

## LU 8.7. Rediscover, describe and draw birds

पक्षियों का अन्वेषण, उनका वर्णन और चित्रांकन करें

### Overview

#### रूपरेखा

This Learning Unit requires students to keenly observe birds in the neighbourhood and document the observed species. Students will observe a bird within their environment and collect data, and later use this data to create some resources and documentations.

इस अधिगम इकाई में विद्यार्थी अपने आसपास पाए जाने वाले पक्षियों का ध्यान से अवलोकन करके उन पक्षी प्रजातियों का रिकार्ड दर्ज करेंगे। विद्यार्थी अपने वातावरण में पक्षियों का अवलोकन करके उनका विवरण एकत्रित करेंगे और इन आंकड़ों का इस्तेमाल कुछ संसाधन और दस्तावेज तैयार करने के लिए करेंगे।

#### Unit-specific objectives :

##### इकाई विशेष उद्देश्य :

- To make links between the presence of birds, bird behaviour, variation in birds etc., and the environment (biotic/abiotic/natural/artificial)  
पक्षियों की उपस्थिति, उनके व्यवहार, विविधता आदि, और पर्यावरण (जैविक/अजैविक/प्राकृतिक/कृत्रिम) में संबंध को समझना
- To observe life forms in their natural environment, and develop the skills of observation, attention to detail, documentation- all integral to the scientific process  
जीवों का उनके प्राकृतिक वातावरण में अवलोकन करना और अवलोकन का कौशल विकसित करना, बारीकियों पर ध्यान देना और दस्तावेजीकरण – ये सभी वैज्ञानिक प्रक्रिया का अभिन्न हिस्सा हैं।
- To re-establish the fading human connection with nature  
मनुष्य के प्रकृति के साथ क्षीण होते जुड़ाव को फिर से स्थापित करना।

#### Minimum time required

#### न्यूनतम समय

Three indoor sessions over a month, 80-120 minutes each, with outdoor observations everyday of the month. The activity can be extended over several weeks, months, or a year, which will give opportunity to observe birds over different seasons.

एक महीने में कक्षा के अंदर 80 से 120 मिनट के तीन सत्र, एवम् महीने के हर दिन बाहरी अवलोकन। इस गतिविधि को कई हफ्तों, महीनों या एक साल तक बढ़ाया जा सकता है जिससे विभिन्न मौसमों में पक्षियों का पर्यवेक्षण करने का अवसर मिलेगा।

**Type of Learning Unit :** Field and classroom. The outdoor component is variable.

**अधिगम इकाई के प्रकार :** क्षेत्रकार्य और कक्षा। बाहरी घटक कम-या ज्यादा हो सकता है।

#### Links to curriculum

#### पाठ्यक्रम से संबंध

NCERT Class 8 Science Chapter 12: How Nature Works in Harmony (June 2025)

NCERT Class 6-9 Science textbooks: Sections on food chains, similarity of shape between a bird and an airplane, food sources, etc.

NCERT Class 10 Science Chapter 12: Our Environment

### Materials:

#### सामग्री

Notebook, pen, pencil, colours, etc. Binoculars, camera and field guides (illustrated manuals for identifying natural objects) are optional.

नोटबुक, पेन, पेंसिल, रंग आदि दूरबीन, कैमरा और फिल्ड गाइड (प्राकृतिक वस्तुओं को पहचानने के लिए सचित्र मैनुअल्स) वैकल्पिक हो सकते हैं।

### Prerequisite science concepts for the teacher mentor

#### शिक्षक मार्गदर्शक के लिए पूर्वज्ञान आधारित वैज्ञानिक अवधारणाएं

- A general understanding of bird anatomy  
पक्षी के शरीर की रचना के विज्ञान की सामान्य समझ
- A basic knowledge and understanding of different bird behaviours, and their role in the ecosystem would be an added advantage.  
पक्षियों के विभिन्न व्यवहार और पारिस्थितिकी तंत्र (ecosystem) में उनकी भूमिका की मौलिक जानकारी और समझ से अतिरिक्त लाभ होगा।

### Introduction

#### पृष्ठभूमि

Sometimes you see a colourful bird whiz past you, and you long to see it again. At other times, you wonder when the neighbourhood crow is going to stop cawing and leave you at peace. Birds are everywhere. They occupy almost all habitats and are a delight to watch! They sing, hunt, eat, fight, fly, swim, and display other behaviours that leave you perplexed. Birds always riddle you with their actions! You notice a pair of small birds screech their hearts out and take on a bird that is double their size. Why would they do that? Suddenly you notice the small birds were trying to protect their nearly invisible (camouflaged) eggs from the big bird. As you keep observing them, you will see a story unfold. Documenting their behaviour translates to honing several important skills such as: writing an accurate scientific description, maintaining logs, organising information, etc.

कभी-कभी आप किसी रंग-बिरंगे पक्षी को उड़ते हुए देखते हैं और आप उसे फिर से देखना चाहते हैं। वहीं दूसरे समय पर आप यह सोचते हैं कि पड़ोसी के घर पर बैठा कौवा कब कांव-कांव करना बंद करेगा और आपको कब शांति मिलेगी। पक्षी हर जगह मौजूद हैं। वे लगभग सभी आवासीय स्थानों पर रहते हैं और उनको देखने में आनंद आता है। वे गाते हैं, शिकार करते हैं, खाते हैं, लड़ते हैं, उड़ते हैं, तैरते हैं और कई अन्य व्यवहार दर्शाते हैं जिससे आप मंत्रमुद्ध हो जाते हैं। पक्षी अपने करतब से आपको अचम्भे में डालते हैं। आपकी नजर एक छोटे आकार के पक्षी के जोड़े पर पड़ी होगी जो अपनी चीख से दुगुने आकार के पक्षी को भगाने में कामयाब होता है। वे ऐसा क्यों करते हैं? अचानक आप ध्यान देते हैं कि वे छोटे पक्षी अपने लगभग अदृश्य (छद्मवेशित) अंडों को बड़े पक्षी से बचाने की कोशिश कर रहे थे। जैसे-जैसे आप उनका अवलोकन करते हैं, वैसे-वैसे आप किसी कहानी की परत खुलती हुई देखते हैं। उनके व्यवहार को दर्ज करने से आपके कई महत्वपूर्ण कौशलों में विकास होता है, जैसे एक सटीक वैज्ञानिक विवरण लिखना, डायरी में घटनाओं को सिलसिलेवार दर्ज करना, सूचना को व्यवस्थित रखना आदि।

With increased globalisation, people are coming closer to each other more than ever. But we also seem to be severing our ties with nature. All of us seek solitude in nature. Watching and listening to birds will hopefully re-establish our fading connection to nature, which aids in physical and mental well being (Children & Nature Network and IUCN-CEC Report, 2012), and create an awareness of the diversity of living things.

बढ़ते वैश्वीकरण के साथ, लोग पहले से कहीं अधिक एक दूसरे के करीब आ रहे हैं। लेकिन ऐसा लगता है कि हम प्रकृति के साथ अपने संबंधों को तोड़ते भी जा रहे हैं। हम सभी प्रकृति में शांति ढूँढ़ते हैं। पक्षियों को देखने और सुनने से उम्मीद है कि प्रकृति के साथ हमारे फिके पड़ते संबंध फिर से स्थापित/सुदृढ़ होंगे, जो हमारे शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य में बढ़ोतरी करेगा (चिल्डन एंड नेचर नेटवर्क और IUCN-CEC रिपोर्ट, 2012) और जीवों की विविधता को लेकर जागरूकता उत्पन्न करेगा।

So, let's do some bird-watching!

तो आइये, हम पक्षियों का अवलोकन करते हैं!

## Outline of sessions

### सत्र की रूपरेखा

In this Learning Unit, the following three indoor sessions are expected to be carried out:

इस अधिगम इकाई में, निम्नलिखित तीन इनडोर (भीतरी) सत्रों को किए जाने की अपेक्षा है।

- i. Introduction: introductory discussion, learning games, followed by Task 1  
प्रस्तावना : परिचयात्मक चर्चा, सीखने वाले मजेदार खेल के बाद कार्य 1 को करना
- ii. Follow-up: discussions in groups (Task 2)  
फॉलो अप : समूहों में चर्चा (कार्य 2)
- iii. Refining documentation (Task 3)  
दस्तावेजों को परिष्कृत करना (कार्य 3)

	Teacher शिक्षक	Students विद्यार्थी
<b>Introductory Session (80-120 minutes) प्रस्तावना सत्र (80-120 मिनट)</b>	<p>Introduce topic विषय का परिचय दें</p> <p>↓</p> <p>Elicit students' prior ideas, discuss background information विद्यार्थियों के पूर्व विचारों को उजागर करें, पृष्ठभूमि जानकारी पर चर्चा करें</p> <p>↓</p> <p>Discuss ethics of birdwatching पक्षी अवलोकन की नैतिकता पर चर्चा करें</p> <p>↓</p> <p>Conduct learning games सीखने के खेल आयोजित करें</p> <p>↓</p> <p>Discuss Task 1 instructions कार्य 1 के निर्देशों पर चर्चा करें</p>	<p>Share your own ideas/stories/questions about birds पक्षियों के बारे में अपने विचार/कहानियाँ/प्रश्न साझा करें</p> <p>↓</p> <p>Discuss ethics of birdwatching पक्षी अवलोकन की नैतिकता पर चर्चा करें</p> <p>↓</p> <p>Play the learning games + Reflect using Student Worksheet सीखने के खेल खेलें + विद्यार्थी कार्यपत्रक का उपयोग करके चिंतन करें</p> <p>↓</p> <p>Revise Task 1 instructions and ask questions (if any) कार्य 1 के निर्देशों को संशोधित करें और प्रश्न पूछें (यदि कोई हो)</p>
<p>Students carry out Task 1, for 3 weeks. They can consult teacher as and when they want. छात्र 3 सप्ताह तक कार्य 1 को पूरा करें वे जब चाहें शिक्षक से परामर्श ले सकते हैं।</p>		
<b>Follow-up Session (80-120 minutes) अनुकृति सत्र (80-120 मिनट)</b>	<p>Discuss Task 2 instructions कार्य 2 के निर्देशों पर चर्चा करें</p> <p>↓</p> <p>Group " same species" together "समान प्रजातियों" को एक साथ समूहित करें</p> <p>↓</p> <p>Ask " Guiding Questions " in Student Handout #2 स्टूडेंट हैंडआउट #2 से "मार्गदर्शक प्रश्न" पूछें</p> <p>↓</p> <p>Guide students as and when required आवश्यकतानुसार छात्रों का मार्गदर्शन करें</p>	<p>Read instructions for Task 2 कार्य 2 के लिए निर्देश पढ़ें</p> <p>↓</p> <p>Make groups such that " same species " are together समूह ऐसे बनाएं कि "समान प्रजातियाँ" एक साथ हों</p> <p>↓</p> <p>Discuss and write your observations &amp; answers for "Guiding Questions" listed in Student Handout #2. स्टूडेंट हैंडआउट #2 में सूचीबद्ध "मार्गदर्शक प्रश्नों" पर चर्चा करें और अपने अवलोकन एवं उत्तर लिखें।</p>
<p>Students carry out observations for another week or two. Repeat Task 2 if required. Then proceed to Task 3. विद्यार्थी एक या दो सप्ताह तक अवलोकन करें। यदि आवश्यक हो तो कार्य 2 को दोहराएँ फिर कार्य 3 पर आगे बढ़ें।</p>		

<b>Resource making session (80 minutes)</b> संसाधन निर्माण सत्र (80 मिनट)	<p>Help student consolidate their data. Discuss Task 3 instructions</p> <p>विद्यार्थियों को अपने आंकड़े इकट्ठा करने में सहायता करें। कार्य 3 के निर्देशों पर चर्चा करें</p> <p>↓</p> <p>Share templates of flash cards and interaction maps</p> <p>फ्लैश कार्ड और इंटरेक्शन मैप के टेम्प्लेट साझा करें</p> <p>↓</p> <p>Ask students to make resources with their data.</p> <p>Guide students as and when required</p> <p>विद्यार्थियों को अपने आंकड़ों से संसाधन बनाने के लिए कहें।</p> <p>आवश्यकता पड़ने पर विद्यार्थियों का मार्गदर्शन करें</p>	<p>Re-consolidate your data. Read Task 3 instructions</p> <p>अपने आंकड़े पुनः इकट्ठा करो। कार्य 3 के निर्देश पढ़ें</p> <p>↓</p> <p>Brainstorm ways to make visual and textual resources.</p> <p>दृश्य और पाठ्य संसाधन बनाने के तरीकों पर विचार-मंथन करें।</p> <p>↓</p> <p>Make resources with your data. You can refer templates given in Student Handout #2</p> <p>अपने आंकड़ों से संसाधन बनाएं। आप स्टूडेंट हैंडआउट #2 में दिए गए टेम्प्लेट का संदर्भ ले सकते हैं।</p>
--	---	--

**Table T1**  
**तालिका T1**

The following sections of this Learning Unit detail out these sessions, and the respective teacher resource material and Student Handouts. These are followed by additional information for teachers, in terms of various tips including what to expect, more resources, as well as background information, FAQs, and the Appendix.

इस अधिगम इकाई के निम्नलिखित भागों में इन सत्रों, संबंधित शिक्षक संसाधन सामग्री और स्टूडेंट हैंडआउट के बारे में विस्तार से बताया गया है। इसके बाद शिक्षकों के लिए अतिरिक्त जानकारी दी गयी है। ये जानकारी अपेक्षाओं, और अन्य संसाधन और सहायक सूचना, FAQ तथा परिशिष्ट जैसे टिप्प के रूप में हैं।

Please go through Student Handouts 1, 2 and 3 before you proceed.

आगे बढ़ने से पहले, कृपया स्टूडेंट हैंडआउट 1, 2 और 3 को देखें।

## I. Introductory Session (80-120 minutes)

### प्रस्तावना सत्र (80-120 मिनट)

Initially the teacher can draw out some responses from students regarding their prior knowledge on birds by asking some questions like: What birds do you see commonly in school/home? Which is your favourite bird? Why so? Are there stories you have heard about birds? Describe the most colourful bird you have seen.

शुरू में अध्यापक विद्यार्थियों से पक्षियों पर उनके पूर्व ज्ञान के बारे में कुछ प्रश्नों के द्वारा उनकी प्रतिक्रिया जानने की कोशिश कर सकते हैं, जैसे आप अपने स्कूल या घर के आसपास आमतौर पर किस पक्षी को देखते हैं? आपका प्रिय पक्षी कौन-सा है? और क्यों? क्या आपने पक्षियों के बारे में कुछ कहानियां सुनी हैं? आपने आज तक जो सबसे रंगीन पक्षी देखा है, उसका वर्णन कीजिए।

The teacher can ask students to write down their responses in their notebook, which she can later refer to. The teacher can then share some interesting facts about birds to get them more interested and excited about the activity. Some of these points can be:

अध्यापक विद्यार्थियों को नोटबुक में उनकी प्रतिक्रियाएं दर्ज करने के लिए कह सकते हैं जिसका वे बाद में संदर्भ दे सकती हैं। अध्यापक, विद्यार्थियों में गतिविधि से जुड़ी और अधिक दिलचस्पी जगाने और उत्साह बढ़ाने के लिए पक्षियों के बारे में कुछ रोचक तथ्य साझा कर सकते हैं। उनमें से कुछ बिंदु इस प्रकार हो सकते हैं:

- There are roughly between 9,000 and 10,000 species of birds in the world, of which around 1200 species can be found in India.  
पूरे विश्व में पक्षियों की करीब 9000 से 10000 प्रजातियाँ हैं, जिसमें से लगभग 1200 प्रजातियाँ भारत में पाई जाती हैं।
- Of these 1200, around 60 are endemic, means only found in India.  
उन 1200 में से लगभग 60 स्थानीय पक्षी प्रजातियाँ हैं अर्थात् ये सिर्फ भारत में पाई जाती हैं।
- Two of the most recently discovered birds of India are the Himalayan Forest Thrush (in 2016) and Bugun Liocichla (2006), both discovered in Arunachal Pradesh.  
भारत में अभी हाल ही में दो पक्षी हिमालयन फॉरेस्ट थ्रश (2016 में) और बुगुन लिओसिक्ला (2006) अरुणाचल प्रदेश में खोजे गए हैं।

The teacher can also use some information given in the Appendix section for introducing birds. The teacher can make presentations, share videos or pictures etc. This will be followed by discussing the basics and ethics of birdwatching with students [Student Handout #1]. **Discussing these are absolutely essential and central to the activity.**

अध्यापिका, पक्षियों के परिचय के लिए परिशिष्ट खंड में दी गयी सूचना का भी उपयोग कर सकती हैं। अध्यापिका प्रेजेंटेशन तैयार कर सकती हैं, वीडियो या फोटो आदि साझा कर सकती हैं। इसके बाद छात्रों के साथ पक्षी अवलोकन के मूल सिद्धांत और नैतिकता पर चर्चा की जाएगी [स्टूडेंट हैंडआउट #1]। इन बातों की चर्चा करना बहुत आवश्यक है और गतिविधि का मुख्य हिस्सा है।

### Some fun learning games to prime students' observation skills

विद्यार्थियों के अवलोकन कौशल को और बढ़ाने के लिए कुछ मजेदार सीखने वाले खेल

Choose a picture of some bird (e.g. Red Whiskered Bulbul), project it for students to see and get them to identify all the body parts using Student Handout #1 as a key.

([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Red-whiskered\\_Bulbul\\_from\\_Goa\\_1.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Red-whiskered_Bulbul_from_Goa_1.JPG). Creative Commons/Nilesh Waradkar).

किसी पक्षी के चित्र का चयन करें (उदाहरण के लिए लाल मूँछ वाली बुलबुल), इसे विद्यार्थियों को दिखाएँ और स्टूडेंट हैंडआउट #1 को कुंजी की तरह उपयोग करके पक्षी के शरीर के सभी अंगों को पहचानने के लिए उन्हें कहें।

### Teacher Resource #1: Silhouette Game

अध्यापक संसाधन #1: छायाचित्र खेल

Collect some bird silhouette pictures (as shown in figure T1), and project them on a screen or make flash cards. Alternatively, you can download this page from [www.vigyanpratibha.in](http://www.vigyanpratibha.in) for printing. Ask the students to guess which bird it might be, and ask them to spell out the reasons for their answers.

कुछ पक्षियों के छाया चित्र इकट्ठा करें (जैसा कि चित्र 1 में दर्शाया गया है) और उसे एक स्क्रीन पर प्रदर्शित करें या फ्लैश कार्ड बनाएं। वैकल्पिक रूप से आप इस पेज को [www.vigyanpratibha.in](http://www.vigyanpratibha.in) से डाउनलोड करके प्रिंट भी कर सकते हैं। विद्यार्थियों से पूछें कि यह कौन-सा पक्षी हो सकता है और उनसे उनके उत्तर के कारण के बारे में भी पूछें।

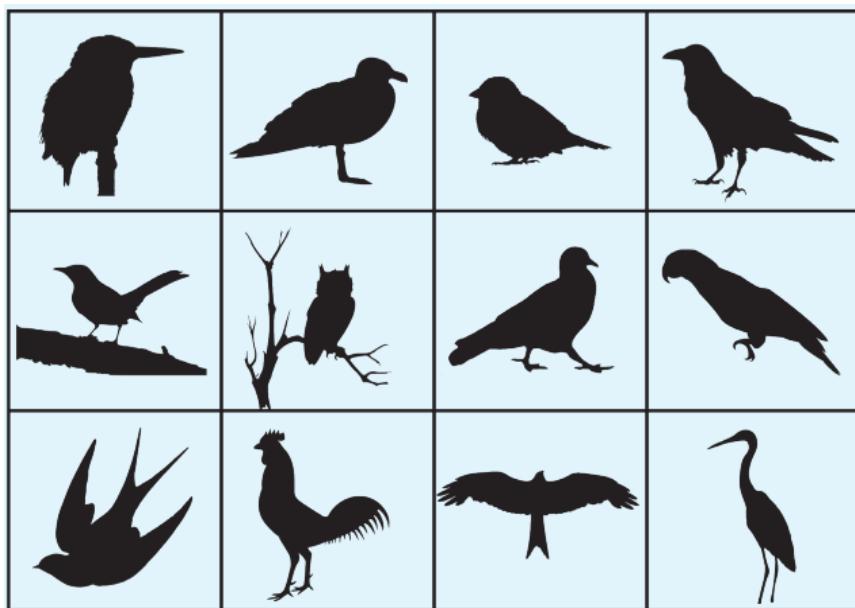


Figure T1: Bird silhouettes

चित्र T1: पक्षी छाया चित्र

**Correct guesses:** (Top row onwards, left to right): Kingfisher, Gull (sea bird), Sparrow, Crow, Robin, Owl, Dove/Pigeon, Parakeet/Parrot, Swift/Swallow, Rooster/Cock, Kite/Raptor, Heron/Egret.

**सही अनुमान:** (ऊपर की पंक्ति में बाएं से दाएं): किलकिला, ढोमरा, गौरैया, कौआ, दहियल, उल्लू, कबूतर, तोता, बबीला/अबाबील, मुर्गा, चील, बगुला।

### Teacher Resource #2: Picture Card Game

अध्यापक संसाधन #2: चित्र कार्ड खेल

Make picture cards of these four birds: House crow, Black Drongo, Indian Robin (Male), Asian Koel (Male).

इन 4 पक्षियों का चित्र कार्ड बनाएं: देसी कौआ, काला भुजंगा, कलचुरी (नर), कोयल (नर)।

(You can download these pictures from [www.vigyanpratibha.in](http://www.vigyanpratibha.in) for printing). Divide the class into groups and give one picture card to each group. Ask them to describe the physical features of the bird in detail. Each group may write at least five features that help identify the bird. The four images may be pasted on a large sheet and displayed to the class. The teacher may read out observations from each group, while the rest of the class identifies which bird is being described. If you want to add more birds to this game, you may include Large-billed Crow, Indian Cormorant, Ashy Drongo, and Indian Blackbird.

(आप इन चित्रों को [www.vigyanpratibha.in](http://www.vigyanpratibha.in) से डाउनलोड कर प्रिंट भी कर सकते हैं।) कक्षा को समूहों में बांट दें और प्रत्येक समूह को एक चित्र कार्ड दें। उन्हें पक्षियों की शारीरिक विशेषताओं को विस्तार से वर्णन करने के लिए कहें। प्रत्येक समूह को ऐसी पांच विशेषताएं लिखनी होगी जो पक्षी को पहचानने में मदद करें। चारों चित्र एक बड़े पृष्ठ पर चिपकाए भी जा सकते हैं और कक्षा में प्रदर्शित किया जा सकता है। अध्यापक प्रत्येक समूह से प्राप्त अवलोकनों को पढ़ सकते हैं जबकि बाकी कक्षा अनुमान लगा सकती है कि वह किस पक्षी का वर्णन कर रहे हैं। अगर आप इस खेल में और पक्षियों को जोड़ना चाहते हैं तो आप डोम काक, देसी पनकौवा, स्लेटी भुजंगा और चरचरी को शामिल कर सकते हैं।

**Figure T2: Picture cards****चित्र T2: चित्र कार्ड**

**Bird names:** (Top left, clockwise): House Crow, Indian Robin (Male), Black Drongo, Asian Koel (Male)

**पक्षियों के नाम:** (ऊपर बाएं से दक्षिणार्द्ध): देसी कौआ, कलचुरी (नर), काला भुजंगा, कोयल (नर)

Teacher can show different behaviour clips of birds. For example:

अध्यापक, पक्षियों के विभिन्न व्यवहार से जुड़े वीडियो किलप दिखा सकते हैं। उदाहरण के लिए:

Feeding: खाना खिलाना : <https://www.youtube.com/watch?v=Yh8FyJEo0KE>

Making Nest: घोंसला बनाना : <https://www.youtube.com/watch?v=7eXEH-r4amE>

Foraging: खाना ढूँढना : <https://www.youtube.com/watch?v=Ccy4-JY98Mk>

Bathing: नहाना : <https://www.youtube.com/watch?v=akoAJPiEE3I>

Preening: सजना-संवरना : [https://www.youtube.com/watch?v=zeGE\\_dZyd4E](https://www.youtube.com/watch?v=zeGE_dZyd4E)

Calling: बुलाना : [https://www.youtube.com/watch?v=-hO\\_uGlxBLg](https://www.youtube.com/watch?v=-hO_uGlxBLg)

Fighting: झगड़ा करना : <https://www.youtube.com/watch?v=p65q5wUpKZg>

For more such videos, visit YouTube Channel: Earthly Notes

इस प्रकार के अधिक वीडियो देखने के लिए जाएं YouTube Channel: Earthly Notes

(<https://www.youtube.com/channel/UCsfTZNxOjayl3fPS-I8Chmg>)

Ask the students to identify/describe the behaviour using “Terms used to describe bird behaviour” in Student Handout #1 as a key.

स्टूडेंट हैंडआउट #1 में दी गयी जानकारी “पक्षी व्यवहार से संबंधित शब्दावली को जानना” का उपयोग कुंजी की तरह करके पक्षियों के व्यवहार को पहचानने या वर्णन करने के लिए विद्यार्थियों से कहें।

Once the instructions for task 1 are discussed, take the students outdoors and either let them decide which bird they want to observe or assign a species to each student/group. Remind the students that they will have to observe the bird over several weeks, so for the beginners, it's best to choose the commonly sighted birds like House Crow, House Myna, House Sparrow, Blue Rock Pigeon, Black Kite, etc.

एक बार गतिविधि 1 से जुड़े दिशा-निर्देशों की चर्चा करने के बाद, विद्यार्थियों को उनकी कक्षा या स्कूल परिसर के बाहर ले जाएं और या तो उन्हें यह निर्णय लेने दें कि वह किस पक्षी का अवलोकन करना चाहते हैं या आप प्रत्येक विद्यार्थी या समूह को एक पक्षी प्रजाति निर्धारित करें। विद्यार्थियों को यह याद दिलाएं कि उन्हें पक्षी का कई हफ्तों तक अवलोकन करना होगा। इसलिए पहली बार अवलोकन करने वाले विद्यार्थियों के लिए सामान्य तौर पर दिखने वाले पक्षियों जैसे देसी कौआ, मैना, गौरैया, कबूतर, काली चील आदि का चयन करना उचित होगा।

### What to expect from the students?

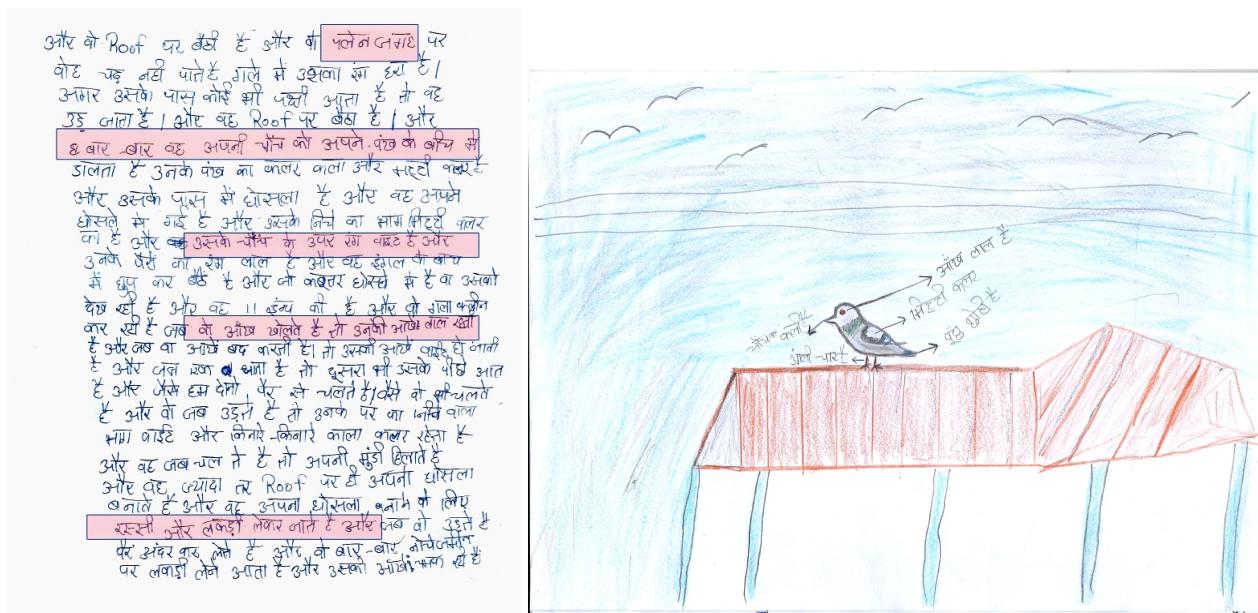
#### विद्यार्थियों से क्या अपेक्षा की जाए?

Encourage students to write rich descriptions of their observations and make detailed drawings. Figure T3 shows a glimpse/example of what teachers can expect from students. In general, observations are expected to include the parameters and aspects mentioned in Student Handout #3.

विद्यार्थियों को उनके अवलोकनों का विस्तृत विवरण और चित्र बनाने के लिए प्रोत्साहित करें। चित्र संख्या T3 यह दर्शाता है कि अध्यापक विद्यार्थियों से क्या अपेक्षा कर सकते हैं। साधारणतः अवलोकनों में स्टूडेंट हैंडआउट #3 में बताए गए मापदंडों और पहलुओं को शामिल करने की अपेक्षा की जाती है।

**Important Tip:** Students are likely to find it difficult to go about the observation task as they may not know what to observe specifically. If at the end of one week, students are unable to pen down observations, then ask them to refer to the "Observation Guidelines" [Student Handout #3]. If they don't know what to observe, they can start by answering the questions listed in the Observation Guidelines sheet.

**महत्वपूर्ण सुझाव:** छात्रों को अवलोकन कार्य कठिन लग सकता है क्योंकि वह यह नहीं जानते होंगे कि खासतौर पर क्या अवलोकन करना है। एक सप्ताह के अंत में यदि विद्यार्थी अवलोकनों को लिखने में असमर्थ हैं, तब उन्हें "अवलोकन दिशा-निर्देशों" [स्टूडेंट हैंडआउट#3] को देखने के लिए कहा जा सकता है। यदि वे नहीं जानते कि क्या अवलोकन करना है, तो वे अवलोकन दिशा-निर्देश शीट में दिए गए सवालों के जवाब देकर शुरुआत कर सकते हैं।



**Figure T3: Snapshot of grade 8 students' field notes**  
**चित्र संख्या T3: कक्षा 8 के विद्यार्थियों के फ़रील्ड नोट्स की स्पैशरॉट**

## II. Follow-up: Discussion in groups (to be conducted after 4 weeks, 80-120 minutes)

### फॉलो-अप सत्र, 4 हफ्तों बाद आयोजित किया जाएगा (80 से 120 मिनट)

*Discuss instructions for task 2, as listed in Student Handout #2*

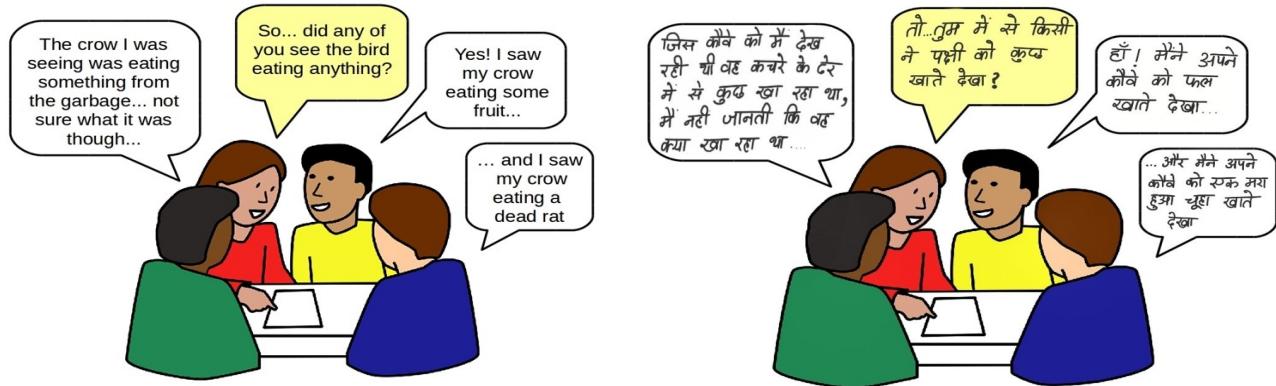
गतिविधि 2 के निर्देशों की चर्चा करें, जैसा कि स्टूडेंट हैंडआउट #2 में सूचीबद्ध किया गया है।

Once the instructions for task 2 are discussed, the teacher groups all the “same species” together. For example, all the students/groups who observed “House Crow” will now sit together and discuss their observations. They will try to identify similarities and dissimilarities in their observations. Teacher can encourage them to notice if any patterns emerge or if any generalisations can be made. For example: What is the diet of the bird? Or what was the bird feeding on? (See figure T4).

गतिविधि 2 के निर्देशों की चर्चा करने के बाद, अध्यापक सभी “समान प्रजातियों” को एक समूह में रखेंगे। उदाहरण के तौर पर, वे सभी विद्यार्थी या समूह जिन्होंने “घरेलू कौवे” का अवलोकन किया था, वो अब एक साथ बैठेंगे और अपने अवलोकनों पर चर्चा करेंगे। वे अपने अवलोकनों में समानताओं और असमानताओं को पहचानने की कोशिश करेंगे। अध्यापक उन्हें किसी उभर रहे पैटर्न या सामान्यीकरण का ध्यान रखने के लिए प्रोत्साहित कर सकते हैं। उदाहरण के लिए: पक्षी का आहार क्या होता है? या पक्षी क्या खाते हैं? (चित्र 4 देखें)।

Some questions that the teacher can use to guide the group work are given in “Guiding questions for Task 2” [Student Handout #2]. Students will continue to make observations in the following week as well. They can try to seek answers to questions that were discussed in this session.

कुछ प्रश्नों को जिन्हें अध्यापक, समूह कार्य के मार्गदर्शन के लिए प्रयोग कर सकते हैं, वे “गतिविधि 2 के लिए मार्गदर्शक प्रश्न” [स्टूडेंट हैंडआउट #2] में दिए गए हैं। विद्यार्थी आने वाले सप्ताह में भी अवलोकन कार्य जारी रखेंगे। वे उन सवालों के जवाब खोजने की कोशिश करेंगे जो इस सत्र की चर्चा में शामिल थे।



**Figure T4: Group work during follow-up session 2**

चित्र T4: अनुवर्ती सत्र 2 के दौरान समूह कार्य

## III. Refining documentation (after 1-2 weeks, 80 minutes)

### प्रलेखन (डाक्यूमेंटेशन) का संशोधन (1-2 हफ्तों बाद, 80 मिनट)

*Discuss instructions for Task 3, as listed in Student Handout #2.*

गतिविधि 3 के लिए निर्देशों की चर्चा करें, जैसा कि स्टूडेंट हैंडआउट #2 में सूचीबद्ध है।

Once the instructions for Task 3 are discussed, students will once again consolidate their data like in the previous session. Students could continue to work in their groups (same species) or individually. In this session, students will work towards refining their documentation. They can add mind maps, flowcharts,

flash cards or present their observations in any visual form in addition to their original writing. Towards the end, the students are expected to submit their observation notes.

गतिविधि 3 के निर्देशों की चर्चा करने के बाद विद्यार्थी एक बार फिर पिछले सत्र की तरह अपने आंकड़ों को इकट्ठा करेंगे। विद्यार्थी अपने समूह (समान प्रजाति) में या व्यक्तिगत रूप से गतिविधि को जारी रख सकते हैं। इस सत्र में विद्यार्थी अपने डाक्यूमेंटेशन के संशोधन की दिशा में कार्य करेंगे। वे माइंड मैप्स, फ्लोचार्ट, फ्लैश कार्ड को शामिल कर सकते हैं या अपने मूल लेख के अलावा विद्यार्थी अपने अवलोकनों को किसी भी विजुअल स्वरूप में प्रस्तुत कर सकते हैं। शिक्षक अंत में विद्यार्थियों से उनके अवलोकन नोट्स ले सकते हैं।

**Example:** Students can work in groups to make interaction maps. The map is essentially a snapshot of all of the bird's interactions with its immediate surroundings. The map shows in brief all the interactions the pigeon has had with its immediate surroundings. Some of these components are living (can be marked in green) while some are non-living (can be marked in blue). Templates for interaction map and flash card are provided in Student Handout #2. Students need not follow these templates exactly; they can use their imagination to make any sort of map to visualise the data they have collected over the last few weeks.

**उदाहरण :** अंतर्क्रिया आरेख/नक्शा (interaction maps) बनाने के लिए विद्यार्थी, समूहों में कार्य कर सकते हैं। यह आरेख सभी पक्षियों के आसपास के परिवेश से उनके संपर्क को दर्शाता है। आरेख संक्षेप में कबूतर का उसके परिवेश में सभी तरह के संपर्कों को दर्शाता है। कुछ घटक इनमें सजीव होते हैं (जिन्हें हरे रंग से दर्शाया जा सकता है) जबकि कुछ निर्जीव होते हैं (जिन्हें नीले रंग से दर्शाया जा सकता है)। अंतर्क्रिया आरेख और फ्लैश कार्ड के नमूने स्टूडेंट हैंडआउट #2 में दिए गए हैं। विद्यार्थियों को इन नमूनों को पूरी तरह अनुसरण करने की जरूरत नहीं है; पिछले कुछ हफ्तों में उन्होंने जो आंकड़े इकट्ठा किए हैं, उसे दर्शाने के लिए वे अपनी कल्पना का प्रयोग करके किसी भी प्रकार का आरेख/ मानचित्र बना सकते हैं।

### Important notes

#### महत्वपूर्ण नोट्स

- Students' documentation should be a reflection of what students observed over the last four weeks or more. It should not be copied from books or the Internet.  
विद्यार्थियों के दस्तावेज (प्रलेखन) पिछले चार हफ्तों या उससे ज्यादा समय में किए गए अवलोकन का प्रतिबिंब होना चाहिए। यह किताब या इंटरनेट की नकल नहीं होना चाहिए।
- Encourage students to use the new terms they have been introduced to in Student Handout #1. (For example, see the italicised words in the interaction map in Student Handout #2, figure 2)  
विद्यार्थियों को स्टूडेंट हैंडआउट #1 में बताए गए नए शब्दों का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित करें। (उदाहरण के लिए, स्टूडेंट हैंडआउट #2, चित्र 2 के इंटरेक्शन मैप में तिरछे (इटेलिक) शब्दों को देखें।)
- If you/students think that the data collected is not enough, then continue the observations for few more weeks.  
अगर आपको या विद्यार्थियों को लगता है कि एकत्र किये गये आंकड़े पर्याप्त नहीं हैं तो अवलोकन को कुछ और हफ्तों के लिए जारी रखें।
- Note that Student Handout #2 contains the summary of the student task instructions which teachers may hand out to students, if needed.  
नोट करें कि स्टूडेंट हैंडआउट #2 में विद्यार्थी के कार्य के दिशा-निर्देशों का सारांश शामिल है जिन्हें अध्यापक आवश्यकता पड़ने पर विद्यार्थी को दे सकते हैं।
- Target learning trajectory: For a bird observed by the students, get them to progress from the level of descriptions mentioned in point 1 to description mentioned in point 5 (See figure T5)  
लक्ष्य सीखने का प्रक्षेप पथ: विद्यार्थियों द्वारा अवलोकन किए गए पक्षी के लिए उन्हें बिंदु 1 में बताए गए विवरण के स्तर से बिंदु 5 में दिए गए विवरण पर लेकर आएं। (चित्र 5 देखें।)



1. I saw a small black bird today.

आज मैंने एक छोटी काली चिड़िया देखी।



2. I saw a small black bird today. It was as small as the palm of my hand.

आज मैंने एक छोटी काली चिड़िया देखी। यह मेरे हाथ की हथेली जितनी छोटी थी।



3. I saw a black bird today. It was as small as the palm of my hand. Its eye was black. It had a long tail.

आज मैंने एक छोटी काली चिड़िया देखी। यह मेरे हाथ की हथेली जितनी छोटी थी। इसकी आँख काली थी। इसकी एक लंबी पूँछ थी।



4. I saw a black bird, which had a brown vent. It was as small as the palm of my hand. Its eye was black. It had a long tail, white legs and grey beak.

मैंने एक छोटी काली चिड़िया देखी जिसका भूरा गुदा था। यह मेरे हाथ की हथेली जितनी छोटी थी। इसकी आँख काली थी। इसकी एक लंबी पूँछ, सफेद टांगे और सलेटी चोंच थी।



5. I saw a black bird with a brown vent. Its height was as much as the palm of my hand, so that's around 10 cm. Its eye was black. It had a long tail, which it keeps up, white legs and greyish beak. Its call was high-pitched.

मैंने एक छोटी काली चिड़िया देखी जिसका भूरा गुदा था। इसकी ऊँचाई मेरे हाथ की हथेली जितनी थी, अर्थात लगभग 10 से. मी। इसकी आँख काली थी। इसकी एक लंबी पूँछ थी जिसे ये ऊपर रखती है, सफेद टांगे और सलेटी सी चोंच थी। इसकी आवाज बहुत ऊँची थी।

**Figure T5:** Describing an Indian Robin (Male): Example of a target learning trajectory

**चित्र T5:** कलंचुरी (नर) का वर्णन करना : एक लक्ष्य सीखने के प्रक्षेपक्र का उदाहरण

## Advantages of this activity

### इस गतिविधि के लाभ

- The activity does not require students to have any specific pre-requisite domain or content knowledge. In fact, the activity can probably draw upon students' own experiences with birds.  
इस गतिविधि में विद्यार्थियों को किसी विशेष पूर्वपेक्षित क्षेत्र या सामग्री ज्ञान की आवश्यकता नहीं होती है। वास्तव में, यह गतिविधि विद्यार्थियों के पक्षियों के साथ उनके अनुभवों पर निर्भर हो सकती है।
- Even the teacher need not have in-depth content knowledge about birds (like bird-taxonomy, classifications etc.) for this activity.  
यहां तक कि अध्यापक को भी इस गतिविधि के लिए पक्षियों के बारे में गहन जानकारी (जैसे कि पक्षी वर्गीकरण इत्यादि) की आवश्यकता नहीं होती है।
- The activity caters to multiple modes of expression: students can make written records, drawings, and orally communicate with each other between and across groups.  
इस गतिविधि द्वारा विभिन्न तरीकों से अभिव्यक्ति की जा सकती है : विद्यार्थी लिखित रिकार्ड रख सकते हैं, चित्र बना सकते हैं और एक दूसरे से या समूह में मौखिक रूप से बात कर सकते हैं।
- The activity will not use expensive equipment, only eyes and ears, pen and paper.  
इस गतिविधि में किसी महंगे यंत्र का प्रयोग नहीं होगा, केवल आंख, कान, पेन और कागज का इस्तेमाल किया जाएगा।
- This will be an outdoor learning experience which will involve teaching students to explore and discover their surroundings.  
यह गतिविधि एक बाह्य परिवेश में सीखने का अनुभव प्रदान करती है। जिसमें छात्र अपने आस-पास के परिवेश का अन्वेषण और उसको खोजना सीखेंगे।
- This initial activity provides opportunities for many follow-up or sequel activities.  
यह प्रारंभिक गतिविधि कई अनुवर्ती या अगली कड़ी की गतिविधियों के अवसर प्रदान करती है।

### Limitations

#### सीमाएं

- Identifications and classification is outside the scope of this study. Adding classification might make this activity more complex.  
पक्षियों को पहचानना और वर्गीकरण करना इस अध्ययन के दायरे से बाहर है। वर्गीकरण को शामिल करना इस गतिविधि को और जटिल बना सकता है।
- Observations will be limited given that no equipment (binoculars, scope) is being used. However, providing such equipment is an option that schools may consider.  
ये अवलोकन विस्तृत नहीं होंगे क्योंकि इसमें किसी भी उपकरण (दूरबीन, स्कोप) का उपयोग नहीं किया जा रहा है। हालांकि इस प्रकार के यंत्र उपलब्ध कराना एक विकल्प है जिस पर स्कूल विचार कर सकते हैं।

### Significance of this "Local Context" activity when done across India

#### “स्थानीय संदर्भ” गतिविधि का महत्व, जब पूरे भारत में की जाए

- Diets/micro-habitats of common birds may show vast difference across India.  
पूरे भारत में सामान्य पक्षियों के भोजन/सूक्ष्म आवास में भारी अंतर दिखाई दे सकता है।

- Nesting materials of the same species can differ across various regions (rural/urban). समान प्रजातियों के घोंसला बनाने की सामग्री विभिन्न क्षेत्रों (ग्रामीण/शहरी) में भिन्न हो सकती है।
- Presence (common, uncommon, rare) of a species will vary across regions. For example: A bird that is rare in one region may be common in another region. पूरे क्षेत्र में प्रजातियों की उपस्थिति (सामान्य, असामान्य, दुर्लभ) में विभिन्नता हो सकती है। उदाहरण के लिए कोई पक्षी प्रजाति जो किसी एक क्षेत्र में दुर्लभ है, वो किसी दूसरे क्षेत्र में सामान्य रूप में पाई जा सकती है।
- Behavior variation across regions may be documented. For example, students can report song variation among the same species across India. विभिन्न क्षेत्रों में पक्षियों के व्यवहार में भिन्नता दर्ज की जा सकती है। उदाहरण के लिए, विद्यार्थी पूरे भारत में समान प्रजातियों के बीच गाने में भिन्नता को दर्ज कर सकते हैं।
- Students can discuss and compare their observations with students from other parts (schools, regions) of the country using the Vigyan Pratibha Student Discussion platform. विज्ञान प्रतिभा में शामिल विद्यार्थी चर्चा मंच का उपयोग करके देश के दूसरे भागों (स्कूल, क्षेत्र) के छात्रों से उनके अवलोकनों के बारे में चर्चा और तुलना कर सकते हैं।

## Extension activities

### विस्तारित गतिविधियां

If your students are keen on taking this activity further, you can suggest the following extended learning activities to them.

अगर आपके छात्र इस गतिविधि को आगे ले जाने के लिए उत्सुक हैं तो, आप उन्हें निम्नलिखित विस्तारित अध्ययन गतिविधियों का सुझाव दे सकते हैं।

- Students can be taught how to use and refer to Field Guides, which can help them identify more birds in the area. विद्यार्थियों को सिखाया जा सकता है कि फिल्ड गाइड का कैसे उपयोग करना है, और उनसे कैसे संदर्भ लेना है। इससे उन्हें क्षेत्र में ज्यादा पक्षियों को पहचानने में मदद मिलेगी।
- Students can create a repository or database, attendance register of birds of the surrounding area, by documenting them on flash cards or posters. विद्यार्थी आसपास के क्षेत्र के पक्षियों का दस्तावेज या डाटाबेस, उपस्थिति रजिस्टर फ्लैश कार्ड या पोस्टरों पर लिखकर बना सकते हैं।
- Students can follow the same bird for an entire year and make notes on seasonal variation in the behaviour and anatomy (for example, peacocks shed their long tails in the winter). विद्यार्थी एक ही पक्षी का पूरे साल अवलोकन कर सकते हैं और उनके व्यवहार एवं शारीरिक संरचना में मौसमी बदलाव पर नोट्स बना सकते हैं (उदाहरण के लिए, सर्दियों में मोर अपनी लंबी पूँछ को गिरा देता है)।
- Students can document the cultural history and stories on birds, by interviewing elders in the neighbourhood. This could also serve as the starting point of a preliminary ethno-ornithology study or a study of the relationship of human beings and birds. विद्यार्थी पड़ोस के वरिष्ठ लोगों का साक्षात्कार लेकर पक्षियों पर कहानियां और सांस्कृतिक इतिहास को दर्ज कर सकते हैं। यह प्रारंभिक लोक-पक्षिविज्ञान अध्ययन या मनुष्य और पक्षियों के संबंधों के प्राथमिक अध्ययन के प्रारंभिक बिंदु का भी कार्य कर सकता है।

- v. Students may be encouraged to upload their observations and photographs to social media with appropriate hashtags (#).

विद्यार्थियों को उनके अवलोकन और फोटोग्राफ को सोशल मीडिया पर उपयुक्त हैशटैग (#) के साथ अपलोड करने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है।

## Frequently Asked Questions (FAQs) for teachers

### शिक्षकों से अक्सर पूछे जाने वाले प्रश्न

#### 1. What if the student asks me the name of a bird I don't know.

क्या होगा, अगर विद्यार्थी मुझसे उस पक्षी का नाम पूछे जो मैं नहीं जानता।

It is alright to not know the name of the bird. Gently talk to the student about how India is home to more than 1000 species of birds, and it may be difficult to keep tab of all their names. However, if you know the name of the bird (in regional/local language or other language), you can inform the student the same. Alternatively, you can tell the student that we can find out the name of the bird together. Ask him/her to describe the bird in detail (giving indication about size, shape, colour, beak). Point them towards books that may help them identify the bird (See Field Guides listed after this section). But mainly tell them that it's fine to not know which exact bird they are following, at least initially. Rather, they should observe the behavior of this bird and describe it in detail, and then can go look it up later in books, should the need arise. You can also approach a local expert or get in touch with the HBCSE team if you have any queries.

कोई बात नहीं, अगर आप पक्षी का नाम नहीं जानते। विद्यार्थी से चर्चा करें कि भारत एक हजार से ज्यादा पक्षी प्रजातियों का प्राकृतिक घर है और सभी पक्षियों के नाम याद रखना कठिन हो सकता है। तथापि, अगर आप पक्षी का नाम जानते हैं (क्षेत्रीय/स्थानीय भाषा में या अन्य भाषा में) तो आप विद्यार्थियों को वही बता सकते हैं। विकल्प के तौर पर आप विद्यार्थी को बता सकते हैं कि हम साथ में पक्षी का नाम ढूँढ़ते हैं। उनसे पक्षी के बारे में विस्तार से बताने को कहें (आकार, आकृति, रंग और चोंच के बारे में संकेत देते हुए)। उन्हें उन किताबों के बारे में बताएं जो पक्षियों को पहचानने में मददगार हो सकती हैं (इस खन्ड के बाद दी गई फ़िल्ड गाइड भाग को देखें)। मुख्यतः आप विद्यार्थियों को यह बताएं, कि शुरू में यह जानना आवश्यक नहीं है, कि वो कौन सी चिंड़िया है जिसके बारे में हम जानकारी इकट्ठी कर रहे हैं। बल्कि उन्हें इस पक्षी का व्यवहार अवलोकन करना चाहिए और इसको विस्तार से वर्णन करना चाहिए। बाद में जब आवश्यकता हो तो किताबों में देखना चाहिए। अगर आपके पास कुछ और जिज्ञासा या सवाल हैं तो आप किसी स्थानीय पक्षी विशेषज्ञ से भी बात कर सकते हैं या HBCSE से संपर्क कर सकते हैं।

#### 2. What if students say they are unable to observe details, because they are too far?

क्या हो अगर विद्यार्थी यह कहें कि वे पक्षी के दूर होने के कारण उसका विस्तार से अवलोकन नहीं कर पा रहे?

Birds move! This is part of their beauty, but one can make at least some observations! Tell them that even in the olden times, when binoculars and telescopes were not available, people made observations with their naked eye by learning where and how to find and watch birds. This is one way to train your eyes to become keen observation tools. Encourage your students to pick common birds that are easy to observe, but if a student takes up the challenge of a far away bird or an uncommon bird, encourage them to observe whatever they can. They may have to extend their observation time to get information about it. Even a few details are important ones.

पक्षी हिलते रहते हैं। यह उनकी विशेषता है। फिर भी हम कुछ बातों का अवलोकन कर सकते हैं। उन्हें बताएं कि पुराने समय में भी, जब दूरबीन और टेलीस्कोप उपलब्ध नहीं थे, तो लोग अपनी नंगी आंखों से ही अवलोकन किया करते थे और उन्हें मालूम था कि कहां तथा कैसे पक्षियों को खोजना या देखना है। अपनी आंखों को सूक्ष्म अवलोकन वाले यंत्रों के रूप में प्रशिक्षित करने का यह एक तरीका होता है। अपने विद्यार्थियों को उन सामान्य

पक्षियों को चुनने के लिए प्रोत्साहित करें जो अवलोकन करने में आसान होते हैं लेकिन अगर कोई विद्यार्थी दूर के पक्षी या किसी असामान्य पक्षी का अवलोकन करने की चुनौती लेता है तो उसका जो भी अवलोकन वे कर सकते हैं, उन्हें प्रोत्साहित करें। उन्हें उसके बारे में सूचना प्राप्त करने के लिए अपने अवलोकन का समय बढ़ाना पड़ सकता है। केवल कुछ ही विवरण महत्वपूर्ण होते हैं।

### 3. I still don't understand what is it that students learn by watching birds?

**मैं अभी भी नहीं समझी कि विद्यार्थी पक्षियों के अवलोकन से क्या सीखेंगे?**

One of the main reasons to get students to watch birds is to develop their skills of observation. Observational skill in this context would mean the ability to be perceptive about the details of a complex natural environment. The skill of being a keen observer of minute changes, to write scientific descriptions, meticulous data recording and maintenance, are all skills that are integral to any scientific process. So this activity is directed more at understanding the process of science. And as mentioned earlier, it is also an attempt to re-establish our fading connection to nature.

विद्यार्थियों को पक्षी अवलोकन के लिए प्रेरित करने का सबसे मुख्य कारण है उनके अवलोकन के कौशल को विकसित करना। इस संदर्भ में अवलोकन कौशल से तात्पर्य एक जटिल प्राकृतिक वातावरण के विवरण के बारे में महसूस करने की योग्यता है। सूक्ष्म बदलाव को ध्यान से अवलोकन करने का कौशल, वैज्ञानिक विवरण लिखना, जटिल आंकड़ों को दर्ज करना और उन्हें संचित करने का कौशल किसी भी वैज्ञानिक प्रक्रिया का अभिन्न हिस्सा होते हैं। इसलिए इस गतिविधि का ज्यादा संबंध विज्ञान की प्रक्रिया को समझने से है। और जैसा कि पहले भी उल्लेख किया गया है, प्रकृति से लुप्त होते हमारे रिश्ते को फिर से स्थापित करने की यह एक कोशिश भी है।

### 4. Is there some way I can “teach” them to observe carefully?

**क्या कोई तरीका है जिससे मैं उन्हें सावधानीपूर्वक अवलोकन करना सिखा सकूँ?**

Observation skills develop over time and with practice. You can try out some simple learning games, listed in session 1 prior to Task 1 (page no 5). Alternatively, you can ask all students to observe the same bird from their classroom window, for 5 minutes quietly. Use Student Worksheet. Then pool in your observations (behavioral traits of the bird) and write them on the blackboard. Use Student Handout #3 (observation guidelines) to direct their attention to some aspects of the bird. You can extend this exercise to the school grounds as well. So students will get an idea of how to go about the task. Also see question 9 below.

अवलोकन कौशल, समय और अभ्यास के साथ विकसित होता है। आप पृष्ठ गतिविधि 1 से पहले सत्र 1 में सूचीबद्ध कुछ साधारण सीखने वाले खेलों को खेलने का प्रयास कर सकते हैं। इसके अलावा आप सभी विद्यार्थियों से एक ही पक्षी को कक्षा की खिड़की से 5 मिनट के लिए शांत रहकर अवलोकन करने को कह सकते हैं। विद्यार्थी कार्य-पत्र (वर्कशीट) का उपयोग करें। सब अपने अवलोकनों (पक्षी के व्यवहार से जुड़े पहलू) को इकट्ठा करें और उन्हें ब्लैकबोर्ड पर लिखें। पक्षी के कुछ पहलुओं पर उनका ध्यान आर्कषित करने के लिए स्टूडेंट हैंडआउट #3 (अवलोकन विशानिर्देश) का उपयोग करें। आप इस प्रयोग को विद्यालय के मैदान में भी कर सकते हैं। इससे विद्यार्थियों को अंदाजा लगेगा कि इस कार्य को कैसे करना है। नीचे दिए प्रश्न 9 को भी देखें।

### 5. What if students are not making beautiful drawings?

**क्या करें, अगर विद्यार्थी सुंदर चित्र नहीं बना पा रहे हैं?**

Many scientists start off with hurriedly scribbling notes and keep a rough field diary of sketches, even birds drawn as stick figures! The important thing here is not the beauty of the drawing, but the message it conveys. Highlight to your students that the drawings are to help convey a message, and that the students need to convey their impressions of what they see. For this purpose, any drawing is beautiful! Also let them know that “more beautiful” drawings does not necessarily mean more marks/points.

बहुत से वैज्ञानिक जल्दबाजी में अस्पष्ट नोट के साथ शुरुआत करते हैं और इस चीज के लिए एक डायरी रखते हैं। यहां तक कि वे पक्षियों के सरल (stick figure) चित्र बनाते हैं। यहां चित्र की सुंदरता महत्वपूर्ण नहीं है, बल्कि महत्वपूर्ण यह है कि उससे क्या संदेश संप्रेषित हो रहा है। अपने विद्यार्थियों को समझाएं कि चित्र महज एक संदेश बताने के लिए या विवरण दर्ज करने में मदद के लिए है, और विद्यार्थियों को उन बातों को बताने की जरूरत है जिनका वे अवलोकन करते हैं। इस उद्देश्य के लिहाज से कोई भी चित्र खूबसूरत होता है। उन्हें यह भी बताएं कि ज्यादा खूबसूरत चित्र से ज्यादा अंक या प्वाइंट नहीं मिलते।

## 6. What if students have some doubts on bird's behaviour, which I am unable to explain?

क्या करें अगर विद्यार्थी को किसी पक्षी के व्यवहार पर कुछ प्रश्न या संशय हो, जिन्हें समझाने में मैं असमर्थ हूँ?

You can convert this into a learning opportunity. Answering “why” questions would need students to go beyond observation. They may have to seek answers from multiple sources. During the course of this activity, it is best for students to refrain from using the Internet, as it may bias their observations and they may tend to report what they have read rather than what they observe. However, after the observation tasks, if students are keen on finding answers to the questions they have, you can direct them to books and other sources, including the Internet. But do caution students about verifying their sources before relying on them. In the meantime, you too can look up information from various reliable sources, and guide students accordingly. Alternatively, the school can set up an informal “Ask an Expert” platform where students’ questions are regularly sent to practitioners and experts in the concerned area, who are willing to attend to these queries. You are also welcome to get in touch with the HBCSE team in case you have such queries.

आप इसे सीखने के अवसर में बदल सकते हैं। ‘क्यों’ श्रेणी के प्रश्नों के उत्तर जानने में विद्यार्थियों को अवलोकन से परे जाना होगा। वे भिन्न-भिन्न स्रोतों से उत्तर प्राप्त कर सकते हैं। इस गतिविधि के दौरान, विद्यार्थियों को इंटरनेट के उपयोग से बचना उचित होगा क्योंकि यह उनके अवलोकन को प्रभावित कर सकता है और उन्होंने जो अवलोकन किया है, उसके बजाय वे उस बात को दर्ज कर सकते हैं जिसे उन्होंने पढ़ा है। हालांकि अवलोकन गतिविधियों के बाद अगर विद्यार्थी अपने प्रश्नों के उत्तर खोजने के लिए उत्सुक हैं तो आप उनको किताबों और इंटरनेट के साथ-साथ अन्य स्रोतों के बारे में भी बता सकते हैं। लेकिन विद्यार्थियों को संदर्भ देने से पहले उनके स्रोतों को सत्यापित करने के बारे में सावधानी बरतने की सलाह जरूर दें। इस बीच में आप भी विभिन्न विश्वसनीय सूत्रों से जानकारी ले सकते हैं और विद्यार्थियों का उसके अनुसार मार्गदर्शन कर सकते हैं। विकल्प के रूप में विद्यालय एक अनौपचारिक “विशेषज्ञ से पूछें” प्लेटफार्म बना सकता है जहां विद्यार्थियों के प्रश्न निरंतर रूप से संबंधित क्षेत्र के प्रैक्टिशनर और विशेषज्ञों को भेजे जाते हैं, जो इन प्रश्नों के उत्तर देने के लिए तैयार हों। आप HBCSE टीम के साथ भी संपर्क कर सकते हैं, अगर आपके पास भी ऐसे प्रश्न हों।

## 7. Can you suggest some ways to get children excited about birds and bird watching?

क्या आप कुछ ऐसे तरीकों का सुझाव दे सकते हैं जिससे विद्यार्थी पक्षियों और पक्षियों के अवलोकन के लिए उत्साहित हों?

You can perhaps look up some relevant pictures on the internet and show them a slide show on some interesting bird species across the world and in India. You can show them pictures of India's most colourful birds or make them listen to India's most vocal birds and their songs. Alternatively, choose case studies (like that of the Vulture or House Sparrows) and narrate stories about some endangered birds and conservation efforts. There are also several games one can make around birds like Bird Bingo, quiz, puzzles etc., which can fuel some initial excitement among students to work on birds. Refer the listed web resources below.

आप इंटरनेट पर कुछ प्रासंगिक चित्रों को खोज सकते हैं और पूरे विश्व और भारत के कुछ रोचक पक्षी प्रजातियों के स्लाइड शो दिखा सकती हैं। आप उन्हें भारत के सबसे रंगीन पक्षियों के चित्र दिखा सकती हैं या भारत के सबसे सुरीले पक्षियों और उनके गीतों की ऑडियो रिकॉर्डिंग भी सुना

सकती हैं। विकल्प के रूप में आप केस स्टडी का चयन कर सकते हैं (जैसे कि गिर्द या घेरलू गैरैया) और कुछ लुप्त होती हुई पक्षी प्रजातियों और उनके संरक्षण प्रयासों के बारे में बता सकते हैं। कुछ खेल भी हैं जो पक्षियों पर आधारित करके बना सकते हैं, जैसे बर्ड बिंगो, क्रिज, पजल इत्यादि, जो विद्यार्थियों में पक्षियों पर काम करने के लिए उत्साह को बढ़ा सकते हैं। नीचे दिए सूचीबद्ध वेब स्रोतों का संदर्भ भी उन्हें दे सकते हैं।

## 8. What if my students want to take photographs of the birds they observe?

क्या करें, अगर विद्यार्थी उन पक्षियों की फोटो लेना चाहते हैं जिनका वे अवलोकन कर रहे हैं?

This is fine, but ensure that it's not mandatory for students to take photographs. Not all students may have equipment to take photographs, and by making photographs mandatory, some students may be at a disadvantage. Also remind students that they should not get carried away clicking photographs; the focus should remain on the task given to them. Additionally, publicly acknowledge, applaud, encourage and give positive reinforcements to students who use basic tools to do their task. Students should not feel that they need expensive equipment to carry out this activity.

यह ठीक है, लेकिन उसे यह स्पष्ट बता दें कि विद्यार्थियों के लिए फोटो लेना अनिवार्य नहीं है। हो सकता है सभी विद्यार्थियों के पास फोटो लेने का उपकरण नहीं हों और फोटो लेने को अनिवार्य बनाने से कुछ विद्यार्थियों को वर्चित महसूस हो सकता है। विद्यार्थी फोटो लेने के कार्य में अति उत्साहित हो सकते हैं। उनका ध्यान मुख्य कार्य पर केंद्रित रहना चाहिए। उन विद्यार्थियों को जो अपने कार्य को करने के लिए साधारण उपकरण का इस्तेमाल करते हैं, उन्हें भी सार्वजनिक रूप से स्वीकार करें, सराहना करें, प्रोत्साहित करें और सकारात्मक रूप से उन्हें बढ़ावा दें। विद्यार्थियों को यह नहीं लगना चाहिए कि इस गतिविधि के लिए महंगे उपकरणों की आवश्यकता है।

## 9. Is there some way I can informally check if my students' observation skills have improved?

क्या कोई तरीका है जिससे मैं अनौपचारिक रूप से जांच कर सकूँ कि क्या मेरे विद्यार्थियों के अवलोकन कौशल में सुधार हुआ है?

A preliminary way to check this could be by asking students to repeat the trial task (mentioned in question 3 of the FAQ section), after 3-4 weeks. Ask all students to observe the same bird from their classroom window, for 5 minutes quietly. Compare their original notes and current notes and see if they are able to provide richer descriptions of birds now.

इसे जांचने का आरंभिक तरीका यह हो सकता है कि आप विद्यार्थियों से तीन-चार हफ्ते बाद परीक्षण कार्य दुहराने के लिए कहे (FAQ खंड के प्रश्न 4 में उल्लेख किया गया है)। सभी विद्यार्थियों से अपनी कक्षा की खिड़की से उसी पक्षी को 5 मिनट के लिए अवलोकन करने के लिए कहें। उनके पुराने और वर्तमान नोट की तुलना करें और देखें कि क्या वे अब पक्षी का बेहतर विवरण दे पा रहे हैं?

## Field Guides for bird-watching

### पक्षियों के अवलोकन के लिए फील्ड गाइड

A field guide is a book designed to help the reader identify plants, birds, animals and other objects of natural occurrence (e.g. rocks or minerals), especially when they are outdoors or "on field".

फील्ड गाइड एक किताब है जिसे पाठक को पौधों, पक्षियों, जंतुओं और प्रकृति में पायी जाने वाली अन्य चीजों (उदाहरण के तौर पर चट्टान और खनिज पदार्थ) को पहचानने में मदद के लिए बनाया जाता है, खासतौर पर तब, जब वह बाहर या "फील्ड में हैं"।

- Ali, S. (2002). The book of Indian birds (13th Edition). Mumbai: BNHS.  
हिन्दी में भी उपलब्ध : सालिम अली कृत भारत के पक्षी
- Grimmett, R., Inskip, C., & Inskip, T. (2011). Birds of the Indian subcontinent (2nd Edition). London: Oxford University Press & Christopher Helm.

- Kazmierczak, K., and Ber van Perlo (Illustrator) (2000). A field guide to the birds of the Indian subcontinent. (1st Edition). London: Pica Press/Christopher Helm.
- Robson, C. (2009). Field guide to the birds of south-east asia. Bloomsbury.
- Early bird pocket guide (Multilingual). This can be accessed from  
अली बर्ड पॉकेट गाइड (बहुभाषी)। इसको आप निम्न लिंक पर देख सकते हैं <https://www.instamojo.com/NCF/early-birdpocket-guides/>

The above-mentioned field guides are available in book stores and online shopping platforms. They cost between Rs. 500 and Rs.1000. Field guides in general may be a useful addition to the school library.

ऊपर बताई गई फ़िल्ड गाइड, किताब की दुकानों और ऑनलाइन शॉपिंग प्लेटफार्म पर उपलब्ध हैं। इनका मूल्य ₹500 से ₹1000 के बीच है। फ़िल्ड गाइड आमतौर पर विद्यालय पुस्तकालय के लिए उपयोगी हो सकती हैं।

## Web/Print resources for teachers

### अध्यापकों के लिए वेब/प्रिंट स्रोत

The following links are useful resources for teacher to use in the indoor sessions. It also has background information about the topic.

अध्यापक के लिए इनडोर (भीतरी) सत्रों में उपयोग के लिए निम्नलिखित लिंक उपयोगी होंगे। ये विषय की पृष्ठभूमि के बारे में सूचना भी उपलब्ध कराते हैं।

- Bird Count India: A presentation on “An Introduction to Birds and Birdwatching”, includes a guide to common Indian birds, etc. <https://birdcount.in/event/gbbc2017/4/>
- General bird-watching information in India: [http://www.birding.in/bird\\_watching.htm](http://www.birding.in/bird_watching.htm)
- Pictures of Indian birds: <http://www.indiabirds.com/>
- Early Bird is an initiative by Nature Conservation Foundation, aimed at getting youngsters excited about Indian birds, and to develop and distribute educational materials on the same. <http://www.early-bird.in/>
- Indian Citizen Science Project: [http://www.migrantwatch.in/citizen\\_science\\_projects.php](http://www.migrantwatch.in/citizen_science_projects.php)
- eBird India portal is designed for Indian birdwatchers: <http://ebird.org/content/india/about/>
- Indian Birds is a publication for bird watchers: <http://www.indianbirds.in/about-us/>
- Bird Count India: Supporting listing & monitoring of birds across India. <https://birdcount.in/>
- Bird Sleuth is the K-12 education programme of the Cornell Lab of Ornithology. <http://www.birdsleuth.org/> 123 8.7. Rediscover, describe, and draw birds
- Ecowatch section of Teacher Plus magazine: <http://www.teacherplus.org/>
- Chakravarty, R. (2019). Bird Business: Illustrated peeks into the daily lives of Indian birds. Mumbai, India: Bombay Natural History Society.
- Vigyan Pratibha website: [www.vigyanpratibha.in](http://www.vigyanpratibha.in)

## Activities around birds

### पक्षियों से जुड़ी गतिविधियां

Bird-watching is a well-known activity carried out all over the world. Behavior observation is an old tool for scientists, and for all curious human beings. Here are some links to interesting bird-watching related activities developed/ conducted around the world.

पक्षी अवलोकन पूरे विश्व में की जाने वाली एक जानी-मानी गतिविधि है। व्यवहार अवलोकन करना, बरसों से वैज्ञानिकों और जिज्ञासु व्यक्तियों का महत्वपूर्ण कार्य रहा है। यहां पर पूरे विश्व में विकसित या संचालित पक्षी अवलोकन से जुड़ी रोचक गतिविधियों से संबंधित कुछ लिंक दिए गए हैं।

- <http://www.birds.cornell.edu/physics/lessons/elementary/pdfs/tm>
- <https://www.massaudubon.org/content/download/13465/209556/file/PreKTeachingUnit-BIRDS.pdf>
- <http://scienccenetlinks.com/lessons/look-bird-watching-your-own-backyard/>
- <http://imnh.isu.edu/digitalatlas/teach/lspnpls/obvbrdlp.html>
- [http://www.pbs.org/parents/catinthehat/activity\\_feeding\\_observing\\_birds.html](http://www.pbs.org/parents/catinthehat/activity_feeding_observing_birds.html)
- <https://lifestyle.howstuffworks.com/family/activities/outdoor/bird-watching-activities-for-kids.html>
- <http://www.theteachersguide.com/birds.html>

## References

### संदर्भ सूची

- Baker, A. (2017). Underestimating After-school STEM Is for the birds. Retrieved from <https://blogs.scientificamerican.com/budding-scientist/underestimating-after-school-stem-is-for-the-birds/>
- Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977–984.
- Broda, H. W. (2007). Schoolyard enhanced Learning: Using outdoors as an instructional tool K-8. Portland, Maine: Stenhouse.
- Children & Nature Network and IUCN-CEC. (2012). Children & Nature Worldwide: An exploration of children's experiences of the outdoors & nature with associated risks & benefits.
- Chillag, A. (2018). Birdwatching for peace of mind and better health. CNN. Retrieved from <https://edition.cnn.com/2018/11/12/health/sw-birding-for-health/index.html>
- Dvornich, K., Petersen, D., & Clarkson, K. (2011). Fostering outdoor observation skills: Preparing children for outdoor science and recreation. Washington, DC: Association of Fish and Wildlife Agencies' North American Conservation Education Strategy.
- Jayadevan, A. (2018). How your field notes, dusty or new, can help science. The Wire. Retrieved from <https://thewire.in/environment/how-your-field-notes-dusty-or-new-can-help-science>
- Markandya, A., Taylor, T., Longo, A., Murty, M. N., Murty, S., & Dhavala, K. (2008). Counting the cost of vulture decline—an appraisal of the human health and other benefits of vultures in India. *Ecological Economics*, 67(2), 194- 204. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2008.04.020
- Monga, S. (2012). Kidz birds in urban india. Mumbai: Yuhina Eco-Media.
- Monga, S. (2008). Young rangers. India: Yuhina Eco-Media Venure/HSBC.
- Sekercioglu, C. H. (2006). Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution* 21(8), 464-471.
- Subramanya, S., & Radhamani, T. R. (1993). Pollination by birds and bats. *Current Science*, 65(3), 201-209.
- Vandervoort, F. S. (1989). Biology education: Asking the right questions. *High-school Biology: Today and tomorrow* (pp. 139-147). Washington, DC: National Academy Press.

## Image sources

### चित्र सौजन्य

- Figure T1: Bird silhouettes- Pixabay (Public Domain/ Creative Commons CC0)
- Figure T2: Picture cards: for Indian Robin (Wikimedia/ Challiyan) and Asian Koel (Wikimedia/ Challiyan).
- Figure T4: Group work during follow-up session 2: Adapted from: Pixabay CC0 Creative Commons
- Figure T5: Challiyan of the Malayalam Wikipedia project/ Creative Commons
- Figure 1: Sparrow image: Wikimedia Commons/derivative work of 4028mdk09 /Andreas Plank

## Student Handout #1

### स्टूडेंट हैंडआउट #1

*This Learning Unit invites you to keenly observe the birds in your neighbourhood and document their details.*

यह अधिगम इकाई आपके आसपास के पक्षियों को ध्यान से अवलोकन करने और उनके विवरण को दर्ज करने के लिए आमंत्रित करती है।

### Introduction to the bird-watching activity

#### पक्षी अवलोकन गतिविधि से परिचय

Sometimes you see a colourful bird whiz past you, and you long to see it again. At other times, you wonder when the neighbourhood crow is going to stop cawing and leave you at peace. Birds are everywhere and occupy almost all habitats and are a delight to watch! They sing, hunt, eat, fight, fly, swim, and display other behaviours that leave you perplexed. As you keep observing them, you will see a story unfold. One can learn a lot from birds. For example, birds may serve as indicators of environmental change. Sometimes, they have served as inspirations for many human inventions and innovations. For instance, the design of the Japanese Shinkansen Bullet Train was inspired by the beak of a Kingfisher bird. And not to forget, birds also play a very important role in our ecosystem by being excellent pollinators, seed dispersers, predators to crop pests and scavenging on disease spreading animals like rats. Behavior observation is an old tool for scientists, and for all curious human beings. Animals and birds may reveal many secrets to those who are willing to observe patiently and keenly. So, let's do some bird-watching!

कभी-कभी आपने रंग-बिरंगे पक्षी को अपने पास से सनसनाहट करते उड़ते हुए देखा होगा और आप उसे फिर से देखना चाहते होंगे। वहीं दूसरे समय में आप यह सोचते हैं कि पड़ोसी के घर पर बैठा कौआ कांव-कांव करना बंद करे और आपको शांति मिले। पक्षी हर जगह पाए जाते हैं, लगभग सभी पर्यावासों (प्राकृतिक आवासों) में रहते हैं और उन्हें देखना एक सुखद अनुभव होता है! वे गाते हैं, शिकार करते हैं, खाते हैं, लड़ते हैं, झगड़ते हैं, उड़ते हैं, तैरते हैं और कई अन्य व्यवहार प्रदर्शित करते हैं जिनसे आप मंत्र मुग्ध हो जाते हैं। जैसे-जैसे आप उनका अवलोकन करते हैं, वैसे-वैसे आप एक अनोखी कहानी की परत खुलती हुए देखते हैं। पक्षियों से हम सब बहुत कुछ सीख सकते हैं। उदाहरण के लिए पक्षी पर्यावरणीय परिवर्तन के सूचक के रूप में कार्य कर सकते हैं। अनेक आविष्कारों और नवाचारों के लिए भी इन्होंने मनुष्य को प्रेरणा दी है। उदाहरण के लिए जापानी शिनकानसेन बुलेट ट्रेन का डिजाइन किलकिला पक्षी की चोंच से प्रेरित था। और हमें यह नहीं भूलना चाहिए कि पक्षी हमारे पारितंत्र में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये परागण, बीज प्रकीर्णन और फसल के कीटों का शिकार करने में सहायता करते हैं। ये बीमारी फैलाने वाले चूहे जैसे जंतुओं का शिकार करते हैं। वैज्ञानिकों और सभी जिज्ञासु इंसानों के लिए व्यवहार का अवलोकन एक पुरानी तरकीब रही है। अगर कोई धैर्य और उत्सुकता के साथ अवलोकन करने को तैयार है तो उनके लिए जंतु और पक्षी कई रहस्य खोल सकते हैं। तो चलिए पक्षी अवलोकन करते हैं!

### Basics and ethics of bird-watching

#### पक्षी अवलोकन की मूल बातें और नैतिक पहलू

- Keep your distance from the birds when you observe them. If you think the bird is disturbed by your presence and it keeps flying away, then do not follow it.

जब आप पक्षियों का अवलोकन करते हैं तो उनसे एक उचित दूरी बनाए रखें। अगर आपको लगता है कि पक्षी आप की उपस्थिति से व्याकुल हो रहा है और दूर उड़े जा रहा है, तब आप उसका पीछा नहीं करें।

- Do not harm the natural surroundings just to observe the bird better. For example, do not stamp over plants, or break twigs/branches to get a clear view of a bird.

पक्षी का अवलोकन करने के लिए प्राकृतिक परिवेश को नुकसान न पहुंचाएं। उदाहरण के लिए किसी पक्षी के बेहतर अवलोकन के लिए पौधों को ना रोंदें, या फिर तने या डालियों को न तोड़ें।

- Stay on existing paths, footpath, or trails, and do not trample the fields, crops, or fragile habitats.  
पहले से बने मार्ग, फुटपाथ या पगड़ियों पर ही चलें, तथा खेतों, फसलों तथा कमज़ोर प्राकृतिक आवासों को नुकसान न पहुंचाएं।
- Do not encroach (trespass) into private property while bird-watching. Always obtain permission from the landowner before entering private lands.  
पक्षी अवलोकन करते हुए किसी की निजी संपत्ति में हस्तक्षेप न करें। निजी भूमि पर प्रवेश करने से पहले हमेशा भू-मालिक की आज्ञा लें।
- Do not be noisy.  
शोर न मचाएं।
- Do not feed the birds or play the calls of birds to bring them closer to you.  
पक्षियों को अपने पास लाने के लिए भोजन न दें, या पक्षियों की आवाज न निकालें।
- Moving around may not necessarily mean you will see more birds. If you stand/sit in one place quietly and patiently, staying absolutely still, you can see many birds.  
इधर-उधर घूमने से जरूरी नहीं कि आप ज्यादा पक्षियों को देख सकेंगे। अगर आप एक जगह पर बिना हिले शांतिपूर्वक और धैर्यपूर्वक बैठेंगे या खड़े रहेंगे तो भी आप अनेक पक्षियों को देख सकते हैं।
- Be extra careful about observing birds during the breeding season.  
प्रजनन के मौसम के दौरान पक्षी अवलोकन के लिए ज्यादा सावधानी बरतें।
- Do not approach any nesting area or nest. Observe nests from a distance. Use a pair of binoculars or scope.  
किसी भी घोंसला बनाने के क्षेत्र या घोंसले के पास न जाएँ। घोंसले का दूरी से अवलोकन करें। एक जोड़ी दूरबीन या स्कोप का उपयोग करें।
- Never handle the nest, eggs or chicks.  
कभी भी घोंसले, अण्डों या चूजों को न छुएं।
- It is generally considered unethical to click photographs of nests and chicks. If you intend to click photographs of nesting birds, do so from a safe distance.  
घोंसले और चूजों की फोटो खींचना सामान्य तौर पर अनैतिक माना जाता है। अगर आप घोंसला बनाने वाले पक्षी का फोटो लेना चाहते हैं तो इसे एक सुरक्षित दूरी से करिए।
- Potential predators of bird-chicks and eggs like crows, dogs and cats may follow you around while you are walking and observing birds. Please be careful so as to not lead them to nesting areas.  
जब आप पक्षी अवलोकन करते हुए चल रहे हैं तो पक्षी और अंडों के संभावित शिकारी जैसे कौवे, कुत्ते और बिल्लियां आपका पीछा कर सकते हैं। कृपया सावधान रहें ताकि आप उन्हें घोंसलों तक न ले जाएं।
- If possible, wear dull coloured clothes while bird-watching. Avoid strong-odoured powders, creams, perfumes, lotions, etc.  
अगर संभव हो तो पक्षी अवलोकन के समय हल्के रंग के कपड़े पहनें। तेज गंध वाले पाउडर, क्रीम, परफ्यूम, लोशन आदि का इस्तेमाल न करें।

*Remember, bird watchers must always act in ways that do not endanger the birds and their surroundings.*

याद रखें कि पक्षी प्रेमियों को हमेशा इस प्रकार कार्य करना चाहिए कि वे पक्षियों और उनके प्राकृतिक परिवेश को खतरे में ना डालें।

## Terms used to describe bird behaviour

### पक्षी व्यवहार का वर्णन करने के लिए उपयोग की जाने वाली शब्दावलियां

Here are some of the behaviours that you may observe:

पक्षी के व्यवहार को वर्णन करने वाले शब्द (terms):

- Feeding: eating food or drinking water.  
(फीडिंग) : भोजन खाना या पानी पीना।
- Flocking: birds grouping together, either during flying, or while looking for food.  
फ्लाकिंग : पक्षियों का झुंड बनाना, या तो उड़ते समय या भोजन की तलाश करते समय।
- Flying: the act of staying in the air, by flapping wings or soaring.  
फ्लाइंग : पंखों को फड़फड़ाने या उड़ान भरते हुए हवा में बने रहने की क्रिया।
- Foraging: the act of searching/looking around for food.  
फॉरेजिंग : भोजन ढूँढने के लिए चारों ओर देखने की क्रिया।
- Mating: the action of birds coming together to breed.  
मेटिंग : प्रजनन के लिए पक्षियों के पास आने की क्रिया।
- Nesting: the act of building a nest, which is a structure to hold the eggs and chicks.  
नेस्टिंग : घोंसला बनाने की क्रिया, घोंसला एक ऐसी रचना है जिसमें अंडे और चूजे रहते हैं।
- Preening: the act of cleaning feathers by oneself or another bird.  
प्रीनिंग : खुद से या अन्य पक्षी के द्वारा पंखों को साफ करने की क्रिया।
- Bathing: birds immersing themselves in water to clean or cool themselves  
बाथिंग : पक्षी अपने आप को साफ करने या ठंडा रखने के लिए पानी में डुबकी लगाते हैं।
- Roosting: a behaviour where birds settle in groups (or alone), at a particular area to rest/sleep.  
रुस्टिंग : एक व्यवहार जिसमें पक्षी समूह में या अकेले एक विशेष क्षेत्र में आकर आराम करते या सोते हैं।
- Singing or calling: communication between birds.  
सिंगिंग या कालिंग : पक्षियों के बीच यह संवाद का एक तरीका होता है।
- Territorial display: the act of protecting a tree branch, a nesting site, or an area on the ground. This could also involve attacking/fighting another bird or animal.  
टेरिटोरियल डिस्प्ले : किसी पेड़ की शाखा, घोंसला बनाने का स्थान या भूमि पर किसी स्थान की रक्षा करने का कार्य। इसमें दूसरे पक्षी या जानवर से लड़ाई या आक्रमण करना भी शामिल हो सकता है।
- Walking/hopping/wading/swimming: movement on the ground/in the water.  
चलना/कूदना/पानी में चलना/तैरना : भूमि पर या पानी में गमन।
- Courtship: Various forms of communication like songs, dances, plumage, etc., in an attempt to attract a mate.  
कोर्टशिप : साथी को आकर्षित करने के विभिन्न प्रकार की बातचीत/संपर्क के तरीके जैसे गीत, नृत्य, पंखों इत्यादि के द्वारा।

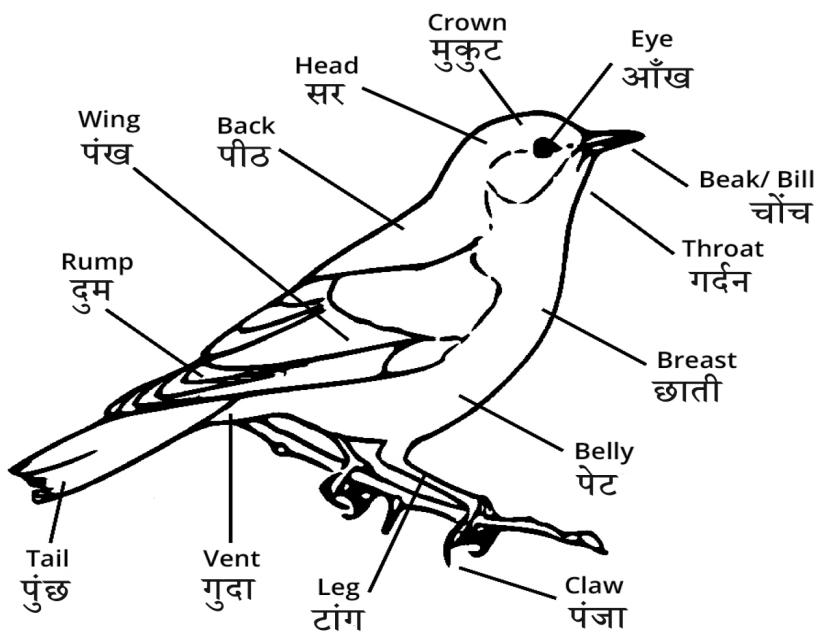


Figure 1: Parts of a bird

चित्र 1: पक्षी के भाग

When you want to describe the bird, use the terms mentioned above for better description. For e.g.: The bird's throat was black in colour. It had a white belly and a red vent.

जब आप पक्षी का वर्णन करना चाहते हैं तो बेहतर विवरण के लिए ऊपर दी गयी शब्दावलियों का उपयोग करें। उदाहरण के लिए पक्षी के गले का रंग काला था, उसका पेट सफेद और गुदा लाल रंग का था।

## Student Handout #2

### स्टूडेंट हैंडआउट #2

#### Task 1: What to do?

##### कार्य 1: क्या करना है?

(Time: Ten minutes each, in the morning, noon, and evening, for four weeks: individual activity).

(समय: सुबह दोपहर और शाम में 10 मिनट के लिए चार हफ्तों तक व्यक्तिगत गतिविधि)।

- Carefully go through the “Basics and ethics of bird-watching” [Student Handout #1]  
सावधानीपूर्वक पक्षी अवलोकन की मूल बातों और इससे जुड़े नैतिक पहलुओं का अध्ययन करें [स्टूडेंट हैंडआउट #1]।
- Choose a safe place in the school/near your home, where you notice bird activity.  
अपने विद्यालय या घर के पास एक सुरक्षित जगह खोजें, जहां आप पक्षी अवलोकन की गतिविधि कर सकें।
- For ten minutes in the morning, noon, and evening, spend time observing one species of birds, from your “observation point”.  
सुबह, दोपहर और शाम को 10 मिनट के लिए अपने अवलोकन केंद्र से पक्षी की किसी प्रजाति का अवलोकन करते हुए समय बिताएं।
- Write the following header information in your notebook: day, date, time, weather, location, and for how long you carried out your observation activity.  
अपने नोटबुक में निम्नलिखित सूचनाओं को लिखें: दिन, तिथि, समय, मौसम, स्थान और आपने अपनी अवलोकन गतिविधि कितने समय तक जारी रखी।
- Observe the birds patiently and quietly. Write down everything the bird does.  
पक्षियों का शांतिपूर्वक और धैर्यपूर्वक अवलोकन करें। वो जो भी गतिविधि करते हैं, उन सबको लिखें।
- Refer to Student Handout #1 titled “Terms used to describe bird behaviour” and “Parts of a bird”.  
Try to use the terms in your descriptions and drawings.  
अपने विवरणों तथा चित्रों में स्टूडेंट हैंडआउट #1 के शीर्षक “पक्षी व्यवहार का वर्णन के लिए उपयोगी शब्दावलियां” और “पक्षी के अंग” का संदर्भ लें।
- Draw the bird, as you see it, and label it. You can also colour it if you would like to. It is alright if your drawing is not beautiful. Focus on drawing what you see.  
जैसे आप पक्षी को देखते हैं, उसी रूप में उसका चित्र बनाएं और नामांकन (label) करें। अगर आप चाहते हैं तो उसमें रंग भी भर सकते हैं। अगर आपका चित्र सुंदर नहीं है तो कोई बात नहीं। आप जो अवलोकन करते हैं, उसी अनुसार चित्र बनाने पर ध्यान केंद्रित करें।
- If after one week, you are unable to make observations, use the “Observation Guidelines” [Student Handout #3] to make your notes.  
अगर एक सप्ताह बाद भी आप अवलोकन करने में असमर्थ हैं तो अपने नोट्स बनाने के लिए “अवलोकन दिशा-निर्देश” [स्टूडेंट हैंडआउट #3] का उपयोग करें।

**Tip:** You are free to write the descriptions in your own words, and you can use drawings, illustrations, flowcharts, etc., to make detailed descriptions. Let us say you are observing a House crow and after few minutes, it flies away. Make a note of it and then continue to observe another crow. You are welcome to observe the birds for more than ten minutes also. Write down what you find interesting about the bird or its behaviour.

**सुझाव:** आप विवरण को अपने शब्दों में लिखने के लिए स्वतंत्र हैं और आप चित्रों, दृश्यांत, फ्लो चार्ट, इत्यादि का उपयोग विस्तृत विवरण के लिए कर सकते हैं। मान लीजिए कि आप एक घेरलू कौवे का अवलोकन कर रहे हैं और कुछ मिनटों के बाद वह दूर उड़ जाता है। आप उसके बारे में टिप्पणी (नोट) लिखें और फिर दूसरे कौवे का अवलोकन करना शुरू करें। आप पक्षी का 10 मिनट से ज्यादा समय तक भी अवलोकन कर सकते हैं। पक्षी या उसके व्यवहार के बारे में आपको क्या दिलचस्प लगा, उसको लिखें।

### Task 2: What to do with your data?

#### कार्य 2: आपको आंकड़ों का क्या करना है?

(Time: 80-120 minutes, to be done four weeks after task 1, group work, along with the teacher)

(समय: 80 से 120 मिनट, कार्य 1 के 4 हफ्तों बाद किया जाना होता है, इसमें अध्यापक के साथ सामूहिक कार्य करना होता है।)

1. Form groups with your friends who observed the same species. Discuss your observations.  
अपने दोस्तों के साथ एक समूह बनाएं जिन्होंने एक ही प्रजाति का अवलोकन किया हो और अपनी अवलोकनों पर चर्चा करें।
2. Use "Guiding questions for task 2" listed in this handout to compile your findings. For example, for each question listed in the "guiding questions", list the observations from all observers.  
अपने निष्कर्षों को संकलित करने के लिए, इस हैंडआउट में "सूचीबद्ध गतिविधि 2 के लिए मार्गदर्शक प्रश्नों" का उपयोग करें। उदाहरण के लिए, मार्गदर्शक प्रश्न में सूचीबद्ध प्रत्येक प्रश्न के लिए सभी अवलोकनकर्ताओं के अवलोकनों को सूचीबद्ध करें।
3. For each question, try to identify the similarities and dissimilarities in your observations across the group.  
प्रत्येक प्रश्न के लिए, समूह में अपने अवलोकनों में समानताओं और असमानताओं को पहचानने की कोशिश करें।
4. Look for aspects that you would need to make more precise observations for. For example, is the House crow only black colour? Or is it a combination of grey and black?  
उन पहलुओं को देखिए जिनके लिए आपको ज्यादा सटीक अवलोकनों की आवश्यकता होगी। उदाहरण के लिए, क्या घेरलू कौवे का रंग केवल काला ही होता है? अथवा यह सलेटी और काले रंग का मिश्रण होता है?

**Tip:** If you think you have less data/notes, then continue your observations for another one or two weeks. Then repeat task 2 with your friends.

**सुझाव:** अगर आपको लगता है कि आपके पास आंकड़ा/टिप्पणी कम है तो आप एक या दो और हफ्तों तक अपना अवलोकन जारी रखें। उसके बाद अपने दोस्तों के साथ कार्य 2 को दोहराएं।

### Guiding questions for task 2

#### कार्य 2 के लिए मार्गदर्शक प्रश्न

1. Where did you usually sight the bird (grass, shrub, ground, trees)?  
आपने किसी पक्षी को आमतौर पर कहां देखा है (गास, झाड़ी, भूमि, पेड़)?
2. Which time of the day did you most often sight the bird? When is it most active?  
आपने पक्षी को दिन के किस समय सबसे ज्यादा देखा? वे ज्यादा सक्रिय कब थे?
3. What kind of perch (higher branch, lower branch, ground) does the bird prefer?  
पक्षी किस प्रकार का बसेरा (ऊंची शाखा, नीचे की शाखा, भूमि) पसंद करता है?
4. Did the bird stay in the same spot for long or did it keep changing its location?  
क्या पक्षी एक स्थान पर लंबे समय तक रहा, या वह अपना स्थान हमेशा बदलता रहा?
5. What was the bird most often seen eating?

- पक्षी को आमतौर पर आपने क्या खाते देखा?
- Is the bird social (moves in a group), or usually seen alone?  
क्या पक्षी सामाजिक (समूह में रहता) था या अक्सर अकेले दिखाई देता था?
  - Were the birds always sighted in pairs (male/female or male/male or female/female or with a bird of another species)?  
क्या पक्षी हमेशा जोड़े में दिखाई देते थे (नर/मादा या नर/नर या मादा/मादा या कोई अन्य प्रजाति के पक्षी के साथ )?
  - Does the bird prefer to be near birds of its own kind (same species)?  
क्या पक्षी अपने तरह (समान प्रजाति) के पक्षियों के पास रहना पसंद करता था?
  - Does the bird prefer to be near birds of different species?  
क्या पक्षी अन्य प्रजातियों के पक्षियों के पास रहना पसंद करता है?
  - Is the bird very vocal (makes a lot of calls/noise) or quiet?  
क्या पक्षी मुखर (बहुत ज्यादा आवाज/शोर) है या शांत है?
  - What are the biotic components (other members of the same species, other species of birds, other animals) that the bird interacted with.  
वे कौन से जैविक घटक (समान प्रजाति के अन्य सदस्य, अन्य प्रजातियों के पक्षी, अन्य जंतु) थे जिनके संपर्क में पक्षी आया?
  - What are the abiotic components (water body, soil) that the bird interacted with?  
वे कौन से जैविक घटक (जल स्रोत, मिट्टी) थे जिनसे पक्षी संपर्क में आया?
  - Did you see any nesting sites? How many of the birds were nesting?  
क्या आपने घोंसला बनाने का कोई स्थान देखा? कितने पक्षी घोंसला बना रहे थे?
  - Does the silhouette of the bird always appear the same?  
क्या पक्षी का छाया चित्र हमेशा एक समान दिखाई देता है?
  - What are the life forms (birds/animals/reptiles) that the bird seems to fear?  
वे कौन से जीव (पक्षी/जंतु/सरीसृप) हैं, जिनसे पक्षी डरता है?
  - What are the life forms (birds/animals/reptiles) that the bird does not seem to fear?  
वे कौन से जीव (पक्षी/जंतु/सरीसृप) हैं, जिनसे पक्षी नहीं डरता है?
  - Do the birds fly away if human beings are close by?  
क्या मनुष्य के नजदीक आने पर पक्षी दूर उड़ जाते हैं?
  - What was the most interesting observation you noted?  
आपके अनुसार सबसे दिलचस्प अवलोकन क्या था?
  - What behaviour (foraging, preening) was most often seen, when observing the bird?  
जब आप पक्षी का अवलोकन कर रहे थे तो आमतौर पर सबसे अधिक उसका कौन-सा व्यवहार (खाना ढूँढना/चोंच से पंख संवारना) आपने देखा?
  - Did you see any roosting sites? How many of the birds were roosting?  
क्या आपने कोई विश्राम स्थान देखा? कितने पक्षी विश्राम कर रहे थे?

### Task 3: Refining your documentation

#### कार्य 3: अपने दस्तावेजों को सुधारें

(Time: 80 minutes, to be done one/two weeks after task 2: group work, along with the teacher)

(समय: 80 मिनट, कार्य 2 के एक या दो हफ्तों बाद किया जाना होता है, इसमें अध्यापक के साथ सामूहिक कार्य करना होता है।)

1. Work towards refining your documentation. You can add mind maps, flowcharts, flash cards or present your observations in any visual form in addition to your original writing.

अपने दस्तावेजों को सुधारने के कार्य करें। आप माइंड मैप्स, फ्लॉयर्च कार्ड को शामिल कर सकते हैं या अपने मूल लेखन के अलावा आप अपने अवलोकनों को किसी भी दृश्य रूप में प्रस्तुत कर सकते हैं।

2. If you have observed any peculiar or interesting behaviour of a bird, then write a short report on it, giving exact details.

अगर आपने किसी पक्षी का कोई अजीब या रोचक व्यवहार देखा है तो उस पर एक सटीक विवरण देते हुए एक लघु प्रतिवेदन लिखें।

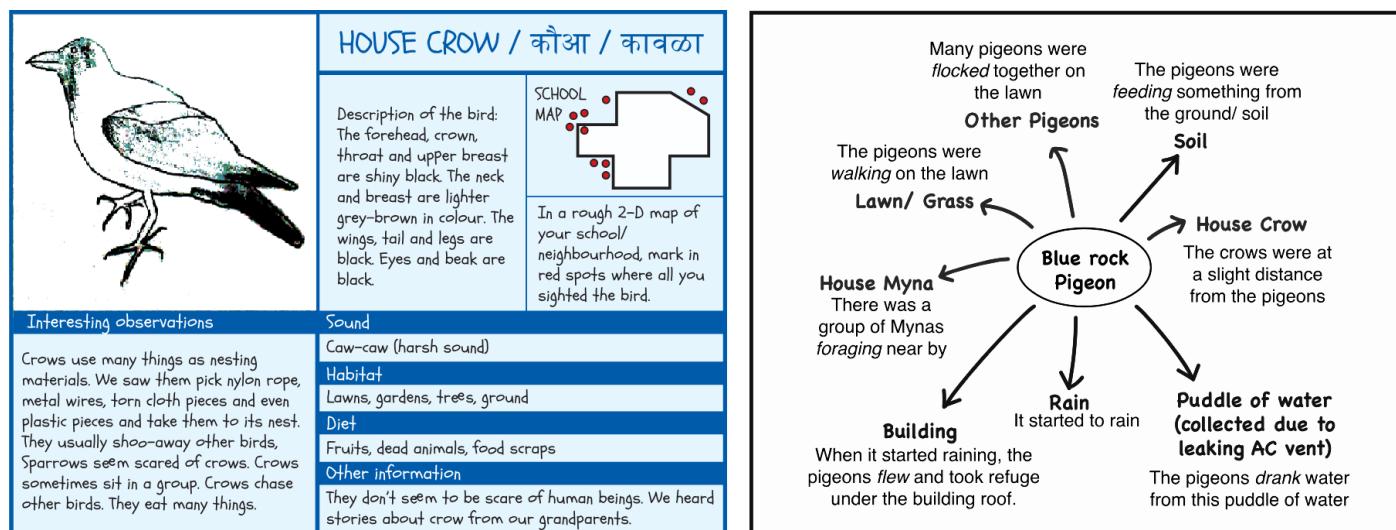
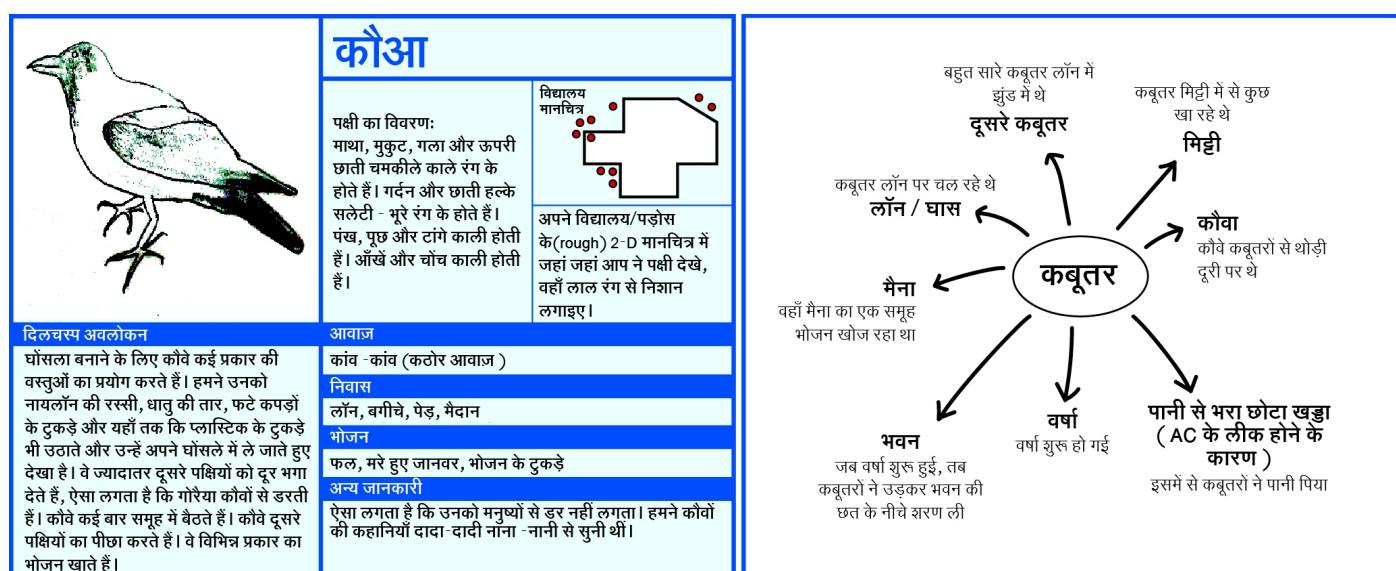


Figure 2: Templates: Example of a possible flash card (left) and an interaction map of a blue rock pigeon (right)



चित्र 2: नमूने: एक संभावित फ्लॉयर्च कार्ड का उदाहरण (बाएं), कबूतर का पारस्परिक संवाद मानवित्र (दाहिने)

## Most Important

### अति महत्वपूर्ण

Your notes should be a reflection of what you observed over four weeks or more. It should not be copied from books or the Internet.

आपने चार हफ्तों या उससे ज्यादा समय तक जो अवलोकन कार्य किया, वो आपके नोट्स में दिखना चाहिए। यह किताब या इंटरनेट की नकल नहीं होना चाहिए।

Try to use the new terms that have been introduced in Student Handout #1 (For example, see the italicised words in the above interaction map)

स्टूडेंट हैंडआउट #1 में दिये, नए शब्दों का उपयोग करने की कोशिश करें (उदाहरण के लिए, उपरोक्त पारस्परिक संवाद मानचित्र में तिरछे छपे [इटैलिक] शब्दों को देखें)।

If you think that your data is not enough, continue the observations for a few more weeks.

अगर आपको लगता है कि आपके आंकड़े पर्याप्त नहीं हैं तो आप कुछ और हफ्तों तक अवलोकन जारी रख सकते हैं।

**Student Handout #3**  
**स्टूडेंट हैंडआउट #3**  
**Observation Guidelines (optional)**  
**अवलोकन मार्गदर्शिका (वैकल्पिक)**

Write down "who, what, when and where" about the bird you observed.

अपने अवलोकन किए गए पक्षी के बारे में "कौन, क्या, कब और कहां" लिखें।

<b>What was the bird doing?</b> <b>पक्षी क्या कर रहा था?</b>	
Was the bird looking for food (foraging)? If so, where? क्या पक्षी भोजन ढूँढ रहा था? अगर हाँ तो कहाँ?	Was the bird perched (sitting) or flying? क्या पक्षी बैठा था या उड़ रहा था?
Did you observe birds nesting? Caution: Never approach a nesting site. Observe from a distance. क्या आपने पक्षियों के घोंसले देखे? सावधान : कभी घोंसले के पास न जाएं दूर से ही अवलोकन करें।	Did the bird walk or hop? Do you think the bird could walk/hop backwards? क्या पक्षी चल रहा था, या फुटक रहा था? क्या आपको लगता है कि पक्षी उल्टा चल या फुटक सकता है?
Did you see the bird swimming? क्या आपने पक्षी को तैरते हुए देखा था?	Was the bird staring at one place for a long time? If so, where? क्या पक्षी किसी एक स्थान को लम्बे समय तक निहार रहा था? अगर हाँ तो कहाँ?
How was the behaviour of the bird around the nest? Who was present near the nest? Male/s and/or female/s? घोंसले के आस पास पक्षी का व्यवहार कैसा था? क्या नर और मादा दोनों मौजूद थे?	Was the bird cleaning itself (preening) or bathing? क्या पक्षी खुद को चोंच से साफ़ कर रहा था या नहा रहा था?
Did the bird seem restless, nervous, calling loudly? If yes, why? क्या पक्षी परेशान लग रहा था, मायूस था या जोर-जोर से आवाज कर रहा था? अगर हाँ, तो क्यों?	Did the bird take a dip or a dive in the water? How long did it stay under water? क्या पक्षी ने पानी में डुबकी या गोता लगाया था? वह पानी के अंदर कितनी देर रहा?
Did you see the bird picking up things (twigs, cloth, plastic, wires, grains, worms, stones)? क्या आपने पक्षी को चीजों (ठहनी, कपड़े, प्लास्टिक, तार, दाने, कीड़े, पत्थर) को उठाते हुए देखा?	Did the bird feed on anything? If so, what was it feeding on? क्या पक्षी कुछ खा रहा था? अगर हाँ तो वह क्या खा रहा था?
Do you think the bird was collecting nesting material? If so, what materials?	Did the birds show any signs of "territorial displays"? क्या पक्षी ने 'प्रादेशिक प्रदर्शन' का कोई संकेत दिया?

क्या आपको लगता है कि पक्षी अपना धोंसला बनाने की सामग्री इकट्ठा कर रहा था? अगर, हाँ तो कौन-सी सामग्री?	
Did the bird drink water? If yes, from where? क्या पक्षी ने पानी पीया था? अगर हाँ तो कहाँ से?	Was the bird resting in one place? क्या पक्षी एक ही स्थान पर आराम कर रहा था?
Did the bird ruffle its feathers? क्या पक्षी ने अपने पंखों को फुलाया था?	Did the bird stand on one leg? क्या पक्षी एक पैर पर खड़ा था?
Did you observe any peculiar behaviour of the bird? क्या आपने पक्षी का कोई विशेष व्यवहार देखा?	Was the bird continuously in one place? क्या पक्षी लगातार एक ही स्थान पर था?
Did you see the birds mating? (breeding) क्या आपने पक्षी को समागम करते हुए देखा? (प्रजनन)	Was the bird sleeping? क्या पक्षी सो रहा था?
Did you see the bird urinate/ excrete waste? Do they do this often? क्या आपने पक्षी को मल-मूत्र त्याग करते हुए देखा? क्या वे आमतौर पर ऐसा करते हैं?	Did you see the bird fighting? If yes, with whom? What was it doing to fight? क्या आपने पक्षी को लड़ते हुए देखा? अगर हाँ तो किसके साथ? वह लड़ने के लिए क्या कर रहा था?

### What did the bird look like?

पक्षी कैसे दिखते हैं?

Describe what the bird looks like. Try and draw how the bird looks. पक्षी कैसा दिखता है, उसका वर्णन करें। और उसका चित्र बनाने का प्रयास करें।	How many toes did the feet of the bird have? Draw the arrangement of the bird's toes. पक्षी के पैर में कितनी ऊँगलियाँ थीं? इसकी संरचना बनाने का प्रयास करें।
What was the size of the bird? पक्षी का आकार कितना है?	What's the most prominent feature of the bird? पक्षी की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता क्या है?
Do you think it was bigger/smaller than your palm? क्या आपको लगता है कि वो आपकी हथेली से बड़ा या छोटा है?	What was the colour of the bird? What were the colours of the different parts? पक्षी का रंग क्या है? विभिन्न अंगों के क्या रंग हैं?
Can you guess the height/weight of the bird? क्या आप पक्षी की ऊँचाई/वजन का अनुमान लगा सकते हैं?	What was the colour of the bird's eye? पक्षी की आँखों का रंग क्या है?
Did the bird try to camouflage itself with its surroundings? If yes, how? क्या पक्षी ने प्राकृतिक परिवेश में खुद को छुपाने (छद्मावरण) का प्रयास किया? अगर हाँ तो कैसे?	Did all the members of the same species look the same? If not, how were they different? क्या समान प्रजाति के सभी सदस्य पक्षी एक जैसे दिखते हैं? अगर नहीं तो वे कैसे भिन्न हैं?
Describe and draw the shape of the bird's beak. What do you think might be its food? पक्षी के चोंच के आकार का वर्णन करें और उसका चित्र बनाएं। आपको	Could you tell apart the male and the female of the same species? How? क्या आप समान प्रजाति के नर और मादा में अंतर बता सकते हैं? कैसे?

क्या लगता है, उसका भोजन क्या होगा?	
Draw the feet of the bird. What is the shape and colour of the feet? पक्षी के पैर का चित्र बनाएं। पैर का रंग और आकृति क्या है?	Did either member (male or female) of the species look more colourful than the other? क्या एक प्रजाति के पक्षी का एक सदस्य (नर या मादा) दूसरे सदस्य से ज्यादा रंग-बिरंगा है?
<b>Who was the bird with?</b> पक्षी किसके साथ था?	<b>How did the bird sound?</b> पक्षी की आवाज कैसी थी?
Was the bird alone or was it seen in a group? Give the group number/size. क्या पक्षी अकेला था या समूह में दिखता था? समूह की संख्या या आकार बताइए।	Was the bird singing or calling? If yes, describe how it sounded. क्या पक्षी गा रहा था या आवाज निकाल रहा था? अगर हां तो बताइए कि उसकी आवाज कैसी थी?
Did the bird tend to move in a group (flocking)? क्या पक्षी समूह या झुण्ड में घूमना पसंद करता था?	Was the bird continuously making calls? क्या पक्षी लगातार आवाजें निकाल रहा था?
Was the bird always seen in a pair (male and female, male and male, female and female, or with a bird of another species)? क्या पक्षी हमेशा जोड़े (नर और मादा) में दिखाई दिया था?	Assign a mnemonic to the bird's call. (What would it sound like if you wrote it out in English/Hindi?). (Che-che-che, caw-caw, houp-houp) पक्षी की आवाज का एक स्मरण तैयार करें। (उसकी आवाज कैसी होगी अगर आप उसे हिंदी में लिखेंगे)। (चे-चे-चे, काव-काव, हॉप-हॉप)
Did the group comprise of the same species or different species? Describe the interactions within the group. क्या समूह में समान प्रजाति के पक्षी शामिल थे या आसमान प्रजाति के पक्षी भी शामिल थे? उन के बीच की अन्योन्यक्रिया (इंटरेक्शन) का वर्णन करें।	How was the bird's tone – melodious, sweet, harsh, loud, screechy? पक्षी का स्वर कैसा था – सुरीला, मधुर, कठोर, भारी, चर चराने वाला?
Did the bird interact with or get chased by any other animals (e.g., insect, dog, reptile)? क्या पक्षी ने किसी जन्तु के साथ संवाद किया या किसी जंतु (जैसे कीड़ा, कुत्ता, सरीसृप आदि) द्वारा उसका पीछा किया गया?	Did the bird sing when perching, when flying, or both? क्या पक्षी ने गाना गाया, जब वह बैठा था या उड़ रहा था या दोनों के दौरान?
Were there any other animals or birds near the bird's nest (if observed)? क्या अवलोकन में आपने पाया कि पक्षी के घोंसले के पास कोई और जंतु या दूसरे पक्षी थे?	Did you find instances where you thought two or more birds were communicating with each other? क्या आपने कोई ऐसा अवसर पाया जब दो पक्षी एक दूसरे के साथ संवाद कर रहे थे?
Were there any chicks (did you hear them) present? क्या वहां चूजे मौजूद थे (क्या आपने उनकी आवाज सुनी)?	Did the bird make more than one type of call? क्या पक्षी ने एक से ज्यादा प्रकार की आवाज निकाला था?

Where was the bird seen? पक्षी कहां देखे जाते हैं?	When did you see the bird? आपने पक्षी को कब देखा था?
Describe or draw the immediate surroundings of the bird. पक्षी के तत्कालीन परिवेश का वर्णन करें या चित्र बनाएं।	Mention the day, date, time, location, and duration of observation. अवलोकन का दिन, तिथि, समय, स्थान और अवधि बताएं।
Was the bird easy to see or did it stay hidden? क्या पक्षी को देखना आसान था या वो छुपा हुआ था?	Was the bird commonly seen during the day/night? क्या वह पक्षी आमतौर पर दिन में या रात में देखा जाता है?
How long did it take for you to find the bird again? आपको पक्षी को पुनः खोजने में कितना समय लगा?	Was the bird commonly seen through out the day? क्या पक्षी सामान्यतः पूरे दिन दिखाई देता है?
How long did you watch the bird? Also mention if you observed the same specimen for the entire duration of observation. आपने पक्षी को कितने समय तक देखा? ये भी बताएँ कि क्या आपने पूरे अवलोकन के दौरान उसी एक पक्षी को देखा?	Describe the weather. Was it cloudy/ sunny/ warm/ hot/ dry/ humid/ shade/ cold/ windy? What was the temperature like? वहां के मौसम का विवरण दें। क्या वहां पर बादल, धूप, गर्मी/ज्यादा गर्मी, उमस/छाया/ठंडा/हवादार मौसम था? तापमान कैसा था?
Where was the bird sighted: tree, ground, grass, shrub, waterbody, etc.? पक्षी को कहां देखा गया था : पेड़, भूमि, घास, झाड़ी, जलस्रोत आदि?	Was the bird more easily seen during morning, afternoon, or evening? क्या पक्षी को सुबह, दोपहर या शाम को ज्यादा आसानी से देखा जाता है?
<b>What other signs (evidence) of the bird did you see? पक्षी के और कौन से संकेत (प्रमाण) आपने देखे?</b>	
Did you find any discarded feathers? Draw and colour the feather you found. क्या आपको कोई पंख निकला हुआ मिला? उसका चित्र बनाएं और उसमें रंग भरें।	Did you see bird droppings? (body waste)? Describe it. क्या आपने पक्षी के बीट देखे? (शरीर के उत्सर्जी पदार्थ)? उसका ब्यौरा दें।
Can you guess which body part the feather came from? क्या आप अंदाजा लगा सकते हैं कि वह पंख शरीर के किस हिस्से से निकला था?	If so, what was the colour and texture of the bird's droppings? अगर ऐसा है तो पक्षी के बीट का रंग और स्थिरता कैसी थी?
Did you see any bird footprints? If yes, can you guess if this was a land or water bird? क्या आपने पक्षी के पदचिह्न देखे? अगर हां तो क्या आप अंदाजा लगा सकते हैं कि वो भूमि का पक्षी था या पानी का?	Did you see a nest? If yes, what was the location of the nest? क्या आपने कोई घोंसला देखा? अगर हां तो उसका स्थान कहां था?
Did you spot any other signs that indicated that a bird was there? क्या आपने कोई और चिह्न देखे जिससे यह पता लगता हो कि पक्षी वहां पर था?	Did you see any dead specimen of a bird? If so, how do you think it died? Caution: Do not touch dead specimens with bare hands. क्या आपने पक्षी का कोई मृत शरीर देखा? अगर हां तो आपको क्या लगता है, उसकी मृत्यु कैसे हुई थी? ध्यान दें: मृत शरीर को नंगे हाथों से न छुएं।

<b>What did the bird do at the end of the day?</b> <b>दिन के अंत में पक्षी क्या करता है?</b>	
Did you find your bird roosting? क्या आपने पक्षी को बैठते हुए पाया?	Did it roost alone or in a group? क्या वह अकेले बैठता है या समूह में?
Did it always roost in the same place/tree? If yes, which one? क्या वह हमेशा उसी जगह/पेड़ पर बैठता है? अगर हां तो कौन से?	If in a group, were the other birds of the same species or a different one? अगर समूह में तो क्या पक्षी समान प्रजाति के होते हैं या अलग-अलग प्रजातियों के?
Describe the bird's roosting behaviour. पक्षी के बैठने के व्यवहार का वर्णन करें।	Did they make a lot of noise or were they quiet? क्या वे बहुत शोर करते हैं या शांत हैं?
Is the roosting site and the nesting site same for the bird? क्या पक्षी के बैठने का स्थान और घोंसले का स्थान एक ही होता है?	Did the bird come to the roosting spot at the same time every day or at different times of the day? क्या पक्षी आराम करने के स्थान पर प्रतिदिन एक ही समय पर आता था या दिन के अलग-अलग समय पर?

**Table 1**  
**तालिका 1**

Note: Feel free to address any other aspects of birds as well. Direct your attention not only to the bird but also its immediate environment. The above questions are just meant to serve as pointers to initiate your bird observations.

टिप्पणी: पक्षियों से जुड़े किसी अन्य पहलू या विशेषताओं को भी आप बता सकते हैं। अपना ध्यान पक्षी पर ही नहीं बल्कि उसके तात्कालिक वातावरण पर भी दें। उपरोक्त प्रश्न आपके पक्षी अवलोकन का काम शुरू करने से पहले आवश्यक जानकारी के तौर पर दिए गए हैं।

## Field Guides

### फील्ड गाइड्स

- Ali, S. (2002). The book of Indian birds (13th Edition). Mumbai: BNHS.
- Grimmett, R., Inskip, C., & Inskip, T. (2011). Birds of the Indian subcontinent (2nd Edition). London: Oxford University Press & Christopher Helm.
- Kazmierczak, K., & Ber van Perlo (Illustrator) (2000). A field guide to the birds of the Indian subcontinent (1st Edition). London: Pica Press/Christopher Helm
- Early Bird Pocket Guide by Nature Conservation Foundation (Multilingual).

## Appendix

### परिशिष्ट

What can human beings learn by studying birds? Why would one want to invest time and energy in such an exercise? How does the understanding of birds enhance our understanding of the world around us? Here are some learning possibilities:

पक्षियों के अध्ययन से मनुष्य क्या सीख सकते हैं? ऐसे कार्य के लिए कोई अपना समय और ऊर्जा क्यों खर्च करना चाहेगा? पक्षियों के बारे में हमारी समझ से अपने आसपास की दुनिया के बारे में हमारी समझ कैसे बढ़ती है? कुछ सीखने की संभावनाएं यहाँ हैं :

#### Birds as indicators of the environment

##### पक्षी पर्यावरण के सूचक के रूप में

We live in a rapidly changing world. Humans have modified the world's environment in drastic ways, and India is no exception. India's population is the second largest in the world, and its impact on the environment, including the biodiversity, is rapidly increasing. For example, the population of vultures has declined drastically in the recent years because they feed on the carcasses of cattle treated with a veterinary drug Diclofenac (a common drug administered to treat the symptoms of inflammation, fevers, diseases, etc.), which is toxic to the vultures. Following this decline, some studies tried to draw a connection between the increase in the number of stray dogs (which fed on decaying flesh that was now left uneaten by vultures) and the incidences of rabies across India. Birds have also served to warn of environmental dangers. In the olden days, coal-miners used to carry caged canaries (bird) while at work; the canary would die if there was excess methane and/or carbon monoxide, which was poisonous to humans as well.

हम निरंतर बदल रही दुनिया में रहते हैं। मनुष्य ने दुनिया के पर्यावरण में व्यापक बदलाव कर दिए हैं और भारत इसका अपवाद नहीं है। भारत की जनसंख्या विश्व में दूसरी सबसे बड़ी जनसंख्या है और इसका प्रभाव जैवविविधता के साथ वातावरण पर भी लगातार बढ़ रहा है। उदाहरण के लिए गिर्दों की संख्या में हाल के वर्षों में बहुत तेजी से कमी आई है। ऐसा इसलिए हुआ क्योंकि वह मरे हुए पशुओं को खाते हैं। जानवरों को डाइक्लोफिनेक नामक दवा दी जाती है जो सूजन, बुखार, आदि का इलाज करने के काम आती है। यही दवा मृत पशु के शरीर से होकर गिर्दों में पहुंचकर उन्हें नुकसान पहुंचाती है। गिर्द की संख्या में इस गिरावट के बाद कुछ अध्ययनों से कुत्तों (जो सड़े-गले मांस को खाते हैं जिन्हें अब गिर्द नहीं खा पा रहे हैं) की संख्या और पूरे भारत में रेबीज की घटना में वृद्धि को इससे जोड़कर देखने की कोशिश की गई। पक्षी हमेशा से पर्यावरण के खतरों की चेतावनी देते रहे हैं। पुराने समय में, कोयले की खदान के मजदूर जब काम पर जाते थे तो पिंजरे में बंद कैनरी पक्षी को ले जाते थे; खदान में ज्यादा मीथेन या कार्बन मोनोऑक्साइड होने पर कैनरी पक्षी मर जाते। ये गैसें इंसान के लिए भी घातक और जहरीली होती हैं।

Today, as some of the best-documented animals on the planet, birds serve as indicators of environmental change; sea bird health informs us about fish populations, for instance. Birds can also tell us a lot about the history of the places they lived in. For example, the beaks of the famous Darwin's finches evolved because of extreme environmental changes. These environmental changes reduced the available food, and the beaks of the birds evolved to consume different foods like tougher seeds, insects, etc. This diversity in the shape of beaks thus, is an indicator of the history of changes in their environment, that is, in Galápagos Islands (in Ecuador). So, by following birds and learning about them, we are trained to notice changes in bird behaviour and their presence and absence. This knowledge is critical to CONSERVE BIRDS and maintain healthy, sustainable human habitation.

पक्षी आज धरती पर सबसे अधिक अध्ययन किये गए जंतुओं में से एक हैं। पक्षी वातावरण में परिवर्तन की सूचना देते हैं। उदाहरणतः समुद्री पक्षियों के स्वास्थ्य से हमें मछलियों की आबादी का पता लगता है। पक्षी उन स्थानों के इतिहास के बारे में भी बताते हैं, जहाँ वे रहते हैं। यहाँ सुप्रसिद्ध

डार्विन की मुनिया (फिच) पक्षी की चोंच का उदाहरण दिया जा सकता है जो कठिन पर्यावरणीय बदलावों के चलते समय के साथ बदलीं। इन पर्यावरणीय परिवर्तनों के कारण उपलब्ध भोजन में कमी आई और पक्षियों के चोंच विभिन्न प्रकार के भोजन जैसे कि सख्त बीज, कीड़े इत्यादि को खाने के लिए विकसित हुईं। चोंच के आकार में इस प्रकार की विविधता उनके वातावरण, यानि कि गैलापैगॉज द्वीप (इक्वाडोर), में बदलाव के इतिहास की सूचक है। इसलिए पक्षियों का अवलोकन और उनके बारे में सीखने से हमें पक्षियों के व्यवहार में बदलावों और उनकी उपस्थिति और अनुपस्थिति को ध्यान देने के लिए प्रशिक्षण मिलता है। यह ज्ञान पक्षियों के संरक्षण और स्वस्थ, सतत् पोषणीय मानवीय आवासों को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण है।

### **Declining sparrow population in India**

#### **भारत में गौरैया की आबादी में गिरावट**

Sparrows are common across the world and are seen alongside human habitation. But over the last couple of years, people in India started reporting absence or fewer number of house sparrows in their areas. This motivated the Citizen Sparrow Project, a citizen science project spearheaded by Bombay Natural History Society, together with a group of nature and conservation related organisations. They analysed over thousands of reports from all over India and summarised the collected information in the form of a report. Though it was evident that some regions did show dwindling sparrow populations, the reasons for it are still unclear and debated. Based on these results, several initiatives were proposed to increase or restore sparrow populations across the country. To know more, visit:

[www.citizensparrow.in](http://www.citizensparrow.in)

पूरे विश्व में गौरैया पक्षी का मिलना आम बात है और इन्हें अक्सर इंसानी बस्ती के पास देखा जाता है। लेकिन पिछले कुछ सालों के दौरान भारत में लोगों ने इसकी अनुपस्थिति या उनके क्षेत्र में घरेलू गौरैया की कम संख्या पर ध्यान देना शुरू किया है। इससे सिटिजन स्पैरो प्रोजेक्ट(citizen sparrow project) की प्रेरणा मिली। यह बॉन्डे नेचुरल हिस्ट्री सोसाइटी के नेतृत्व में संचालित प्रकृति तथा संरक्षण कार्य से जुड़े संगठनों की सिटिजन साइंस प्रकल्प है। उन्होंने पूरे भारत भर से हजारों रिपोर्टों का विश्लेषण करके एकत्रित सूचनाओं को एक रिपोर्ट के रूप में समेटा। हालांकि यह स्पष्ट था कि कुछ क्षेत्रों में गौरैया की आबादी कम दिखाई दी, लेकिन इसका कारण अभी भी अस्पष्ट और विवादास्पद है। इन परिणामों के आधार पर पूरे देश में गौरैया की आबादी को बढ़ाने और सुधारने के लिए अनेक पहल की गयी है। इस बारे में ज्यादा जानकारी के लिए इस वेबसाइट को देखें :

[www.citizensparrow.in](http://www.citizensparrow.in)

### **Birds as teachers**

#### **शिक्षक के रूप में पक्षी**

Birds, like many other components of nature, have informed and inspired many human inventions and innovations, and they continue to serve as a source of inspiration for many others. The invention of flight was directly inspired by the capabilities of birds. The simple physics problem of how birds transmit their complex songs is solved in a manner similar to many modern-day information technology systems. The extraordinary diversity of birds is reflected in their diverse beaks, which serve as tools that can probe, crush, filter, etc. They also at times serve as wood-chippers or insect- catchers. In essence, birds have evolved many tools millions of years before humans invented them, solving many simple design problems that we struggle with even today. The eyes of birds possess capabilities that are far superior to those of human beings. Most birds can see colours and portions of the light spectrum that we, human beings, cannot. Falcons can see a small rabbit moving on the ground from hundreds of feet in the air. The possibilities of learning and inventing things inspired by birds are innumerable. The Japanese engineer, responsible for designing of the Shinkansen Bullet Train, was inspired by the beak of a

kingfisher (bird) to redesign the front part of the bullet train, which made the train more aerodynamic and energy-efficient.

प्रकृति के अन्य अनेक घटकों की तरह, पक्षियों ने असंख्य मानवीय आविष्कारों और नवाचारों के लिए सूचना और प्रेरणा दी है। वहीं कई अन्य लोगों के लिए भी वे एक प्रेरणा स्रोत के रूप में कार्य करते हैं। हवाई जहाज की खोज सीधे तौर पर पक्षी की उड़ान क्षमता से प्रेरित-प्रभावित थी। एक साधारण भौतिक समस्या कि पक्षी कैसे अपनी जटिल गीतों को संप्रेषित करते हैं, को आज कई आधुनिक सूचना तकनीक प्रणालियों से हल किया गया है। पक्षियों की असाधारण विविधता उनके विभिन्न प्रकार के चौंच में प्रतिबिंबित होती है जो ढूँढ़ने, तोड़ने, छानते, आदि के औजार के रूप में कार्य करता है। वे कभी-कभी लकड़ी के टुकड़े करने वाले उपकरण या कीड़े पकड़ने के यंत्र के रूप में भी कार्य करते हैं। सार में पक्षियों ने मनुष्यों के औजार खोजने से लाखों साल पहले कई उपकरण विकसित किए, बहुत सी साधारण डिजाइन की समस्याओं को हल किया, जिनसे हम आज भी संघर्ष कर रहे हैं। पक्षियों की आंखों में कई विशेषताएं होती हैं जो मनुष्य की आंखों से कहीं बेहतर हैं। ज्यादातर पक्षी रंग और प्रकाश स्पेक्ट्रम का वह हिस्सा देख सकते हैं जो हम मनुष्य नहीं देख सकते। बाज हवा में सैकड़ों फुट की ऊंचाई से जमीन पर छोटे खरगोश को चलते हुए देख सकते हैं। पक्षियों से प्रभावित होकर चीज़ों को सीखने और आविष्कार करने की अनगिनत संभावनाएं बनती हैं। जापानी इंजीनियर जिसने बुलेट ट्रेन का डिजाइन बनाया था, उसने बुलेट ट्रेन के अगले हिस्से को पुनः डिजाइन करने के लिए किलकिला (पक्षी) की चौंच से प्रेरणा ली थी जिससे यह ट्रेन पहले से ज्यादा वायुगतिकीय (एयरोडायनामिक) और ऊर्जा-दक्ष बन गयी।

## The role of birds in ecosystems

### पारितंत्र में पक्षियों की भूमिका

Although we are commonly taught about birds as pests and eaters of crops, did you know that birds are also a valuable part of a habitat? They play critical roles in maintaining forest ecosystems by eating fruits and dispersing seeds. Birds like Sunbirds (that have thin long curved beaks), Leafbirds, White-eyes, help in pollination, and may thus benefit the farmer. Many birds eat harmful insects, and serve as biological pest control, protecting crops from harm. Sadly, in the era of pesticides, many farm birds are being poisoned and are disappearing from their regular habitats. How might we save birds on farms, and how does this benefit people? Additionally, some birds can be apex predators while others are scavengers. Their role in the ecosystem food web is of paramount significance.

हालांकि हमें पक्षियों के बारे में पढ़ाया जाता है कि वे कीट-पतंगों और फसलों को खाते हैं, क्या आप जानते हैं कि पक्षी भी प्राकृतिक आवास का एक महत्वपूर्ण घटक होते हैं? फलों को खाने और बीजों के प्रकीर्णन के द्वारा वे वन पारितंत्र को बनाए रखने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। शकरखोरा (जिनकी पतली लंबी मुड़ी हुई चौंच होती है), हरेका और मोतीचूर जैसे पक्षी परागण में मदद करते हैं तथा इस प्रकार वे किसानों को लाभ पहुंचाते हैं। बहुत से पक्षी नुकसान पहुंचाने वाले कीड़ों को खाते हैं और फसलों को नुकसान से बचाते हुए जैविक कीट नियंत्रक के रूप में कार्य करते हैं। अफसोस की बात यह है कि कीटनाशकों के युग में खेत के अनेक पक्षियों को जहर दिया जाता है और वे अपने प्राकृतिक आवास से गायब हो रहे हैं। हम पक्षियों को खेतों में कैसे बचा सकते हैं और इससे लोगों को कैसे लाभ मिलेगा? इसके अतिरिक्त कुछ पक्षी सर्वोच्च परभक्षी हो सकते हैं जबकि अन्य प्रकृति के सफाईकर्मी के समान (स्कैवेंजर्स) होते हैं। पारितंत्र के खाद्य जाल (वेब) में उनकी भूमिका सबसे महत्वपूर्ण है।

Lastly, it is interesting to note that many philosophers and scientists who have tried to make meaning of human beings' relationship with nature and all living things, have cited an aesthetic (beauty) dimension to valuing nature. Human beings are often filled with wonder by the physical beauty of nature, and derive a sense of fulfillment and satisfaction when amidst it.

अंत में यह गौर करना वाकई दिलचस्प है कि कई दार्शनिकों और वैज्ञानिकों ने जिन्होंने प्रकृति और सभी जीवों से मनुष्य के रिश्ते समझाने की कोशिश की है, उन्होंने प्रकृति का महत्व मानने के लिए प्राकृतिक सुंदरता का हवाला दिया है। मनुष्य अक्सर प्रकृति की भौतिक सुंदरता को देखकर आश्रय से भर जाता है और इसके बीच होने पर उसे समग्रता और संतुष्टि का अहसास होता है।

## Develop skills associated with scientific literacy

### वैज्ञानिक साक्षरता से संबंधित कौशल विकसित करें

By learning to observe and study birds, a student learns the basic life skills of observation and inference, and paying attention to detail (Do birds of the same species look different? How are they different from each other? Can you tell their songs/sounds apart?). Historically, natural sciences, including astronomy, largely depended on systematic, prolonged, and meticulous observations. Even today, many studies in ethology (science of animal behaviour) are observation-driven. This activity provides a good opportunity to hone those useful skills! Moreover, birds are a part of folk-lore. We also hear phrases like “proud as a peacock”, “eagle eye”, “wise as an owl”, “the clever crow”, etc.

पक्षी अवलोकन और उनके अध्ययन से विद्यार्थी अवलोकन, तर्क और बारीकियों पर ध्यान देने का बुनियादी जीवन कौशल सीखते हैं (क्या समान प्रजाति के पक्षी अलग दिखते हैं? वे एक-दूसरे से अलग कैसे होते हैं? क्या आप उनके गीतों या आवाजों में अंतर बता सकते हैं?)। ऐतिहासिक दृष्टि से प्रकृति विज्ञान, खगोल-विज्ञान पूरी तरह से व्यवस्थित, दीर्घकालीन और सावधानीपूर्वक किए गए अवलोकन पर निर्भर होता है। यहां तक कि आज भी जीव व्यवहार विज्ञान (जंतु व्यवहार का विज्ञान) में कई अध्ययन, अवलोकन आधारित होते हैं। यह गतिविधि उन उपयोगी कौशलों को दुरुस्त करने के लिए एक बेहतर अवसर उपलब्ध कराती है। इसके अतिरिक्त पक्षी लोकसाहित्य का हिस्सा होते हैं। लोकजीवन में हमें ऐसे मुहावरे भी सुनने को मिलते हैं जैसे, ‘मोर की तरह गर्व करना’, ‘बाज़ की नजर’, ‘उल्लू की तरह बुद्धिमान’, ‘कौए की चतुराई’, आदि।

Students can also notice the interconnections between a species and its immediate environment. Knowing where and when you find certain birds may encourage school children to learn more about the geography and the climate of the area. It may also encourage an understanding of the various habitats/ecosystems birds occupy, from deserts to rain forests. Finally, because birds are generally conspicuous, beautiful, well-known, and found in almost every corner of the world, they are ideal subjects for undertaking a simple study.

विद्यार्थी किसी पक्षी प्रजाति और उनके निकट परिवेश के बीच परस्पर संबंध पर भी ध्यान दे सकते हैं। यह जानने से कि किसी खास पक्षी को कहां और कब ढूँढ सकते हैं, विद्यालय के विद्यार्थियों को भूगोल और उस क्षेत्र की जलवायु के बारे में ज्यादा सीखने के लिए प्रोत्साहन मिल सकता है। इससे पक्षियों के रेगिस्ट्रेशन से वर्षा वर्नों तक के विभिन्न प्राकृतिक आवासों को समझने के लिए भी प्रोत्साहन मिल सकता है। अंततः क्योंकि पक्षी आमतौर पर स्पष्ट रूप से दिख जाने वाले और खूबसूरत होते हैं और दुनिया के लगभग हर कोने में पाए जाते हैं, इसलिए सामान्य अध्ययन के लिए वे आदर्श विषय हैं।

## Credits

### साभार

**Title:** Rediscover, describe, and draw birds

**Main Author:** Adithi Muralidhar

**Contributing Author:** Anand Krishnan

**Reviewer:** Subhajit Sen

**Editors:** Beena Choksi, Geetanjali Date, Ankush Gupta, Reema Mani, K. Subramaniam

**Hindi Translator:** Manish Mohan Gore

**Hindi Translation Coordination:** Krishna Kumar Mishra

**Hindi Translation Editors:** Praveen Pathak, Sarita Naswa, Yogesh Dahiya

**Hindi Editorial Assistance:** Shubhanshi Verma, Somesh Meena

**Creative Commons Licence:** CC BY-SA 4.0 International, HBCSE