

21 พ.ค. 2528

วารสารเก่า

อนุสารภูมิศาสตร์

คณะสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ปีที่ ๒

กรกฎาคม-กันยายน ๒๕๒๑

อนุสารภูมิศาสตร์

อนุสารทางวิชาการของคณะสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ และงานวิจัยในสาขาวิชาภูมิศาสตร์ และสาขาวิชาอื่นที่สัมพันธ์กับวิชาภูมิศาสตร์
๒. เป็นสื่อกลางสำหรับ คณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ นิสิต และสมาชิก ได้เผยแพร่งานทางวิชาการ และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน
๓. เพื่อสนับสนุนการศึกษาระดับอุดมศึกษา
๔. เพื่อเผยแพร่เกียรติคุณของมหาวิทยาลัย

เจ้าของ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร สุขุมวิท ๒๓ กรุงเทพฯ ๑๑

โทร. ๓๘๑๒๕๕๓ ต่อ ๕๕ หรือ ๓๘๒๒๕๖๔

ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ หลักศิลา

ศาสตราจารย์สวาท เสนาณรงค์

รองศาสตราจารย์ประเทือง มหารักษ์ขกะ

รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ วิทยาวัตร

ประธานงานวิชาการ

อาจารย์กวี

วรกริน

อาจารย์น้อม

งามนิสัย

คณะผู้ดำเนินงาน อาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ และนิสิตวิชาเอกภูมิศาสตร์ ปัจจุบัน

เหรียญกษาปณ์

อาจารย์วิรุวรรณ

กฤตยารัตน์

อาจารย์ทัศนีย์

ศิริปโชต

อนุสารภูมิศาสตร์ กำหนดออกปีละ ๕ ฉบับ ม.ค. - มี.ค., เม.ย. - มิ.ย.

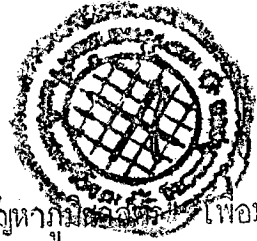
ก.ค. - ก.ย., ต.ค. - ธ.ค.

อัตราสมาชิกปีละ ๔๐ บาท ผู้ประสงค์จะเป็นสมาชิกใหม่ โปรดส่งชื่อที่อยู่ และเช็คไปรษณีย์

ณานัติ ไปยัง อาจารย์กวี วรกริน ภาควิชาภูมิศาสตร์ มศว.ประสานมิตร

ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ

คำนำ



อนุสารฉบับที่ ๑ ปีที่ ๒ ที่ท่านถืออยู่นี้ได้เพิ่มหัวข้อเรื่อง "ตอบปัญหาภูมิศาสตร์" เพื่อบริการทางวิชาการแก่ท่านสมาชิก ปัญหาที่ตามมาในฉบับนี้ได้ถามมาจากสมาชิกท่านหนึ่ง ทางกองวิชาการของเราได้มอบให้อาจารย์นอม งามนิสัย เป็นผู้ตอบ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าอนุสารภูมิศาสตร์ของเราจะสนองตอบความต้องการทางวิชาการของท่านสมาชิกได้เท่าที่สามารถจะทำได้ สำหรับท่านสมาชิกท่านอื่น ๆ ถ้ามีปัญหาทางภูมิศาสตร์ขอให้ส่งคำถามมายังอนุสารภูมิศาสตร์ให้ตลอดเวลา ท่านสมาชิกที่เป็นคุณครูระดับประถมฯ และมัธยมฯ ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในกัารสอนเรายินดีจะบริการคุยกับท่านเพื่อช่วยขบคิดปัญหาและขอให้ท่านส่งปัญหามาล่วงหน้าก่อนที่อนุสารแต่ละเล่มจะออกด้วย

ฝ่ายประสานงานวิชาการ .

สารบัญ

21 พ.ค. 2523



		หน้า
บทบาทของคณิตศาสตร์ในภูมิศาสตร์	ประยงค์ โชชัย	1 -4
การ เตะสง เเคราะห์	ภาคย์ เกษมเนตร	5 -20
ปัญหาประชากรโลก	ทัศนีย์ ศิริปโชติ	21 -32
การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ	ดร.ประเสริฐ วิทย์ารัฐ	33 -43
ใช้ความรู้วิชาภูมิศาสตร์ธรรมชาติสำรวจจำพระยาพายเรือ	นงคราญ กาญจนประเสริฐ	44 -51
การส่งข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่มีลักษณะการกระจาย	กวี วรกวิน	52 -61
สิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ	ภาคย์ เกษมเนตร	62 -63
ตอบปัญหาภูมิศาสตร์	นอม งามนิตย์	64 -66

ผู้เขียนเรื่องในฉบับ

ประยงค์ โชชัค

ภาควิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (ปัตตานี)

ภาคย์ เกษมเนตร

ภาควิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

ทัศนีย์ ศิริปโชติ

ภาควิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

ดร.ประเสริฐ วิทยารัฐ

ภาควิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

นงคราญ กาญจนประเสริฐ

ภาควิชาภูมิศาสตร์
วิทยาลัยครุฑนครสวรรค์

กวี วรกวิน

ภาควิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

นอม งามนิตย์

ภาควิชาภูมิศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร)

บทบาทของคณิตศาสตร์ในภูมิศาสตร์

ประยงค์ โชชัค

ก่อนที่จะทราบบทบาทและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในทางภูมิศาสตร์ เราจำเป็นต้องทำความเข้าใจเบื้องต้นเสียก่อนว่า คณิตศาสตร์คืออะไร เพราะเท่าที่ผ่านมาและในปัจจุบันนี้ยังมีการเข้าใจผิดในเรื่องธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ที่นำมาใช้ในทางภูมิศาสตร์กันมาก บทความนี้จึงมุ่งที่จะทำความเข้าใจถึงความกระจ่าง ถึงความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์และการศึกษาทางภูมิศาสตร์ในยุคปัจจุบัน

คำถามที่เป็นปกติวิสัยที่ถูกยกขึ้นมาอภิปรายกันในเรื่องบทบาทของคณิตศาสตร์ในทางภูมิศาสตร์ มักจะได้แก่ "คณิตศาสตร์คืออะไร" หลายคนคิดว่าไม่น่าถามเลยเพราะคำว่า "คณิตศาสตร์" ก็คงประกอบไปด้วยเรื่อง จำนวน (เลขคณิต) ตัวอักษรที่ไม่มีคำพูด (พีชคณิต) และการเขียนรูปกลม ๆ เหลี่ยม ๆ ทั้งหลาย (เรขาคณิต) แต่การบอกเพียงแค่นี้เป็นการบอกเนื้อหาส่วนหนึ่งของคณิตศาสตร์เท่านั้นไม่ได้บอก ธรรมชาติของคณิตศาสตร์เลย ถ้าอย่างนั้นมันคืออะไรมีรายละเอียดเพียงใด ถ้าเราสามารถเข้าใจสิ่งนี้ได้เราก็จะสามารถจะมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ และภูมิศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถรู้วิธีประยุกต์คณิตศาสตร์มาใช้ได้มากขึ้น บทความนี้จะพยายามจะชี้จุดเด่นของคณิตศาสตร์แนวใหม่ซึ่ง เป็นส่วนหนึ่งของ "Absolute truths" ดังที่เคยกล่าวไว้ตั้งแต่ยุคกรีกโบราณ จนกระทั่งถึงศตวรรษที่ 19 ความจริงที่ว่า "สองบวกสองเท่ากับสี่" ก็เริ่มถูกมองว่าจะจริงอยู่ได้ในกรณีที่ถูกจำกัดว่า เลขนั้นเป็นฐานสิบเท่านั้น แต่ถ้าในฐานอื่น ๆ จะไม่เป็นเช่นนั้น เพียงเท่านั้นก็จะเกิดปัญหาสำหรับนักภูมิศาสตร์ที่เข้าใจคณิตศาสตร์แบบ เก่ากับคณิตศาสตร์ใหม่

ครั้งหนึ่งเราเคยคิดว่า ธรรมชาติของคณิตศาสตร์คืออะไร คำถามต่อมาที่ก็เกิดขึ้นว่า เราจะใช้วิชาคณิตศาสตร์ในการศึกษาวิจัยทางภูมิศาสตร์ได้อย่างไร คณิตศาสตร์ประยุกต์จะเป็นตัวแก้ปัญหาในเรื่องนี้ นักฟิสิกส์เป็นผู้ที่ได้พยายามนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์มากที่สุด จนเกิดวิชาเรียกว่า Physical Mathematics หรือ คณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูง สำหรับในทางภูมิศาสตร์ก็นำคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณและมิติต่าง ๆ ทางภูมิศาสตร์ หรือที่เรียกว่า "Spatial analysis"

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ศาสตร์ทั้งหลายเราสามารถจำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือ ศาสตร์แห่งความเป็นจริง (factual sciences) และศาสตร์แห่งรูปแบบ (formal sciences) ภูมิศาสตร์ว่าด้วยเรื่องของการกระจายของมิติต่าง ๆ บนเปลือกโลก และศาสตร์อื่นที่อธิบายเกี่ยวกับ

ความจริงที่ค้นพบเรียกว่าเป็น factual sciences)คณิตศาสตร์เป็น formal

เหตุผลสำคัญที่จัดคณิตศาสตร์เป็น formal sciences เพราะว่าเรื่องของคณิตศาสตร์ - เป็นเรื่องที่กล่าวถึง กระบวนการของการจัดรูปแบบ วิธีการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นโดยจำลองของจริง ให้ออกมาเป็นสัญลักษณ์ (symbol) คณิตศาสตร์ เป็นเรื่องของการแปลงรูปธรรม (Concrete) ให้เป็นนามธรรม (abstract) ดังคำกล่าวที่ว่า "Mathematics is a discipline that is concerned with abstract objects or symbols" การแปลงอะไรก็ตามให้เป็นนามธรรม จำเป็นต้องมีการตัด เติมหรือลึบส่วนประกอบที่ไม่สำคัญบางส่วนของสิ่งนั้นออกเสียบ้าง ในชีวิตประจำวัน ของคนเราไม่มีใครทำอะไรได้สมบูรณ์แบบ จำเป็นต้องตัด เติม หรือลึบส่วนประกอบที่ไม่สำคัญด้วยกัน ทั้งนั้น การทำเช่นนี้ทำให้ศาสตร์ทั้งหลายสามารถสร้างสิ่งที่เรียกว่า "Model" ขึ้นมา.

Model คือการจำลองแบบอย่างระมัดระวังเพื่อให้กลายเป็นตัวแทนของของจริงโดยให้คิด เห็นไปจากเดิมจนยที่สุด Model สามารถเป็นตัวแทนทั้งของที่เป็นสิ่งของที่มีรูปร่างและเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ วิธีการสร้าง Model ที่ง่ายที่สุดคือการย่อส่วนหรือขยายส่วนของสิ่งของที่มีรูปร่าง ให้ได้ขนาดเท่าที่ต้องการและสะดวกต่อการใช้งาน เช่น ช่างออกแบบย่อส่วนสิ่งก่อสร้างลงบนกระดาษ เขียนแบบ นักภูมิศาสตร์ย่อส่วนโลกเป็นลูกโลก หรือเป็นแผนที่ นักชีววิทยาขยายขนาดตัวยูกลีนาให้ โตสามารถไขข้อขีบายกันได้ นักฟิสิกส์ เคมี สร้าง Model ของอะตอมของธาตุ เป็นต้น สามารถสร้างได้ 3 ลำดับดังนี้²

1. Iconic model เป็น Model ที่มองเห็นแล้วยังคล้ายของจริงมากที่สุดเพราะ เพียงแต่ย่อส่วนหรือขยายให้เล็กลงหรือขยายให้โตขึ้นเท่านั้น เช่น ลูกโลก แผนที่ หนูจำลอง ภูเขาไฟ ฯลฯ

2. Analogue model เป็น Model ที่คัดทอนส่วนประกอบลงมากกว่าเดิม สามารถ ให้แทนสิ่งของหรือปรากฏการณ์ได้ เช่น แผนที่ กราฟ และ ไคอะแกรม สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เริ่ม ต้องใช้เครื่องหมายมาแสดงแทนของจริงในธรรมชาติ เช่น เส้นชั้นความสูง ทางน้ำ กราฟแท่ง กราฟเส้น เป็นต้น

² Ackoff, R.L., Scientific Method : Optimizing Applied Research Decision, N.Y.; Wiley, 1962.

3. Symbolic or Mathematical model เป็นนามธรรมขั้นสูงสุดของ Model เพราะ

คุณสมบัติทุกอย่างของความจริงถูกแสดงออกมาด้วยสัญลักษณ์ทั้งหมด ไม่มีรูปร่างของเดิมเหลืออยู่เลย นักภูมิศาสตร์ได้ใช้ Model นี้ในการทำงานมาก เช่น สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนผู้พบพ กับปัจจัยทางภูมิศาสตร์ต่าง ๆ $Y = b_1X_1 + b_2X_2 \dots b_nX_n$ เมื่อ $y \dots =$ จำนวนการอพยพ $X =$ ปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระยะทาง, ระดับรายได้, ฯลฯ $b =$ น้ำหนักหรือความเข้มของ X แต่ละค่า หรือ

$$I_{ij} = \frac{k P_i P_j}{d_{ij} b}$$

- I_{ij} = จำนวนปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 พื้นที่ i และ j
- P_i, P_j = จำนวนประชากรที่ i และ j
- d_{ij} = ระยะทางระหว่าง i และ j
- b = ค่าบอกสภาพของระยะทาง

บทบาทที่เด่นของคณิตศาสตร์ในภูมิศาสตร์ได้แก่การที่นักภูมิศาสตร์ได้ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาหาความรู้ทางภูมิศาสตร์ตั้งแต่โบราณมาจนถึงปัจจุบันนี้.

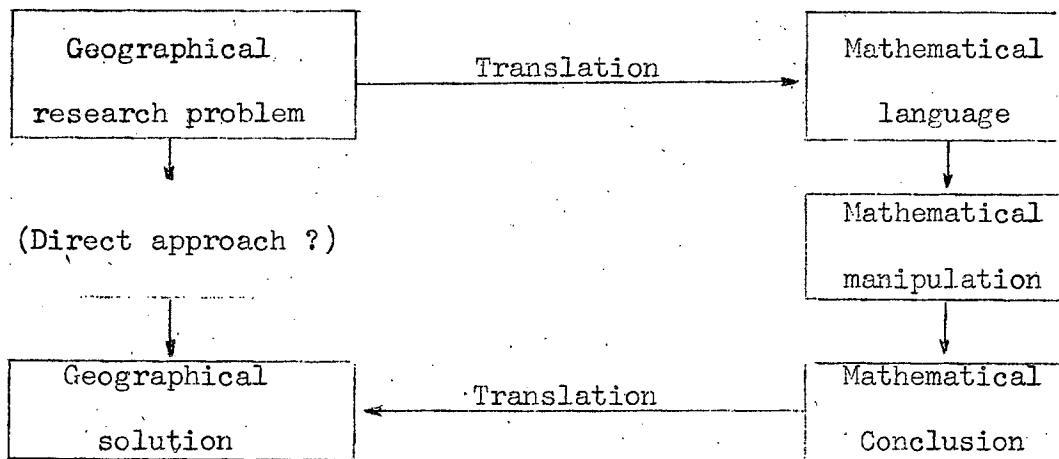
ในสมัยกรีกนักดาราศาสตร์หนึ่งคนดูดวงดาวบนท้องฟ้าได้ใช้วิชา เรขาคณิต เรื่องมุมคำนวณหาตำแหน่งต่าง ๆ ของดาวบนท้องฟ้าในเวลาที่แตกต่างกัน จนสามารถบอกตำแหน่งสองแสงตั้งฉากเหนือสุดและใต้สุดของดวงอาทิตย์ได้ ชาวอินเดียนสามารถคำนวณระบบการโคจรของดวงจันทร์จนสามารถจัดระบบเป็นปฏิทินใช้ได้ไม่ผิดพลาดเลย ปฏิทินระบบจันทร์คติสามารถยืนยันปรากฏการณ์ได้ไม่ผิดพลาดมาเป็นเวลานานนับพัน ๆ ปี ผลพลอยได้คือสามารถบอกการขึ้น - ลงของน้ำในมหาสมุทรได้อย่างแน่นอนและถูกต้อง

อีแรสโทเซเนต (540 ปี ก่อน ค.ศ.) ใช้ความรู้เรขาคณิตแบบยูคลิดและความเชื่อที่ว่าโลกกลม คำนวณเส้นรอบวงของโลกได้อย่างใกล้เคียงกับความเป็นจริงอย่างที่สุด ความผิดพลาดจากการคำนวณเส้นรอบวงโลกของโทเลมี ยังผลให้คริสโตเฟอร์ โคลัมบัส ตัดสินใจเดินทางข้ามมหาสมุทรแอตแลนติก เพื่อหวังไปอินเดีย จนไปพบทวีปอเมริกาของชาวอินเดียนแดง

จะเห็นว่าคณิตศาสตร์ คำนวณเรขาคณิต มีบทบาทในทางภูมิศาสตร์ กอนค่านอื่น ๆ ของคณิตศาสตร์เมื่อเป็นที่แน่ชัดว่าโลกกลม แผนที่ที่เป็นรูปแบบราบทั้งหลายนั้นมีความผิดพลาดจากความเป็นจริงในการใช้ประโยชน์ การแก้ปัญหาเรื่องความโค้งของโลกต้องใช้ตัวเลขจำนวนมาก ๆ ความจำเป็นที่ต้องใช้ Logarithm ก็เกิดขึ้น พืชคณิตก็เข้ามามีบทบาทในภูมิศาสตร์ ในบางประเทศตัวเลขระบบฐานสิบมีประโยชน์ใช้สอยน้อยเกินไปในทางภูมิศาสตร์ จึงจำต้อง เปลี่ยน เป็นใช้ฐานอื่น เพื่อให้เหมาะสมกับงาน

ในปัจจุบันงานทางภูมิศาสตร์ เปลี่ยนแนวจากการ เดินทางค้นคว้าหาดินแดนใหม่ หรืออธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติในที่ต่าง ๆ มาเป็นการวิเคราะห์ และอธิบายเหตุผลของการกระจายของมิติทางภูมิศาสตร์มากขึ้น Model จึงถูกสร้างขึ้นมากมาย ส่วนมากอยู่ในรูปแบบของ เทอมทางพีชคณิต ใช้สัญลักษณ์แทนเหตุการณ์ หลาย Model เป็นแต่เพียงข้อสรุปจากการศึกษาเพียงไม่กี่ครั้งในบางบริเวณของโลกเท่านั้น บาง Model พัฒนาเป็นสมมติฐานที่รอการพิสูจน์ เพื่อยืนยันให้กลายเป็นทฤษฎี

เมื่อนักภูมิศาสตร์หันมาใช้ Model ต่าง ๆ เพื่อการศึกษาทางภูมิศาสตร์กันมากขึ้น บทบาทของคณิตศาสตร์จึง เติบโตขึ้นในงานภูมิศาสตร์ ปัจจุบันงานวิจัยทางภูมิศาสตร์แทบทุกสาขาไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้ข้อมูลที่อธิบายด้วยปริมาณหรือจำนวนเลขได้เลย จากการติดตามผลงานนักภูมิศาสตร์ที่ปฏิบัติงานแก้ปัญหาทางภูมิศาสตร์ในประเทศต่าง ๆ ขณะนี้ได้ใช้ เครื่องสมองกล (Computer) ประกอบการทำงานแล้วทั้งสิ้น นับ เป็น เรื่องยืนยันที่ชัดเจนถึงบทบาทอันมากมายของคณิตศาสตร์ที่มีต่อภูมิศาสตร์ในปัจจุบัน แผนภูมินี้จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์เป็นอย่างไร



(Taylor, Peter J., Quantitative Methods in Geography : An Introduction to Spatial Analysis, Boston : Houghton Mifflin Company, 1977.

การเคหะสงเคราะห์

อ. ภาคย์ เกษมเนตร

โดยสากลนิยมแล้วถือว่าหน้าที่หรือภารกิจที่สำคัญอันหนึ่งของรัฐบาลก็คือ การจัดเตรียมให้มีที่อยู่อาศัย หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า "อาคารสงเคราะห์" (Public Housing Estate) ให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากรของประเทศของคนซึ่งทวีเพิ่มขึ้นอยู่เรื่อย ๆ หรืออย่างน้อยที่สุด ก็เพื่อจัดช่องว่างระหว่างความจำเป็นและต้องการที่อยู่อาศัยกับปริมาณของที่อยู่อาศัยที่รัฐสามารถจัดหาให้ได้ให้ลดน้อยลงมากที่สุดเท่าที่จะสามารถกระทำได้ รัฐหรือหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมอาคารสงเคราะห์จะต้องคำนึงถึง สิ่งจำเป็นที่เกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับการก่อสร้างที่อยู่อาศัยซึ่งมีดังนี้คือ

- ก. การวางผังเมือง (Town Planning)
- ข. พระราชบัญญัติหรือเทศบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร (Building codes หรือ Building regulations)
- ค. การควบคุมราคาที่ดิน (Control of land price)
- ง. การจัดให้มีสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้เพียงพอต่อความต้องการ
- จ. การปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรม (slum clearance)

การวางผังเมือง

ในปัจจุบันนี้ประเทศที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนาประเทศหลาย ๆ ประเทศได้ประกาศใช้กฎหมายผังเมืองเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการพัฒนาปรับปรุงบ้านเมืองให้มีระเบียบเรียบร้อย สวยงาม น่าอยู่อาศัย และเพื่อให้การดำเนินการพัฒนาเมืองเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้กฎหมายผังเมืองนี้ เทศบาลหรือสุขาภิบาลต่าง ๆ หรือหน่วยงานของรัฐอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีหน้าที่จัดทำผังเมืองของเมืองต่าง ๆ ขึ้นทั่วประเทศ และผังเมืองที่จัดทำขึ้นนี้จะต้องได้รับการตรวจรับรองและเห็นชอบในหลักการจากหน่วยงานของรัฐในระดับสูงที่มีหน้าที่ควบคุมการดำเนินการวางผังเมืองและพัฒนาเมืองอีกชั้นหนึ่งด้วย กฎหมายผังเมืองและข้อบังคับต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับ

ขนาดและรูปร่างของแปลงที่ดินที่จะใช้ปลูกสร้างอาคาร ขนาดและความสูงของอาคาร ที่ว่าง
 แนวอาคาร และเขตทาง จตุรัส (Public square) ศูนย์การค้า แนวสายไฟฟ้า ท่อประปา
 สายโทรศัพท์ การกำหนดบริเวณที่อยู่อาศัยสำหรับอนาคต, บริเวณการค้า บริเวณอุตสาหกรรม
 กฎหมายผังเมืองจะกำหนดและควบคุมการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของเมืองให้เป็นไปอย่างมีระเบียบ
 เรียบร้อย เหมาะสมกับการอยู่อาศัย ไม่ว่าจะ เป็นบริเวณเมืองที่จะได้พัฒนาขึ้นใหม่ (new
 district) หรือบริเวณเมืองเก่าที่จะปรับปรุงและพัฒนาใหม่ก็ตาม

กฎหมายผังเมืองให้อำนาจเทศบาล (Local governments) ต่าง ๆ ในการจัดทำ
 ผังเมืองและผังเมืองเฉพาะขึ้นและยังให้อำนาจเทศบาลในการพิจารณาเวดคั้นที่ดินเพื่อประโยชน์
 สาธารณะอันเนื่องมาจากผลของการวางผังเมือง เช่น การเวดคั้นที่ดินเพื่อตัดถนน สร้างอาคาร
 สาธารณะ สวนสาธารณะ สนามเด็กเล่น ตลาด ที่จอดรถยนต์ และอื่น ๆ ที่จำเป็น

จุดประสงค์ของการวางผังเมืองที่สำคัญอันหนึ่งก็คือ สุนทรียภาพ หรือ ความงามของเมือง
 ซึ่งนักผังเมืองต้องคำนึงถึงเสมอ ความงามของเมืองนี้เป็นความประทับใจแก่ผู้ที่ใดมาพบเห็นหรือ
 เยี่ยมเยือน เช่น นักท่องเที่ยว เป็นต้น และในเวลาเดียวกันก็เป็นความภาคภูมิใจของผู้ที่ได้
 อยู่อาศัยในเมืองนั้น ๆ นอกจากนี้ก็ยังมีส่วนประกอบทางค่านสังคม เช่น การจัดวางหรือกำหนด
 ย่านพักอาศัยให้สัมพันธ์กับย่านธุรกิจและอุตสาหกรรมซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญต่อผู้ที่ประกอบ
 อาชีพเป็นผู้ใช้แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ต้องอยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงกับโรงงาน
 อุตสาหกรรมที่ตนทำอยู่ ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพิจารณาจัดเตรียม ถนน และบริการการขนส่ง
 หรือรถยนต์โดยสารประจำทางให้ความสะดวกแก่ชาวเมืองทุก ๆ อาชีพด้วย

โดยทั่ว ๆ ไปแล้วเทศบาลของเมืองต่าง ๆ จะพยายามใช้ความสำคัญของการวางผังเมือง
 เพื่อทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเมือง ผังเมืองเป็นปัจจัยที่สำคัญในการลดบ-
 ประมาณในการดำเนินการก่อสร้างอาคารสูงเคราะห์ต่างๆ นอกจากนี้ผังเมืองยังเป็นปัจจัยที่มี
 อิทธิพลต่อราคาที่ดินที่จะปลูกสร้างอาคารโดยทั่ว ๆ ไปด้วย คือบริเวณใจกลางเมืองซึ่งมีถนน และ
 การให้บริการขนส่งดีย่อมมีราคาที่ดินสูง ส่วนบริเวณที่ห่างจากใจกลางของเมืองออกไปยิ่งไกล
 มากเท่าใดราคาที่ดินก็ยิ่งลดลงเรื่อย ๆ ฉะนั้นจึงเหมาะที่จะใช้เป็นที่อยู่อาศัย

ปัจจุบันนี้วางผังเมืองได้พยายามศึกษาและแก้ไขข้อผิดพลาดที่ได้เคยประสบมาในอดีต เช่น
 ข้อผิดพลาดที่เกี่ยวกับเรื่องอาคารสูงเคราะห์ซึ่งทำกันมาอย่างไม่ค่อยจริงจัง มีข้อมูลน้อย

ซึ่งในขนาดข้อผิดพลาดต่าง ๆ จะต้องถูกแก้ไขให้เรียบร้อย ๆ หมดไป การแก้ปัญหาต่าง ๆ แบบบางส่วน (piecemeal) จะถูกยกเลิกไปโดยนำการพิจารณาแก้ปัญหาแบบพิจารณาที่หลายจุดพร้อมกัน (comprehensive solution) โดยนำเอาปัญหาการพัฒนาในอนาคตมาพิจารณาประกอบด้วย การเวนคืนที่ดินภายในเขตตัวเมือง และบริเวณรอบ ๆ เมืองเข้าเป็นของรัฐหรือของเทศบาลโดยให้เทศบาลหรือสภามณฑลจัดการพัฒนาที่ดินเหล่านี้ ให้เป็นไปตามผังเมืองจะช่วยให้การดำเนินการพัฒนาเมืองและที่อยู่อาศัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดมากขึ้นด้วย

การวางผังบริเวณที่อยู่อาศัยแบบแบ่งเป็นหลาย ๆ หมู่บ้าน

นักผังเมืองพยายามที่จะเน้นให้มีการวางผังบริเวณที่อยู่อาศัยในบางส่วนของเมือง หรือบางตำบลที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ให้รวมตัวกันอยู่เป็นกลุ่มก้อน หรือที่เรียกว่า "หมู่บ้าน" (Neighborhood Units) หมู่บ้านแต่ละหมู่บ้านจะเป็นแบบที่เรียกว่า "เลี้ยงตนเองได้หรือหมู่บ้านสมบูรณ์แบบ" (Self-contained) หมู่บ้านเหล่านี้บางที่อาจจะตั้งอยู่บริเวณใจกลางเมือง (Central City) บางในกิจกรรมพิเศษบางประการ แต่โดยทั่วไปแล้ว โรงงานอุตสาหกรรมและสถานที่ทำงานควรจะอยู่ไม่ไกลจากบริเวณที่พักอาศัยหรือหมู่บ้านต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อที่จะให้ประชากรส่วนใหญ่ที่อยู่อาศัยใกล้ ๆ กับสถานที่ทำงานและโรงงานอุตสาหกรรมที่ตนทำงานอยู่ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ควรนำมาพิจารณาประกอบก็คือ ชนิดและวิธีการของการขนส่งในสมัยปัจจุบัน

บริเวณตำบลที่ถูกวางผังพัฒนาขึ้นใหม่ จะมีการวางผังให้แยกทางเดินเท้าและผิวจราจรเพื่อรถยนต์ออกจากกันอย่างเด็ดขาดทั้งนี้เพื่อแก้ปัญหาการจราจรไม่คล่องตัวและลดปัญหาเรื่องอุบัติเหตุด้วย บริเวณที่มีการปลูกสร้าง (Built-up district) จะถูกล้อมรอบด้วยถนนหลัก (Distributor Street) ส่วนทางเท้าจะถูกตัดตรงจากบ้านพักอาศัยไปสู่ร้านประจำตำบล โรงเรียนอนุบาลหรือประถมศึกษาหรือสถานบริการอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน หมู่บ้านเหล่านี้ควรมีศูนย์ชุมชนย่อย (Sub-Centres) ซึ่งจะประกอบด้วย โบสถ์หรือศาสนสถานที่เป็นต่อชีวิตประจำวันของชุมชน สถานีอนามัย โรงภาพยนตร์ ศูนย์การค้า (Shopping Centres) ดิสนัทท์ที่จอดรถยนต์ สนามกีฬา ในร่มและกลางแจ้ง ศาลาประชาคมหรือศูนย์ชุมชนซึ่งประกอบด้วยห้องโถง ห้องฉายภาพยนตร์หรือเวทีเพื่อการแสดงในบางโอกาส ที่มีการพบปะสังสรรค์ระหว่างผู้อยู่อาศัยในชุมชน หรือในตำบลนี้และบริเวณตำบลใกล้เคียง หรือใช้เพื่อการประชุมออกเสียง

ลงมติเกี่ยวกับกิจกรรมที่มีผลประโยชน์ร่วมกันของชุมชน หรือของหมู่บ้าน หรือของตำบล หรืออาจใช้เป็นสถานที่เพื่อประกอบพิธีมงคลต่าง ๆ ของผู้อยู่อาศัยในชุมชนใดควย

การจัดผังแบบหมู่บ้านในโครงการเคหะสงเคราะห์ของทางราชการ

ในผังเมืองรวม (Master plans) ของเมืองใหญ่ บริเวณที่อยู่อาศัย (Residential areas) จะถูกแบ่งออกเป็นหมู่บ้านหลาย ๆ หมู่บ้านและบริเวณหมู่บ้านแต่ละหมู่บ้านจะถูกแบ่งแยกออกจากกันโดยสิ่งกีดกันตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนน ทางรถไฟ แม่น้ำ ลำคลอง หรือที่เว้นว่างขนาดใหญ่ (large open spaces)

โครงการปรับปรุงที่ดิน เพื่อพัฒนาเมืองเดิมขึ้นใหม่ให้ทันสมัย การก่อสร้างโรงเรียนต่าง ๆ จะถูกกำหนดขึ้นในผังเมืองของเมืองต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นโครงการระยะยาวหรือปานกลางก็ได้ ปัจจุบันนี้ยังคงมีอีกหลายประเทศที่นิยมวางผังพัฒนาบางส่วนของเมืองโดยยึดถือหลักการทางผังเมืองในสมัยก่อน ๆ คือ นิยมวางผังอาคารเป็นแถว ๆ ทั้งสองข้างทางหรือถนนหลวงซึ่งดูจะล้าสมัยเสียแล้วสำหรับปัจจุบันนี้

ในการวางผังแบบหมู่บ้านระยะทางเดินเท้าจากหมู่บ้านไปโรงเรียนประถมศึกษา จะเป็นปัจจัยในการกำหนดขนาดของหมู่บ้าน อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าหมู่บ้านหลาย ๆ หมู่บ้านจะมีขนาดเท่ากันก็ตาม แต่จำนวนโรงเรียนประถมศึกษาจะมีมากน้อยแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนความหนาแน่นของประชากรในแต่ละหมู่บ้าน ซึ่งมีมากน้อยแตกต่างกันนั่นเอง สถานที่ตั้งโรงเรียนและศูนย์กลางการพักผ่อนหย่อนใจของชุมชนหรือหมู่บ้าน (Neighborhood recreational centres) ควรจะอยู่ร่วมกัน ณ บริเวณใจกลางของหมู่บ้าน ในทำนองเดียวกันระยะทางเดินเท้า (Walking distance) จะเป็นที่จำกัดสถานที่ตั้งศูนย์กลางการค้าของหมู่บ้านอีกด้วย (Neighborhood shopping centre) เพราะผู้ที่อยู่อาศัยในหมู่บ้านที่มีรายได้น้อยไม่สามารถจะซื้อหารถยนต์ส่วนตัวมาใช้ได้ จึงจำเป็นต้องเดินเท้าไปจับจ่ายสินค้าในบริเวณหมู่บ้านจึงไม่ควรเดินเท้าไกลเกินไปกว่าที่ควรจะเป็น ส่วนการจราจรภายในหมู่บ้านนั้น ขนาดของถนนภายในหมู่บ้านควรจะได้สัดส่วนกับจำนวนรถยนต์ที่ใช้อยู่เป็นประจำภายในหมู่บ้าน ทั้งระบบถนนภายในหมู่บ้านนั้นก็ควรจะออกแบบให้ความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้ถนน คือผู้อยู่อาศัยภายในหมู่บ้าน ทั้งผู้เดินเท้าและผู้ใช้ยานพาหนะ โดยทั่ว ๆ ไปแล้วเขาไม่นิยมออกแบบถนนให้ตัดผ่านกลางหมู่บ้าน (Through traffic)

สุนนภายนอกที่เขียว เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เสมอ

การวางผังเพื่อปลูกอาคารสงเคราะห์ใหม่ หรือพัฒนาบริเวณอาคารสงเคราะห์เดิมขึ้นใหม่ ควรพิจารณาจัดวางผังบริเวณสนามเด็กเล่น (Play grounds) ให้มีพอเพียงกับความต้องการของเยาวชนทุก ๆ เพศและวัย ตลอดจนควรจัดให้มีที่ว่าง เช่น สวนสาธารณะ หรืออื่น ๆ เพื่อให้ผู้อยู่อาศัยในชุมชนนั้นได้อาศัยพักผ่อนหย่อนใจ ในโอกาสต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคนวัยหนุ่มสาวหรือวัยสูงอายุก็ตาม และควรให้บริเวณดังกล่าวแล้วปลอดจากการรบกวนของการจราจรทั้งจากภายในและจากภายนอกหมู่บ้านด้วย

ในเมืองขนาดกลางและเมืองขนาดเล็ก ไม่ควรสร้างอาคารสงเคราะห์ชนิดห้องชุด (Apartment house) รวมกันเป็นกลุ่มก้อนใกล้ติดกันมากเกินไป ถึงแม้จะมีบริเวณหรือเนื้อที่จำกัด ควรพยายามออกแบบอาคารให้มีความสัมพันธ์ต่อกันในรูปแบบทางสถาปัตยกรรม (Architectural Style) ผนังและอาคารควรจัดและออกแบบให้ดูสวยงามกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โดยรอบอาคารไม่ควรเจาะช่องหน้าต่างโล่งจนสามารถมองเห็นผู้อยู่อาศัยในอาคารได้จากอาคารที่ตั้งอยู่ข้างเคียง

อาคารสงเคราะห์ชนิด Apartment หรือ Flat นี้สามารถรับผู้อยู่อาศัยเข้าอยู่อาศัยได้หลังละหลาย ๆ ครอบครัว ทั้งยังสะดวก ถูกหลักอนามัย ได้รับแสงแดดและอากาศที่ดี ตั้งอยู่ไม่ห่างจากศูนย์กลางเมืองมีการขนส่งสะดวกสบายทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับออกจากเมือง มีสถานที่พักผ่อนหย่อนใจและสถาบันให้การศึกษาคู่เพียงกับความต้องการของผู้อยู่อาศัย หรืออาจตั้งอยู่ไม่ห่างจากตัวนครหลวงหรือเมืองใหญ่ ๆ ซึ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้อยู่อาศัยจะหางานทำได้ ๆ ที่พักอาศัยของตนได้ ซึ่งจะส่งเสริมถึงความสมบูรณ์และความสุขของตนเองและครอบครัว ดังนั้นในปัจจุบันนี้การวางผังบริเวณที่ผู้อยู่อาศัยจึงมักจัดให้อยู่ใกล้ หรืออยู่ไม่ห่างไกลจากบริเวณย่านธุรกิจ, อุตสาหกรรม และสถานที่ตั้งของสถานบริการทางสังคมของชุมชน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของการบริการขนส่งเช่นกัน

ความหนาแน่นของประชากร

ผังเมืองรวม (Master plan) ซึ่งทางราชการจัดทำขึ้นจะต้องบอกความหนาแน่นของประชากร (Density of population) ของย่านหรือส่วนต่าง ๆ ของเมือง ความหนาแน่น

ของประชากรซึ่งใช้ในการวางผังเมืองนี้จะถูกคิคำนวณหรือประมาณไว้เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะของแต่ละชุมชน ประชากรลักษณะอย่างไรควรจะอยู่อาศัย ณ ที่ใด ธุรกิจหรืองานชนิดใดเขาประกอบเพื่อเลี้ยงชีวิตอยู่ มีรายได้ระดับใด ? เขาควรมีที่พักอาศัยชนิดใด ? ในชนบทหรือบริเวณนอกเมือง บ้านพักอาศัยของผู้อยู่อาศัยในบริเวณนี้มักจะเป็นชนิดบ้านเดี่ยวแยกออกห่าง ๆ กัน บ้านแฝดหรือเรือนแถว ควรสร้างขึ้นให้เขาอยู่เพื่อให้ดูแปลกตาและเป็นการประหยัดอีกโสดหนึ่งด้วย

การควบคุมความหนาแน่นของประชากรโดยวิธีใช้กฎหมายควบคุมการแบ่งย่าน (Zoning ordinance) ซึ่งใช้ควบคุมไปกับผังเมืองรวมในทุก ๆ ตำบล อาจจะได้ผลในบางกรณี เช่น กรณีเมืองเก่า ๆ ซึ่งเจริญเติบโตตามยถากรรมมาเป็นเวลานานแล้ว โดยไม่มีการวางผังเมืองรวมหรือผังการใช้ที่ดิน (Land use plan) มาเป็นเวลายาวนาน การใช้ที่ดินเป็นแบบที่เรียกว่าง่าย ๆ ว่าจับจ่าย ผสมผสาน หรือปนเปกัน ไม่ว่าบ้านพักอาศัย ร้านค้า โรงงานอุตสาหกรรมรวมอยู่ในบริเวณเดียวกันหมด ไม่เคยมีการจำแนกแยกการใช้ที่ดินออกจากกันอย่างเด็ดขาดเลย ก็เป็นการยากที่จะใช้กฎหมายควบคุมการแบ่งย่าน หรือ Zoning ordinance ควบคุมการใช้ที่ดินให้ตรงเป็นไปตามที่ผังเมืองรวมกำหนดไว้ได้ อย่างไรก็ตามในกรณีเช่นนี้ก็มีเพียงมาตรการทางการเคหะสงเคราะห์ ซึ่งเป็นงานของทางราชการที่สามารถจะออกแบบและวางผังอาคารสงเคราะห์ให้มีความหนาแน่นของประชากรสอดคล้องกับผังเมืองรวมได้.

การควบคุมความหนาแน่นของประชากรโดยการเคหะสงเคราะห์

การเคหะสงเคราะห์อาจใช้เป็นมาตรการในการควบคุมความหนาแน่นของประชากรให้สอดคล้องกับความหนาแน่นของประชากรที่ถูกกำหนดไว้ในผังเมืองรวมของย่านพักอาศัยในบริเวณต่าง ๆ ได้ เช่น โครงการเคหะสงเคราะห์บริเวณศูนย์กลางเมือง ความหนาแน่นของประชากรที่ใช้ในการคำนวณและออกแบบอาคารสงเคราะห์อาจช่วยลดความหนาแน่นของประชากรในบริเวณใจกลางเมืองให้ลดน้อยลงได้และให้ตรงกับความต้องการของประชากรที่ถูกกำหนดไว้ในผังเมืองรวมด้วย ในทำนองเดียวกันถ้าโครงการอาคารสงเคราะห์ของทางราชการนี้จะถูกสร้างขึ้นในบริเวณนอกเมืองออกไป ความหนาแน่นของประชากรที่ถูกนำมาคิคำนวณและออกแบบอาคารสงเคราะห์ก็จะต้องตรงกับความต้องการของประชากรของบริเวณที่อยู่อาศัยที่มีผู้อยู่อาศัยเบาบางที่ถูกกำหนดไว้ในผังเมืองรวมเช่นกัน

เครื่องมือหรือวิธีการอีกอันหนึ่งที่ใช้ควบคุมความหนาแน่นของประชากรให้สอดคล้องกับผังเมืองรวมคือ การส่งเสริมให้มีการจัดตั้งสหกรณ์ที่อยู่อาศัยเพื่อการพัฒนาหมู่บ้านสมบูรณแบบซึ่งสมบูรณด้วยสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ ตลอดสวนสาธารณะ และบริการทางสังคมอื่น ๆ ที่จำเป็น หากหน่วยงานการเคหะสงเคราะห์หรือส่วนราชการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเห็นความจำเป็นของการส่งเสริมให้มีสหกรณ์ที่อยู่อาศัย หรือนิคมที่อยู่อาศัยที่จัดดำเนินการในรูปสหกรณ์เป็นนิคมใหญ่ๆ ซึ่งจะช่วยให้การควบคุมความหนาแน่นของประชากรมีประสิทธิภาพก็ควรส่งเสริมหรือให้ความช่วยเหลือทางวิชาการและหรือช่วยเหลือทางการเงิน ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะควบคุมความหนาแน่นของประชากรได้ตามต้องการของผังเมือง

กรรมวิธีในการควบคุมความหนาแน่นของประชากรให้ตรงตามผังเมืองรวมอีกวิธีหนึ่งคือการประกาศใช้พระราชบัญญัติหรือกฎหมายปรับปรุงชุมชนใหม่ (Urban renewal หรือ Urban removal legislation) ซึ่งเป็นวิธีที่พิสูจน์ได้ว่าเป็นเครื่องมือในการควบคุมความหนาแน่นของประชากรได้อย่างแท้จริงอีกวิธีหนึ่ง ตามนัยแห่งกฎหมายนี้ ชนิดของการพัฒนาหรือการปลูกสร้างอาคารบนพื้นที่ที่โคลดอนและปรับปรุงแล้วจะต้องตรง และมีความหนาแน่นของประชากรสอดคล้องกับเงื่อนไขที่ไ้ระบุไว้ในผังเมืองรวมทุกประการ เป็นต้น.

สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

จะต้องมีการวางโครงการจัดให้มีสาธารณูปโภคและสาธารณูปการทั้งระดับเมืองและระดับภาค ทุก ๆ หมู่บ้านที่รัฐจัดสร้างขึ้นจะต้องมีโรงเรียนประถมศึกษายอย่างน้อยหนึ่งโรงเรียน สวนสาธารณะรวมทั้งสนามเด็กเล่นหนึ่งแห่ง ศูนย์บริการพักผ่อนหย่อนใจหนึ่งทีและศูนย์การค้าประจำหมู่บ้านหนึ่งแห่งเช่นกัน ส่วนหมู่บ้านจัดสรรซึ่งดำเนินการโดยเอกชนนั้นการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการจะถูกกำหนดให้มีโดยระบุไว้ในกฎหมาย หรือพระราชบัญญัติหรือเทศบัญญัติควบคุมการจัดสรรที่ดินเพื่ออยู่อาศัยและผังโครงการหรือผังการจัดแบ่งแปลงที่ดิน ตลอดจนโครงการเกี่ยวกับสาธารณูปโภคและสาธารณูปการจะถูกสำรวจ ตรวจสอบและอนุมัติโครงการโดยคณะเทศมนตรีของเมืองที่ผังโครงการนี้ตั้งอยู่หรือถูกควบคุมอยู่ ในระดับภาคก็เป็นหน้าที่ของเทศบาลนครหรือเทศบาลนครหลวงซึ่งจะ

รับผิดชอบในการจัดให้มีบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการในระดับภาคเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ในหมู่บ้านหรือชุมชนที่กำลังพัฒนาตัวเองขึ้นมาใหม่ก็เป็นหน้าที่ของรัฐหรือหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงที่จะจัดให้มีอาคารเพื่อดำเนินการให้บริการแก่ชุมชนในลักษณะต่างๆ ตามความจำเป็น ส่วนการให้บริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการก็เป็นหน้าที่ของหน่วยงานของรัฐหน่วยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจะต้องรับผิดชอบในการจัดให้มีบริการตามความเหมาะสมและจำเป็นของชุมชน

การเลือกที่ตั้งอาคารสงเคราะห์

ในการเลือกสถานที่ตั้งหรือที่ปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์โดยทั่ว ๆ ไปแล้วควรพิจารณาถึงนี้

๑. ทำเลหรือสถานที่ที่จะปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์ควรจะมีขนาดแปลงที่ดินที่กว้างใหญ่พอสมควร (Reasonable size) ที่ดินแปลงนี้หรือบริเวณที่จะปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์นั้นจะต้องอยู่ในเขตที่เมืองจะขยายไปถึงและอยู่ใกล้กับสถานที่ที่ผู้อยู่อาศัยในโครงการนี้ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพอยู่

๒. พื้นที่ที่จะเลือกใช้เป็นสถานที่ปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์เพื่อการอยู่อาศัยนั้นจะต้องเป็นที่ดินที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตรกรรม คือให้ผลผลิตในทางเกษตรกรรมต่ำ เหมาะที่จะปลูกสร้างที่อยู่อาศัยเท่านั้น

๓. บริเวณที่ใช้เป็นสถานที่ - สร้างอาคารสงเคราะห์จะต้องเป็นบริเวณที่ถูกจัดให้เป็นย่านพักอาศัย (Area zoned for residential use) ในผังเมืองรวมของเมืองนั้น ๆ

๔. ควรมีการศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะของดินในบริเวณที่จะเลือกเป็นสถานที่ปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์เสียก่อน ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกค่าบดหนึ่งค่าบดใดเป็นสถานที่ปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์ เช่น ศึกษาในลักษณะของการระบายน้ำ ว่าเป็นที่สูงหรือราบลุ่ม หรือคูดุขึ้นน้ำอย่างไร ดินแข็งแรงก็เหมาะสมกับการรับน้ำหนักอาคาร คือประหยัดฐานรากอาคารหรือเสาเข็มของอาคารหรือไม่อย่างไร

๕. บริเวณที่จะปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์นั้นควรจะอยู่ใกล้กับบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเดิม (Existing public services and utilities) เท่าที่จะสามารถจะเป็นไปได้ ประมาณคว่าบริการสาธารณูปโภคและสาธารณูปการนั้นเพียงพอับความต้องการของผู้อยู่อาศัยในบริเวณที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ หรือบริการดังกล่าวอาจขยายเพิ่มขึ้นอีกได้ หรือจัดสร้าง

ขึ้นมาใหม่ได้อย่างหนึ่งอย่างใด

๖. ขนาดของแปลงที่ดินที่จะปลูกสร้างอาคารสงเคราะห์นี้มีขนาดเหมาะสมที่จะนำเอาแนวคิดแบบหมู่บ้าน (Neighborhood Unit) มาใช้ได้

กฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคาร

กฎหมายควบคุมการก่อสร้างอาคารนี้อาจจะเป็นพระราชบัญญัติหรือเทศบัญญัติก็ตามจะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดชนิดของโครงสร้าง ซึ่งอาจจะปลูกสร้างขึ้นในแปลงที่ดินแปลงหนึ่งแปลงใดก็ได้ ความกว้างของถนน ความสูงของอาคารในย่านต่าง ๆ ขนาดความกว้างยาวของอาคารทั้งภายนอกและภายใน ส่วนยื่นของกันสาด หรือระเบียง ขนาดที่เหมาะสมของบันไดของอาคารชนิดต่าง ๆ ความสูงของเพดาน ช่องระบายอากาศ ขนาดของครัว ห้องนอนและห้องรับแขก หรือที่พักผ่อน การระบายน้ำ ขนาดของที่ว่างภายในและภายนอกอาคาร ชนิด ขนาด ของวัสดุที่ใช้ปลูกสร้างอาคารและอื่น ๆ กฎหรือข้อกำหนดเหล่านี้มีอิทธิพลต่อรูปร่างของอาคาร และสถานที่ปลูกสร้างอาคาร และยังให้อำนาจกับเจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่คอยดูแล ควบคุมการปลูกสร้างอาคารให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายด้วย กฎหรือข้อกำหนดต่าง ๆ เกี่ยวกับการควบคุมการปลูกสร้างอาคารนี้ ตามปกติยังเกี่ยวข้องกับ การสุขาภิบาลของอาคารและสิ่งแวดลอมอื่น ๆ อีกด้วย

การควบคุมราคาที่ดิน

บางประเทศรัฐบาลของเราพยายามที่จะลดราคาที่ดินซึ่งจะปลูกสร้างอาคารให้ต่ำลง ราคาที่ดินสูงทำให้ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณเป็นจำนวนมากในการปลูกสร้างอาคารพักอาศัย เพราะเงินส่วนใหญ่ส่วนหนึ่งจะเป็นค่าใช้จ่ายในการซื้อที่ดินเสีย ฉะนั้นจึงมีรัฐบาลบางประเทศอนุญาตให้เทศบาลและสุขาภิบาลเมืองต่าง ๆ มีอำนาจที่จะเตรียมจัดซื้อที่ดินในเมืองและโดยรอบเมืองไว้เพื่อการขยายและพัฒนาเมืองในอนาคต โดยปกติแล้วรัฐจะจัดการซื้อที่ดินเหล่านี้ก่อนที่จะได้มีการประกาศใช้กฎหมายเวนคืนที่ดินหรือการประกาศเอาที่ดินเป็นของรัฐโดยมีค่าชดเชยที่ดิน นี่เป็นวิธีเดียวที่จะประกันได้ว่า การวางผังเมืองสามารถจะดำเนินการไปได้อย่างมีผลก้าวหน้าและน่าพอใจ ที่ดินเหล่านี้เมื่อเป็นของรัฐ หรือของเทศบาลเมืองนั้น ๆ แล้ว เมื่อรัฐจะขายหรือให้เช่า ครอบครอง ถือสิทธิรัฐจะจดทะเบียนกรรมสิทธิ์ให้แก่จะต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขทางกฎหมายบางประการ

ที่รัฐจะเป็นผู้กำหนดใหญ่ถือครองกรรมสิทธิ์จะต้องปฏิบัติตาม ทั้งนี้เพื่อป้องกันความยากลำบากทั้งมวลอันอาจเกิดขึ้นได้ เช่นการขึ้นราคาที่ดิน เมื่อมีการดำเนินการเพื่อนำผังเมืองไปสู่ความเป็นจริง (implementation) การที่รัฐดำเนินการจัดซื้อที่ดินไว้เป็นจำนวนมากก่อนที่จะได้มีการพัฒนาเมืองเป็นการช่วยป้องกันการเก็งกำไรจากราคาที่ดิน (Land speculation) ตลอดจนเป็นการหลีกเลี่ยงปัญหาทางการเงิน และปัญหาทางด้านกฎหมายซึ่งจะตามมาอีก เมื่อมีการจ่ายค่าชดเชยราคาที่ดิน จุดประสงค์ใหญ่อันหนึ่งก็เพื่อที่จะดำเนินการให้ที่ดินในเมืองและบริเวณโดยรอบเมืองที่จำเป็นเพื่อการพัฒนาให้เป็นไปตามผังเมืองรวมทั้งในปัจจุบันและในอนาคตตกอยู่ภายใต้การถือครองสิทธิ์ของเทศบาลเมืองต่าง ๆ นั้นเอง ทั้งนี้เพื่อประกันมิให้มีการเก็งกำไรในราคาที่ดินอีกเมื่อมีการดำเนินการพัฒนาเมืองเกิดขึ้น ซึ่งจะทำการดำเนินการพัฒนาเมืองของเทศบาลเมืองต่าง ๆ สัมฤทธิ์ผลตามผังเมืองรวมไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของการเก็งกำไรราคาที่ดินอีกต่อไป

การปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรม

การกำจัดหรือปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรม (Slum clearance) ซึ่งใช้อยู่ทั่วไปในหลายประเทศนับเป็นมาตรการทางกฎหมายอันหนึ่งเรียกว่ากฎหมายปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรม (Slum clearance legislation) ซึ่งให้อำนาจรัฐ หรือเทศบาลในการดำเนินการเพื่อปรับปรุงบริเวณที่เป็นแหล่งเสื่อมโทรมซึ่งส่วนใหญ่เป็นบริเวณบ้านพักอาศัยซึ่งสร้างมานานแล้วมีสภาพที่ไม่ถูกลักษณะและอนามัยเป็นอันตรายแก่ผู้อยู่อาศัย โดยการรื้อถอนอาคารคังกลาวแล้วปรับปรุงพื้นที่ วางผังปลูกสร้างอาคารที่อยู่อาศัยขึ้นมาใหม่ให้ทันสมัย ถูกสุขลักษณะ และอนามัย สัมควรกับการอยู่อาศัย ตลอดจนให้อำนาจเทศบาลเมืองต่าง ๆ ในการดำเนินการพัฒนาหรือวางผังพัฒนาบางส่วนของเมืองที่ไม่ถูกสุขลักษณะอนามัยขึ้นเสียใหม่ ให้น่าอยู่น่าอาศัยต่อไป อย่างไรก็ตามเนื่องจากเกิดการขาดแคลนที่อยู่อาศัยในบางประเทศ ฉะนั้นอาคารที่อยู่อาศัยที่เก่าแก่มีสภาพคังกลาวแล้วข้างต้นก็ยังถูกรักษาและอยู่อาศัยกันต่อไปอีกไม่สามารถจะดำเนินการปรับปรุงได้ในบางบริเวณ ปัจจุบันนี้กฎหมายเพื่อการปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรมนี้ นับวันจะยิ่งใช้กันแพร่หลายกว้างขวางยิ่งขึ้นมันเป็นวิธีการเดียวที่เทศบาลสามารถจะกำจัดสลัมได้ กฎหมายนี้ให้อำนาจเทศบาลในการเวนคืนที่ดินโดยมีต้องจ่ายเงินชดเชยหรือจ่ายเพียงส่วนน้อยเป็นค่ารื้อถอนอาคารซึ่งจะรื้อถอนออกไปจากบริเวณที่จะถูกปรับปรุงนี้ หลังจากอาคารต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการถูกรื้อถอนไปแล้ว เทศบาลจะดำเนินการ

การปรับปรุงพื้นที่บริเวณขึ้นใหม่ เช่น จัดสร้างถนนขึ้นมาใหม่ จัดดำเนินการให้มีสาธารณูปโภค และสาธารณูปการที่จำเป็นขึ้น ค่าใช้จ่ายที่สูญเสียไปอันเนื่องจากการดำเนินการปรับปรุงบริเวณ เหล่านี้เสื่อมโทรมนี้ทั้งหมดจะถูกแบ่งการรับผิดชอบไปยังหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ปัญหาและความผูกพันของเทศบาลเมืองต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องที่อยู่อาศัยของพลเมืองของตนนั้นว่ามีความสำคัญต่อฐานะของเทศบาลเมืองนั้น ๆ เป็นอย่างยิ่ง เทศบาลจะต้องพยายามศึกษาและหาทางแก้ปัญหานั้นให้ลุล่วงไปด้วยดีเสมอ

การออกแบบและโครงสร้างของอาคารบ้านพักอาศัย

จากจำนวนเงินค่าเช่าที่ครบครันหนึ่ง ๆ สามารถจะจ่ายเป็นค่าที่พักอาศัยได้จะเป็นค่านี้อยู่ให้เห็นถึง ลักษณะ ขนาด ตลอดจนมาตรฐานของอาคารที่พักอาศัยที่เขาควรจะได้อยู่อาศัย ค่าเช่าที่เก็บได้จากผู้อยู่อาศัย คือ เงินทุนที่คอยทยอยกลับคืนมาจากการลงทุนเพื่อสร้างอาคาร สงเคราะห์ให้ประชาชนเขาอยู่อาศัย เงินทุนที่หน่วยราชการของรัฐใช้จ่ายในการสร้างอาคาร สงเคราะห์เพื่อให้ประชาชนอยู่อาศัยนี้รวมทั้งเงินช่วยเหลือ (Subsidies) ที่ได้มาจากเทศบาล และรัฐบาลกลาง เงินลงทุนในการพัฒนาที่อยู่อาศัยจะสูงหรือไม่อย่างไรทั้งขึ้นอยู่กับชนิดของ โครงสร้างของอาคารและราคาของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ ฉะนั้นการไว้วัสดุก่อสร้างซึ่งมีอยู่ในท้องถิ่น ที่ทำการก่อสร้างหรือวัสดุก่อสร้างที่ผลิตขึ้นในภายในประเทศจะช่วยลดราคาค่าก่อสร้างอาคารลง ได้มาก ดังนั้นชนิดของวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในโครงการก่อสร้างอาคารสงเคราะห์ย่อมชี้ให้เห็นถึง วิธีการก่อสร้างซึ่งจะมีผลกระทบต่อราคาค่าก่อสร้างซึ่งอาจจะแตกต่างกัน คิดเป็นจำนวนเงินมาก เช่นกัน ฉะนั้นอาจกล่าวได้ว่าโครงสร้างของอาคารที่พักอาศัยสะท้อนให้เห็นถึงสถานะทางเศรษฐกิจ และสังคมของผู้อยู่อาศัยด้วย

ปกติแล้วอาคารที่พักอาศัยที่สร้างให้เขาภายในเมืองจะเป็นอาคารชุดบ้าง บ้านเดี่ยวบ้าง บ้านแฝด หรือ เรือนแถว แล้วแต่กรณี ส่วนตามชนบทบ้านที่ปลูกห่าง ๆ อย่างใดก็เดี่ยวนั้นมีอยู่ ทั่ว ๆ ไป ซึ่งอาจจะจะเป็นบ้านชั้นเดียวหรือสองชั้นที่เราพบเห็นอยู่เสมอ ฝายนั้งและหลังคาของบ้าน เหล่านี้ทำจากวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นนั้น ในกรณีที่เป็น Apartment สูงสัก ๓ ชั้นก็พอเพียง สำหรับให้เขาอยู่อาศัยในชนบท เช่น คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรืออื่น ๆ เป็นต้น ค่าเช่า อาคารเพื่อการอยู่อาศัยในชนบทย่อมต่ำกว่าในเมือง ส่วนรูปแบบของอาคารนี้อาจจะออกแบบให้

ก็แตกต่างกับอาคารอื่นให้เห็นเด่นชัดก็ได้ เช่น ในประเทศนิวซีแลนด์ อาคารแบบ Apartment นี้ วัสดุหลาย ๆ สิ่งทำให้วัสดุราคา และ Apartment ในเมืองที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ก็จะมีแบบต่าง ๆ กันหลาย ๆ แบบ ทั้งรูปร่าง ความสูงและสีต่าง ๆ กันไป แต่อาคารเหล่านี้จะถูกออกแบบและวางผังให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมของชุมชนอย่างเหมาะสม

การออกแบบและตกแต่งภายในอาคารเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นแก่ครอบครัวผู้อยู่อาศัย ให้เขาเหล่านี้ได้รับประโยชน์จากการอยู่อาศัยภายในอาคารนี้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้ออกแบบอาคารควรให้ความสนใจต่อกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งดำเนินอยู่ภายในอาคารและควรพิจารณาออกแบบโดยพยายามใช้พื้นที่ภายในอาคารให้เป็นประโยชน์ต่อผู้อยู่อาศัยมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ห้องนอนของพ่อแม่ควรแยกต่างหากจากห้องนอนของพวกลูก ๆ ห้องนอนของลูก ๆ ซึ่งต่างเพศกันก็ควรแยกกันเช่นกัน ทั้งนี้ควรพิจารณาถึงวัยของเด็กด้วย ในกรณีที่เป็นอาคารพิจารณาออกแบบให้มีการใช้ประโยชน์ร่วมกับห้องพักผ่อน ซึ่งอาจทำให้มีเนื้อที่กว้างขวางมากขึ้น เพื่อสมาชิกของครอบครัวจะได้ประโยชน์ร่วมกันได้ในเนื้อที่กว้างขวางขึ้น

ไม่เป็นที่สงสัยเลยว่ารูปแบบทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างของอาคารมีผลต่อราคาค่าก่อสร้างอาคารโดยตรง โดยทั่วไปจะต้องมีการกำหนดมาตรฐานของอาคารสงเคราะห์ (Housing standard) คือ เช่น กำหนดขนาดของห้องนอน ห้องพักผ่อนหย่อนใจ ห้องนำห้องส้วม และอื่น ๆ โดยการพิจารณาจากสิ่งแวดล้อมของผู้อยู่อาศัยในอาคาร เช่น ภูมิอากาศ วัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ในท้องถิ่น อุปนิสัยของผู้อยู่อาศัยโดยทั่วไป วัฒนธรรมประเพณีของท้องถิ่น หรือพิจารณาจากมาตรฐานของอาคารสงเคราะห์ที่มีอยู่แล้ว เป็นต้น หากมีการลดขนาดของห้องต่าง ๆ ในอาคารให้เล็กลง ค่าความมาตรฐานที่กำหนดไว้แล้วก็จะมีผลเสียในวันข้างหน้า เพราะว่าถ้าหากได้อาคารที่มีมาตรฐานต่ำ อาคารสงเคราะห์เหล่านี้ก็จะกลายเป็น slum ในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากอยู่อาศัยกันแออัดยัดเยียดหรือหนาแน่นเกินไป และด้วยเหตุอื่น ๆ การลดราคาค่าก่อสร้างอาคารไม่ควรกระทำโดยวิธีลดมาตรฐานของอาคาร และโดยการตัดรายการประกอบแบบก่อสร้าง (specifications) ที่สำคัญ ๆ ออกเสีย แต่ควรกระทำโดยวิธีการใช้วัสดุก่อสร้างที่เหมาะสม ตลอดจนพิจารณาออกแบบอาคารทางสถาปัตยกรรมและโครงสร้างให้เรียบง่ายต่อการก่อสร้าง ซึ่งจะประหยัดราคาค่าก่อสร้างลงได้มากที่สุด

ในบางท้องถิ่นหรือบางประเทศได้มีการก่อสร้างอาคารสงเคราะห์ที่มีมาตรฐานต่ำ ทั้งนี้ เพื่อจะลดงบประมาณในการก่อสร้างและค่าเช่าอาคารให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ไม่เป็นวิธีการที่ประหยัดเลย และข้าราชการ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้เห็นควรจะกระทำ การอย่างหนึ่งอย่างใดเพื่อคัดค้านหรือป้องกันการใช้เงินของรัฐในการก่อสร้างอาคารสงเคราะห์ อาจจะมีสภาพเลวร้ายและกลายเป็นแหล่งเสื่อมโทรมไปในที่สุด ฉะนั้นจึงควรจัดให้มีมาตรฐานของ อาคารสงเคราะห์ขึ้น ตัวอย่างเช่น การให้มีห้องน้ำและห้องส้วมแยกออกจากหากันเป็นนิจจำเป็น สำหรับอาคารสงเคราะห์ เพื่อประหยัดงบประมาณในการซ่อมแซมและรักษาความสะอาดให้น้อยที่สุด ขนาดของอาคารควรมีขนาดเล็กมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยการจัดให้มีห้องอเนกประสงค์ชั้น เพื่อใช้พักผ่อนในเวลากลางวันและใช้เป็นที่หลับนอนในเวลากลางคืน ห้องครัวควรใช้เป็นที่ห้อง รับประทานอาหารและห้องเก็บของด้วย การใช้ห้องอเนกประสงค์ดังกล่าวมิได้เป็นการประหยัด ราคาวาสถุกก่อสร้าง และการลดขนาดของห้องต่าง ๆ ก็ไม่ใช่จะเป็นการประหยัดราคาก่อสร้างอาคาร เหมือนกัน อย่างไรก็ตามการลดจำนวนห้องต่าง ๆ ให้น้อยลงก็ควรจะทำด้วยความระมัดระวัง เช่นกัน ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการกระทำที่เป็นการลดมาตรฐานในการอยู่อาศัยให้ต่ำลงนั่นเอง

การประหยัดในการก่อสร้างอาคารสงเคราะห์

ในการวางแผนเพื่อการพัฒนามนิคมหรือชุมชนขึ้นมาใหม่ นั้นจะต้องมีการศึกษาทางด้านสังคม และเศรษฐกิจของผู้ที่จะเข้าไปอยู่อาศัยในนิคมหรือชุมชนนั้น ๆ ถึงแม้การศึกษานี้จะกระทำแบบง่าย ๆ ในกรณีของโครงการสงเคราะห์ของทางราชการ แต่ก็มีบางกรณีเช่นกันที่การศึกษาดังกล่าวแล้ว จะยุ่งยากเหมือนกัน ในชุมชนหรือหมู่บ้านหนึ่งอาจประกอบด้วยหลาย ๆ ชุมชนย่อย ๆ หรือหมู่บ้าน เล็ก ๆ หลาย ๆ หมู่บ้าน แต่ละส่วนเหล่านี้ต่างก็มีสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม (Socio - economic) แตกต่างกันไป ฉะนั้นขนาดและลักษณะของอาคารสงเคราะห์ย่อมจะถูกกำหนดขึ้น จากพื้นฐานทางด้านเศรษฐกิจและสังคมนี้ โดยปกติแล้วอาคารที่พักอาศัยแต่ละชนิด หรือแต่ละกลุ่มจะมีรูปแบบเหมือน ๆ กัน

การใช้รูปแบบและผังอาคารที่เหมือนกัน จะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการ ตรีเยียมรูปแบบและผังอาคารได้มากและในเวลาเดียวกันก็จะเป็นการสะดวกในการกำหนดมาตรฐาน ของห้องต่าง ๆ ในอาคาร ตลอดจนประตูและหน้าต่างของอาคารให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

อีกทั้งยังเป็นการสะดวกต่อการควบคุมความหนาแน่นของประชากรให้สัมพันธ์กับผังแม่บท (Master plan) ที่ถูกกำหนดขึ้น ในเวลาเดียวกันก็จะเป็นการง่ายที่จะใช้วัสดุก่อสร้างแบบสำเร็จรูปเข้าช่วยในการก่อสร้างสำเร็จลุล่วงไปด้วยเวลาอันรวดเร็วและเป็นการประหยัด

การกำหนดมาตรฐานของห้องต่าง ๆ รวมทั้งขนาดของประตู และหน้าต่าง เป็นวิธีการที่จะลดราคาก่อสร้างอาคารสงเคราะห์ให้ต่ำลง ขนาดมาตรฐานของห้องช่วยให้สะดวกในการที่จะใช้วัสดุก่อสร้างแบบสำเร็จรูปและเครื่องมุงหลังคา ขนาดของห้องสามารถทำให้เป็นมาตรฐานโดยการกำหนดความกว้าง ยาว และสูง ให้สัมพันธ์กับขนาดของวัสดุคอมนึ่ง พื้น ฝ้า และเครื่องมุงหลังคาต่าง ๆ เช่น กระเบื้องมุงหลังคา เป็นต้น เมื่อขนาดของห้องได้ถูกกำหนดเป็นมาตรฐานเดียวกันแล้ว ไม่แบบที่ใช้ทำแบบก่อสร้างอาคารนี้ก็จะสามารถใช้ได้หลาย ๆ ครั้ง มีการสูญเสียน้อย ทำให้ลดราคาค่าใช้จ่ายและเวลาในการก่อสร้างได้มาก หากมีการก่อสร้างเคหะสงเคราะห์เป็นจำนวนมาก ๆ เสมอก็ควรจัดให้มีศูนย์กลางหรือสำนักงานกลางการผลิตวัสดุก่อสร้าง หรือประตูหน้าต่างเพื่อใช้ในโครงการเคหะสงเคราะห์โครงการอื่น ๆ อีกต่อไป โดยนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วย สถานที่ตั้งของโรงงานผลิตชิ้นส่วนหรือวัสดุก่อสร้างนี้จะต้องตั้งอยู่ในทำเลที่ไม่ไกลเกินไปสะดวกในการที่จะขนส่งผลิตภัณฑ์ของตนไปยังบริเวณที่กำลังก่อสร้างอาคารสงเคราะห์ด้วย อย่างไรก็ดีตามขนาดของวัสดุก่อสร้าง และส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น สุกงกัณฑ์ที่ใช้ในอาคารเหล่านี้ควรจะเป็นขนาดเดียวกันกับขนาดของวัสดุก่อสร้างหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ผลิตได้เองหรือที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องถิ่นโดยทั่วไป ฉะนั้นการพัฒนาเคหะสงเคราะห์นี้ให้เห็นถึงความจำเป็นของการที่จัดให้มี หรือประโยชน์ที่ได้จากการใช้มาตรฐานของอาคารสงเคราะห์อย่างแท้จริง

ในโครงการเคหะสงเคราะห์ขนาดใหญ่ ๆ ประโยชน์ที่ได้จากการใช้โครงสร้างและวัสดุสำเร็จรูปอาจจำแนกได้ดังนี้

(๑) ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินการก่อสร้าง และควบคุมการก่อสร้าง โดยที่โครงการก่อสร้างสามารถดำเนินไปและเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้

(๒) ลดค่าใช้จ่ายในการฉาบปูน ผนัง และ หลังคา (ถ้าหลังคาเป็นคอนกรีต) อาคารเนื่องจากวัสดุสำเร็จรูปที่นำมาใช้ถูกหล่อในแบบโลหะซึ่งมีผิวเรียบอยู่แล้ว

(๓) ประหยัดบานหน้าต่างไม้ (ใช้บานหน้าต่างแบบกรอบโลหะติดกระจก)

(๘) การใช้ผนังแบบก่อด้วยแท่งซีเมนต์กลวง (hollow blocks) จะช่วยป้องกันความร้อนและอากาศเย็นได้ดี คือมีสภาพเป็นฉนวน (insulation) ไปในตัว มีหลายประเทศในยุโรปที่นิยมการใช้วัสดุก่อสร้างแบบสำเร็จรูปในการก่อสร้างอาคารสงเคราะห์โครงการใหญ่ ๆ ในประเทศของเขา วิธีการนี้มีประโยชน์และประสมผลดีมากในโครงการเคหะสงเคราะห์ขนาดใหญ่ ๆ ดังกล่าวแล้ว ซึ่งเขามีเครื่องมือกลหรือเครื่องทุ่นแรงต่าง ๆ ใช้งานพร้อมเพียง แต่ขาดแรงงานหรือกรรมการพัฒนาการเคหะสงเคราะห์หรืออาคารสงเคราะห์ในบางประเทศ ช่วยให้เกิดการตื่นตัวและปรับปรุงในภาคอุตสาหกรรมการผลิตวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้างให้ทันสมัยยิ่งขึ้น โดยการร่วมมือของหน่วยงานของรัฐ เทศบาลเมืองต่าง ๆ รัฐบาลท้องถิ่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง งานช่างทุกสาขาวิชาชีพ การค้าวัสดุก่อสร้างและโรงงานผลิตวัสดุอุปกรณ์การก่อสร้าง ช่วยให้เกิดความสะดวกและคล่องตัวในการดำเนินการก่อสร้างเคหะสงเคราะห์โครงการต่าง ๆ ด้วยการร่วมมือของกลุ่มหรือหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งของรัฐและเอกชนดังกล่าวแล้ว อาจช่วยให้สามารถดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

(๑) ดำเนินการจัดตั้งโรงงานผลิตวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง เพื่อสนองความต้องการในการก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย ให้เพียงพอับความต้องการ

(๒) จัดตั้งบริษัทค้าวัสดุก่อสร้างและบริษัทในเครือดำเนินการค้าวัสดุและอุปกรณ์การก่อสร้าง โดยมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินการ กว และควรให้บริการขนส่งที่ทันสมัยรวดเร็ว

(๓) พยายามเลือกสถานที่สร้างอาคารสงเคราะห์ให้รวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อนใหญ่

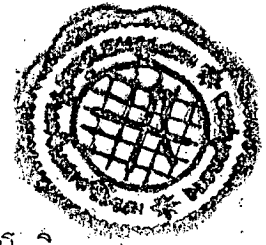
(๔) จัดการงานบริหารโครงการและงานการก่อสร้างให้ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

(๕) ออกแบบอาคารในชุมชน หรือหมู่บ้านหนึ่ง ๆ ให้มีหลาย ๆ แบบ

บรรณานุกรม

- Abrams, Charles : Man's struggle for shelter in on Urbanizing World. 1966
- Ashworth, Herbert : Housing in Great Britain. 1957.
- Bean, Philip R. and Arthur lockwood : Rating valuation practice. 1956.
- Bowley M. : Housing and the State. 1945.
- Bowmaker E : The housing of the working classes. 1895.
- Callender, John H. : Method of reducing the cost of public housing. 1960.
- Carl G. Lindbloom and Morton Farrah. : The citizen's gride to Urban renewal. 1972.
- Lovelace, Eldridge and William L. Weismantel. : Density Zoning. 1963.
- Nash, William W. : Residential rehabilitation. 1959.
- Perry, Clarence : The Neighborhood Unit. 1929.
- Rapkin, Chester and E.W. Grigsby : Residential Renewal in the Urban Core. 1960.
- Rose Hibary. : The Housing problem. 1968.

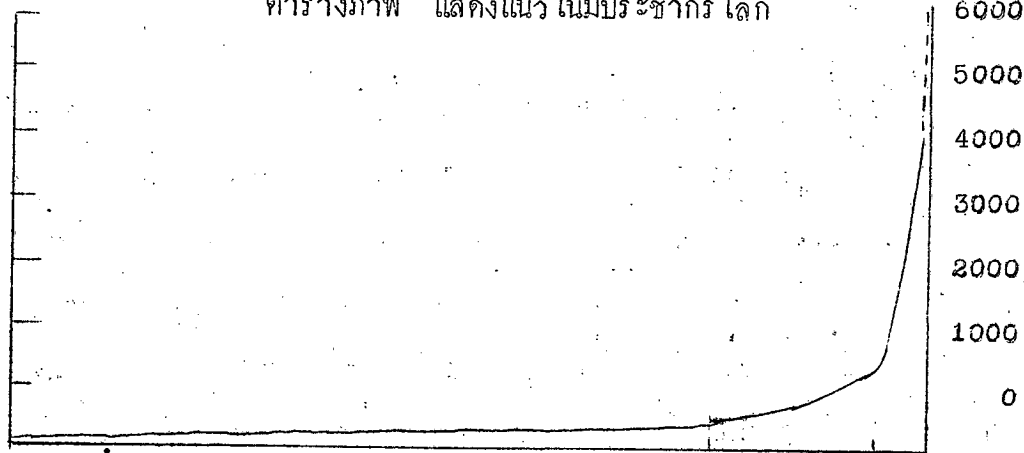
ปัญหาประชากรโลก



ทัศนีย์ ศิริปโชติ

ในปัจจุบันประชากรโลกทวีจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสภาวะการตาย กล่าวคือ เนื่องจากการแพทย์และวิทยาการต่าง ๆ เจริญก้าวหน้ามาก ทำให้อัตราตายจากประเทศต่าง ๆ ลดลง โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งมีจำนวนประชากรในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มประเทศพัฒนาแล้วนั้น สามารถลดอัตรารายลงมามากกว่าอดีตเป็นอย่างมาก ในขณะที่เดียวกันอัตราเกิดยังไม่ได้ลดลง ทำให้อัตราเพิ่มประชากร เป็นไปในอัตราสูง อัตราเพิ่มประชากรทวีสูงมากขึ้น ในระหว่างครึ่งศตวรรษหลังนี้เอง และสูงมากนับตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สอง

ตารางภาพ แสดงแนวโน้มประชากรโลก



8000 ปีก่อนคริสตกาล

1 1750 2000

จากข้อมูล ซึ่งสหพันธ์วางแผนครอบครัวระหว่างประเทศ รวบรวมจากเอกสารต่าง ๆ ของสหประชาชาติ แสดงให้เห็นถึงอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากรโลกดังนี้

พ.ศ. 2473 (ค.ศ. 1930)	ประชากรโลก	ถึงหลัก พันล้านแรก
100 ปี ต่อมา พ.ศ. 2473	จำนวนประชากรโลก	ถึงหลัก พันล้านที่สอง
30 ปี ต่อมา พ.ศ. 2503	จำนวนประชากรโลก	ถึงหลัก พันล้านที่สาม
15 ปี ต่อมา พ.ศ. 2518	จำนวนประชากรโลก	ถึงหลัก พันล้านที่สี่
อีก 22 ปี ข้างหน้า พ.ศ. 2543	จำนวนประชากรโลกจะมีถึง	6.5 พันล้านคน

อัตราเพิ่มของประชากร

ในอัตราเพิ่มเท่าที่เป็นอยู่ ประชากรของโลกเฉลี่ยแล้วเพิ่มขึ้น 2 % ต่อปี ภายหลังจากปี พ.ศ. 2523 (ค.ศ. 1980) อัตราอาจลดลงเล็กน้อย เป็น 1.9 % ผลจากอัตราการเพิ่มประชากร เช่นนี้ จะทำให้ประชากรโลก จากปัจจุบัน 3,988 ล้านคน จะเพิ่มขึ้นเป็น 6,407 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000)

อัตราเพิ่มของประชากรแตกต่างกันเป็นอย่างมากในระหว่างประเทศที่ร่ำรวย กับประเทศที่ยากจน

ในเขตที่ "พัฒนา" แล้ว ประชากรจะเพิ่มขึ้นน้อยกว่า 1 % ต่อปี และใน พ.ศ. 2543 คาดว่า จะเพิ่มขึ้นชามาก น้อยกว่า 3 ใน 4 ของ 1 % ต่อปี

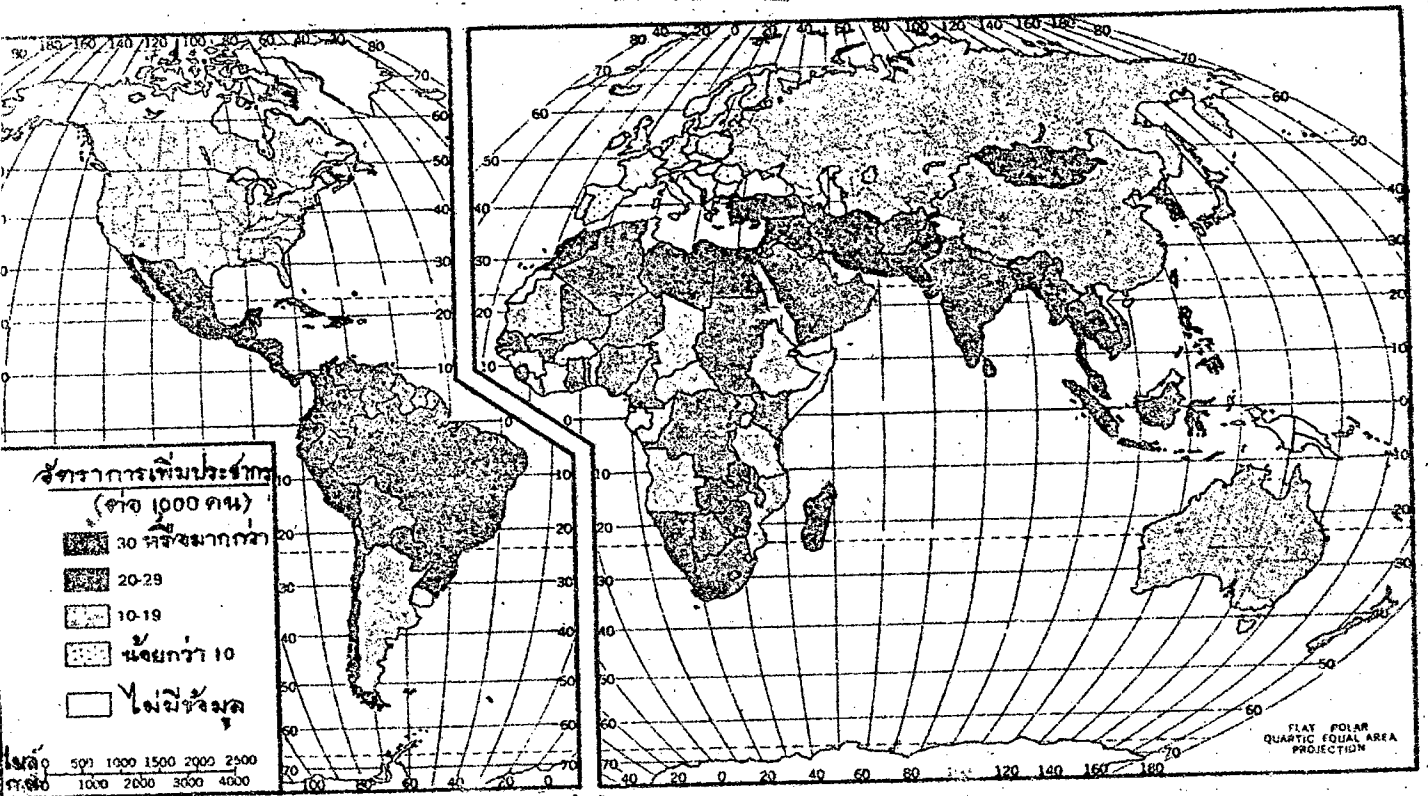
ในเขตที่ "กำลังพัฒนา" ประชากรเพิ่มขึ้นเกือบ 2 1/2 % ต่อปี ผลของการเพิ่มที่แตกต่างนี้อาจมองเห็นได้ชัด ถ้าวัดด้วยสัดส่วนของ "ความร่ำรวย" และ "ความยากจน" ในโลก

ในปี พ.ศ. 2518 (ค.ศ. 1975) ประชากรทุก 7 ใน 10 คน เป็นคนจน ในปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) ประชากรทุก 8 ใน 10 คน จะเป็นคนจน

เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สัดส่วนของประชากรที่เป็นเด็กและคนชราโดยปกติก็จะมีอัตราเพิ่มขึ้นมากกว่าประชากรในช่วงอายุระหว่างนั้น ดังนั้นประชากรในวัยทำงานแต่ละคน ต้องเลี้ยงดูสมาชิกเพิ่มมากขึ้น ปี พ.ศ. 2513 ภายในกลุ่มประเทศเอสแคป (ESCAP) ทั้งหมด เด็กที่อายุต่ำกว่า 15 ปี มีประมาณ 40 % ประชากรที่ช่วงอายุอยู่ในวัยทำงาน (15 - 64 ปี) มีประมาณ 57 % ของประชากรทั้งหมด ส่วนในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีประชากรในวัยเด็กประมาณ 27 % ประชากรในวัยทำงานของเขาจึงมีภาระต้องเลี้ยงดูเพียงครึ่งหนึ่งของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาเท่านั้น

ประชากรในภูมิภาคที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา พ.ศ. 2493 - 2543 (ค.ศ. 1950 - 2000)
คำนวณโดยองค์การสหประชาชาติ

พ.ศ.	ทั่วโลก	ประชากร (ล้านคน)		อัตราส่วนร้อย	
		ภูมิภาคที่พัฒนาแล้ว	ภูมิภาคกำลังพัฒนา	พัฒนาแล้ว	กำลังพัฒนา
2493	2,501	857	1,644	34.3	65.7
2513	3,601	1084	2,526	30.0	70.0
2518	3,967	1,131.8	2,835.3	28.5	71.5
2543	6,253	1,361	4,893	21.8	78.3



อัตราการเพิ่มของประชากร (เน้นการเพิ่มตามธรรมชาติ) : ในกลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจต่ำ จะมีประชากรเพิ่มในอัตราที่สูงกว่ากลุ่มประเทศที่มีการพัฒนาเศรษฐกิจอยู่ในขั้นต้น (ยกเว้นบางประเทศในแอฟริกา ที่อัตราการตายยังคงสูงอยู่ ทำให้อัตราการเพิ่มประชากรอยู่ในระดับปานกลาง)

พิจารณาแล้ว จากการคาดประมาณทั้งของคูแมค และสหประชาชาติ จะเห็นว่า ปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) นั้น ประชากรในกลุ่มประเทศ กำลังพัฒนาจะมากกว่ากลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วถึงสามเท่าตัว ทั้ง ๆ ที่ในปี พ.ศ. 2493 (ค.ศ. 1950) มากกว่าเพียงสองเท่า เท่านั้น ซึ่งแสดงถึงอัตราเพิ่มประชากรในกลุ่มกำลังพัฒนายังสูงกว่ากลุ่มที่พัฒนาแล้วมาก ผลของการเพิ่มประชากรในอัตราสูง ย่อมก่อให้เกิดปัญหานานาประการ ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม โดยที่จะเป็นปัญหาในด้านการกระจายรายได้ การบริโภค การมีงานทำ การอพยพและการลงทุน ตลอดจนปัญหาทางด้านสวัสดิการทางสังคม ที่รัฐต้องจัดหาสำหรับประชากรที่เพิ่มขึ้น ทั้งด้านการแพทย์ การอนามัย การศึกษา ที่อยู่อาศัย น้ำ ไฟ เป็นต้น

ภาวะขาดแคลนอาหาร

ในประเทศแอฟริกา ทวีปแอฟริกา ทารกที่เกิดพันคนจะตายไป 260 คน เสียก่อนที่อายุจะครบ 1 ปี ในอินเดีย ปากีสถาน อัตราตายเท่ากับ 140 ในหนึ่งพัน ในโคลอมเบีย อัตราตาย 82 ในหนึ่งพัน เด็กอีกมากตายไปก่อนถึงวัยเข้าเรียน และอีกส่วนหนึ่งตายในระหว่างการเรียนชั้นต้น ๆ ในประเทศยากจนการออกมรณบัตรให้แก่เด็กที่ตายในวัยก่อนเรียนว่าเกิดจากโรคหัด ปอดควมท้องร่วงหรือโรคอื่น ๆ แท้ที่จริงแล้ว เด็กเหล่านี้ตายด้วยการเป็นเหยื่อของโรคขาดอาหาร เสียมากกว่า

ไม่มีใครทราบแน่ชัดว่า พืชโลกจำนวนสักเท่าใดที่ขาดอาหารในขณะนี้ แต่ก็เป็นที่ตกลงกันทั่วไปว่ามีจำนวนมาก ประมาณ 50 - 60 % ของผลเมืองของประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งหมายถึง 1 ใน 3 ของผลโลก

ในปี พ.ศ. 2521 องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (F.A.O) เผยรายงานการสำรวจ 161 ประเทศ ประมาณว่ามีผู้ขาดอาหารถึง 450 ล้านคน หรือประมาณ 1 ใน 3 ของประเทศกำลังพัฒนา และมีแนวโน้มว่าจะสูงเพิ่มขึ้น ส่วนประเทศที่ร่ำรวยด้วยระบบอุตสาหกรรมจะพบว่า ผู้คนมีอาหารกินกันอย่างเหลือเฟือ จนทำให้เกิดโรคภัยต่าง ๆ ประมาณแคลอรีที่บริโภคกันคนละ 3,380 แคลอรีต่อวัน ในขณะที่ประเทศยากจน 32 ประเทศ ได้บริโภคกันเพียง 2,000 แคลอรีต่อวัน

ในประเทศที่ยากจนที่สุด เกือบครึ่งของเด็กทั้งหมดเป็นพวกที่ขาดอาหาร และทารกอีก 22 ล้านคน ที่เกิดในแต่ละปีนั้น (จำนวน 1 ใน 6) จะมีน้ำหนักน้อยกว่า 2.5 ก.ก. เมื่อตอนเกิด และ 95 % อยู่ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา

ทศศาสตราจารย์ส่วาท เสนาณรงค์

ศาสตราจารย์ส่วาท เสนาณรงค์ ได้ทำการสอนและอุทิศเวลาในด้านการพัฒนา
วิชาภูมิศาสตร์ขึ้นในประเทศไทยจนเป็นปึกแผ่น บรรดาคณะทั้งหลายได้ตกลงกันว่าจะได้สร้าง
สิ่งซึ่งเป็นอนุสรณ์แก่ท่านศาสตราจารย์ และเพื่อแสดงกตเวทิตาด้วย สมควรที่จะจัดตั้งทุนขึ้นเพื่อ
ประโยชน์แก่การศึกษาวิชาภูมิศาสตร์ ซึ่งจะเป็นสาธารณะประโยชน์สืบไป ทุนนี้ให้ชื่อว่า

"ทศศาสตราจารย์ส่วาท เสนาณรงค์"

ในขั้นต้นนี้จะทำการรวบรวมเงินจากบรรดาคณะฯ ตลอดจนญาติ มิตร ที่เห็นด้วยกับคุณ
ความดีของท่านศาสตราจารย์ และต้องการแสดงการวะในคุณความดีนั้น ผู้ที่มีความสนใจร่วมกัน
อาจส่งเงินมาที่ อาจารย์ประเสริฐ วิทย์รัฐ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เงินที่รวบรวมได้จะนำไปฝากธนาคาร เพื่อเก็บดอกเบี้ยจัดสรรคเป็นทุน โดยมีวัตถุประสงค์ให้แก่
นิสิตนักศึกษาทางด้านวิชาภูมิศาสตร์ แด่ขาดแคลนทรัพย์ และอาจจัดเป็นทุนวิจัยทางด้านภูมิศาสตร์ขึ้น
ผู้สนใจที่จะแสดงการวะและกตเวทิตาแก่ท่านศาสตราจารย์ส่วาท เสนาณรงค์ ขอได้
โปรดแสดงกุศล เจตนาได้ จึงขอเชิญชวนมาให้ทราบทั่วกัน.

คณะศิษย์

รายงานผู้บริจาคสมทบทุน
มูลนิธิศาสตราจารย์สวาท เสนาณรงค์

๑. นายสุวิทย์ กังสการ	๑๐๐ บาท
๒. นายอุดม สุขดี	๑๐๐ บาท
๓. นายนอม งามนิสัย	๒๐๐ บาท
๔. นายทวี วรกวิน	๒๐๐ บาท
๕. ดร.ประเสริฐ วิทยารัฐ	๑,๐๐๐ บาท
๖. นางวีรวรรณ กิตติศักดิ์	๕๐๐ บาท
๗. นางทัศนีย์ ศิริปิไซติ	๕๐๐ บาท
๘. นายสมุทรี ศิริบุรี	๕๐๐ บาท
๙. นายภาคย์ เกษมเนตร	๑๐๐ บาท
๑๐. รศ.ประเทือง มหารักษ์กะ	๕๐๐ บาท
๑๑. นายมีชัย วรสายันต์	๓๐๐ บาท
๑๒. นายจำรัส น้อยแสงศรี	๒๐๐ บาท
๑๓. วรรณิ พุทธาวุฒิไกร	๒๐๐ บาท
๑๔. ทวงพันธ์ หรรษา	๒๐๐ บาท
๑๕. นายวรวิฑูรี รอบรู้	๒๐๐ บาท
๑๖. นายวิรัช สิทธิบุตร	๑๐๐ บาท
๑๗. น.ส.จารุวรรณ หงษ์วิจิตร	๑๐๐ บาท
18. นายวิชัย เทียนน้อย	200 บาท
19. นายสมชาย เคชะพรหมพันธ์	<u>100 บาท</u>

รวม

5,200 บาท

แม้หลายประเทศจะมีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต แต่ช่องว่างของอาหารกลับมากขึ้น เพราะประเทศยากจนผลิตอาหารได้ต่ำ แต่การเพิ่มประชากรสูง ในขณะที่ประเทศอุตสาหกรรมสามารถผลิตอาหารได้สูงเพิ่มขึ้นปีละ 1.4 % ประเทศที่กำลังประสบปัญหาขาดแคลนอาหารได้แก่ บังกลาเทศ บราซิล พม่า โคลอมเบีย เอธิโอเปีย อินเดียนีจีเรีย ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ ชูชาน ทัชธานี และ ซาอีร์

ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา จะมีประชากรประมาณ 71 % ของประชากรโลกทั้งหมด แต่สามารถผลิตธัญพืชได้ประมาณ 46 % ผลิตเนื้อสัตว์ ไก่ และถั่วเหลืองได้ 31 - 32 % นมและผลิตภัณฑ์นมเนยประมาณ 22 % ของโลก

ทรัพยากรเบื้องต้นที่จำเป็นต่อการผลิตอาหารคือ ที่ดิน จากการศึกษาเมื่อเร็วนี้ชี้ให้เห็นว่าพื้นที่ที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการเพาะปลูกในโลก มีอยู่ประมาณ 3.2 พันล้านเฮกตาร์ (7.86 พันล้านเอเคอร์ หรือ ราว 2 พันล้านไร่) ประมาณกึ่งหนึ่งของที่ดินที่อุดมสมบูรณ์ที่สุด และใกล้มือที่สุดที่ไคถูกนำมาใช้อยู่แล้วในขณะนี้ พื้นที่ที่เหลือจะต้องใช้เงินลงทุนมหาศาล เพื่อจะใช้เวลาสร้างทางไปถึง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการบุกเบิก การชลประทาน หรือใส่ปุ๋ยลงไปเสียก่อนที่จะนำมาผลิตอาหารได้ ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงที่ดินใหม่ในระยะนี้มีช่วงอัตราตั้งแต่ 215 - 5,275 เหรียญ ต่อ เฮกตาร์ (6.25 ไร่)

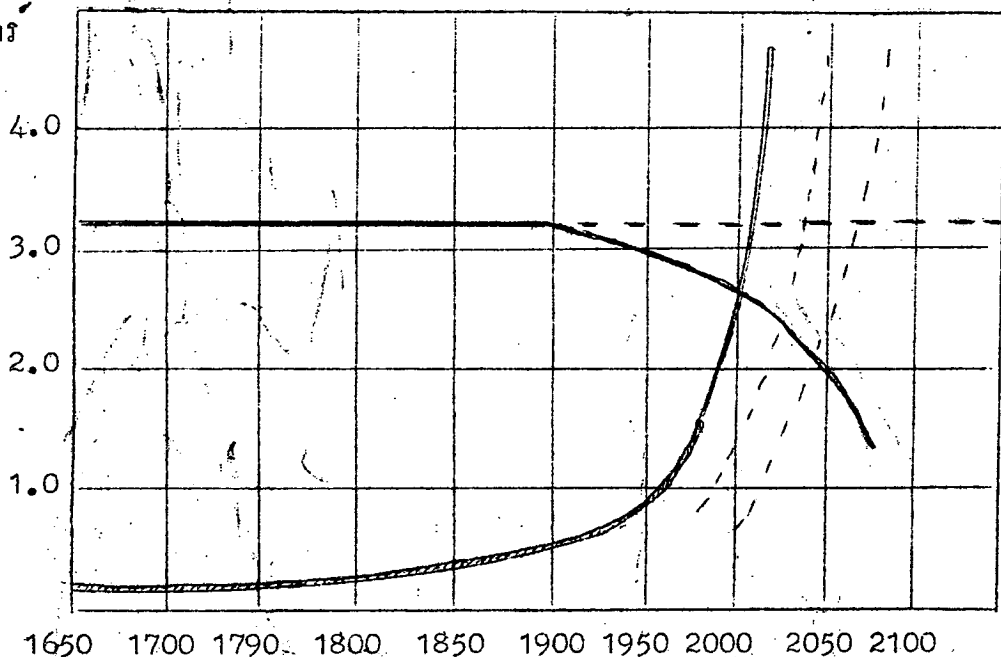
ตามรายงานของ เอฟ เอ โอ แสดงว่า การเปิดที่ดินเพื่อมาใช้ในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นนี้ เป็นสิ่งที่ไม่อาจทำได้ในเชิงเศรษฐกิจ แม้ว่าจะคิดถึงความต้องการอาหารอย่างรีบด่วนของโลก ในขณะนี้ก็ตาม รายงานนี้กล่าวว่า

"ในเอเชียใต้... บางประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแอฟริกาเหนือ บางส่วนของละตินอเมริกา และแอฟริกา เกือบไม่มีโอกาสขยายเนื้อที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นอีกเลย ถ้าจะขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่ม ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงดินสูง จะเป็นการประหยัดมากกว่าถ้าจะนำที่ดินที่ใช้การอยู่แล้ว มาใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ยิ่งขึ้น"

โดยเฉลี่ยแต่ละคนควรรับประทานอาหารให้ได้จำนวนแคลอรีประมาณวันละ 2,500 - 3,000 แคลอรี บริโภคโปรตีนอย่างน้อยวันละ 70 กรัม

ภาพ ที่ดินที่ใช้เพาะปลูกได้

พันล้าน เฮกตาร์



เส้นโค้ง เส้นล่างแสดงจำนวนที่ดินที่ต้องใช้ในการผลิตอาหารเลี้ยงพลโลก โดยสมมติว่าอัตราการใช้ที่ดินโดยเฉลี่ยทั่วโลกในขณะนี้คือ 0.4 เฮกตาร์ต่อคน (2 ไร่ครึ่งต่อคน)

เส้นโค้ง เส้นบนแสดงให้เห็นปริมาณที่ดินที่พอจะใช้เพาะปลูกได้ที่มีอยู่ในอนาคต การที่เส้นโค้งลงก็เพราะเหตุว่าทุกคนต้องการที่ดินอีกจำนวนหนึ่ง (ซึ่งตกประมาณคนละ 0.08 เฮกตาร์ หรือ 200 ตารางวา) เพื่อใช้ในการสร้างบ้านเรือน ถนน ที่ทิ้งขยะ วางสายไฟฟ้า และเพื่อใช้ในกิจการต่าง ๆ

จากรูปนี้ แสดงว่า แม้จะนำพื้นที่ที่พอจะใช้ได้ทั้งหมดมาใช้แล้วก็ตาม โลกเราก็คงจะต้องขาดแคลนที่ดินอย่างมากมาย ก่อนจะถึงปี ค.ศ. 2000 ถ้าคนต้องการใช้ที่ดินตามอัตราปัจจุบันอยู่ และถ้าประชากรยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราปัจจุบันนี้ ภายในระยะเวลาไม่กี่ปีเราจะต้องเปลี่ยนสภาพจากมีที่ดินเหลือเพื่อ มาสู่สภาพขาดแคลนอย่างมาก ถึงแม้เราอาจจะมีประสิทธิภาพที่จะเพิ่มผลผลิตของที่ดินให้ได้อีก 2 เท่า หรือ 4 เท่า เพราะความก้าวหน้าทางเทคนิคการเกษตรและการลงทุนในการเกษตร เช่น แทรกเตอร์ ปู๋ย ระบบชลประทาน ก็จะช่วยย่นเวลาให้ราว 30 ปี

แน่นอน เหลือเกินว่าสังคมชาวโลกจะไม่ตกอยู่ในฐานะที่ถึง "จุดวิกฤต" ที่ปริมาณที่ดินที่ต้องการ
 เกิดเกินปริมาณที่มีอยู่โดยไม่รู้ตัว เพราะอาการของภาวะคับขันย่อมจะเกิดขึ้นก่อนลงหน้า เป็น
 เวลานาน ราคาอาหารจะสูงขึ้นอย่างมาก จนคนบางส่วนจะตองอดอยาก คนส่วนที่เหลือจะถูก
 บังคับให้ใช้จำนวนที่ดินน้อยลง และตองเปลี่ยนไปบริโภคอาหารที่มีคุณภาพต่ำ อาการเหล่านี้ได้ปรากฏ
 ขึ้นในส่วนต่าง ๆ ของโลกข้างแหวงแล้ว แม้ว่าที่ดินที่แสดงในรูปจะถูกใช้ไปในการเพาะปลูกเพียงครั้ง
 เดียว แต่พลโลกประมาณ 10 ถึง 20 ล้านคน ก็ตายไปทุกปีโดยสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับภาวะทุโภชนาการ
 ไม่โดยทางตรงก็โดยอ้อม

ถึงแม้ประเทศต่าง ๆ ละเลื้อกไขนโยบายให้ผลิตอาหาร เป็นหลักสำคัญอยู่ต่อไปเรื่อย ๆ
 แต่การที่ประชากรเพิ่มขึ้น ประกอบกับกฎแห่งการเพิ่มพูนของค่าใช้จ่ายในการผลิตอาหาร ก็จะมีผลกัน
 ให้รัฐบาลใช้ทรัพยากรทุกอย่างไปในการผลิตอาหาร จนถึงจุดหนึ่งที่ไม่มีทรัพยากรจะไปทำอย่างอื่น
 รวมทั้งการผลิตอาหารเพิ่มขึ้นอีก

ที่จริงแล้ว ยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ อีกหลายข้อ แต่ขี้ดจำกัดขั้นที่สอง ซึ่งสำคัญรองลงมาจากเนื้อที่
 เพาะปลูก ก็คือปริมาณน้ำจืด ที่อาจหามาใช้ได้ ความจริงในภูมิภาคบางส่วนของโลก ความขาด
 แคลนน้ำจะมาถึงก่อนที่เนื้อที่เพาะปลูกจะหมดลงถึงหลาย ๆ ปีเสียอีก

ปัญกับกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เกษตรกรในประเทศพัฒนาแล้ว โดยส่วนรวมใช้ปุ๋ยคิดเฉลี่ยต่อ
 คนมากกว่าเกษตรกรในประเทศกำลังพัฒนา 9 เท่า ประเทศกำลังพัฒนาถ้าผลิตปุ๋ยได้เต็มที่ก็จะผลิตได้
 ร้อยละ 17 ของปุ๋ยที่ผลิตได้ในโลก แต่ในทางความจริงแล้วผลิตได้เพียงร้อยละ 8 ของปุ๋ยที่ผลิตได้
 ในโลก และเป็นผู้ใช้ปุ๋ยราวร้อยละ 15 ซึ่งก็หมายความว่า คนในประเทศพัฒนาแล้ว ซึ่งมีอยู่ราว
 ร้อยละ 29 ของประชากรโลก เป็นผู้ใช้ปุ๋ยถึงร้อยละ 85 ของปุ๋ยที่ผลิตได้ในโลก

ในปี พ.ศ. 2514 ประเทศกำลังพัฒนาตองใช้เงินตราสั่งปุ๋ยเข้าประเทศเป็นเงิน 550
 ล้านดอลลาร์ แต่ในอีก 3 ปี ต่อมาพวกเขาตองใช้เงินถึง 2,500 ล้านดอลลาร์ ในการสั่งปุ๋ยจำนวน
 เท่าเดิมเข้าประเทศ และหลายแห่งไม่สามารถหาซื้อปุ๋ยได้ เพราะความขาดแคลนปุ๋ย ทำให้ผลผลิต
 ทางเกษตรของประเทศกำลังพัฒนา ในปีนั้น ลดลง

คณะกรรมการเรื่องปุ๋ย ของ เอฟ. เอ. โอ. ได้ศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานของปุ๋ย
 เป็นรายภูมิภาค ตั้งแต่ปี 2518 ถึง 2524 และได้รายงานว่ สำหรับประเทศกำลังพัฒนา ที่มีระบบ
 เศรษฐกิจแบบตลาดจะยังคงผลิตปุ๋ย และมีปุ๋ยไม่พอใช้ต่อไป ในอนาคตอันใกล้ ในขณะที่ประเทศที่มี

การวางแผนจากส่วนกลาง (สังคมนิยม) ทั้งในยุโรปและเอเชีย ส่วนใหญ่จะผลิตปุ๋ยทั้งสามชนิดได้ในระดับพึ่งตัวเองได้ ส่วนประเทศพัฒนาแล้ว จะผลิตปุ๋ยได้เกินความต้องการใช้ภายในเล็กน้อย แต่จำนวนที่ผลิตได้เกินนี้ คาดว่าจะลดลงในทศวรรษหน้า

ขณะเดียวกันมีรายงานข่าวว่า เกษตรกรในประเทศพัฒนาแล้วมีการกักตุนปุ๋ย เพราะกลัวว่าราคาปุ๋ยจะสูงขึ้นอีก นอกจากนี้ยังปรากฏว่าประเทศพัฒนาแล้ว เป็นต้องใช้ปุ๋ยมากขึ้นทุกที เพื่อให้ได้ผลผลิตต่อไร่ ในปริมาณเท่าเดิม และประเทศพัฒนาแล้ว ยังใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นสำหรับทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากประชากรบริโภคอาหารเนื้อมากขึ้น และยังมีการใช้ปุ๋ยสำหรับสนามหญ้า สนามกอล์ฟ และต้นไม้อื่น ๆ ที่ไม่ได้ให้ผลผลิตอาหาร

หนทางแก้ไขที่พอเป็นไปได้ ทางหนึ่งคือ การกล้มไปหาทางใช้ปุ๋ยอินทรีย์มากขึ้น สหประชาชาติได้เสนอให้ใช้ซากพืช มูลสัตว์ และมูลคน ซึ่งสามารถให้ธาตุอาหาร ในโตรเจน ฟอสเฟต และโปแตช รวมทั้งธาตุที่เป็นประโยชน์อื่น ๆ แก่พืช แหล่งทรัพยากรเหล่านี้ในประเทศกำลังพัฒนามีอยู่มาก (มากกว่าปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแต่ละปี 7 - 8 เท่า)

ปัญหาคือ ประเทศกำลังพัฒนายังไม่รู้จักใช้ของเสียเหล่านี้อย่างเต็มที่ และปัญหาเรื่องนี้ไม่ใช่ปัญหาค้นเทคนิคล้วน ๆ หากแต่เป็นปัญหาค้นสังคม และวัฒนธรรมด้วย

สำหรับการแก้ไขระดับโลก ได้เคยมีการเสนอทางแก้ไขกันมากมาย ในการประชุมที่สหประชาชาติจัดขึ้นหลายครั้ง โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับ การตั้ง "กองทุนปุ๋ย" (Fertilizer Pools) โดยให้หลายประเทศช่วยออกเงินอุดหนุนโครงการซื้อปุ๋ยเก็บเข้าสต็อกไว้ เพื่อช่วยประเทศกำลังพัฒนาในยามปุ๋ยมีราคาสูง

การให้ความช่วยเหลือระดับนานาชาติในปัจจุบัน ควร เน้นที่การช่วยให้ประเทศกำลังพัฒนา มีโรงงานผลิตปุ๋ย สามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้เต็มที่ ส่งเสริมประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ย และการกระจายปุ๋ย คนคว้าวางวิจัยวัตถุดิบใหม่ ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีแบบง่ายยิ่งขึ้น (เช่น จีน พยายามใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จากอุจจาระคน มูลสัตว์ และซากพืช อย่างกว้างขวาง ทั้ง ๆ ที่จีนมีโรงงานปุ๋ยเคมีขนาดเล็กอยู่ทั่วไป)

ราคาปุ๋ยในประเทศไทย ราคาขายส่งในตลาดกรุงเทพฯ เดือน เมษายน 2521 ประมาณ
ตันละ 3,000 - 4,000 บาท (แล้วแต่ส่วนผสม)

ภาวะเน่าเสีย

ภาวะเน่าเสีย / ของโลก กำลังเพิ่มพูนขึ้น โดยได้รับอิทธิพลจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น และการขยายตัวของอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม

ในปัจจุบัน ร้อยละ 97 ของพลังงานการผลิตทางอุตสาหกรรมของมนุษยชาติ ได้มาจากเชื้อเพลิงประเภทที่สะสมมาเป็นเวลานาน (fossil fuels) เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงเหล่านี้จะเกิดสารหลายประเภท ติดตามมาสู่บรรยากาศ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ปัจจุบันถูกปล่อยไป 20,000 ล้านตัน ปริมาณที่วัดได้ในบรรยากาศจะเพิ่มขึ้น ในอัตราประมาณ ร้อยละ 0.2 ต่อปี

ถ้าใช้พลังงานนิวเคลียร์ แทนเชื้อเพลิงประเภทสะสมตัว การเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะหยุดชะงักลง แต่พลังงานชนิดนี้ก็ปล่อย กัมมันตภาพรังสี

ผลทางอ้อมของการใช้เชื้อเพลิงอีกทางหนึ่งคือ ความชื้น ที่ถ่ายเทออกมาทำให้เกิด "ภาวะเน่าเสียทางอุณหภูมิต่ำ" อาจก่อให้เกิดสภาพวิปริตทางอุทกนิยมนิวทริยาขึ้นได้หลายประการ อาจก่อให้เกิดผลร้ายแรงทางภูมิอากาศของโลก

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ซึ่งเป็นผลมาจาก การสะสมเอาสิ่งปฏิกูลที่ละลายได้จากการอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม และ องค์การปกครองท้องถิ่น ซึ่งมีผลต่อปริมาณการประมง เนื่องจากปริมาณของออกซิเจน ที่ละลายอยู่ในน้ำค่อย ๆ หมดไป

สารโลหะ เป็นพิษที่เกิดจาก ตะกั่ว หรือปรอท ที่ถูกเททิ้งออกมานั้นจะแพร่ไปตามทางน้ำ และบรรยากาศจากแหล่งต่าง ๆ เช่น รถยนต์ เตาเผาขยะ กระบวนการอุตสาหกรรม และการปราบศัตรูพืช ในทางการเกษตร

ดี.ดี.ที. เป็นสารเคมีอันตราย ที่มนุษย์คิดค้นขึ้นมา แล้วปล่อยไปในสิ่งแวดล้อมในรูปของยาฆ่าแมลง ในอัตราประมาณปีละหนึ่งแสนตัน หลังจากใช้ฉีดพ่นไปแล้วส่วนหนึ่งของสารนี้ที่เป็นละอองจะปลิวไปในระยะไกล ๆ ในอากาศ ก่อนที่จะตกกลับลงสู่พื้นดินหรือพื้นน้ำ ในมหาสมุทรนั้น บางส่วนของ ดี.ดี.ที. จะตกอยู่กับจุลชีวันเล็ก ๆ (plankton) ซึ่งเป็นอาหารของปลา แลวมนุษย์กับวิโคปลาเหล่านี้ก็ตกหนึ่ง (จากการใช้ ดี.ดี.ที. ลบนอยลง แตระดับที่อยู่ในปลา จะลดลงหลังจากนั้น 20 ปี)

สรุป

การเพิ่มขึ้นของประชากร ในซีกโลกยากจนที่ยังค่อยพัฒนาและกำลังพัฒนานี้ มิได้เป็นปัญหาของประเทศยากจนเพียงฝ่ายเดียว แต่ยังเป็นปัญหาร่วมกันของโลกด้วย ทั้งนี้เพราะ เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าประเทศต่าง ๆ ในโลกนี้จำต้องพึ่งพาอาศัยกันมากขึ้น ดังนั้นผลของการเพิ่มประชากรที่ไม่มีวันสิ้นสุด จึงมิได้เป็นผลร้ายเฉพาะประเทศยากจนเท่านั้น หากยังเป็นผลกระทบถึงทุก ๆ คนตลอดทั่วโลก

การเพิ่มขึ้นของพลโลก หรือการระเบิดของประชากรนั้น ก่อให้เกิดปัญหาโดยตรง ทั้งทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และนิเวศวิทยาต่อมนุษยชาติ ความกตัญญูในเรื่องประชากรจะซ้ำเติม ปัญหาสำคัญ ๆ ของโลกที่ยังแก้กันไม่ตก เช่น ปัญหาเงินเพื่อ เศรษฐกิจตกต่ำ ภัยว่างงาน หรือทำงานค่าระดั้ม คนไม่รู้หนังสือ อาหารขาดแคลน พลังงานขาดแคลน และความเน่าเสียของสภาพแวดล้อม เป็นต้น

ในขณะที่โลกไถ่ก้าวสู่ทศวรรษที่สองของการพัฒนา (2513 - 2523) ความที่สหประชาชาติได้กำหนดขึ้น ปัญหาใหญ่ ๒ ประการที่เผชิญหน้ามนุษยชนทั่วโลกอยู่ในทุกวันนี้ คือ

ประการแรก ทำอย่างไร ชุมชนชนของโลก จะสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้ง ที่อาจจะนำไปสู่สงครามนิวเคลียร์ได้

ประการที่สอง ทำอย่างไร เราจะสามารถใช้ทรัพยากรของโลกที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เป็นประโยชน์ เพื่อที่มนุษยชาติจะไม่ต้องเผชิญกับการทำลายอัน เร่งด่วนของความยากจน และทำให้สภาพ ความเป็นอยู่ของผู้คนดีขึ้นกว่าเดิม

ซึ่งความเป็นจริง ประชากรทั่วโลกยังไม่ได้ทำอะไรให้ปัญหาทั้งสองประการ ลดความร้ายแรงลงไป

แนวทางในการแก้ไข

ความยากจนในชนบทของประเทศกำลังพัฒนา เป็นปัญหาอันยิ่งใหญ่ อาจก่อให้เกิดผลร้ายในฐานความมั่นคงปลอดภัยของประเทศชาติ รวมไปถึงความไม่สงบของผู้คนในชาติ ดังนั้น การปล่อยปละละเลยให้ปัญหาดังกล่าวสะสมเพิ่มพูนขึ้น โดยไม่มีการศึกษาทางแก้ไขอย่างจริงจัง เป็นการปล่อยให้ประเทศชาติต้องขาดเสถียรภาพไปทีละเล็กละน้อย

กลวิธีในการแก้ปัญหาความยากจนในชนบทของประเทศกำลังพัฒนา อาจกระทำไคด้วยแนวทางต่อไปนี้

1. ได้แก่การพัฒนาชนบท โดยเข้าไปสร้างความเจริญให้แก่ท้องถิ่นชนบททั้งทางวัตถุและทางจิตใจ (สร้างถนน คลองชลประทาน โรงเรียน โรงพยาบาล ไฟฟ้า) มุ่งส่งเสริมการค้าการเกษตรให้มากที่สุด ส่วนการพัฒนาทางด้านจิตใจก็สำคัญมาก เพราะจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำให้คนในชนบทให้ความร่วมมือกับการดำเนินงานของรัฐบาล ทำให้ประชาชนทุกคน มีความสำนึกในหน้าที่และความรับผิดชอบว่า ตนมีส่วนช่วยให้อบรมครัว, สังคม และประเทศชาติเจริญขึ้นได้

2. ได้แก่ ความพยายามสร้างงานใหม่มากขึ้น เช่น การก่อสร้างสะพาน คูคลอง ถนน ผายกั้นน้ำ งานหัตถกรรม

3. พยายามเพิ่มการผลิตอาหารให้พอเพียง

4. การให้การศึกษากว่ลชน ทั้ง เด็กและผู้ใหญ่ให้มีโอกาสศึกษา เพื่อเพิ่มพูนความรู้ สำหรับนำมา เป็น เครื่องมือทำมาหากิน

5. ต้องลดการขยายตัวของประชากรให้ลดลง (พ.ศ. 2517 ทั้งโลกมีเด็กเกิด 127 ล้านคน เด็กในวัยเข้าโรงเรียน 95 ล้านคน)

เพื่อแก้ไขปัญหาคความยากจน และทำให้คุณภาพของชีวิตดีขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดอัตราเพิ่มของประชากรลงโดยเร็ว เป็นที่น่ายินดีว่า ร้อยละ 94 ของประชากรโลกอยู่ในประเทศที่มีบริการวางแผนครอบครัวแล้ว แต่ไม่ได้หมายความว่าโครงการวางแผนครอบครัว จะได้รับการยอมรับจากผู้คนในประเทศทั้งหมด

สิ่งสำคัญที่ควรจะต้องกระทำ คือ ทำให้โครงการวางแผนครอบครัวได้รับการบรรจุไว้เป็นโครงการแห่งชาติ หรือออกกฎหมายบังคับ เพื่อหาทางให้ครอบครัวมีขนาดเล็กลง ครอบครัวสมัยใหม่ไม่ควรมีลูกเกิน 2 คน ในปี พ.ศ. 2519 รัฐบาลอินเดียได้ออกกฎหมายบังคับให้คู่สมรสที่มีบุตรตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป ต้องไปรับการทำหมัน มิฉะนั้นจะถูกจำคุก 2 ปี ประเทศไทย จะไม่ให้เงินชดเชยบุตรคนที่สามที่เกิดในปี พ.ศ. 2521 สิงคโปร์ ถ้าใครมีบุตร เกินสองคนรัฐไม่ช่วยในค่าน้ำสวัสดิการ

การวางแผนครอบครัวควร เป็นบริการให้เปล่า ที่รัฐพึงจัดให้แก่ประชาชน ซึ่งรัฐบาลของประเทศด้อยพัฒนาและกำลังพัฒนา ย่อมไม่มีเงินทุน เพียงพอสำหรับบริการให้เปล่า จึงจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือจากองค์การระหว่างประเทศ ปัจจุบันนี้ค่าใช้จ่ายในการควบคุมการเจริญพันธุ์ของโลกตกราวปีละ 3,000 ล้านดอลลาร์ ซึ่งนับว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับงบประมาณค่าใช้จ่ายทางทหารของโลก ซึ่งตกถึงปีละ 200,000 ล้านดอลลาร์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเพิ่มงบประมาณด้านนี้ให้มากขึ้น.

บรรณานุกรม

- ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, วารสารเศรษฐกิจ, ความยากจนในชนบท, มิถุนายน 2519
- ธนาคารกรุงเทพ จำกัด, วารสารเศรษฐกิจ, ปัญหาประเทศไทยพัฒนา, พฤษภาคม 2521
- ดร. นิพนธ์ เทพวัลย์, ประชากรศาสตร์, โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2519
- คอนเนลลา เอช. มีโลวส์ และพวก, ชี้คจำกัดความเจริญ, แปลโดย ศ.จ. อมร รักษาสัตย์
และ ปฐม ณีโรจน์, โรงพิมพ์แพรวพินทยา, 2519
- ESCAP, Asian Population Programme News, Special Issue, Post - World
Population Conference, Consultation Bangkok, Jan. 14 - 20, 1975.
- Trewartha, Glenn T., A Geography of Population World Patterns, John
Wiley & Sons Inc., 1969.

การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ

ดร. ประเสริฐ วิทยาวัตร

ภาพถ่ายทางอากาศ หมายถึง ภาพย่อส่วนของพื้นโลก ในปัจจุบันนี้มีบทบาทสำคัญที่ให้ข้อมูลในด้านต่าง ๆ มากมาย ข้อมูลที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ทางด้านทหาร การป่าไม้ ปรัชญา ธรณีวิทยา อุทกศาสตร์ วิศวกรรมผังเมือง มนุษยวิทยา ภูมิศาสตร์ ฯลฯ แต่ข้อมูลที่สกัดออกจากภาพถ่ายทางอากาศนั้นต้องอาศัยเทคนิค ความรู้หลาย ๆ ด้าน และความชำนาญของผู้อ่านภาพถ่ายเหล่านั้น ข้อความที่จะกล่าวต่อไปนี้จะจำกัดอยู่เฉพาะตัวภาพถ่ายเป็นการนำร่องก่อน ส่วนเทคนิคในแต่ละสาขาวิชานั้นจะมีวิทยากรแต่ละสาขาจะได้อธิบายถึงโอกาสต่าง ๆ ตามตารางของกรอบครั้งนี้ ส่วนความรู้หลาย ๆ ด้าน และความชำนาญนั้นเป็นความสามารถเฉพาะตัวของผู้อ่านภาพถ่ายแต่ละท่าน ซึ่งมีความสำคัญที่สุดในการตีความหรือการสกัดข้อมูลจากภาพถ่ายทางอากาศ

สำหรับเรื่องตัวภาพถ่ายจะได้อธิบายถึงตามหัวข้อต่อไปนี้คือ ลักษณะของภาพถ่ายทางอากาศ รายละเอียดในภาพและการเห็นภาพสามมิติ ทั้งสามหัวข้อนี้แต่ละหัวข้อจะมีรายละเอียดปลีกย่อยมากมาย แต่ในที่นี้จะเลือกกล่าวเฉพาะหัวข้อซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการอบรบครั้งนี้เท่านั้น สำหรับรายละเอียดปลีกย่อยหากมีความสนใจอาจจะหาอ่านได้จากหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

ลักษณะของภาพถ่ายทางอากาศ สำหรับเรื่องนี้จะกล่าวถึงชนิดของภาพถ่าย โมเซค (Mosaic)

ชนิดของภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายทางอากาศซึ่งถ่ายจากที่สูง โดยเฉพาะเครื่องบิน อาจให้รายละเอียดของพื้นโลกทั้งในแนวตั้งและแนวเฉียงได้ ดังนั้นการแบ่งชนิดของภาพถ่ายทางอากาศจึงมีอยู่สามชนิดคือ

๑. ภาพถ่ายตั้ง (Vertical Aerial Photograph)
๒. ภาพถ่ายเฉียง (Oblique Aerial Photograph)
๓. ภาพถ่ายผสม (Composite Aerial Photograph)

ภาพถ่ายตั้ง เป็นภาพถ่ายในขณะที่เส้นซึ่งลากผ่านแกนของเลนส์กล้องถ่ายภาพทำมุมฉากหรือเกือบเป็นมุมฉากกับพื้นที่ตรงที่ถ่ายภาพนั้น ภาพถ่ายชนิดนี้มีมาตราส่วนคงที่เกือบตลอดทั้งภาพ ลักษณะของภาพที่ปรากฏในภาพถ่ายจะมีความคลาดเคลื่อนน้อย นอกจากนั้นลักษณะภูมิประเทศที่ปรากฏ

ในภาพถ่ายชนิดนี้คล้ายคลึงกับแผนที่ ซึ่งใช้กันโดยทั่วไป ดังนั้นภาพชนิดนี้จึงนิยมนำมาใช้ทำแผนที่ และที่เราจะพูดถึงในที่นี้จะเกี่ยวข้องกับภาพถ่ายดังทั้งนี้

ภาพถ่ายเฉียง เป็นภาพถ่ายที่ถ่ายในขณะที่เส้นซึ่งลากผ่านแกนของเลนส์กล้องถ่ายภาพ ไม่ทำมุมฉากกับพื้นที่ตรงที่ถ่ายภาพแต่ตามมุมของเส้นซึ่งลากผ่านแกนเลนส์ทำมุมกับพื้นที่ตรงที่ถ่ายภาพ ไม่เกิน ๒๐ องศา จะทำให้ได้ภาพซึ่งมองเห็นขอบฟ้า เราเรียกว่า "ภาพเฉียงสูง" (high oblique) ถ้ามุมที่แกนของเลนส์ทำกับพื้นที่ตรงที่ถ่ายภาพเป็นมุมเกิน ๒๐ องศา แต่ไม่ใกล้มุมฉากภาพที่ได้ไม่เห็นขอบฟ้าเรียกว่า "ภาพเฉียงต่ำ" (low oblique) คุณสมบัติของภาพเฉียงที่สำคัญคือ มาตรการส่วนของภาพไม่คงที่ตลอดทั้งแผนภาพ จึงไม่สะดวกในการนำมาคำนวณหาระยะทางหรือขนาดของวัตถุที่เห็น แต่ข้อดีของภาพเฉียงคือได้ภาพลักษณะคล้ายคลึงกับภาพที่มองเห็นตามปกติของสายตาคบคูล จึงทำให้เข้าใจภาพที่เห็นได้ง่าย ประโยชน์ของภาพชนิดนี้เหมาะสำหรับที่จะหารายละเอียดที่แน่ชัด เช่น ทำนการจราจรหรือข้อมูลที่เป็นรายละเอียดในค่านวิศวกรรม เป็นต้น อย่างไรก็ตามในที่นี้คงจะไม่กล่าวเกี่ยวกับภาพเฉียงมากกว่านี้

ภาพถ่ายผสม เป็นภาพถ่ายบริเวณเดียวกันเวลาเดียวกันด้วยกล้องซึ่งมีหลายเลนส์ เช่น กล้องบางชนิดมีถึง ๕ เลนส์ ที่บริเวณเดียวกันถ่ายภาพออกมาพร้อมกันถึง ๕ ภาพ เป็นภาพตั้ง ๑ ภาพ และเป็นภาพเฉียงต่ำอีก ๔ ภาพ ภาพเฉียงทั้ง ๔ ภาพ แก่มาตรการส่วนใหญ่ตรงกับภาพตั้งแล้ว อาจนำมาจัดรวมกันเป็นภาพเดี่ยวหรือนำภาพมาผนึกรวมกัน เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาตีความ

โมเซค เนื่องจากภาพถ่ายทางอากาศคลุมพื้นที่บนพื้นโลกบริเวณกว้าง ดังนั้นภาพถ่ายจึงแต่ละแผ่นต่อเรียงเป็นโมเซค ซึ่งถ่ายแบบบริเวณพื้นโลกออกมา การต่อโมเซคของภาพถ่ายทำได้ เพราะการบินถ่ายภาพนั้นโดยปกติจะถ่ายภาพเหลื่อมกันหน้า (overlap) ประมาณ ๖% และเหลื่อมกันข้าง (ridelap) ๓% การถ่ายทำเช่นนี้จะมีประโยชน์ในการให้ภาพสามมิติ ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป ส่วนของภาพที่ซึ่งนับว่าเป็นส่วนที่มีคุณภาพดีที่สุด คือ ส่วนที่อยู่ตรงกลางของภาพ ภาพถ่ายทางอากาศแต่ละชุดอาจไม่เหลื่อมกันดังกล่าวเสมอไป แต่โดยทั่วไปการทำแผนที่มักจะทำในลักษณะดังกล่าว การแบ่งภาพถ่ายตามลักษณะการจัดโมเซคอาจแบ่งได้เป็น ๓ ประเภท

๑. โมเซคปราศจากความคุม (uncontrolled mosaic) คือกลุ่มภาพที่นำมาต่อกันตามลักษณะเหลื่อม โดยอาศัยลวดลายของภาพถ่ายเป็นหลัก แสดงรายละเอียดของภูมิประเทศ แต่ไม่สามารถควบคุมด้านทิศทางและมาตรการส่วน

๒. โมเซคกึ่งควบคุม (semi-controlled mosaic) คือ กลุ่มภาพที่นำมาต่อกัน โดยยึดหมวดหลักฐานของพื้นดิน ในเมืองบริเวณที่ถ่ายภาพทราบตำแหน่งพิกัดและหลักฐานต่าง ๆ ที่แน่นอน โมเซคเช่นนี้นำมาใช้ในการเปรียบเทียบกับแผนที่ได้ และทำได้รวดเร็ว

๓. โมเซคควบคุม (controlled mosaic) คือ กลุ่มภาพถ่ายที่ไปรับแก้ (rectify) ตามมาตราส่วนและทิศทางแล้ว แล่นำมาประกอบเข้าตามหมวดหลักฐานทางพื้นดิน โมเซคชนิดนี้สามารถแก้ความบิดเบี้ยว เนื่องจากกล้องถ่ายภาพได้ โมเซคเช่นนี้เหมาะสำหรับนำมาใช้ทำแผนที่

รายละเอียดในภาพ ส่วนที่จะเกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศมากที่สุด คือ รายละเอียดในภาพ สำหรับเรื่องนี้จะกล่าวถึงรายละเอียด ของภาพ มาตราส่วน ความหมายของภาพ

ขอบภาพ รายละเอียดตรงขอบภาพมีความสำคัญมากในการวิเคราะห์ภาพถ่าย ซึ่งผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องรู้ ข้อความตัวอักษรตามขอบภาพ โดยทั่วไปตรงภาพแรกของม้วนฟิล์มจะมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

๑. หมายเลขของม้วนและหมายเลขของฟิล์ม
๒. สัญลักษณ์ของหน่วยปฏิบัติงานถ่ายภาพ
๓. หน่วยที่ปฏิบัติงาน
๔. หมายเลขขณะทำงาน และแบบกล้องที่ถ่ายภาพ
๕. วันเดือนปี เวลาที่ถ่ายภาพ
๖. ระยะโฟกัสของเลนส์ของกล้องถ่ายภาพ
๗. ความสูงของเครื่องบินจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ฟุต)
๘. ทิศทางของกล้องถ่ายภาพ
๙. พิกัดภูมิศาสตร์ของตำบลที่ทำการถ่ายภาพ
๑๐. ชนิดของภาพถ่ายทางอากาศ
๑๑. เวลากรีนนิช
๑๒. เลขหมายโครงการ
๑๓. ชื่อสถานที่ทำการถ่ายภาพ
๑๔. การแบ่งชนิดของการปกปิด

รายละเอียดเหล่านี้บางอย่างไม่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์มากนักแต่บางอย่างจำเป็นมาก เช่น ในหมายเลข ๑ จำเป็นต้องทราบว่าภาพที่ทำการวิเคราะห์นั้นเป็นภาพไหน จะใช้กล่าวอ้างถึงได้ถูกต้อง มิฉะนั้นหาไปจะเสียเวลาเปล่า นอกจากนั้นการเก็บภาพจำเป็นต้องจัดหมวดหมู่ให้ถูกต้องตามชื่อและหมายเลขประจำภาพ ที่สำคัญทราบคือ หมายเลข ๕ คือวันเดือนปี และเวลาที่ถ่ายภาพ สำหรับวันเดือนปีนั้นทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งในค่านสภาพธรรมชาติและสภาพสิ่งก่อสร้างหรือกิจกรรมของมนุษย์ เช่น เดือนมีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิใช่ต้นข้าว หรือพื้นที่บางแห่งกำลังไถ ถ้ามีข้าวอยู่ก็ต้องนึกถึงการชลประทาน ถ้าเป็นบริเวณป่าไม้ วันและเดือนอาจจะบอกสภาพของคุณไม้ เป็นต้น ส่วนเวลาทำให้สามารถบอกทิศทางจากเงาของภาพ ขณะเดียวกันความสั้นยาวของเงาอาจบ่งชี้รายละเอียดบางอย่างไปได้ โดยทั่วไปการถ่ายภาพมักจะทำในช่วงที่เงาค่อนข้างสั้น แต่อาจจะทำไม่ได้เสมอไป หมายเลข ๖ และ ๗ ช่วยให้ได้สามารถคำนวณมาตราส่วนของภาพถ่ายได้ หมายเลข ๘ และ ๑๓ นั้นเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้ เพราะถ้ารู้ว่าเป็นที่ใดจะได้ไปตรวจสอบการถนัดในบริเวณนั้นมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายได้มาก ผู้ที่คุ้นเคยกับบริเวณดังกล่าวจะมีข้อได้เปรียบในการวิเคราะห์อย่างก็ตามรายละเอียดที่กล่าวถึงในหมายเหตุความว่าทุกภาพถ่ายแสดงไว้เหมือนกันหมด บางภาพถ่ายแสดงไว้บางรายการเท่านั้น ทางที่คิดต้องคิดถึงเจ้าของภาพหรือแหล่งถ่ายภาพว่ามีข้อมูลอะไรไว้บ้าง บางข้อมูลที่เราต้องการ อาจจะเก็บไว้ที่ใดที่หนึ่ง แหล่งถ่ายภาพอาจจะให้คำตอบได้

Fiducial หรือ Collimating marks ตรงขอบของภาพถ่าย แต่ละภาพทั้งสี่ด้านจะมีเครื่องหมายเล็ก ๆ เป็นลักษณะสามเหลี่ยมมุมฉาก สามเหลี่ยมเฉย ๆ บางหรืออาจเป็นเส้นตรง เครื่องหมายนี้เรียกว่า fiducial หรือ collimating mark ถ้าลากเส้นเชื่อมเครื่องหมายนี้เข้าด้วยกันจะได้เส้นตรงสองเส้นตัดกันจุดตัดนั้นเป็นจุดประธาน (principal point) ของภาพถ่าย จุดนี้คือ จุดที่ตรงกับแกนของเลนส์ กล้องถ่ายภาพ บริเวณโดยรอบของจุดนี้คือ บริเวณภาพชัดเจนนที่สุด จุดนี้เวลานำภาพมาตัดกันแล้วจะแสดงแนวการบิดของเครื่องมือ การจัดภาพสามมิติก็ต้องอาศัยจุดนี้เป็นหลัก

ตามขอบแผนที่อาจจะมีรายละเอียดอื่น ๆ อีกแล้วแต่ภาพถ่ายจะบันทึกไว้แต่ที่กล่าวไว้ทั้ง ๑๔ ข้อ นั้นเป็นรายละเอียดทั่ว ๆ ไปที่นิยมบรรจุไว้ในภาพถ่ายทางอากาศโดยทั่ว ๆ ไป

มาตราส่วน ตามปกติภาพถ่ายที่นำมาใช้ทำแผนที่ก่อนถ่ายทำจะมีการกำหนดมาตราส่วนที่คงจะถ่ายภาพไว้ล่วงหน้า เพราะมาตราส่วนที่กำหนดจะทำให้ทราบว่าจะต้องบินถ่ายภาพมากน้อย

แต่ไหน รวมทั้งจำนวนภาพที่จะต้องถ่ายด้วย แต่อย่างไรก็ตามมาตราส่วนของภาพถ่ายยังอาจหาได้ดังนี้

๑. หาโดยใช้อัตราส่วนระหว่างระยะทางในภาพถ่ายกับระยะทางบนพื้นโลกของบริเวณเดียวกันหน่วยของการวัดระยะทางต้องเป็นหน่วยเดียวกัน มาตราส่วนที่ได้เป็นมาตราส่วนเศษส่วน ยกตัวอย่างเช่น บนถนนพหลโยธินจากสามแยกบางเขน ถึงทางเข้าสำนักงานวิจัยฯ ยาว ๘๐๐ ม. ซึ่งเท่ากับ ๘๐,๐๐๐ ซม. ระยะทางที่วัดได้ในภาพถ่าย ๘ ซม. มาตราส่วนเศษส่วนของภาพถ่าย จะเท่ากับ $8/80,000$ หรือ เทียบกับ $1:10,000$

๒. หาโดยใช้อัตราส่วนระหว่างความยาวโฟกัสของกล้องถ่ายภาพกับความสูงของเครื่องบินซึ่งบินถ่ายภาพคือ $\frac{f}{H}$ เช่น กล้องถ่ายภาพมีความยาวโฟกัส ๖ นิ้ว เครื่องบินถ่ายภาพจากที่สูง ๑๕,๐๐๐ ฟุต มาตราส่วนของภาพถ่ายเท่ากับ $6/15,000$ หรือ เทียบกับ $1:2,500$

การหามาตราส่วนของภาพถ่ายสำหรับผู้ชำนาญในการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศอาจทำได้ง่าย ๆ เช่น ความกว้างของถนนที่เป็นมาตราฐาน ความยาวของตุลไฟ ความยาวของรถบรรทุก ความกว้างยาวของสนามกีฬา หรือลักษณะอื่น ๆ ซึ่งควรได้จดจำขนาดของสิ่งต่าง ๆ ไว้เมื่อเห็นสิ่งเหล่านั้นในภาพถ่ายก็จะสามารถเปลี่ยนเป็นมาตราส่วนของภาพถ่ายได้โดยง่ายจากการวัดความยาวของสิ่งเหล่านั้นในภาพถ่ายแล้วเปรียบเทียบกับตามวิธีที่ ๑

มาตราส่วนของภาพถ่ายนั้นมีความสำคัญมาก เพราะเป็นกุญแจที่จะไขไปสู่ข้อมูลอื่น ๆ ดังนั้นการวิเคราะห์ภาพถ่ายนั้น การหามาตราส่วนเป็นสิ่งแรกที่ต้องทราบก่อนที่จะลงมือทำอย่างอื่น ความหมายของภาพ ซึ่งเป็นรายละเอียดที่จะต้องพิจารณาประกอบการวิเคราะห์ภาพถ่าย มีดังนี้.

๑. ขนาดสัมพันธ์ (relative size)

๒. รูปร่าง (Shape)

๓. เงา (shadow)

๔. สีสัมพันธ์ (relative tone)

๕. ความสัมพันธ์กับสิ่งใกล้เคียง (relationship to surrounding objects)

ขนาดสัมพันธ์ ถ้าวิเคราะห์ทราบขนาดของสิ่งต่าง ๆ ที่เห็นจะช่วยให้การวิเคราะห์ที่ได้ดีขึ้น เช่น คุระนั่งยาวกว่าตุลรถบรรทุก สนามมีขนาดใหญ่กว่าสนามฟุตบอล ความกว้างของถนนความ

กว้างของทางรถไฟ ขนาดทั่ว ๆ ไปของโรงเรียนประถมศึกษา ขนาดของชุมชน ขนาดของพื้นที่ซึ่ง
ไข่ลูกพีชต่าง ๆ ตัวอย่างสถานที่ สิ่งเหล่านี้ถ้าผู้วิเคราะห์พยายามสังเกตและจดจำไว้จะช่วยในการ
วิเคราะห์ภาพถ่ายได้มาก

รูปร่าง ภาพถ่ายทางอากาศในแนวตั้งของทุกอย่างจะเห็นในลักษณะมองจากข้างบนลงมา
รูปร่างจึงแตกต่างจากที่เรามองเห็นตามปกติ ดังนั้นเราต้องเข้าใจในเรื่องรูปร่าง เช่นต้นไม้ต้น
แต่ละต้นจะมีรูปร่างเป็นลักษณะประจำ เช่น ต้นตาล ต้นมะพร้าว แตกต่างจากต้นกามู คลอง
ซุกซลประทานจะมีลักษณะแตกต่างจากลำธารตามธรรมชาติ คลองซุกจะมีแนวตรงไม่มีกิ่งก้านสาขา
สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นจะมีลักษณะเป็นระเบียบส่วนธรรมชาติจะไม่ค่อยเป็นระเบียบ ส่วนผลไม่ยอมแตก
ต่างจากป่าไม้ ระยะห่างของต้นไม้อาจบอกให้ทราบว่าเป็นสวนต้นไม้อะไร ทางรถไฟจะไม่ค่อย
คดเคี้ยว ถ้าเลี้ยวโค้งจะเป็นโค้งกว้าง ถ้ามีแนวตัดเป็นมุมฉากแสดงว่าเป็นเส้นทางถนน ทางรถไฟ
มักจะมีแนวตัดคดเคี้ยวหรือรอบค้อมให้เห็น ถ้าใช้แว่นขยายอาจเห็นแนวเสาโทรเลข รูปร่างของยุ้งฉาง
คอกเลี้ยงสัตว์ จะแตกต่างจากบ้านอยู่อาศัย ผู้วิเคราะห์ต้องฝึกหัดจำรูปร่างของสิ่งต่าง ๆ โดยที่
พยายามระลึกว่า ถ้าของมาจากข้างบนจะมีลักษณะอย่างไร

เงา การวิเคราะห์ภาพถ่ายเงาของภาพมีความหมายมาก รูปร่างบางอย่างอาจพิจารณา
ได้จากเงา ถึงแม้ว่าภาพจะถ่ายจากแนวตั้งเห็นแบนราบ แต่ความยาวของเงาจะบอกถึงความสูง
ความสูงของสะพาน ตัวอย่าง ต้นไม้ ความลึกของพื้นที่ที่ถูกซุก รอยระเบิดหิน ทำเหมืองแร่
จะเห็นได้จากเงา นอกจากนั้นเงายังช่วยให้สามารถหาทิศได้ ถ้าทราบเวลาที่ถ่ายภาพ

สีสัมพันธ์ สีในที่นี้ไม่หมายถึงธรรมชาติ แต่เป็นความเข้มของสีขาวดำ ความเข้มของสีขาวดำ
นี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการสะท้อนแสงของวัตถุหรือพื้นโลกส่วนที่ถูกถ่ายภาพ ถ้าการสะท้อนของ
แสงมีมาก สีในภาพจะคอนมาทางขาว แต่ถ้าวัดการสะท้อนแสงมีน้อยหรือเป็นวัตถุที่ถูกเก็บแสงภาพที่
ออกมาจะเป็นสีดำ การสะท้อนแสงนี้ยังขึ้นอยู่กับพื้นที่ซึ่งทำมุมกับแนวกล้องด้วย ลักษณะเช่นนี้จะเห็น
ได้ชัดจากภาพซึ่งถ่ายต่อเนื่องกัน อาจมีความเข้มของสีไม่เท่ากัน ลักษณะทั่ว ๆ ไปที่ควรคำนึงใน
เรื่องความเข้มของสีในภาพถ่ายได้แก่

- พื้นผิวที่มีลักษณะเรียบสม่ำเสมอจะสะท้อนแสงได้ดี ภาพที่ได้ออกมามีคอนข้างขาว ถ้าแสง
สะท้อนตรงกล้องถ่ายภาพ แต่ถ้าวัดแสงไม่ตรง สีที่ปรากฏออกมาคอนข้างดำ เช่นพื้นน้ำขาวบางครั้งจะ
เห็นขาวบางครั้งจะเห็นดำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมุมที่ถ่ายภาพ ภาพแม่น้ำถ้าเป็นน้ำใสสีจะมองเห็นเข้ม

เพราะน้ำใสจะไม่คอยสะท้อนแสง ถ้าน้ำขุ่นจะออกมาเป็นสีขาวกว่าเพราะน้ำขุ่นสะท้อนแสงได้ดี

- พื้นผิวที่ขรุขระ เช่นบริเวณที่มีการไถพรวนใหม่ ๆ สีที่ออกมาจะเข้มกว่าพื้นผิวเรียบ
เฉย ๆ เพราะพื้นผิวขรุขระจะสะท้อนแสงออกมาไม่เป็นระเบียบ แสงบางส่วนจะไม่เข้ากล้อง

- พื้นผิวที่สะท้อนแสงได้ดี เช่นหลังคาอาคาร ก้านลวดของภูมิประเทศ พวกนี้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในแนวราบ สีที่ปรากฏในภาพจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันบ้างในความรายละเอียดเท่านั้น

- พื้นผิวที่โล่งแจ้ง เช่น ถนนจะสะท้อนแสงได้ดี เช่นถนนคอนกรีตจะมีสีจางกว่าถนนลาดยาง ส่วนถนนลูกรังจะสีเข้มกว่าถนนคอนกรีต แต่จางกว่าถนนลาดยาง สีของทางรถไฟปกติจะเข้มกว่าสีถนนและจะแคบกว่าทางหลวง

- การเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศส่วนใดส่วนหนึ่งอาจสังเกตได้จากความจางเข้มของสีเมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณใกล้เคียง

ความสัมพันธ์กับสิ่งใกล้เคียง การวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ในภาพถ่ายอาจพิจารณาจากบริเวณใกล้เคียง เช่น นาเกลืออยู่ใกล้ทะเล โรงงานอุตสาหกรรมอาจสังเกตได้จากเส้นทางคมนาคมที่เข้าถึงสะดวก โรงงานน้ำตาลกับไร่อ้อย สถานีรถไฟกับรางรถหลายคู่ ตู้รถจอดทิ้งอยู่ ใกล้กับเก็บสินค้า มีลานจอดรถ ท่าเรือมีเรือจอดอยู่ สนามบินมีทางวิ่งบริเวณโดยรอบไม่มีสิ่งก่อสร้างสูงๆ

ภาพสามมิติ ภาพถ่ายทางอากาศตั้งซึ่งถ่ายให้มีการเหลื่อมกัน ๖ % สองภาพที่ต่อเนื่องกันอาจนำมาจัดให้สามารถมองเห็นส่วนนูน-ลึกได้ด้วยการเปิดหรือใช้เครื่องมือที่เรียกว่า สเตอริโอสโคป (stereoscope) ใ้ภาพที่เห็นเรียกว่า ภาพสามมิติ ภาพที่เห็นเป็นภาพในสมอง การฝึกให้เห็นภาพสามมิตินั้นเป็นความสามารถของแต่ละบุคคลบางคนอาจจะฝึกได้รวดเร็ว แต่บางคนอาจฝึกได้ยาก แต่นักวิเคราะห์ภาพถ่ายจะต้องฝึกให้มีคุณสมบัติมองเห็นภาพสามมิติขึ้น เพราะเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้วิเคราะห์ภาพถ่ายสามารถวิเคราะห์หาข้อมูลต่าง ๆ จากภาพถ่ายได้ดียิ่งขึ้นกว่าที่มองดูภาพตามธรรมดา เงื่อนไขของภาพที่จะเห็นสามมิตินั้นต้องประกอบด้วย

๑. ภาพวัตถุหรือสถานที่เดียวกันถ่ายจากมุมที่แตกต่างกัน เล็กน้อย
๒. ภาพทั้งสองต้องนำมาจัดให้ถูกต้องตามลักษณะมุมที่ถ่ายภาพ โดยให้ตามข้างหนึ่งมองเห็นภาพจากมุมหนึ่ง และตาอีกข้างหนึ่งมองเห็นภาพจากอีกมุมหนึ่ง

๓. อาศัยแว่นหรือกล่องสองคา ช่วยนำภาพที่คา แต่ละข้างมารวมเป็นภาพในสมองเพียงภาพเดียว ซึ่งมีส่วนนูนลึก ตรงกับความเป็นจริงของภาพ

การเห็นภาพสามมิติ การเห็นทรวดทรงนูนลึกนั้น อาจเกิดขึ้น โดยวิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

๑. โดยการนำภาพสองภาพของบริเวณเดียวกัน ซึ่งถ่ายจากมุมที่ต่างกัน มาจัดวางให้ถูกต้องทั้งคานาระยะและทิศทาง

๒. นำภาพสองภาพซ้อนกันและให้สีที่เอื้อกัน

๓. ภาพสองภาพซ้อนกันและใช้แสงโพลาไรซ์ (Polarized light) สำหรับวิธีแรก

เป็นวิธีที่นิยมกันในการมองภาพทางอากาศเป็นสามมิติและเป็นวิธี ซึ่งจะไต่กล่าวถึงในที่ต่อ ๆ ไป ส่วนวิธีที่สองเรียกว่า anaglyph หรือวิธีสองสี มีสีแดง และน้ำเงิน-เขียว ภาพจะพิมพ์โดยสองสีนำมาซ้อนกัน ถ้ามองด้วยตาเปล่าภาพจะมัว แต่พอมองด้วยแว่นซึ่งตาข้างหนึ่งมองผ่านสีแดงอีกข้างหนึ่งน้ำเงิน เขียว สายตาจะนำภาพทั้งสองมารวมกันเป็นสามมิติ วิธีนี้เคยนำมาใช้ทำภาพยนตร์อยู่ระยะหนึ่ง ส่วนวิธีที่สามนั้นใช้แสงโพลาไรซ์ ซึ่งอาศัยหลักการกระจายแสงโพลาไรซ์ ในระนาบและทิศทางและทิศทางเดียว และแสงถูกตัดหากมีสิ่งขวางกันในแนวตั้งฉาก โดยวิธีนี้อาจใช้ภาพสองภาพและแผ่นกรองโพลาไรซ์ (Polaroid) หรือใช้ฟิล์มพิเศษโพลาไรซ์

วิธีดูภาพสามมิติ โดยอาศัยสเตอริโอสโคป การใช้เครื่องมือสเตอริโอสโคป เพื่อดูภาพสามมิติดูในคู่มือหนึ่งให้ทำดังนี้

๑. ให้หาจุดประจันของภาพทั้งสอง โดยวิธีโยง collimating marks หรือตามทิกดาวแล้ว

๒. ให้ถายจุดประจันของภาพหนึ่งไปลงอีกภาพหนึ่งแล้ว ลากเส้นโยงจุดประจันทั้งสองลงบนภาพเดียว ขณะจัดภาพจะต้องให้แนววงตาทั้งสองข้างขนานกับแนวเส้นที่เชื่อมนี้

๓. นำภาพถ่ายทั้งคู่มาวางซ้อนกันในแนวทิศทางการบิน และให้เหลื่อมซ้อนกัน แต่บริเวณที่จะดูไม่ทับกัน จัดแหล่งให้แสงดูภาพ ซึ่งควรจะมีอยู่ในทิศทางเดียวกับแสงแตกตอนถ่ายภาพ ซึ่งจะอยู่ตรงข้ามกับทิศทางของเงาที่ปรากฏในภาพ ถ้าไม่ปฏิบัติเช่นนี้จะได้ภาพกลับกัน คือที่สูงจะเป็นที่ต่ำหรือสั้นเขาจะเห็นลึกและหุบเขาจะเห็นสูง

๔. นำเครื่องมือสเตอริโอสโคปวางบนภาพทั้งสอง ซึ่งได้จัดไว้เรียบร้อยแล้วให้ภาพบริเวณที่จะดูคานชายอยู่ที่เลนซ์คานชาย และภาพคานขวาอยู่ที่เลนซ์คานขวา และใช้สายตาดึงลงไปที่เลนซ์ดูที่สายตาดึงควรจะต้องกดแว่นดูก่อน ถ้าไม่เห็นหรือไม่ชัดเจนจึงค่อยสวมแว่นแล้วดูใหม่

๕. ถ้าภาพที่เห็นจากเครื่องมือยังเหลื่อมกันอยู่ จึงค่อย ๆ เลื่อนภาพ แตระวังให้เส้นตรงที่ลากไว้ขนานกับแนววงตาเสมอ การเลื่อนอาจเลื่อนภาพเข้าให้ชนกัน หรือห่างออกจากกัน หรือเลื่อนขึ้นเลื่อนลง แต่คงระวังอย่าให้บริเวณที่จะดูชนทับกัน การมองต้องไม่กรอกตาให้ไปรวมกันที่จุดเดียว คาชาชมองข้างซ้าย คาชามองข้างขวา

๖. ทดสอบว่าเห็นภาพสามมิติแล้วให้ละสายตาจากเครื่องมือให้นิ้วชี้ทั้งสองข้างวางที่ภาพ นิ้วชี้ซ้ายวางคานซ้าย และนิ้วชี้ขวาวางคานขวา แล้วมองดูผ่านเครื่องมือใหม่ ถ้าเห็นว่านิ้วชี้ทั้งสองทับกันแสดงว่าภาพที่เห็นเป็นภาพสามมิติ

ให้ใช้ความพยายามและตั้งใจ โดยเฉพาะเกี่ยวกับสายตากับให้มองภาพแต่ละข้าง อย่าลืมว่าภาพสามมิติเป็นภาพในสมองการมองเห็น จึงต้องใช้สมาธิประกอบด้วยเล็กน้อย ผู้ที่ยังไม่เห็นควรเสียกำลังใจให้ฝึกไปเรื่อย ๆ

การคำนวณหาความสูงจากภาพสามมิติ ความสูงและความลึกของภูมิประเทศสามารถวัดได้โดยอาศัย stereoscopic parallax หรือ parallax difference ค่าที่วัดได้เป็นค่าที่แสดงความแตกต่างของความสูงระหว่างพื้นที่ซึ่งเห็นในภาพ ถ้าหากเรทราบหลักฐานความสูงในภูมิประเทศบริเวณนั้นเราก็สามารถหาความสูงจากระดับน้ำทะเลได้ การหาพื้นที่โดยวิธีสามเหลี่ยมคล้ายจากสมการข้างล่างนี้

$$\frac{LV}{D_1} = \frac{L'V}{D_2} = \frac{A-H}{H} \quad (1)$$

และ
$$\frac{B}{D} = \frac{\frac{L'V}{D_1} + \frac{L'V}{D_2}}{\frac{L'V}{D_1} + \frac{L'V}{D_2}} = \frac{A-H}{H} \quad (2)$$

หาก D
$$D = \frac{B \cdot H}{A - H} \quad (3)$$

ถ้า p เป็น parallax difference จะได้ว่า

$$p = d_1 + d_2 = \frac{fD}{A} + \frac{fD}{A} = \frac{fD}{A} \quad (4)$$

หาก $D = \frac{Ap}{f} \quad (5)$

$$\frac{Ap}{f} = \frac{B \cdot H}{A - H} \quad (6)$$

หาค่า p
$$p = \frac{f}{A} \cdot \frac{BH}{A-H} \quad (7)$$

ถ้า photo base $b = \frac{fB}{A}$

เอาค่านี้แทนใน (๗) จะได้

$$p = \frac{bH}{A-H} \quad (8)$$

ถ้าจุด x อยู่ต่ำกว่าระดับราบ (ระดับความสูง) เครื่องหมายลบจะต้องถือว่าเป็นเครื่องหมายบวก ค่า และ ต้องเป็นหน่วยเดียวกัน เช่น เมตรหรือฟุต ด้วยกันเช่นเดียวกับ B ส่วนค่า parallax difference p ต้องเป็นหน่วยเดียวกับ f และ b ซึ่งอาจเป็นมิลลิเมตรหรือนิ้ว ค่า p เป็น parallax difference ระหว่าง x และระนาบซึ่งวัดค่า A แก่ (8) เพื่อหาค่า H คูณ (8) $(A - H)$ จะได้

$$p(A - H) = bH \quad (9)$$

$$\text{หรือ } pA - pH = bH \quad (10)$$

$$bH + pH = pA \quad (11)$$

$$H(b + p) = pA \quad (12)$$

$$H = \frac{pA}{b + p} \quad (13)$$

การนำสมการนี้ไปใช้โดยเมื่อ A วัดจาก จุดต่ำกว่าของสองจุดซึ่งวัดค่า p (parallax difference) และยังคงใช้โดยค่า A (คือความสูงของเครื่องบิน) ไม่ต่างไปมากนัก ถ้าจุดแตกต่างกันเล็กน้อย ผลที่ได้จากการคำนวณเปลี่ยนแต่ค่าเครื่องหมายเท่านั้น

สรุปลำดับขั้นในการวิเคราะห์ภาพถ่าย ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศผู้วิเคราะห์อาจฝึกฝนตนเองไปตามลำดับขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกบริเวณที่จะวิเคราะห์หาความมุ่งหมายว่าจะวิเคราะห์เพื่อหาอะไร

ขั้นที่ 2 ศึกษาภาพของบริเวณใกล้เคียง

ขั้นที่ 3 หาข้อมูลพื้นหลังของบริเวณดังกล่าว เช่น สภาพทางธรณี ภูมิศาสตร์ พืช

สิ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ เช่น ชุมชนหมู่บ้าน การเพาะปลูก

- ชั้นที่ 4 จากขอบภาพ หามาตราส่วน เวลา วันเดือนปีที่ได้ถ่าย ถ้าทราบภาพดังกล่าว มีขอบกรอบในการจัดการถ่ายอย่างไรบ้างจะเป็นการดี
- ชั้นที่ 5 คุณลักษณะการระนาบถ่ายเทน้ำ การไหลคืน เป็นรูปแบบใดบ้าง
- ชั้นที่ 6 สรุปลักษณะภูมิประเทศบริเวณนั้นมีที่สูงที่ต่ำที่ราบ ทิวเขา อยู่ตรงใดบ้าง
- ชั้นที่ 7 จากการสรุปชั้นที่ 6 เริ่มลากกั้นบริเวณคร่าว ๆ เช่น แนวป่า แนวพื้นที่เพาะปลูก แนวหมู่บ้าน
- ชั้นที่ 8 เริ่มลอกรายละเอียดต่าง ๆ เท่าที่จะเป็นประโยชน์ตามความมุ่งหมาย เช่น ถนน ลำคลอง แม่น้ำลำธาร หมู่บ้าน อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น
- ชั้นที่ 9 มุ่งความสนใจต่อสิ่งที่ต้องการทำความเข้าใจ

ใช้ความรู้วิชาภูมิศาสตร์ ธรรมชาติสำรวจจำพระยาพายเรือ

นงคราญ กาญจนประเสริฐ

ถ้ามีสาเหตุมาจากการกระทำของน้ำใต้ดิน (under ground water) โดยการละลาย หินปูน (limestone) ทำให้เกิดเป็นช่องเป็นโพรงขึ้น ตามทฤษฎีกล่าวไว้เช่นนี้ เพื่อที่จะได้ทราบ ข้อเท็จจริงและมี concept ถูกต้อง เกี่ยวกับภูมิประเทศหินปูน (karst topography) คณะที่เรียนภูมิศาสตร์ธรรมชาติ (Physical geography) จึงตกลงกันว่าจะไปศึกษา ถ้าพระยา- เรือ และถ้าเขาชะพานักกัน โดยมีข้อตกลงว่าต้องเรียนกันทฤษฎีเกี่ยวกับการกระทำของน้ำใต้ดินให้ เข้าใจ เป็นอย่างดีเสียก่อน

ดังนั้น เมื่อวันที่ 12 สิงหาคม 2519 คณะนักภูมิศาสตร์ (จำเป็น) จึงออกเดินทางโดย รถบัส จากหน้าวิทยาลัย เมื่อเวลา 7.10 น. (ต่ำกว่าหมายกำหนดการ เล็กน้อย) รถแล่นไปตาม เส้นทางสายเอเชียไปทางใต้ประมาณ 31 กิโลเมตร มีทางแยกเข้าจังหวัดอุทัยธานี ทางขวามืออีก ประมาณ 16 กิโลเมตรก็ถึงตัวจังหวัดอุทัยธานี เมื่อเวลา 8.00 น. คณะเราพักรับประทานอาหาร เข้าและซื้ออาหาร เตรียมไว้มื่อกลางวันที่ศูนย์ทหารด เมื่อทุกคนเรียบร้อยจึง เริ่มออกเดินทางต่อไป เมื่อ เวลา 8.30 น. เพื่อไปที่ถ้าพระยาพายเรือ อัน เป็นจุดมุ่งหมายแรกในการสำรวจของเรา

ถ้าพระยาพายเรืออยู่ที่กิ่งอำเภอลานสัก จังหวัดอุทัยธานี เป็นถ้าที่ยังมีสภาพธรรมชาติหลง เหลืออยู่มากเนื่องจากเพิ่งค้นพบเมื่อไม่นานมานี้ สมัยก่อนการเดินทางลำบาก แต่ปัจจุบันมีเส้นทางตัดเข้าไปจนถึงเชิงภูเขาปากถ้า รถบัสขนาดใหญ่ก็สามารถเข้าไปได้ แต่เส้นทางยังไม่สะดวก มักเป็นถนนลูกรังซึ่งขรุขระ ๗ บางตอนไม่แข็งแรง (เวลารถแล่นต้องระวัง เพราะถ้าแล่นตอนรีบคน อาจยุบทำให้มันทรายเป็นได้) เมื่อออกจากอุทัยธานีรถแล่นไปตาม เส้นทางสายบ้านไร่ผ่านอำเภอนอง- ชาข่าง (ห่างจากอุทัยประมาณ 11 กิโลเมตร) ผ่านอำเภอนองนาง เมื่อรถแล่นห่างจากอำเภอนองนาง เล็กน้อยไปตามเส้นทางสายบ้านไร่ มีทางแยกขวามือไปกิ่งอำเภอลานสัก (ห่างจากหนองนาง 30 กิโลเมตร) เส้นทางนี้สร้างไปเชื่อมกับทางสายอุ้มผาง ไปสู่จังหวัดตาก ซึ่งเป็นเส้นทางที่ไม่สามารถ สร้างสำเร็จได้ เนื่องจากมีผู้ก่อการร้ายทำการชักชวนการสร้าง เส้นทางสายนี้ อยู่เสมอ เส้นทาง จึงยังไม่ติดต่อกันแม้กระทั่งปัจจุบันนี้ แต่รัฐบาลก็ยังคงดำเนินการสร้างอยู่

คณะ เรามาถึงกิ่งอำเภอลานสักเมื่อเวลาประมาณ 9.30 น. สภาพทั่ว ๆ ไป เท่าที่ประเมินได้จากสายตาที่พบ กิ่งอำเภอลานสักยังเป็นหมู่บ้านเล็ก ๆ ที่ประชาชนเพิ่งย้ายมาตั้งบ้านเรือนใหม่ ทบบริเวณสี่แยกข้าง เป็นตลาดมีห้องแถวและบ้านหลังเล็ก ๆ ที่สร้างขึ้นใหม่ ๆ ประมาณ 40 หลังคาเรือน (เนื่องจากลานสักนี้เพิ่งได้รับการยกฐานะเป็นกิ่งอำเภอเมื่อเร็ว ๆ นี้เอง) จากบริเวณสี่แยกข้างเป็นสถานที่สร้างกิ่งอำเภอมีทางแยกเข้าไปทางขวามืออีกประมาณ 4 - 5 กิโลเมตร ก็มีทางแยกขวามืออีกครั้งหนึ่งสู่ถ้ำพระยาพายเรือ คณะเราถึงถ้ำพระยาพายเรือประมาณ 10.00 น. หลังจากทำการติดต่อพระที่อาศัยอยู่ข้างนอกเพื่อขอเด็กนำทางแล้วก็รีบเข้าชมถ้ำ โดยไม่มีโอกาสซักถามหรือสนทนา กับพระมากนัก เนื่องจากเวลาที่จำกัด จึงขอลาไปถึงเพียงประมาณที่พบและสังเกตเห็นได้ดังนี้.

ถ้ำพระยาพายเรือ เกิดในภูเขาหินปูนซึ่งมีลักษณะเหมือนเรือ (เมื่อมองไกล ๆ) สูงประมาณ 150 เมตร ภูเขาบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูนทั้งลูก สังเกตได้จากตลอดระยะทางที่ผ่านมา ภูเขา มีลักษณะสูงชันเป็นหน้าผาตรงเกือบ 90° และมีร่องรอยของหินปูนถูกละลาย (solution) มากมาย ตามทฤษฎีกล่าวว่าบริเวณใดที่เป็นหินปูนหรือหินที่ละลายน้ำได้ เช่น โดโลไมท์ (dolomite) ยิปซัม (gypsum) หินชอล์ค (chalk) หินเกลือ (rock salt) และหินกรวดมน (conglomerate) น้ำใต้ดินจะทำปฏิกิริยากับหินเหล่านี้ ทำให้เกิดเบ้าช่องเป็นโพรง เป็นหลุม เป็นแอ่ง มีขนาดต่าง ๆ กัน ภูมิประเทศต่าง ๆ ที่เกิดจากหินปูนละลายนี้ เรียกว่าภูมิประเทศแบบคาสท์ ลักษณะภูมิประเทศที่คณะเราสำรวจพบบริเวณนี้มีหลายแบบ ซึ่งจะกล่าวแทรกไว้เป็นตอน ๆ ไป

คณะเราเริ่มเข้าสำรวจถ้ำเมื่อเวลาประมาณ 10.30 น. (ก่อนเข้าทุกคนแวะทำการสักการะบูชาพระพุทธรูปที่ประดิษฐาน ณ ปากถ้ำ เพื่อขอความคุ้มครอง และเป็นที่ยึดเหนี่ยวทางใจ) โดยมีเด็กนักเรียนอายุประมาณ 10 กว่าขวบที่ทางวัดมอบให้เป็นผู้นำทาง 3 คน พร้อมกับตะเกียงเจ้าพายุ และตะเกียงรั้วอีก 4 - 5 ดวง (ความจริงคณะเราเตรียมไฟฉาย คบเพลิง เทียน ใต้ และไม่ติดกันใช่เป็นจำนวนมากแล้ว แต่เมื่อมีตะเกียงที่ทางวัดให้ความสะดวกเราก็ยังได้รับความพอใจมากขึ้น จึงรวมกันบริจาคเงินค่าน้ำมันและเป็นรางวัลสำหรับเด็กนำทางกันคนละเล็กน้อย

ถ้ำแรกที่พบคือ ถ้ำน้ำมัน ส่าเหตุที่ชื่อเช่นนี้ สันนิษฐานว่า เนื่องจากบริเวณหนึ่งของถ้ำนี้มีแอ่งน้ำเป็นรูปคล้ายสี่เหลี่ยม กว้างยาวประมาณ 1 เมตร สูงจากพื้นถ้ำประมาณ 2 ฟุตกว่า แต่ในแอ่งลึกไม่มากนัก มีหลายท่านในคณะเราสงสัยว่า น้ำนี้มาจากไหนและทำไมจึงมาขังอยู่ที่แอ่งนั้น ปัญหานี้พออธิบายได้ว่า แอ่งนั้นคือส่วนหนึ่งของภูเขาที่ถูกน้ำใต้ดินละลาย (soluble) แต่เนื่องจากหินปูนนั้นแม้จะละลายง่าย แต่แร่ธาตุที่ประกอบอยู่มีความแข็งอ่อนต่างกัน จึงต้านทานต่อ

การสึกกร่อน (resistance) ต่างกัน หินอ่อนกว่าละลายไป แคหิมแข็งที่ละลายยาก เป็นขอบ
 สลัดเหลี่ยมตามที่เราเห็น ส่วนน้ำในแอ่งนั้น ระบายเป็นน้ำซึม (seepage) คือน้ำฝนที่ไหลซึมมาตาม
 ชั้นหินที่ยอมให้น้ำซึมผ่าน (permeable) หรือน้ำที่ไหลซึมมาตามรอยร้าว (joint) รอยแตก
 (fissure) หรือรอยแตกเป็นช่องขนาดใหญ่ (grikes) ไหลมารวมกันที่แอ่งนี้ จึงทำให้มีน้ำ
 ชั่งอยู่ตลอด แต่น้ำก็ซึมลงไปใต้ดินด้วย น้ำจึงไม่ล้นแอ่ง ลักษณะถ้าเป็นห้องโถงขนาดใหญ่ กว้าง
 ยาวประมาณ 40 - 50 เมตร มีหินงอก (stalagmite) หินย้อย (stalactite) บาง
 เล็กน้อย หินงอกหินย้อยนี้เกิดจากน้ำใต้ดินละลาย แคลเซียม (calcium) หยดลงมาจากหลังคา
 ถ้ำ (roof) เมื่อน้ำระเหยไปจะทิ้งผลึกของ calcium carbonate ไว้ ถ้าน้ำที่ละลาย
 แคลเซียม นี้หยดถึงพื้นก่อน แล้วจึงระเหยหมดก็ไปก็กลายเป็นหินงอก แต่ถ้าน้ำนั้นหยดยังไม่ถึงพื้นแต่
 ระเหยหมดไปก่อนก็กลายเป็นหินย้อย บางครั้งอาจ เชื่อมต่อกัน เรียกว่า เสาหิน (pillar หรือ
 column) ถ้าสังเกตให้ดีจะเห็นว่าหินงอกและหินย้อยจะต้องอยู่ตรง เป็นแนวเดียวกันเสมอ นอกจากนี้
 ส่วนใดส่วนหนึ่งจะหักหรือถูกทำลายไป ตามผนังถ้ำหรือบริเวณเพดานถ้ำ ๆ ที่เราใช้ไฟส่องดูจะเห็น
 เกิดของแร่ calcite เกาะอยู่มีสีขาวใส ๆ สะท้อนแสงได้ดี และแวววาวคล้ายกากเพชร
 เกิดที่เหล่านี้เรียก ทีฟา (Tufa หรือ travertine) บางครั้งน้ำที่มีสารละลายปูน ไหลไปตาม
 ที่ต่าง ๆ สารปูนอาจไปจับ เป็นคราบพอกพูนจนเป็นชั้นหนา มีลักษณะคาน ๆ เนื้อฟามเพราะมีรูพรุน
 สีเนื้อหรือสีไข่ไก่ ตอนแรกที่คณะ เรามาถึงถ้ำนี้ใหม่ ๆ ทุกคนตื่น เทนกับสภาพของห้องโถงขนาดใหญ่
 เพราะ เราได้มาสัมผัสกับสิ่งที่ธรรมชาติสร้างไว้อย่างงดงามยากที่มนุษย์จะสร้างได้ทัดเทียม แต่ละคน
 ส่งเสียงร้องแสดงความพอใจและชื่นชมให้เพื่อนดูความสวยงามของถ้ำตามที่ตนได้พบเห็น เนื่องจาก
 ภายในถ้ำมีคณิศนแม่แต่คนยืนอยู่ เกือบติดกันก็มองไม่เห็น ไฟฉายและตะเกียงจึง เป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง เพราะ
 ไม่เช่นนั้นท่านจะไม่มีโอกาสเห็นความงามอันวิจิตรพิสดารของถ้ำได้เลย แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าเกิด
 สีขาวของ Tufa ที่อยู่ตามผนังถ้ำ ซึ่งมีคนพอจะเอื้อมถึงต้องเประอะเประไปควยคินค้ำ ๆ ที่มีมือของ
 แต่ละคนต่างก็ลูบคลำด้วยความพอใจ (เสียงเด็กที่นำทางคณะเราพยายามร้องบอกว่า อย่าไปจิ้งกรับ
 เคียวจะค้ำ แต่แทบทุกคนที่ไปก็รู้สึกว่าจะอดใจไว้ไม่อยู่กับความสวยงามที่ได้เห็นนั้น เพราะอย่างน้อย
 ขอให้ได้สัมผัสสักนิดหนึ่งก็คง เก็บความชื่นใจไปอีกนาน) ขอย้อนมากล่าวถึงการ เดินทางถ้ำที่จะเดิน
 ทางมาถึงถ้ำน้ำมณฑนสักเล็กน้อยคือ เมื่อเริ่มเข้าปากถ้ำระยะทางก็เริ่มลึกลงไป มีทางเดินแคบ ๆ
 (ไม่ใช่เดินธรรมดา ต้องก้ม ๆ เงย ๆ หรือ ก้มคุดาน ถัด เลื่อนโต ไปตลอดเวลา) เราเตรียม
 เชือกเส้นยาวไว้สำหรับให้ทุกคนจับ เพื่อกันพลัดกัน หรือหลงทางไปทางอื่น (เนื่องจากไปเป็นจำนวนมาก)

เพราะตามช่องทางที่ผ่านไบนั้น มีช่องเล็กของน้อยไปได้หลายทาง ถ้าไม่มีผู้นำทางคงไปไม่ถูกแน่ พระที่อยู่นอกถ้ำ เเล้าให้คณะเราฟังว่าก่อนที่เราไปถึงวันหนึ่ง เด็กที่นั่น (เข้าใจว่ายังไม่ชำนาญทาง) เข้าไปสำรวจ ตั้งแต่เวลาประมาณ 14.00 น. กลับออกไม่ได้ ต้องมีผู้ไปตาม จนกระทั่งถึง 3.00 น. ของวันรุ่งขึ้นจึงพบและพาออกมา พวกเขาจึงไม่มีใครยอมทิ้งกัน จับเชือกกันอยู่ตลอดเวลา เมื่อไปถึงถ้ำนำมณฑลนั้นทุกคนมอมแมมไปคยัคิน โดยเฉพาะที่มือ ที่ก้นและเท้า

เราใช้เวลาสำรวจถ้ำนำมณฑลอย่างรวดเร็ว จึงเริ่มเดินทางต่อไปถ้ำแก้ว ช่วงนี้การเดินทางลำบากที่สุด บางแห่งเป็นหลุม เป็นซอก ทางเดินแคบมากต้องก้มคลานตลอดเวลา บางแห่งเป็นที่สูงชัน แต่มีผู้วางบันไดมาวางไว้ ทำให้สามารถไต่สะดวกขึ้น มีช่วงหนึ่งเป็นทางแคบมาก ต้องคืบ คอย ๆ คลานเข้าไปทีละคน (คนรูปร่างอ้วนหรือสุขภาพไม่ดี ไม่ควรเข้าไปเพราะอึดอัดมากและของแคบจนหมุนตัวกลับไม่ได้) เป็นระยะทาง 5 - 6 เมตร ดังนั้นเมื่อไปกันหลาย ๆ คน จะไปแออัด อับบริเวณปากช่องทำให้อึดอัดมากเพราะไปทางไหนไม่ได้ต้องรอให้ผู้ที่อยู่ข้างหน้าคลานผ่านไปก่อน ยิ่งผู้ที่กำลังคลานตามเขาไปยิ่งมีปัญหามาก เพราะผู้คลานอยู่เบื้องหน้าก็ของคลานช้า ๆ ผู้อยู่ข้างหลังก็ตามเข้ามา ตัวเองต้องอยู่ในภาวะที่อึดอัดมากไปหนักก็ไม่ได้ถอยหลังก็ไม่ได้ เมื่อผ่านช่องนี้มา ระยะหนึ่งคืบสลายขึ้นเล็กน้อย ในที่สุดเราก็มาถึงถ้ำแก้วด้วยความปลอดภัยทุกคน แม้จะมีหลายคนเรียกหา ยาคม ยาหมอง เพราะเป็นลม หรือเพราะถูกหินครูดเอา ระหว่างระยะทางที่ผ่านมาก็จะมีแค่เสียงรับกันเป็นทอด ๆ ว่า ชายมือหลุมลึก ก้มลงระวังหัวชน (มีหลายคนที่หัวชนหินที่ย่อยลงมาขณะคลาน) คลานต่อไป ฯลฯ อยู่ตลอดเวลาจึงถึงถ้ำแก้ว ถ้ำนี้สวยงามควาถ้ำนำมณฑลมาก เพราะมีหินงอก หินย้อย ที่มีรูปร่างสวยงาม แปลก ๆ มากมาย ไม่ว่าจะมองไปที่ใด (เมื่อใช้ไฟฉายส่องใกล้ ๆ) ทุกคนต่างชื่นชมกับสิ่งที่ได้พบเห็นจนลืมความเหน็ดเหนื่อยที่ผ่านมามาทั้งสิ้น การที่ได้ชื่อว่าถ้ำแก้วนี้ สันนิษฐานว่า คงเป็นเพราะถ้ำนี้เป็นห้องโถงขนาดใหญ่ พอ ฟ กับถ้ำนำมณฑลที่ผ่านมา แต่มีแร่ calcite ที่เป็นเกล็ด ๆ คล้ายแก้วส่องแสงวูบวาบเต็มไปหมดทั่วทั้งผนังถ้ำ นอกจากนั้นยังมีหินงอก หินย้อยที่ขาวสะอาด ย่อยลงมาเป็นแผ่นบาง ๆ คล้ายหีบคล้ายม่าน ลักษณะเช่นนี้ทางภูมิศาสตร์เรียกว่า drip curtain จากสิ่งที่ได้พบเห็นนี้ทำให้เราอดคิดไม่ได้ว่า ทองพระโรงที่มนุษย์ได้นำมาตกแต่งตามสถานที่ต่าง ๆ หรือตามพระราชวังคงได้แนวคิดมาจากลักษณะที่พบเห็นตามถ้ำต่าง ๆ นี้เอง แต่เราขอยืนยันว่าลักษณะที่ธรรมชาติสร้างขึ้น คงงามยิ่งกว่าสิ่งที่มนุษย์ได้นำมาประดิษฐ์มากมายหลายเท่าตัว ทั้งในด้านความอ่อนช้อยและรูปแบบ

หลังจากชื่นชมกับความงามของถ้ำแก้วควยระยะเวลานั้นจำกัดแล้ว จึงเดินทางย้อนกลับมาที่ถ้ำนำนมตีกครั้งหนึ่ง เพื่อเดินทางต่อไปยังถ้ำทองพระโรง (เด็กนำทางบอกว่า เป็นถ้ำที่สวยงามไม่แพ้ถ้ำแก้ว) ระหว่างทางจนถึงถ้ำทองพระโรง ผ่านถ้ำดาว (เนื่องจากเมื่อมองขึ้นไปทีเพดานและใช้ไฟส่องดู มีลักษณะเหมือนดาวอยู่เต็มท้องฟ้า สันนิษฐานว่า คงเป็นเพราะส่วนประกอบของหินปูน มีดิน terra rossa ซึ่งเป็นดินสีแดงคล้ายดินลูกรัง (laterite) ผสมอยู่เป็นหย่อม ๆ ทำให้หินปูนมีสีแดง สีขาวสลับกันเป็นดวง ๆ เต็มเพดานถ้ำไปหมด เมื่อมองจากเบื้องล่าง คล้ายดาวเต็มท้องฟ้า) ขณะเดินผ่านไปบางแห่งมีแสงอาทิตย์ลอดเข้ามาตามหล่องเล็ก ๆ ที่อยู่เบื้องบน แต่เนื่องจากสูงมากจึงเป็นเพียงแสงสลัว ๆ เท่านั้น ลักษณะนี้คือ karst window (หน้าต่างถ้ำ) มีบริเวณหนึ่ง karst window ใหญ่ ทำให้แสงอาทิตย์ส่องเข้ามาได้ เหมือนเรายืนอยู่ท่ามกลางแสงจันทร์ ทุกคนซึ่งกับบรรยากาศนี้มาก (เด็กนำทางบอกว่าชื่อถ้ำพระจันทร์ เราขอยกย่องผู้ที่คิดตั้งชื่อให้ถ้ำต่าง ๆ จริง ๆ เพราะความหมายของชื่อสอดคล้องกับบรรยากาศของถ้ำทุกแห่งมาก) การเดินทางช่วงนี้ไม่ลำบากเหมือนไปถ้ำแก้วนัก แต่ต้องเดินขึ้น และเป็นหน้าบางแห่งเล็กน้อย จนกระทั่งถึงถ้ำทองพระโรง ลักษณะถ้ำเป็นห้องโถง คาคาวเล็กกว่าถ้ำนำนม แต่มีหินย้อยที่เป็นหลืบและม่านบาง ๆ ชวนกันมากมายคล้ายทองพระโรงที่บางแห่งมีหินงอกเป็นแหง ๆ ขนาดเล็ก ทำให้ซรุขระ เป็นตะปุ่มตะป่ำเต็มไปหมด มีบริเวณหนึ่งเป็นดินละเอียดคล้ายแป้ง เข้าใจว่าเป็นดิน marl (ดินสอพอง) แต่มีสีเหลือง อาจเป็นเพราะมีแร่กำมะถันผสมอยู่มาก ดินมาร์ลนี้ คือ ดินดาน (shale) ผสมสารปูน calcium carbonate เป็นส่วนใหญ่ โดยทั่วไปมีเนื้ออ่อน แต่ก็เป็นแหล่งที่ถูกอัดแน่นแข็งมากเรียก ดินมาร์ล ใช้ในอุตสาหกรรมทำปูนซีเมนต์ ที่พบถ้ำบางแห่งมีหินแข็ง ๆ ซึ่งคานทานต่อการสึกกร่อนดีกว่าบริเวณข้างเคียง ทำให้มีลักษณะเป็น block เป็นแอ่ง (pools) มีขอบสูงจากพื้นถ้ำประมาณ 10 เซนติเมตร (เด็กนำทางบอกว่า นี่คือ บ่อเลี้ยงปลา คงเรียกชื่อตามลักษณะที่เคยเห็น) ในทางภูมิศาสตร์ เรียกว่า travertine terrace จากนั้นก็ไปชมถ้ำอันยอดเยี่ยม ความจริงก็เป็นถ้ำธรรมดาแต่มีหิน เป็นก้อนขนาดเล็กใหญ่ต่างกันประมาณไคว่ เทากับผลพพุทไทย แต่ผู้ที่ตั้งชื่อถ้ำว่าเป็นถ้ำอันยอดเยี่ยม คงเห็นผิวซรุขระ เหมือนนอยหนานั่นเอง ลักษณะ เช่นนี้พิจารณาในทางภูมิศาสตร์ไคว่ คือ คราบปูน นั่นเอง โดยที่น้ำซึ่งมีสารปูนละลายอยู่ค่อยไหลไปตามที่ต่าง ๆ บางครั้งก็ทับถมกันหนาเป็นชั้น ๆ เป็นแถบหรือคล้ายสวยงาม บางครั้งก็คึกคึกเหมือนพวงองุ่น (botryoidle) หรือเป็นเม็ดไข่ปลา (oolitic) ที่พบว่ามีลักษณะเหมือนนอยหนานี้ เข้าใจว่า คือลักษณะของ Oolitic ที่เชื่อมกับใหม่เป็นก้อนกลม ๆ หลังจากที่พักผ่อนสบายจากถ้ำอันยอดเยี่ยมด้วยความรีบเร่งแล้ว

เด็กนำทางได้พาเราไปขึ้นไปบนภูเขา ทรงบริเวณปล่องขนาดใหญ่ สูงจากพื้นประมาณ 10 กว่า เมตร นี่คือนลักษณะของ sinkhole ตามทฤษฎี สังกเกตได้จากที่ก้นหลุมมีหินขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับบนภูเขาอยู่ที่ก้นหลุม สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ น้ำใต้ดินละลายหินปูนชั้นที่ต่ำกว่าจนเป็นโพรงใหญ่ ๆ เมื่อหินชั้นบนทาน้ำหนักไม่ไหว จึงพังลงมาทับถมที่ก้นหลุมนั้น (จึงกล่าวได้ว่าเป็นลักษณะของ sinkhole แม่ มีชื่อ doline ซึ่งมีลักษณะเป็นหลุม)

เมื่อทุกคนขึ้นมาจาก sinkhole หมกแลวก็เดินลัดเลาะไปตาม slope ของภูเขาสู่พื้นราบเบื้องล่าง เมื่อเวลาประมาณ 12.30 น. รวมเวลาที่เรายูภายในถ้ำประมาณ 2 ชั่วโมง ความจริงยังมีถ้ำอื่น ๆ อีกมาก เราทราบจากประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นว่า แม้จะใช้เวลาสำรวจถึง 7 วัน ก็ไม่ครบทุกถ้ำ แต่เนื่องจากเรามีโปรแกรมที่จะไปชมถ้ำที่เขาตะพานอีกแห่งหนึ่ง ซึ่งต้องใช้เวลาดูเส้นทางอีกไกล จึงต้องรีบกลับมารับประทานอาหารกลางวัน ณ บริเวณปากถ้ำด้วยความเอร็ดอร่อย ก่อนกลับเราก็ได้แต่คิดว่า โอกาสหน้าเราจะกลับมาอีก เพราะยังคิดใจไม่หาย และนอกจากนั้น ถ้ำที่เรายังไม่ได้อีกหลายแห่งมีผู้บอกกว่า งามกว่าที่เราพบอีก แต่ทางเข้าทุกรันการมาก ขณะนั้นเราก็ได้แต่หวังว่าจะพยายามกลับไปชมอีกครั้งหนึ่งให้ได้ (และผู้เขียนก็มีโอกาสกลับไปใหม่จริงๆ เมื่อปีใหม่ 1 มกราคม 2521 แต่ไม่มีโอกาสสำรวจถ้ำอื่น เพราะไปกันในกลุ่มอาจารย์ซึ่งยังไม่เคยไปเลย 6 - 7 คนเท่านั้น ว่าจะชมถ้ำที่ผู้เขียนพาไปหมกก็เหนื่อย เดินต่อกันไม่ไหว) ขอกระซิบบอกสำหรับผู้ที่ยังไม่ได้ไปว่า ถ้ามีโอกาสควรจะไปถึงถ้ำให้เข้าที่สุดเท่าที่จะเข้าได้ เพื่อจะได้มีเวลาสำรวจหลาย ๆ แห่ง เนื่องจากทุกแห่งมีความงามแต่ละแบบ เป็นเอกลักษณ์ของตนเองไม่เหมือนกัน ทำให้เราตื่นตาตื่นใจอยู่ตลอดเวลาไม่นึกเบื่อเลย แม้จะเป็นถ้ำเหมือนกัน และไปหลายครั้งก็ตาม นอกจากนั้นควรมีโปรแกรมไปที่อื่น เพียงแห่งเดียว เพราะ เมื่อคณะเราเดินทางไปชมถ้ำ เขาตะพานแล้วทุกคนใช้เวลาเดินสำรวจประมาณ 20 นาทีก็กลับ ทุกคนบอกว่าแท้จริง ๆ เนื่องจากได้เห็นสิ่งสวยงามตามธรรมชาติก่อน เมื่อมาพบสิ่งที่มนุษย์เขาไปมีบทบาทอยู่ด้วยจึงไม่เกิดความรู้สึกประทับใจ เพราะ เขาตะพานนี้มีไฟฟ้าทำให้เราชม โดยไม่ต้องใช้ไฟฉายหรือตะเกียง สภาพของหินงอกหินย้อยก็ยังไม่พบเห็นเลย (เข้าใจว่ามนุษย์ทำลายไปมากเพราะขายได้ราคาแพง) ลักษณะของถ้ำแต่ละแห่ง เป็นห้องโถงขนาดใหญ่ มีทั้งบันไดไม้และบันไดซีเมนต์สำหรับให้คนเดินเข้าไปได้สะดวก มีถ้ำหนึ่งชื่อ ถ้ำสมเด็จจอมบาคราคราชาเจ้า เป็นถ้ำที่มีความลึกมาก ความสูงของถ้ำประมาณ 50 เมตร มีลักษณะ เป็นโพรงที่มียอดแหลมคล้ายโคม ภายในถ้ำและระหว่างทางเดินมีพระพุทธรูปประดิษฐานอยู่เป็นระยะ ๆ

คณะเราเดินทางกลับเมื่อเวลา 16.๐5 น. ถึงวิทยาลัยประมาณ 13.40 น. โดยสวัสดิภาพ ไม่มีใครเป็นอะไรมาก นอกจากบางคนถูกหินครูดเล็กน้อย แต่สิ่งที่เราไต่จากการสำรวจครั้งนี้ก็มากมายนัก เพราะนอกจากทุกคนจะได้รับความสนุกสนาน และประทับใจสุดขีดกับการสัมผัสธรรมชาติที่แท้จริงแล้ว เรายังได้ความรู้เกี่ยวกับภูมิประเทศแบบ karst. อันเป็นการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก อันมีสาเหตุจากการกระทำของน้ำให้กิน โดยรู้จักกับสิ่งต่าง ๆ คือ cave, cavern, terra rossa, sinkhole, karstwindow, stalagmite, stalactite, column (pillar) tafa and travertine terrace, seepage, marl, colitic, drip curtain

หมายเหตุ ปัจจุบันนี้ ถ้าพระยาพายเรือนี้ เปลี่ยนชื่อเป็น ถ้าพระยา (ไม่ทราบว่าเป็นเพราะเหตุใด) และ ภายในถ้ำมีไฟคิโตะไหม้ไคสะควก แต่ความมั่งคั่งก็ยังคงเหลืออยู่มาก ผู้เขียนเคยไปชมถ้ำอื่นมาหลายแห่งแต่ยังไม่พบสิ่งใด มีความมั่งคั่งประทับใจเท่าที่นี้เลย.

การ แสดง ข้อมูล ทาง ภูมิ ศาสตร์ ที่มี ลักษณะ การ กระจาย

ทวี วรรณ

นักภูมิศาสตร์มีความสนใจอย่างมากในเรื่อง การกระจายของข้อมูลในพื้นที่ (Aerial distribution) ซึ่งนักภูมิศาสตร์พยายามมองและศึกษาเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. มองในคานความหนาแน่น (Density)
2. มองในแง่ของลักษณะการกระจาย (Disperse)
3. มองในแง่รูปแบบการกระจายเป็นส่วนรวม (Pattern)

ในการศึกษาข้อมูลที่เป็นจริงในพื้นที่อื่น เป็นบริเวณกว้างใหญ่ไพศาล (Macro Scale) นักภูมิศาสตร์ไม่สามารถที่จะมองเห็นการกระจายของข้อมูลที่แท้จริงได้ แต่วิธีการหนึ่งที่สามารถย่อส่วนของความเป็นจริงให้เห็นเป็นส่วนรวมทั้งหมดได้ คือการสร้างแผนที่

แผนที่ ที่แสดงลักษณะการกระจายของข้อมูล เรียกว่า Distribution Map

วิธีการทำแผนที่แสดงการกระจายมี 3 วิธีด้วยกัน ที่นักภูมิศาสตร์นิยมนำมาใช้ คือ

1. The Dot Method
2. The Shading Method
3. The Isoline Method

(1) วิธีการจุด (The Dot Method)

การ เลือก ข้อมูล

ข้อมูลที่จะแสดงการกระจายควยวิธีนี้ควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เป็นหน่วยที่สามารถแยก แจกแจงนับ เป็นตัว เป็นชิ้น หรือเป็นอันใดชัดเจน เช่น คนแต่ละคน, สัตว์แต่ละตัว, บ้านแต่ละหลัง, ร้านค้าแต่ละร้าน, รถยนต์แต่ละคัน ฯลฯ
2. ปริมาณมากพอจน เป็นที่น่าสังเกตในพื้นที่ที่ทำการศึกษา
3. มีความหมายในเชิงภูมิศาสตร์ และมีผลต่อสภาพแวดล้อม ๆ ในพื้นที่ ๆ ทำการศึกษา

เครื่องมือสำหรับคอต

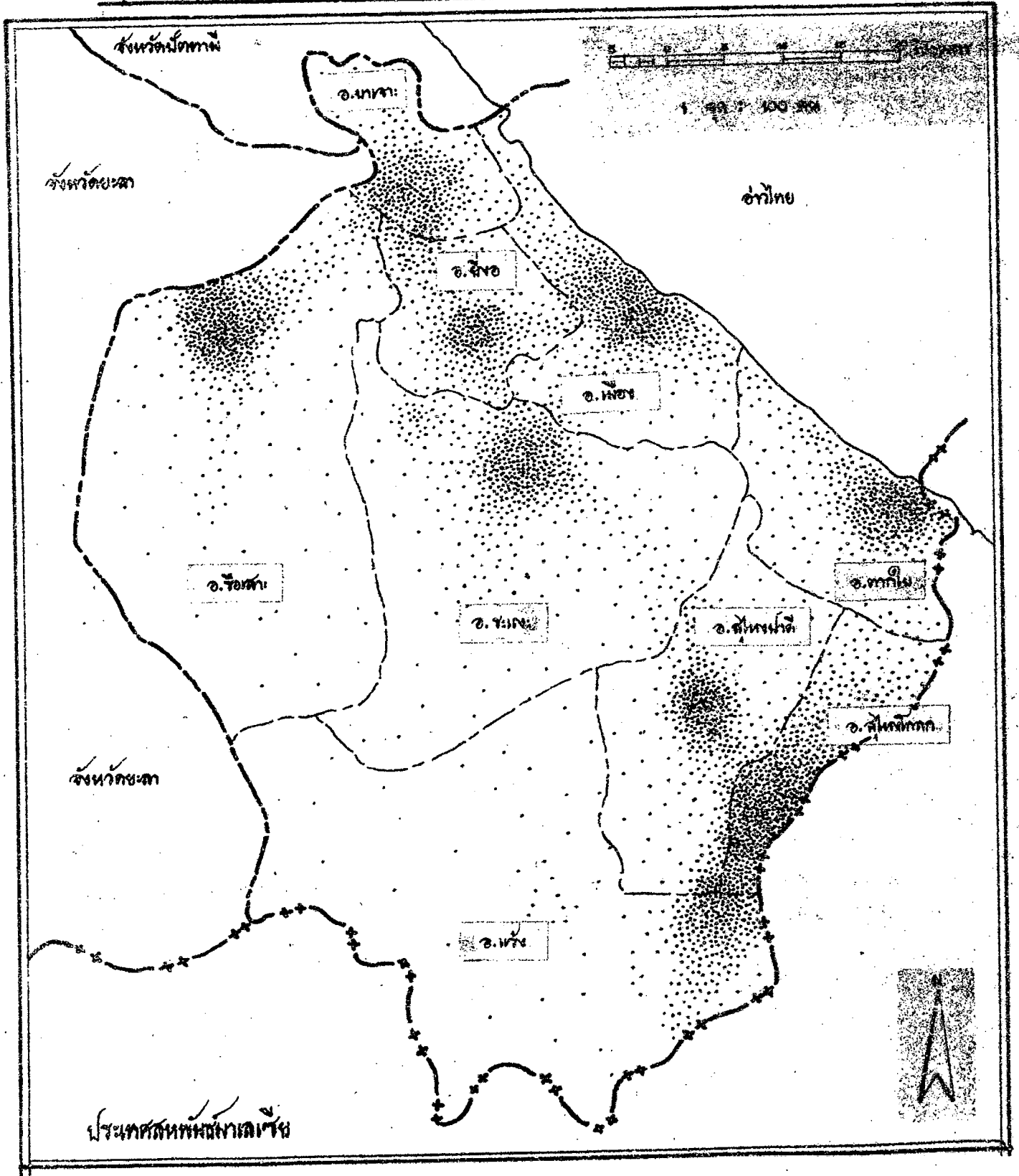
1. ปากกาสำหรับคอต
2. คามจับปากกา
3. แฉกรองเขียน
4. แผนที่โครงร่างบริ เวณที่จะทำการคอต พร้อมควยรายละเอียด เอื้อเท่าที่จำเป็น

วิธีปฏิบัติ

1. เตรียมแผนที่โครงร่างของบริ เวณที่ต้องการคอตให้พร้อมที่จะคอตเสมอ กระจกคามที่ใช้ไม่ควรให้หมักซึมได้
2. นำข้อมูลที่เห็นว่า เหมาะสมแล้วกับวิธีการนี้มาพิจารณาว่า จำนวนของขอมูลทั้งหมดสามารถคอตลงในแผนที่โครงร่างนั้นหมดหรือไม่ ถ้าไม่สามารถคอตได้หมด ให้แกควยวิธีเทียบสวน เช่น

1 จุด	คอต	10 คน
1 จุด	คอต	100 ทั่ว าลา
3. ทำการคอตควยเครื่องมือที่เตรียมไว้พร้อมแล้ว โดยใช้สัญลักษณ์ที่เป็นจุด ขนาดของจุดที่คอต ขึ้นอยู่กับขนาดของปากปากกา ควร เลือกให้ขนาดของจุดเหมาะสมกับขนาดของแผนที่ และจำนวนที่คอตลงไป
4. ขนาดของจุดควรสม่ำเสมอ มีขนาดเท่ากันทุกจุด อย่าให้เล็กไปบ้าง หรือมีขนาดใหญ่ไปบ้าง
5. การคอตต้องคำนึงถึงลักษณะความเป็นจริงในพื้นที่ เช่น บริ เวณที่เป็นภูเขา, เป็นป่า, เป็นพืชน้ำ, ขอมไม่มีผู้คนอาศัยอยู่ ถ้าจะคอตการกระจายของประชากรในพื้นที่ ต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ควย
6. เมื่อคอตขอมูล เรียบร้อยแล้ว จะต้องจักระทำแผนที่นั้นให้เสร็จสมบูรณ์ ยิ่งขึ้นโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 6.1 ที่กรอบของแผนที่ เพื่อจำกัดขอบเขตของบริ เวณที่แสดงให้เด่นชัด
 - 6.2 แสดงมาตราส่วนรูปภาพ (Graphic Scale) ไว้ในแผนที่โดยเลือกบริ เวณที่ว่างในแผนที่แสดง

แผนที่การกระจายประชากรของจังหวัดนราธิวาส พ.ศ. 2515



6.3 แสดงทิศทางของแผนที่ที่ตรงความเป็นจริง โดยเขียนไว้ใกล้ ๆ มาตรการส่วน

6.4 เขียนชื่อแผนที่ ความหมาย พร้อมทั้งช่วงเวลาของข้อมูลที่แสดงในแผนที่นั้น เช่น

แผนที่แสดงการกระจายของประชากรของจังหวัดประจวบฯ พ.ศ. 2519

อาจเขียนไว้ในขอบแผนที่ หรือนอกขอบแผนที่ให้พิจารณาตามความเหมาะสมว่ามีที่ว่างหรือไม่

6.5 เขียนระบบอ้างอิง แหล่งที่มาของข้อมูล ไว้นอกขอบแผนที่ด้านล่าง เช่น

แหล่งข้อมูล : กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

แหล่งข้อมูล : รายงานประจำปี 2519 กระทรวงสาธารณสุข

ฯลฯ

6.6 ถ้าจุดแต่ละจุดมีความหมายมากกว่าหนึ่งหน่วย ต้องแสดงความหมายไว้ด้วย เช่น

1 จุด : 10 คน ฯลฯ

ขอความคำนึงถึงในการสร้างแผนที่คอก

1. ในการคอกจำนวนมาก ๆ ความสำคัญที่สุดขึ้นอยู่กับ การเลือกจำนวนของข้อมูล ให้เหมาะสมกับ 1 จุด ในแผนที่ ถ้าจำนวนข้อมูลมีมากและแทนด้วยจุด ๘-3 จุด แผนที่จะมองดูว่างเปล่าและมีรูปแบบการกระจายไม่ชัดเจน ในทางตรงกันข้าม ถ้าข้อมูลมีจำนวนน้อย แต่กำหนดจำนวนคอก 1 จุดมากเกินไป แผนที่ จะดูแน่นเกินไปและยากในการอ่าน
2. ลักษณะการกระจายของจุดที่คอกลงในแผนที่ เป็นตัวแทนที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูลในพื้นที่จริงในขั้นของการตีความหมายและการวิเคราะห์ บ่อยที่ใช้ประโยชน์จากแผนที่ที่ทำขึ้นมา นี้ ดังนั้นผู้คอกควรคำนึงถึงความเป็นจริงในเรื่องของมาตรการส่วน และลักษณะทางธรรมชาติด้วย คือคอกให้สอดคล้องกับความเป็นจริง ความสัมพันธ์ที่มองเห็นในแผนที่ บอหมายถึงความสัมพันธ์ที่เป็นจริงด้วย
3. บางครั้งนอกเหนือจาก สัญลักษณ์ที่เป็นจุด ที่เราใช้คอกลงในแผนที่ เราอาจมีความจำเป็นที่ต้องนำสัญลักษณ์อย่างอื่นมาประกอบด้วย ในกรณีเช่น การทำแผนที่แสดงการกระจายของประชากร บริเวณที่มีเมืองใหญ่ ๆ หลาย ๆ เมือง อยู่ใกล้เคียงกัน จำนวนประชากรมีจำนวนมาก จนทำให้การคอกจุดไม่สามารถทำได้ เราอาจใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมค้ำ (▣) หรือ สามเหลี่ยมค้ำ (▲) แทน ซึ่งสัญลักษณ์ใหม่นี้ต้องกำหนดจำนวนประชากร เทียบส่วนไว้ด้วย

ประโยชน์ของแผนที่คอต

1. เป็นวิธีทำที่ง่าย และทำได้รวดเร็ว
2. ให้ความรู้สึกที่ตีในแง่ของการกระจาย เป็นส่วนรวม
3. ค่าอธิบายมีน้อย เพียงแต่นอกว่า 1 จุด แทนจำนวนเท่าไร ก็เข้าใจ
4. ไม่ต้องใช้เครื่องมือมาก

ข้อเสียของแผนที่คอต

1. ไม่สามารถอ่านค่าปริมาณที่แท้จริงได้ทันที ต้องเสียเวลานับจุด ต้องพิจารณาว่า 1 จุด แทนจำนวนเท่าไร เพราะฉะนั้นจึงให้ความรู้สึกในเชิงประมาณเท่านั้น ถ้ามีจำนวนจุดน้อย ก็พอรู้จำนวนที่แท้จริงได้ ถ้ามีจำนวนมากต้องเสียเวลาในการนับ
2. ถ้าแผนที่นั้นต้องใช้เวลานาน เช่น เวลาสอบ หรือเมื่อมีความจำเป็น แผนที่คอต จะแสดงการกระจายเพียงอย่างเดียว โดยหาปริมาณไม่ได้เลย

จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ให้พิจารณาตัวอย่าง Dot Map ที่ดี และที่ไม่ดี จึงให้ความรู้สึกเปรียบเทียบในแง่ของการกระจายและปริมาณ

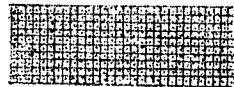
วิธีการแสดงควมเข้มข้นของสัญลักษณ์ (The Shading Method)

ข้อมูลนำมาแสดง

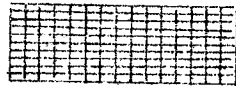
1. ธรรมชาติของข้อมูลนำมาแสดงโดยวิธีนี้ ควร เป็นข้อมูลที่พิจารณาเป็นส่วนรวมในพื้นที่หนึ่ง ๆ ไม่มีจุดมุ่งหมายที่จะพิจารณา เป็นตัว เป็นอัน เป็นชั้น
2. เป็นข้อมูลที่ไ้จากการเฉลี่ย หรือประมาณได้ทั้งหมด ในบริเวณที่ศึกษาหนึ่ง ๆ เช่น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์, ความหนาแน่น, ค่าเฉลี่ย ฯลฯ
3. หรือเป็นข้อมูลที่ไ้จากการกระทำข้อมูล ได้เป็นค่าครรชนี (Index) ของบริเวณหนึ่ง ๆ ตามเกณฑ์ของผู้จัดทำ. เช่น ดัชนีเกณฑ์ทางการปกครอง ประเทศหนึ่งถูกแบ่งออกเป็นหลายจังหวัด, หรือจังหวัดหนึ่งแบ่งออกเป็นหลายอำเภอ ฯลฯ

แผนที่จังหวัดสมุทรปราการ ปี 2513

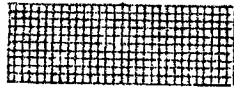
แสดงความหนาแน่น ประชากร



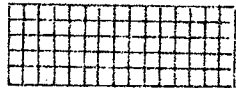
สูงกว่า 300 : ตารางกิโลเมตร



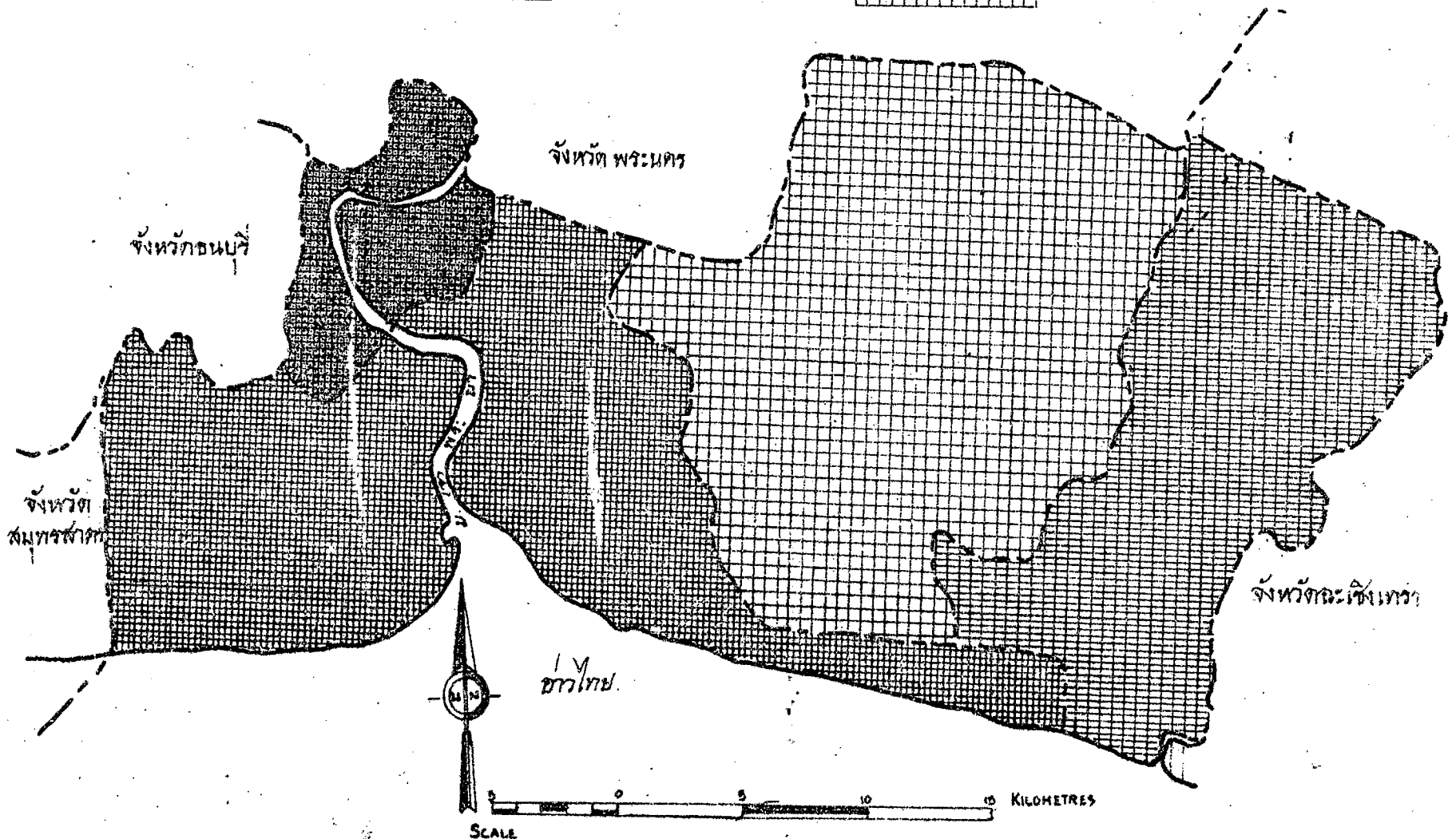
200-250 คน : ตารางกิโลเมตร



250-300 คน : ตารางกิโลเมตร



ต่ำกว่า 200 คน : ตารางกิโลเมตร



วิธีปฏิบัติ

1. เตรียมแผนที่โครงร่าง ซึ่งแสดงบริเวณที่ศึกษาถูกแบ่งออกเป็น เขตย่อยหลาย เขต
2. นำข้อมูลมาแบ่งเป็นช่วง (Interval) ให้จำนวนช่วง เท่ากับจำนวนเขตในข้อ 1
3. กำหนดค่าหนักเบา (Shading) ของลวดลาย หรือสีหรือเงา ของแต่ละเขต โดยให้ความเข้มของลวดลายสัมพันธ์กับค่าปริมาณมากน้อยของข้อมูล คือ เข้มมากสำหรับ ข้อมูลที่มีปริมาณมาก เข้มน้อยสำหรับข้อมูลที่มีปริมาณน้อย
4. ความถูกต้องของวิธีนี้ ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของข้อมูลกับความเข้มของลวดลายที่กำหนดให้
5. ความสวยงามและน่าดูขึ้นอยู่กับความสม่ำเสมอของลวดลายในแต่ละเขตและความแตกต่างของลวดลายในแต่ละ เขตที่ให้ความรู้สึกแตกต่างกัน
6. รายละเอียดประกอบแผนที่แต่ละระวาง เหมือนกับแผนที่คอตเทรยาระเอียดสำหรับอธิบายค่าของข้อมูลที่แสดงในแต่ละ เขตมากกว่า

เครื่องมือ

1. ปากกาสำหรับ เขียนลวดลายขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่เส้นเล็กที่สุด ถึงใหญ่ที่สุด
2. หรืออาจใช้แผ่นลวดลายที่มีขายอยู่ในท้องตลาด แบบต่าง ๆ

ประโยชน์

1. ใช้แทนแผนที่คอตได้ ในกรณีที่มีพื้นที่เล็กมีปริมาณมาก พื้นที่มากมีปริมาณน้อย
2. เหมาะมากสำหรับข้อมูลที่เป็นครรชนี ค่าเฉลี่ย
3. เห็นความแตกต่างระหว่าง เขตชัดเจน

ข้อเสีย

1. แสดงค่าของปริมาณได้หายากมาก ในเขตหนึ่ง ๆ สามารถบอกปริมาณได้เพียงค่าเดียว
2. เมื่อพิจารณา เป็นส่วนรวมให้ความรู้สึกในการ เปลี่ยนแปลงของข้อมูลทันทีทันใดในระหว่างเขต แต่ในพื้นที่จริงไม่ได้มีลักษณะดังกล่าว

วิธีการแสดงคววเส้นเสมอกภาค (The Isoline Method)

- แผนที่ที่ทำการวัดเรียกว่า Isopleth Map
- Isoline (เส้นเสมอกภาคหรือเส้นเทา) เป็นแนวเส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่างตำแหน่งในพื้นที่ที่มีการกระจายค่าของข้อมูลเท่ากัน
- นักภูมิศาสตร์มักเกี่ยวข้องกับแผนที่แสดงค่าเสมอกภาคของข้อมูลทางภูมิศาสตร์บ่อย ๆ เช่น แผนที่เหล่านี้:

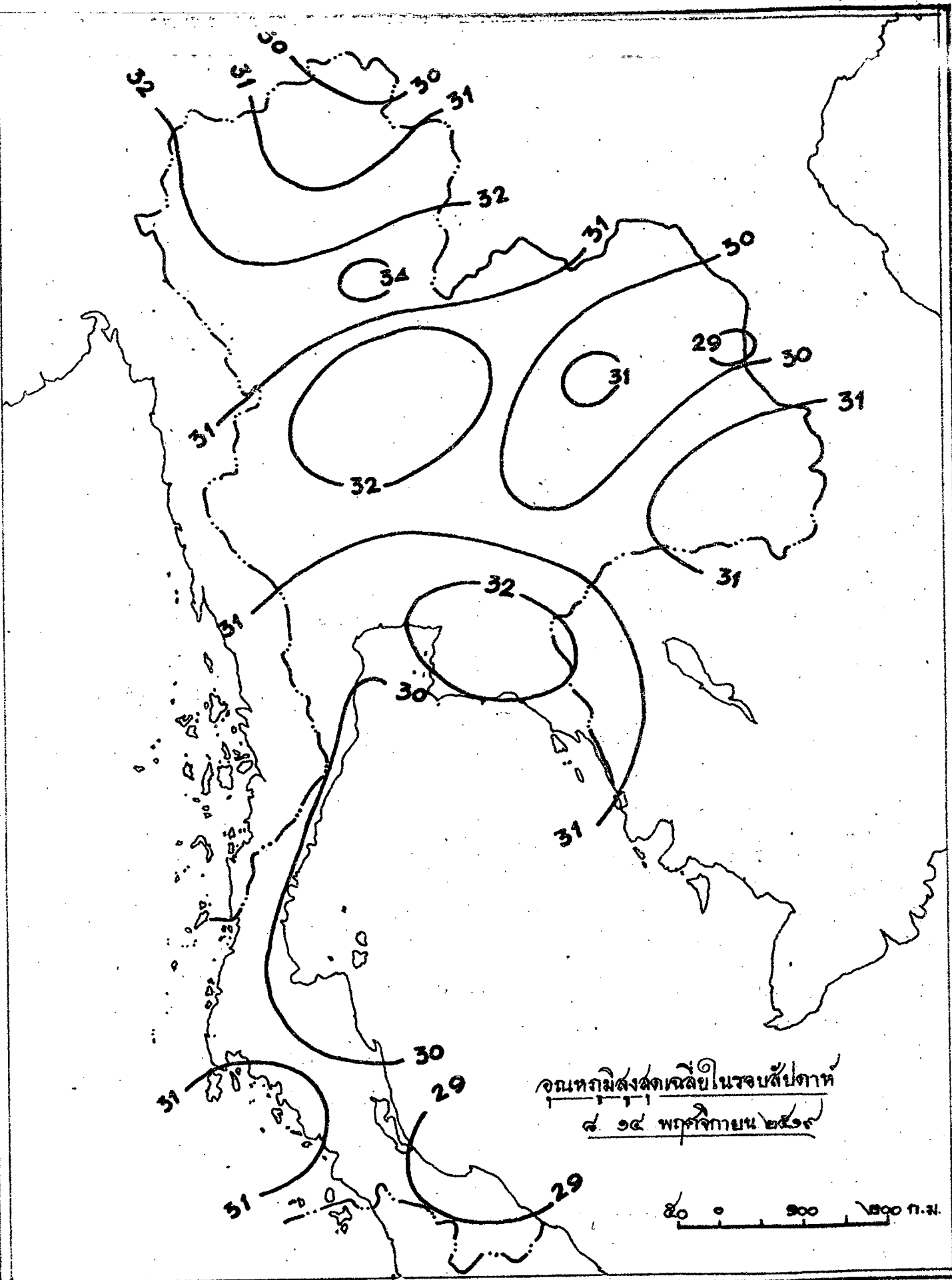
Isotherm	Isohyet
Isobar	Isoneph
Isobath	Isoseismal
Isohel	Isogonic
Isohaline	Contour

- ปกติแผนที่แสดงค่าเสมอกภาคมีใช้อย่างกว้างขวางในหนังสือแผนที่ Atlas และในตำราเรียนภูมิศาสตร์
- ดังนั้นนักภูมิศาสตร์สมควรที่จะสร้างแผนที่แสดงค่าเสมอกภาคของข้อมูลขึ้นมาให้ได้ และมีความสามารถในการตีความหมายได้

ลักษณะของข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาแสดงโดยวิธีส่วนใหญ่จะมีความสัมพันธ์กันในพื้นที่จากปริมาณมากไปหาน้อย หรือน้อยไปหามาก ซึ่งพอพิจารณาได้ดังนี้

1. ข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับลักษณะความเป็นศูนย์กลางอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น อุณหภูมิ โดยรอบศูนย์กลางความกดต่ำจะลดค่าลงเมื่อห่างศูนย์กลางนั้น และเพิ่มมากยิ่งขึ้นเมื่ออยู่ใกล้ศูนย์กลาง
หรือ ระดับสูงที่อยู่โดยรอบยอดภูเขา จะลดระดับค่าลงเรื่อย ๆ โดยรอบ จนถึงเชิงเขา หรือห่างไปจนถึงระดับน้ำทะเล
หรือ ลักษณะความหนาแน่นของประชากร จะมีการกระจายเบาบางลงโดยรอบศูนย์กลางเมือง เป็นต้น



แผนที่แสดงระดับความกดอากาศ
ณ วันที่ ๑๔ พฤษภาคม ๒๕๑๓



2. ลักษณะของขอมูลนั้นอาจมีความสัมพันธ์กัน เป็นแถบ หรือ เป็นโซนในพื้นที่ โดยขอมูลเหล่านั้นอาจมีค่าเท่ากันจนสามารถแยกออกเป็นพวก เป็นเหล่าได้ และความเท่ากันจนเป็นพวกเป็น เหล่านั้นกระจายอยู่ในพื้นที่ต่อเนื่องกัน เป็นแถบ สังเกตเห็นได้ชัดเจน เช่น
- ขอมูลที่แสดงลักษณะการกระจายความหนาแน่นของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งในพื้นที่ ฯลฯ

วิธีปฏิบัติ

1. ทำแผนที่โครงร่างพร้อมทั้งลงตำแหน่งของขอมูลทุกตำแหน่งที่สำรวจมา
2. พิจารณาค่าสูงสุดต่ำสุดของขอมูลแล้วแบ่ง เป็นช่วงของ เส้น เสมอภาคว่าจะไ้ทาง เส้นละเท่าไร เช่น

เส้นความกดอากาศ เท่าทาง เส้นละ	2 มิลลิบาร์
เส้นอุณหภูมิ เท่าทาง เส้นละ	10 องศา เซ็นเซียส
เส้นความสูง เท่าทาง เส้นละ	25 เมตร

ฯลฯ

3. ทำการลากเส้นเสมอภาค โดยพิจารณาศูนย์กลางที่มีค่าสูงสุดหรือศูนย์กลางที่มีค่าต่ำสุดก่อน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาลากเส้นที่มีค่าระหว่าง บริเวณสูงสุดและต่ำสุด เหล่านั้น
4. ควรคำนึงว่า เส้น เสมอภาคจะมีลักษณะค่อนข้างขนานกัน หรือสอดคล้องกัน
5. เส้นเสมอภาคแต่ละเส้น จะแสดงค่าขอมูลเพียงค่าเดียว ตำแหน่ง หรือพื้นที่ที่อยู่ระหว่าง เส้นเสมอภาคใดก็ตามจะมีค่า ระหว่าง เส้นเสมอภาคคู่นั้น
6. ในการแสดงค่าขอมูลที่อยู่ระหว่างเส้นเสมอภาค บางทีใช้ Shading เข้าช่วยเพื่อให้ดูชัดเจนและ เคนโนในแต่ละ Shading เป็นการแสดงช่วงระหว่าง เส้น เสมอภาคแต่ละเส้น

ข้อดี

1. ถ้าขอมูลสัมพันธ์จากมากไปหาน้อย หรือน้อยไปหามากจริง ขอมูลที่ใดมาไม่จำเป็นต้องใ้ใครระบุทุกตำแหน่งในแผนที่ ก็สามารถประมาณค่าของตำแหน่งที่เหลือได้ จากการทำเส้นเสมอภาคเท่าที่ใ้ขอมูลมา

(ตัวอย่างแผนที่ทั้ง 3 แบบที่นำมาแสดง ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนิสิตวิชาเอกภูมิศาสตร์ มศว. ประสานมิตร)

สิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจ

ภาคย์ เกษมเนตร

เนื่องด้วยในขณะนี้ทางราชการได้ประกาศใช้กฎหมายผังเมือง (พ.ศ. ๒๕๑๘) เพื่อควบคุมการวางผังและการพัฒนาเมืองทั่วประเทศแล้ว ฉะนั้นเมืองในจังหวัดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเทศบาลเมือง หรือสุขาภิบาลต่าง ๆ ทั่วประเทศที่มีการวางผังเมืองไว้แล้ว หรือจะได้มีการจัดวางผังเมืองขึ้นในอนาคต จะต้องใช้ที่ดินในย่าน (Zones) ต่าง ๆ ให้ตรงหรือสอดคล้องกับผังการใช้ที่ดิน (Land use plan) ที่ทางสำนักผังเมือง กระทรวงมหาดไทยได้กำหนด หรือจัดวางไว้ ดังนั้นหากท่านหรือญาติมิตรของท่านจะจับจองซื้อที่ดินเพื่อปลูกสร้างอาคารที่พักอาศัยจากบุคคลธรรมดาหรือจากบริษัทจัดสรรที่ดิน หรืออาจจะมีความจำเป็นที่จะซื้อที่ดินเพื่อปลูกสร้างอาคารเพื่อใช้ทำเนิกริษัทกิจการใด ๆ ก็ตาม เช่น เพื่อปลูกสร้างอาคารเรียนของโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย โรงแรม โรงงานอุตสาหกรรม หรืออาคารธุรกิจอื่น ๆ ก็ตาม ท่านควรไปตรวจสอบ ณ. ที่ทำการศาลาเทศบาล ที่ทำการสุขาภิบาล หรือสำนักงานที่ดินในท้องที่ที่ท่านต้องการจะซื้อที่ดิน เพื่อปลูกสร้างอาคารนั้น ๆ ว่าที่ดินที่ท่านต้องการ จะซื้อนั้นอยู่ในย่านพักอาศัย ย่านธุรกิจ ย่านอุตสาหกรรม ย่านสถาบันการศึกษา หรืออื่น ๆ ที่ท่านจะปลูกสร้างอาคารใด ๆ ดังกล่าวข้างต้นใช่หรือไม่ เพราะได้มีตัวอย่างเกิดขึ้นแล้วในขณะนี้ (เมษายน ๒๕๒๑) ที่จังหวัดพิษณุโลก คือได้มีข้าราชการคนหนึ่งได้ร่วมกันจัดสรรที่ดินเพื่ออยู่อาศัยซึ่งอยู่ในบริเวณตัวเมืองพิษณุโลก ชายให้แก่ชาวพิษณุโลกโดยแบ่งเป็นแปลง ๆ จำนวนหลายสิบแปลง ปรากฏว่าการจัดสรรที่ดินรายนี้ขายดีมากทำเงินให้แก่คณะผู้จัดสรรที่ดินคณะนี้เป็นจำนวนมากโขอยู่ แต่จะเป็นด้วยเหตุที่รู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือมีความคิดมิชอบด้วยกฎหมายแฝงอยู่ก็มิอาจทราบได้ ปรากฏว่าเมื่อประชาชนผู้ซื้อและผู้เช่าซื้อที่ดินเหล่านี้ชำระเงินครบตามสัญญาที่ได้ตกลงกันไว้แล้ว ทางบริษัทผู้จัดสรรที่ดินมีอาจจะดำเนินการเพื่อออกโฉนดที่ดินให้แก่ผู้ซื้อที่ดินได้ ข้อเท็จจริงปรากฏว่า การจัดสรรที่ดินรายนี้มีชอบด้วยกฎหมาย คือที่ดินบริเวณที่ทางบริษัทนำมาจัดสรรเพื่อการอยู่อาศัยนี้ เป็นที่ดินที่ถูกกำหนดไว้ในผังเมือง (ผังการใช้ที่ดินของเมืองพิษณุโลกในอนาคต) ว่าเป็นที่ว่างเว้นเพื่อกิจกรรมอื่น เช่น เป็นบริเวณสนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ หรือที่พักผ่อนหย่อนใจ อย่างหนึ่งอย่างใดก็ตามแต่มิใช่เพื่ออยู่อาศัย เมื่อเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงไปในลักษณะนี้ก็จะต้องมีการดำเนินการฟ้องร้องกันตามกฎหมายระหว่างผู้ซื้อที่ดินกับบริษัท

ผู้จัดสรรที่ดิน เพื่อเรียกเงินคืนซึ่งเรามิอาจทราบได้ว่าคดีจะลงเอยกันได้เมื่อใด เสียเวลา
 ก็ปีก็เดือน จะได้เงินคืนครบตามจำนวนที่ต้องจ่ายไปหรือไม่ ? ซึ่งเป็นการเสียเวลาเสียทรัพย์สิน
 เสียกำลังใจในการประกอบสัมมาอาชีพ

ในขณะที่บ้านเมืองของเรายังขาดมาตรการต่าง ๆ ในการควบคุมดูแล และคุ้มครอง
 สวัสดิภาพของประชาชนของตน อันเนื่องจากขาดผู้บริหารและกลไกของการบริหารที่เป็นธรรม มี
 ประสิทธิภาพ เห็นการโกง หวังไปในความทุกข์ยากของประชาชนของคนที่ทำงานหาเลี้ยงชีพด้วยความ
 ซื่อสัตย์สุจริต โดยขาดการให้การคุ้มครองทางกฎหมายอย่างพอเพียง เราประชาชนจึงควร
 คุดูแลช่วยเหลือตนเองให้มาก ๆ โดยพยายามติดต่อ ทำการตรวจสอบกับทางราชการ หรือหน่วย
 งานที่เกี่ยวข้องเสียให้เนิ่นช้าก่อน ความผิดพลาดจะได้ไม่เกิดขึ้นซ้ำอีก ดังกรณีการจัดสรรที่ดินที่
 เมืองพิษณุโลก ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ตอบปัญหาภูมิศาสตร์

สมาชิกอนุสารภูมิศาสตร์ เลขที่ 202 คือคุณ กฤตยา มีสุวรรณ ได้ถามปัญหายังคณะผู้จัดทำอนุสารภูมิศาสตร์ มีปัญหาพอสรุปได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้เพื่อหาข้อมูลว่า ดาวแต่ละดวงบนท้องฟ้ามีบรรยากาศประกอบด้วยก๊าซใด และมีมวลเท่าใดนั้น คือเครื่องมืออะไร และเครื่องมือทำงานอย่างไร
2. การคำนวณระยะทางของดวงดาวในฟากฟ้าทำได้อย่างไร

ตอบ 1. สำหรับปัญหาข้อที่ 1 นั้นขอแยกตอบออกเป็น 2 ส่วนคือ

ก. เครื่องมือที่พิสูจน์ทราบวามบรรยากาศ หรือแม่แต่มวลของดาวดวงหนึ่งประกอบไปด้วยสสารใด ๆ นั้นคือเครื่องมือที่เรียกว่า สเปกโตรสโคป (Spectroscope) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยแยกแสงจากดวงดาวให้เป็นแถบสี (Spectrum) คล้ายกับแถบสีรุ้งที่เกิดจากละอองน้ำ แล้วนักดาราศาสตร์ก็จะวิเคราะห์องค์ประกอบของดาวจากแถบสีนั้น เพราะธาตุแต่ละอย่างจะให้แสงที่มีแถบสีที่ต่างกันและแต่ละธาตุจะมีคุณสมบัติอันจำกัค

สเปกโตรสโคปมีอยู่สองชนิดคือ สเปกโตรสโคปปริซึม (Prism Spectroscope) และสเปกโตร กราติง (Grating Spectroscope)

ข. เครื่องมือที่ใช้ในการคำนวณมวลของดาวนั้น ปัจจุบันนี้ยังไม่มีเครื่องมือใด ๆ ที่จะหามวลของดวงดาวได้โดยตรง แต่เราจะทำได้โดยทางอ้อม กล่าวคือ

(1) ดาวคู่ที่มองเห็นด้วยตา (Visual Binaries) ดาวคู่ที่มองเห็นด้วยตาคือดาวที่อยู่คู่กันสองดวงและสามารถจะมองเห็นได้ว่ามันเป็นคนละดวง สามารถคำนวณมวลของดาวได้จาก Kepler's Harmonic Law ซึ่งมีสูตรง่าย ๆ ดังนี้

$$M + m = \frac{P^2}{a^3}$$

เมื่อ $M + m$ คือผลบวกของดาวทั้งสองดวงในหน่วยมวลสุริยะ (Sun's mass)

P ช่วงเวลาที่ดาวโคจรครบหนึ่งรอบวง (มีหน่วยเป็นปี)

a ระยะทางเฉลี่ยระหว่างดวงดาวทั้งสอง (หน่วยดาราศาสตร์)

สำหรับดาวคู่เรามีวิธีหาได้อีกอย่างหนึ่งเรียกว่า Spectroscopic binaries ให้หามวลของดาวคู่ ซึ่งแม่แต่กล้องโทรทรรศน์ขนาดใหญ่ก็มองเห็นเป็นดวงเดียวกัน การหามวลโดยวิธีนี้โดย

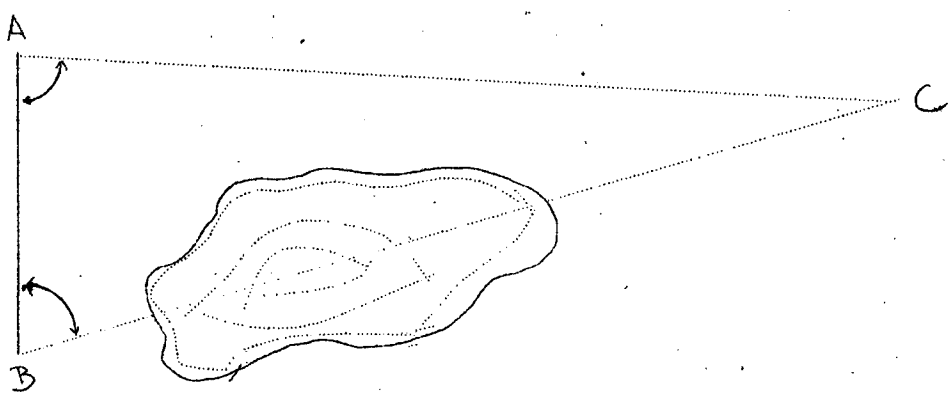
สเปกตรัม (Spectrum) ที่เคลื่อนที่ไปเรื่อย ๆ ตามลักษณะการเคลื่อนที่ของดวงดาว

(2) มวลของดาวที่มีแรงดึงดูด ณ พื้นผิวสูง (Star of High Surface gravity) เป็นวิธีการหาผลของดวงดาวที่มีแรงดึงดูด ณ พื้นผิวสูง ซึ่งคำนวณมวลได้จาก Einstein's general Theory of Relative

สำหรับมวลของดาวเคราะห์นั้นคำนวณได้ง่ายกว่าการคำนวณมวลของดาวฤกษ์ที่กล่าวมาแล้ว กล่าวคือจากกล้องโทรทรรศน์ (หรือควยวิธีอื่น ๆ) เราจะสามารถหา เส้นผ่าศูนย์กลางหรือรัศมีของดวงดาวได้ เราก็สามารถคำนวณปริมาณและมวลของดวงดาวได้เช่นกัน

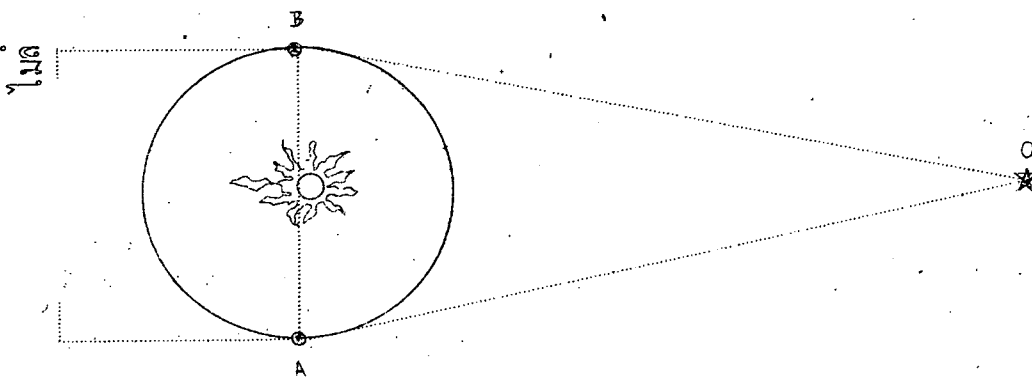
2. การวัดระยะทางระหว่างดวงดาวและโลกนั้น เราทำได้ 2 วิธีดังนี้

ก. การวัดโดยตรง (Direct method) เป็นการวัดโดยวิธีการทางตรีโกณมิติ กล่าวคือเราต้องทราบระยะทางที่แน่นอนหนึ่งด้านและวัดมุมอีก 2 มุม ก็จะสามารถคำนวณความที่เหลือได้ เช่น รูปที่เขียนประกอบนี้



เราจะทราบด้าน AB และมุม 2 มุมคือ A และ B ด้วยการวัด ด้าน AC เราจะทราบได้จากการคำนวณ

ในการหาระยะทางของดวงดาวนั้น เราจะทราบเส้นผ่าศูนย์กลางของวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ เราวัดมุมเมื่อโลกโคจรอยู่ ณ ตำแหน่งตรงข้ามกันก็นำมาคำนวณหาระยะระหว่างโลกกับดวงดาวได้ รูปประกอบ



ตำแหน่ง กับ จะอยู่ห่างกันในเวลา 6 เดือน

ข. การวัดโดยทางอ้อม (Indirect Method) ทำได้โดยการเปรียบเทียบ ปริมาณการส่องสว่าง (Magnitude) ของดวงดาวกับค่าปริมาณการส่องสว่างสัมบูรณ์ (Absolute Magnitude) เมื่อได้ค่าความต่างปริมาณการส่องสว่างแล้วทำให้เราสามารถคำนวณระยะทางได้

นอม งามนิตย์ ผู้ตอบ

รายชื่อสมาชิกขอ

201. คุณอรุณศรี พอนอวม
5/3 บางคูเวียง บางกรวย นนทบุรี
203. คุณชุมทอง ชัยทอง
ร.ร.วิเชียรมาตุ อ.เมือง จ.ตรัง
205. คุณนัยนา ออนจันทร์
ร.ร. พิษัย อ.พิษัย จ.อุตรดิตถ์
207. คุณเอียน คงสม
33/1 ซอยคำรง 3 ถ.สุราษฎร์บาล 1
บางมด ภาษีเจริญ
209. คุณภักดิ์ ยาวะโนภาส
ร.ร.ยโสธรพิทยาคม อ.เมือง
จ.ยโสธร
211. คุณมณูญ วงศ์คำดี
ภาควิชาภูมิศาสตร์ ว.ค.นครราชสีมา
นครราชสีมา
213. คุณนงนารถ อินทศร
ทองสมค ว.ค.นครสวรรค์
จ. นครสวรรค์
215. คุณวารินทร์ มาศกุล
แผนกวิชาสารพัดศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก.ท.
217. คุณเจริญ พาโคตหม
ภาควิชาภูมิศาสตร์ ว.ค.นครสวรรค์
อ.เมือง จ.นครสวรรค์
202. คุณกฤตยา มีสุวรรณ
132/60 หมู่ 2 ซอยสุภาเทพ ประเวศ กรุงเทพฯ
204. คุณสมชาย ไปทาพอง
ร.ร.เลยพิทยาคม อ.เมือง จ.เลย
206. คุณสุรัชย์ บุรณกิจ
25 หมู่ 2 บ่อพลอย อ.บ่อพลอย กาญจนบุรี
208. คุณพินิจ ศรีประภาพงศ์
ร.ร. สุนนารีวิทยา อ.เมือง นครราชสีมา
210. คุณอุเทน ไรยพันธ์
ร.ร. ยโสธรพิทยาคม อ.เมือง จ.ยโสธร
212. คุณเนวรัตน์ พงษ์มี
25 สุขุมวิท 23 อ. พระโขนง กท.11
214. คุณนพรัตน์ จันทร์ปรรณิก
40 ถ.เทศบาลรังสรรค์เหนือ ต.ประชานิเวศน์ 1
อ. บางเขน ก.ท.
216. คุณวีระ ศรีสนธิ
ภาควิชาภูมิศาสตร์ ว.ค.สกลนคร
จ. สกลนคร
218. คุณเสวก ใจสะอาด
ภาควิชาภูมิศาสตร์ ว.ค.นครสวรรค์
จ.นครสวรรค์

219. คุณกัญญา จันทรวรรชาติ
ภาควิชาภูมิศาสตร์ ว.ค.นครสวรรค์
อ.เมือง จ. นครสวรรค์
220. คุณทัศนีย์ โอบตสวรรค์
บ้านพักอาจารย์ มศว.บางแสน จ. ชลบุรี
221. คุณสมชาย เกษะพรหมพันธ์
คณะสังคมศาสตร์ มศว.บางแสน
จ. ชลบุรี
222. คุณศิริ ศิริพันธ์แก้ว
คณะสังคมศาสตร์ มศว.บางแสน จ.ชลบุรี
223. คุณขจร กระจ่างทอง
64 หมู่ 9 ต.พระพุทธรบาท
อ.พระพุทธรบาท จ.สระบุรี
224. คุณพิมพ์ใจ มณีกร
79/1 บ้านถนนใหญ่ ต.ทะเลชุบศร อ.เมือง
จ. ลพบุรี
225. คุณสุพจิต ทองเพ็ชร
191/1 ถนนสุนทรเทพ อ.เมือง
จ. บุรีรัมย์
226. คุณชนะชัย สืบปรุ
51/8 ซอยรวมมิตร ถ.ประดิพัทธ์ อ.พญาไท
ก.ท.4
227. คุณธีระศักดิ์ ลิ้มปนคุณัญ
ร.ร.พระแสงวิทยา อ.พระแสง
จ.สุราษฎร์ธานี
228. คุณไพรัช มียามกิจ
75 หมู่ 1 ต.บางนางรัก อ.บางปะหัน
จ. อโยธยา
229. คุณประพันธ์ ทัชละมัย
116/6 ถ.ชุมพล อ. เมือง
จ.ฉะเชิงเทรา
230. คุณสุพันธ์ กัณฑ์พย
แผนกประกอบรถถังคัน โรงงานซ่อมสร้างยุทโธปกรณ์
ค่ายเฟรนช์พ จ. นครราชสีมา
231. คุณวรรณภา ถาวรจักร
ภาควิชาภูมิศาสตร์ ว.ค.อุตรธานี
อ.เมือง จ.อุตรธานี
232. คุณไพฑูลย์ บุญไชย
ภาควิชาภูมิศาสตร์ มศว.มหาสารคาม
233. คุณศักดิ์สิน โรจนสร้อยรมย์
65/6 ถ.วิสุทธิกษัตริย์ ต.บางขุนพรหม
อ.พระนคร กรุงเทพฯ
234. คุณจริญ แสงพุ่ม
คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
นครปฐม
235. คุณนำพวดี กิจรักกุล
คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
นครปฐม
236. คุณไพฑูลย์ พินตกมล
130/6 สุขุมวิท 23 กท.11

237. คุณประเสริฐ พงษ์เสนีย์
11 หมู่ 3 ต.บางศรีเมือง อ.เมือง
จ.นนทบุรี
238. คุณอภิชาติ ทองอินทร์
35 หมู่ 2 ต.บางขุนน้อย อ.บางขุนน้อย
จ.ศรีสะเกษ
239. คุณนงพงา ไยทองคำ
53 ไทรรัถน์ อ.เมือง จ.ชุมพร
240. คุณสมพร ชนະวรวรณ
30/1 ถ.สรรพศาสตร์ อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา
241. คุณบุษราคัม โกฎเพชร
30 ซ่างโรงรถจักรชุมพร อ.เมือง
จ.ชุมพร
242. คุณกรรณิการ์ ชันภักดิ์
76/1 ถ.เพชรบุรี ซอยข้าง ร.ร.สตรีเพชรบุรี
อ.พญาไท กท.4
243. คุณมนตรี คุรุกิจโกศล
ร.ร.บ่อไร่วิทยาคม อ.บ่อไร่ จ.ตราด
244. คุณปิยดา ทิดกปรีชากุล
1333/4 ถ.จันทร์ ยานนาวา ก.ท.12
245. คุณทวี ทองสว่าง
หมู่บ้านรามอินทราธานีเวศน์
ถ.รามอินทรา 100/86 ซอย 4
ต.จรัลเขมว บางกะปิ กท.23
246. คุณวิมล พงษ์ไถ่กิจ
ร.ร.วัดปากมอ อ.อนนุช 1 ต.สวนหลวง
พระโขนง กท.
247. คุณคณิงนิจ เล้าสกุล
228/7 ถ.ประชาสงเคราะห์
พญาไท กท.4
248. คุณทัศนีย์ พัดเคี่ยม
239/3865 แพลท 59 คินแดง พญาไท กท.4
249. คุณวราพร สลาบัน
133 สิริจิตต์ สุขุมวิท 21 กท.11
250. คุณสำอาง ถีนาน
50/3 หมู่ 5 ต.เนินบ่อ อ.แก่ง จ.ระยอง