

# มดตัดใบ... ...เอาใบไม้ ไปทำอะไร



แนวทางการเรียนการสอนแบบ “เล่าเรื่อง” (Storytelling approach) เป็นแนวทางการสอนชีววิทยาอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถสร้างความสนใจและความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้มาก โดยส่วนใหญ่จะเป็นการยกเรื่องราวของสัตว์หรือพืชมาเป็นกรณีศึกษาโดยเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาตามที่หลักสูตรกำหนด อย่างเช่นเรื่องราวของมดชนิดต่าง ๆ ซึ่งแต่ละชนิดก็มีแง่มุมที่น่าสนใจให้ค้นคว้ามากมายไม่รู้เบื่อ มดบางชนิดมีแง่มุมทางชีววิทยาที่น่าทึ่งมาก ๆ ทั้งด้านพฤติกรรม และความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นในระบบนิเวศ และเราสามารถที่จะนำเอาเรื่องราวของมดไปเชื่อมโยงกับการเรียนการสอนชีววิทยาในชั้นเรียนระดับมัธยมได้

บวกกับวิธีการสอนแบบ “เล่าเรื่อง” ซึ่งจะช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนชีววิทยาได้มากทีเดียว ดังตัวอย่างเรื่องราวของมดเผ่าพันธุ์หนึ่ง ที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในแถบอเมริกากลางและอเมริกาใต้ คนท้องถิ่นแถบนั้นขนานนามว่า “Leafcutter ant” ซึ่งผู้เขียนขออนุญาตแปลตามตัวว่า “มดตัดใบ” ลองมาติดตามเรื่องราวอันน่าทึ่งของมดชนิดนี้กัน แล้วพิจารณาว่า มดตัดใบจะบอกเล่าเรื่องราวทางชีววิทยาให้นักเรียนของเราได้อย่างไร

**การ**ที่ถูกเรียกว่ามดตัดใบก็เนื่องมาจากนิสัยพิลึกๆ ของพวกมันที่ชอบตัดใบไม้ให้เป็นชิ้นๆ แล้วพากันลำเลียงกลับไปยังรัง มองดูเป็นทิวแถว ทำอย่างนั้นทุกวันจนผู้คนเกิดความสงสัยว่า พวกมันจะเอาใบไม้ไปทำอะไรกันหนอ?

สำหรับใครที่เคยเห็นมดชนิดอื่นๆ ที่ชอบแบกอาหารกลับรัง อาจจะคิดเดาไปว่า มดตัดใบก็คงไม่ต่างกัน คือ พวกมันคงจะขนใบไม้ไปกักตุนเป็นเสบียงอาหารเป็นแน่ แต่ความจริงแล้วนั้นเป็นการคาคาที่ผิดทีเดียว เพราะ **มดตัดใบไม่ได้กินใบไม้เป็นอาหาร** เพราะระบบย่อยอาหารของพวกมันไม่สามารถย่อยใบไม้ได้ พวกมันต้องการนำใบไม้ไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นซึ่งน่าฟังกว่ามาก คำเฉลยก็คือ **พวกมันเอาใบไม้ไปทำเป็นปุ๋ยสำหรับเพาะเห็ดและรา** ต่างหาก



มดตัดใบเป็นมดที่สร้างรังใต้ดิน (Subterranean ant) ภายในรังของมดตัดใบจะถูกจัดสรรเป็นห้องๆ อย่างเป็นสัดส่วน เอาไว้ใช้ประโยชน์เฉพาะอย่าง เช่น ห้องเลี้ยงตัวอ่อน ห้องเก็บอาหาร ห้องทิ้งขยะ และมีบางห้องถูกจัดสรรให้เป็นแปลงเกษตรสำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดและรา เรียกกันว่า “Fungus garden” หรือ “สวนเห็ดรา” นั่นเอง

ซึ่งในสวนเห็ดรานี้จะมีเชื้อราชนิดหนึ่งเจริญอยู่เป็นกระจุกหรือกลุ่มก้อน พลเมืองมดตัดใบ รวมทั้ง ราชินี และตัวอ่อนจะใช้ราเหล่านี้เป็นแหล่งอาหารหลัก โดยพวกมันจะกัดกินเส้นใยและน้ำเลี้ยงจากเส้นใยของเชื้อราเป็นอาหาร

นักวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมดตัดใบกับเห็ดราระบุว่า นี่เป็นความสัมพันธ์แบบ “เกื้อกูล” (Mutualism) คือ ทั้งมดและราต่างก็ได้ประโยชน์จากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน จะขาดฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดเสียมิได้ ราแบ่งน้ำเลี้ยงเส้นใยบางส่วนให้อาหารแก่มด ขณะที่มดก็มีหน้าที่หาใบไม้มาเป็นปุ๋ยให้รา และคอยประคบประหงมดูแลราให้เจริญงอกงาม มีรายงานทางวิทยาศาสตร์ระบุว่ามดจะคอยปล่อยสารเคมีบางอย่างออกมาฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่เป็นศัตรูของราด้วย เหมือนชาวไร่ ชาวสวนที่คอยดูแลพืชผลด้วยความเอาใจใส่ ซ้ำยังพบอีกว่า ถ้าหากมดไม่สามารถเพาะเลี้ยงเห็ดราให้เจริญงอกงามได้ หรือเห็ดราเกิดแห้งตายหมด มดตัดใบก็จะขาดอาหารและตายกันหมดด้วย

**แอ็งชัน - เหล่ามดงาน**  
กำลังทำงานอย่างระมัดระวัง  
ตัดใบไม้ด้วยกรามขนาดใหญ่  
และกรงพลัง พวกมันกัดฉลุใบไม้  
เป็นแผ่นเล็กๆ ได้ขนาดมาตรฐาน  
สวยงามราวกับงานศิลปะ สร้าง  
ความประหลาดใจให้กับผู้  
พบเห็นไม่น้อยเลย

## กิจวัตรของมดตัด(ใบ)ไม้

กิจวัตรของมดตัดใบเริ่มต้นขึ้น โดยมีมดงานกลุ่มหนึ่งตระเวนออกจากรังไป เพื่อสำรวจหาแหล่งใบไม้แหล่งใหม่ พวกมันกระจายกันออกสำรวจตามภูมิประเทศรอบๆ รัง หากมดตัวไหนพบแหล่งใบไม้ที่มากพอ มันจะหลั่งสารฟีโรโมน (Pheromone) ชนิดหนึ่งออกมาเพื่อทำเครื่องหมายบอกตำแหน่งให้มดตัวอื่นรู้ และมดตัวอื่นๆ ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงก็จะสามารถจับตำแหน่งของสารฟีโรโมนนั้นได้อย่างแม่นยำ ไม่นานก็จะมีพลพรรคมดตัดใบกรูไปรวมกัน จากนั้นก็ลงมือตัดใบไม้ทันทีอย่างไม่มีรีรอ

ในสังคมของมดตัดใบมีการแบ่งวรรณะออกตามหน้าที่ และมีระบบการทำงานที่นำที่มาก ๆ

**ตัวเบิ่ง - มดตัดใบ**  
**ชนิด Atta laevigata**  
จะมีมดนายทหาร (Major)  
ร่างกายใหญ่โตกว่าพลทหาร  
หลายเท่า ส่วนหัวขนาดเทียบ  
เป็นที่สำหรับตัดกิ่งกรม  
ขนาดใหญ่ที่น่าเกรงขาม



● **ราชินีมด (Queen)** ทำหน้าที่วางไข่เพิ่มจำนวนประชากร ราชินีมดคือผู้ปกครอง เป็นผู้สถาปนาอาณาจักร และกุมชะตากรรมของอาณาจักรไว้แต่เพียงผู้เดียว หากราชินีตายอาณาจักรของมดตัดใบจะล่มสลาย

● **มดงาน (Worker)** ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและรับผิดชอบกิจการงานทั่วไปทั้งภายในและภายนอกรัง เช่น หาใบไม้ เลี้ยงราชินีและตัวอ่อน ดูแลสวนเห็ดรา ซ่อมบำรุงและขยายรัง รวมถึงการกำจัดของเสียออกจากรังด้วย ในวรรณะมดงานของเผ่าพันธุ์มดตัดใบยังถูกแบ่งออกเป็นวรรณะย่อยๆ อีกหลายวรรณะ เพื่อให้ทำหน้าที่ที่จำเพาะลงไป ได้แก่ มดหาใบไม้ (forager) มดชาวสวน (gardener) และมดเทศบาล (waste worker) เป็นต้น

● **มดทหาร (Soldier)** ทำหน้าที่พิทักษ์รักษา คุ้มครองอาณาจักรมดตัดใบมีกำลังทหารที่แข็งแกร่งน่าเกรงขามสามารถต่อกรกับผู้รุกรานได้อย่างท้าวหาญ ในวรรณะมดทหารเองยังถูกแบ่งออกเป็นวรรณะย่อยอีก คือ **นายทหาร (major)** และ **พลทหาร (private)** พวกนายทหารมีร่างกายกำยำใหญ่โตกว่าพลทหารหลายเท่า มีภารกิจหลักคือการเข้าต่อกรกับผู้รุกรานที่มีขนาดใหญ่ เช่น พวกแมลงปีกแข็งหรือกิ้งก่า ซึ่งเป็นศัตรูตัวฉกาจของพวกมัน

## ระบบกำจัดของเสีย

ความสามารถอันน่าทึ่งของมดตัดใบไม่ได้มีแค่การทำสวนเห็ดราเท่านั้น สงสัยหรือไม่ว่าใบไม้ที่มดพากันขนเข้ารังเป็นจำนวนมากทุกวัน

จะไปกองสุ่มที่ไหน ถ้าหากนำไปสุ่มในสวนเห็ดราที่เดียวคงไม่ไหวแน่ เพราะในไม้ซำรังมดก็คงจะเต็มไปด้วยซากใบไม้ที่ผู้พุงเนาเปื้อย มดตัดใบฉลาดเกินกว่าจะปล่อยให้รังท่วมไปด้วย “ขยะซากใบไม้” พวกมันมีระบบการกำจัดขยะและของเสียที่มีประสิทธิภาพมาก และนี่คือความน่าทึ่งอีกอย่างของมดตัดใบ

เศษใบไม้ที่เนาเปื้อย ขึ้นส่วนราที่เสื่อมสภาพ หรือซากมดที่ตายแล้ว จะถูกขนย้ายไปทิ้งยังพื้นที่ที่ถูกจัดสรรไว้เฉพาะ โดยจะมีมดงานอีกกลุ่มหนึ่งทำหน้าที่เป็น *มดงานเทศบาล* (Waste worker) คอยดูแลจัดการกับขยะเหล่านั้นไม่ให้แพร่กระจายไปยังเขตอื่นๆ ภายในรัง

นักวิทยาศาสตร์ยังพบว่า ในกลุ่มมดงานเทศบาล ยังมีการแบ่งหน้าที่แยกย่อยลงไปอีกเป็น มดขนส่ง (Transporter) และมดเฝ้ากองขยะ (Heap worker) มดขนส่งจะทำหน้าที่ลำเลียงของเสียจากแหล่งต่างๆ



นำไปวางไว้ในพื้นที่พักขยะ จากนั้นมดเฝ้ากองขยะจะรับช่วงขนขยะเหล่านั้น เพื่อนำไปทิ้งยังกองขยะซึ่งอยู่ภายนอกรัง

กองขยะเป็นเขตอันตราย เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคระบาด ที่อาจคร่าชีวิตของมดทั้งรังได้ พลเมืองมดตัดใบทั้งหลายต้องเลี้ยงให้ไกลจากพื้นที่ดังกล่าว ยกเว้นเพียงมดเฝ้ากองขยะเท่านั้นที่ใช้ชีวิตอยู่ในบริเวณนั้นได้ มดเฝ้ากองขยะอาจเป็นวรรณะที่ต้อยต่ำที่สุด เพราะมันจะไม่ได้รับอนุญาตให้ออกจากพื้นที่ทั้งขยะเป็นเด็ดขาด หากตัวใดละเมียดกฏ ลอบออกจากพื้นที่อันสกปรกนั้น ก็จะถูกฆ่าทิ้งเสียภายใต้กรามอันทรงพลังของมดทหารที่รักษาการอยู่โดยรอบ สันนิษฐานว่า การจำกัดบริเวณของมดเฝ้ากองขยะน่าจะเป็นมาตรการป้องกันการแพร่เชื้อโรคไม่ให้กระจายไปสู่เขตอาศัยนั่นเอง

## สถาปนารังใหม่

การเพาะเชื้อราไว้กินเอง เป็นวิวัฒนาการอันน่าทึ่งที่ทำให้ *มดตัดใบ* ประสบความสำเร็จอย่างมากในการสร้างอาณาจักรที่ยิ่งใหญ่และเข้มแข็งที่สุด ทรายไคที่ยังสามารถเพาะเลี้ยงเห็ดราให้เจริญงอกงาม มดตัดใบก็จะยังสามารถเจริญและแผ่ขยายอาณาจักรต่อไปได้เรื่อยๆ อย่างไรก็ตาม การพึ่งพาเชื้อราในการดำรงชีวิตก็สร้างความยุ่งยากให้มดตัดใบไม่น้อย

เหมือนกัน โดยเฉพาะในช่วงเริ่มต้นการสร้างอาณาจักรใหม่

เมื่อเข้าสู่ฤดูผสมพันธุ์ *มดผู้สืบเผ่าพันธุ์* (Reproductive ant) จะถือกำเนิดขึ้น ทั้งผู้สืบเผ่าพันธุ์เพศผู้และผู้สืบเผ่าพันธุ์เพศเมีย พวกมันมีลักษณะที่ผิดแปลกไปจากพวกมดทหารและมดงาน คือ มีปีกหนึ่งคู่ จึงสามารถบินออกจากรังเพื่อหาคู่ผสมพันธุ์ได้ หลังจากการผสมพันธุ์เสร็จสิ้น ผู้สืบเผ่าพันธุ์เพศผู้จะตายลง ส่วนผู้สืบเผ่าพันธุ์เพศเมียจะยังอยู่และจะบินต่อไปอีกสักระยะเพื่อหาบริเวณที่เหมาะสมสำหรับวางไข่ ซึ่งถ้าหากโชคดีไม่ถูกรบกวนจากศัตรู มันก็จะใช้สถานที่แห่งนั้นเป็นอาณาจักรแห่งใหม่ สถานที่ซึ่งมันจะได้ขึ้นปกครองในฐานะราชินี และใช้เป็นที่พำนักแห่งสุดท้ายตลอดช่วงอายุขัยที่เหลืออยู่

ถึงแม้ในช่วงฤดูผสมพันธุ์หนึ่งๆ จะมีราชินีนับร้อยนับพันที่สามารถหาคู่และได้รับการผสม แต่ก็มีไม่มากนักที่อยู่รอดจนสามารถสร้างอาณาจักรแห่งใหม่ได้สำเร็จ ว่าที่ราชินีหลายตัวถูกกินโดยสัตว์อื่น ขณะที่อีกหลายตัวต้องจบชีวิตลงเพราะไม่สามารถหาทำเลที่เหมาะสมสำหรับวางไข่ได้ ประมาณกันว่า มีราชินีเพียง 30-35 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่สามารถรักษาชีวิตรอดจนถึงช่วงวางไข่

ทันทีที่วางไข่ชุดแรก ว่าที่ราชินีจะเริ่มต้นสร้างที่กบดานเล็กๆ ขึ้นและสถาปนาตัวเองเป็นราชินีเต็มตัว แต่ช่วงเริ่มต้นของการสร้างรังใหม่ก็เป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่สุดของราชินีมด ราชินีมดตัดใบบางสายพันธุ์ต้องทำงานทุกอย่างโดยลำพัง ตั้งแต่การวางไข่ เลี้ยงลูกน้อย และเพาะเลี้ยง *กล้าเชื้อรา* ซึ่งนำติดตัวมาจากรังเดิม ราชินีมดตัดใบบางสายพันธุ์รู้จักวิธีรวมกลุ่มกันสร้างรังใหม่ โดยมีการแบ่งงานกันทำ ราชินีตัวหนึ่งในกลุ่มจะได้รับมอบหมายภารกิจที่ยิ่งใหญ่และเสี่ยงอันตรายที่สุด นั่นคือ การออกตระเวนหาอาหารเหนือพื้นดิน ราชินีผู้เสียสละนี้ คือ ผู้กุมอนาคต

ของราชินีทุกตัวในกลุ่ม เพราะหากมันตายหรือตกเป็นเหยื่อของสัตว์นักล่าในช่วงเวลาหัวเลี้ยวหัวต่อนี้ ราชินีตัวอื่นๆ ก็จะต้องตายทั้งหมดเพราะขาดอาหาร ดังนั้นโอกาสรอดของอาณาจักรใหม่ก็ยิ่งลดน้อยลงไปอีก

เหล่าราชินีผู้รอดชีวิตจะยังทำงานของมันต่อไปอย่างไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย ทั้งต้องประคบประหงมกล้าเชื้อรา ทั้งต้องเลี้ยงลูกน้อย กระทั่งลูกน้อยชุดแรกเจริญเป็นมดงานเต็มวัย สามารถรับผิดชอบงานต่างๆ แทนราชินีได้ ภาระหนักทั้งหมดของราชินีก็จะได้รับการปลดปล่อย และนับจากนั้นภารกิจอย่างเดียวสำหรับราชินี คือ การวางไข่เพื่อเพิ่มจำนวนประชากรมดในอาณาจักร

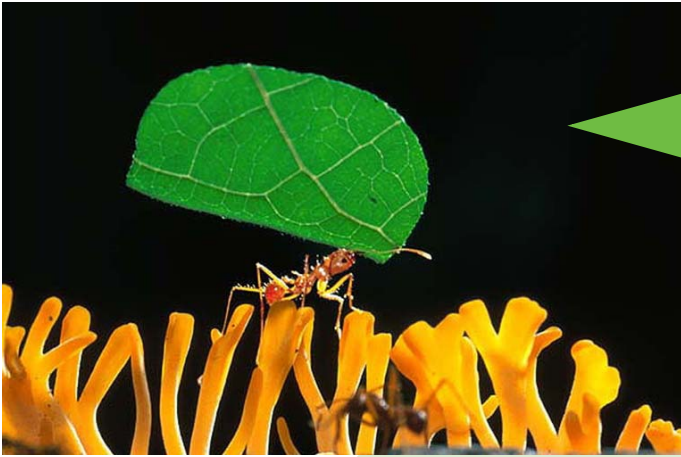
การเพิ่มประชากรมดงานและมดทหารช่วยประกันความปลอดภัยให้กับอาณาจักร ว่าจะสามารถรับมือการคุกคามของศัตรูผู้ล่าได้ แต่อาณาจักรแห่งใหม่ก็ยังไม่ถือว่ามั่นคงนัก เพราะยังมีปัจจัยอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง นั่นก็คือ ความเจริญงอกงามของสวนเห็ดราภายในรัง

นักวิทยาศาสตร์พบว่า ในช่วง 2-3 เดือนแรก เห็ดราอาจจะไม่เจริญ และแห้งตายไป โดยเฉพาะในกรณีนี้สภาพภูมิอากาศแปรปรวน เมื่อเห็ดราตาย มดตัดใบจะไม่สามารถเพาะพันธุ์กล้าเชื้อราขึ้นมาใหม่ได้อีก ซึ่งนั่นก็หมายความว่าอวสานของอาณาจักรมดตัดใบกำลังจะมาถึงในอีกไม่ช้า เป็นอย่างไรบ้าง สำหรับเรื่องราวของมดตัดใบ ซึ่งจะเรียกว่า


### ผู้โดยสาร - การลำเลียง

ใบไม้มักจะมีผู้โดยสารตัวน้อย

โดยสารไปด้วย ดังที่เห็นในภาพ มันคือ มดทหารที่ทำหน้าที่อารักขาของกล้าเลี้ยง การขึ้นไปที่กระเป๋ใบไม้เป็นพฤติกรรมที่ยังเป็นปริศนา แต่ นักวิทยาศาสตร์บางท่านสันนิษฐานว่า นี่เป็นยุทธวิธีในการอารักขาเหล่าเลี้ยงให้รอดพ้นจากการคุกคามของแมลงวันหรือแมลงหวี่บางชนิดที่ชอบบินมาวางไข่บนหัวของเหล่าเลี้ยง ถ้าเป็นเช่นนั้นหนอนแมลงวันก็พักออกจากไข่ จะชอบไข่หัวของมดกล้าเลี้ยงที่เคราะห์ร้ายจนตายในที่สุด



มดเกษตรกร ก็คงไม่ผิดนัก ถือเป็นเรื่องแปลกที่เดียวที่มดตัวเล็กๆ ก็รู้จักทำฟาร์มเห็ดราไว้กินเอง แต่ก็เป็นเพียงความมหัศจรรย์เล็กๆ หนึ่งที่แฝงเร้นในธรรมชาติของแมลงเล็กๆ ที่เราเรียกว่า “มด” เท่านั้นเอง

**ขบวนแห่ของสาวงาม** ไบไม้ซึ่งถูกตัดเป็นแผ่น จะถูกขนกลับรังโดยมดลำเลียง ขบวนลำเลียงจะต่อเนื่องยาวเหยียด ดูคล้ายกับขบวนแห่ของนางงามที่ถือร่มกันแดดไว้ในมือคนละคัน ฝรั่งเศสจึงเรียกมดเหล่านี้ว่า *parasol ant* แปลเป็นไทยว่า *มดกางจ้อง* 

**จอมพลัง - มด**  
ตัดไบไม้สามารถยกวัตถุที่มีน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักของตัวเองหลายเท่าตัว โดยการคาบด้วยกรามที่แข็งแรง

**ขบวนแห่ของสาวงาม**  
- ไบไม้ซึ่งถูกตัดเป็นแผ่น จะถูกขนกลับรังโดยมดลำเลียง ขบวนลำเลียงจะต่อเนื่องยาวเหยียด ดูคล้ายกับขบวนแห่ของนางงามที่ถือร่มกันแดดไว้ในมือคนละคัน ฝรั่งเศสจึงเรียกมดเหล่านี้ว่า *parasol ant* แปลเป็นไทยว่า *มดกางจ้อง*



**นำกรงขาม** - ตลอดเส้นทาง การลำเลียงไบไม้ จะมีมดทหารอารักขาขบวนลำเลียงอยู่ไม่ห่าง

**ส่งมอบ - พอขบวน**  
ลำเลียงเคลื่อนเข้าใกล้ปากรัง มดลำเลียงจะวางไบไม้ลง เพื่อส่งต่อให้กับมดชาวสวน (Gardener ant) มดชาวสวนจะกัดไบไม้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยแล้วลำเลียงเข้ารังอีกต่อหนึ่ง ไบไม้ที่ถูกกัดเป็นชิ้นเล็กจะถูกนำไปโปรยทิ้งไว้ให้ป็นปุ๋ยในสวนเห็ดรา ส่วนมดลำเลียงเมื่อส่งมอบไบไม้ให้กับมดชาวสวนแล้ว มันจะย้อนกลับไปตัดไบไม้ชิ้นใหม่จนเวียดย่อยอย่างนั้นเรื่อยไปราวกับไม่รู้ถึงความเหน็ดเหนื่อย



**อู่ข้าวอู่น้ำ - ลักษณะ:**  
ของสวนเห็ดราในรังของมดตัดไบ ภาพบน เป็นสวนเห็ดราจากรังจำลองในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาพฤติกรรมมด ภาพล่างเป็นสวนเห็ดราในรังตามธรรมชาติของมดตัดไบ



Bot, A.N.M., Currie, C.R., Hart, A.G. and Boomsma, J. (2001). "Waste management in leaf cutting ants." *Ethology Ecology and Evolution*. 13(3), 225-237 pp.  
 Dresner, M. and Moldenke A. (2002). "Authentic FIELD ECOLOGY EXPERIENCES for teachers." *The American Biology Teacher*. 64(9), 659-663 pp.  
 Hart, A.G., Ratnieks, F.L.W. (2001). "Task partitioning, division of labor and nest compartmentalization collectively isolate hazardous waste in the leaf cutting ant *Atta cephalotes*." *Behavioral Ecology and Sociology*. 49(5), 387-392 pp.  
 Krupa, J.J. (2002). "Multiple stages of weekend field trips to expose students to nature: emphasis on discovery & awareness." *The American Biology Teacher*. 64(3), 194-200 pp.  
 O'Neal, L.H. (1995). "Using wetlands to teach ecology and environmental awareness in general biology." *The American Biology Teacher*. 57, 3135-139 pp.