

中学科普教育课程教学设计与实施

——以“喜鹊——报喜的灵鹊”为例

张达福, 蒲姜旭, 肖云丽, 王心仪

黄冈师范学院生物与农业资源学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年3月18日; 录用日期: 2024年4月17日; 发布日期: 2024年4月24日

摘要

科普教育能够激发学生学习自然科学的学习热情, 培养学生的创新和实践能力, 是促进学生全面发展的重要途径。“喜鹊——报喜的灵鹊”是黄冈师范学院生物与农业资源学院开展的科普志愿服务中的生物专题讲座“知鸟懂鸟爱鸟”的主题之一, 目标在于使学生建立喜鹊知识体系, 激发学生对生活中鸟类的好奇心, 关注与之相关的科学知识, 最终激发学生爱护鸟类, 尊重大自然的意识。依据情境教学理论与STSE教育理论, 设计符合青少年心理认知的喜鹊教学设计, 可以提升科普教育的教学效果, 并为其他科普课程的实施提供参考。

关键词

喜鹊, 科普教育, 教学设计

Teaching Design and Implementation of Science Popularization Education Course in Secondary Schools

—Taking “Magpie—The Auspicious Messenger Birds” as an Example

Dafu Zhang, Jiangxu Pu, Yunli Xiao, Xinyi Wang

College of Biology and Agricultural Resources, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Mar. 18th, 2024; accepted: Apr. 17th, 2024; published: Apr. 24th, 2024

Abstract

Popularization of science education can stimulate students' enthusiasm for learning natural sciences,

cultivate their innovative and practical abilities, and is an important way to promote students' all-round development. "Magpies—Auspicious Messenger Birds" is one of the themes of the biology lecture "Knowing Birds, Understanding Birds, Loving Birds" in the popularization of science volunteer service carried out by the College of Biology and Agricultural Resources of Huanggang Normal University, aiming at enabling students to build up a knowledge system of magpies, stimulating their curiosity and scientific knowledge related to birds, and ultimately inspiring them to love and care for birds. The goal is to enable students to build up a knowledge system of magpies, stimulate their curiosity about the birds in their lives, pay attention to the scientific knowledge related to them, and ultimately stimulate their awareness of caring for birds and respecting nature. Based on the theory of contextual teaching and the theory of STSE education, the design of magpie teaching design that meets the psychological cognition of adolescents can enhance the teaching effect of science popularization education and provide a reference for the implementation of other science popularization courses.

Keywords

Magpies, Science Popularization Education, Instructional Design

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

科普即科学技术普及，是国家和社会普及科学技术知识、倡导科学方法、传播科学思想、弘扬科学精神的的活动，根据我国颁布的《中华人民共和国科学技术普及法》指出开展科学技术普及，应当采取公众易于理解、接受、参与的方式[1]。

2016年习近平总书记首次指出，“要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置”。这是新时期科普工作的根本遵循，这阐明了科普的重要性，同时科普与生态文明理念及科学精神具有紧密联系，通过普及科学技术、弘扬科学精神，将自然科学的神秘世界展现在青少年面前，以提升青少年的科学素质，促进青少年的综合素质成长[2]。2021年，国务院办公厅印发《关于进一步减轻义务教育阶段学生作业负担和校外培训负担的意见》，这代表着“双减”政策正式落地，“双减”政策一方面要求“全面压减作业总量和时长，减轻学生过重作业负担，大力提升教育教学质量，确保学生在校内学足学好”这就需要提高教学质量、优化作业布置、从而减轻青少年的作业负担；另一方面要求“提升学校课后服务水平，满足学生多样化需求”，通过科普教育“请进来”“走出去”的方式提高青少年学科素养，落实立德树人，发展核心素养[3]。

2. 理论基础

2.1. 情境教学理论

情境教学最初的定义就是以“情”“育”“知”开展教学，完成任务，于1989年，由Brown, Collin, Duguid提出，他们指出“知识只有在它们产生及应用的情境中才能产生意义，知识绝不能从它本身所处的环境中孤立出来，学习知识的最好方法就是在情境中进行”[4]。而情境并不是就是客观存在是事物，也有可能是在某些条件下人的一种情感体验，但是可以确定的是，教学的情境一定是人为创设，由教师提出的一种“氛围”，在这种“氛围”下能够使教师更好地指导，学生更好地学习，从而促进学生的全

面发展。

2.2. STSE 教育理论

STSE 教育理论即科学(Science)·技术(Technology)·环境(Environment)教育。我国学者认为 STSE 教育是理科教育中一种较为综合的指导思想,其基本精神在于科学教育和当前的社会发展、社会生产、社会生活、生存环境等紧密结合,使学生关心社会的发展、激发本领并能参与科学技术决策,成为具有良好科学素养的人才[5]。

所以 STSE 理论成为开发具有自然文明理念、科学精神科普教育的落脚点。在科普教育的开发与实践中,应当重视 STSE 教育,教育不局限于知识的教学,要尽可能将科普的知识与生活、技术、社会联系起来,促进学生的科学素养的培养,实现学生的终身发展。

3. 课程介绍

3.1. 课程背景

为响应教育部办公厅、中国科协办公厅联合印发《关于利用科普资源助推“双减”工作的通知》,思源学校采用“请进来”“走出去”的方式,激发青少年科学兴趣、加强青少年科技教育,培养青少年科学兴趣、创新意识和创新能力[6]。黄冈师范学院生物与农业资源学院依托大别山特色生物标本馆资源,面向中小学生学习科普教育需求,设计生物相关活动主题,针对性的开展科普教育。“知鸟懂鸟爱鸟”是其开展的“探索神奇生物,体验科学魅力”大别山青少年生物科普志愿服务中的生物专题讲座之一,意在通过列举介绍生活中常见的鸟类,激发学生的好奇心,调动学生的兴趣,鼓励学生去体验美好的大自然,观察并思考与之相关神奇现象,引导学生掌握神奇现象背后的科学知识,了解进行科学探究的基本过程和方法,同时认识鸟类对于人类社会价值和在自然界中的作用,增强学生保护环境、爱护生物的意识;养成尊重人与自然和谐发展的态度责任。

3.2. 课程内容分析

“知鸟懂鸟爱鸟”小组(以下简称“爱鸟组”)决定每次活动选择一种特色鸟类作为主线,并就该昆虫常见的的神奇现象进行科普。并以此确定了如下主题:

- 1) 报喜的灵鹊——喜鹊
- 2) 似鸡非鸡,轻功大师——黑水鸡
- 3) 神秘华丽——红腹锦鸡
- 4) “森林医生”——啄木鸟
- 5) 歌唱高手——画眉鸟
- 6) 水中精灵——翠鸟
- 7) 高贵优雅——丹顶鹤
- 8) 林中“杀手”——凤头鹰
- 9) “电线杆之神”——红隼
- 10) 华丽“彩扇”——孔雀

4. “报喜的灵鹊——喜鹊”的教学设计

相对于传统教学,科普教学更包涵一种寓教于乐的态度,尤其是在教学中通过创设各种情境来吸引学生注意力,提升兴趣。随着对情境教学理论研究的深入,情境教学方法不断更新提出情境教学的新模

式：抛锚式情境教学。抛锚式情境教学的重点是教师需要提供完整的问题情境，一般是具有感染力的问题或展示案例为学习的中心环节“锚”，让学生在情境中主动学习，在团队成员的协作中，基于原有的认知上建构新的知识。如“报喜的灵鹊——喜鹊”就是以为什么喜鹊是“报喜的灵鹊”为“锚”，展开本次课堂学习。其程序为：创设情境、确定问题、自发学习、合作学习、评价反思。

基于以上分析，本文采用抛锚式情景教学方法对“报喜的灵鹊——喜鹊”中学科普课进行教学设计。

【课程教学目标】

- 1) 通过对喜鹊外形的学习，认识喜鹊并能够在野外认出哪种鸟类是喜鹊。
- 2) 通过对喜鹊的食性的学习，认同喜鹊是一种益鸟。
- 3) 通过对喜鹊飞行视频的观察，对比不同鸟类的飞行方式，说出喜鹊的飞行方式。
- 4) 通过对鸟类“超能力”飞行的学习，说出与鸟类飞行相适应的身体结构特点。
- 5) 通过喜鹊栖息与繁殖，解释喜鹊与人类的关系，关注鸟类与人类和生态环境之间的关系，建立人与自然和谐相处的生态观，形成热爱自然，敬畏自然的情感。

【教学内容】

- 1) 报喜的喜鹊；
- 2) 喜鹊的外形与食性；
- 3) 喜鹊食性的认识；
- 4) 鸟类的“超能力”飞行；
- 5) 喜鹊的交流与繁殖；
- 6) 喜鹊的“近亲”与“朋友”。

【教学设计思路】

将生物科普知识巧妙地应用于教学设计是开展科普教育的前提，同时生物科普知识与学科教学相融合有利于学生的全面发展[7]。因此本次科普讲解选择最常见的鸟类之一：喜鹊。本次科普讲解的主要思路如下：

- 1) 创设“报喜灵鹊”的情境，激发学生的兴趣，使学生注意力回到课堂。
- 2) 介绍喜鹊的外形特征与食性，引导学生欣赏鸟类与自然之美。
- 3) 创设“人与鸟飞行的对比”的情境，指导学生合作回答问题。
- 4) 讲解喜鹊的交流与繁殖，激发学生爱护鸟类，保护环境，珍惜大自然的情感。
- 5) 介绍喜鹊的“近亲”与“朋友”，拓宽学生对鸟类的学习，认识更多的鸟类。

综上所述，本节课程将采用学生熟悉的生活场景，以问题串贯穿课堂，引导学生说出常见现象本后的科学道理，加深学生对喜鹊的科学认识和理解，进一步发展“结构功能观”；增强学生保护环境、爱护生物的意识；养成尊重人与自然和谐发展的态度责任。

【实施过程】

- 1) 创设情境，灵鹊报喜

【教师活动】播放视频“喜鹊的交流”

师：时人之家，闻鹊声，皆为喜兆，故谓灵鹊报喜。古人以为，听到喜鹊噪叫，必有喜事临门，多指出外者返家。为什么古人会认为喜鹊能够报喜？

生：因为喜鹊的叫声“喳喳喳喳”比较类似“喜事到家”的发音。

【设计意图】利用古文与情境提问导入，激发学生的求知欲和学习兴趣，营造良好的课堂气氛

- 2) 喜鹊的认识

【教师活动】展示图片“喜鹊的觅食”

师：喜鹊鸦科；鹊属；学名：*Pica*；别名：鹊、客鹊、飞驳鸟。说说你们从图片中观察到喜鹊的外形特征有哪些？

生：喜鹊的头部黑色、嘴黑色、腹部白色、脚黑色。

师：没错同学们说的很棒，但是这些只是喜鹊在地面休息时的样子，而喜鹊飞起来的时候会更加绚丽，在飞行时，喜鹊的次级飞羽呈现深蓝色个光泽，尾羽呈现深绿色的光泽。在喜鹊的翅膀上羽端为黑色，次级飞羽的外部 - 初级飞羽上具有大形白斑。

师：刚刚我们说过古人认为喜鹊是一种吉兆，见到喜鹊会有喜事发生，但究竟喜鹊对人类来说到底是有帮助的还是会伤害到人类呢？让我们从喜鹊食物的角度出发，一起来探讨喜鹊到底是益鸟还是害鸟？它对人类有什么样的影响？

【教师活动】展示喜鹊食物的照片**【学生活动】**思考交流

生：喜鹊的食物有蝗虫和松毛虫，这些都是对农业有害的昆虫，因此喜鹊对人类来说是益鸟，能够帮助减少农作物的虫害。

师：喜鹊不仅对人类来说是一种益鸟，同时对于植物种子的传播也具有重要的意义，喜鹊吃了植物的果实，而果实里面的种子是不会被消化的，这些种子就会被喜鹊带到其他地方。所以喜鹊能够帮助植物传播种子，而种子发芽、开花、结果，又能继续结出新的果实，喜鹊再觅食，再传播种子……这样周而复始，植物与动物之间和谐相处，体现了大自然最美好的一幕。

3) 超能力飞行

【教师活动】展示照片“古代飞行第一人——万户”

师：飞行一直以来是人类的梦想，对于飞行的执着可以追溯到明代，历史记载在明代就已经有人尝试飞行，他就是万户。他从火炉的爆炸中获得灵感发明了一种名为“火神器”的火器，他将“火神器”绑在座椅的两侧，手上再拿着两个风筝，点燃火器，尝试飞行。可想而知他失败了，但是他的确做到了飞行，只是在飞行后没有安全的返回。虽然他失败了，但是他的这种勇于创新，敢于尝试的精神令我们牢牢记忆。也因此万户在国际上享有美誉，在月球上现今任有一座以“万户”命名的环形山。现今中国早已经实现了飞行的梦想，飞机能够带你飞上天空，而火箭甚至能够飞翔更加广阔的宇宙。

【教师活动】展示鸟类飞行图片

师：人类梦想的飞行的超能力却是很多鸟儿与生俱来的本领，那究竟鸟儿为什么能够飞行呢？

【教师活动】展示羽毛、鸟类骨骼、呼吸系统、消化系统、尾脂腺、鸟喙、鸟足等照片与资料**【布置任务】**学生结合教师所给的资料展开小组讨论，并总结发言**【成果展示】**各小组结合教师提供的照片和资料，指出并总结鸟类飞行原因

师：每个小组回答的都很棒，现在跟着老师一起来探究鸟类的身体结构究竟哪些对鸟类的飞行具有帮助呢？

首先是鸟类的羽毛：

1) 提供升力：同学们拿到手中的羽毛了吗？同学们手中拿到的羽毛都是飞羽，且每根正羽的羽轴都是中空的。每只鸟类羽毛的数量大约 2000 只，重量只占全身体重的 6%，鸟类拥有如此多的羽毛，并且如此轻的重量，对飞行具有非常大的帮助。当鸟类扇动翅膀时，翅膀扰动气流，在翅膀下端产生高压，上端低压，这样就为鸟类提供了一个升力，这个力能够帮助鸟类克服重力与空气阻力。所以说羽毛是鸟类飞行的主要因素之一。

2) 保持温度：鸟类的羽毛大致可以分为飞羽、须羽、半绒羽和绒羽。飞羽就是你们手中的羽毛，用

于飞行。而绒羽生于鸟类胸，腹非常柔软，能够形成一个隔热层，使鸟类能够保持温度。

3) 隔绝水分：一些水鸟的羽毛具有防水功能，并且这些水鸟大多都能够利用尾脂腺分泌的油脂，将油脂涂抹到羽毛的表面从而起到隔绝水的作用。

其次是鸟类的骨骼：

鸟类骨骼同样是鸟类能够飞行的重要因素之一，鸟类的骨骼轻巧且坚固，大多数的骨骼是中空的，内部由骨小梁构成。这样的骨骼结构也能够大大减轻鸟类的重量，从而减少重力对鸟类飞行的约束。几乎所有现代鸟类胸部位置都存在着一个特殊结构——龙骨突，它是鸟类胸骨的前部，其形状类似于船底，主要作用与肌肉的附着，在鸟类飞行时能够增加翅膀产生升力的能力。但是其他不善飞行的鸟类如：企鹅、鸵鸟等同样存在龙骨突，虽然对这些的鸟类的飞行并没有帮助，但同样在其他地方发挥着一定的作用。

最后是鸟类的呼吸系统：

鸟类的呼吸系统由呼吸道、肺和气囊组成。当鸟类吸气时：空气经过呼吸道进入肺部和气囊，在肺部完成气体交换(鸟类体内的 CO_2 进入到肺部空气中，肺部空气中的 O_2 能够进入到肺部的毛细血管中)。而部分空气会进入气囊，储存起来。当鸟类呼气时：肺部空气由呼吸道排出体外，而气囊中的空气则进入肺部再一次完成气体交换，再由呼吸道排出体外。这样鸟类的一次呼吸能够在肺部完成两次的气体交换，形成了独特的双重呼吸模式，为鸟类的飞行提供大量的 O_2 。

4) 鸟类的交流与繁殖

师：声音是由于物体发生振动而产生，声带人类是熟知的发出声音的部位，是否鸟类同样依靠声带发出声音？

【教师活动】展示鸟类发生器官资料

师：鸟类鸣管由器官上多个扩大的软骨环组成，在鸟类呼吸时，气体经过鸣管，鸣管上的鸣膜因气体的振动而振动产生声音。“春眠不觉晓，处处闻啼鸟，夜来风雨声，花落知多少”是唐朝诗人孟浩然对于鸟类鸣叫声的浪漫描写，通过鸟的啼叫，花瓣坠落的联想表达诗人对于春天的热爱。而相对于其他季节，春天能够经常听见鸟类的鸣叫，这是为什么？

春天是鸟类开始繁殖的季节，雄性鸟类如喜鹊通过嘹亮的歌喉吸引伴侣从而繁殖后代。除了通过嘹亮的歌喉吸引伴侣，鸟类还用什麼方法吸引伴侣？

【布置任务】学生观看视频，发表观点

【教师活动】播放视频——鸟类的求偶

【成果展示】小组分别展开讨论，得出结果：炫耀体色、展示舞蹈、装饰巢穴、决斗表演、赠送礼物

师：无论何种的求偶行为，都是雄性为了繁殖后代展现个体的魅力，所以更加优异的雄性能够活动更多的繁殖机会，这也符合自然界优胜劣汰的大自然法则。对于许多哺乳动物的一夫多妻而言，世界上90%的鸟类是一夫一妻，喜鹊同样就是其中之一。

繁殖季节，常见喜鹊成双成对出现，共同完成搭巢，哺育后代的任务。喜鹊巢同样非常有特性：搭建在高处，以躲避地面天敌；外表杂乱普通，内部豪华精致。

【教师活动】播放视频——喜鹊搭巢

5) 喜鹊的“近亲”与“朋友”

师：喜鹊是鸦科代表性的鸟类，其他同属鸦科的许多鸟类常被误认为是喜鹊。鸦科 - 大嘴乌鸦 - 体长 50 cm 左右；鸦科 - 红嘴蓝鹊 - 体长 50~60 cm；鸦科 - 灰喜鹊 - 体长 33~40 cm。

喜鹊是一种喜群居的鸟类，喜鹊的周围除了喜鹊外，还有许多喜鹊的“朋友”：鹁科 - 鹊鸂 - 体长

20 cm 左右；鸫科 - 乌鸫 - 体长 27 cm 左右；椋科 - 八哥 - 体长 21~27 cm。

喜鹊同样是人类的朋友，“仰鸣则阴，附鸣则雨”古人常以来喜鹊的鸣叫来判断天气。

6) 小结

【布置任务】小组交流，用自己的语言描述你认识的喜鹊

【成果展示】

- a) 喜鹊是鸦科的一种鸟类，喜欢吃害虫，对农作物有好处，是益虫，所以我们要保护他。
- b) 喜鹊不仅喜欢吃害虫，还喜欢吃果实，还会帮助植物传播种子，所以喜鹊和植物之间也是好朋友。
- c) 喜鹊能够飞行是因为有翅膀有羽毛，还有不一样的呼吸系统。
- d) 喜鹊会通过很多方式吸引异性，结成伴侣。而且喜鹊的巢搭建的很坚固。
- e) 无论喜鹊还是其他鸟类还是其他的动物植物，我们都应该爱护它们。

【教师活动】总结鼓励学生的回答

5. 教学反思

倡导“科教兴国”战略，培养学生核心素养，科普教育进入中学生物课堂势在必行[8]。科普教育与课堂的教育活动一样，主体仍是学生，在科普过程中，鼓励学生深入思考，对不同现象提出更多的问题，并通过讨论给出更多的答案，引导学生相互交流、补充，建立交流合作学习的学习态度。最后在课程结尾引导学生通过分享与交流，总结课堂所学知识，进一步增强所学知识的同时，教师也获得教学反馈，反思教学效果，为以后的教学提供参考。

本次科普教学面对的是七年级的学生，学生已经学习了生物学这门课程，具备了基本的生物学知识，同时对大自然充满好奇心，所以在进行课程设计时，要从生活现象出发，但不能仅仅停留在现象的表面，通过创设各种情境，提出问题，注意科普内容与生活、技术、社会的联系，对现象相关的科学知识进行讲解、深化和拓展，以此来促进学生科学素养的落实，促进学生的终身发展。在课程实施时，教师需要注意对情境进行详细的构建，可以减缓速度，注意将情境完整的描述。在学生合作回答问题时，教师需要实时跟进并且及时指导，注意把控课堂节奏。同时需要及时对学生的回答作出反馈，而不是让学生在回答之后得不到任何的结果，而降低了学习的积极性。最后通过本次的科普课程，使学生关注喜鹊的传统认识与科学认识，通过对比不同的认识，积极构建喜鹊的知识体系。

青少年作为国家发展的后备军，实施科普教育，提升青少年科学素质，加强青少年自主创新能力，加速以创新为主要核心的知识社会体系的形成，这在当前严峻的国际经济形势中，对我国经济保持持续高速增长具有重大的意义。所以通过科普教育工作提升青少年科学素质刻不容缓。在初中阶段的科普教育，重点在于对学生在基础科学知识的普及后进行进一步的科学指引，使学生良好的学习习惯，同时也为学生以后学习高中以及大学的科学知识打好基础。因此，科普教育要立足于青少年的认知特点，以学生的实际生活为背景，循序渐进地进行，最终激发青少年科学兴趣、提升青少年创新意识和创新能力。

基金项目

1) 湖北省教育厅教育改革发展专项课题“新高考改革背景下‘生物多样性’系列研究性学习课程建设研究”。

2) 大思政育人格局下高校生物类课程思政建设与实践研究，省教育厅项目 2022431。

参考文献

- [1] 朱丽兰. 中华人民共和国科学技术普及法[M]//北京博物馆学会. 博物馆社会教育. 北京: 燕山出版社, 2006: 312-316.

- [2] 汤溥泓, 张超, 黄乐乐. “十四五”时期推动公民科学素质建设工作的探究与思考[J]. 未来与发展, 2022, 46(4): 13-16+6.
- [3] 王学位, 石岩. 新时代课程思政的内涵、特点、难点及应对策略[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2020, 41(2): 50-58.
- [4] Brown, J.S. and Collin, A. (1989) Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Research*, **18**, 32-34.
- [5] 糜洛施, 曹明富. 我国 STSE 教育研究文献综述[J]. 科学教育, 2011, 17(3): 64-66.
- [6] 孙小馨, 陈洁. 浅谈“双减”背景下的急救科普共建活动——以浙江省科技馆为例[J]. 科技通报, 2023, 39(6): 115-118.
- [7] 薛立元. 初中生物科普教学实践研究感悟[J]. 成才之路, 2020(32): 91-92.
- [8] 张洁. 科普视野下的中学生物学教学[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2006.