主要聚焦于函数的核心参数(数据源)以及若干影响分析图完整性的必要参数,而其他参数仅在提供的资料中提及,鼓励学生课后拓展。

(3) 两个课时的安排如下:第1课时用于学生理解数据可视化的概念与作用,以及常用图表的特征与适用范围,学会根据需求绘制折线图(以模仿为主);第2课时用于学生实现柱状图、饼图、箱形图以及子图的绘制,进一步分析图表所体现出的研究意义,归纳绘制数据分析图的一般流程。

#### 10. 教学过程设计(见表3-8)

表3-8 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 课前准备	将两节课所需学习资料(项目指导资料、提供的数据文件及支架程序)下发至学生机桌面  (1) 回顾项目主题与目标。 ① 项目主题:“从集成电路进出口数据看行业发展状况”; ② 项目目标:形成数据分析报告。 (2) 回顾前期学习的成果。 对已收集到的集成电路进出口数据进行必要的统计分析处理,形成了以下若干数据统计表: ① 2007~2018年我国集成电路年度进口总额与出口额及贸易差额数据表; ② 2015年1月~2019年9月月度出口总额、进口总额数据表; ③ 2018年度各集成电路分类进口总额数据表。 (3) 比较表格与图表的呈现效果,引入数据可视化的概念与作用。 ① 以“2015年1月~2019年9月月度出口总额、进口总额数据”为例,呈现CSV数据以及相应图表,问:在数据分析报告中,若要体现“月度集成电路进出口金额”的对比效果,采用哪种方式的效果更直观? ② 提出数据可视化的概念与作用。 (4) 明确两节课的任务:将数据可视化表达并分析图表的意义	接收材料,浏览概要	初识任务,完成准备工作
2. 确立任务		回顾项目开展概况,观察并回答问题,明确两节课的任务	立足项目主题,明确两节课的任务,体会数据可视化的应用

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
3. 分解任务	问:完成本节课任务,还需要哪些知识? (常用数据分析图的类型、如何绘制数据分析图)	回答问题	引导学生建立解决此类问题的结构模型
4. 新知探究	<p>(1)组织学生活动。</p> <p><b>活动 1:根据需求,选择合适的数据分析图</b></p> <p>活动要求:</p> <p>① 学生 2 人一组;</p> <p>② 通过查阅课本和搜索互联网,完成教师提供的项目指导资料“认识数据分析图”(见附 1)的填空部分。</p> <p>(2) 组织学生讨论:根据以下情境,选择恰当的数据分析图。</p> <p>情境 1: 反映 2007~2018 年我国集成电路年度贸易进出口差额趋势情况;</p> <p>情境 2: 反映 2007~2018 年我国集成电路年度进口与出口金额对比情况;</p> <p>情境 3: 反映 2018 年我国集成电路各分类进口金额的占比情况;</p> <p>情境 4: 反映 2018 年 1 月~2019 年 9 月月度出口、进口总额是否有异常情况。</p> <p>(3) 小结:常用数据分析图的类型、特征及适用场合</p> <p>(4) 介绍数据可视化的基本工具,说明使用编程语言对数据进行可视化的优势</p> <p>(5)组织学生活动,指导学生阅读资料、实践。 (视情况提供必要演示)</p> <p><b>活动 2: 模仿绘制“2007~2018 年我国集成电路年度贸易进出口差额趋势图”(折线图)</b></p> <p>活动要求:</p> <p>① 在教师的指导下,学生阅读教师提供的项目指导资料“绘制数据分析图(1~3)”(见附 1);</p> <p>② 模仿完成“2007~2018 年我国集成电路年度贸易进出口差额趋势图”。</p> <p>(6) 组织学生讨论与思考:</p> <p>① 趋势图是否正确且直观地反映了 2007~2018 年我国集成电路年度贸易进出口差额情况?</p> <p>② 趋势图反映在集成电路行业的国际贸易中,我国是否存在“顺差”?中国集成电路行业的发展状况如何?(中国在集成电路领域,不存在贸易顺差,近几年贸易逆差还有进一步扩大的趋势,说明我国集成电路领域的技术与产能有进一步突破的需求。)</p> <p>(7) 组织学生活动,对学生分组指导。</p> <p><b>活动 3: 根据需求,绘制柱状图、饼图与箱形图等数据分析图</b></p> <p>活动要求:</p> <p>① 学生 4 人一组;</p> <p>② 学习由教师提供的项目指导资料“绘制数据分析图(4~6)”(见附 1);</p> <p>③ 根据教师提供的数据文件及支架程序(见附 2),完成以下任务中的一项(或几项):</p> <p>a. 2007~2018 年我国集成电路年度进口与出口金额对比情况图;</p> <p>b. 2018 年度各集成电路分类进口总额的饼图;</p>	利用因特网及课本完成项目指导资料的填空部分,完成讨论  听讲、领会  阅读项目指导资料相关部分,听讲与观看部分演示,模仿完成练习  阅读项目指导资料相关部分,与同学讨论、实践、解决问题。相互交流学习成果。深入分析,引发思考	通过学生自主学习,完成第一项知识储备任务(了解常用数据分析图的类型,区分分析图的特征与适用场合),并通过选择练习,进一步加以理解  明确本节课使用的数据可视化工具  学生通过阅读材料、梳理关键步骤、模仿实践等环节,完成数据折线图任务。初步建立数据可视化制作的结构模型,并利用 Python 程序语言工具自动解决问题。通过讨论与思考环节,让学生反思数据可视化的必要性,以及项目研究报告所需论据的充分性  利用项目指导资料,辅助学生有效学习。通过“提供框架,完善程序”的方式,帮助学生既聚焦于应用不同的 Python 语句来解决不同分析图的问题,又感受到相同的制作流程,强化数据可视化制作的结构模型。学生分组

续表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	<p>c. 2018年1月~2019年9月月度进口总额箱形图。</p> <p>(8) 组织学生交流完成任务的过程与结果。</p> <p>(9) 组织学生讨论与思考：</p> <p>以上三个图表分别反映了我国集成电路进出口贸易中的哪些问题？</p> <p>(2007~2018年我国集成电路年度进口与出口金额对比情况图反映了：历年来，进口与出口数额总体呈现增长态势，说明集成电路产业供需两旺；而进口数额远大于出口数额，说明对国外产品有较大依赖，国内行业的进一步发展有较大空间、技术有待突破。2018年度各集成电路分类进口总额的饼图反映了：处理器与控制器、存储器占比达到41%和39%，关键产品的关键技术掌握在国外供应商手里，今后要着重突破相关技术。2018年1月~2019年9月月度进口总额箱形图反映了：虽然数据上显示2019年我国集成电路进口额有所下降，但图形上还未出现明显的异常值，集成电路进口贸易属正常状态。但综合以上三张图的信息可见：我国集成电路产业的发展中，国产替代应被提上日程。)</p>		交流，达到相互学习，取长补短的目的。学生结合事件分析图表，理解图表背后的深层意义，为项目研究报告的形成作准备。本活动中学生可根据自己的能力，选择完成不同的任务，从而实现关注学生的差异，实行分层教学
	<p>(10) 组织学生活动，开展个别指导。</p> <p><b>活动4：实现多个数据分析图呈现于屏幕</b></p> <p><b>活动要求：</b></p> <p>① 学习由教师提供的项目指导资料“绘制数据分析图(7)”(见附1)；</p> <p>② 将完成的活动2、活动3的数据分析图同列于屏幕。</p> <p>(11) 组织学生展示完成任务的结果</p>	阅读项目指导资料相关部分，实践、完成活动要求，展示结果	学生学习 subplot() 函数为综合分析数据提供了基础与保障。通过完成活动，又强化了绘制数据分析图的流程。至此，学生完成了第二项知识储备(如何绘制数据分析图)
5. 归纳总结	<p><b>师生互动总结：</b></p> <p>数据可视化结构模型、数据分析图类型与特点、使用 pyplot 绘制图形的基本流程与语句。</p> <p><b>数据可视化模型</b></p> <p>(1) 根据需求，选择合适的数据分析图</p> <p style="text-align: right;">折线图 柱状图 饼图 箱线图 散点图 .....</p> <p>(2) 创建数据分析图。</p> <p>① 创建画布：matplotlib.pyplot 中的 figure()、subplot()；</p> <p>② 获取数据：Pandas 中的 read_csv()；</p> <p>③ 绘制数据分析图：matplotlib.pyplot 中的 plot(x,y)、bar(left, height)、pie(x)、boxplot(x)、scatter(x,y)；</p> <p>④ 显示/保存：matplotlib.pyplot 中的 show()、savefig()。</p> <p>(3) 创建数据分析图</p>	回忆，梳理，总结	梳理教学过程，总结教学重点

教学环节	教师活动			学生活动	设计意图																		
6. 课后探究	<p>(1) 根据教师提供的函数参考文档,完成“2018年月度出口总额”散点图的绘制,把文件上传给老师。</p> <p>(2) 根据研究报告的需要,将相关数据图表化,在下表中填入分析数据的图表名称,并说明图表所反映的研究意义</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分析数据的图表名称</th> <th>图表类型</th> <th>图表所反映的研究意义</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			分析数据的图表名称	图表类型	图表所反映的研究意义																阅读参考资料,思考、实践,完成探究任务	应用实践探究法,鼓励学生运用已有知识与材料文本,实践解决问题,提高学生的迁移能力。同时,要求学生为下一节课的学习做好准备
分析数据的图表名称	图表类型	图表所反映的研究意义																					

## 附 1: 项目指导资料(简示)

- “认识数据分析图”的主要内容是呈现五种数据分析图的定义与图形形式,要求填写名称(即散点图、折线图、柱状图、饼图或箱形图)。
- 根据“绘制数据分析图(1~3)”,模仿绘制“2007~2018年我国集成电路年度贸易进出口差额趋势图”。

绘制数据分析图(1):图形呈现数据折线图的构成要素,包括画布、图表标题、 $x$  轴名称、 $y$  轴名称、 $x$  轴刻度的数目与取值、 $y$  轴刻度的数目与取值、根据数据绘制成的折线图、图例等。

绘制数据分析图(2):绘制折线图的基本步骤以及与之相对应的 Python 语句。主要分为四个步骤:创建画布、获取数据、绘制折线图(仅用数据源参数)、保存与显示。其中,绘制折线图还包含绘制图表标题、绘制  $x$  轴与  $y$  轴名称、绘制图例等步骤与语句,并且页面中还包含根据 Python 语句绘制出的效果图。

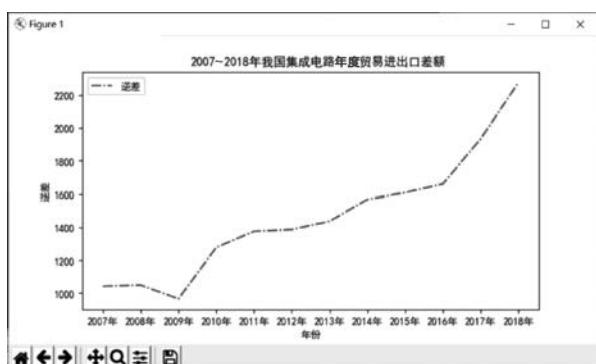


图 3.3 折线图实例

绘制数据分析图(3):绘制折线图函数的语法说明,提供折线图函数的其他主要参数内容,如颜色 color,图例 label、线型 linestyle 等;以及其他与折线图绘制相关的语句,如 xlim()、ylim()、xticks()、yticks()、text() 等,并提供修改参数后的效果图(如图 3.3 所示)。

3. 参考资料“绘制数据分析图(4~6)”,结合提供的数据文件及支架程序,绘制项目所需的柱状图、饼图与箱形图等数据分析图。

绘制数据分析图(4):绘制柱状图函数语法说明,包括基本调用格式(仅用数据源参数)、主要属性(label、color、width、tick\_label、bottom 等),以及示例(2015~2019 年全员劳动生产率柱状图,如图 3.4 所示)及其数据源、bar 语句应用说明;示例(2015~2019 年普通本专科、职业教育及高中招生人数柱状图,如图 3.5 所示)及其数据源、如何实现簇状柱状图的语句说明。

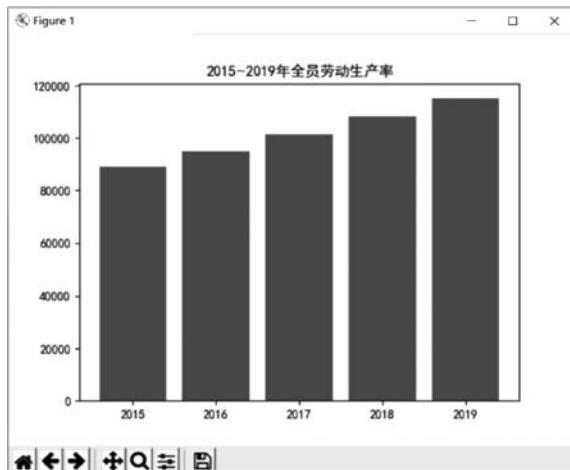


图 3.4 柱状图示例

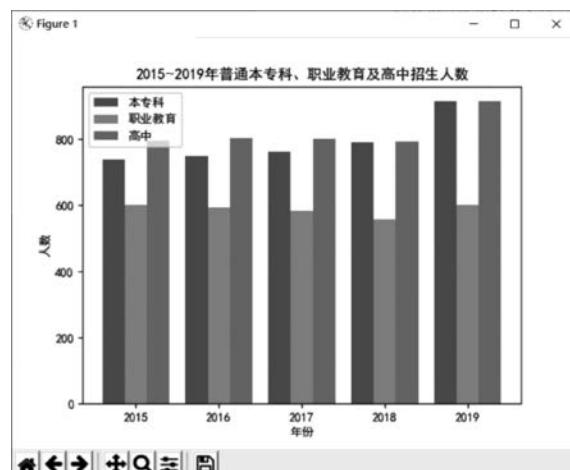


图 3.5 簇状柱状图示例

绘制数据分析图(5):绘制饼图函数语法说明,包括基本调用格式(仅用数据源参数)、主要属性(labels、color、explode、labeldistance、radius、autopct、pctdistance 等),以及示例(2019 年第三产业占国内生产总值比重,如图 3.6 所示)及其数据源、pie 语句应用说明。

绘制数据分析图(6):绘制箱形图函数语法说明,包括基本调用格式(仅用数据源参数)、主要属性(boxplot、sym、vert、whis、positions、widths、showmean、meanline、labels 等),以及示例(第一季度各门店销售额箱形图,如图 3.7 所示)及其数据源、boxplot 语句应用说明。

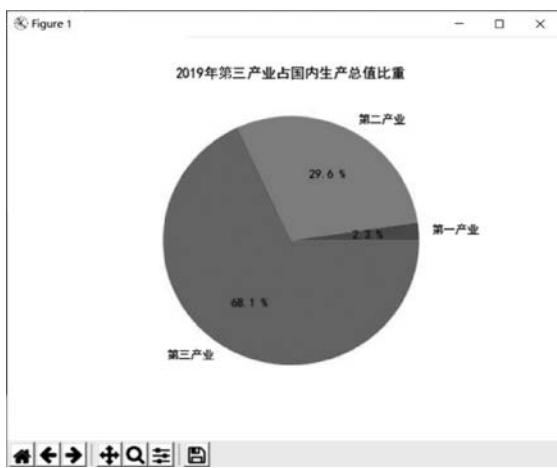


图 3.6 饼图示例

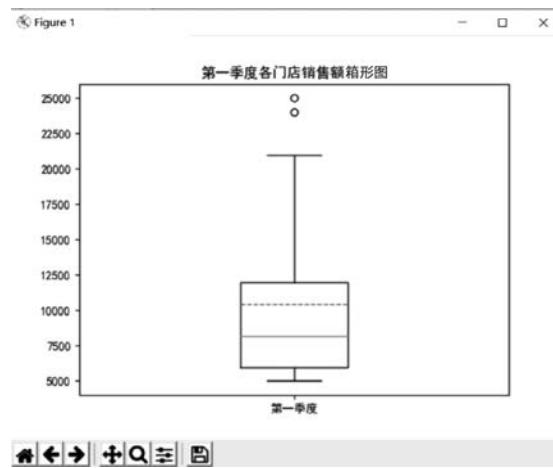


图 3.7 箱形图示例

4. 参考资料“绘制数据分析图(7)”,实现多个数据分析图同列于屏幕。

绘制数据分析图(7):子图在画布中的位置示意图、绘制子图函数语法说明,包括基本调用格式,以及示例(2018年1月~2019年9月月度进口、出口总额箱形图,如图3.8所示)及其 subplot 语句应用说明。

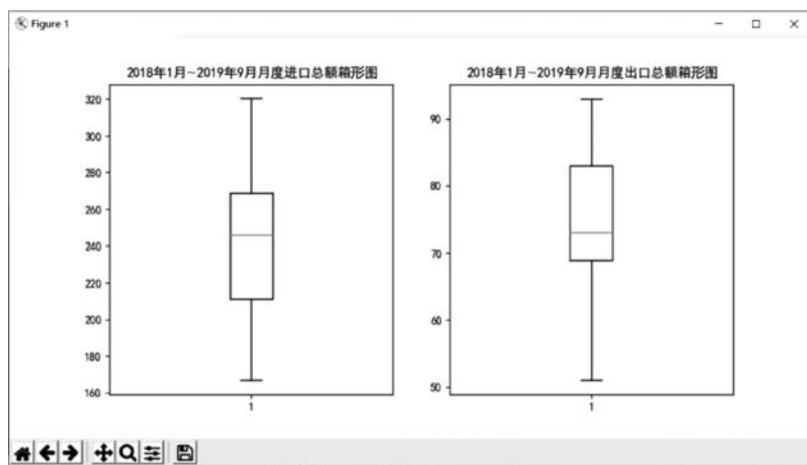


图 3.8 子图示例

## 附 2: 提供的数据文件及支架程序

1. 使用以下文件,完成 2018 年度各集成电路分类进口总额的饼图。(补全代码,调试)

2018 年度集成电路分类进口总额表.csv		test_pie.py
kind	import_value	import pandas as pd
处理器及控制器	1274	import matplotlib.pyplot as plt
放大器	97	plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei']
存储器	1230	plt.figure()
其他集成电路	517	df= pd.read_csv('2018 年度集成电路分类\\进口总额表.csv',encoding= "ANSI")
		# print(df)
		name_list= _____
		plt.pie(_____,labels= name_list,\\
		explode= [0.05,0,0,0],autopct= '% .2f % % ')
		plt.title('2018 年度集成电路进口分类情况')
		plt.show()

2. 使用以下文件,完成 2018 年 1 月~2019 年 9 月月度进口总额箱形图。(补全代码,调试)

2018 年 1 月~2019 年 9 月月度进出口总额.csv		
year	import	export
	_value	_value
2018 年 1 月	250.88	59
2018 年 2 月	194.92	51
2018 年 3 月	259.17	69
2018 年 4 月	245.76	62
2018 年 5 月	268.61	67
2018 年 6 月	252.28	73
2018 年 7 月	284.72	70
2018 年 8 月	274.36	69
2018 年 9 月	320.42	83
2018 年 10 月	291.83	85
2018 年 11 月	249.97	72
2018 年 12 月	211.35	71
2019 年 1 月	232.03	75
2019 年 2 月	174.34	63
2019 年 3 月	243.41	79
2019 年 4 月	242.99	79
2019 年 5 月	239.57	75
2019 年 6 月	166.6	83
2019 年 7 月	181.98	92
2019 年 8 月	280.81	92
2019 年 9 月	203.29	93

3. 使用以下文件,完成2007~2018年我国集成电路年度进口与出口金额对比情况图。(补全代码,调试)

2007~2018年我国集成电路年度进出口统计表.csv				test_bar.py
year	import	export	balance	import pandas as pd
2007年	1277	235	1042	import matplotlib.pyplot as plt
2008年	1292	243	1049	plt.rcParams['font.sans-serif'] = ['SimHei']
2009年	1199	233	966	plt.figure(figsize=(10, 5))
2010年	1570	292	1278	df = pd.read_csv('2007-2018年我国集成电路年 度\\ 进出口统计表.csv', encoding="ANSI")
2011年	1702	325	1376	# print(df)
2012年	1921	534	1387	plt.title('2007-2018年我国集成电路年度进出 口金额对比表')
2013年	2312	875	1437	plt.xlabel('_____')
2014年	2176	608	1567	plt.ylabel('进出口金额(亿美元)')
2015年	2298	690	1608	x = list(range(len(df['year'])))
2016年	2269	608	1660	total_width = 0.8
2017年	2601	668	1932	n = _____
2018年	3120	846	2274	width = total_width / n

## 第三节 数据分析报告与应用

### 一、教学目标与重点

#### 教学目标:

- 了解数据分析报告的种类和组成;
- 理解数据分析报告的作用,能根据需求撰写数据分析报告。

### **教学重点：**

根据需求撰写数据分析报告,在对分析结果做出正确理解与判断的基础上,提出解决问题的方案或建议。

## **二、教学说明与建议**

本节主要学习数据分析报告的种类和组成,掌握数据分析报告的撰写方法,体验数据分析的价值。

常用的数据分析报告有专题分析报告、综合分析报告和日常数据通报等。学生对如何撰写数据分析报告较茫然,教师可以引导学生查阅各种数据分析报告资料,进一步了解每种数据分析报告的特点和适用性,明确数据分析报告的基本结构和组成,掌握撰写的方法。

完成一份数据分析报告的撰写,通常需经历发现与界定问题、基于数据分析问题、基于数据分析给出解决问题的方案等过程。教师可以借鉴教材在“体验思考”中运用的词云图方法,突出揭示共享单车使用中的“痛点”问题,引导学生发现与界定问题。通过前两节的项目实践活动,学生对数据的采集、分析和可视化表达有了实际的体验,为本节撰写数据分析报告奠定了基础。让学生自主讨论确定需要分析的问题,小组成员明确分工,在已完成“项目实践”的基础上,聚焦问题,进一步分析数据,撰写数据分析报告,并提出解决问题的方案或建议(参见本节“四、教学参考资源”中的“参考资料:2018年上海市综合交通运行年报(节选)”)。

教师和学生共同探讨数据分析报告的评价标准,小组交流展示各自的数据分析报告,教师对有明确的结论、建议或解决方案的数据分析报告给予重点推荐和表扬。引导学生在撰写数据分析报告时,对分析结果做出正确的理解与判断,并提出有针对性、可操作性、战略性的决策,从而体验数据分析的价值。

## **三、项目实施与评价**

首先,以小组为单位,结合前期数据处理、分析的结果,讨论确定数据分析报告的结论、建议或解决方案。然后,依据数据分析报告的结论等,在常用的数据分析报告种类中选择一种合适的形式撰写报告。最后,各小组交流、展示项目活动成果,师生共同点评。

项目评价建议采取教师评价和小组互评方式,过程性评价与总结性评价相结合。

## 四、教学参考资源

### ■ 参考资料:2018 年上海市综合交通运行年报(节选)

#### (一) 2018 年交通概述(节选)

##### 1. 市民生活模式和出行理念发生转变

常住人口维持稳定,总体出行需求小幅增长。如图 3-9 所示,上海常住人口为 2423.78 万人,受流动与流量人口出行量增长的拉动,全市人员工作日日均出行总量持续增加,约为 5685 万人次,同比增长 0.8%。

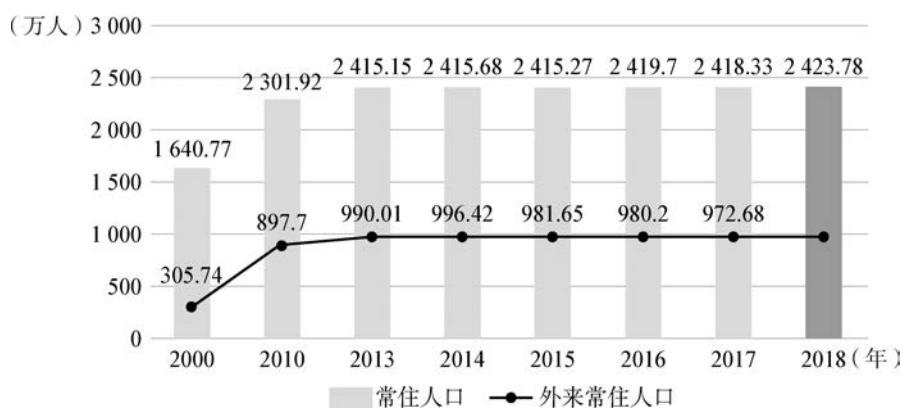


图 3-9 全市常住人口与外来常住人口数量

社区生活圈、新业态快速发展,市民生活和出行习惯发生变化。随着综合交通体系和外围居住配套的不断完善,人口分布呈现外溢态势,而城市副中心、地区中心的发展,则进一步疏解分流了中央活动区的部分功能。随着居住与商业空间布局的变化,外加各类共享经济的发展,商务、休闲娱乐等弹性出行需求呈现空间扩散态势,购物、简餐等出行需求逐渐被便利的电子商务和配送服务所取代。以中心城为核心的通勤类出行保持增长态势,早高峰进入中心城的轨道客流同比增长 13%。

##### 2. 实有小客车规模突破 500 万辆,使用特征出现变化

小客车保有量增速持续放缓,号牌和能源结构不断优化。如图 3-10 和图 3-11 所示,全市实有小客车达到 511 万辆(含本市注册及长期在沪外省市号牌小客车),同比增加 42 万辆,连续两年增速放缓(去年同期增加 46 万辆);个人非营业性小客车市区通行额度(不含新能源车)的年投放量基本稳定,为 13.5 万张;沪 C 小客车保有量为 133 万辆,同比增加 12 万辆,低于 2017 年同期 17 万辆的增量;长期在沪外省市号牌小客车 163 万辆,同比增加 12 万辆,与 2017 年同期持平;新能源汽车年度注册登记突破 7 万辆,同比增长 20%。此外,私人领域推广 5.3 万辆;累计保有量达 24 万辆,推广总量继续保持国内乃至全球领先。

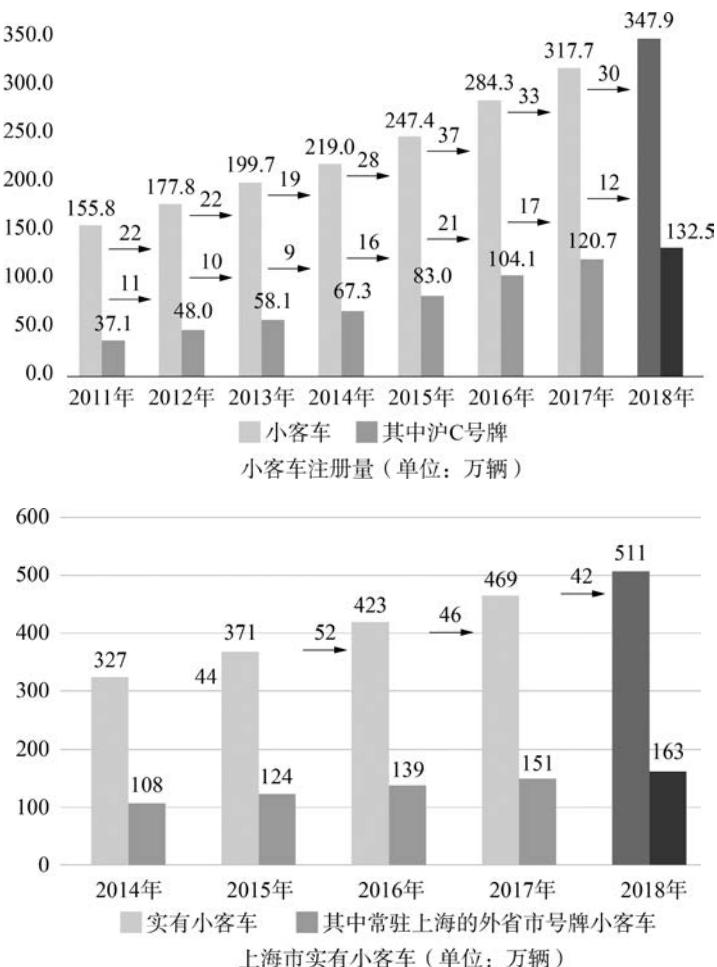


图 3-10 全市小客车保有量

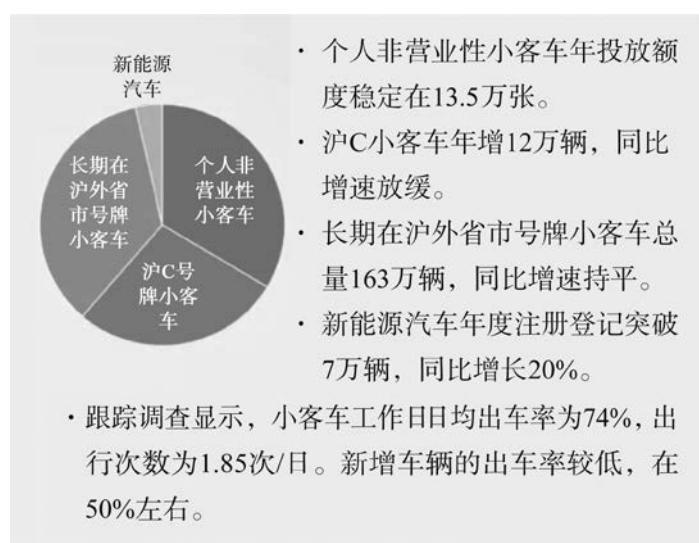


图 3-11 全市小客车保有量增速放缓，号牌和能源结构优化

小客车使用更趋理性。受车辆保有规模增长、公共交通出行更加便利、停车综合管理、交通严格执法等综合因素影响，车辆使用强度持续下降。如图 3-11 所示，跟踪调查显示，小客车工作日均出车率为 74%，同比下降约 1.5 个百分点，出行次数为 1.85 次/日。

新增车辆的出车率较低，在50%左右。

## (二) 2019年交通研判(节选)

根据历史趋势，全市人员出行量仍将保持日均30万~40万人次的增量，随着市民居住空间、消费习惯的变化，生活休闲等出行的需求呈现空间分散态势，但通勤出行需求仍将保持增长态势。小客车的增量将维持在40万辆左右，但使用强度持续减弱。总体来看，中心城的日常交通运行压力总体趋于稳定，但近郊区域的交通运行压力将日益加大。

2019年是长三角一体化上升为国家战略后全面推进的开局之年，上海社会经济和交通发展将迎来新的契机。在新技术、新模式持续创新和融合的背景下，交通出行服务和出行特征将发生更大的变化。随着交通需求在总量规模、时空范围、品质要求等方面的持续增加和提升，将通过更综合的交通基础设施功能优化，更精细化的综合治理等措施手段，积极应对交通发展中面临的新情况和新问题。

——摘自《2018年上海市综合交通运行年报》，上海市城乡建设和交通发展研究院，  
上海交通出行网

## 五、教学参考案例

### ■ 参考案例：

#### 数据分析报告与应用

——以某网站广州地区餐饮行业2019年点评数据为例

上海市格致中学 丁燕

(1课时)

##### 1. 学科核心素养

引导学生理解撰写数据分析报告的目的和意义，培养学生的信息意识；引导学生学会运用数字化手段分析数据，得出分析的结论并给出解决方案，培养学生的计算思维；通过撰写数据分析报告，针对某个问题和相关原因提出解决问题的建议和方案，为更好地建设信息化社会提供依据与支持，同时培养学生的信息社会责任感。

##### 2. 《课程标准》要求

根据任务需求，在选用恰当的软件工具或平台处理数据后，能够撰写出具有一定数据分析结论的数据分析报告与应用。

##### 3. 学业要求

能够利用软件工具和平台对数据进行整理、组织、分析，并能撰写出有价值的数据分析报告。

##### 4. 教学内容分析

本节课教学内容选自第三章“数据处理与应用”第三节“数据分析报告与应用”。通过前面两节内容的学习，学生对数据的采集、整理、分析等方法都有了系统的掌握。本教学

案例中使用的项目内容为“某网站广州地区餐饮行业 2019 年点评数据”，主要字段为：所属菜系、餐饮店名称、所在地区、点评数量、总体评分、味道评分、环境评分、服务评分、喜欢的菜等。餐饮是高中生比较熟悉的行业，也是高中生比较感兴趣的行业，这个主题比较适合高中生进行分析研究。本节课以项目活动的形式进行教学，主题为“帮小明同学设计旅游攻略”，以广州的餐饮业网络点评数据为依据，进行数据分析，并撰写数据分析报告。

在本章第一节内容的学习过程中，学生已经学会了运用 Pandas 库对数据进行整理，去除了重复值和缺失值，并学会了对 CSV 文件中数据的读取和存储。在本章第二节内容的学习过程中，学生已经学会了运用 Numpy 库中的函数对数据进行分析，比如统计广州地区餐饮店的评论数及总体评分，可以得出广州地区最受欢迎的菜系、最受欢迎的餐饮种类等；比如统计味道评分、环境评分、服务评分、总体评分、人均消费，可以得出人们对餐饮店味道、环境、服务的体验以及性价比最高餐饮店的评价；比如统计广州各地区餐饮店的评论数，可以得出哪个地区餐饮业比较发达的结果。

## 5. 学情分析

高一的学生已经具有一定的探究能力、对问题分析的能力、小组协作的能力、问题解决的能力。通过本节内容的学习，将对前面的内容进行总结汇总，并学习如何撰写一份有价值的数据分析报告，并能分析出广州最受欢迎的餐饮店的数据，以及广州地区的主要餐饮菜系分布情况，为人们的旅游出行提供参考。

## 6. 教学目标

- 了解撰写数据分析报告的目的和意义，了解数据分析报告的种类和组成；
- 学会运用数字化手段分析数据，能够得出分析的结论并给出解决方案；
- 通过撰写数据分析报告，针对某个问题和相关原因提出解决问题的建议和方案，为更好地建设信息化社会提供依据与支持。

## 7. 教学重难点

- 教学重点：根据对已有数据的分析结果，遵循一定的架构，撰写完整的数据分析报告；
- 教学难点：能够撰写有价值的数据分析报告，并能为决策者提供科学、严谨的依据。

## 8. 教学准备

安装 Python 程序设计环境及 Pandas、Numpy、Matplotlib 库的网络机房。

## 9. 教学策略分析

- (1) 以某网站广州地区餐饮店点评数据为例，结合已经学过的知识，分析哪些地区的餐饮店评分最高，广州比较受欢迎的餐厅分布在哪里，为人们去广州旅游出行给出餐饮方面的建议。
- (2) 在学习数据分析报告写法的阶段，可以阅读参考其他优秀数据分析案例，以了解如何撰写数据分析报告。

## 10. 教学过程设计(见表 3-9)

表 3-9 教学过程设计表

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图																																																																																																																																																																																																									
	为学生提供某网站广州地区餐饮业 2019 年点评数据,要求学生进行相关数据的整理与分析。部分数据如下图所示:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th><th>Name</th><th>ReviewNum</th><th>Level</th><th>Flavor</th><th>Envir</th><th>Servic</th><th>District</th><th>PerConsume</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>粤菜</td><td>炳胜品味(珠</td><td>7145</td><td>4</td><td>7.8</td><td>8.6</td><td>7.3</td><td>天河区</td><td>145</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>阿一鲍鱼(天</td><td>2328</td><td>4.5</td><td>8.6</td><td>8.2</td><td>8.5</td><td>天河区</td><td>311</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>麓苑轩酒家</td><td>2934</td><td>4.5</td><td>8.8</td><td>7.9</td><td>8.1</td><td>越秀区</td><td>108</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>阿呆雷州羊」</td><td>16</td><td>3.5</td><td>8.2</td><td>7.2</td><td>7.6</td><td>白云区</td><td>57</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>禄运茶居(猎</td><td>293</td><td>5</td><td>9.1</td><td>9.1</td><td>8.8</td><td>天河区</td><td>56</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>和苑酒家(花</td><td>305</td><td>5</td><td>9.1</td><td>9.1</td><td>9.2</td><td>天河区</td><td>228</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德(德普</td><td>6155</td><td>5</td><td>9.1</td><td>8.8</td><td>8.5</td><td>越秀区</td><td>73</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德(花城</td><td>4026</td><td>4.5</td><td>9</td><td>8.9</td><td>8.3</td><td>天河区</td><td>85</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>陶陶居酒家(</td><td>1187</td><td>4.5</td><td>9</td><td>9</td><td>8.4</td><td>天河区</td><td>104</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>白天鹅宾馆(</td><td>1085</td><td>5</td><td>9</td><td>9.3</td><td>9.1</td><td>荔湾区</td><td>250</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>广州柏悦酒店</td><td>281</td><td>5</td><td>9.1</td><td>9.3</td><td>9.1</td><td>天河区</td><td>525</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>私厨炳胜集</td><td>663</td><td>5</td><td>8.7</td><td>8.7</td><td>8.5</td><td>天河区</td><td>198</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>泓沛湛江农</td><td>140</td><td>5</td><td>9.2</td><td>8.7</td><td>8.9</td><td>海珠区</td><td>64</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>毕德寮(富力</td><td>1588</td><td>4.5</td><td>8.5</td><td>9.1</td><td>8.8</td><td>天河区</td><td>85</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德汇点楼</td><td>13002</td><td>4.5</td><td>9</td><td>8.6</td><td>8.3</td><td>天河区</td><td>83</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>利苑酒家(宜</td><td>1747</td><td>5</td><td>8.8</td><td>8.7</td><td>8.7</td><td>越秀区</td><td>240</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德(和兴</td><td>932</td><td>4.5</td><td>8.8</td><td>8.4</td><td>8</td><td>天河区</td><td>83</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>西楚牛香砂</td><td>327</td><td>4.5</td><td>8.9</td><td>9</td><td>9</td><td>番禺区</td><td>53</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>记兴菜馆桑</td><td>148</td><td>4.5</td><td>9</td><td>8.6</td><td>8.9</td><td>海珠区</td><td>64</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>南国酒家(中</td><td>7000</td><td>4.5</td><td>8.6</td><td>8.6</td><td>8.2</td><td>天河区</td><td>66</td></tr> </tbody> </table> <p>主要字段为:菜系、餐饮店名称、点评数量、总体评分、味道评分、环境评分、服务评分、所在地区、人均消费等。</p> <p>在前两节的学习过程中,已经分析整理出了 2019 年广州地区各菜系餐饮店点评数量的对比,并画出了如下图所示的可视化柱状图:</p> <table border="1"> <caption>点评数量</caption> <thead> <tr> <th>Cuisine</th> <th>Reviews</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>粤菜</td><td>~1,000,000</td></tr> <tr><td>粥粉面</td><td>~150,000</td></tr> <tr><td>川菜</td><td>~450,000</td></tr> <tr><td>江浙菜</td><td>~600,000</td></tr> <tr><td>东北菜</td><td>~700,000</td></tr> </tbody> </table> <p>1. 课前准备</p>	Type	Name	ReviewNum	Level	Flavor	Envir	Servic	District	PerConsume	粤菜	炳胜品味(珠	7145	4	7.8	8.6	7.3	天河区	145	粤菜	阿一鲍鱼(天	2328	4.5	8.6	8.2	8.5	天河区	311	粤菜	麓苑轩酒家	2934	4.5	8.8	7.9	8.1	越秀区	108	粤菜	阿呆雷州羊」	16	3.5	8.2	7.2	7.6	白云区	57	粤菜	禄运茶居(猎	293	5	9.1	9.1	8.8	天河区	56	粤菜	和苑酒家(花	305	5	9.1	9.1	9.2	天河区	228	粤菜	點都德(德普	6155	5	9.1	8.8	8.5	越秀区	73	粤菜	點都德(花城	4026	4.5	9	8.9	8.3	天河区	85	粤菜	陶陶居酒家(	1187	4.5	9	9	8.4	天河区	104	粤菜	白天鹅宾馆(	1085	5	9	9.3	9.1	荔湾区	250	粤菜	广州柏悦酒店	281	5	9.1	9.3	9.1	天河区	525	粤菜	私厨炳胜集	663	5	8.7	8.7	8.5	天河区	198	粤菜	泓沛湛江农	140	5	9.2	8.7	8.9	海珠区	64	粤菜	毕德寮(富力	1588	4.5	8.5	9.1	8.8	天河区	85	粤菜	點都德汇点楼	13002	4.5	9	8.6	8.3	天河区	83	粤菜	利苑酒家(宜	1747	5	8.8	8.7	8.7	越秀区	240	粤菜	點都德(和兴	932	4.5	8.8	8.4	8	天河区	83	粤菜	西楚牛香砂	327	4.5	8.9	9	9	番禺区	53	粤菜	记兴菜馆桑	148	4.5	9	8.6	8.9	海珠区	64	粤菜	南国酒家(中	7000	4.5	8.6	8.6	8.2	天河区	66	Cuisine	Reviews	粤菜	~1,000,000	粥粉面	~150,000	川菜	~450,000	江浙菜	~600,000	东北菜	~700,000	<p>这部分内容已在前面两节的教学过程中完成</p>
Type	Name	ReviewNum	Level	Flavor	Envir	Servic	District	PerConsume																																																																																																																																																																																																				
粤菜	炳胜品味(珠	7145	4	7.8	8.6	7.3	天河区	145																																																																																																																																																																																																				
粤菜	阿一鲍鱼(天	2328	4.5	8.6	8.2	8.5	天河区	311																																																																																																																																																																																																				
粤菜	麓苑轩酒家	2934	4.5	8.8	7.9	8.1	越秀区	108																																																																																																																																																																																																				
粤菜	阿呆雷州羊」	16	3.5	8.2	7.2	7.6	白云区	57																																																																																																																																																																																																				
粤菜	禄运茶居(猎	293	5	9.1	9.1	8.8	天河区	56																																																																																																																																																																																																				
粤菜	和苑酒家(花	305	5	9.1	9.1	9.2	天河区	228																																																																																																																																																																																																				
粤菜	點都德(德普	6155	5	9.1	8.8	8.5	越秀区	73																																																																																																																																																																																																				
粤菜	點都德(花城	4026	4.5	9	8.9	8.3	天河区	85																																																																																																																																																																																																				
粤菜	陶陶居酒家(	1187	4.5	9	9	8.4	天河区	104																																																																																																																																																																																																				
粤菜	白天鹅宾馆(	1085	5	9	9.3	9.1	荔湾区	250																																																																																																																																																																																																				
粤菜	广州柏悦酒店	281	5	9.1	9.3	9.1	天河区	525																																																																																																																																																																																																				
粤菜	私厨炳胜集	663	5	8.7	8.7	8.5	天河区	198																																																																																																																																																																																																				
粤菜	泓沛湛江农	140	5	9.2	8.7	8.9	海珠区	64																																																																																																																																																																																																				
粤菜	毕德寮(富力	1588	4.5	8.5	9.1	8.8	天河区	85																																																																																																																																																																																																				
粤菜	點都德汇点楼	13002	4.5	9	8.6	8.3	天河区	83																																																																																																																																																																																																				
粤菜	利苑酒家(宜	1747	5	8.8	8.7	8.7	越秀区	240																																																																																																																																																																																																				
粤菜	點都德(和兴	932	4.5	8.8	8.4	8	天河区	83																																																																																																																																																																																																				
粤菜	西楚牛香砂	327	4.5	8.9	9	9	番禺区	53																																																																																																																																																																																																				
粤菜	记兴菜馆桑	148	4.5	9	8.6	8.9	海珠区	64																																																																																																																																																																																																				
粤菜	南国酒家(中	7000	4.5	8.6	8.6	8.2	天河区	66																																																																																																																																																																																																				
Cuisine	Reviews																																																																																																																																																																																																											
粤菜	~1,000,000																																																																																																																																																																																																											
粥粉面	~150,000																																																																																																																																																																																																											
川菜	~450,000																																																																																																																																																																																																											
江浙菜	~600,000																																																																																																																																																																																																											
东北菜	~700,000																																																																																																																																																																																																											
			<p>学生通过之前的学习,已对广州地区餐饮点评数据进行了一定的分析,如点评数量最多的餐饮店排名及人均消费部分如下图所示:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type</th><th>Name</th><th>ReviewNum</th><th>PerConsume</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>粤菜</td><td>纯再餐厅(光明广场店)</td><td>19794</td><td>69</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德(聚福楼)</td><td>18501</td><td>71</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>广州酒家(百福广场店)</td><td>14119</td><td>117</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德汇点楼</td><td>13002</td><td>83</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>广州酒家(文昌店)</td><td>12702</td><td>104</td></tr> <tr><td>东北菜</td><td>四季饺子王</td><td>12200</td><td>93</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>點都德(喜粤楼)</td><td>12027</td><td>73</td></tr> <tr><td>川菜</td><td>蓉鱼(江南大道店)</td><td>12014</td><td>69</td></tr> <tr><td>粤菜</td><td>陶陶居(第十甫店)</td><td>11849</td><td>72</td></tr> <tr><td>东北菜</td><td>东北人家</td><td>11581</td><td>97</td></tr> </tbody> </table> <p>如以各地区的餐饮店数量为例,可以统计出每个地区餐饮业的繁华程度如下图所示:</p>	Type	Name	ReviewNum	PerConsume	粤菜	纯再餐厅(光明广场店)	19794	69	粤菜	點都德(聚福楼)	18501	71	粤菜	广州酒家(百福广场店)	14119	117	粤菜	點都德汇点楼	13002	83	粤菜	广州酒家(文昌店)	12702	104	东北菜	四季饺子王	12200	93	粤菜	點都德(喜粤楼)	12027	73	川菜	蓉鱼(江南大道店)	12014	69	粤菜	陶陶居(第十甫店)	11849	72	东北菜	东北人家	11581	97																																																																																																																																																													
Type	Name	ReviewNum	PerConsume																																																																																																																																																																																																									
粤菜	纯再餐厅(光明广场店)	19794	69																																																																																																																																																																																																									
粤菜	點都德(聚福楼)	18501	71																																																																																																																																																																																																									
粤菜	广州酒家(百福广场店)	14119	117																																																																																																																																																																																																									
粤菜	點都德汇点楼	13002	83																																																																																																																																																																																																									
粤菜	广州酒家(文昌店)	12702	104																																																																																																																																																																																																									
东北菜	四季饺子王	12200	93																																																																																																																																																																																																									
粤菜	點都德(喜粤楼)	12027	73																																																																																																																																																																																																									
川菜	蓉鱼(江南大道店)	12014	69																																																																																																																																																																																																									
粤菜	陶陶居(第十甫店)	11849	72																																																																																																																																																																																																									
东北菜	东北人家	11581	97																																																																																																																																																																																																									

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图																								
	<table border="1"> <caption>餐饮店数量</caption> <thead> <tr> <th>行政区</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>白云区</td><td>约250</td></tr> <tr><td>从化区</td><td>约50</td></tr> <tr><td>番禺区</td><td>约300</td></tr> <tr><td>海珠区</td><td>约550</td></tr> <tr><td>花都区</td><td>约50</td></tr> <tr><td>黄埔区</td><td>约50</td></tr> <tr><td>荔湾区</td><td>约250</td></tr> <tr><td>萝岗区</td><td>约50</td></tr> <tr><td>南沙区</td><td>约50</td></tr> <tr><td>天河区</td><td>约900</td></tr> <tr><td>越秀区</td><td>约50</td></tr> </tbody> </table>			行政区	数量	白云区	约250	从化区	约50	番禺区	约300	海珠区	约550	花都区	约50	黄埔区	约50	荔湾区	约250	萝岗区	约50	南沙区	约50	天河区	约900	越秀区	约50
行政区	数量																										
白云区	约250																										
从化区	约50																										
番禺区	约300																										
海珠区	约550																										
花都区	约50																										
黄埔区	约50																										
荔湾区	约250																										
萝岗区	约50																										
南沙区	约50																										
天河区	约900																										
越秀区	约50																										
2. 布置本节课项目任务	小明同学下个月准备去广州旅游,他听说广州有很多美食,希望我们可以通过对某网站广州餐饮店的点评数据进行分析,写出数据分析报告,给他的旅游提供参考方案	结合已经学过的知识,对大数据进行分析,综合考虑广州餐饮业的性价比、地区性等因素,给小明的旅游提供参考方案	通过对大量数据的分析,引发学生的思考																								
	讲解数据分析报告的种类主要有:专题分析报告、综合分析报告、日常数据通报等	浏览并访问上海市政府数据服务网,查阅其中的数据分析报告,分别举例说明哪些属于专题分析报告,哪些属于综合分析报告,哪些属于日常数据通报	了解数据分析报告的种类																								
3. 学习新知识	讲解数据分析报告的组成主要有:标题、目录、前言、正文、结论等	根据老师给出的优秀数据分析报告,如《高校人才培养和就业分析——基于麦可思报告数据》(该内容可在中国知网上查阅并下载),分析其中的各组成部分	了解数据分析报告的组成部分																								
	数据分析报告要有一定的价值,为解决实际问题提供建议或解决方案。分析+数据+报告=解决方案	分析上海市政府数据服务网上的应用报告中给出了哪些建议和解决方案。学生可以看到一些优秀的数据分析报告,如《共享单车停车站点选址和运营优化》《食品安全智能监控及舆论监测系统》《基于大数据的机场公共交通优化方案》《上海维权大数据智能管理平台》等	理解什么是有价值的数据分析报告																								
4. 小组交流,撰写分析报告	通过对某网站广州地区2019年餐饮业数据的分析,撰写数据分析报告	小组讨论探究,撰写分析报告,如哪些地区的餐饮店评分最高,广州比较受欢迎的餐厅分布在哪里,为人们去广州旅游出行给出餐饮方面的建议	将学到的理论知识应用于实践操作																								

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
5. 各小组自评互评, 反思数据分析报告	各小组交流讨论所撰写的数据分析报告并进行自评及互评。评价内容主要包括: (1) 数据分析报告的组成是否完整; (2) 数据分析过程是否具有逻辑性; (3) 数据处理过程是否准确; (4) 数据分析可视化是否全面反映了数据的全貌; (5) 分析报告是否为决策者提供了依据		

## 附：数据分析报告样例

### 某网站广州地区餐饮行业 2019 年点评数据分析报告

#### 1. 广州市各地区餐厅数量

从数量上来看, 餐厅主要集中在广州的中心城区, 中心城区虽然面积不大, 但是集中了百分之七十的餐饮店。如图 3-12 所示, 餐饮店数量排名前三的地区为: 第一名, 天河区 910 家; 第二名, 海珠区 570 家; 第三名, 番禺区 303 家。数据表明广州市主要的餐饮店大多分布在中心城区。



图 3-12 广州市各地区餐厅数量分布

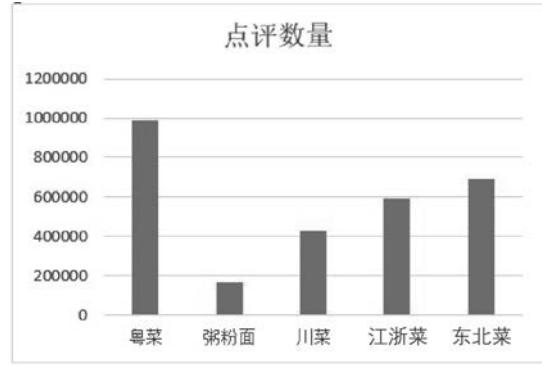


图 3-13 不同菜系的点评数量

#### 2. 基于菜系的餐厅关注度对比

如图 3-13 所示, 通过对点评数量的分析可以看出, 对餐厅关注度最大的还是本地美食粤菜, 明显超过了其他菜系。排名第二的为东北菜, 这有可能是因为东北菜能够适合不同人群的口味。

#### 3. 人均消费最高和满意度评分的数据对比

如图 3-14 所示, 通过对人均消费最高的数据进行排名可以看出, 消费者所给予的满

意度评分并不是最好的，大多数高消费的餐饮店得到的评分都比较低。其中，人均消费最高的餐饮店所得到的评分只是偏低的 3.5 分，而最高分为 5 分。

Type	Name	Level	PerConsumption
粤菜	The Penthouse空中花园	3.5	936
江浙菜	好酒好菜工作室	4	908
江浙菜	佰鲜汇	4	730
粤菜	王记燕翅鲍	5	600
川菜	云居山	4.5	578
江浙菜	荣府宴	4.5	564
川菜	望江阁	3.5	540
粤菜	广州柏悦酒店-悦景轩	5	525
江浙菜	上公府餐厅	4.5	507
粤菜	林记燕翅鲍	4	499
粤菜	海洋光谱	4	485
江浙菜	望江	4	475
川菜	南兴园	3.5	457
粤菜	晶采轩	4.5	455
东北菜	晴空	4.5	452
粤菜	广州塔晖粤轩中餐厅	4	450
江浙菜	唐香	4	422
粤菜	吾观·私宴	5	420
粤菜	锦筵	4	418
粤菜	康莱德酒店Yun Pavilli	4.5	413
东北菜	喜尚鲜海鲜	4	411
川菜	玉芝兰	5	410
江浙菜	千盛公馆	4	408
东北菜	知耕园	3.5	403
东北菜	梧桐苑	4.5	400

图 3-14 人均消费最高和满意度评分

#### 4. 价格和品质兼顾的餐饮店排名

如图 3-15 和图 3-16 所示，通过数据整理，将评分为较高的 5 分和 4.5 分的餐饮店进行排序，找出排名前十的餐饮店，可以发现价廉物美的餐饮店主要还是以粥粉面等本地小吃美食为主，也是旅游者比较好的选择。

Type	Name	Level	District	PerConsumption
粤菜	落教江湖秘制冒菜	5	海珠区	33
简餐	大鸽饭	5	海珠区	34
粥粉面	榕意之美	5	花都区	44
简餐	番禺发记餐厅	5	海珠区	45
江浙菜	禧悦楼	5	越秀区	45
川菜馆	天成川小馆	5	海珠区	46
江浙菜	闻风相悦素食餐厅	5	越秀区	50
简餐	潮跃	5	天河区	56
简餐	客语-客家菜	5	荔湾区	56
粥粉面	大家乐	5	越秀区	56

图 3-15 评分为 5 分的餐饮店排名前十

Type	Name	Level	District	PerConsumption
小吃	余千味饭团	4.5	天河区	12
粥粉面	老字号桂林米粉	4.5	越秀区	14
粥粉面	冠记肠粉专家	4.5	海珠区	17
粥粉面	锦桂螺蛳粉	4.5	番禺区	18
简餐	爆煲先生	4.5	天河区	21
江浙菜	祥记美食	4.5	天河区	27
小吃	阿杏饭团	4.5	海珠区	27
小吃	阿婆牛杂	4.5	越秀区	28
简餐	包道广式点心	4.5	越秀区	32
粥粉面	千一石磨肠粉	4.5	海珠区	33

图 3-16 评分为 4.5 分的餐饮店排名前十

## 5. 当地特色菜系粤菜的点评数据分析

如图 3-17 所示,对广州市评分最高的粤菜餐饮店进行排序后,可以发现评分最高的餐饮店主要分布在天河区。

Type	Name	ReviewNum	Level	Flavor	Enviro	Service	District	PerConsumption
粤菜	點都德·德誉楼	6155	5	9.1	8.8	8.5	越秀区	73
粤菜	利苑酒家(宜安广场店)	1747	5	8.8	8.7	8.7	越秀区	240
粤菜	白天鹅宾馆(玉堂春暖餐厅)	1085	5	9	9.3	9.1	荔湾区	250
粤菜	私厨·炳胜集团	663	5	8.7	8.7	8.5	天河区	198
粤菜	山海楼·绿(洛溪店)	529	5	9.1	9.2	9.1	番禺区	91
粤菜	成记农庄●鹿肉宴	389	5	9.2	8.4	8.8	番禺区	81
粤菜	和苑酒家(花城大道店)	305	5	9.1	9.1	9.2	天河区	228
粤菜	禄运茶居(猎德店)	293	5	9.1	9.1	8.8	天河区	56
粤菜	广州柏悦酒店 - 悅景轩	281	5	9.1	9.3	9.1	天河区	525
粤菜	广州日航酒店桃李酒家	255	5	8.9	9.2	9.2	天河区	147
粤菜	渔鱼·不辣酸菜鱼·懒人花甲	224	5	9	8.1	8.8	白云区	88
粤菜	尚裕园农庄	158	5	9.2	9.2	9.2	增城区	64
粤菜	泓沛湛江农家鸡煲	140	5	9.2	8.7	8.9	海珠区	64

图 3-17 评分最高的粤菜餐饮店排序

## 6. 总结

根据对以上数据的分析,我们可以得出结论:如果要去广州旅游品尝当地美食,还是应该以中心城区为主,因为广州市的餐饮店大部分都分布在中心城区,如天河区、海珠区、番禺区等。如果想品尝当地特色粤菜,应该去天河区,因为天河区分布的评分最高的粤菜餐饮店最多。但是粤菜的人均花费比较高,如果费用有限,又想兼顾美食与品质,还是应该以中式小吃为主要选择对象。

# 走近人工智能

## 一、本章学科核心素养的渗透

国务院印发的《新一代人工智能发展规划》中明确指出，人工智能已成为国际竞争的新焦点。习近平总书记在给国际人工智能与教育大会的贺信中指出：“人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力，正深刻改变着人们的生产、生活、学习方式”“培养大批具有创新能力和合作精神的人工智能高端人才，是教育的重要使命”。

本章内容是“必修模块1：数据与计算”的总结和升华。课程标准中的相关要求是：

“（学生要）认识到人工智能在信息社会中越来越重要的促进作用，逐步成为信息社会的积极参与者。”

本章的项目主题强调与现在的前沿技术相结合，帮助学生建立对计算机科学的深度理解，进而在实践中锻炼他们在现有科技成果（智能工具）基础上的集成式（合作）开发能力。同时，帮助他们认识到未来信息社会的发展趋势，以及人工智能可能产生的社会问题，培养他们的信息社会责任感和使命感。

本章通过对人工智能发展历程和各阶段典型案例的介绍，让学生感受到科学技术发展的特点以及对人类社会产生的巨大推动力；通过项目活动，让学生体验使用最新的人工智能工具，通过编写计算机程序，解决生活中简单问题的关键步骤。

本章力求从动手实践和深度思考两个角度入手，拓展学生的思路，鼓励他们从身边寻找创新点，培养他们发现问题、分析问题以及迁移学习的能力。

## 二、本章知识结构

本章教学以“智能工具好帮手”为项目主题，围绕“体验计算机视觉应用”“人工智能的发展历程”和“人工智能的作用及影响”展开设计。

第一节“体验计算机视觉应用”，从生活中相对常见的“人脸定位与标记”展开，通过对人工智能平台中人脸识别功能的简单应用，了解计算机视觉系统的作用和应用场景。

第二节“人工智能的发展历程”，通过对人机对弈的体验和思考，了解人工智能技术发展过程中最有代表性的突破领域——专家系统和机器学习；在完成鸢尾花识别程序的开发过程中，体验机器学习的基本过程；了解监督学习与非监督学习的特点，以及分类、回归、聚类任务的含义。

第三节“人工智能的作用及影响”，认识人工智能在信息社会中的作用，通过对我国首批人工智能开放创新平台的学习，了解人工智能创新与发展方向；采用研讨方式探讨人工智能可能会引发的社会问题及应对策略。

### 三、本章项目活动设计思路

本章以“智能工具好帮手”为项目主题，设计了“简单人脸识别应用开发”“机器学习体验”“人工智能可能产生的社会问题及应对策略探讨”三个项目任务，分别侧重于应用开发过程体验、机器学习基本过程理解以及社会问题思考讨论。

项目任务 1：学习人工智能平台相关接口和图像处理模块的使用步骤，与同伴协作完成人脸识别功能简单应用的开发。

人脸定位与识别是人工智能（模式识别）领域的经典问题，近年来伴随着大数据和深度学习技术的发展，相关应用的识别效率有了大幅度提升，使得市场化推广成为可能。目前，越来越多的公共交通枢纽都开始启用人脸识别作为乘客身份的核验手段。经过前三章的学习，学生已经具备了使用计算机求解问题的初步经验，本任务的定位是借助人工智能开发平台，让学生以小组的形式，协作完成一个简单的人脸识别应用开发。希望他们能以此为起点，从生活实际出发，尝试发现问题，给出设计思路，寻找能够获得的技术支持，进而创造性地解决问题。

项目任务 2：体验使用监督学习方法实现鸢尾花分类的关键步骤，参考教材中的技术支持，与同伴协作完成鸢尾花识别程序的开发。

机器学习研究的主要目的是设计和分析一些让计算机可以自动“学习”的算法，使计算机从数据中自动分析获得规律，并利用规律对未知数据进行预测。鸢尾花数据集是一个有标记数据集，可以用于监督学习实验。本任务选取了相对易于理解的欧氏距离作为分类依据，让学生体会机器学习中的训练、预测两个阶段需要完成的工作。此外，使用欧氏距离并不能够全部正确预测所有测试数据，进而引出机器学习预测“正确率”的概念，让学生了解人工智能应用给出的预测结果本质上是对可能性的判断。

项目任务 3：采用小组活动方式，对“人工智能可能产生的社会问题及应对策略”进行研讨，记录每位小组同学的观点，完成一份研讨报告。

经过了几十年的努力，人工智能技术已经开始辅助或代替人类的一些脑力劳动，在一些具有确定目标的任务当中（如围棋、人脸识别等），人工智能甚至能够超越人类，表现出

了更加优秀的性能。在这一过程中,不可避免会带来一些观念上的碰撞与文化上的冲突。正因为如此,人工智能对社会的影响成为了一个被广为关注的话题。本任务希望学生能够对人工智能可能产生的社会问题进行思考和调研,选取其一完成研讨报告,并以讨论或者辩论的形式进行课堂展示。

## 四、本章课时安排建议

本章教学建议用 6 课时完成,具体参见表 4-1。

表 4-1 课时安排计划表

节名	建议课时
第一节 体验计算机视觉应用	2 课时
第二节 人工智能的发展历程	2 课时
第三节 人工智能的作用及影响	2 课时

### 第一节 体验计算机视觉应用

#### 一、教学目标与重点

##### 教学目标:

- 体验借助人工智能平台实现人脸图像智能处理的过程;
- 了解计算机视觉系统的作用和应用场景。

##### 教学重点:

人工智能开发平台的调研和调用步骤。

#### 二、教学说明与建议

计算机视觉中的人脸识别应用可以说是和同学们最紧密相关的人工智能应用之一,在生活中已经相对比较普遍。无论是交通枢纽的身份核验,还是自助机上的刷脸支付,识

别过程简单、高效,主观体验也较指纹识别等其他生物识别方式要好。本节的定位是“应用开发过程体验”,因此教学中以动手体验为主,知识点的讲授不是本节的重点,仅用于对实践过程的辅助。

本节首先以拍照过程中的人脸自动检测体验引入,一方面引导学生回顾之前所学的有关编码的知识,另一方面启发学生在生活中去发现问题,探究其解决方案中的技术原理,养成主动学习的良好习惯,进而思考如何使用技术方法来解决问题。之后对“人脸识别”进行简单介绍,包括广义的人脸识别系统相关技术和狭义的“通过人脸进行身份确认或者身份查找的技术或系统”,以及近年来人脸识别系统能够普及的主要原因。

本节的项目实践和作业练习,重点让学生通过体验,了解使用人工智能平台开发简单应用的主要步骤,建立在现有智能工具基础上集成开发的意识。同时,思考生活中的哪些问题,可以使用所学知识、借助智能工具的帮助来形成解决方案。

最后的知识延展部分,选取了一些相对直观和易于理解的,与人脸检测和人脸识别相关的研究点,供有兴趣的同学们拓展。

### 三、项目实施与评价

在“项目实践”开始之前,借助数码相机或智能手机拍摄照片时候的人脸检测功能,让同学们“体验思考”人的视觉与计算机视觉。在“项目实践”中,首先需要确定采用的人工智能平台。本节“五、教学参考资源”中介绍了两种调用国内人工智能平台实现人脸识别的方法,教师可以根据个人的使用习惯选择相应的平台展开实践活动,指导学生使用Pillow库完成人脸标记框的绘制。之后的“作业练习”以“项目实践”成果为基础,进一步获取人脸的性别信息,并根据不同的性别将人脸标记框设置成不同的颜色。建议授课教师在布置作业之前,对所选取人工智能平台获取人脸性别信息的操作方法和具体返回值的类型与含义进行详细说明,便于学生开展小组讨论,进而自主完成“作业练习”。

对于学有余力的同学,可以建议他们自行学习人工智能平台的其他人脸识别功能,开发出不同的应用并相互交流和展示。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,鼓励学生发挥,提出新的想法并付诸实现。

### 四、作业练习与提示

#### ■ 题目描述

本节“作业练习”要求利用人工智能平台的人脸识别功能获得人脸位置后,进一步获取人脸的性别信息,将不同性别的人脸用不同颜色的框标出。

#### ■ 作业提示

通过第一章的学习可知,绿色对应的RGB颜色模型是(0,255,0)。教材中的表格给

出了人工智能平台常见的性别表示方式。最简单的一种是使用“male”和“female”分别表示男性和女性,复杂一些的会使用整数值或者浮点数值给出性别的可能性。使用分支语句即可实现对矩形框颜色的不同赋值。在使用数值描述的可能性时,可以让学生自行尝试阈值的设定对预测结果的影响。

作业练习样例详见本节“五、教学参考资源”。

## 五、教学参考资源

### ■ 参考资料 1:SDK 调用方法

#### 1. 认证方式、下载方式及调用方式

(1) 认证方式:用户 ID、Access Key、Secret Key。

获取方法如下:

① 登录云服务平台,点击“管理控制台”;

② 选择“人工智能”→“人脸识别”业务;

③ 创建新应用,获取用户 ID、Access Key、Secret Key(代码中对应的变量名为 API\_ID、API\_KEY、SECRET\_KEY)。

(2) 下载方式: pip install baidu-aip。

(3) 调用方式: from aip import AipFace。

#### 2. 完成项目活动的主要代码

(1) 导入图像处理 SDK。

```
# 导入 base64 库,将图片转码为 base64 格式
```

```
import base64
```

```
# 导入 AI 人脸识别库
```

```
from aip import AipFace
```

(2) 调用 SDK, 获取人脸识别任务的返回信息(请使用用户 ID、Access Key、Secret Key 值替换其中的字符串)。

```
# 用 imageName 变量存储要识别的图片地址
```

```
imageName= 'test.jpeg'
```

```
# 服务用户 ID
```

```
API_ID= 'api_id'
```

```
# Access Key
```

```
API_KEY= 'api_key'
```

```
# Secret Key
```

```
SECRET_KEY= 'secret_key'
```

```
# 初始化 AipFace 对象
```

```
client= AipFace(API_ID,API_KEY,SECRET_KEY)
```

```
# 打开图像
f= open(imageName,'rb')
# 对图像进行base64 编码
base64_data= base64.b64encode(f.read())
# 对原图像进行base64 解码,得到所处理图像
image= base64_data.decode()
# 定义图像类型
imageType= 'BASE64'
# 调用AIP 接口
options= {'max_face_num':10}
# 定义可选返回信息,性别 gender
options['face_field']= 'gender'
# 获得返回的人脸识别字典结构
imageDic= client.detect(image,imageType,options)
```

(3) 从返回信息中得到定位人脸的坐标(SDK 返回的是一个包含不同信息的字典,其中包含人脸的定位坐标)。

# 用left,top,width,height 分别表示人脸框左上角的横、纵坐标以及人脸框的宽度、高度

```
left= imageDic['result']['face_list'][0]['location']['left']
top= imageDic['result']['face_list'][0]['location']['top']
width= imageDic['result']['face_list'][0]['location']['width']
height= imageDic['result']['face_list'][0]['location']['height']
```

(4) 使用Pillow 库将人脸圈出来。

```
# 导入Pillow 库
from PIL import Image,ImageDraw
image= Image.open(imageName)
# 生成一个可用于画图的对象
draw= ImageDraw.Draw(image)
# 使用人工智能平台返回的人脸坐标信息在图像中人脸的位置画一个矩形框
draw.polygon([(left, top), (left + width, top), (left + width, height+ top), (left, height+ top)],outline= (255,0,0))
```

# 展示图像

```
image.show()
```

(5) 作业练习样例。

# 从返回值中获取人脸的性别信息,该返回值为字符串,'male' 为男性,'female' 为女性

```

gender= imageDic['result']['face_list'][0]['gender']['type']
# 红色的 RGB 值为(255,0,0),绿色的 RGB 值为(0,255,0)
if gender== 'male':
    color= (255,0,0)
else:
    color= (0,255,0)
# 使用人工智能平台返回的人脸坐标信息在图像中人脸的位置画一个矩形框
draw.polygon([(left, top), (left + width, top), (left + width,
height+ top),(left,height+ top)],outline= color)
# 展示图像
image.show()

```

## ■ 参考资料 2:开放 API 接口调用方法

### 1. 认证方式

API Key 与 API Secret,代码中对应的变量名为 *api\_key* 与 *api\_secret*。

### 2. 完成项目活动的主要代码

#### (1) 导入 request 访问 FacePlusPlus API。

# 访问 API 接口

```
import requests
```

(2) 调用 FacePlusPlus API,获取人脸识别任务的返回信息(请使用实际 API Key、  
API Secret 值替换其中的字符串)。

# API Key

```
api_key= 'api_key'
```

# API Secret

```
api_secret= 'api_secret'
```

# 用 imageName 变量存储要识别的图片地址

```
imageName= 'test2.png'
```

# 调用 URL

```
http_url= 'https://api-cn.[REDACTED].com/facepp/v3/detect'
```

# 定义文件

```
files= {'image_file':open(imageName,'rb')}
```

# 定义参数

```
data= {'api_key': api_key, 'api_secret': api_secret, return_attributes': 'gender'}
```

# 调用 API,调用方式为 post

```
response= requests.post(http_url,data= data,files= files)
```

# 将返回值转化为字典

```
req_dict= response.json()
```

(3) 从返回信息中得到定位人脸的坐标(API 返回的是一个包含不同信息的字典, 其中包含人脸的定位坐标)。

# 对于每个人脸读取位置信息, 用 left、top、width、height 分别表示人脸框左上角的横、纵坐标以及人脸框的宽度、高度

```
left= req_dict['faces'][0]['face_rectangle']['left']
top= req_dict['faces'][0]['face_rectangle']['top']
width= req_dict['faces'][0]['face_rectangle']['width']
height= req_dict['faces'][0]['face_rectangle']['height']
```

(4) 使用 Pillow 库将人脸圈出来。

```
# 导入 Pillow 库
```

```
from PIL import Image, ImageDraw
```

# 打开图像

```
image= Image.open(imageName)
```

# 生成一个可用于画图的对象

```
draw= ImageDraw.Draw(image)
```

# 使用人工智能平台返回的人脸坐标信息在图像中人脸的位置画一个矩形框

```
draw.polygon([(left, top), (left + width, top), (left + width,
height+ top), (left, height+ top)],outline= (255,0,0))
```

# 展示图像

```
image.show()
```

(5) 作业练习样例。

# 从返回值中获取人脸的性别信息, 该返回值为字符串, ‘Male’ 为男性, ‘Female’ 为女性

```
gender= req_dict['faces'][0]['attributes']['gender']['value']
```

# 红色的 RGB 值为(255,0,0), 绿色的 RGB 值为(0,255,0)

```
if gender= = 'Male':
```

```
    color= (255,0,0)
```

```
else:
```

```
    color= (0,255,0)
```

# 使用人工智能平台返回的人脸坐标信息在图像中人脸的位置画一个矩形框

```
draw.polygon([(left, top), (left + width, top), (left + width,
height+ top), (left, height+ top)],outline= color)
```

# 展示图像

```
image.show()
```

## 六、教学参考案例

### 参考案例：

#### 体验计算机视觉——人脸识别

上海市复旦中学 徐甬前

(1课时)

##### 1. 学科核心素养

利用适当的开发平台整合模块功能,实现整体解决方案。(计算思维)

##### 2.《课程标准》要求

- 根据任务需求,选用恰当的软件工具或平台处理数据;
- 通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程。

##### 3. 学业要求

- 利用程序设计语言实现简单算法,解决实际问题;
- 了解人工智能技术,认识人工智能在信息社会中的重要作用。

##### 4. 教学内容分析

本节课为第四章“走近人工智能”第一节“体验计算机视觉应用”第1课时,以“体验计算机视觉——人脸识别”为主要授课内容,注重培养学生对概念知识的理解,并通过简单的代码编写自主实现人脸检测程序功能,进一步了解目前人工智能的发展现状,形成学习人工智能相关技术的兴趣。功能实现重在“体验”人脸识别,而非完全深究全部代码的编写。因此,整体教学设计以概念教学与实践探究相结合的方式展开。

##### 5. 学情分析

人工智能及人脸识别为目前较为主流的计算机技术之一,与学生日常生活紧密融合。学生在此前已经学习了算法基础、算法三种基本结构等内容,初步掌握了使用Python语言编写简单程序的能力,为学习本节课打下了良好的基础。

##### 6. 教学目标

- 体验借助人工智能平台实现人脸图像智能处理的过程;
- 了解计算机视觉系统的作用和应用场景,实现简单的人脸检测程序。

##### 7. 教学重难点

- 教学重点:理解计算机进行人脸识别的基本过程。
- 教学难点:编写简单的人脸检测程序代码。

##### 8. 教学准备

注册人工智能平台账号,pip 中安装 Pillow、imgbase64 库。

##### 9. 教学策略分析

在概念讲解环节,以《智慧视觉宣传片》为导入,分别展开人工智能及计算机视觉的内容讲解,在提升学生学习兴趣的同时激发和创设令人感同身受的学习氛围。在讲授计算

机进行人脸识别的一般过程知识时,以玩偶脸部模型照片为引入,请学生尝试思考和归纳自己进行脸部模型识别的思维过程,进而过渡并思考计算机进行人脸识别的一般过程。由教师帮助学生进行梳理和提炼,培养学生的思维能力,借由自身经验向计算机识别过程进行迁移。

考虑到学生实际情况以及教学目标要求,本节课的实践环节设计规避了深究代码编写原理的内容,而是注重“体验”二字。教师事先提供完整的人脸识别程序代码,并将全部代码按功能实现分为导入库、调用人脸识别 API、实现人脸检测、返回检测属性以及利用Pillow库对人脸进行标记并输出文件五个模块。教师将五个代码段以乱序发送给学生,请学生按照正确的逻辑顺序对代码块进行排序并实现功能。在规避学生深究代码的同时,使学生明晰计算机执行人脸检测的过程与原理。学生若能够较为流畅地将代码块正确排序并成功运行,也会增加其学习的投入感与成就感,同时也会进一步加深其对应用计算机进行人脸检测原理的理解和感悟。

在高阶任务中设置“进一步以不同颜色标记不同性别”的要求,请学生思考如何借助反馈人脸属性中的性别属性完成任务,需要编写的代码为分支结构条件判断语句,要确保难度符合学生的学情现状。

#### 10. 教学过程设计(见表 4-2)

表 4-2 体验计算机视觉——人脸识别教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入	播放《智慧视觉宣传片》。 提问:各位同学对计算机视觉具有怎样的认识?谈谈你身边所接触到的计算机视觉应用	观看视频,知晓本节课的主要内容,引起思考	引入本课学习内容
2. 新课	讲解计算机视觉及人脸识别的基本概念	听讲,理解	讲授新知,对计算机视觉及人脸识别概念作初步介绍,使学生对概念有基本了解
3. 活动 1	模拟计算机人脸识别过程体验: (1)展示示例图像,请学生辨认其中蕴含的脸部,体会人脸识别的过程。引导学生思考从示例图像中找到(即“识别”)人脸的细节过程,并请学生思考:是基于什么特征来确定人脸的? (2)归纳计算机进行人脸识别的一般过程:人脸图像采集及检测→人脸图像预处理→人脸图像特征提取→人脸图像匹配与识别	参与活动,体验并思考自身“识别”示例图像中人脸的过程和依据,尝试归纳计算机识别人脸的一般过程	通过活动,为归纳计算机识别人脸的过程进行铺垫,通过体验进而理解计算机识别人脸的基本过程
4. 新课	利用人工智能平台实现简单的照片人脸检测: (1)平台简介。 (2)人脸识别程序代码段简介	听讲,理解人工智能平台实现人脸检测的基本方法和简单代码原理	讲授新知,为后续教学活动的开展做好知识铺垫
5. 活动 2	请学生将所给程序代码片段进行正确排序,实现人脸检测功能。	思考并将代码段排序,以实现人脸检	规避学生编写复杂代码的过程,通过直

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
	代码段主要功能： (1) 导入库。 (2) 访问人工智能平台接口(API)。 (3) 调用人脸检测功能。 (4) 输出上传图像检测属性。 (5) 标记画框并生成	测功能。 调整代码段顺序为:B D A E C	接提供代码段进行排序,实现简单的人脸检测功能
6. 进阶练习	提示讲授相关对象及其属性概念,引导学生思考使用性别属性。 请学生完善程序代码,实现照片人脸性别检测。 请学生分享、展示成果	思考,根据教师提示完善代码,实现功能	通过补全代码,在已有人脸检测功能的基础上实现人脸性别检测功能
7. 总结	请学生回忆并总结本课学习内容	回忆总结	课堂总结
8. 课后思考	思考计算机视觉发展趋势及可能的应用场景		引导学生拓宽思维,思考更为丰富的计算机视觉应用场景

教学过程中使用的代码段如下:

# A:调用人脸检测功能

```
req= models.DetectFaceRequest()
# 读取照片
img= imgbase64.file2base64(r"1.jpg").split(",")[-1]
params= '{"MaxFaceNum":20,"NeedFaceAttributes":1,"Image": "% s"}' % img
req.from_json_string(params)
dect_face= client.DetectFace(req)
```

# B:导入库

```
from tencentcloud.common import credential
from tencentcloud.common.profile.client_profile import ClientProfile
from tencentcloud.common.profile.http_profile import HttpProfile
from tencentcloud.common.exception.tencent_cloud_sdk_exception
import TencentCloudSDKException
from tencentcloud.iai.v20180301 import iai_client,models
import imgbase64
from PIL import Image,ImageDraw
```

# C:利用Pillow库标记画框并生成文件

# 打开图片

```
im= Image.open('1.jpg')
```

```
draw= ImageDraw.Draw(im)
for p in range(c):
    x= int(dect_face.FaceInfos[p].X)
    y= int(dect_face.FaceInfos[p].Y)
    w= int(dect_face.FaceInfos[p].Width)
    h= int(dect_face.FaceInfos[p].Height)
    draw.rectangle((x,y,x+ w,y+ h),outline= 'blue',width= 7,fill= None)
im.show()
im.save("1_locator.jpg")

# D:访问 API
# 运行前需要使用 id 和 key 字符串替换括号中的参数
cred= credential.Credential(secretid,secretkey)
httpProfile= HttpProfile()
httpProfile.endpoint= "iai.tencentcloudapi.com"
clientProfile= ClientProfile()
clientProfile.httpProfile= httpProfile
client= iai_client.IaiClient(cred,"",clientProfile)

# E:输出上传图像检测属性
print(dect_face.to_json_string())
c= len(dect_face.FaceInfos)
print("识别到",c,"张脸")
```

## 第二节 人工智能的发展历程

### 一、教学目标与重点

#### 教学目标:

- 通过实例体验机器学习的基本过程；
- 知道人工智能的发展历程。

#### 教学重点:

使用监督学习解决分类问题的基本思路和过程。

## 二、教学说明与建议

在不同的历史阶段,人类对“智能”的理解并不相同,因此对人工智能的定义和研究的重点也一直在持续变化中。本节首先以人机对弈的过程体验和小组讨论,让学生思考当今时代对“智能”的需求和定位。之后通过对人工智能发展历程的回顾以及专家系统的介绍,让学生体会“事物的变化发展是波浪式前进、螺旋式上升的过程”,人工智能也不例外。这是本节教学的第一个重点。

在人工智能研究的发展过程中,先是以“推理”为重点,之后以“知识”为重点,现在来到了以“学习”为重点的发展阶段,即以机器学习(machine learning)为手段来解决问题,这是本节教学的另一个重点。机器学习的思想并不复杂,它模拟人类在生活中学习成长的过程,从数据中自动分析获得规律,并利用规律对未知数据进行预测。基于互联网的海量数据以及系统强大的并行运算能力,机器就可以通过不断“学习”数据来做出智能决策行为。

机器学习的常见方法有:监督学习、非监督学习、半监督学习和强化学习。考虑到学生的接受程度,在教材正文中仅介绍了监督学习和非监督学习,半监督学习和强化学习安排在“知识延伸”模块。近年来备受关注的深度学习同样被安排在“知识延伸”模块。南京大学周志华教授在其《机器学习》一书中讲述机器学习相关概念时,给出了很多生活化的例子,部分参见本节“五、教学参考资源”。

通过本节的知识讲授和项目活动,学生能够对机器学习的基本过程有所体验,知道“机器”如何从“标记数据”当中进行监督学习,以及机器学习的结果是对未知数据的预测,且预测出的是一个概率结果。

## 三、项目实施与评价

本节项目活动的定位是对机器学习基本过程的理解,采用的是相对简单的鸢尾花数据集,通过计算三种类型鸢尾花训练数据的属性均值以及测试数据与均值的欧氏距离,完成“‘机器辨花’——监督分类”这一任务。

在活动开始之前,可以通过猫狗分类的例子,对“机器学习”“监督学习”“训练”“测试”“模型”等概念进行讲解,便于学生思考项目活动的主体流程。考虑到在数学课程中,对两点之间线段距离的计算仅包含两个维度,而鸢尾花有四个属性,因此需要酌情对欧氏距离的计算公式进行简单介绍。

为了简化程序代码,在训练阶段,仅对不同的属性值和样本数量分别进行了求和及累加,没有进行均值的计算。在预测过程中,因为仅需要比较测试数据与训练数据均值距离的大小,并不需要具体的距离值,因此在程序中无需进行欧氏距离的开方操作,仅计算其中的平方和即可,以减少不必要的计算开销。

根据输出结果可以发现,使用欧氏距离并不能够全部正确预测所有测试数据,进而引出机器学习预测“正确率”的概念,让学生了解人工智能应用给出的预测结果本质上是对

可能性的判断。

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,对项目学习过程进行评价。

## 四、作业练习与提示

### 题目描述

K-近邻(KNN,k-nearest neighbor)算法是机器学习算法中比较基础和简单的算法之一,经常被用于分类任务。它的基本原理是:找到离测试样本最近的  $K$  条已标记训练数据,将其中最多的类别作为测试样本的类别。

请修改鸢尾花分类程序,利用 K-近邻的思想,取  $K=1$ ,计算刚才未正确分类的那条测试样本与所有已标记训练数据之间的欧氏距离,找到距离最短的那条训练数据,将其分类作为测试样本的分类,看看是否能够正确分类。

### 作业提示

需要向学生强调的是,与其他监督学习分类方法相比,K-近邻方法并没有显式的训练过程,而是先把训练样本保存起来,待收到测试样本后再进行处理。

首先从每种花的数据中抽取 5 条作为测试数据,剩余 135 条(三种各 45 条)作为监督学习的训练数据集。在计算过程中,使用 K-近邻的思想,取  $K=1$ ,即分别计算输入的测试样本数据与训练集中每条训练数据的欧氏距离。

第一步:将训练集中的 135 条数据存入 CSV 文件,第一行为每一列数据项对应的标题,之后每一行为一条训练数据。属性标题之间和属性数值之间均使用英文逗号分隔。使用 Pandas 库实现对 CSV 文件的读取。

```
# 导入 Pandas 包  
import pandas as pd  
# 通过 Pandas 的 read_excel 函数读入训练集  
trainData= pd.read_csv("iris.csv")
```

第二步:输入待分类鸢尾花的萼片长度、萼片宽度、花瓣长度、花瓣宽度,分别存入  $sepal\_length$ 、 $sepal\_width$ 、 $petal\_length$ 、 $petal\_width$  四个变量。

```
# 输入测试数据,并转换成浮点型  
sepal_length= float(input("请输入萼片长度:"))  
sepal_width= float(input("请输入萼片宽度:"))  
petal_length= float(input("请输入花瓣长度:"))  
petal_width= float(input("请输入花瓣宽度:"))
```

第三步:初始化两个空列表  $distance$  和  $iris\_type$ ,分别用于存储待分类样本数据与训练数据之间的欧氏距离的平方值,以及与该条训练数据对应的实际分类信息。

```
# 初始化距离和对应的实际分类列表  
distance= []  
iris_type= []
```

第四步:循环读入 CSV 文件中的每一条训练数据,计算其与测试数据欧氏距离的平方值并存入列表 *distance*,同时将该条训练数据对应的实际分类信息存入列表 *iris\_type*。

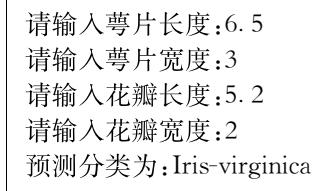
```
# 循环读取 csv 文件中的每一条训练数据,并进行处理
for index, row in trainData.iterrows():
    # 计算测试数据与每一条训练数据的距离值(欧氏距离的平方)
    # 代码行末尾的'\'表示当前行语句未结束,换行后继续
    dis= (sepal_length-row.se_len)** 2+ (sepal_width-row.se_wid)** 2\
          + (petal_length-row.pe_len)** 2+ (petal_width-row.pe_wid)** 2
    # 将距离值和实际类别分别存储到列表中
    distance.append(dis)
    iris_type.append(row.classification)
```

其中,在 for 循环中使用 Pandas 库提供的 *iterrows()* 方法,可以在循环中每次返回 CSV 文件中的一行数据,并分别将该行的序号和内容存储到变量 *index* 和 *row* 中。配合使用 CSV 文件中第一行的标题名,即可分别访问每个数据项。例如,*row. se\_len* 表示训练数据的萼片宽度、*row. classification* 表示训练数据对应的实际分类等。

第五步:根据 *distance* 列表中最小值元素的序号,在 *iris\_type* 列表中找到对应的分类信息,将其作为预测结果输出。

```
# 获取最小的距离值
min_distance= min(distance)
# 获取最小的距离值的序号
idx= distance.index(min_distance)
# 预测鸢尾花的种类为对应索引位置的种类,并输出预测结果
print("预测分类为:", iris_type[idx])
```

程序运行结果如图 4-1 所示。



```
请输入萼片长度:6.5
请输入萼片宽度:3
请输入花瓣长度:5.2
请输入花瓣宽度:2
预测分类为:Iris-virginica
```

图 4-1 程序运行结果

## 五、教学参考资源

### ■ 参考资料 1: 人工智能的发展历史

据《美国国家人工智能研究和发展战略计划》分析,从技术角度来看,人工智能研究已经历了三次浪潮。第一次浪潮始于 20 世纪 80 年代,其代表是基于规则的专家系统。专家系统是一个具有大量专业知识与经验的计算机系统,它可以模拟人类专家的决策过程,

即根据某个领域人类专家提供的知识和经验进行推理与判断,以解决那些需要专家决策的复杂问题。此类系统推理可成功应用于狭义问题,虽然并不具备学习或处理不确定性问题的能力,但仍然取得了巨大的成功,并且在现如今的技术发展中仍然非常活跃。第二次浪潮始于21世纪初机器学习(尤其是深度学习)的崛起。大数据、大规模并行计算和强化学习三者之间的相互促进与发展,使得人工智能在图像和手写体识别、语音识别和机器翻译等任务上取得了较大的进步。例如,在人类识别错误率为5%的图像识别挑战中,2015年的人工智能系统可以将错误率减少到3.5%。在这次浪潮中,人工智能技术在特定任务上取得了长足的进步,开始广泛地应用到社会生活的各种场景中。但是,几乎所有的智能系统都是针对特定任务的“狭义人工智能”问题而研发的,仍然有局限性。对于各种认知领域都能够发挥有效作用的“广义人工智能”,取得的进步相对不大。因此,人工智能领域现处于第三次浪潮的初始阶段,更加注重解释性和通用人工智能技术。

——摘自《人工智能发展到哪个阶段了》,熊辉,《人民论坛》2018年02期。

## ■ 参考资料2:机器学习

为什么看到微湿路面、感到和风、看到晚霞,就认为明天会是好天气呢?这是因为在我们的生活中已经遇见过很多类似情况,头一天观察到上述特征后,第二天的天气通常会很好。为什么根据色泽青绿、根蒂蜷缩、敲声浑响,就能判断出是正熟的好瓜?因为我们吃过、看过很多西瓜,所以基于色泽、根蒂、敲声这几个特征我们就可以做出相对准确的判断。对经验的利用是靠我们人类自身完成的,计算机能帮忙吗?

机器学习正是这样一门学科,它致力于研究如何通过计算的手段,利用经验来改善系统自身的性能。在计算机系统中,“经验”通常以“数据”的形式存在,因此,机器所研究的主要内容,是关于在计算机中从数据产生“模型”的算法,即“学习算法”。有了学习算法,我们把经验数据给它,它就能基于这些数据产生模型;在面对新的情况时(例如看到一个没剖开的西瓜),模型会给我们提供相应的判断(例如好瓜)。如果说计算机科学是研究关于“算法”的学问,那么类似地,可以说机器学习是研究关于“学习算法”的学问。

——摘自《机器学习》,周志华,清华大学出版社

## ■ 参考资料3:机器学习的预测任务

要进行机器学习,先要有数据。假定我们收集了一批关于西瓜的数据,例如:(色泽=青绿;根蒂=蜷缩;敲声=浑响),(色泽=乌黑;根蒂=稍蜷;敲声=沉闷),(色泽=浅白;根蒂=硬挺;敲声=清脆)……每对括号内是一条记录,“=”意思是“取值为”。这组记录的集合称为一个“数据集”,从数据中建立模型的过程称为“学习”或者“训练”,建立的模型用于“预测”。

若我们预测的是离散值,例如“好瓜”“坏瓜”,此类学习任务称为“分类”;若预测的是连续值,例如西瓜成熟度0.95、0.37,此类学习任务称为“回归”;我们还可以对西瓜做“聚类”,即将西瓜分成若干组,每组称为一个“簇”,这些自动形成的簇可能对应一些潜在的概念划分,例如“浅色瓜”“深色瓜”,甚至“本地瓜”“外地瓜”。这样的学习过程有助于我们了解数据内在的规律,能为更深入地分析数据建立基础。需要说明的是,在聚类学习中,“浅色瓜”“本地瓜”这样的概念事先是不知道的,而且学习过程中使用的训练样本通常不拥有

标记信息。

——摘自《机器学习》，周志华，清华大学出版社

#### ■ 参考资料 4: 深度学习

20世纪90年代提出的支持向量机等机器学习模型结构,可以看作带有一层隐藏层节点,或者没有隐藏层节点,因此也被称为浅层学习。深度学习(deep learning)于2006年提出,通过无监督学习实现“逐层初始化”,有效解决了深度神经网络的训练难题。传统的机器学习技术在处理未加工过的数据时,需要设计一个特征提取器,把原始数据(如图像的像素值)转换成一个适当的内部特征表示或特征向量。而深度学习是一种特征学习方法,能够把原始数据转变成更高层次、更加抽象的表达。与浅层学习不同,深度学习具有较多的隐藏层节点,通过逐层特征变换,将样本在原空间中的特征表示变换到一个新的特征空间,从而使预测更加容易。简而言之,深度学习的实质是通过构建具有很多隐藏层的机器学习模型和海量的训练数据来学习更有用的特征,从而提升预测的准确性。

——摘自《人工智能导论》，李德毅，中国科学技术出版社

## 六、教学参考案例

#### ■ 参考案例：

### 机器学习

上海市第四中学 童琳

(1课时)

#### 1. 学科核心素养

针对不同模块,设计或选择合适的算法,利用编程语言或其他数字化工具实现各模块功能。(计算思维)

#### 2. 《课程标准》要求

- 通过解决实际问题,体验程序设计的基本流程;
- 通过人工智能典型案例的剖析,了解智能信息处理的巨大进步和应用潜力。

#### 3. 学业要求

- 利用程序设计语言实现简单算法,解决实际问题;
- 了解人工智能技术,认识人工智能在信息社会中的重要作用。

#### 4. 教学内容分析

本课教学内容选自第四章“走近人工智能”第二节“人工智能的发展历程”,本节共安排2课时,本课为第2课时。

机器学习是实现人工智能的一个途径,其本质是基于互联网的海量数据以及系统强大的并行运算能力,让机器自主模拟人类学习的过程。本课通过对国际象棋和围棋两次著名人机对弈的介绍,帮助学生回顾人工智能的发展历程,在此基础上引出机器学习的概念;通过鸢尾花类型自动判别的项目活动,让学生体验机器学习中的“训练”和“预测”,理

解机器学习的基本过程；此外，通过活动中的结果分析，进而引出机器学习预测“正确率”的概念，让学生了解人工智能应用给出的预测结果本质上是对可能性的判断。

### 5. 学情分析

通过之前的学习和项目活动，学生已经具备了读代码的能力，能够完成调整代码顺序、运行程序的实践。由于鸢尾花数据有四个属性，而学生在数学课上接触过的线段距离计算仅包含两个维度，因此需要对欧氏距离的计算公式进行介绍，便于学生理解代码。

### 6. 教学目标

- 通过对国际象棋和围棋两次人机对弈的回顾，知道人工智能的发展历程；
- 通过鸢尾花类型自动判别实例，体验机器学习的基本过程，了解“训练”“预测”“模型”“正确率”等概念。

### 7. 教学重难点

- 教学重点：在完成鸢尾花类型判别程序的过程中，体验机器学习的基本过程；
- 教学难点：通过程序设计实现鸢尾花类型判别。

### 8. 教学准备

- 教学技术应用：多媒体机房及展示设备（投影仪）、广播教学软件、因特网；
- 学习资源应用：教师多媒体课件、学生学习资料包。

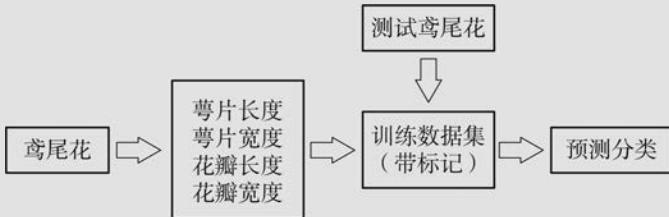
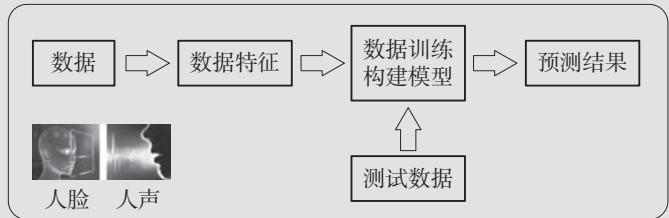
### 9. 教学策略分析

学生在生物课上接触过植物的分类知识，在生活中也会自然地根据植物的叶片形状、花朵颜色等对其进行分类。对于计算机，需要如何用数据来描述鸢尾花的相关属性，进而实现对鸢尾花类型的自动判别？在这一过程中，计算机如何“学习”，又如何“预测”？教师可以通过对比人的思考方式和计算机的学习预测方式，让学生体会到计算机和人类在求解问题时的区别，进而理解人工智能技术的发展历程。

### 10. 教学过程设计（见表 4-3）

表 4-3 机器学习教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 回顾知识：从专家系统到机器学习	(1) 两段资料：①1997 年，深蓝计算机（Deep Blue）击败国际象棋世界冠军；②2016 年，阿尔法围棋（AlphaGo）击败围棋世界冠军。 (2) 分析：当代的人工智能主要是通过不断学习（learning）数据来做出智能决策行为，即机器学习		通过回顾人工智能发展史上著名的两盘棋，指出专家系统和机器学习两者解决问题方式的不同之处，提出本课学习内容——“机器学习”
2. 任务 1：体验植物识别	(1) 提供三张植物图片。 (2) 提出要求：如何知道三个植物的名称	(1) 进入 AI 植物识别平台。 (2) 上传图片，看返回结果。完成活动记录表上任务 1 的记录	利用人工智能开放平台的植物识别功能，体验识别过程，理解置信度的含义，并引出特征的概念
3. 特征	问题：我们为什么能识别不同类型的植物？ 解释：特征是用于描述一个客体或一组客体的属性或数字。不同类型的植物特征不同，同一类型但不同类别的植物，其特征也不同		理解特征的含义

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
4. 项目活动算法	(1) 提出问题： 现有 150 条鸢尾花的分类数据集(共三类), 假设有一株鸢尾花, 已测得它的花瓣与萼片的长和宽, 如何来判定它属于哪类鸢尾花? (2) 介绍欧氏距离的计算方法。 (3) 通过计算待测样本与不同类型鸢尾花属性均值之间的欧氏距离, 实现鸢尾花类型的判别	(1) 预设答案: 比对四个维度的数据, 看与数据集中的哪条数据更接近。 (2) 可采用欧氏距离公式计算待测样本与不同类型鸢尾花属性均值之间的距离	通过类比人类解决该问题的思路, 方便学生理解监督分类算法的基本思想
5. 任务 2: 鸢尾花分类实验	(1) 提供顺序打乱的四段代码(含注释)。 (2) 提出要求: 调整代码段顺序, 运行程序	(1) 打开 iris_type.py, 调整代码段顺序为: C B D A。 (2) 运行程序, 输入数据, 看预测分类结果, 并与实际分类作比较, 完成活动记录表上任务 2 的记录	学生在编写程序实现鸢尾花分类时, 教师可视学生的实际情况给予一定的辅助, 可以通过调整代码块顺序完成调试, 也可通过注释 + 填空的方式完成调试
6. 拓展	欧氏距离方法的准确率与误判产生的原因		拓展学生的思路
7. 归纳小结	鸢尾花分类的过程如下图:(监督学习)  机器学习的基本过程如下图: 		梳理本课学习内容
8. 拓展延伸	机器学习的方法还包括半监督学习和强化学习。 深度学习也是机器学习的一种方法, 以卷积神经网络为代表的深度学习技术在众多视觉应用中大放光彩		
9. 作业练习	介绍使用 KNN 算法解决分类问题的思路, 对比 KNN 算法和其他监督分类算法的区别。 同样可采用提供顺序打乱代码的方式布置作业, 有兴趣的同学可以在实践二代码的基础上修改完成		

教学过程中使用的代码段如下:

# A: 在 distance 列表中找到最小值元素的序号, 在 iris\_type 列表中找到对应的分

类信息,将其作为预测结果输出

```
min_distance= min(distance)
idx= distance.index(min_distance)
print("预测分类为:",iris_type[idx])

# B:输入一组测试数据,分别存入 sepal_length、sepal_width、petal_length 和
petal_width 四个变量
sepal_length= float(input("请输入萼片长度:"))
sepal_width= float(input("请输入萼片宽度:"))
petal_length= float(input("请输入花瓣长度:"))
petal_width= float(input("请输入花瓣宽度:"))

# C:读入 iris.csv 文件,并初始化 distance、iris_type 两个列表
import pandas as pd
trainData= pd.read_csv('iris.csv')
distance= []
iris_type= []

# D:循环读取 CSV 文件中的每一条训练数据,计算其与测试数据的欧式距离的平方值并
存入列表 distance,该条训练数据对应的实际分类信息存入列表 iris_type
for index, row in trainData.iterrows():
    dis= (sepal_length-row.se_len)** 2+ (sepal_width-row.se_wid)** 2\
        + (petal_length-row.pe_len)** 2+ (petal_width-row.pe_wid)** 2
    distance.append(dis)
    iris_type.append(row.classification)
```

#### 11. 活动记录表(填写表 4-4)

表 4-4 机器学习的活动记录

##### 任务 1 体验植物识别

步骤 1: 登录 AI 平台。



“植物识别”功能演示界面



识别结果

步骤 2: 分别上传“实验 1”文件夹中的三张图片, 将识别结果截图, 并放置于下表中。

1. jpg	2. jpg	3. jpg

### 任务 2 鸢尾花分类实验



山鸢尾  
Iris-setosa

变色鸢尾  
Iris-versicolor

维吉尼亚鸢尾  
Iris-virginica

步骤 1: 浏览“实验 2”文件夹中的辅助视频, 熟悉操作步骤。

步骤 2: 运行 iris-type.py 程序, 输入测试数据, 将程序运行结果截图, 并放置于下表中。

注: 打开 iris\_test.csv 文件, 选取三组测试数据(不同类)输入到程序中。

测试数据	程序运行结果 (预测分类结果)	实际分类
举例	请输入萼片长度:6.5 请输入萼片宽度:3 请输入花瓣长度:5.2 请输入花瓣宽度:2 预测分类为:Iris-virginica	Iris-virginica
第一组		
第二组		
第三组		

## 第三节

## 人工智能的作用及影响

### 一、教学目标与重点

#### 教学目标:

- 认识人工智能在信息社会中的重要作用;

- 感受人工智能产生的影响；
- 了解人工智能的广泛应用可能会引发的社会问题及应对策略。

#### 教学重点：

人工智能广泛应用可能产生的社会问题及应对策略的思考与讨论。

## 二、教学说明与建议

本节第一部分“人工智能在不同领域发挥的作用”主要内容参考自 2017 年 7 月 8 日国务院印发的《新一代人工智能发展规划》，选取了其中高中生较好理解的制造、农业、物流、金融、家居五个领域。本节第二部分“人工智能创新发展方向”为我国宣布的首批国家新一代人工智能开放创新平台，代表了我国当前人工智能领域的产业前沿。

本节通过对上述人工智能应用领域发展现状和创新发展的介绍，启发学生对未来人工智能应用前景的展望。希望学生能够了解，我国人工智能的发展需要和信息化方向密切结合。信息化的第一阶段是数字化；第二阶段是网络化；第三阶段是智能化。我国现在正处于网络化阶段，网络化一定会转向智能化，人工智能在这样一个重要的时刻，将和它结合在一起，形成巨大的应用。此外，“知识延伸”部分的“新一代人工智能发展方向”，简要介绍了我国在人工智能基础理论体系研究方面将带来的跃变。

本节第三部分“人工智能对社会发展的影响”，希望引发学生对社会问题的思考，强化学生信息社会责任感，建议以课堂讲授配合学生分组讨论完成教学。使用机器代替人类的脑力劳动，是人类自计算机发明伊始就有的一个梦想。经过了几十年的努力，人工智能技术经历了几起几落，日渐成熟，已经开始辅助或代替人类的一些脑力劳动。在一些具有确定目标的任务当中（如围棋、人脸识别等），人工智能甚至能够超越人类，表现出了更加优秀的性能。除了要关注其中的科学道理、发展规律，同样要关注人工智能对社会发展的影响，加强伦理教育（参见本节“四、教学参考资源”中的“参考资料 2：人工智能教育中不可忽视伦理教育”）。

随着人工智能技术的不断成熟和广泛应用，未来会有越来越多的判断和决策交由人工智能去完成，如身份确认、病案分析、投资决策等。在打造宜居、韧性、智慧城市的过程中，也离不开人工智能技术的大范围应用。这就意味着人工智能将深度参与人类社会的许多重要活动。需要让学生明确，人类在作判断和决策时会依据社会公认的准则和决策人的情感、态度、价值观，社会对人类决策者存在许多伦理道德规范和约束。人工智能在参与人类的判断和决策时，依据一套客观指标是相对容易的，而让人工智能系统独立完成决策性事务时，能够服从社会公认的准则和人类的价值观则是当前面临的一大挑战。

## 三、项目实施与评价

本节项目活动的定位是社会问题的思考与讨论。建议教师使用 1 课时对《新一代人

工智能发展规划》中的示范应用以及人工智能开发平台进行介绍,便于学生从整体上了解当前人工智能研究和应用的最新进展,从而对人工智能可能引发的社会问题以及应对策略展开思考和小组讨论,完成调研报告。之后,在第2课时的授课过程中,由学生以小组形式进行汇报和展示,教师进行点评并组织课内讨论。

每个小组的学生可以自行选择题目,考虑到课内展示和讨论的效果,建议教师对选题进行引导,避免出现过多过于相似的题目。教师亦可事先准备若干与示范应用或开发平台相关的选题,在第1课时结束后推荐给学生,由学生在选题的范围内进行自我发挥。

**选题1:**2016年5月7日,某品牌电动汽车的自动驾驶功能导致致死事故,造成事故的原因之一是驾驶员没有对突发情况做出及时的人工干预。根据国际汽车工程师学会于2014年发布的自动驾驶分级体系,该事故车尚处于第1级——“辅助驾驶”级别(第2级至第5级分别为部分自动化、有条件的自动驾驶、高度自动化和全自动化,第0级为非自动化)。另一家公司也曾经在其员工中招募志愿者以开展无人驾驶汽车测试项目。尽管每位志愿者都清楚测试车并不完善,需要驾驶员随时应对可能出现的路面突发情况,但由于绝大多数情况下自动驾驶汽车无需人工干预,几乎所有的志愿者都不能始终保持高度警觉。请查阅资料,了解国际汽车工程师学会的自动驾驶分级体系和当前的技术发展现状,讨论自动驾驶将在哪些应用场景中最先发挥作用?人类将在其中扮演什么样的角色?

**选题2:**2018年6月,在由我国举办的全球首次神经影像人工智能人机大赛总决赛中,首次与公众正式见面的神经影像AI辅助诊断系统以高出约20%的准确率战胜了“人类战队”。比赛中的“人类战队”由25名全球神经影像领域的专家、学者、优秀临床医生组成,而AI系统则基于北京某医院近十年来接诊的数万余神经系统相关疾病病例影像数据研发。医生数量不足、医疗资源分配不均衡是很多国家面临的问题。请查阅资料,讨论人工智能现阶段可以在哪些医药领域中发挥作用?在哪些场景中,人工智能具有更大的优势?人类又在哪些场景中具有不可替代的作用?

项目的评价建议采取教师评价和学生小组自评方式,强调学生课上展示和讨论的参与度。

## 四、教学参考资源

### ■ 参考资料1:《新一代人工智能发展规划》中的人工智能应用试点示范领域

#### 1. 智能制造

围绕制造强国重大需求,推进智能制造关键技术装备、核心支撑软件、工业互联网等系统集成应用,研发智能产品及智能互联产品、智能制造使能工具与系统、智能制造云服务平台,推广流程智能制造、离散智能制造、网络化协同制造、远程诊断与运维服务等新型制造模式,建立智能制造标准体系,推进制造全生命周期活动智能化。

#### 2. 智能农业

研制农业智能传感与控制系统、智能化农业装备、农机田间作业自主系统等。建立完善天空地一体化的智能农业信息遥感监测网络。建立典型农业大数据智能决策分析系

统,开展智能农场、智能化植物工厂、智能牧场、智能渔场、智能果园、农产品加工智能车间、农产品绿色智能供应链等集成应用示范。

### 3. 智能物流

加强智能化装卸搬运、分拣包装、加工配送等智能物流装备研发和推广应用,建设深度感知智能仓储系统,提升仓储运营管理能力和效率。完善智能物流公共信息平台和指挥系统、产品质量认证及追溯系统、智能配货调度体系等。

### 4. 智能金融

建立金融大数据系统,提升金融多媒体数据处理与理解能力。创新智能金融产品和服务,发展金融新业态。鼓励金融行业应用智能客服、智能监控等技术和装备。建立金融风险智能预警与防控系统。

### 5. 智能商务

鼓励跨媒体分析与推理、知识计算引擎与知识服务等新技术在商务领域应用,推广基于人工智能的新型商务服务与决策系统。建设涵盖地理位置、网络媒体和城市基础数据等跨媒体大数据平台,支撑企业开展智能商务。鼓励围绕个人需求、企业管理提供定制化商务智能决策服务。

### 6. 智能家居

加强人工智能技术与家居建筑系统的融合应用,提升建筑设备及家居产品的智能化水平。研发适应不同应用场景的家庭互联互通协议、接口标准,提升家电、耐用品等家居产品的感知和联通能力。支持智能家居企业创新服务模式,提供互联共享解决方案。

——摘自《新一代人工智能发展规划》,国务院,2017年7月8日

## ■ 参考资料 2:人工智能教育中不可忽视伦理教育

人工智能是高速发展的科学,面对新发展就会有新的冲击、新的挑战,也一定会产生新的伦理问题。

人类在作判断和决策时,其依据一定包括社会公认准则和决策人的情感、态度、价值观,社会对人类决策者存在许多伦理道德规范和约束。在机器参与人类的判断和决策、扮演人工智能的角色时,让系统依据一套客观指标去判断是容易的,让系统从事决策性事务时,能够服从社会公认的准则和人类的价值观则是人工智能的一大挑战。公平、公正、无歧视、无欺骗等这些用来要求人类决策者行为的伦理与道德标准,也都需要在人工智能的自动决策当中切实体现。

教育工作的一项重要任务就是帮助人们树立善良、正直、公平、公正等正确的价值道德标准。人工智能教育中的伦理教育有两个侧面:一个是人工智能系统设计目标、技术路线、功能实现的伦理,价值取向是推动科技进步、促进社会发展、改善人民生活,一定不能违背社会大众福祉;另一个是使用人工智能系统时的伦理,简单地说就是扬善避恶,做造福人类的事,而不能利用人工智能技术做出危害社会、危害他人的行径。

——摘自《人工智能教育中不可忽视伦理教育》,熊璋、王静远,中国教育报

## ■ 参考资料 3:新一代人工智能发展方向

2017年1月至2月,潘云鹤院士撰写了社论《Special issue on artificial intelligence

2.0》。该专题分为五大方向,对新一代人工智能中所涉及的大数据智能、群体智能、跨媒体智能、人机混合增强智能和自主智能等进行了阐述。

第一个方向,大数据智能。可以应用在我国现在迫切需要的一些方面。例如,应用于城市的发展和优化。智慧城市并不像传统上有些城市只搞一些智能化的系统,它将用于城市医疗的智慧发展,制造的智能化发展,包括农业以及城市中的各个方面。在大数据智能方向,它着重要解决从数据到知识,到智能中间可解释性的问题,以及可通用性的问题。为此,它要很好地解决 CPH 三元空间(即信息空间、物理空间和人类社会空间)中知识表达的新体系和新方法,形成新的信息交互方式。因此,需要把数据驱动的方式和知识引导的方式结合起来,形成人工智能新的更加有效的技术,从而在智能医疗、智能经济和社会治理方面有更大的应用。

第二个方向,群体智能。研究在互联网中群体智能是如何进行组织和接力,是用什么方法鼓励个体参与,以及在参与过程中彼此之间如何协同,整个群体如何演化为更加正确的方向和更加正确的行为的。在这个过程中,群体中每一个个体之间如何互相学习、互相感知,都需要新的理论和新的技术。

第三个方向,跨媒体智能。研究跨媒体、跨传感器的各种感知学习、推理,并且把它和语言、文字的语义打通,从而对语言、视觉、图形、听觉和各种各样的传感器所传达出来的数据进行语义相通相融,进而能够使得智能安全、创新设计、计算机具有更好的创新能力。

第四个方向,人机混合增强智能。希望通过人机混合形成强大的交互系统,来增强智能。研究脑机协同环境的交互方式、学习方式、动作控制方式,从而在脑控机器人和自主智能体之间协同。

第五个方向,自主智能。研究环境的感知、自身的感知、不同个体之间的协同、行为的规划、行为的决策和各种各样行为执行的理论模型和方法,用于无人车、无人机、服务机器人、空间机器人、海洋机器人、无人车间、智能工厂等研究。

——摘自《中国人工智能 2.0 发展战略研究》,中国人工智能 2.0 发展战略研究项目组,浙江大学出版社

## 五、教学参考案例

### ■ 参考案例:

#### 人工智能的作用与影响

中国中学 叶旭慧

(1课时)

##### 1. 学科核心素养

- 针对较复杂的学习任务,使用网络工具快速搜索、获取和甄别学习资源;(数字化学习与创新)

- 在信息活动中,认识到信息技术具有两面性,在带来积极作用的同时,也会带来一些负面影响。(信息社会责任)

## 2.《课程标准》要求

通过人工智能典型案例的剖析,了解智能信息处理的巨大进步和应用潜力,认识人工智能在信息社会中的重要作用。

## 3. 学业要求

- 掌握数字化学习的方法,能够根据需要选用合适的数字化工具开展学习;
- 了解人工智能技术,认识人工智能在信息社会中的重要作用。

## 4. 教学内容分析

本课教学内容选自第四章“走近人工智能”第三节“人工智能的作用及影响”,本节共安排2课时,本课为第1课时。

得益于计算机的算力、大数据、数学模型和算法的发展,人工智能应用走出实验室,走进我们的日常生活。随着5G时代的到来,人工智能的未来已来,导入视频旨在让学生体验人工智能的各种应用,并感受它对我们今后生活和工作的影响,激发学生兴趣,导入新课。在对机器翻译的实践中,思考人类在不同应用场景(如新闻和文学作品)中的具体翻译需求,以及机器翻译近期可能取代哪些人类翻译工作,进而思考人与人工智能的关系。通过对新一代人工智能的知识拓展,引导学生主动认识到人工智能可能引发的社会问题,为接下来的分组讨论报告以及下一学时的学习成果交流分享做好准备。

## 5. 学情分析

刚进入高中学习的学生,好奇心和求知欲对学习本课来说是很好的前提。通过前面的学习,学生对人工智能的相关知识已有所了解。在本节课的学习中,学生们能在体验到人工智能魅力的同时,学会更好地应用技术,让机器为我们解决实际问题,使其成为人类的得力助手,用人类自己创造的智慧成果,更好地为人类服务。

## 6. 教学目标

- 通过科技新闻视频报道,让学生认识到人工智能在信息社会中的重要作用,感受人工智能产生的影响;
- 通过自动翻译体验和课堂讨论引导学生思辨“人与人工智能应该建立什么样的关系”,为之后的项目实践做好准备。

## 7. 教学重难点

- 教学重点:人工智能在信息社会中的重要作用;
- 教学难点:如何提升学生对人工智能的认识,使其客观认识到人工智能对社会的影响,思考并讨论人工智能带来的社会问题及应对策略。

## 8. 教学准备

网络机房、手机或平板电脑。

## 9. 教学策略分析

我们在日常生活中已经离不开各种各样的人工智能应用,但是对于高一学生而言,他们的自我定位通常是使用者,而不是观察者和思考者。因此,本课首先通过视频展示,激

发学生学习兴趣;之后引导学生体验人工智能应用(机器翻译),进一步提升学生对人工智能的理解,使其客观认识到人工智能技术对社会的影响;借助新一代人工智能的知识拓展,引导学生思考和讨论人工智能对人类社会未来发展的价值和挑战。讨论环节利用抢答的方式充分调动学生积极性,培养学生在学习过程中自我总结的学习能力。

#### 10. 教学过程设计(见表 4-5)

表 4-5 人工智能的作用与影响的教学过程

教学环节	教师活动	学生活动	设计意图
1. 引入:人工智能在不同领域发挥的作用	三段资料: (1) 国内某智能手机制造商的自动化生产线上,从送料开始到包装出活,每隔不到 30 秒就可以生产出一台智能手机,并且实现了对生产组装过程的可视化管理。 (2) 在国内某公司的智慧物流中心里,从入库、在库到拣货、分拣、装车,全过程无需人力参与,极大提升了效率并减少了人力消耗。 (3) 在 2020 年新冠病毒疫情期间,每天中午,都有一辆无人送餐车从北京中关村某餐馆出发,陆续将热腾腾的午餐送到附近的医院隔离区		通过视频展示,激发学生学习兴趣,导入新课
2. 实践:机器翻译体验	(1) 提供若干句式相同,但是含义差别较大的汉语短句。 (2) 提供一些已有经典英文翻译的中文古诗词	(1) 进入翻译平台。 (2) 输入汉语短语,查看返回结果。完成活动记录表上任务 1 的记录。 (3) 输入古诗文,查看返回结果。完成活动记录表上任务 2 的记录	引导学生体验人工智能的应用,提升学生对人工智能的认识
3. 讨论	提问:机器翻译有什么优缺点? 可以预见,随着核心关键技术的突破,大多数人类翻译工作(包括笔译、口译甚至是同声传译)将会被机器全部或者部分取代。然而对于文学作品,因为其中涉及大量人类的情感、审美和文化积累,如何做到“信、达、雅”,目前仍是机器翻译难以解决的问题。 以此为导引,组织讨论:人与人工智能可以建立什么样的合作关系?		引发学生对社会问题的思考,强化学生的社会责任感
4. 拓展延伸	新一代人工智能发展方向: 大数据智能:从人工知识表达达到大数据驱动知识学习; 群体智能:从处理类型单一的数据到跨媒体认知、学习和推理; 跨媒体智能:从追求机器智能到迈向人机混合的增强智能; 人机混合增强智能:从聚焦研究个体智能到基于互联网络的群体智能; 自主智能:从机器人到自主系统		启发学生对未来人工智能应用前景的展望
5. 项目实践准备	举例说明人工智能对人类社会未来发展的价值和挑战。 利用抢答的方式充分调动学生积极性,培养学生在学习过程中自我总结的学习能力	学生以小组为单位,围绕人工智能可能产生的社会问题(如个人隐私泄露),展开讨论并撰写报告。建议每个小组针对不同的人工智能应用领域,下一学时交流分享学习成果	利用抢答的方式充分调动学生积极性,培养学生在学习过程中自我总结的学习能力

## 11. 活动记录表(见表 4-6)

表 4-6 人工智能的作用及影响的活动记录

### 任务 1 体验机器翻译

步骤 1: 登录翻译平台。



机器翻译功能演示界面

步骤 2: 输入下表中的三句话, 将识别结果截图, 并放置于下表中。

输入	识别结果
我吃食堂	
我吃饭	
我吃大碗	

### 任务 2 古诗词翻译对比

步骤 1: 打开翻译平台, 输入柳宗元的《江雪》, 记录自动翻译的结果。

步骤 2: 将机器翻译的结果与许渊冲老先生的经典翻译作对比。

原文	许渊冲老先生的翻译	机器翻译结果
<ul style="list-style-type: none"><li>千山鸟飞绝,</li><li>万径人踪灭。</li><li>孤舟蓑笠翁,</li><li>独钓寒江雪。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>From hill to hill no bird in flight,</li><li>From path to path no man in sight.</li><li>A lonely fisherman afloat,</li><li>Is fishing snow in lonely boat.</li></ul>	

经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予使用 淮用号 II-GJ-2021001

责任编辑：程滨



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5760-1610-9

A standard EAN-13 barcode representing the ISBN number 9787576016109.

9 787576 016109 >

定价：24.00 元