

为什么考虑物候和季节性变化很重要？

建构有关季节以及地球的节奏和模式的知识是地球上的文化社区自古以来一直在做的。参与这些周期和节奏对于社会如何发展特定的自然文化关系和人类例行活动相当的重要。随着时间的流逝，科学家开始称呼动植物的生命周期（包括人类的）的季节性影响研究为物候学！正如国家物候学网 (<https://www.usanpn.org/>) 所写：“物候是大自然的日历---樱花何时盛开，知更鸟何时筑巢，秋天落叶何时变色。” 了解更多有关物候的信息，可以帮助我们思考复杂的社会生态系统、自然界与人类关系以及我们每天和随着时间做出的决策。

Learning in Places 以使感兴趣的保护伞现象来强调物候学，因为它足够复杂以支持茁壮而有趣的研究，并且人们参与的许多日常疑惑和观察都与物候学相关。此外，由于地球上的文化社区已经建立了与之相关的丰富的物候学知识，因此教育工作者可以做为优势利用这些文化和知识。物候研究是指观察和预测季节变化和生命周期之间的相互作用，利用地球、空间及生命科学的学科核心思想，并涉及模式和因果关系等跨领域概念 (NRC, 2012)。例如，学习者可能想知道春天如何影响植物的周期（例如花朵提早萌芽和开花），又如何进而影响动物的周期（由昆虫幼虫饲养和孵化的时间不匹配）。

实际上在科学学习环境中学习到的许多自然现象都反映在物候研究中，包括日照、温度变化、生物分解和土壤质量、降雨和水循环、行为变化（例如迁移、冬眠、筑巢，叶子脱落、花朵盛开）等等。但是直接研究这些现象需要学习者户外进行其研究，并融入在其社区中从事实地科学研究。

在此框架中，我们强调与物候和季节变化有关的两个主要方面：1) 物候学引导着地球上的许多节奏周期，学习者可以通过室外和室内学习直接或间接地学习这些周期，以及2) 人为气候变化正在改变这些现象的循环，而且人们已经开始观察到此改变对全球物种的影响。从事高质量的社会生态学习需要同时参与上述的两个方面。我们强调这些维度，以帮助教育工作者认识一系列与儿童想法和感官等的相关现象，并帮助提供主题以在学习环境中组织这些想法。

如何使用这个框架

学习者感知:

使用此框架来设计学习活动。这些活动应明确地和有目的地要求学习者在一个月或多个季节中使用来自实地观察、家庭知识和实践以及研究的故事和知识来进行感知。要求学习者在季节性周期与他们观察到的物种的种类、数量、种类和行为之间建立联系。

合作实践:

使用此框架来支持实地科学实践。这些实践可以帮助学习者思考和共同研究季节如何影响自然世界(包括人类做出的决定)。这些实地实践包括但不限于疑惑、观察、收集数据、用证据来建立解释和模型、协作讨论和提问、以及进行集体审议。

规划与实施:

使用此框架来引导你的计划和教学。例如,你计划的活动如何在你的学习环境中突显季节性变化在基于地点的感官活动中的作用?你进行了哪些基于地点的探索(与你的学习环境和邻里相关的任何户外空间、与你的学习环境所处的城市、与你的学习环境所处的广阔区域有关)以准备支持学习者在季节性故事情节以及整个故事情节中进行有意义的感知和思考?

共同设计和评估:

使用此框架可以让家庭和其他教育者参与各种环境的物候研究,以帮助他们了解季节性周期如何大规模的影响物种和种类,以及家庭和教育者如何根据他们的已知知识来理解这些关系。利用围绕物候和季节性变化的各种感知来制作评估和讨论机会,以使你能以学习者的知识和社区知识为基础对教学进行调整。

教育者反思:

使用此框架可以反省你自己在季节中的知识、价值、身份和经验,以及它们塑造你的教学和与学习者互动的方式。花时间问自己一些反思性问题,例如:在学习者感知练习中存在哪些认识季节性联系的机会?你和学习者对可能受文化影响的季节有什么假设?这些假设与你在该领域的发现和想像相比如何相似相异?对每次学习活动,你都可以询问什么是进展顺利的,以及你和学习者下次可以做什么改变以及为什么这样做。

与专家思维的联系:

许多跨学科的专家以及政策制定者都与物候学有所合作。我们的社会系统与物候时间密切相关。例如,我们全球和本地化的食品生产和分配(即园艺和农业)都依赖于理解和预测物种(如植物、传粉的媒介、人类和草食动物等)以及自然现象(例如:日照量、风用于种子散布等)的物候周期。此外,许多专家担心关键物种(支持整个生态系统的生物)的流失会对植物交叉施肥产生负面的影响,并因此同时对人类的及非人类的粮食生产产生负面影响。以已成为“旗舰指标”物种的蜜蜂为例,全球的科学家、政策制定者和公民都在努力提高人们对蜜蜂减少及其对社会生态系统的潜在影响的认识。我们的社会系统,例如交通、能源和医疗保健,也都反映了物候现象。我们的运输系统会根据季节的交替有不同的流程和计划。我们的能源系统具有预测对应季节的较高使用量和较低使用量,并进行相应存储。而且我们的卫生保健系统根据物候日历预测需求,并知道人体会根据季节而有特定的反应和需求。物候学有许多其他方式与社会和生态系统相关。

物候学轮盘:跟随10个周期性节奏

物候学轮盘工具将帮助支持你思考对自然和社会世界的10个周期性节奏。这些将提供一个框架以支持学习者在整个季节和生命周期中进行感知。让学习者参与这一思维的一个关键原因是这项活动将会支持他们理解物种和种类如何在不同的时空尺度上响应气候变化。学习者还应在整个季节中进行推理,以了解一种节奏中空前及不可预测的变化如何导致另一种节奏受到破坏。当相互作用的物种由于气候变化而以不同的速率改变其自然周期的时序时,就会发生物候异步(季节性时序的不协调)。

“季节控制着世界的一切”

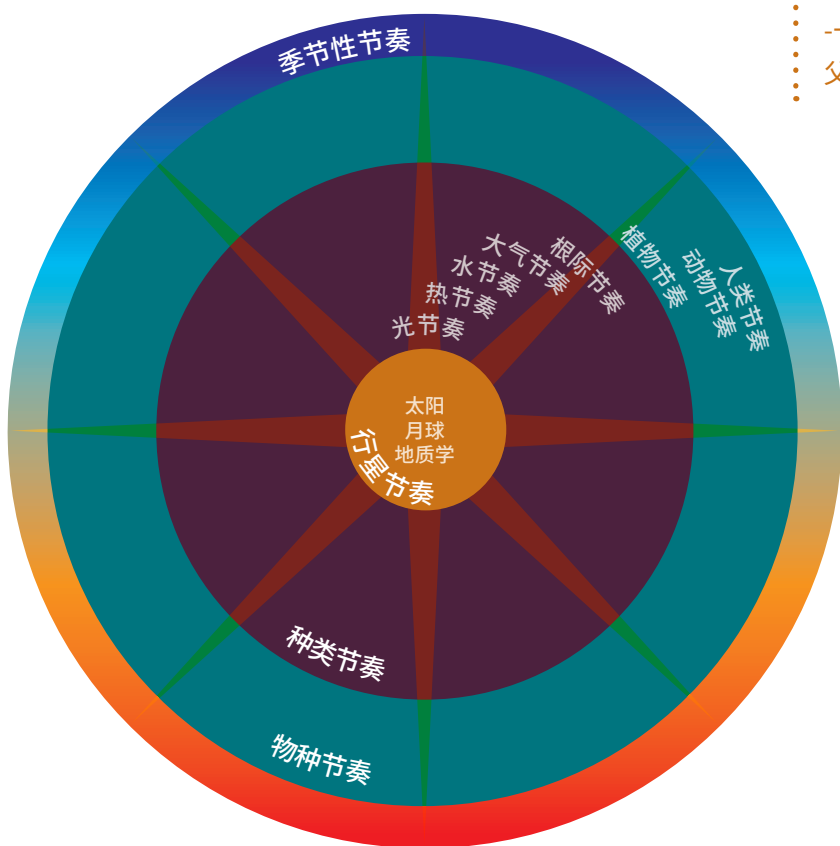
-一名参与“Learning in Places”项目的小学生的祖父所分享广东谚语

季节性节奏

我们的星球倾斜23.5度,使得北半球和南半球在每年绕太阳公转的过程中,暴露在不同的太阳辐射强度下,从而产生了不同的季节体验。年周变化则决定了昼夜节奏(每日周期)的变化质量。这意味着在当地进行的观测和数据收集将反映你所居住的地点和季节性。

行星节奏

行星节奏控制季节性周期的模式以及它们在不同时间尺度上周围地球的变化。太阳节奏和月球节奏通过潮汐波动来控制地球上每日及每月的水运动。地质节奏(包括建构和火山活动在内)都会影响地球短期和长期气候模式。



种类节奏

自然节奏(例如水,风,光等)是地球上的基本循环。光合节奏是地球上可见光的每日和季节性变化,又称之为光周期。光周期的年度和空间变化引导着大多数自然物种和种类的节奏,其中包括热节奏(温度随时间的变化)、水文节奏(水循环)、大气节奏(由地球不均匀加热引起的风型,包括局部性的以及全球性的)及表面和根际节奏(土壤中微生物的日常铺设与挖掘)。

物种节奏

物种节奏是对地球上季节性、行星和自然种类节奏的生物反应。植物节奏包括植物和真菌的光合作用和呼吸周期,以及叶片出芽、开花、结果和休眠的年度周期。动物节奏(包括人类)是每天进食、移动、分解的周期,以及年度周期又或是迁移、疝气形成和繁殖。人类节奏是社会、文化和技术实践,它依赖于本地和全球性地方、土地和水域,并与之形成关系。

与Learning in Places的根茎联系：

复杂的社会生态系统：研究表明，人们参与学习复杂生态现象的场所可以塑造感官，并可以以真实和有形的方式支持学习者们的参与。社会生态系统是指人类系统与生态系统之间的相互作用。在人类是自然世界的一部分的前提下，我们的所有系统（例如，社会、政治、制度）始终与生态系统息息相关。复杂的社会生态系统同时受到行星、自然物种和种类的影响。我们必须在跨多个季节周期和影响力的过程中支持学生做决策。



自然文化关系：人类对季节命名的习惯取决于地点。例如，那些生活在北半球和南半球温带地区的人的年周期变化（年周节奏）通常与四个季节（春季、夏季、秋天、冬季）或六个季节（六个生态季节：前春期、春季、夏季、盛夏季、秋季、冬眠季）有关，也符合自然现象和文化传统。在其他地方也可能有较少、较长一些的季节：在北极和南部极地地区的夏季和冬季，或者在半球之间的热带带的季风季节和干旱季节。西方科学和文化偏爱使用“四季”变化的年周模式，已导致许多学习者可能会认为自己的位置也遵循这些原型节奏。在对学习者、其家庭和社区重要的地方研究现象可以支持学习者学习物候学。

实地科学学习：研究表明，在户外学习环境中，我们的感知和观察存在文化差异。这些差异可以作为建立更公平、更广泛的实地科学学习的资源。这表示在对学习者及其家庭重要的地方（即复杂的社会生态系统中）进行户外学习可能会增强学习者的推理和决策能力。学习者在物候动态方面的经验中的文化差异也为人们在户外观察和理解的方式提供了不同的感知策略。预期季节性影响可以形成可调查的问题和“我们应该”问题

权力与历史：权力存在于所有关系中，并且会随着时间的变化。权力遍布整个社会和自然世界。许多社会生态系统中的强大力量都是行星运动产生的，例如：风和雨、野火和霜冻、雷暴和洪水、地震和潮汐。这些力量具有滋养和消灭生命的力量。

这些强大的力量每日和每年规律性的循环着，已使得动植物懂得预期、回应这个规律。所以动植物们自身蓬勃发展的节奏周期与这种预期密切相关。农业是人类最古老的节奏之一。它与观察行星、自然物种和种类的各种排列所形成的传统紧密相关。随着全球时间的兴起，诸如绿色革命（第二次世界大战后的全球工业化、化学化和全球农业均质化；也可以称为第三次农业革命）等强大的技术体制已经破坏了多种社会生态的节奏。这些破坏给全球生存在没落和贫困社区的生物造成了不成比例的影响。



.....

建议引文

Learning in Places 协作。（2020）。学习框架：物候学。华盛顿州西雅图与博塞尔市和伊利诺伊州埃文斯顿：Learning in Places。