

บทที่ 2

บททวนเอกสาร

การสื่อสาร (communication) ในแง่ของพฤติกรรม หมายถึงพฤติกรรมที่สัตว์ตัวหนึ่งแสดงออกมาแล้วสามารถปลดปล่อยพฤติกรรมของสัตว์อีกตัวหนึ่งได้ โดยพฤติกรรมนี้อาจเรียกว่าเป็นสัญญาณการสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วยผู้ส่งสัญญาณ ตัวกลาง และผู้รับสัญญาณ (Catchpole, 1979) สัญญาณเหล่านี้ถูกคัดเลือกโดยธรรมชาติให้จำเพาะต่อชนิดของสัตว์ (Smith, 1998) โดยสัญญาณนั้นอาจเป็นการแสดงท่าทาง การใช้เสียง หรือสารเคมี สำหรับนกแล้วการใช้เสียงมีความสำคัญมาก (Welty, 1982) ในการติดต่อสื่อสารภายในและระหว่างฝูง ระหว่างเพื่อนบ้าน ครอบครัว และคู่ผสมพันธุ์ นกผลิตเสียงโดยตรงจาก syrinx ซึ่งประกอบด้วยกระดูกอ่อนและเนื้อเยื่อพิเศษ คือ tympaniform membrane ที่ถูกยึดด้วยกล้ามเนื้อหลายคู่ในการควบคุมการสั่น (Catchpole, 1979) โดยเสียงจะเกิดขึ้นเมื่อกกล้ามเนื้อส่วน thoracic และ abdominal ดันอากาศผ่านออกมาทาง bronchi และ syrinx จากนั้นโมเลกุลของอากาศจะเกิดการสั่นสะเทือนเมื่อเคลื่อนที่ผ่านช่องทางแคบๆ ระหว่าง external labia กับ internal tympaniform membrane ทำให้นกบางชนิดสามารถผลิตเสียง 2 เสียงที่แตกต่างกันในเวลาเดียวกันได้ (Gill, 1995; Goller and Larsen 1997a, 1997b, 1999) นกในกลุ่ม passerine โดยเฉพาะในกลุ่มย่อย oscine นั้นจะมีโครงสร้างของ syrinx ที่ซับซ้อนมาก คือมีจำนวนของกล้ามเนื้อที่ควบคุม syrinx มากกว่านกในกลุ่มอื่น ทำให้สามารถผลิตเสียงที่มีความแตกต่างกันหลายระดับได้ (วีรยุทธ, 2528a)

การสื่อสารด้วยเสียงของนกนั้นแบ่งได้ 2 ประเภท คือเสียงร้องติดต่อ (call) เป็นเสียงที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ร้องได้ทั้งเพศผู้และเพศเมีย (นริทธิ์, 2547) โดยมีปัจจัยภายนอกเป็นตัวกระตุ้น มักใช้เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์กับนกตัวอื่นภายในสปีชีส์เดียวกัน เช่น ลูกนก ครอบครัว และฝูง โดยจะใช้เพื่อแสดงพฤติกรรมบางอย่าง เช่น เพื่อรวมฝูง หากิน อพยพ และใช้เมื่อพบศัตรู (Welty, 1982 อ้างถึง Thorpe, 1969) เสียงประเภทที่ 2 คือเสียงร้องเพลง (song) ซึ่งมีความยาว และโครงสร้างซับซ้อนมากกว่าเสียงร้องติดต่อ นกแต่ละชนิดมีบทเพลงเฉพาะของแต่ละพฤติกรรม ส่วนมากเสียงร้องเพลงนั้นมีหน้าที่ 2 ประการ ประการแรกใช้เพื่อดึงดูดเพศตรงข้าม ซึ่งควบคุมโดยฮอร์โมนเพศ และส่วนใหญ่เป็นตัวผู้ที่ร้องในช่วงฤดูสืบพันธุ์ ประการที่สองใช้เพื่อประกาศ และป้องกันอาณาเขต (Welty, 1982 อ้างถึง Thielcke, 1956, 1964)

สำเนียงถิ่น (dialect) ของนกเป็นคำเดียวกันกับที่ใช้ในทางภาษาศาสตร์ของมนุษย์ และมีความหมายไม่ต่างกันมากนัก (Kroodsma, 1982) โดยนกสปีชีส์เดียวกันที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน จะมี

บทเพลงที่เหมือนกันมากกว่าคนที่อยู่ในพื้นที่ที่ห่างออกไป (Pettingill, 1985) สำเนียงถิ่นเกิดขึ้นจากปัจจัยหลายประการ อาทิ ปัจจัยทางสังคม เช่น การถ่ายทอดบทเพลงที่คิดเขียนไปจากเดิมจนกระจายเข้าสู่ประชากร (Thielcke, 1992) ปัจจัยทางพฤติกรรม เช่น การใช้บทเพลงตัวเองผสมกับบทเพลงของเพื่อนบ้าน (song sharing) และการเลียนแบบบทเพลงของเพื่อนบ้าน (song mimicry) (Catchpole, 1979 อ้างถึง Lemaire, 1975 และ Nicolai, 1974) ปัจจัยภายใน คือ การกลายพันธุ์ของยีนที่ควบคุมการสร้างเสียงที่ใช้ในการสื่อสาร (culture mutation) และปัจจัยที่พบมากที่สุดคือ ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ (geographic variation) เช่น ระยะทาง แนวการวางตัวของเทือกเขา การขวางกั้นของแม่น้ำ ซึ่งส่งผลให้บทเพลงของนกสปีชีส์เดียวกันมีโครงสร้างของเสียงที่แตกต่างกันได้ (Kreb and Kroodsma, 1980) เนื่องจากนกตัวผู้จะเรียนรู้ และจดจำบทเพลงของนกตัวผู้เต็มวัยในพื้นที่เดียวกัน ซึ่งอาจมีความคิดเขียนไปบ้าง หรืออาจมีการสร้างบทเพลงขึ้นใหม่ในระหว่างที่มีการพัฒนาบทเพลง ทำให้เกิดบทเพลงที่แตกต่างไปจากเดิม (Lemon, 1975; Mundinger, 1982) และถ้านกตัวผู้เหล่านี้มีการผสมพันธุ์ในพื้นที่เดียวกันกับที่เรียนรู้บทเพลงแล้ว จะทำให้บทเพลงที่คิดเขียนไปดังกล่าวคงอยู่ในกลุ่มประชากร ส่งผลให้แต่ละกลุ่มประชากรในแต่ละพื้นที่ยังมีบทเพลงที่แตกต่างกันมากขึ้น (Kreb and Kroodsma, 1980) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วนกจะเลือกตอบสนองต่อบทเพลงที่มีสำเนียงถิ่นเดียวกันมากกว่าสำเนียงถิ่นอื่น (Sparks, 1969) ทั้งนี้เพื่อป้องกันการไหลของยีนออกนอกประชากร (นริทธิ์, 2547)

การบันทึกเสียงร้องของนกในอดีตนั้น บันทึกในรูปแบบของตัวโน้ตดนตรี คำพูด และโทนเสียง ส่งผลให้มีอคติ และความผิดพลาดสูง ทำให้ไม่สามารถใช้เป็นมาตรฐานทางวิทยาศาสตร์ได้ จึงเกิดระบบบันทึกเสียง และวิเคราะห์เสียงในรูปแบบของกราฟที่เรียกว่า โซนาแกรม (sonagram) ซึ่งเป็นที่ยอมรับในการศึกษาทางด้านเสียงนก โดยขั้นตอนในการบันทึกเสียงนั้นเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญมาก เพราะการบันทึกเสียงที่มีคุณภาพสูงจะได้โซนาแกรมที่ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ (Sutherland, 1997) ในช่วงแรกที่ยังไม่มีระบบดิจิทัล จะทำการบันทึกเสียงด้วยระบบ analog โดยใช้เครื่องบันทึกเสียงแบบม้วนเทป ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียงแบบม้วนเทปวงกลม (reel tape) และแบบเทปคาสเซต ซึ่งมีคุณภาพในการบันทึกข้อมูล ความทนทาน และราคาที่แตกต่างกันออกไป โดยแบบเทปวงกลม สามารถเก็บข้อมูลได้ละเอียดมากกว่า มีความทนทาน แต่มีผู้ผลิตน้อย ราคาแพง ม้วนเทปหายาก และมีความยาวไม่มาก ประกอบกับเมื่อเก็บม้วนเทปไว้นาน เนื้อเทปจะติดกันหรือยืดยาว ส่วนเทปคาสเซตนั้นมีราคาถูกกว่า หาซื้อง่าย แต่คุณภาพของข้อมูลที่บันทึกได้ด้อยกว่า ม้วนเทปเสื่อมคุณภาพเร็ว ต่อมาเมื่อมีระบบดิจิทัล ทำให้เกิดเครื่องบันทึกเสียงแบบ digital audio tape โดยจะบันทึกเสียงด้วยระบบดิจิทัลลงบนแถบเทปพิเศษ ข้อมูลเสียงที่ได้มีความครบถ้วน เครื่องเทปมีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก และต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่าย แต่ยังมีราคาสูงทั้ง

ตัวเครื่องบันทึกและม้วนเทป ทั้งยังไม่สามารถซ่อมภายในประเทศไทยได้หากเกิดการชำรุด หลังจากนั้นระบบการบันทึกเสียงมีการเปลี่ยนแปลง คือไม่ใช้แถบเทปอีกต่อไป แต่เปลี่ยนมาบันทึกลงแผ่น mini disc (MD) แทน ซึ่งเสียงที่บันทึกได้มีคุณภาพสูงมาก เก็บข้อมูลได้ครบถ้วน เชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่าย และยังมีคุณภาพดีกว่าแบบม้วนเทป แต่ในปัจจุบันราคายังคงสูงอยู่ (นริทธิ์, 2547)

การวิเคราะห์เสียงที่ได้จากการบันทึกนั้นทำได้หลายวิธี โดยเริ่มมีการพัฒนามาจาก Frequency spectrum analyzer ในรูปแบบ spectrograph เป็นการเปลี่ยนเสียงให้เป็นความถี่ต่อหน่วยเวลา มี amplitude ที่จะปรากฏเป็นความยาว - ตำแหน่งกระดาษ (อนิรุจ, 2544) ต่อมามีการทำ Sound spectrograph ซึ่งจะแสดงผลของเสียงให้เป็นภาพ โดยแกนนอนแสดงเวลา (วินาที) และแกนตั้งแสดงความถี่ของเสียงในหน่วย kiloHertz (kHz) และแสดงความเข้มของเสียงด้วยความเข้มของสีใน spectrogram หรือ sonagram ในปัจจุบันมีการพัฒนาการวิเคราะห์เสียงโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป วิเคราะห์เสียงที่บันทึกได้ออกมาในรูปแบบ sonagram ซึ่งใช้งานง่าย แม่นยำ สามารถปรับแต่งเสียงได้และราคาถูกลง เนื่องจากสามารถ download โปรแกรมทางอินเทอร์เน็ตได้ โดยโปรแกรมสำเร็จรูปที่นิยมใช้ คือโปรแกรม Canary ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการบนแมคอินทอช และโปรแกรม Raven ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งกับระบบปฏิบัติการแมคอินทอช และ Window โดยทั้งสองโปรแกรมได้รับการพัฒนามาจาก Cornell Bioacoustics Research Program มหาวิทยาลัย Cornell สหรัฐอเมริกา (Bioacoustics Research Program, 2007) สุดท้าย คือโปรแกรม Avisoft เป็นระบบปฏิบัติการบน Window มีการแปลงเสียง และบันทึกออกมาในหน่วยของความถี่ (kHz) ต่อหน่วยเวลา (วินาที) ในรูปของ sonagram ซึ่งมีให้เลือกทั้งแบบสีและขาวดำ แสดงเข้มของเสียงด้วยความเข้มของสี การวิเคราะห์เสียงด้วย sonagram นี้ ทำให้ทราบโครงสร้าง และองค์ประกอบของบทเพลงซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาลำเนียงถิ่น และสามารถใช้อัจฉริยะของนกจากเสียงได้ (Catchpole, 1979)

นกกระรางหัวหงอก (รูป 1) เป็นนกในวงศ์ Timaliidae วงศ์ย่อย Turdoidinae ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มนกกินแมลงโลกเก่า (Old World babbler) เป็นสัตว์ป่าคุ้มครองประเภทที่ 1 คืออนุญาตให้ล่าและค้าได้ในจำนวนที่กำหนดไว้ในแต่ละปี ลักษณะโดยทั่วไป มีหงอนขนาดใหญ่สีขาว และมีแถบสีดำลากจากโคนปากมาคาดตา ส่วนหัว คอ ออก และท้องสีขาว ท้ายทอยสีเทา ลำตัวด้านบน สีข้าง และโคนหางด้านล่างสีน้ำตาลแดง หางยาวสีน้ำตาลคล้ำ ปากสีดำ ขาสีเทาเข้ม (วีรยุทธ์, 2528b; รุ่งโรจน์, 2536) ขนาดตัวยาวประมาณ 12 นิ้ว ลักษณะตัวผู้และตัวเมียเหมือนกัน แต่נקตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่า (Chasen and Kloss, 1936) อยู่รวมกันเป็นฝูงขนาดใหญ่ หากินได้ทั้งบนต้นไม้ และพื้นดิน มักจะกระโดด และไต่ไปบนต้นไม้ จะลงสู่เหยื่อในไม้ที่หล่นตามพื้นเพื่อจับแมลง เมื่อเห็น

สิ่งแปลกตาจะกระโดดขึ้นกิ่งไม้หรือต้นไม้เดี่ยวๆ แล้วพองขนหัวสีขาวขึ้นตั้งชัน มักส่งเสียงร้องดังต่อเนื่องกันทั้งฝูง และจะค่อยๆบินหลบไปที่ละตัวอย่างเงียบๆ (ประเทือง, 2532; Smythies, 1953; Tso-hsin, 1963; Grzimek, 1973) นกกระจ่างหัวหงอกสามารถกินทั้งพืช และสัตว์เป็นอาหาร โดยจะกินได้ทั้งผลและกลีบดอกของต้นลูกใต้ใบ ลูกไทร และลูกหว่านเป็นต้น ส่วนอาหารที่เป็นสัตว์พบว่านกกระจ่างหัวหงอกจะกระโดดไปตามลำต้น และกิ่งไม้จับกินพวกแมลง ปลวก ตั๊กแตน ผีเสื้อ และจิ้งจั่น รวมทั้งกินหนอนตัวอ่อนของแมลงตามกอไม้ที่ผู้พัง และยังลงคุ้ยเขี่ยหาหนอน แมลงและปลวกตามพื้นดิน (Austin, 1961)

นกกระจ่างหัวหงอกเป็นนกประจำถิ่น อาศัยตามป่าดงดิบ ป่าโปร่งและป่าไผ่ จากที่ราบไปจนถึงระดับความสูง 1,200 เมตร (รุ่งโรจน์, 2536) มีการแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้าง ตั้งแต่ภาคตะวันตกของเทือกเขาหิมาลัยจนถึงตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศจีน และทางใต้ถึงบริเวณตะวันตกของเกาะสุมาตราในเอเชียอาคเนย์ (ตวงรัตน์, 2530; Ali and Ripley, 1972) ในประเทศไทยพบบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันตก บางส่วนของภาคตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ ไม่พบทางตอนใต้ตั้งแต่คอคอดกระลงไปจนถึงประเทศมาเลเซียรวมทั้งฮ่องกง (Round, 1988; King *et al.*, 1983) ดังรูป 2

ลำดับอนุกรมของนกกระจ่างหัวหงอกโดย Smythies (1953)

Class Aves

Order Passeriformes

Family Timaliidae

Subfamily Turdoidinae

Genus *Garrulax*

Species *Garrulax leucolophus*

โดยในประเทศไทยมี 2 ชนิดย่อยคือ

G. l. belangeri แพร่กระจายเฉพาะทางภาคตะวันตก บริเวณจังหวัดกาญจนบุรี

G. l. diardi แพร่กระจายทั่วทุกภาค ยกเว้นภาคตะวันตก

ชื่อสามัญคือ White-crested laughingthrush นกกระจ่างหัวหงอกมีชื่อเรียกอื่นๆ ได้แก่ นกกระจ่าง นกกลาง นกหัวหงอก นกอีเพาหัวหงอก และนกแจ๊ก โทหก (ประเทือง, 2532)



รูป 1 นกกระรางหัวหงอก (*Garrulax leucolophus*)

ที่มา : Laurance (2003)



รูป 2 ถิ่นกำเนิด และแพร่กระจายของนกกระรางหัวหงอก

ที่มา : ดัดแปลงจาก multicultural Education (2006)

ช่วงฤดูสร้างรังวางไข่ของนกกระรางหัวหงอกจะอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน รังมีลักษณะเป็นรูปถ้วยเปิด (cup-shape) มักจะอยู่ติดกับลำต้นที่กิ่งแยกออก บางครั้งอยู่ระหว่างง่ามไม้ บนเถาไม้ หรือบนกอไผ่ วัสดุที่ใช้สร้างรังโดยลักษณะภายนอกจะขึ้นกับสภาพแวดล้อม เช่น รังที่อยู่ในป่าดิบชื้นห้วยนกจะใช้กาบใบของพวกกระชายหรือกระวานมาสาน และบางครั้งก็ใช้วัสดุ

พวกกิ่งไม้ ใบไม้ ที่มีสีดำคล้ายคลึงกับสภาพป่า ถ้าเป็นรังที่อยู่บนต้นไม้ก็จะมีแต่พวกกิ่งไม้ เถาไม้
 สานกัน ส่วนรังในกอไผ่ จะใช้พวกกิ่งไม้ และใบไผ่มาสานกัน และถ้าเป็นรังที่อยู่ในป่าเต็งรังก็จะใช้
 กิ่ง และใบเต็งเตี้ย ต้นรังหรือใบหญ้ามาสาน ส่วนภายในรังจะคล้ายคลึงกันหมดคือ จะใช้พวกราก
 ไม้ เถาไม้เล็กๆ รากเฟิร์นหรือก้านใบประกอบของพืชมาสานอย่างละเอียดเป็นรูปถ้วยเล็กๆ อยู่
 ภายใน Baker (1922) รายงานว่าไข่ของนกกระรางหัวหงอกมีสีขาวล้วน ไม่มีลวดลาย ในหนึ่งรังจะมี
 ไข่ประมาณ 2-5 ฟอง การฟักไข่ในนกกระรางหัวหงอกนั้น พบว่ามีนกมาพร้อมๆ กันตั้งแต่ 3-5 ตัว
 เสมอ และจะมีนกหนึ่งตัวที่เข้ากกไข่ เวลามาสลับเปลี่ยนก็จะมาพร้อมกัน และส่งเสียงร้องเรียกเบาๆ
 ให้นักตัวที่กกไข่ออกไป แล้วนกอีกตัวก็ลงมากกกไข่ต่อ โดยลูกนกที่ฟักออกจากไข่แล้วจะมีนกผู้ช่วย
 3-5 ตัวช่วยกันเลี้ยงดู (ดวงรัตน์, 2530)

พฤติกรรมของนกกระรางหัวหงอก

นกกระรางหัวหงอกอยู่รวมกันเป็นฝูงขนาดใหญ่ประมาณ 10-15 ตัว ยกเว้นในฤดูผสมพันธุ์
 (บำรุง, 2528) ซึ่งจะแยกตัวออกจากฝูงเพื่อเลือกคู่ผสมพันธุ์ในช่วงปลายฤดูหนาว ประมาณเดือน
 มกราคมถึงกุมภาพันธ์ (Baker, 1922) โดยทั่วไปอาจพบนกกระรางหัวหงอกอยู่รวมฝูงกับนกกระราง
 ชนิดอื่น นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ นกขุนแผนและนกบั้งรอกได้ เพื่อหาอาหารร่วมกันและยัง
 ช่วยกันเตือนภัยอีกด้วย โดยขณะที่นกกระรางหาอาหารบนพื้นดิน หากมีศัตรูหรือสิ่งแปลกตาเข้ามา
 ใกล้ นกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ซึ่งหากินบนยอดไม้จะร้องเตือนภัยให้หลบหนีไปเสมอ (ดวงรัตน์,
 2530)

จากการศึกษาของดวงรัตน์ (2530) พบว่านกกระรางแต่ละฝูงจะอาศัย และหากินในพื้นที่เดิม
 เสมอ โดยจะออกหากินในเวลาเช้าแล้วค่อยๆ บินไปหากินเป็นฝูง แล้วกลับมาบริเวณเดิมในเวลา
 บ่ายถึงเย็นเป็นเช่นนี้ทุกฤดูกาล ในฤดูเลี้ยงช่วงประมาณเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน มักพบเห็น
 นกกระรางหัวหงอกกินและเล่นน้ำตามลำห้วย โดยพบว่านกจะลงเล่นน้ำไม่พร้อมกัน จะมีนกที่คอย
 สังเกตเป็นยามอยู่บนต้นไม้ใกล้ๆ เสมอ การเล่นน้ำนั้นนกกระรางหัวหงอกจะลงไปแช่น้ำทั้งตัวใน
 บริเวณที่มีน้ำตื้นๆ สามารถเหยียบพื้นได้แล้วก้มหัวให้น้ำผ่านตัวตลอดแล้วสะบัดตัว จากนั้นก็ขึ้นมา
 กางปีกสะบัดตัวให้แห้งอีกครั้งบนขอนไม้ หรือก้อนหินใกล้ๆ แล้วตัวอื่นก็ลงสลับกันไป หรือ
 บางครั้งอาจมีนกชนิดอื่นคอยเป็นยามเตือนภัยให้ เช่นจากการศึกษาของ ดวงรัตน์ (2530) ในพื้นที่
 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบนกคิ๊ดสุดด่านเกาะบนกิ่งไม้คอยเตือนภัย

นกกระรางหัวหงอกจะส่งเสียงร้องมากในช่วงเวลาเช้าตรู่ และในเวลาเย็นก่อนพลบค่ำ เสียงร้องของนกกระรางหัวหงอกจะแตกต่างจากนกกระรางชนิดอื่นอย่างชัดเจน โดยจะมีเสียงรัวและเป็นเสียงร้องที่มีช่วงยาวนานกว่า ซึ่งสามารถจำแนกเสียงร้องได้ 5 ชนิด เป็น 3 รูปแบบ (ดวงรัตน์, 2530) ดังนี้

1. เสียงที่ใช้เตือนภัย ในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น หรือใช้เรียกกันเองในหมู่ของนกด้วยกัน เช่นเวลาที่พ่อหรือแม่จะมาลัดก้นกไข่ที่รัง หรือเวลาที่พ่อแม่ใช้เรียกลูกนกให้ตามมาขณะหัดบิน
2. เสียงที่นกทั้งฝูงช่วยกันร้องสลับกันบ่งบอกเตือนภัยถึงอันตรายที่เข้ามาใกล้ แต่ไม่รุนแรงมากนัก และให้หลบหนีไป หรือเป็นเสียงที่บอถึงความสงสัยไม่แน่ใจในศัตรูที่อยู่ใกล้
3. เสียงที่ร้องเมื่อตกใจ ที่บางคนได้อธิบายว่า “เจ๊ก-โก-หก” เป็นเสียงร้องดังถี่ และร้องสลับกันทั้งฝูง เมื่อตัวหนึ่งร้องหมดช่วงตัวอื่นก็ประสานต่อ ดังอยู่นานมากขึ้นกับระดับความตกใจ โดยพบเสียงร้องชนิดนี้ในนกกระรางคอดำด้วยเช่นกัน แต่เสียงร้องจะดังก้องกว่านกกระรางหัวหงอก

นอกจากนี้ยังพบว่ามีการใช้เสียงร้องเพื่อบ่งบอกอาณาเขตของฝูงตนอีกด้วย เมื่อนกชนิดอื่นเข้ามาส่งเสียงร้องอยู่ใกล้ๆ จะช่วยกันร้อง ถ้านกชนิดนั้นยังเข้ามาใกล้อีกก็จะร้องดัง และนานขึ้นจนกว่าจะบินออกไป และพบว่านกกระรางหัวหงอกจะส่งเสียงร้องมากในช่วงฤดูเลี้ยง โดยเฉพาะช่วงที่มีการจับคู่เพื่อผสมพันธุ์ และช่วงที่นกรวมฝูงกันมากๆ สำหรับฤดูฝนจะได้ยินเสียงร้องน้อยกว่าฤดูอื่น

ปัจจุบันมีการศึกษาเรื่องการสื่อสารด้วยเสียงของนกมากขึ้น แต่ยังไม่แพร่หลายนักในประเทศไทยและทวีปเอเชีย โดยเฉพาะการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสำเนียงถิ่น และการศึกษาในวงศ์ Timaliidae ซึ่งพบเฉพาะในเอเชียอาคเนย์เท่านั้น โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้วยเสียงของนก ได้แก่งานของ Henning *et al.* (1994) ศึกษาความแตกต่างของเสียง song และ call ของนก chiffchaffs ในหมู่เกาะ Canary พบว่าความแตกต่างของ song อยู่ที่โครงสร้างของบทเพลง โดยจะแตกต่างที่ชนิด และการเรียงลำดับของ element จากนั้นได้ทำการเปิด playback ของ song สลับกันในพื้นที่ทั้งหมด พบว่านกมีการตอบสนองรุนแรงต่อ song ของพื้นที่อื่น และสรุปว่า song ของนกชนิดนี้ใช้ในการรู้จักจำเพาะในสปีชีส์เท่านั้น ส่วน contact call นั้นมีการ sharing ในกลุ่มประชากร ทำให้สันนิษฐานว่า contact call สามารถบอกลักษณะของประชากรในแต่ละกลุ่มได้ดีกว่า song ต่อมา Kroodsmas *et al.* (2001) ได้ศึกษาความหลากหลายของบทเพลงในนกกลุ่ม *Cistothorus wren* โดยเลือกพิจารณาที่ *C. meridae* เป็นหลัก เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ขนาด repertoire ของ *Cistothorus wren* 2 ชนิด คือ *C. palustris* และ *C. platensis* จะเพิ่มตามความหนาแน่นของ

ประชากร และพบว่านกตัวที่เป็น song imitator จะหวงแหงพื้นที่มากกว่านกตัวที่เป็น song improviser ดังนั้นเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่านี้ จึงเลือกศึกษากับ *Cistothorus wren* ใน species อื่น คือ *C. meridae* ซึ่งเป็น endemic species ของประเทศ เวเนซุเอลา พบว่ามีขนาด repertoire น้อยที่สุดคือ อยู่ในช่วง 18-27 บทเพลง เนื่องจากจะร้องเพลงบทเดิมซ้ำหลายรอบก่อนจะเปลี่ยนเป็นแบบอื่น มีความหนาแน่นของประชากรน้อยที่สุด คือมี 0.4-2.0 อาณาเขตต่อ 10 เฮกตาร์ และยังมีความหวงแหงพื้นที่มากที่สุดด้วย เพราะจากการศึกษาพบว่าบทเพลงจะแตกต่างกันมาก แม้ในพื้นที่ที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งจากผลการศึกษาทั้งหมดนี้ทำให้สามารถสรุปได้ว่า สมมติฐานเบื้องต้นเป็นจริง Vehrencamp et al. (2003) ศึกษาการตอบสนองต่อ playback ของฝูงนก Orange-fronted conure (*Aratinga canicularis*) โดยเลือกใช้เสียง contact call ที่บันทึกจากพื้นที่ที่ใช้เปิด playback และพื้นที่อื่นที่ไกลออกไปเรื่อยๆ จนถึงที่สุดลงที่ 30 กิโลเมตร และคิดคะแนนการตอบสนองจากระยะทางที่นกเข้าใกล้ ลำโพง จำนวนเสียงร้องที่แตกต่างจาก playback และช่วงเวลาที่ใช้ในการตอบสนอง ผลที่ได้คือการตอบสนองจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญต่อระยะทางระหว่างพื้นที่ playback กับพื้นที่ที่อัดเสียงซึ่งห่างออกไปมากกว่า 9 กิโลเมตร และจะยิ่งลดลงมากขึ้นเมื่อระยะทางยิ่งห่างออกไป ซึ่งระยะ 9 กิโลเมตรนี้ถือเป็นระยะสูงสุดสำหรับ home range ของนก Orange-fronted conure ที่วัดได้จากการศึกษาในครั้งนี้ โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองกับระยะทางที่ไม่เป็นแบบเส้นตรง (nonlinear) นี้ แสดงให้เห็นว่าความคุ้นเคยต่อเสียง call ของนกในพื้นที่ที่มีผลต่อการตอบสนองอย่างไรก็ตามจากข้อมูลที่ได้พบว่านกที่ตอบสนองมีการเปลี่ยนแปลงบางส่วนของเสียง call ในช่วงที่ทำการทดลองนานๆ ให้ใกล้เคียงกับเสียงที่ใช้ในการกระตุ้นมากขึ้นด้วย

งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับสำเนียงถิ่นของนกที่น่าสนใจ ได้แก่ งานวิจัยของ Marler and Tamura (1962) ศึกษาสำเนียงถิ่นในนก White-crowed sparrow รอบอ่าว San Francisco พบว่าในบทเพลงเดียวกันจากบริเวณ Marin Berkeley และ Sunset Beach มีลักษณะ และจำนวนของ element ต่างกัน โดยในการทดลองจะแยกลูกนกอายุต่ำกว่า 100 วันมาเลี้ยงในที่ปลอดเสียงรบกวน พบว่าเพลงที่นกร้องมีความผิดปกติไปจากสำเนียงถิ่นของนกกลุ่มนั้น แสดงว่าสำเนียงถิ่นไม่ได้มีติดตัวมาตั้งแต่เกิด แต่เกิดจากการเรียนรู้ขึ้นภายหลัง และได้ทำการยืนยันแนวคิดนี้ โดยทดลองกับลูกนกในช่วง critical period ได้ผลว่าลูกนกสามารถเรียนรู้บทเพลงที่มีสำเนียงถิ่นอื่นที่แตกต่างจากของมันได้ สรุปว่าสำเนียงถิ่นนั้นสามารถเรียนรู้ได้จากพ่อนกหรือจากนกเพื่อนบ้านตัวผู้ และถ่ายทอดผ่านทางวัฒนธรรม ต่อมา Glaubrecht (1991) ได้ศึกษาความหลากหลายในบทเพลงของนก Yellowhammer (*Emberiza citrinella*) บริเวณตอนเหนือของประเทศเยอรมนี และเกาะเดนิสของเดนมาร์ก พบความแตกต่างของ dialect ทั้งหมด 4 รูปแบบ ซึ่งเกิดจากการมี element ที่จำเพาะเจาะจง และ/หรือมีการผสมผสานบทเพลงใน dialect ที่ใกล้เคียงกัน ในปีต่อมา Thielcke (1992) ได้

ศึกษาการคงอยู่ การเปลี่ยนแปลง และเขตแดนที่เป็นตัวแบ่งสำเนียงถิ่นในนก Short-toed treecreeper (*Certhia brachydactyla*) โดยเปรียบเทียบกับที่เคยแบ่งในปี 1960 พบสำเนียงถิ่น 4 แบบ โดยส่วนใหญ่ จะมีความแตกต่างของ element e และ E มากที่สุด และเมื่อศึกษาภายในประชากรพบว่า ในแต่ละกลุ่ม มีนกกมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ที่ใช้บทเพลงแบบเดียวกันในแต่ละสำเนียงถิ่น โดยการแบ่งเขตเพื่อหาสำเนียงถิ่นนั้นทำได้ 2 แบบ คือ การมีป่าไม้ขวางกั้นไว้ และการที่ไม่มีนกกชนิดนี้อยู่ระหว่างกลาง และพบว่าตัวแบ่งเขตแดนไม่เปลี่ยนแปลงไปจากการศึกษาในปี 1960 ถึงแม้ว่าสำเนียงถิ่นทางตอนเหนือ กับตอนใต้ของ Upper Rhine Valley จะเปลี่ยนไป และสรุปว่าการคงอยู่ของสำเนียงถิ่นในนก Short-toed treecreeper อาจเป็นผลมาจากการที่ลูกนกกเพศผู้ได้ฟังบทเพลงนั้นๆ มาจากนกกตัวเต็มวัยเพศผู้หลายๆ ตัว และร้องเพลงที่เหมือนกันนี้ ทำให้บทเพลงที่มีสำเนียงถิ่นเดียวกันคงอยู่ต่อไปในประชากร ส่วนการเปลี่ยนแปลงไปของสำเนียงถิ่น อาจเกิดจากการถ่ายทอดบทเพลงที่ผิดพลาด ทำให้เกิดบทเพลงที่หลากหลาย ซึ่งถูกถ่ายทอด และเรียนรู้ต่อไปโดยลูกนกกจนเข้าสู่ประชากร และทำให้เกิดสำเนียงถิ่นในที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสำเนียงถิ่นนั้น บางครั้งได้เลือกพิจารณาจากสภาพภูมิประเทศอันหลากหลาย (geographic variation) ที่สามารถทำให้เกิดความแตกต่างของบทเพลงในนกชนิดเดียวกันได้ โดย Todd and Baker (1999) ศึกษา geographic variation ต่อบทเพลงของนก House finch (*Carpodacus mexicanus*) ในระดับ syllable โดยเลือกศึกษา syllable repertoires ในนกเพศผู้ 91 ตัว ภายใน 21 พื้นที่ทางตอนเหนือของรัฐโคโลราโด พบว่ามีการใช้ syllable ร่วมกันภายใน และระหว่างพื้นที่ที่ห่างกันไม่เกิน 5 กิโลเมตรมากกว่าพื้นที่ที่ไกลออกไป โดยภายในพื้นที่เดียวกันนั้น ถ้าเปรียบเทียบระหว่างนก 2 ตัวแล้วพบว่าจะไม่ใช้ syllable หลักร่วมกัน แต่ถ้าวิเคราะห์ตามหน้าที่ของบทเพลงแล้ว พบนกประมาณ 63% มี syllable repertoires ที่ใกล้เคียงกับนกตัวอื่นในพื้นที่เดียวกัน และมีเพียง 5% เท่านั้นที่ใกล้เคียงกับนกตัวอื่นที่อยู่ห่างออกไปมากกว่า 20 กิโลเมตร ซึ่งผลที่ได้แสดงถึงการจำกัดวงของการใช้ syllable ร่วมกันในนก House finch ทางตอนเหนือของรัฐโคโลราโด โดยจะลดลงตามระยะทาง ทั้งนี้โดยปกติแล้วการศึกษาเรื่องของความแตกต่างทางภูมิประเทศที่มีผลต่อบทเพลง มักจะศึกษาทั้งบทเพลง ไม่เฉพาะใน syllable แต่ก็ขึ้นกับพฤติกรรมการร้อง และการรับรู้บทเพลงของนกแต่ละชนิด ซึ่งผู้เขียนกล่าวว่าการศึกษาในระดับ syllable ก็มีความสำคัญต่อการพิจารณาเรื่องความแตกต่างทางภูมิประเทศ และความแตกต่างในประชากรไม่ต่างไปจากการศึกษาทั้งบทเพลง และในปีต่อมา Colette and Jon (2000) ได้เปรียบเทียบพารามิเตอร์ในบทเพลงของนก Hutton's vireo (*Vireo huttoni*) ระหว่างพื้นที่ชายฝั่งทะเลของมหาสมุทรแปซิฟิก และพื้นที่ห่างไกลทะเล โดยพิจารณา syllable ในแง่ของความยาว ความถี่ต่ำสุดและความถี่สูงสุด จากประชากรนก 6 กลุ่ม พบว่าความยาวของ syllable มีความแตกต่างกัน คือพื้นที่ชายฝั่งมี syllable

สั้นกว่าแม้ว่าจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม และพบว่าความถี่ของ syllable จากประชากรนกในพื้นที่ชายฝั่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของความถี่ต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรในพื้นที่ห่างไกลทะเล โดยความแตกต่างของบทเพลงระหว่างประชากร 2 กลุ่มนี้เกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างทางด้านพันธุกรรมที่แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ซึ่งความแตกต่างของบทเพลงนี้อาจจะเป็นเพราะความต่างกันในเรื่องเสียงของสภาพพื้นที่ที่อยู่อาศัยด้วย David and Frederieke (2002) ศึกษาความหลากหลายของบทเพลงอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางภูมิประเทศ (geographic song variation) และผลที่ตามมาในด้านอื่นของนก Golden bowerbird (*Prionodura newtonia*) โดยเปรียบเทียบ species advertisement song ที่บันทึกจากพื้นที่ที่ห่างกัน 5 จุดทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย ผลที่ได้คือ พบความแตกต่างของ species advertisement song ในแต่ละพื้นที่ที่ศึกษา โดยพบว่านกตัวผู้ทั้งหมดในประชากรเดียวกันจะร้องเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันชัดเจนมากเมื่อเทียบกับพื้นที่อื่น โดยต่างกันที่ความกว้างของแถบเสียง (bandwidth) จำนวน peak ความถี่เด่น และความถี่ทั่วไป internote interval และ pureness ของบทเพลง และหลังจาก playback พบว่านกตอบสนองต่อสำเนียงถิ่นของพื้นที่เดียวกันมากกว่าต่างพื้นที่ นั่นคือมีความแตกต่างของบทเพลงอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางภูมิประเทศในนกชนิดนี้ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสำเนียงถิ่นในประเทศไทย คืองานของอนิรุจ (2544) ทำการศึกษาบทเพลงท้องถิ่นของนกนางเขนบ้าน (*Copsychus saularis*) ในบางพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และพะเยา จังหวัดละ 30 ตัว โดยการบันทึกเสียง และสังเกตพฤติกรรมของนก จากนั้นนำเสียงมาทำ sonagram เพื่อวิเคราะห์รูปแบบ พบว่านกนางเขนบ้านมีการร้องเพลงมากที่สุดในช่วงฤดูการผสมพันธุ์ (เดือนมกราคมถึงเมษายน) และใช้ element ต่างจากช่วงนอกฤดูผสมพันธุ์ พบการตอบสนองต่อบทเพลงที่มีรูปแบบเหมือนกับตัวเองมากที่สุด และมี element ที่บ่งบอกลักษณะจำเพาะในแต่ละตัวซึ่งใช้ในการจดจำบทเพลงของเพื่อนบ้าน โดยสรุปว่า ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ และการเรียนรู้ทำให้เกิดความแตกต่างของโครงสร้างบทเพลงของนกนางเขนบ้านในลักษณะของบทเพลงท้องถิ่นในแต่ละจังหวัด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารด้วยเสียงของนกในประเทศ ได้แก่ พัฒนา (2537) ศึกษาความหมายของเสียงที่ใช้ในการสื่อสารของวงศ์นกเอี้ยง 5 ชนิด ได้แก่ นกขุนทอง นกเอี้ยงสาธิตา นกเอี้ยงหงอน นกกิ่งโครงคอดำ และนกกิ่งโครงหัวสีนวล พบเสียงร้อง 3 ประเภทได้แก่ calls, subsongs และ vocal mimicry โดยนกแต่ละชนิดมีการสื่อสารด้วยเสียงต่างกัน ยกเว้นเสียงเตือนภัยที่สามารถใช้สื่อสารร่วมกันได้ เสียง calls ของนกทั้ง 5 ชนิดแบ่งได้ 6 ความหมาย ดังนี้ alert call, alarm call, exciting call, aggressive call, contact call และ begging call รัศมีพร (2544) ได้วิเคราะห์เสียงของนกเอี้ยงสาธิตา พบความถี่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1-7 kHz มี element ที่แบ่งตามโครงสร้าง 15

กลุ่ม โดยมักจะนำเอา element มาประกอบกันเป็นเสียงร้องอย่างมีแบบแผน ซึ่งปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดรูปแบบของการสื่อสารในนกเงือกสาธิตา ประกอบด้วย รูปแบบ และลำดับของ element จังหวะ และความดัง ส่วนสุรกันต์ (2539) ศึกษาการสื่อสารด้วยเสียงของวงศ์นกปรอด 3 ชนิด ได้แก่ นกปรอดหัวโขน นกปรอดสวน และนกปรอดหัวสีเขม่า พบเสียงที่ใช้ในการสื่อสาร 2 ประเภท คือ calls และ subsongs เฉพาะ alarm calls เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ระหว่างวงศ์ และพบเสียง alert calls และ contact calls มากกว่าเสียงแบบอื่น ซึ่งต่อมา รัศมีพร (2544) ทำการวิเคราะห์เสียงของนกปรอดหัวโขน พบเสียงร้องส่วนใหญ่ในช่วงความถี่ 1-5 kHz สามารถจัดกลุ่ม element ได้ 11 กลุ่มตามลักษณะโครงสร้าง โดยนกปรอดหัวโขนจะร้อง element แบบเดี่ยวๆ หรือนำ element หลายอันมาประกอบขึ้นเป็น phrase โดยมีระดับเสียง จังหวะ และความดังเป็นปัจจัยในการกำหนดรูปแบบเสียง ซึ่งมักจะเลือก element หรือ phrase ที่มีความถี่ใกล้เคียงกันมาร้องร่วมกัน ได้หลายจังหวะ และความดัง ในปีเดียวกัน ปีทมาวดี (2544) พบว่าเสียง call ในลูกนกแอนดะโปกขาวหางแฉก (*Apus pacificus*) ที่มีอายุแตกต่างกันจะมีพัฒนาการทางรูปแบบ และความถี่ของเสียงที่แตกต่างกัน รูปแบบ call ที่พบได้แก่ begging call, contact call, distress call และ flying call และพบว่านกมีการทำพฤติกรรมประกอบเสียง call ด้วย สมบูรณ์ (2548) ศึกษาการสื่อสารด้วยเสียงของนกแซงแซวหางบ่วงใหญ่ในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่านกมี element ทั้งหมด 391 แบบ มีการร้อง 3 แบบ คือ เสียงร้องแบบสั้นเป็นเสียงร้องที่ไม่ซับซ้อน ประกอบด้วย element ไม่มาก เสียงร้องแบบยาวเป็นเสียงร้องที่เกิดจากการนำ element ที่เหมือนกันมาร้องเป็น phrase แล้วร้อง phrase เหล่านั้นซ้ำๆ และต่อเนื่อง เสียงแบบสุดท้าย คือบทเพลงไม่แท้เป็นเสียงที่มีความซับซ้อน ประกอบด้วย element มากกว่า 10 แบบขึ้นไป พบความหมายของเสียงซึ่งสัมพันธ์กับพฤติกรรมที่นกแสดงขณะร้อง ได้แก่ เสียงร้องบอกสถานะ เสียงร้องที่แสดงความก้าวร้าว และเสียงร้องที่เกี่ยวกับพฤติกรรมทางเพศ หรือการประกาศอาณาเขต