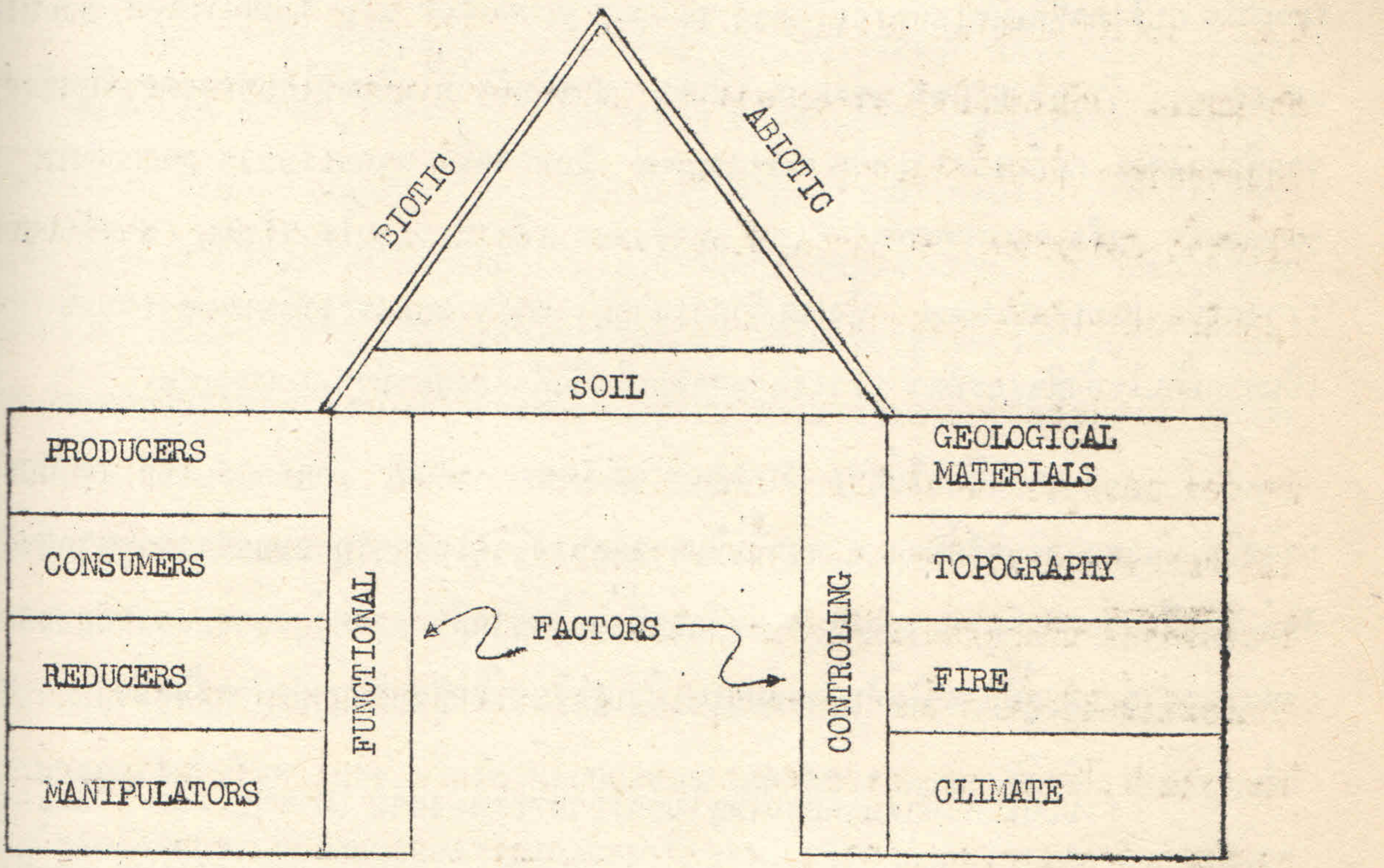
๓.๒ <u>แนวความคิดในเรื่องระบบนิเวศน์</u>

ระบบนิเวศน์เป็นหน่วยหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาทางนิเวศนวิทยา ประกอบไปด้วยสังคมของสิ่งมีชีวิตที่ดำเนินไปภายใต้การควบคุมของปัจจัยแวดล้อม ระบบนิเวศน์หนึ่ง ๆ อาจมีรูปร่างลักษณะขนาดเนื้อที่ใหญ่เล็ก แค่ไหนอย่างไรก็ได้ และเป็นที่ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งหลายได้มีบทบาทในการดำเนินงานกันโดยมีปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ช่วยให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนของธาตุอาหาร ทั้งนี้เพื่อให้เกิดดุลยภาพภายในระบบนิเวศน์นั้น ๆ Tansley (1935) เป็นคนแรกที่ใช้คำว่า Ecosystem ซึ่งมาจาก Ecological system แต่ความจริงแนวความคิดในเรื่องระบบนิเวศน์ได้เกิดขึ้นก่อนหน้านั้นมาเป็นเวลาช้านานเพียงแต่เรียกชื่อแตกต่างกันไป

โครงสร้างของระบบนิเวศน์ประกอบไปด้วย สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งมีชีวิตได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ ส่วนสิ่งไม่มีชีวิตได้แก่ ภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ดิน และไฟ, ดินประกอบไปด้วยแร่ ธาตุ อินทรีย์วัตถุ อากาศ น้ำ และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก ดินทำหน้าที่คล้ายเป็นสะพานเชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศน์ (ภาพที่ ๑๐) จะเห็นว่านอกจากไฟแล้วปัจจัยแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตอื่น ๆ นั้นยากที่จะควบคุมได้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ที่มนุษย์จะต้องพิจารณา ตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมของแต่ละท้องที่ สำหรับปัจจัยหรือโครงสร้างส่วนที่มีชีวิตนั้นควบคุมและจัดการได้สะดวกกว่า และทางหนึ่งที่จะส่งเสริมให้ระบบนิเวศน์มีสภาพดีขึ้นได้นั้นก็โดยเน้นถึงการพัฒนาปรับปรุงหรือดำเนินการจัดการในระดับผู้ผลิต (Producer) ของระบบนิเวศน์นั้น ถ้าผู้ผลิตอยู่ในสภาพสมบูรณ์ สามารถปรุงอาหารโดยการสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้วย่อมช่วยให้ระดับชีวิต (Trophic levels) อื่น ๆ สมบูรณ์ไปด้วย ระดับชีวิตในระบบนิเวศน์ที่สำคัญมีอยู่สามระดับด้วยกัน คือ.-

๑) ผู้ผลิต (Primary producer) ได้แก่ พืชใบเขียวทุกชนิดที่สามารถปรุงอาหารเองได้ เราเรียกพวกนี้ว่า Autotrophic พืชพวกนี้จะตรึงพลังงานจากแสงอาทิตย์โดยการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis) แล้วเปลี่ยนสภาพพลังงานแสงมาเป็นพลังงานทางชีวเคมีในรูปของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรทที่อยู่ในพืชซึ่งใช้เป็นอาหารสำหรับสัตว์ ดังนั้นจำนวนสัตว์เลี้ยงและสัตว์ป่าที่แทะเล็มในทุ่งหญ้าจะมีได้มากน้อยแค่ไหน ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถในการผลิตของพืชโดยผ่านการสังเคราะห์แสงดังกล่าว



<u>ภาพที่ ๑๐.</u> ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งที่มีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศน์

๒) ผู้บริโภค (Consumer) ได้แก่ สัตว์ที่บริโภค แยกแยะและกระจายพลังงานที่พืชตรึงเอาไว้โดยทางตรงหรือทางอ้อม พวกนี้ไม่สามารถปรุงอาหารไว้ใช้เอง ดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยการกินสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นอาหารสำเร็จรูปแล้ว เราเรียกพวกนี้ว่า Heterotrophic ผู้บริโภคที่กินพืชโดยตรงเรียกว่า primary consumer หรือ herbivores พวกนี้ได้แก่ ช้าง วัว ควาย แพะ และแกะ เป็นต้น สำหรับสัตว์ที่ไม่กินพืชโดยตรงแต่อาศัยพลังงานจากพืชทางอ้อม คือกินเนื้อจากพวก herbivores อีกทอดหนึ่ง พวกนี้เรียกว่า secondary consumer หรือ carnivores เช่น หมาจิ้งจอก เสือ และสิงห์โต เป็นต้น สำหรับมนุษย์เราจัดเป็น Manipulators ซึ่งเป็นตัวการสำคัญในการควบคุมและเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศน์ เป็นพวกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์ เราเรียกพวกที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์นี้ว่า Omnivores.

๓) ผู้ย่อยอินทรีย์สาร (Reducer or Decomposer) ได้แก่พวก เห็ด รา แบคทีเรียบางชนิด และพวกจุลินทรีย์ต่าง ๆ พวกนี้เป็นพวกที่ดำรงชีวิตโดยการดูดซับอาหารจากซากพืชและสัตว์ จัดเป็นพวก Heterotrophic ที่ทำหน้าที่ช่วยให้ซากพืชและสัตว์ผุสลาย และปลดปล่อยธาตุอาหารต่าง ๆ กลับสู่ดิน ทำให้ดินอุดมสมบูรณ์เป็นประโยชน์แก่พืชหรือผู้ผลิตอีกครั้งหนึ่ง

ระบบนิเวศน์ทำหน้าที่ส่วนใหญ่ในการถ่ายทอดพลังงาน (Energy flow) และการหมุนเวียนของธาตุอาหาร (Nutrient cycling) อะตอมของไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน ไนโตรเจน และธาตุอื่น ๆ ต่างหมุนเวียนกันไปในระบบนิเวศน์โดยผ่านเข้าไปในพืช สัตว์ จุลินทรีย์ ดิน บรรยากาศ และกลับไปยังพืชอีก หมุนเวียนอยู่เช่นนี้ตลอดเวลา ในระบบนิเวศน์ที่สมดุลปริมาณแร่ธาตุต่าง ๆ ที่ไหลเวียนอยู่ในระบบนิเวศน์จะค่อนข้างคงที่ แต่ปริมาณแร่ธาตุที่อยู่ในแต่ละส่วนของระบบนิเวศน์ เช่น ในพืช หรือในสัตว์ นั้นย่อมแตกต่างกันไป หากธาตุอาหารถูกเคลื่อนย้ายออกไปจากระบบนิเวศน์ย่อมทำให้เกิดการขาดดุลในระบบนั้น เช่น ไฟไหม้ทำให้ไนโตรเจนกลับไปสู่บรรยากาศ แร่ธาตุที่ละลายน้ำจะถูกน้ำพัดพาไป หรือการเก็บเกี่ยวพืชผลต่าง ๆ ก็เป็นการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารออกจากระบบนิเวศน์หนึ่งไปสู่อีกระบบหนึ่ง อย่างไรก็ตาม สิ่งที่สูญหายไปจะถูกแทนที่ใหม่จากการสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดดิน บางส่วนจะตกลงมาพร้อมกับฝน หรือจาก

การเคลื่อนย้ายเข้ามาจากระบบอื่นโดยมนุษย์และสัตว์ต่าง ๆ การเคลื่อนย้ายแร่ธาตุอาหารออกไปหรือเข้ามาสู่ระบบนิเวศน์หนึ่ง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับสภาพลมฟ้าอากาศเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอุณหภูมิกับปริมาณน้ำฝนซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง

สำหรับการถ่ายทอดพลังงานเป็นไปในลักษณะแบบวงจรเปิด พลังงานจะถ่ายทอดผ่านระบบนิเวศน์ตามกฎ Thermodynamics ข้อแรกที่ว่า พลังงานจะสร้างขึ้นมาใหม่หรือทำลายให้สูญหายไปไม่ได้ แต่พลังงานนั้นสามารถจะเปลี่ยนสภาพจากพลังงานสภาพหนึ่งไปเป็นอีกสภาพหนึ่งได้ เช่น กิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในโลกนี้ดำเนินไปได้ด้วยการใช้พลังงานต้นกำเนิดจากดวงอาทิตย์ พลังงานจากดวงอาทิตย์เข้าสู่ระบบนิเวศน์ในรูปของแสง พืชใบเขียวทุกชนิดจะตรึงพลังงานจากแสงบางส่วนมาแปรสภาพเป็นพลังงานทางชีวเคมีอยู่ในรูปของมวลชีวภาพ (Biomass) ของพืช ต่อจากนั้นจะดำเนินไปตามกฎ Thermodynamics ข้อที่ ๒ ที่ว่า ทุกครั้งที่มีการถ่ายทอดพลังงานจะเกิดการสูญเสียพลังงาน หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า อันพลังงานนั้นไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพร้อยเปอร์เซนต์ จะเห็นว่าการตรึงพลังงานจากแสงโดยการสังเคราะห์แสงของพืชนั้นมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละหนึ่งเท่านั้น และพลังงานที่อยู่ในมวลชีวภาพของพืชดังกล่าวบางส่วนจะสูญเสียไปในการหายใจ หรือไม่ก็ถ่ายทอดผ่านสัตว์ตลอดจนจุลินทรีย์เล็ก ๆ ที่อยู่ในดิน และในที่สุดพลังงานจะถูกปลดปล่อยออกไปจากระบบนิเวศน์ในรูปของความร้อน จะเห็นว่าพลังงานที่สะสมไว้ในระดับชีวิตถัด ๆ ไปจะยิ่งลดน้อยลงไปเป็นรูปแบบปิรามิด ดังจะเห็นได้จากภาพที่ ๑๑

๓.๓ <u>โครงสร้างของระบบนิเวศน์ทุ่งหญ้า</u>

โครงสร้างของระบบนิเวศน์ทุ่งหญ้า (ภาพที่ ๑๒) ก็เช่นเดียวกับโครงสร้างของระบบนิเวศน์อื่น ๆ ที่ประกอบไปด้วยโครงสร้างส่วนที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ส่วนที่ไม่มีชีวิตที่สำคัญในระบบนิเวศน์ทุ่งหญ้า ได้แก่ ลมฟ้าอากาศ สภาพภูมิประเทศ และดิน ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างส่วนที่ไม่มีชีวิตดังกล่าวได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น แสงสว่าง ลม ปริมาณน้ำฝน ระดับความสูง ด้านลาด ความลาดชันของพื้นที่ ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ทั้งในด้านฟิสิกส์และเคมีของดิน