

# 建构主义视角下物候学的社会科普教育及应用研究

刘彩伶

东北师范大学自然博物馆

**摘要:**吉林省长春市的物候观测工作已有20年之久,近些年,伴随着与物候观测相关的自然博物馆植物系列科普教育活动的开展,作者以建构主义的视角,从情境和数据研究科普教育的建构支架,以及园林造景和花期预测社会应用的建构支架,探讨了物候学的教育和研究成果。

**关键词:**建构主义;物候学;教育;研究

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.06.133

建构主义兴起于20世纪的五十年代,强调学生在一定的情境下,在与外部世界的互动中实现知识自我整合的建构。建构主义认为“教学并不是教师把知识装到学生的头脑中,而是要引导学生从原有的经验出发,构建起新的知识经验。”强调学生在学习中的主体作用,教师只是学生学习的帮助者和促进者。

物候是以年为周期出现的自然现象,既包括植物的花开花落、鸟类的迁徙和繁殖、昆虫的出现等生命现象,也包括降雪、湖泊结冰、彩虹出现等水文气象现象。物候学是研究自然界的植物(包括农作物)、动物和环境条件(气候、水文、土壤条件)的周期变化之间相互关系的科学。它的目的是认识自然季节现象变化的规律,以服务于农业生产和科学研究。文章以东北师范大学自然博物馆2003年开始的“中国物候观测网”项目观测成果为背景,谈一下建构主义视角下物候学的社会科普教育及应用研究的过程和成果,希望以此为契机为制定“双减”政策下学生思想和教育的新举措和新策略奠定基础。

## 一、建构主义视角下物候学社会科普教育及应用研究概述

东北师范大学自然博物馆作为“中国物候观测网”吉林省唯一的成员单位,从2003年开始,对长春市南湖、牡丹园、新民广场等地100余种动植物和22种水文气象现象进行全年观测,每年采集观测数据近3000个。在众多的数据采集过程中,以100余种木本和草本植物春季的萌芽、展叶、现蕾、始花、盛花等;秋季的果实成熟、叶片变色、落叶等为特色。

进入二十一世纪以来,博物馆本着“以人为本”的服务宗旨,开展了一系列服务社会的科普教育活动。首先在2008年推出“自然博物馆一日行”,主要内容为植物科普知识讲座和参观自然博物馆;在2009年推出“热

爱家乡,赏游南湖”的夏季五月赏花、秋季十月赏红叶的植物科普教育活动,正是由这项活动开启了对长春物候现象的研究,随后东北师范大学自然博物馆在2012-2014年开始与东北师大附中初中部联合开展生物校本课研究,校本课涉及植物、动物、古生物等多个学科,其中植物校本课的内容主要是植物物候学方面的物候现象观察和物候数据分析研究。2016-2020年,东北师范大学自然博物馆每年以不同的活动形式在科普大讲堂等处开展物候学方面的植物科普教育活动,受到了参加活动的学生和家长们的好评,仅2016-2020年五年中累计约两千人参加课程讲座和活动。

物候学研究成果的应用主要体现在为长春市南湖公园的树木绿化提供花期数据资料,以及为长春市牡丹园提供牡丹每年的始花日期,为园林绿化的树种配置和根据花期决定开园时间奠定了重要依据。

根据建构主义的核心支架理论,物候学无论是学生的科普教育还是市区公园的技术应用,都是在为学生的学习和园艺工作提供多角度和层次的“支架”,其宗旨是为学生创造丰富多彩的学习体验,为市区园林和绿化建设提供技术支撑。

## 二、物候学科普教育的建构支架

### 1. 情境支架

在建构主义理论中,强调学生作为自然观察者所具有的智能,主张教育应通过营造恰当的学习情境,来引导学生自主建构起对事物和世界的社会性理解。建构多种情境支架,为激发学生的自主学习创造条件,东北师范大学自然博物馆这些年的科普教育活动中主要有观察体验、动手体验、互动体验三类情境支架。

观察体验,就是把学生领到课堂以外的植物园、湿地园等处,让他们亲眼观察植物春夏秋不同季节的生物变化,体会生命开始的萌芽、生命壮大的展叶、生命绽

放的开花、生命成就的结果、生命死亡的落叶等，从植物的季节变化感悟生命的节奏和发展历程，对引导学生树立珍爱生命、热爱自然的生命道德观具有现实意义。

动手体验，通过在课堂和野外亲自采集、压制后制作植物腊叶标本的实践，以及在植物园中通过亲自观察牡丹等植物开花的物候现象，用彩笔将花朵的美丽表达在画板上，通过绘画反映出每位学生不同的审美角度和对事物的认知。

互动体验，体现在课堂上，教师通过向学生提问相关问题后，学生思考后举手回答。同一个问题，不同的学生有不同的回答角度，学生回答问题的过程也是大家认知的交流过程，回答问题过后大家在认知上都会有整体的提高。体现在课外实践上，在野外植物实践过程中，通过集体参加智力游戏活动，完成认识植物和掌握知识点，达到“寓教于乐”的目的。

## 2. 数据支架

东北师范大学自然博物馆作为吉林省唯一的“中国物候观测网”观测单位，每年采集近3000个动植物和水文气象现象的观测数据，完全可以作为学生进行科学研究的支架，通过数据分析后得出的数据结论，让学生对物候学从观察的感性认识上升到科研的理性认识，通

过数据支架为学生开启科学研究的大门。数据支架的研究作用主要体现在数据分析和数据结论上，具体情况如下：

### (1) 数据分析

数据分析体现在在东北师范大学初中部2014年的植物校本课上，在总结春季观察过的校园中京桃的萌芽、展叶和开花等物候现象之后，把这些年采集的京桃萌芽和开花的观测数据与长春市气象局的温度数据进行对比分析，在数据分析中从理论的角度去研究每年物候现象出现的时间与重要气候因子温度的关系。（表1）

数据分析采用连续日数计算时间的计时法，分别以3月1日和4月1日为起点时间（日即0日），将京桃的春季各物候现象出现的日期转化为距3月1日和4月1日的实际日数（即序列累积日数）。同时结合长春市气象局的气象数据，通过Excel2010进行数据对照分析，得到京桃春季萌芽、开始展叶、始花和盛花出现的日期与每年春季4月平均气温的相关性图表。

京桃的萌芽，即芽开放，以花芽胀大后长出新鲜鳞片片和芽上部出现裂口为特征；京桃的展叶，即开始展叶，以叶芽胀大出现裂口后伸出折叠小叶为特征；京桃的始花，以树上刚开1至几朵花时为特征。

表1 京桃 (*Prunus davidiana*) 春季萌芽、展叶和始花、盛花物候现象出现日期

年份	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
萌芽日期	4月6日	3月30日	4月10日	4月10日	4月9日	3月31日	4月3日	4月30日	4月15日	4月15日	4月21日
展叶日期	4月23日	4月17日	5月1日	5月9日	4月29日	4月18日	4月30日	5月7日	4月28日	4月29日	5月5日
始花日期	4月14日	4月12日	4月23日	4月26日	4月23日	4月11日	4月13日	5月4日	4月19日	4月21日	5月4日

### (2) 数据结论

2014年6月的师大附中初中部校本课上，将京桃的萌芽、开始展叶、始花2003—2013年的原始数据经过儒略日统一量化处理后，和2003—2013年4月份的春季平均气温数据，用Excel2010的双轴折线图进行分析对比，发现京桃萌芽的日期与4月份的平均气温呈显著的负相关，即4月份的平均气温越高，萌芽的日期出现的越早，反之4月份的平均气温越低，萌芽出现的日期越晚。

京桃的开始展叶日期与4月份平均气温呈显著的负相关，即4月份平均气温越高，开始展叶出现的日期越早；4月份平均气温越低，开始展叶出现的日期越晚；

而开始展叶出现的日期与3月份平均气温相关性不明显。

京桃的始花日期与4月份平均气温呈显著的负相关，即4月份平均气温越高，始花出现的日期越早；4月份平均气温越低，始花出现的日期越晚。

根据数据支架，通过双轴折线图对照分析，学生们进一步得出结论：京桃的萌芽、开始展叶、始花几个物候现象中，与4月份的平均气温都呈明显的负相关，所以4月份的气温一定会影响到京桃的春季物候现象。气温过低会造成花芽冻死或冻伤，而直接影响京桃以后的开花，因此要时刻注意京桃的春季防寒，如果有持续低温的寒流出现，则需要用烟熏法或覆盖法保温防寒，保

证京桃正常开花。

### 三、社会应用的建构支架

从2003到2023年，二十年间物候学社会应用的建构支架具体体现在对南湖公园的园林造景提供开花树木名录，以及为长春市牡丹园提供花期预测等，具体情况为：

#### 1. 园林造景

2010年，向长春市南湖公园提供园区50种植物花期名录，为南湖的园林造景提供数据支持。其中包括常见的云杉、油松、樟子松、落叶松等针叶树木；以及黄檗、紫椴、水曲柳、暴马丁香、元宝槭、白桦等常见代表性阔叶树种；还包括玉簪、萱草、莲花等常见观赏草本植物。

公园负责园艺设计的技术人员可根据50种植物花期的始花时间和末花时间，以及总花期长度，实现乔灌木多种生态类型的绿化配植及造景等。如京桃、杏树、连翘、榆叶梅、珍珠绣线菊的春季观花园区造景中，粉红、雪白、金黄三种颜色的花朵体现了长春市春季的特色；山丁子、紫丁香、梨、稠李的雪白和紫红色系花色配植体现了长春市春夏之交的花卉特色；而黄刺玫、锦带花、暴马丁香、紫椴的金黄、艳红、雪白色系的配植是长春市仲夏花卉的代表；虽然因纬度的原因入秋后长春市的树木开花者很少，但此时有萱草、玉簪、莲花、睡莲等多年生的草本植物正当花季，可以将它们和秋季开花的大圆锥绣球进行园区配植，特别是大圆锥绣球的苞片非常有特色，刚开花的时候为雪白色，后逐渐变成浅粉色、粉红色、紫红色，与橙红色的萱草、紫色的玉簪、粉红的莲花、多种颜色的睡莲形成秋季的花卉亮点，为游人提供秋季观赏美景。

#### 2. 花期预测

花期预测往往服务于旅游业，多年前日本就根据樱花的花期观测数据，进行建模后预测未开花年份的樱花开花日期，为旅游业提供观赏服务。这里不仅需要多年来的花期观测数据积累，同时还需要根据数据分析软件进行研究后，建立始花模型，根据植物的花期模型，推断出未来年份的开花日期。长春市根据以往的数据分析研究，目前已经完成一部分树木开花的建模。如：

杏树： $Y=-2.097T_4+133.518$  ( $r=0.899$ ;  $P=0.015$ )

(1)

山桃： $Y=-2.482T_4-3.591S_4+158.667$  ( $r=0.986$ ;  $P=0.004$ ) (2)

紫丁香： $Y=-2.592T_4+142.797$  ( $r=0.880$ ;  $P=0.021$ ) (3)

刺槐： $Y=-2.050T_3+143.486$  ( $r=0.948$ ;  $P=0.004$ ) (4)

式中： $Y$ 为树木开花时期， $T_3$ 、 $T_4$ 和 $S_4$ 分别表示开花前3、4月平均温度和4月日照时数。回归结果表明：山桃开花始期与开花前温度、日照有显著关系（影响系数分别为-2.482、-3.591；显著性水平分别为0.003、0.022）。其他3种植物开花期却只与3月或4月温度成显著负相关，可见温度是决定植物开花的最主要影响因子，日照对少数早春植物开花期有一定影响（如山桃），而降水未被列入回归方程中，说明开花前降水对植物开花期几乎无影响。（神祥金等）

根据花期建模可以比较准确地预测观赏树木的开花日期，如牡丹园的开园日期等，为市民游园和旅游提供理论技术支持。

### 四、结论

总之，长春市物候学无论在自然博物馆的社会科普教育，还是在园林植物花期建模及配植研究上，都显现了非常突出的作用。社会科普教育中，通过带领青少年学生，在春夏季节对树木的萌芽、展叶、开花等进行实地观测，在欣赏植物生命之美的同时，引导学生们养成认真观察和动脑思考的学习习惯，培养热爱自然，保护自然的责任感。园林植物花期建模及配植研究上，即能从数据资料的对比性研究，得出相关性理论，又能从相关性理论中建立未来物候现象变化的模型方程，为园林建设和社会服务提供理论支持，这也是建构主义视角下长春市物候学的社会科普教育及应用研究取得的进展和成果。

### 参考文献

- [1] 神祥金，等，2012. 长春市木本植物春季物候对气候变化的响应. 中国农学通报, 28 (01): 112-117.
- [2] 神祥金，吴正方，等，2014. 近50年来吉林西部半干旱区气候变化特征. 干旱区资源与环境, 28 (02): 190-196.
- [3] 宋文静，等，2016. 近30年中国中东部山区植物分布变化. 地理研究, 35 (8): 1420-1432.
- [4] 王焕炯，戴君虎，等，2012. 1952-2007年中国白蜡树春季物候时空变化分析. 中国科学：地球科学, 42 (5): 701-710.