หนังสือเล่มนี้อธิบายถึงความสามารถในการรับรู้สิ่งแวดล้อมและการตอบสนองต่อแสงของพืช ซึ่งเชื่อมโยงกับแนวคิด **"การมองเห็นของพืช" (plant vision)** ตามงานศึกษาของนักธรรมชาติวิทยาชื่อดังอย่าง **ชาร์ลส์ ดาร์วิน** และคณะ นักวิจัยได้ค้นพบว่าพืชมีความไวต่อช่วงแสงและทิศทางของแสงโดยอาศัยส่วนปลายยอดในการรับสัญญาณ พร้อมทั้งตอบสนองผ่านกระบวนการ **การเบนตามแสง (phototropism)** และ **การตอบสนองช่วงแสง (photoperiodism)** ที่ควบคุมการเจริญเติบโตและการออกดอก นอกจากนี้ พืชยังมีเม็ดสีพิเศษหลายชนิด เช่น **ไฟโตโครม (phytochrome) โทรดอปซิน และโฟทอปซิน** ที่ทำหน้าที่ดูดซับความยาวคลื่นแสงที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยให้พืชสามารถรับรู้ความมืดหรือความสว่าง และปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมรอบตัวได้อย่างแม่นยำ

หนังสือ **"พืชรู้ได้อย่างไรว่าอยู่ที่ใด" (What a Plant Knows)** โดย Daniel Chamovitz นำเสนอเรื่องราวการรับรู้และประสาทสัมผัสของพืชอันซับซ้อน โดยแบ่งเนื้อหาตามบทต่างๆ ดังนี้

**บทที่ 1: สิ่งใดที่พืชเห็น (What a Plant Sees)**

- **การรับรู้แสง:** พืชไม่ได้มองเห็นเป็นภาพแบบสัตว์ แต่สามารถรับรู้สเปกตรัมแสง ความยาวคลื่น และความเข้มของแสงชนิดต่างๆ ได้ เช่น แสงสีฟ้า แสงสีแดง อินฟราเรด และอัลตราไวโอเลต
- **การเบนเข้าหาแสง (Phototropism):** ชาร์ลส์ ดาร์วิน และลูกชาย ได้ทดลองในหญ้าคานารี และค้นพบว่าบริเวณส่วน **ปลายยอด** ของพืชคือจุดที่รับรู้แสงและส่งสัญญาณสั่งการให้ลำต้นโค้งงอเข้าหาแสง
- **การตอบสนองต่อช่วงแสง (Photoperiodism):** การศึกษาในยาสูบพันธุ์แมริแลนด์แมมมอธชี้ให้เห็นว่า พืชไม่ได้วัดความยาวของช่วงแสงกลางวัน แต่วัด **ความยาวของช่วงมืด (กลางคืน) ที่ต่อเนื่องกัน** ในการควบคุมการออกดอก
- **รงควัตถุรับแสง:** พืชใช้กลุ่มโปรตีนรับแสง ได้แก่ **ไฟโตโครม (Phytochrome)** สำหรับแสงสีแดง รวมถึง **คริปโตโครม (Cryptochrome)** และ **โฟโตโทรพิน (Phototropin)** สำหรับแสงสีฟ้า

**บทที่ 2: สิ่งใดที่พืชดม (What a Plant Smells)**

- **การรับรู้สารเคมีระเหยง่าย:** พืชตรวจจับและตอบสนองต่อโมเลกุลสารเคมีระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ในอากาศได้
- **ก๊าซเอทิลีน (Ethylene):** เป็นฮอร์โมนระเหยง่ายที่พืชใช้สื่อสารเพื่อกระตุ้นการสุกของผลไม้พร้อมกัน และควบคุมการเสื่อมตามอายุของใบ
- **พืชกาฝากกับการดมกลิ่น:** ต้นฝอยทอง (*Cuscuta pentagona*) ซึ่งไม่มีคลอโรฟิลล์ สามารถ "ดมกลิ่น" สารระเหยที่ปล่อยมาจากพืชโฮสต์ เช่น มะเขือเทศ แล้วเลื้อยตรงเข้าไปเข้ายึดเพื่อดูดซับสารอาหาร
- **การเตือนภัยระหว่างพืช:** เมื่อพืชถูกแมลงกัดกิน จะปล่อยสารเคมีระเหยง่ายออกไปในอากาศ เพื่อเตือนพืชต้นข้างเคียงให้เริ่มสร้างสารป้องกันตัว เช่น สารยับยั้งโปรตีเนส (Proteinase inhibitor)

**บทที่ 3: สิ่งใดที่พืชชิม (What a Plant Tastes)**

- **การรับรู้ทางราก:** รากพืชสามารถรับรู้ระดับแร่ธาตุและน้ำในดินได้ เมื่อเกิดภาวะแห้งแล้ง รากจะชะลอการโตในส่วนที่แห้งและเร่งการเติบโตลึกลงไปในจุดที่มีความชื้น
- **การคุมปากใบ:** ปากใบ (Stomata) ทำหน้าที่เปิด-ปิดเพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซและคายน้ำ โดยปรับตัวตามสัญญาณความชื้นที่ส่งมาจากราก
- **การแยกแยะรากตนเองและผู้อื่น:** พืชสามารถปล่อยสารเคมีผ่านทางรากเพื่อยับยั้งพืชแข่งขัน (Allelopathy) และพืชบางชนิด เช่น หญ้าบัฟฟาโล (*Bouteloua dactyloides*) สามารถแยกแยะได้ว่ารากที่สัมผัสอยู่นั้นเป็นรากของตนเองหรือรากของพืชต้นอื่น

**บทที่ 4: สิ่งใดที่พืชรู้สึก (What a Plant Feels)**

- **ความไวต่อการสัมผัส:** พืชตอบสนองต่อแรงกลและการสัมผัสอย่างรวดเร็ว เช่น เถาแตงกวาเบอร์ (*Sicyos angulatus*) มีมือเกาะที่รับรู้และตอบสนองต่อเส้นเชือกน้ำหนักเบามากๆ ได้
- **กลไกพืชกินแมลง:** กาบหอยแครง (*Dionaea muscipula*) มีขนเอ็นเกาะ หากถูกสัมผัส 2 ครั้งภายในเวลาประมาณ 20 วินาที จะเกิดการเปลี่ยนขั้วไฟฟ้า (Depolarization) ส่งกระแสไฟฟ้าไปปิดกับดักขังแมลงทันที
- **การพับใบของไมยราบ:** ไมยราบ (*Mimosa pudica*) ใช้กระแสไฟฟ้าส่งไปยังกลุ่มเซลล์พัลไวนัส (Pulvinus) บริเวณโคนก้านใบ ทำให้เซลล์สูญเสียน้ำและใบพับงบทันทีเมื่อถูกสัมผัส
- **Thigmomorphogenesis:** การสัมผัสหรือแรงสั่นสะเทือนจากลมอย่างต่อเนื่อง จะกระตุ้นยีนชะลอการเติบโตทางความสูง ทำให้พืชเติบโตเตี้ยลงและลำต้นหนาแข็งแรงขึ้น

**บทที่ 5: สิ่งใดที่พืชฟัง (What a Plant Hears)**

- **ข้อแย้งเรื่องการฟังเพลง:** ความเชื่อที่ว่าพืชชอบฟังเพลงคลาสสิก (เช่น ผลงานของโมสาร์ท) ยังขาดหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่รัดกุม เนื่องจากผลการทดลองในอดีตมักเกิดจากปัจจัยแทรกซ้อน เช่น ความร้อนหรือลมที่ออกมาจากลำโพง
- **การรับคลื่นเสียงธรรมชาติ:** งานวิจัยยุคใหม่พบว่าพืชรับรู้การสั่นสะเทือนทางกลศาสตร์ได้ เช่น ดอกไม้สามารถรับรู้คลื่นเสียงการพือบินของแมลงผสมเกสร ซึ่งกระตุ้นให้ดอกไม้หลั่งน้ำหวานที่มีความหวานเข้มข้นขึ้นอย่างรวดเร็ว

**บทที่ 6: พืชรู้ได้อย่างไรว่าอยู่ที่ใด (How a Plant Knows Where It Is)**

- **การรับรู้ทิศทางและแรงโน้มถ่วง (Proprioception & Gravitropism):** พืชตระหนักรู้ทิศทางของร่างกายตนเอง เพื่อส่งยอดชี้ขึ้นฟ้าและส่งรากหยั่งลงดิน
- **สตาโทลิธ (Statoliths):** พืชใช้เม็ดแป้งความหนาแน่นสูง (Amyloplasts/Statoliths) ในเซลล์หมวกรากและเนื้อเยื่อเอนโดเดอร์มิส ซึ่งจะตกจมลงตามแรงโน้มถ่วง เพื่อระบุทิศทางดิ่งลงพื้นดิน
- **การทดลองในสภาวะ ไร้น้ำหนัก:** การทดลองปลูกพืชในอวกาศพิสูจน์ว่า การเคลื่อนไหวหมุนวน (Nutation) ของพืชต้องอาศัยแรงโน้มถ่วงในการกระตุ้นให้แสดงออกได้อย่างสมบูรณ์

**บทที่ 7: สิ่งใดที่พืชจำ (What a Plant Remembers)**

- **ความทรงจำที่ไร้สมอง:** พืชมีความทรงจำหลายรูปแบบที่ทำงานผ่านสัญญาณไฟฟ้า ปริมาณประจุเคมี และโครงสร้างระดับเซลล์
- **ความทรงจำระยะสั้น:** กาบหอยแครงนับเวลาและจำการสัมผัสขนเส้นแรกไว้ได้ประมาณ 20 วินาที ผ่านการสะสมประจุไฟฟ้าภายในเซลล์
- **ความทรงจำจากบาดแผล:** การทดลองในต้นปานลินินและปีนกไส้ (*Bidens pilosa*) แสดงให้เห็นว่า พืชจดจำตำแหน่งใบที่เคยถูกแทงหรือทำลายได้ และส่งผลต่อทิศทางการเจริญเติบโตของก้านใบข้างเคียง
- **ความทรงจำทางอีพิเจเนติกส์ (Epigenetic Memory) & Vernalization:** พืชจำความหนาวเย็นในฤดูหนาวเพื่อกระตุ้นการออกดอกในฤดูใบไม้ผลิ ผ่านการปรับเปลี่ยนโครงสร้างโครมาตินและยีน *FLC* ซึ่งความทรงจำระดับยีนนี้บางส่วนสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกหลานได้

**สรุปภาพรวม:** พืชมีความ **"ตระหนักรู้" (Awareness)** ต่อสภาพแวดล้อมรอบตัวอย่างประณีตและซับซ้อน ผ่านระบบประสาทสัมผัสทางแสง สารเคมี แรงกล และไฟฟ้า แม้ว่าพืชจะไม่มีสมองหรือระบบประสาทแบบสัตว์ก็ตาม