



แจกฟรี
เฉพาะครูผู้สอน

คู่มือครู อจท.

ใช้ประกอบการสอนคู่กับหนังสือเรียน

เพิ่ม	คำแนะนำการใช้
เพิ่ม	คำอธิบายรายวิชา
เพิ่ม	Pedagogy
เพิ่ม	Teacher Guide Overview
เพิ่ม	Chapter Overview
เพิ่ม	ข้อสอบเน้นการคิด / ข้อสอบแนว O-NET
เพิ่ม	กิจกรรม 21 st Century Skills

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

ภูมิศาสตร์

ม.4-6

- ดร. อภิสิทธิ์ เอี่ยมหล่อ
- วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ
- ดร. ศากล สติวิทยานันท์
- ดร. ชมชิด พรหมสิน
- ดร. สมนึก ผ่องใส

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระภูมิศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

▲ ภาพปกนี้มีขนาดเท่ากับหนังสือเรียนฉบับจริงของนักเรียน

ผู้เรียบเรียงคู่มือครู • สุคนธ์ สินธพานนท์ • ระวีวรรณ ตั้งตรงขันธ์ • ดร.วิธนิยวรรณ อูราสุข • วิทยา ยุวภูษิตานนท์

คู่มือครู



ภูมิศาสตร์ ม. 4-6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระภูมิศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ผู้เรียบเรียงหนังสือเรียน

รศ. ดร.อภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ
ผศ. วิโรจน์ เอี่ยมเจริญ
รศ. ดร.สากล สถิตวิทยานันท์
ดร. ชมชิต พรหมสิน
ดร. สมนึก ผ่องใส

ผู้ตรวจหนังสือเรียน

รศ. ดร. พันธุ์ทิพย์ จงไกรย
ผศ. ดร. สุจิตรา เจริญศิริยิ่งยศ
นายมนโธรม ทองมหา

บรรณาธิการหนังสือเรียน

นายสมเกียรติ ภูระหงษ์

ผู้เรียบเรียงคู่มือครู

นางสุคนธ์ สินธพานนท์
นางระวีวรรณ ตั้งตรงขันธ์
ดร. วัชรินทร์ ฤทธิสุข
นายวิทยา ยุวภูษิตานนท์

พิมพ์ครั้งที่ 2

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติ

รหัสสินค้า : 3043040

อักษ
www.aksorn.com

จัดพิมพ์และจำหน่ายทั่วประเทศโดย

บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจก. จำกัด

142 ถนนตะนาว เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

โทร./แฟกซ์ : 0 2622 2999 (จัดในปี 20 คู่มือ)

เว็บไซต์ : บริษัท ไทยรับเกล้า จำกัด โทร. 0 2903 9101-6

คำแนะนำการใช้

คู่มือครู รายวิชา ภูมิศาสตร์ ม.4-6 จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางวางแผนการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประกันคุณภาพผู้เรียน ตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.)

คำแนะนำการใช้ ช่วยสร้างความเข้าใจ เพื่อใช้คู่มือครูได้อย่างถูกต้องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

คำอธิบายรายวิชา แสดงขอบข่ายเนื้อหาสาระของรายวิชา ซึ่งครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามที่หลักสูตรกำหนด

Pedagogy ช่วยสร้างความเข้าใจในกระบวนการออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Teacher Guide Overview ช่วยให้เห็นภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนทั้งหมดของรายวิชาก่อนที่จะลงมือสอนจริง

Chapter Overview ช่วยสร้างความเข้าใจและเห็นภาพรวมในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหน่วย

Chapter Concept Overview ช่วยให้เห็นภาพรวม Concept และเนื้อหาสำคัญของหน่วยการเรียนรู้

ข้อสอบเน้นการคิด/ข้อสอบแนว O-NET เพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนสู่การสอบในระดับต่าง ๆ

กิจกรรม 21st Century Skills กิจกรรมที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21

STEM Project แนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ไปใช้เชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง

โซน 1 ช่วยครูจัดการเรียนการสอน

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ครูผู้สอน โดยแนะนำขั้นตอนการสอน และการจัดกิจกรรมอย่างละเอียด เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามตัวชี้วัด



โซน 2 ช่วยครูเตรียมสอน

โดยประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับครู เพื่อนำไปประยุกต์ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน

เกร็ดแถมครู

ความรู้เสริมสำหรับครู ข้อเสนอแนะ ข้อสังเกต แนวทางการจัดกิจกรรมและอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

นักเรียนควรรู้

ความรู้เพิ่มเติมจากเนื้อหา สำหรับอธิบายเสริมเพิ่มเติมให้กับนักเรียน



องค์บริษัท อักษรเจริญทัศน์
ให้สอดคล้องตามมาตรฐาน
วิชาชีพ และวัฒนธรรม
ต่อการใช้งาน ดังนี้

โซน 3

ช่วยครูเตรียมนักเรียน

ประกอบด้วยแนวทางการจัดกิจกรรม และเสนอแนะแนวข้อสอบ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ครูผู้สอน

กิจกรรม 21st Century Skills

กิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้มาสร้างชิ้นงานหรือทำกิจกรรมรวบยอดเพื่อให้เกิดคุณลักษณะที่ระบุในทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

ข้อสอบเน้นการคิด

ตัวอย่างข้อสอบที่มุ่งเน้นการคิด มีทั้งปรนัย-อัตนัย พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

ข้อสอบเน้นการคิดแนว O-NET

ตัวอย่างข้อสอบที่มุ่งเน้นการคิด และเป็นแนวข้อสอบ O-NET มีทั้งปรนัย-อัตนัย พร้อมเฉลยอย่างละเอียด

กิจกรรมเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรมเสนอแนะแนวทางการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรมท้าทาย

เสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรม เพื่อต่อยอดสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และต้องการท้าทายความสามารถในระดับที่สูงขึ้น

กิจกรรมสร้างเสริม

ความรู้เสริมหรือการเชื่อมโยงในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประชาคมอาเซียน

การแนะนำแหล่งเรียนรู้และแหล่งค้นคว้าจากสื่อ Digital ต่าง ๆ

เสนอแนะแนวทางการบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนด



คำอธิบายรายวิชา

ภูมิศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

เวลาเรียน 40 ชั่วโมง/ปี

ศึกษา ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการค้นหา วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลตามกระบวนการทางภูมิศาสตร์ และนำภูมิสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ ลักษณะทางกายภาพซึ่งทำให้เกิดปัญหาหรือภัยพิบัติทางธรรมชาติ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับกิจกรรมของมนุษย์ในการสร้างสรรค์วิถีการดำเนินชีวิตของท้องถิ่นทั้งในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ สถานการณ์ สาเหตุ และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ระบุมาตรการการป้องกันและแก้ไขปัญหา กฎหมายและนโยบายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บทบาทขององค์กรที่เกี่ยวข้อง การประสานความร่วมมือทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ วิเคราะห์แนวทางและมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

โดยใช้ทักษะทางภูมิศาสตร์ด้านการสังเกต การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ การคิดเชิงพื้นที่ การคิดแบบองค์รวม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้สถิติพื้นฐาน ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการสืบค้น วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลตามกระบวนการทางภูมิศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รวมถึงทักษะด้านการสื่อสารและการรู้เท่าทันสื่อ

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถทางภูมิศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ ทักษะภูมิศาสตร์ และมีทักษะในศตวรรษที่ 21 มีคุณลักษณะด้านจิตสาธารณะ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีส่วนร่วมในการจัดการ พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ส 5.1 ม.4-6/1 ม.4-6/2 ม.4-6/3

ส 5.2 ม.4-6/1 ม.4-6/2 ม.4-6/3 ม.4-6/4

รวม 7 ตัวชี้วัด



Pedagogy

คู่มือครู

ภูมิศาสตร์ ม.4-6

จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้สอนนำไปใช้เป็นแนวทางวางแผนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 (ฉบับอนุญาต) ที่ทาง บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด จัดพิมพ์จำหน่าย เพื่อให้สอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระภูมิศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Instructional Design) ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะกระบวนการทางภูมิศาสตร์ ที่สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ดังนี้

เป้าหมายการจัดการการเรียนรู้สาระภูมิศาสตร์

- ลักษณะทางกายภาพของโลก
- การใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์
- กระบวนการทางภูมิศาสตร์
- การใช้ภูมิสารสนเทศ
- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

- ความเข้าใจระบบธรรมชาติและมนุษย์
- การใช้เหตุผลทางภูมิศาสตร์
- การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ

สมรรถนะสำคัญ

- การตั้งคำถามเชิงภูมิศาสตร์
- การรวบรวมข้อมูล
- การจัดการข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- การสรุปเพื่อตอบคำถาม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- การสังเกต
- การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์
- การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์
- การคิดเชิงภูมิสัมพันธ์
- การคิดแบบองค์รวม
- การใช้เทคโนโลยี
- การใช้สถิติพื้นฐาน

นอกจากใช้รูปแบบการสอนการเรียนรู้เรื่องภูมิศาสตร์ (Geo-literacy) เป็นวิธีการหลักในการจัดการเรียนการสอนแล้วยังมีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนอื่น ๆ ได้แก่

รูปแบบการสอนแบบ 5Es

- กระตุ้นความสนใจ
- สำรวจค้นหา
- อธิบายความรู้
- ขยายความรู้
- ตรวจสอบผล

วิธีการสอน

- การสาธิต
- การทดลอง
- การใช้กรณีตัวอย่าง
- การอภิปรายกลุ่มย่อย

เทคนิคการสอน

- ใช้คำถาม
- เล่าเหตุการณ์ที่น่าสนใจและทันสมัย
- ใช้ผังกราฟิก
- การออกนอกสถานที่
- การเล่นเกม

การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อันจะนำไปสู่การนำไปปรับใช้ได้จริงในการดำเนินชีวิต เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้



Teacher Guide Overview

ภูมิศาสตร์ ม.4-6

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	ทักษะที่ได้	เวลาที่ใช้	การประเมิน	สื่อที่ใช้
1 เครื่องมือทางภูมิศาสตร์	ส 5.1 ม.4-6/3 ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการค้นหา วิเคราะห์ และสรุปข้อมูลตามกระบวนการทางภูมิศาสตร์ และนำภูมิสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	- การสังเกต - การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การใช้เทคโนโลยี - การใช้สถิติพื้นฐาน	4 ชั่วโมง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกสมรรถนะและการคิดภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจแบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ใบงาน - แบบฝึกสมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เชื่อมทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม
2 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโลก	ส 5.1 ม.4-6/1 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์	- การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่	11 ชั่วโมง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกสมรรถนะและการคิดภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจแบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ใบงาน - แบบฝึกสมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เชื่อมทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม
3 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับประชากรและการตั้งถิ่นฐาน	ส 5.2 ม.4-6/1 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับกิจกรรมของมนุษย์ ในการสร้างสรรควิถีการดำเนินชีวิตของท้องถิ่นทั้งในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก และเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์	- การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การคิดแบบองค์รวม	6 ชั่วโมง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกสมรรถนะและการคิดภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจแบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ใบงาน - แบบฝึกสมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เชื่อมทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม

หน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	ทักษะที่ได้	เวลาที่ใช้	การประเมิน	สื่อที่ใช้
4 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจ	ส 5.2 ม.4-6/1 วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับกิจกรรมของมนุษย์ ในการสร้างสรรค์วิถีการดำเนินชีวิตของท้องถิ่นทั้งในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก และเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์	- การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การคิดแบบองค์รวม	5 ชั่วโมง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกสมรรถนะและการคิดภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจแบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ใบงาน - แบบฝึกสมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม
5 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ	ส 5.1 ม.4-6/2 วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพซึ่งทำให้เกิดปัญหาและภัยพิบัติทางธรรมชาติในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ส 5.2 ม.4-6/2 วิเคราะห์สถานการณ์สาเหตุ และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก	- การสังเกต - การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การคิดแบบองค์รวม - การใช้สถิติพื้นฐาน	8 ชั่วโมง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกสมรรถนะและการคิดภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจแบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ใบงาน - แบบฝึกสมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม
6 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน	ส 5.2 ม.4-6/2 วิเคราะห์สถานการณ์สาเหตุ และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ส 5.2 ม.4-6/3 ระบุมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหากฎหมายและนโยบายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บทบาทขององค์การที่เกี่ยวข้อง และการประสานความร่วมมือทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ ส 5.2 ม.4-6/4 วิเคราะห์แนวทางและมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	- การสังเกต - การแปลความข้อมูลทางภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิคและเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การคิดแบบองค์รวม	6 ชั่วโมง	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจใบงาน - ตรวจแบบฝึกสมรรถนะและการคิดภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจแบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- หนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ใบงาน - แบบฝึกสมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม



Chapter Title	Chapter Overview	Teacher Script
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องมือทางภูมิศาสตร์	T1	T2
- แผนที่ - เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ		T3 - T8 T9 - T23
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของโลก	T24-T25	T26
- ธรณีภาค - บรรยากาศภาค - อุทกภาค - ชีวภาค - การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ส่งผลต่อภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติ		T27 - T40 T41 - T55 T56 - T61 T62 - T67 T68 - T91
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับประชากรและการตั้งถิ่นฐาน	T92-T93	T94
- ประชากรโลกและประชากรไทย - การเปลี่ยนแปลงประชากรโลกและประชากรไทย - การตั้งถิ่นฐานเมืองและชนบท - ความเป็นเมือง การใช้ที่ดินในเมือง และปัญหาเมือง		T95 - T106 T107 - T117 T118 - T121 T122 - T129
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจ	T130-T131	T132
- เกษตรกรรม - อุตสาหกรรมการผลิต - การท่องเที่ยวและการบริการ		T133 - T147 T148 - T156 T157 - T163
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ภัยพิบัติทางธรรมชาติ	T164-T165	T166
- ภัยพิบัติธรรมชาติทางธรณีภาค - ภัยพิบัติธรรมชาติทางบรรยากาศภาค - ภัยพิบัติธรรมชาติทางอุทกภาค - ภัยพิบัติธรรมชาติทางชีวภาค		T167 - T188 T189 - T205 T206 - T212 T213 - T225
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กริยาการธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน	T226-T227	T228
- สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - มาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - กฎหมายและนโยบายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของไทย - บทบาทขององค์กรและการประสานความร่วมมือในประเทศไทยและต่างประเทศ - การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		T229 - T244 T245 - T247 T248 - T251 T252 - T256 T257 - T262





Chapter Overview

แผนการจัด การเรียนรู้	สื่อที่ใช้	จุดประสงค์	วิธีสอน	ประเมิน	ทักษะที่ได้	คุณลักษณะ: อันพึงประสงค์
แผนฯ ที่ 1 เครื่องมือ ทางภูมิศาสตร์ 2 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบก่อนเรียน - PowerPoint - ใบงานที่ 1.1 - เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เข็มทิศ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1. อธิบายความสำคัญและ ประโยชน์ของเครื่องมือ ทางภูมิศาสตร์ประเภท ต่าง ๆ ได้ (K) 2. เลือกใช้เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ในการสืบค้น ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ ต่อการใช้ชีวิตประจำวัน ได้ (P) 3. เห็นคุณค่าของการ ศึกษาเครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ เพื่อการใช้ ประโยชน์ในชีวิต เพิ่มมากขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 1.1 - ประเมินการนำเสนอผลงาน การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- การสังเกต - การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิค และเครื่องมือ ทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การใช้เทคโนโลยี - การใช้สถิติพื้นฐาน	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นใน การทำงาน
แผนฯ ที่ 2 เทคโนโลยี ภูมิสารสนเทศ 2 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึกผล การเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบหลังเรียน - PowerPoint - ใบงานที่ 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 - เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เข็มทิศ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1. อธิบายความสำคัญ และประโยชน์ของ เทคโนโลยี ภูมิสารสนเทศได้ (K) 2. ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ (P) 3. เห็นคุณค่าของการศึกษา เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เพื่อการใช้ประโยชน์ ในชีวิตเพิ่มมากขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจการทำแบบวัดและ บันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- การสังเกต - การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การใช้เทคนิค และเครื่องมือ ทางภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่ - การใช้เทคโนโลยี - การใช้สถิติพื้นฐาน	1. ใฝ่เรียนรู้ 2. มุ่งมั่นใน การทำงาน



2



1แผนที่

แผนที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการอธิบายข้อมูลและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนพื้นโลก การศึกษาถึงความหมาย องค์ประกอบ การอ่าน และแปลความหมายของแผนที่ ทำให้มีความรู้ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.1ประเภทของแผนที่

แผนที่แบ่งตามการใช้งานได้ ดังนี้

1) **แผนที่อ้างอิง** (general reference map) เป็นแผนที่มาตราส่วนใหญ่ที่ใช้เป็นแผนที่ฐานสำหรับสร้างแผนที่เฉพาะเรื่อง แสดงรายละเอียดทั้งทางราบและทางตั้ง ประเทศไทยใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1:50,000 ชุด **L7018** เป็นแผนที่ฐาน

2) **แผนที่เฉพาะเรื่อง** (thematic map) เป็นแผนที่ที่แสดงข้อมูลเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้แผนที่อ้างอิงเป็นแผนที่ฐาน มีมาตราส่วนเหมาะสมกับการแสดงรายละเอียดต่าง ๆ เช่น แผนที่ความหนาแน่นประชากร แผนที่อากาศ แผนที่ป่าไม้

1.2องค์ประกอบของแผนที่เฉพาะเรื่อง

องค์ประกอบของแผนที่ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่เพื่อให้ผู้ใช้งานแผนที่ได้รับทราบข้อมูลข่าวสารและรายละเอียดเพียงพอสำหรับการใช้แผนที่นั้น ๆ แผนที่ที่สมบูรณ์ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1) **ชื่อแผนที่** (title) ระบุว่าแผนที่นั้นเป็นแผนที่แสดงอะไร เพื่อให้สามารถนำแผนที่มาใช้ได้อย่างถูกต้องและตรงตามความต้องการของผู้ใช้แผนที่ เช่น แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศจังหวัดสงขลา แผนที่แสดงเนื้อที่ป่าไม้จังหวัดเชียงใหม่

2) **ขอบระวาง** (margin) เป็นขอบทั้งสี่ด้านของแผนที่ มีพื้นที่ขอบระวางสำหรับแสดงรายละเอียดขององค์ประกอบภายนอกขอบระวางแผนที่ เช่น ชื่อแผนที่ มาตราส่วน คำอธิบายสัญลักษณ์ ทิศ เส้นขอบระวางแต่ละด้านมีตัวเลขบอกค่าพิกัดภูมิศาสตร์ (ค่าของละติจูดและลองจิจูด) กำกับไว้ด้วย

Geo Tip

แผนที่เชิงเลข (digital map) เป็นแผนที่ที่จัดเก็บในรูปแบบไฟล์ภาพ สามารถเรียกแสดงผลด้วยโปรแกรมประยุกต์ หรือแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น หน้จอคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ตามมาตราส่วนที่ต้องการได้ จึงเป็นแผนที่ที่ใช้งานในการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ได้สะดวก



3

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามเชิงภูมิศาสตร์

1. ครูนำแผนที่ประเภทต่างๆ มาให้นักเรียนดู แล้วร่วมกันตอบคำถามตามประเด็น หรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมประกอบการตั้งคำถามจาก Geo Tip ในหนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 เช่น

• นักเรียนพบเห็นสิ่งใดจากแผนที่บ้าง

(แนวตอบ ชื่อแผนที่ เส้นโครงแผนที่ สัญลักษณ์ มาตราส่วน พิกัดทางภูมิศาสตร์ ฯลฯ)

• นักเรียนคิดว่า แผนที่มิประโยชน์อย่างไร

(แนวตอบ เช่น ใช้ศึกษาลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทรัพยากรธรรมชาติ สภาพอากาศ เส้นทางการเดินทาง หรือเส้นทางการท่องเที่ยว)

• หากนักเรียนมีการสืบค้นข้อมูลจากแผนที่เชิงเลขบนสมาร์ตโฟน จะสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้จากส่วนใดของแผนที่

(แนวตอบ มาตราส่วน เนื่องจากข้อมูลของแผนที่เชิงเลขมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลพิกัดและสัญลักษณ์แสดงผล โดยสามารถแสดงรายละเอียดทั้งทางราบและทางตั้งได้ จึงมีความถูกต้องที่จะสามารถพิจารณาได้ตามหลักเกณฑ์ของมาตราส่วน เช่นเดียวกับแผนที่ประเภทกระดาษทั่วไป)

ข้อสอบเน้นการคิด

ข้อใดไม่ใช่แผนที่เฉพาะเรื่อง

1. แผนที่ภูมิประเทศ
2. แผนที่การใช้ที่ดิน
3. แผนที่แสดงความลาดชัน
4. แผนที่แสดงชั้นบรรยากาศ
5. แผนที่แสดงความหนาแน่นของประชากร

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 1. แผนที่เฉพาะเรื่องเป็นแผนที่ที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงข้อมูลหลักเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับคำตอบข้อ 2.-5. ส่วนแผนที่ภูมิประเทศไม่ใช่แผนที่เฉพาะเรื่อง จึงตอบ ข้อ 1.)



นักเรียนควรรู้

1) **แผนที่** แผนที่ที่เก่าแก่ที่สุดในโลก คือ แผนที่ของชาวเมโสโปเตเมียเมื่อ 2,300 ปีก่อนพุทธศักราช ทำด้วยดินเหนียวใช้แสดงกรรมสิทธิ์ที่ดิน

2) **L7018** เป็นหมายเลขประจำชุด บอกให้ทราบว่าแผนที่อยู่ในชุดใด เป็นการกำหนดตามมาตรฐานสากลของสหรัฐอเมริกาซึ่งถือตามข้อตกลงของนาโต มีองค์ประกอบ 4 ประการ คือ ตัวอักษร L หมายถึง ภูมิภาคหนึ่งของทวีปเอเชีย ซึ่งตรงกับของประเทศไทย เลข 7 หมายถึง กลุ่มของมาตราส่วนที่กำหนดไว้แน่นอน เลข 0 หมายถึง ตัวเลขแสดงส่วนย่อยของภูมิภาค และเลข 18 หมายถึง จำนวนครั้งที่จัดทำแผนที่ชุดนั้นในภูมิภาค

ชั้นสอน

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามเชิงภูมิศาสตร์

2. ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งประเด็นคำถามเชิงภูมิศาสตร์เกี่ยวกับแผนที่ เพื่อค้นหาคำตอบ เช่น
- แผนที่แต่ละประเภท มีข้อแตกต่างกันอย่างไร
 - การใช้ประโยชน์จากแผนที่ที่มีข้อจำกัดหรือไม่อย่างไร
 - เพราะเหตุใด แผนที่จึงถูกนำมาใช้ในการศึกษาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ในประเทศไทยและโลก
 - ส่วนประกอบต่างๆ ที่พบในแผนที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร
 - หากในอนาคตไม่มีแผนที่เป็นหนึ่งในเครื่องมือทางภูมิศาสตร์จะส่งผลกระทบอย่างไร
3. ครูอาจให้นักเรียนศึกษามาตราส่วน หรือสัญลักษณ์ต่างๆ ที่พบในแผนที่จากหนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 ประกอบการตั้งคำถามเชิงภูมิศาสตร์เพิ่มเติม

เกร็ดแฉะครู

ครูควรอธิบายนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตราส่วนแผนที่ว่า มาตราส่วนแผนที่ หมายถึง อัตราส่วนระหว่างระยะทางในแผนที่กับระยะทางจริงในภูมิประเทศ เช่น 1 : 100,000 แปลว่า ระยะทางในแผนที่ 1 เซนติเมตร เท่ากับระยะทางจริงในภูมิประเทศ 100,000 เซนติเมตร หรือ 1 กิโลเมตรนั่นเอง ซึ่งนอกจากมาตราส่วนข้างต้นแล้ว อาจพบมาตราส่วนแบบคำพูด เช่น 1 เซนติเมตรต่อ 5 กิโลเมตร และมาตราส่วนแบบบรรทัดหรือกราฟิกได้ด้วย

3) **มาตราส่วน (scale)** คือ อัตราส่วนระหว่างระยะทางบนแผนที่กับระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก แสดงได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

มาตราส่วนคำพูด เช่น ระยะทาง 1 เซนติเมตรบนแผนที่ เท่ากับระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก 500 เมตร

มาตราส่วนสัดส่วน เช่น มาตราส่วน 1:50,000

หมายถึง ระยะทาง 1 ส่วนบนแผนที่ เท่ากับระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก 50,000 ส่วน

เขียนเป็นสมการได้ว่า

$$\text{มาตราส่วน} = \frac{\text{ระยะทางบนแผนที่}}{\text{ระยะทางจริงบนพื้นผิวโลก}}$$

มาตราส่วนเส้น เช่น

มาตราส่วนทั้ง 3 แบบนี้ สามารถแปลงจากแบบหนึ่งเป็นอีกแบบหนึ่งได้

4) **สัญลักษณ์ (symbol)** สัญลักษณ์ที่ปรากฏในแผนที่ เพื่อแทนลักษณะภูมิประเทศและตำแหน่งที่ตั้งต่าง ๆ โดยมีคำอธิบายสัญลักษณ์อยู่บริเวณขอบระวางแผนที่

ประเภทสัญลักษณ์	สัญลักษณ์/คำอธิบายสัญลักษณ์
จุด (point) ใช้แสดงถึงสถานที่กำหนดตำแหน่งของวัตถุต่าง ๆ	วัด โรงเรียน โรงพยาบาล
เส้น (line) ใช้แสดงสิ่งต่าง ๆ ที่มีความยาวหรือเป็นเส้น	ถนน แม่น้ำ ทางรถไฟ
พื้นที่ (polygon) ใช้แสดงพื้นที่ที่ปรากฏบนพื้นโลก	แหล่งน้ำ ป่าไม้ นาข้าว

5) **ทิศ (direction)** คือ แนวที่ใช้เป็นหลักในการวัดทิศทางไปยังที่หมาย ในทางภูมิศาสตร์ใช้ทิศเหนือเป็นหลัก แบ่งได้เป็น 3 ชนิด ได้แก่

4

★ **ทิศเหนือจริง (true north)** คือ แนวตามเส้นเมริเดียนที่ชี้ไปยังขั้วโลกเหนือ

GN ทิศเหนือกริด (grid north) คือ แนวทิศเหนือตามเส้นกริดทางดิ่งของระบบเส้นโครงแผนที่

ทิศเหนือแม่เหล็ก (magnetic north) คือ แนวที่ปลายเข็มทิศชี้ไปในทิศทางที่เป็นขั้วเหนือของแม่เหล็กโลกเหนือ ส่วนลูกศรครึ่งซีกแสดงถึงทิศทางของทิศเหนือแม่เหล็กที่ปลายเบนออกไปจากทิศเหนือจริง

ข้อสอบเน้นการคิด

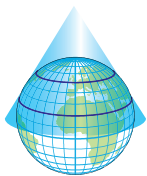
แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วนของประเทศไทยที่ครอบคลุมพื้นที่ทั้งจังหวัด

- 1 : 10,000
- 1 : 50,000
- 1 : 100,000
- 1 : 250,000
- 1 : 300,000

(วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 4. 1 : 250,000 เป็นมาตราส่วนที่ใช้ในการจัดทำแผนที่รายจังหวัดของกรมแผนที่ทหาร กองบัญชาการกองทัพไทย)

6) **เส้นโครงแผนที่ (map projection)** เป็นระบบที่ใช้ถ่ายทอดเส้นขนานกับเส้นเมริเดียนจากลักษณะทรงกลมของโลกไปบนพื้นรับภาพ โดยใช้การย่อส่วน การฉายแสง และหลักการทางคณิตศาสตร์ พื้นรับภาพมี 3 แบบ ได้แก่ แบบกรวย แบบกระบอก และแบบระนาบ

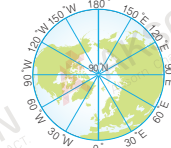
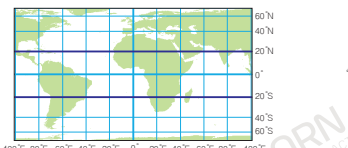
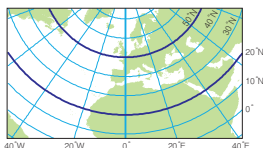
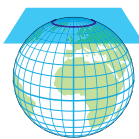
แบบกรวย



แบบกระบอก



แบบระนาบ



7) ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (geographic coordinate system) เป็นระบบบอกตำแหน่ง
รายละเอียดต่าง ๆ ในแผนที่ซึ่งเกิดจากการตัดกันของเส้นขนานลวดิจิตกับเส้นเมริเดียน

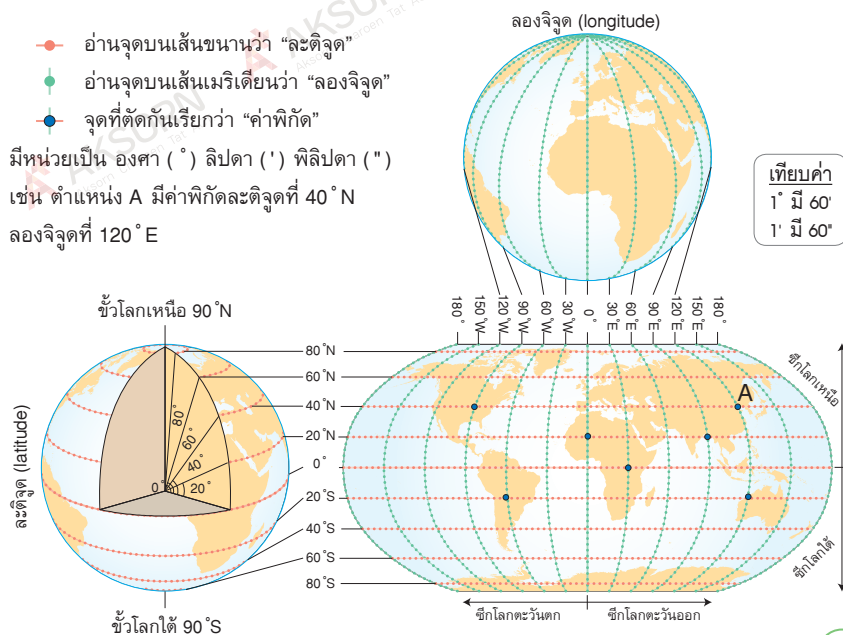
- อ่านจุดบนเส้นขนานว่า “ละติจูด”
- อ่านจุดบนเส้นเมริเดียนว่า “ลองจิจูด”
- จุดที่ตัดกันเรียกว่า “ค่าพิกัด”

มีหน่วยเป็น องศา (°) ลิปดา (') พิลิปดา (")

เช่น ตำแหน่ง A มีค่าพิกัดละติจูดที่ 40°N

ลองจิจูดที่ 120°E

ឆ្នេរវិស្វ (longitude)



เทียบค่า
 1° มี $60'$
 $1'$ มี $60''$

5

ขั้นตอน

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูล

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแผนที่ จากหนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 หรือจากแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ เช่น หนังสือในห้องสมุด เว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ต เพื่อนำมาอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนตามประเด็นต่อไปนี้
 - ประเภทของแผนที่
 - องค์ประกอบของแผนที่เฉพาะเรื่อง
 - การอ่านและแปลความแผนที่
 - การใช้ประโยชน์แผนที่
2. ครูนำแผนที่ที่แสดงเส้นโครงแผนที่และระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์มาให้นักเรียนศึกษาประกอบการรวบรวมข้อมูล
3. ครูแนะนำแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่น่าเชื่อถือเกี่ยวกับแผนที่และการอ่านแผนที่ เพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

กิจกรรมท้าทาย

ครูจัดกิจกรรม “เกมบอกชื่อประเทศบนแผนที่” โดยครูกำหนดค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ เช่น ละติจูด 55 องศาเหนือ ลองจิจูด 37 องศาตะวันออก, ละติจูด 39 องศาเหนือ ลองจิจูด 116 องศาตะวันออก, ละติจูด 15 องศาใต้ ลองจิจูด 47 องศาตะวันตก แล้วให้นักเรียนร่วมกันทายว่าค่าพิกัดเหล่านั้นเป็นที่ตั้งของเมือง หรือประเทศใด



นักเรียนควรรู้

- 1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์** คือ ระบบอ้างอิงค่าพิกัดสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทุกประเทศ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่าโลกมีสัณฐานเป็นทรงกลม 3 มิติ และทุกตำแหน่งของจุดบนพื้นโลกจะมีระบบบอกค่าพิกัดทางราบเป็นค่าละติจูดและลองจิจูด ซึ่งเกิดจากการตัดกันของเส้นสมมติละติจูดกับเส้นสมมติลองจิจูด ส่วนค่าพิกัดทางมุมจะคิดเป็นองศา ลิปดา ฟลิปดา โดยกำหนดให้ 1 องศาเท่ากับ 60 ลิปดา และ 1 ลิปดาเท่ากับ 60 ฟลิปดา

ขั้นตอน

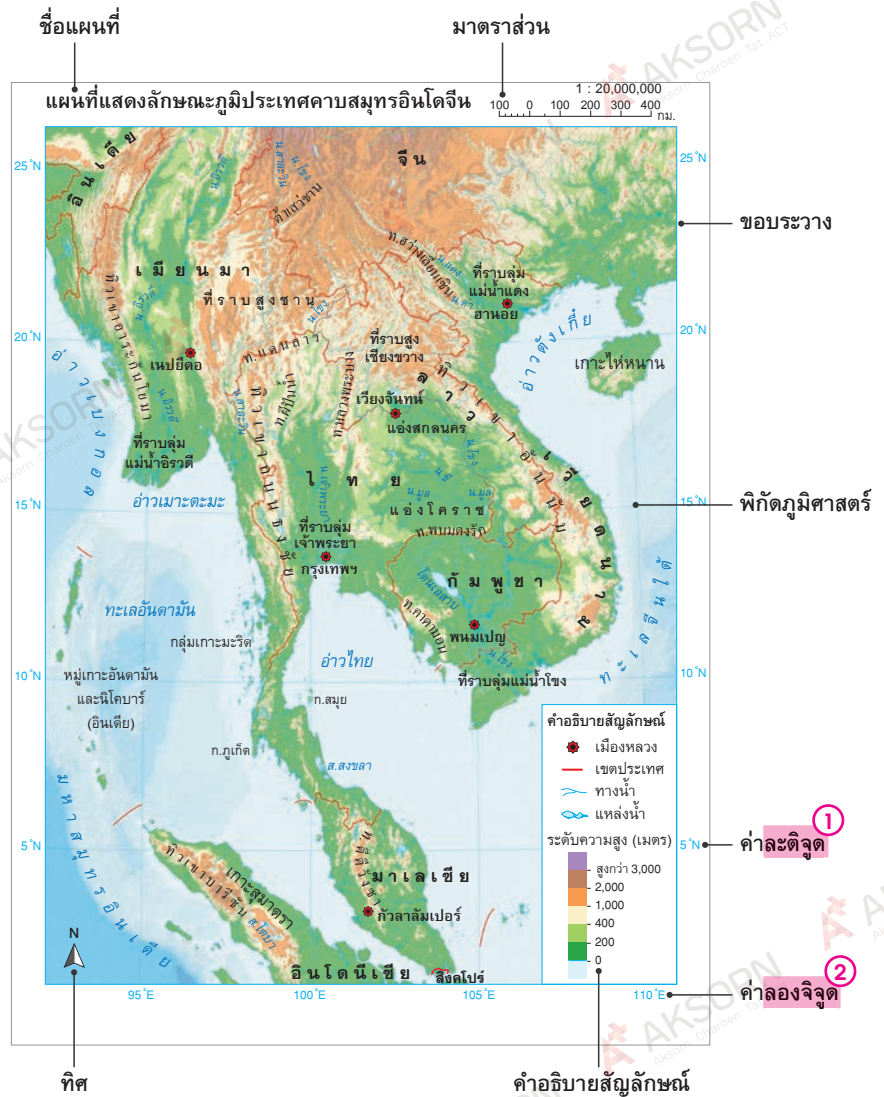
ขั้นที่ 3 การจัดการข้อมูล

1. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ตนได้จากการรวบรวมมาอธิบายแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน
2. จากนั้นสมาชิกในกลุ่มช่วยกันคัดเลือกข้อมูลที่น่าเสนอเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม
3. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตัวอย่างองค์ประกอบของแผนที่ จากแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศคาบสมุทรอินโดจีนจากหนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 หรืออาจใช้สมาร์ทโฟนค้นหาสัญลักษณ์ที่พบในแผนที่เพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกันภายในชั้นเรียน
4. ครูอาจถามคำถามนักเรียนจากการศึกษาแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศคาบสมุทรอินโดจีนเพิ่มเติม เช่น

- ประเทศใดบ้างที่อยู่ในบริเวณคาบสมุทรอินโดจีน

(แนวตอบ ประเทศไทย กัมพูชา เวียดนาม
ลาว เมียนมา มาเลเซีย)

ตัวอย่าง องค์ประกอบของแผนที่



6



นักเรียนควรรู้

- 1) ละติจูด** ระยะทางเชิงมุมที่วัดไปตามขอบเมริเดียนซึ่งผ่านตำบลที่ตรวจ โดยนับ 0 องศาจากเส้นศูนย์สูตรไปทางเหนือ หรือใต้จนถึง 90 องศาที่ขั้วโลกทั้งสอง หรือเป็นมุมแนวดิ่งที่ศูนย์กลางโลกระหว่างเส้นรัศมีของโลกที่ผ่านจุดซึ่งเส้นเมริเดียนตัดเส้นศูนย์สูตรกับเส้นรัศมีที่ผ่านตำบลที่ตรวจ
- 2) ลองจิจูด** ระยะทางเชิงมุมระหว่างเมริเดียนกรีนิกซ์กับเมริเดียนซึ่งผ่านตำบลที่ตรวจซึ่งวัดไปตามขอบของเส้นศูนย์สูตร หรือขอบของเส้นขนานละติจูด หรือเป็นมุมแนวระดับที่แกนโลกในระนาบพื้นของเมริเดียนกรีนิกซ์กับพื้นของเมริเดียนซึ่งผ่านตำบลที่ตรวจ

กิจกรรม สร้างเสริม

นักเรียนอธิบายองค์ประกอบแผนที่ภูมิประเทศจังหวัดของตนเอง
หรือแผนที่ประเทศไทย แล้วบันทึกลงในสมุด

กิจกรรม ท้าทาย

นักเรียนสืบค้นแผนที่ภูมิประเทศของประเทศที่นักเรียนสนใจ แล้วอธิบายองค์ประกอบที่ปรากฏในแผนที่นั้น พร้อมบันทึกลงในสมุด

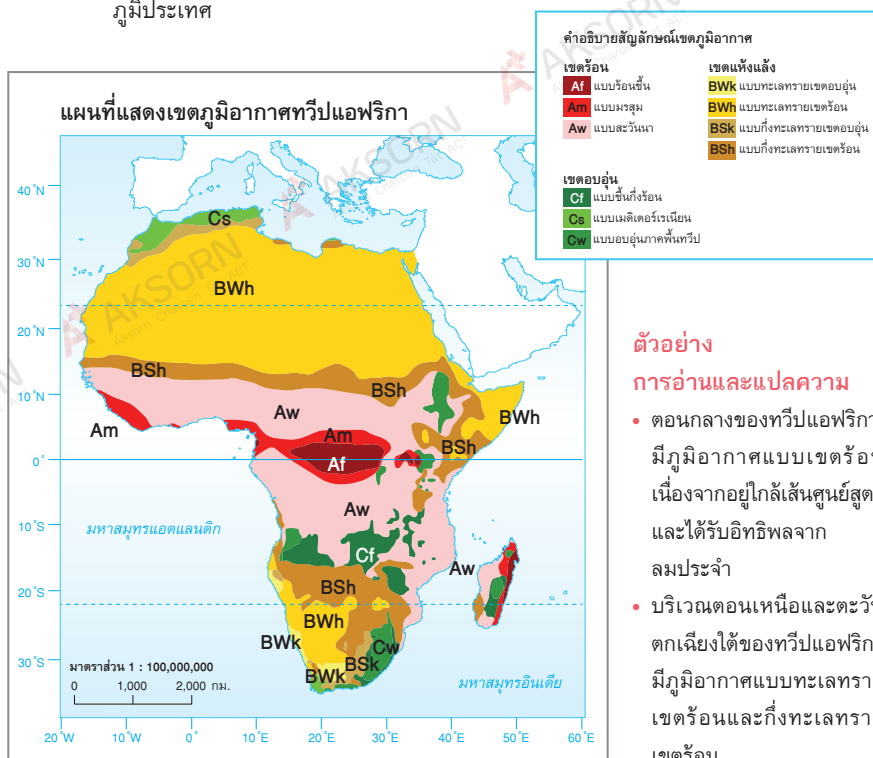
1.3 การอ่านและแปลความแผนที่

การอ่านและแปลความแผนที่ เป็นการแปลความหมายของสิ่งที่ปรากฏบนองค์ประกอบของแผนที่ เช่น สัญลักษณ์ เส้นชั้นความสูง สี เส้น ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากแผนที่ได้ตามจุดมุ่งหมายเหมือนกับผู้ใช้อยู่ในพื้นที่นั้น ๆ โดยต้องรู้ข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นองค์ประกอบของแผนที่ ความหมายของสัญลักษณ์ เพื่อแปลความหมายและทำให้ได้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนแผนที่ได้ถูกต้อง

ตัวอย่าง การอ่านและแปลความแผนที่เขตภูมิอากาศของทวีปแอฟริกา

สิ่งสำคัญในการอ่านและแปลความแผนที่

1. ศึกษาสัญลักษณ์สีที่ใช้ในแผนที่โดยดูจากคำอธิบายสัญลักษณ์
2. วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของเขตภูมิอากาศกับที่ตั้งตามตำแหน่งละติจูดและลักษณะภูมิประเทศ



ตัวอย่าง

การอ่านและแปลความ

- ตอนกลางของทวีปแอฟริกา
มีภูมิอากาศแบบเขตร้อน
เนื่องจากอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร
และได้รับอิทธิพลจาก
ลมประจำ
- บริเวณตอนเหนือและตะวันตกเฉียงใต้ของทวีปแอฟริกา
มีภูมิอากาศแบบทะเลทราย
เขตร้อนและกึ่งทะเลทราย
เขตร้อน

ขั้นตอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

1. ครูสุ่มนักเรียนเพื่ออ่านและแปลความหมาย ตัวอย่างแผนที่เขตภูมิอากาศของทวีปแอฟริกา จากหนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 แล้วอภิปราย ร่วมกันในในกลุ่ม พร้อมทั้งประโยชน์ที่ได้รับ
2. ครูให้สมาชิกแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่รวบรวมได้ มาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่ออธิบายคำตอบ
3. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน สมาชิกกลุ่มอื่นผลัดกันให้ข้อคิดเห็น หรือ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
4. สมาชิกแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลมาวิเคราะห์และเรียบเรียง ประเด็นสำคัญเพื่อร่วมกันทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ และร่วมกัน เสนอคำตอบ

ข้อสอบเน้น การคิด

บุคคลในข้อใดน่าจะเป็นผู้ใช้แผนที่ได้อย่างชำนาญที่สุด

1. วิจารณ์ความรู้เรื่องแผนที่เป็นอย่างดี
2. สู่พิจารณาสอบเรื่องการอ่านแผนที่ได้คะแนนสูงสุด
3. วิชาท่องจำแผนที่ประเภทต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ
4. ทักษะรวบรวมแผนที่เฉพาะเรื่องไว้ได้อย่างหลากหลาย
5. มาลิณีใช้แผนที่ในชีวิตประจำวันและศึกษาเพิ่มเติมอยู่เสมอ

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 5. ผู้ที่ใช้แผนที่ได้อย่างชำนาญควรเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจและหมั่นฝึกฝนอ่านแผนที่อย่างสม่ำเสมอ เพราะฉะนั้น มาลินีจึงเป็นผู้ที่ใช้แผนที่ได้ชำนาญที่สุด)



เกร็ดแฉะครุ

ครูควรฝึกทักษะการอ่านแผนที่ให้นักเรียนโดยอธิบายถึงวิธีการ และสถิติ การอ่านแผนที่ประเภทต่างๆ แล้วมอบหมายให้นักเรียนฝึกอ่านแผนที่ภูมิประเทศ หรือแผนที่เฉพาะเรื่องต่างๆ จากนั้นบันทึกผลการฝึกปฏิบัติเพื่อส่งเสริมให้เกิด การเรียนรู้อย่างมีความหมาย และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

2 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

ภูมิสารสนเทศ (Geoinformatics) คือ ศาสตร์สารสนเทศที่เน้นการบูรณาการเทคโนโลยีด้านการสำรวจ การทำแผนที่ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เข้าด้วยกัน เพื่อศึกษาเกี่ยวกับพื้นที่บนโลก โดยอาศัยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ประกอบด้วย การรับรู้จากระยะไกล (RS) ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS)

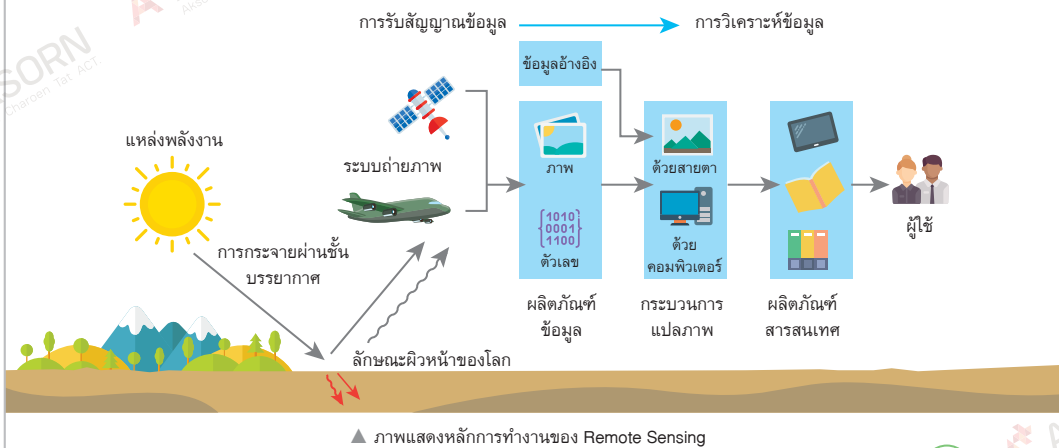
2.1 การรับรู้จากระยะไกล

การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing: RS) เป็นระบบสำรวจเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นผิวโลกด้วยเครื่องรับรู้ (sensor) ซึ่งติดตั้งกับดาวเทียม เครื่องบิน หรือบอลลูน เครื่องรับรู้ตรวจจับคลื่นพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าที่สะท้อนจากวัตถุบนผิวโลก หรือตรวจจับคลื่นที่ส่งไปและสะท้อนกลับมา แล้วแปลงข้อมูลเชิงเลขที่ถูกบันทึกไว้ออกมาเป็นข้อมูลภาพ

หลักการทำงานของ การรับรู้ระยะไกล ประกอบด้วย 2 กระบวนการ ดังนี้

1) การได้รับข้อมูล (data acquisition) อาศัยหลักการว่า ดวงอาทิตย์ที่เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานตามธรรมชาติ ซึ่งแผ่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้ามายังพื้นผิวโลก วัตถุแต่ละชนิดดูดกลืนและสะท้อนพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าได้แตกต่างกัน พลังงานที่ถูกสะท้อนกลับจะถูกบันทึกโดยอุปกรณ์บันทึกข้อมูลบนอากาศยานหรือบนยานอวกาศ ได้ข้อมูลที่เป็นรูปภาพและข้อมูลเชิงเลข

2) การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) ประกอบด้วย การแปลงข้อมูลภาพด้วยสายตา (visual interpretation) และการวิเคราะห์เชิงเลข (digital analysis) ด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สารสนเทศออกมา เช่น รูปภาพทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม แผนที่ เพื่อให้ผู้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป



ขั้นนำ

Geographic Inquiry Process

- ครูให้นักเรียนเล่นเกมแข่งขันการใช้สมาร์ทโฟน ค้นหาเส้นทางไปยังสถานที่ที่นักเรียนสนใจ ในทวีปต่างๆ จำนวน 10 แห่ง ภายในเวลาที่กำหนด จากนั้นอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน
- ครูสนทนาประกอบการซักถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นของนักเรียนเพิ่มเติม เช่น

- เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศได้แก่อะไร

(แนวตอบ เช่น รูปภาพทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม GPS GIS)

- ในปัจจุบันเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

(แนวตอบ เช่น มีประโยชน์ในด้านการสำรวจ การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การบริหาร การวางแผนในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดทั้งในด้านระยะทาง หรือการเข้าถึง ตลอดจนเป็นการอำนวยความสะดวกในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น)

ข้อสอบเน้น การคิด

ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของรีโมตเซนซิง

- สำรวจการใช้ที่ดิน
- การพยากรณ์อากาศ
- ใช้เตือนภัยจากธรรมชาติ
- ทำแบบจำลองความสูงเชิงเลข
- การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 4. การทำแบบจำลองความสูงเชิงเลข เนื่องจากต้องใช้ข้อมูลจากภาพถ่ายออร์โธรีโอสที่มีลักษณะคล้ายกับรูปภาพทางอากาศเป็นข้อมูลพื้นฐานส่วนหนึ่งของการจัดทำ



เกร็ดแฉครู

ครูอาจอธิบายเปรียบเทียบหลักการทำงานและประโยชน์ของข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกลแบบข้อมูล จากรูปภาพทางอากาศกับภาพจากดาวเทียม โดยใช้ผังกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบ หรือจำแนกรายละเอียดข้อมูล เช่น ตารางเวนน์ ไดอะแกรม (Venn Diagram) หรือผังมโนทัศน์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในการรับรู้จากระยะไกลยิ่งขึ้น



ชั้นสอน

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามเชิงภูมิศาสตร์

1. ครูนำรูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียมมาให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนลองบอกสิ่งที่เห็นจากสายตา ประกอบการถามคำถาม เช่น

• อุปสรรคที่สำคัญของการถ่ายภาพทางอากาศคือสิ่งใด

(แนวตอบ เช่น หมอกควัน เนื่องจากการถ่ายภาพทางอากาศนั้นจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ถ่ายภาพกับอากาศยานแล้วถ่ายภาพมายังพื้นที่ต่างๆ ซึ่งอุปสรรคสำคัญในการถ่ายภาพทางอากาศ คือ หมอกควันที่บดบังพื้นที่ ทำให้ได้รูปถ่ายทางอากาศที่ไม่ชัดเจน)

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตั้งประเด็นคำถามเชิงภูมิศาสตร์ เช่น

- เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศที่นำมาใช้ในการหาเส้นทางเดินทางไปยังเป้าหมาย เรียกว่าระบบอะไร
- เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศแต่ละประเภทมีความเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
- นอกจากเครื่องมือทางภูมิศาสตร์อย่างลูกโลก แผนที่ รูปถ่ายทางอากาศ และภาพจากดาวเทียมแล้ว ยังมีเครื่องมือใดอีกบ้างที่ใช้ศึกษาข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และให้ข้อมูลเกี่ยวกับอะไร

ข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกล มีดังนี้

1) รูปถ่ายทางอากาศ คือ รูปภาพของลักษณะภูมิประเทศที่ปรากฏอยู่บนพื้นผิวโลก ที่ได้จากการถ่ายภาพทางอากาศ โดยผ่านเลนส์กล้องและฟิล์ม ซึ่งถ่ายด้วยกล้องที่ติดตั้งกับอากาศยาน ได้แก่ บอลลูน และเครื่องบิน ปัจจุบันการถ่ายภาพทางอากาศมีการใช้กล้องดิจิทัลบันทึกข้อมูลเชิงเลข คล้ายกับข้อมูลจากดาวเทียม แต่มีรายละเอียดสูงมาก รวมทั้งยังนำไปติดตั้งไว้กับอากาศยานไร้คนขับกันมากขึ้น ทำให้สามารถถ่ายภาพได้ตามขนาดและเวลาที่สะดวกขึ้น

รูปถ่ายทางอากาศ แบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะการถ่ายภาพ ดังนี้

1.1) รูปถ่ายทางอากาศแนวตั้ง เป็นรูปถ่ายทางอากาศที่ถ่ายภาพในแนวตั้งฉากกับผิวโลกและไม่เห็นแนวขอบฟ้า

1.2) รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียง เป็นรูปถ่ายที่เกิดจากการกำหนดแกนของกล้องในลักษณะเฉียง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงสูง ลักษณะรูปถ่ายจะเห็นแนวขอบฟ้าเป็นแนวกว้างใหญ่

• รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงต่ำ เป็นรูปถ่ายทางอากาศที่ไม่ปรากฏเส้นขอบฟ้าในภาพ



▲ รูปถ่ายทางอากาศแนวตั้ง อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช
ที่มา : กรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม

รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงสูงและแนวเฉียงต่ำใช้แสดงภาพรวมของพื้นที่ แต่มีมาตราส่วนบนรูปถ่ายทางอากาศแตกต่างกัน รูปถ่ายทางอากาศแนวตั้งมีมาตราส่วนในรูปค่อนข้างคงที่ จึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ทำแผนที่



▲ รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงสูง เห็นแนวขอบฟ้า
บริเวณรัฐวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา
ที่มา : <https://blogs.uoregon.edu>



▲ รูปถ่ายทางอากาศแนวเฉียงต่ำ ไม่เห็นแนวขอบฟ้า
บริเวณรัฐวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา
ที่มา : <https://blogs.uoregon.edu>



นักเรียนควรรู้

1) อากาศยานไร้คนขับ มีขนาด รูปร่าง รูปแบบ และเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันเป็นอากาศยานที่ควบคุมจากระยะไกล ใช้การควบคุมอัตโนมัติ มี 2 ลักษณะ ได้แก่ การควบคุมอัตโนมัติจากระยะไกล และการควบคุมแบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบการบินด้วยตนเองซึ่งต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีระบบซับซ้อนติดตั้งไว้ในอากาศยาน อากาศยานไร้คนขับไม่ต้องใช้นักบินประจำอากาศยาน ซึ่งมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพคุณภาพสูงที่สามารถบันทึกภาพระยะไกลได้ แล้วแพร่ภาพสัญญาณมายังจอภาพที่สถานีภาคพื้นดินในเวลาที่เราต้องการมากที่สุด

ข้อสอบเน้นการคิดแนว O-NET

รูปถ่ายทางอากาศสามารถแสดงข้อมูลพื้นที่เป็นภาพ 3 มิติได้จากข้อใด

1. ถ่ายรูปพื้นที่ซ้อนกัน
2. บันทึกข้อมูลแบบแยกทีฟ
3. การกำหนดมาตราส่วนของแผนที่
4. ความละเอียดขั้นสูงในการถ่ายภาพ
5. ใช้ฟิล์มคุณภาพสูงในการบันทึกภาพ

(วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 1. การถ่ายภาพทางอากาศสามารถแสดงข้อมูลพื้นที่เป็นภาพสามมิติได้จากการถ่ายภาพที่มีพื้นที่ซ้อนกัน (overlap))

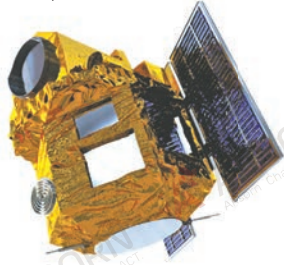
2) ภาพจากดาวเทียม คือ ภาพที่ได้จากการถ่ายและบันทึกข้อมูลเชิงเลขของค่าการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุต่าง ๆ ที่มีค่าการสะท้อนแสงแตกต่างกัน จึงทำให้สามารถจำแนกวัตถุต่าง ๆ ได้จากการแปลความสิ่งที่ปรากฏบนภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง ทั้งนี้ ดาวเทียมถูกพัฒนาขึ้นหลายรูปแบบตามภารกิจ เช่น ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร

Geo Tip

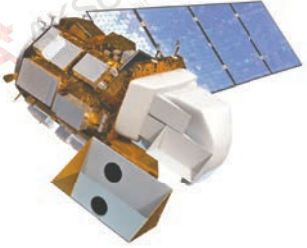
ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร

เป็นดาวเทียมที่ใช้ในการเก็บข้อมูลด้านทรัพยากรต่าง ๆ เช่น พืชพรรณ ทรัพยากรน้ำ ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในประเทศไทยมีสถานีรับสัญญาณดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ตั้งอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี และที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร เมื่อสถานีภาคพื้นดินรับสัญญาณตัวเลขที่ส่งมาแล้ว จึงแปลงตัวเลขเป็นภาพที่สามารถนำไปแปลความหมายได้

ตัวอย่างดาวเทียมสำรวจทรัพยากร เช่น SPOT, THEOS, MOS, WorldView, GeoEye, QuickBird, Landsat



▲ ดาวเทียมไทยโชต หรือ THEOS ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของประเทศไทย



▲ ดาวเทียม Landsat-8 โดยความร่วมมือระหว่างองค์การบริหารการบินและอวกาศแห่งชาติ (NASA) กับสำนักงานสำรวจธรณีวิทยาแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (USGS)

ระบบบันทึกข้อมูลของดาวเทียมในปัจจุบันมีวิวัฒนาการไปอย่างรวดเร็ว มีคุณสมบัติหลายประการ ดังนี้

2.1) การบันทึกข้อมูลเป็นบริเวณกว้าง ภาพจากดาวเทียมภาพหนึ่ง ๆ ครอบคลุมพื้นที่กว้างทำให้ได้ข้อมูลในลักษณะต่อเนื่องในระยะเวลาบันทึกภาพสั้น ๆ เช่น ภาพจากดาวเทียม SPOT ครอบคลุมพื้นที่ 60 x 60 ตร.กม. หรือ 3,600 ตร.กม.

2.2) การบันทึกภาพบริเวณเดิม ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรมีวงโคจรจากเหนือลงใต้ และกลับมายังจุดเดิม ทำให้ได้ข้อมูลบริเวณเดียวกันหลาย ๆ ช่วงเวลา สามารถเปรียบเทียบและติดตามการเปลี่ยนแปลงบนพื้นผิวโลกได้ เช่น ดาวเทียม Landsat มีรอบโคจรทุก ๆ 16 วัน

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามเชิงภูมิศาสตร์

3. ครูอาจให้นักเรียนศึกษา Geo Tip เกี่ยวกับดาวเทียมสำรวจทรัพยากร จากหนังสือเรียนภูมิศาสตร์ ม.4-6 ประกอบการตั้งประเด็นคำถามเชิงภูมิศาสตร์ ผ่านการถามคำถามเพิ่มเติมเช่น

- ภาพจากดาวเทียมมีที่มาอย่างไร
(แนวตอบ การรับข้อมูลตัวเลขจากดาวเทียมที่โคจรรอบโลกของสถานีรับสัญญาณดาวเทียมต่าง ๆ โดยดาวเทียมนั้นแปลงข้อมูลภาพทรัพยากรธรรมชาติ หรือสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้นเป็นตัวเลข สถานีรับสัญญาณจึงต้องแปลงข้อมูลตัวเลขนั้นกลับเป็นภาพอีกครั้งหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ข้อมูลตัวเลขนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ซึ่งเป็นการแปลความหมายอีกรูปแบบหนึ่งได้)

ข้อสอบเน้น การคิดแนว O-NET

ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์อากาศของพื้นที่หนึ่ง ๆ มาจากหลักการการทำงานของดาวเทียมในข้อใด

1. ดาวเทียมคงที่
2. ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร
3. ดาวเทียมพลังงานธรรมชาติ
4. ดาวเทียมพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. ดาวเทียมโคจรรอบโลกในแนวเหนือ-ใต้

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 1. การพยากรณ์อากาศพื้นที่หนึ่ง ๆ ด้วยข้อมูลจากดาวเทียม ดาวเทียมนั้นต้องมีหลักการทำงานแบบดาวเทียมคงที่ คือ ดาวเทียมที่โคจรรอบโลกเท่ากับการหมุนของโลก ซึ่งมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลด้านภูมิอากาศของพื้นที่นั้น ๆ)



นักเรียนควรรู้

1 THEOS เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทย ขึ้นสู่อวกาศเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551 โดยจรวดนำส่งเนปเปอร์ (Dnepr) จากฐานส่งจรวดเมืองยาสนี (Yasny) ประเทศรัสเซีย ดาวเทียม THEOS เป็นดาวเทียมขนาดเล็ก มีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี ทำงานโดยอาศัยแหล่งพลังงานจากดวงอาทิตย์ สามารถบันทึกภาพได้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วโลก



สื่อ Digital

ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับดาวเทียมต่างๆ ได้ที่ <http://www.gistda.or.th/main/th/node/90> สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)



ชั้นสอน

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูล

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีหมายเลขประจำตัว คือ หมายเลข 1 2 3 และ 4 เรียกว่า กลุ่มแม่บ้าน
2. นักเรียนกลุ่มแม่บ้านแยกย้ายไปรวมกันตามหมายเลขเดียวกัน เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
3. สมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ร่วมกันสืบค้นความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ จากหนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 และสรุปความรู้ลงในใบงาน ตามประเด็นต่อไปนี้
 - หมายเลข 1 ทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง การรับรู้จากระยะไกล
 - หมายเลข 2 ทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก
 - หมายเลข 3 ทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 - หมายเลข 4 ทำใบงานที่ 1.5 เรื่อง การใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
4. สมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละหมายเลข ทำการรวบรวมและอภิปรายข้อมูลจากการทำใบงาน
5. ครูอาจให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษารายละเอียดของภาพถ่ายจากดาวเทียมประกอบการรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

2.3) รายละเอียดของภาพ ภาพจากดาวเทียมให้รายละเอียดหลายระดับ มีผลดีในการนำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาด้านต่าง ๆ เช่น ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-7 มีรายละเอียดที่ระดับ 30 เมตร ใช้ศึกษาสภาพการใช้ที่ดินระดับจังหวัดได้ ในขณะที่ภาพถ่ายจากดาวเทียม GeoEye-1 ที่มีรายละเอียดสูงที่ระดับ 46 เซนติเมตร เห็นวัตถุต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ข้อมูลภาพจากดาวเทียมที่มีรายละเอียดภาคพื้นดินมาก จะให้รายละเอียดของวัตถุบนโลกที่ชัดเจนมากขึ้น



▲ ภาพถ่ายจากดาวเทียม GeoEye-1 มีรายละเอียดสูงที่ระดับ 46 เซนติเมตร ทำให้เห็นวัตถุได้อย่างชัดเจน



▲ ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat-7 มีรายละเอียดปานกลางที่ระดับ 30 เมตร ทำให้เห็นภาพรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.4) การบันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่นแสง ระบบบันทึกข้อมูลสามารถบันทึกภาพได้หลายช่วงคลื่นแสงในบริเวณเดียวกัน ทั้งในช่วงคลื่นแสงที่สายตามองเห็น และช่วงคลื่นแสงนอกเหนือสายตามนุษย์ เมื่อนำข้อมูลภาพในแต่ละช่วงคลื่นแสงมาซ้อนทับกัน จะเกิดเป็นภาพถ่ายสีผสมจริง ซึ่งมีสีเหมือนที่ปรากฏในธรรมชาติ และภาพถ่ายสีผสมเท็จ ทำให้แยกวัตถุต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกได้อย่างชัดเจน



▲ ภาพถ่ายจากดาวเทียม WorldView-2 แสดงภาพสีผสมจริง ซึ่งมีสีเหมือนที่ปรากฏในธรรมชาติ



▲ ภาพถ่ายจากดาวเทียม QuickBird แสดงภาพสีผสมเท็จ ทำให้เห็นส่วนที่เป็นป่าไม่มีสีแดง



นักเรียนควรรู้

1. ช่วงคลื่นแสงที่สายตามองเห็น แสงที่มนุษย์มองเห็น หมายถึง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 400-700 นาโนเมตร ซึ่งถือว่าเป็นเพียงช่วงแคบๆ ของแถบคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าทั้งหมด นอกจากนี้ ความยาวคลื่นยังบอกถึงสีด้วย ความยาวคลื่นมากที่สุดที่มนุษย์มองเห็นได้จะมีสีแดง (ประมาณ 700 นาโนเมตร) และความยาวคลื่นน้อยที่สุดที่มองเห็นได้จะมีสีน้ำเงิน (ประมาณ 400 นาโนเมตร)

ข้อสอบเน้นการคิด

ข้อใดคือเทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูลของภาพจากดาวเทียม

1. คลื่นวิทยุ
2. รังสีแกมมา
3. รังสีความร้อน
4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
5. พลังงานแสงอาทิตย์

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 4. ภาพจากดาวเทียม คือ ภาพที่ได้จากการถ่ายและบันทึกข้อมูลเชิงเลขของค่าการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากวัตถุต่างๆ ที่มีการสะท้อนแสงแตกต่างกัน จึงทำให้สามารถจำแนกวัตถุต่างๆ ได้ จากการแปลความสิ่งที่ปรากฏบนภาพ เช่น สี ขนาด รูปร่าง)

3) การแปลความหมายรูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียม หลักการ

แปลความหมายด้วยสายตา ใช้องค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนี้

1. ความเข้มของสี วัตถุต่างชนิดกันมีการสะท้อนคลื่นแสงแตกต่างกัน เช่นพื้นดินไม่สีต้นไม้ปกคลุมสะท้อนคลื่นแสงมากจึงมีสีจาง น้ำดูดซับคลื่นแสงมากจึงสะท้อนคลื่นแสงน้อย ภาพที่ได้นับว่าเข้มขึ้นน้ำจึงมีสีเข้ม

2. **ขนาด** ความยาว ความกว้าง
หรือพื้นที่ แสดงให้เห็นความแตกต่างของขนาด
เช่น ระหว่างแม่น้ำกับลำน้ำสาขา

3. **รูปร่าง** สิ่งที่ปรากฏในภาพ
ส่วนใหญ่มีรูปร่างเรขาคณิต เช่น พื้นทีเกษตรกรรม
เป็นแปลงรูปสี่เหลี่ยม

4. เนื้อภาพ เป็นความหมาย
ความละเอียดของผิววัตถุ เช่น น้ำมีลักษณะเรียบ
และป่าไม้มีลักษณะขรุขระ

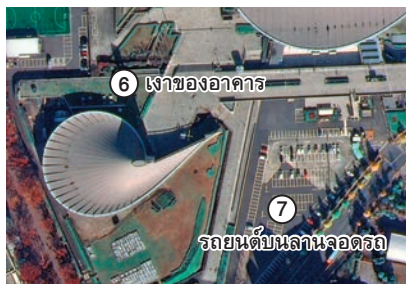
5. **แบบรูป** สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมีแบบรูปแตกต่างจากสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ป่าไม้ธรรมชาติกับป่าปลูก ซึ่งป่าปลูกมีแบบรูปต้นไม้ปลูกอย่างเป็นระเบียบมากกว่า

6. ความสูงและเงาเงาของวัตถุ

ใช้อธิบายความสูงของวัตถุ เช่น ต้นไม้ อาคาร
เมื่อถ่ายรูปทางอากาศในระดับความสูงไม่มาก
ในช่วงเช้าและบ่ายมีเงาสามารถนำมาคำนวณ
หาความสูงของวัตถุได้

7. ตำแหน่ง แสดงความสัมพันธ์
ซึ่งกันและกัน เช่น รถยนต์บนลานจอดรถ

การแปลความหมายได้ดีและถูกต้องขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งการตรวจสอบภาคสนามช่วยให้การแปลความหมายมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น นอกจากนี้ รูปถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียมที่บันทึกในช่วงปีที่แตกต่างกันยังช่วยให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ในแต่ละบริเวณได้ชัดเจนเพิ่มขึ้นด้วย



13

ขั้นตอน

ขั้นที่ 3 การจัดการข้อมูล

1. สมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละหมายเลขกลับไปยังกลุ่มแม่บ้านของตนเอง
2. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาอธิบายแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน
3. จากนั้นสมาชิกในกลุ่มช่วยกันคัดเลือกข้อมูลที่น่าเสนอเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

กิจกรรม Geo - Literacy

ครูนำภาพจากดาวเทียมที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่
ในลักษณะต่างๆ เช่น

- ลักษณะชายฝั่งทะเลอันดามันก่อนและหลังประสพภัยสึนามิ
- การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าสงวน

จากนั้นให้นักเรียนอ่านและแปลความภาพจากดาวเทียม
โดยอาศัยหลักการแปลความหมายทางสายตา แล้วสรุปส่งครูสอน



นักเรียนควรรู้

- 1 ขนาด** การพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับขนาด ต้องมีความรู้เรื่องความสัมพันธ์และสมบูรณ์ของขนาด หากพิจารณาภาพของรายละเอียดในรูปถ่ายและรู้ขนาดที่แน่นอนของรายละเอียดที่ปรากฏในภูมิประเทศแล้ว ก็สามารถหาขนาดของรายละเอียดอื่นๆ ได้ โดยเปรียบเทียบกับขนาดของรายละเอียดที่ทราบแล้ว
- 2 เงาม** การพิจารณารูปร่างของรายละเอียดให้ได้ผลดีจะพิจารณาจากเงาได้มากกว่าการพิจารณาจากสี หรือลวดลาย เนื่องจากขนาดทางดิ่งที่แสดงด้วยเงานั้น จะปรากฏให้เห็นชัดกว่าขนาดในทางราบ ที่แสดงด้วยภาพของรายละเอียดสีของภาพ โดยรายละเอียดเหล่านั้นจะเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อม แต่เงาจะแสดงให้เห็นชัดเจน

ขั้นตอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาทำการวิเคราะห์ และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยครูช่วยชี้แนะเพิ่มเติม
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้ความรู้เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศที่นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มาประกอบการนำเสนอเพิ่มเติมตามประเด็น ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 เรื่อง การรับรู้จากระยะไกล
 - กลุ่มที่ 2 เรื่อง ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก
 - กลุ่มที่ 3 เรื่อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
 - กลุ่มที่ 4 เรื่อง การใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
3. ครูและนักเรียนวิเคราะห์เรื่องราวที่น่าเสนอ และอภิปรายเสนอแนะข้อคิดเห็นร่วมกัน
4. ครูให้นักเรียนจับคู่ใช้สมาร์ทโฟนสืบค้นรูปถ่ายทางอากาศจากอินเทอร์เน็ต จากนั้นผลัดกันอ่านและแปลความรูปถ่ายทางอากาศที่สืบค้นมาได้
5. ครูสุ่มนักเรียนบางคู่มาอ่านและแปลความรูปถ่ายทางอากาศบริเวณหน้าชั้นเรียน อภิปราย และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

ตัวอย่าง

การแปลความหมายรูปถ่ายทางอากาศ



▲ รูปถ่ายทางอากาศ บริเวณโรงเรียนเขาทะลุพิทยาคม
ตำบลเขาทะลุ อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

บริเวณตำแหน่ง A

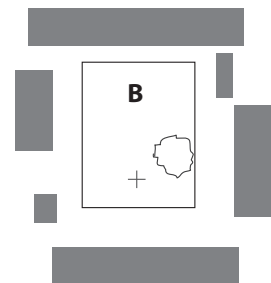


= สวนป่าล้ม

พิจารณาจาก

เนื้อภาพและแบบรูป: มีเรือนยอดเป็นแฉกสูงใกล้เคียงกัน เป็นลักษณะของพืชตระกูลปาล์ม และเรียงเป็นระเบียบ จึงสรุปว่า เป็นสวนปาล์ม

บริเวณตำแหน่ง B



= อาคาร

ขนาดและรูปร่าง : มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่

ความสูงและเงา : มีเงาพาดทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ



= ต้นไม้

ขนาดและรูปร่าง : มีรูปร่างเกือบกลม ลักษณะเป็นพุ่มขนาดเล็ก

ความสูงและเงา : มีเงาพาดทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีความสูงประมาณหนึ่ง

+ = เสาร์

รูปร่าง : มีรูปร่างเป็นขาแยกขนาดเล็ก

ความสูงและเงา : มีเงาพาดทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ มีความสูงประมาณหนึ่ง

อ่านและแปลความได้แล้ว เมื่อพิจารณาตำแหน่งและความสัมพันธ์ร่วมด้วยแล้ว สรุปได้ว่า เป็นบริเวณโรงเรียน เนื่องจากมีอาคารรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวและสูงประมาณหนึ่งอยู่รอบพื้นที่ว่าง และมีเสาธงชาติ บริเวณโดยรอบประกอบด้วยบ้านเรือน และพื้นที่ทางการเกษตร คือ สวนปาล์มทางทิศตะวันออก และทิศใต้ของโรงเรียน



นักเรียนควรรู้

- 1 การแปลความหมายรูปถ่ายทางอากาศ** เป็นการแสดงลักษณะของวัตถุที่ปรากฏในรูปถ่ายทางอากาศและหาความหมาย หรือความสำคัญของวัตถุเหล่านั้น ปัจจุบันมีการนำการแปลความหมายภาพไปใช้ในกิจการอื่นนอกเหนือจากกิจการทหาร เพราะรูปถ่ายทางอากาศสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการต่างๆ หลายโครงการ เช่น การกำหนดเขตที่ดิน การสำรวจแหล่งแร่ การขุดค้นทางโบราณคดี

ข้อสอบเน้นการคิด

รูปถ่ายทางอากาศให้ข้อมูลของสิ่งที่ปรากฏบนพื้นผิวโลก
ค่อนข้างละเอียด เพราะเหตุใด

(แนวตอบ รูปถ่ายทางอากาศได้จากการถ่ายรูปของอากาศยาน โดยข้อมูลที่ได้เป็นรูป หรือข้อมูลเชิงเลข ในส่วนของกล้องถ่ายรูป ทางอากาศมีลักษณะคล้ายกับกล้องถ่ายรูปทั่วไปในอดีต แต่มี ขนาดใหญ่กว่า เลนส์ยาวกว่า และใช้ฟิล์มขนาดใหญ่ จึงทำให้ ข้อมูลที่ค่อนข้างละเอียดสามารถนำมาซ้อนทับกันเป็นภาพสามมิติ ของพื้นที่นั้นได้)

4) การใช้ประโยชน์รูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียม รูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ดังนี้

4.1) ด้านการผังเมืองและการขยายเมือง ข้อมูลจากดาวเทียมที่มีความละเอียดสูงสามารถใช้ในการติดตามการขยายตัวของเมืองและแหล่งชุมชน เพื่อวางแผนรองรับด้านโครงสร้างพื้นฐาน หรือหาตำแหน่งที่เหมาะสมในการตั้งถิ่นฐานใหม่

4.2) ด้านป่าไม้ ใช้ข้อมูลในการทำแผนที่ป่าไม้ แสดงพันธุ์ไม้ ประเภทของป่า ใช้เพื่อตรวจสอบความหนาแน่นและขนาดของต้นไม้ และแก้ปัญหาการจัดการด้านป่าไม้ เช่น การบุกรุกป่าและขอบเขตของป่า ความเสียหายจากไฟป่า

4.3) ด้านการใช้ที่ดิน ใช้ข้อมูลทำแผนที่การใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม ผังเมือง เพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในด้านต่าง ๆ

4.4) ด้านภัยพิบัติ ใช้ข้อมูลป้องกันเตือนภัยและประเมินค่าความเสียหายจากภัยพิบัติต่าง ๆ เช่น ดินถล่ม น้ำท่วม สึนามิ ภัยแล้ง



▲ ภาพจากดาวเทียมแสดงพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากไฟป่า เวสต์มันแลนด์เคาน์ตี (Västmanland) ประเทศสวีเดน เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557

15

ขั้นสอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาเขียนอธิบายสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ตามความถนัดหรือความสนใจเพิ่มเติมที่หน้าชั้นเรียน เช่น

• การทำงานของการรับรู้จากระยะไกลด้วยเครื่องบิน

(แนวตอบ การทำงานของการรับรู้จากระยะไกลด้วยเครื่องบิน เรียกว่า รูปถ่ายทางอากาศ เนื่องจากเกิดจากการถ่ายภาพทางอากาศแล้วนำฟิล์มไปล้างและอัดเป็นภาพทั้งสี และขาว-ดำ สามารถขยายได้หลายเท่าโดยไม่สูญเสียรายละเอียดของข้อมูล เพราะใช้กล้องและฟิล์มที่มีคุณภาพสูง รูปที่ถ่ายทางอากาศนี้สามารถแปลความหมายพื้นที่ผิวโลกได้ด้วยสายตา ทั้งนี้ การถ่ายภาพทางอากาศต้องมีการวางแผนการบินและกำหนดมาตราส่วนของแผนที่ล่วงหน้าเสียก่อน)

• การใช้ประโยชน์ในการจัดการพื้นที่จากภาพจากดาวเทียม

(แนวตอบ ภาพจากดาวเทียมแสดงข้อมูลของพื้นที่ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ เช่น ความเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่าไม้ การขยายตัวของเขตเมือง การกัดเซาะชายฝั่งของน้ำทะเล นอกจากนี้ ยังให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ เช่น แร่ธาตุ ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนในการจัดการพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ)

กิจกรรม สร้างเสริม

นักเรียนสืบค้นและแปลความหมายจากรูปถ่ายทางอากาศเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงด้านพื้นที่ป่าไม้ หรือการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร

กิจกรรม ท้าทาย

นักเรียนวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และแปลความหมายภาพจากดาวเทียม ที่บันทึกข้อมูลภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อติดตามข้อมูลการพยากรณ์อากาศ เตรียมตัวป้องกัน และระวังภัยพิบัติ



เกร็ดแนะครู

ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ข้อมูลจากดาวเทียมและรูปถ่ายทางอากาศเป็นอุปกรณ์สำคัญในการสำรวจและจำแนกดิน ทำให้ทราบถึงชนิด การแพร่กระจาย และความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงใช้จัดลำดับความเหมาะสมของดินได้ เช่น ความเหมาะสมสำหรับปลูกพืชแต่ละชนิด ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม



ชั้นสอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

- การทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

(แนวตอบ การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก โดยอาศัยการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุความเร็วสูงจากดาวเทียมให้แก่สถานีรับภาคพื้นดินและส่งไปยังเครื่องรับจีพีเอส โดยเครื่องรับจีพีเอสจะรับสัญญาณมาคำนวณหาระยะเสมือนจริง และจะใช้ข้อมูลดังกล่าวจากดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง มาคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องรับ พร้อมทั้งแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้งานบนหน้าจอเครื่องเป็นค่าละติจูด ลองจิจูด และอื่นๆ)

- กิจการที่ให้กำเนิดระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

(แนวตอบ การทหาร เป็นกิจการที่ทำให้เกิดระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกขึ้น โดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาใช้หาตำแหน่งและพิกัดทางภูมิศาสตร์ในระหว่างการสงคราม จึงกล่าวได้ว่า ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกเกิดขึ้นจากความขัดแย้งและความรุนแรง แต่ต่อมาได้นำมาใช้เป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตและสามารถสร้างสันติภาพได้มากขึ้น)

2.2 ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก¹

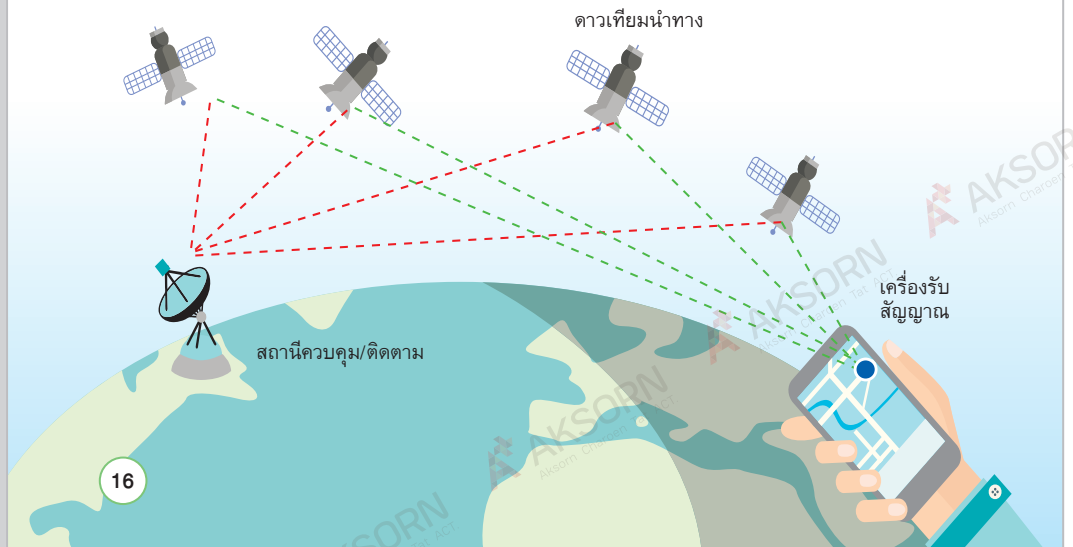
ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System) หรือจีพีเอส (GPS) หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้กำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก โดยอาศัยดาวเทียม สถานีภาคพื้นดิน และเครื่องรับจีพีเอส โดยเครื่องรับจีพีเอสรับสัญญาณมาคำนวณหาระยะเสมือนจริงแต่ละระยะ และจะใช้ข้อมูลจากดาวเทียมอย่างน้อย 3 ดวง มาคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องรับ พร้อมทั้งแสดงให้ผู้ใช้งานบนจอแอลซีดีของเครื่องเป็นค่าละติจูด ลองจิจูด และค่าพิกัดยูทีเอ็ม

1) หลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน ดังนี้

1.1) ส่วนอวกาศ (space segment) ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง แบ่งออกเป็น 6 วงโคจร วงโคจรละ 4 ดวง ทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศมายังส่วนผู้ใช้ หรือเครื่องรับจีพีเอส

1.2) ส่วนสถานีควบคุม (control segment) ได้แก่ สถานีภาคพื้นดินที่กระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ บนพื้นโลก ทำหน้าที่ปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้อง โดยคำนวณวงโคจรและตำแหน่งของดาวเทียมที่ขณะเวลาต่าง ๆ แล้วส่งข้อมูลเหล่านั้นไปยังส่วนอวกาศ

1.3) ส่วนผู้ใช้ (user segment) ได้แก่ เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส มีหลายขนาดสามารถพกพาหรือติดตั้งไว้ในยานพาหนะได้ ทำหน้าที่แปลงสัญญาณและคำนวณหาพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก



นักเรียนควรรู้

- 1) ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก พัฒนาโดยกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา โดยนักวิทยาศาสตร์ชื่อ ดร.ริชาร์ด บี เคิร์ชเนอร์ ได้ติดตามการส่งดาวเทียมสปุตนิกของสหภาพโซเวียต และพบคลื่นวิทยุที่ส่งกลับมาจากดาวเทียม จึงเกิดแนวคิดอันเป็นที่มาของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกว่า หากทราบตำแหน่งที่แน่นอนบนพื้นโลก ก็สามารถระบุตำแหน่งของดาวเทียมได้จากคลื่นวิทยุ ในทางกลับกันหากทราบตำแหน่งที่แน่นอนของดาวเทียม ก็สามารถระบุตำแหน่งบนพื้นโลกได้เช่นเดียวกัน

กิจกรรม ท้าทาย

ให้นักเรียนวิเคราะห์และยกตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่มีความเกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก พร้อมทั้งบอกข้อดี และข้อจำกัดของอุปกรณ์ดังกล่าว นำเสนอ และอภิปรายร่วมกัน



2) การใช้ประโยชน์ของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก GPS เป็นอีกเทคโนโลยีที่ใกล้ตัวเราเป็นอย่างมาก และด้วยความสามารถของ GPS ทำให้เรานำข้อมูลตำแหน่งมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1) การคมนาคมขนส่ง และการจราจร โดยการนำระบบ GPS มาใช้งานควบคู่กับระบบขนส่งสินค้า ทำให้ทราบที่อยู่ปัจจุบันของรถขนส่งสินค้าที่อยู่ระหว่างการปฏิบัติงานได้ทันที หรือใช้รายงานการจราจรตำแหน่งที่เกิดอุบัติเหตุ และปัจจุบันนิยมใช้เป็นระบบนำทางในยานพาหนะ



2.2) การให้บริการข้อมูล

ข่าวสารเชิงตำแหน่ง เป็นการนำระบบ GPS ร่วมกับอุปกรณ์สมาร์ทโฟน เช่น การถ่ายรูป การนำทาง การระบุตำแหน่ง

2.3) การควบคุมเครื่องจักรกลในการทำการเกษตร ช่วยลดปัญหาด้านแรงงาน เพิ่มความสะดวกรวดเร็วและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ โดยติดตั้งระบบ GPS ในรถแทรกเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุม การหยอดเมล็ด หยอดปุ๋ย ให้น้ำ และเก็บเกี่ยวด้วยค่าพิกัดที่แม่นยำ ตามแผนที่และคำสั่งที่ตั้งค่าไว้

2.4) การสำรวจตำแหน่งที่เกิดเหตุต่าง ๆ เช่น อุบัติเหตุบนทางหลวง ตำแหน่งเรือในทะเล หรือการหลงป่า ทำให้การช่วยเหลือเป็นไปอย่างแม่นยำและรวดเร็ว



▲ โทรศัพท์เคลื่อนที่หรือสมาร์ทโฟนสามารถค้นหาตำแหน่งต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว



▲ การติดตั้งระบบ GPS ไว้ในยานพาหนะต่าง ๆ เพื่อหาเส้นทางไปยังจุดหมาย และระบุตำแหน่งปัจจุบันของยานพาหนะ

17

ขั้นสอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

- ประโยชน์ของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

(แนวตอบ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกมีประโยชน์มากในการทำจุดพิกัดผิวโลก โดยแสดงข้อมูลทั่วไป เช่น อาคาร บ้านเรือน ถนน นาข้าว ซึ่งอาจใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลเฉพาะ เช่น ตำแหน่งที่เกิดภัยธรรมชาติ อุบัติเหตุบนทางหลวง หรือกลางทะเล โดยเครื่องจีพีเอสมีหลากหลายขนาด สามารถพกติดตัวหรือติดตั้งในรถยนต์เพื่อสำรวจทิศทางของจุดหมายทำให้สามารถเดินทางได้สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น)

- การใช้ประโยชน์ของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกที่ใกล้ตัวมากที่สุด

(แนวตอบ เช่น การใช้ประโยชน์ของระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก หรือ GPS ในการระบุพิกัดภูมิศาสตร์ของโรงเรียน เนื่องจาก GPS เป็นเครื่องรับระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกที่สามารถหาพิกัดภูมิศาสตร์ของสถานที่ต่างๆ บนพื้นโลกได้จากดาวเทียมที่โคจรรอบโลก)

กิจกรรม เสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ทำชิ้นงาน การใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการประชาสัมพันธ์ชุมชนของนักเรียน โดยกำหนดให้จัดทำชิ้นงานนำเสนออย่างหลากหลาย และชิ้นงานต้องแสดงให้เห็นถึงการใช้ทักษะทางภูมิศาสตร์มานำเสนอข้อมูลได้อย่างมีคุณภาพ



บูรณาการอาเซียน

นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลผ่านสมาร์ทโฟนที่ติดตั้งระบบรับสัญญาณดาวเทียมนำทางและกล้องถ่ายภาพที่พัฒนาจากเทคโนโลยีในการติดตามข้อมูลข่าวสารด้านต่างๆ ของประเทศสมาชิกอาเซียน เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อเรียนรู้ข้อมูลพื้นฐานของประชาคมอาเซียน การรู้เท่าทันสื่อ และเสริมสร้างทักษะทางภูมิศาสตร์



ขั้นสอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

(แนวตอบ เช่น เครื่อง GPS รับสัญญาณคลื่นวิทยุจากดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลก แล้วแสดงภาพบนหน้าจอ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางคมนาคม ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่ต่างๆ สภาพการจราจร สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้)

2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เป็นระบบข้อมูลที่เชื่อมโยงกับค่าพิกัดภูมิศาสตร์และรายละเอียดของพื้นที่ โดยใช้คอมพิวเตอร์และแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนที่ ภาพสามมิติ สถิติ ตารางข้อมูล

1) หลักการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีหลักการทำงาน ดังนี้

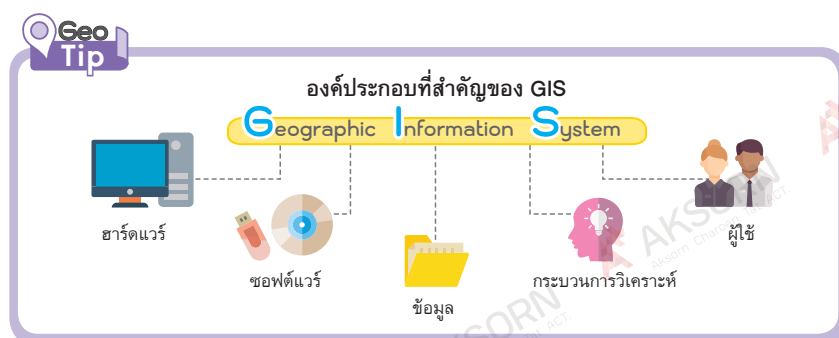
1.1) การนำเข้าข้อมูล (input) ก่อนที่ข้อมูลทางภูมิศาสตร์จะถูกใช้งานได้ใน GIS ข้อมูลต้องได้รับการแปลงให้มาอยู่ในรูปแบบของข้อมูลเชิงตัวเลข (digital format) เสียก่อน เช่น จากแผนที่กระดาษไปสู่ข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลหรือแฟ้มข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์

1.2) การปรับแต่งข้อมูล (manipulation) ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบบางอย่างจำเป็นต้องได้รับการปรับแต่งให้เหมาะสมกับงาน เช่น ข้อมูลบางอย่างมีขนาดที่แตกต่างกัน หรือใช้ระบบพิกัดแผนที่ที่แตกต่างกัน ข้อมูลเหล่านี้ต้องปรับให้อยู่ในระดับเดียวกันเสียก่อน

1.3) การบริหารข้อมูล (management) ในระบบ GIS นิยมใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งถูกจัดเก็บในรูปแบบของตาราง

1.4) การเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล (query and analysis) เมื่อระบบ GIS มีความพร้อมของข้อมูลแล้ว สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น การสอบถามข้อมูลอย่างง่าย ๆ ในบริเวณที่ต้องการ เพื่อสอบถามหรือเรียกค้นข้อมูล นอกจากนี้ ระบบ GIS ยังมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ เช่น การวิเคราะห์เชิงประมาณค่า การวิเคราะห์เชิงซ้อน (overlay analysis)

1.5) การนำเสนอข้อมูล (visualization) จากการดำเนินการเรียกค้นและวิเคราะห์ข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของตัวเลขหรือตัวอักษร ซึ่งยากต่อการตีความหมาย การนำเสนอข้อมูลที่ตีพิมพ์ การแสดงชาร์ต (chart) แบบ 2 มิติ หรือ 3 มิติ รูปภาพจากสถานที่จริง ภาพเคลื่อนไหว แผนที่ หรือแม้กระทั่งระบบมัลติมีเดีย สื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้เข้าใจความหมายและมองภาพของผลลัพธ์ได้ดียิ่งขึ้น



18



เกร็ดแฉะครู

ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลทางภูมิศาสตร์ที่มีรูปแบบต่างๆ ดังนี้

- แบบบรรยาย เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เป็นพื้นฐาน ควรใช้ข้อความสั้นๆ เข้าใจง่าย
- แบบแผนภูมิ เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละส่วน
- แบบแผนที่ เป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการให้เห็นภาพของพื้นที่ประเทศและภูมิภาคโดยไม่ต้องอธิบายเพิ่มเติม

ข้อสอบเน้นการคิด

การสำรวจข้อมูลของภูมิสารสนเทศศาสตร์ชนิดใดแตกต่างจากข้ออื่น

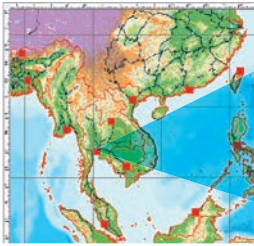
1. แผนที่การใช้ที่ดิน
2. ภาพจากดาวเทียม
3. การรับรู้จากระยะไกล
4. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
5. ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

(วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 3. ดาวเทียมเป็นเครื่องมือหลักในการสำรวจข้อมูลภูมิสารสนเทศชนิดต่างๆ โดยเฉพาะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก ส่วนการรับรู้จากระยะไกล มีเครื่องมือเก็บข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ดาวเทียมและอากาศยานต่างๆ เช่น เครื่องบิน บอลลูน)

2) **ประเภทของข้อมูล** ข้อมูลเกี่ยวกับโลกมีความสลับซับซ้อนมากเกินกว่าที่จะเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ในรูปข้อมูลได้ ในระบบ GIS จึงต้องเปลี่ยนปรากฏการณ์บนผิวโลกจัดเก็บในรูปของตัวเลขเชิงรหัส (digital code) มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ

2.1) ข้อมูลแผนที่

(cartographic data) เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูลต่าง ๆ บนพื้นโลก ประกอบด้วยข้อมูล จุด เส้น และพื้นที่



2.2) ข้อมูลคุณลักษณะ

(attributed data) เป็นข้อมูลที่อธิบายถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ในพื้นที่นั้น เช่น ข้อมูลจำนวนประชากรในกรุงเทพมหานคร



Field	Value
Name	Bangkok
Country	Thailand
Area	1566.737
Pop.	5776181

ข้อมูลคุณลักษณะ

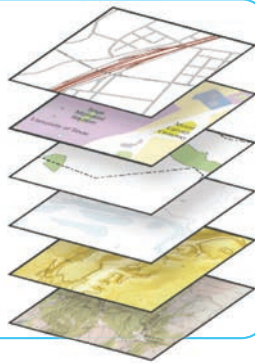
ข้อมูลเชิงภาพ (graphic data) แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. จุด (point) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่มีตำแหน่งที่ตั้งเฉพาะเจาะจง หรือมีเพียงอย่างเดียว สามารถแทนได้ด้วยจุด เช่น หมุดหลักเขต จุดความสูง อาคาร สิ่งก่อสร้าง
2. เส้น (line) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่วิ่งตัวไปตามทางระหว่างจุด 2 จุด หรือหลายจุดต่อกันจะแทนด้วยเส้น เช่น ลำน้ำ ถนน โครงข่ายสาธารณูปโภค เส้นชั้นความสูง
3. พื้นที่ (polygon) ลักษณะทางภูมิศาสตร์ที่มีพื้นที่เดียวกันจะถูกล้อมรอบด้วยเส้นเพื่อแสดงขอบเขตเป็นพื้นที่ เช่น เขตตำบล อำเภอ จังหวัด ขอบเขตอุทยานแห่งชาติ

ข้อมูลเหล่านี้ถูกจัดเก็บในรูปของแฟ้ม
ข้อมูลที่ยกออกจากกันเป็นชั้นข้อมูล (layer)
ตามลักษณะเพื่อความสะดวกในการจัดเก็บ
และแก้ไข แฟ้มของชั้นข้อมูลเหล่านี้จะเชื่อม
ต่อกันในลักษณะซ้อนทับ โดยอาศัยตำแหน่ง
ทางภูมิศาสตร์เป็นตัวเชื่อมในลักษณะอ้างอิงกับ
ตำแหน่งจริงบนพื้นผิวของโลก (geocoding)

ชั้นข้อมูล

เส้นทางคมนาคม
การใช้ที่ดิน
ขอบเขตป่าไม้
แหล่งน้ำ
ความสูงต่ำ
แผนที่ภูมิประเทศ



19

ขั้นตอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

- องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (แนวตอบ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ข้อมูล คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นจุด เช่น โรงเรียน วัด ข้อมูลเส้น เช่น ถนน แม่น้ำ ทางรถไฟ ข้อมูลรูปปิด เช่น ขอบเขตของอำเภอ จังหวัด ข้อมูลคำอธิบาย เป็นข้อมูลประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่ ส่วนชุดคำสั่งหรือซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดการข้อมูล ส่วนเครื่องหรือฮาร์ดแวร์ คือ อุปกรณ์ที่ใช้กับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กระบวนการวิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์และบุคลากร คือ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงพัฒนาระบบให้มีคุณภาพอยู่เสมอ)

ข้อสอบเน้นการคิดแนว O-NET

ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์

1. มีรายละเอียดของข้อมูลที่หลากหลาย
2. ข้อมูลเป็นเชิงตัวเลขและการเปลี่ยนแปลงทางสถิติ
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลชั้นเดียวหรือหลายชั้น
4. บุคลากรเป็นผู้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสายตาและการคำนวณ
5. มีฮาร์ดแวร์เป็นเครื่องรับระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 3. วิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล
ชั้นเดียวหรือหลายชั้นตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ เนื่องจากระบบ
สารสนเทศภูมิศาสตร์ จัดเก็บข้อมูลของพื้นที่ในด้านต่างๆ เช่น
ลักษณะภูมิประเทศ ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้พื้นที่ เป็นต้น เป็นฐาน
ข้อมูลชั้นต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูลจึงอาจวิเคราะห์ข้อมูลจากฐาน
เพียงชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้



เกร็ดแฉะคร

ครูอาจนำแผ่นใสที่มีข้อมูลด้านต่างๆ ของท้องถิ่นหรือประเทศ เช่น ลักษณะภูมิประเทศ เส้นทางคมนาคม การตั้งถิ่นฐาน การใช้ที่ดิน มาวางซ้อนทับกันเพื่อให้นักเรียนได้พิจารณาและทำความเข้าใจถึงการซ้อนทับกันของชั้นข้อมูลในการจัดระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นตอน

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล

- ประโยชน์ของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

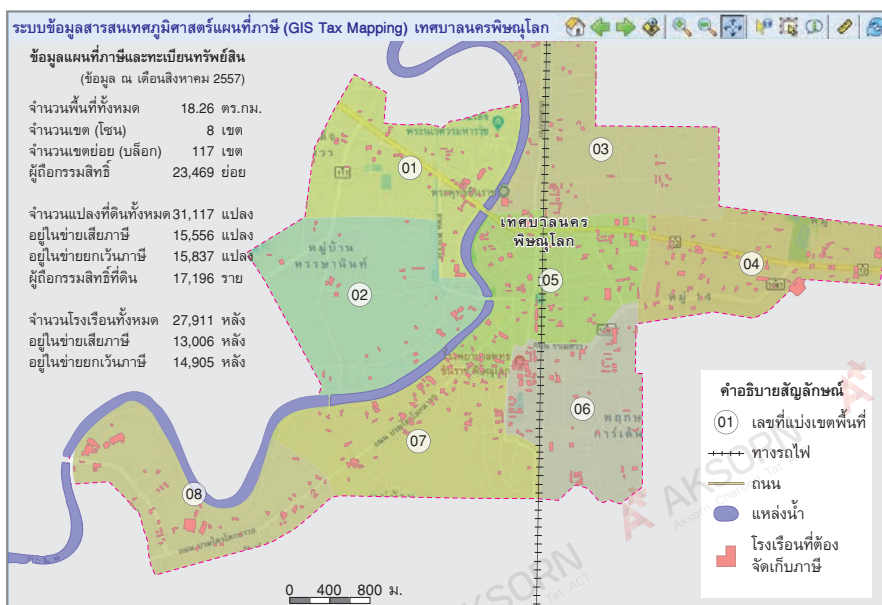
(แนวตอบ ระบบเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มีประโยชน์ในด้านการจัดการพื้นที่เป็นหลัก จึงถูกใช้มากในหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน โดยให้ข้อมูลเพื่อการจัดการด้านเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งที่สำคัญ คือ การจัดการภัยธรรมชาติ ในส่วนของบุคคลทั่วไป เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศก็มีประโยชน์ในการบอกตำแหน่งของสถานที่ ชื่อสถานที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์ จึงช่วยในการวางแผนการเดินทางได้)

2.4 การใช้ประโยชน์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

ปัจจุบันภูมิสารสนเทศมีบทบาทในชีวิตทั้งทางตรงและทางอ้อม เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศพบได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ประเภทสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต ทำให้การใช้ภูมิสารสนเทศแพร่หลายมากขึ้น สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ระหว่างข้อมูลจาก GPS ข้อมูลภาพจากดาวเทียม ข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการ และการวางแผนกำหนดนโยบายของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

1) **ด้านการบริหารจัดการ** ทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว เพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาในการตัดสินใจและการปฏิบัติงานให้กับผู้ใช้ข้อมูลสารสนเทศ เช่น

1.1) การจัดทำแผนที่ภาษี มีระบบภูมิสารสนเทศเข้ามาเป็นเครื่องมือช่วยวางแผนงานในการจัดเก็บภาษี ทำให้การจัดเก็บภาษีง่ายและสะดวกขึ้น ภายในระบบสารสนเทศมีข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณภาษีทั้งภาษีบำรุงท้องที่และภาษีโรงเรือน เช่น ข้อมูลถนนที่ระบุประเภทถนนสายหลัก-สายรอง แปลงที่ดิน แปลงโรงเรือน ประเภทกิจการ แผนที่ภาษีที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมภูมิสารสนเทศสามารถระบุได้ว่าแปลงที่ดินแปลงใดเสียภาษีหรือยังไม่ได้เสียภาษี ตลอดจนสามารถจัดทำรายงานสรุปการเสียภาษีในรอบปีได้



นักเรียนควรรู้

- 1** **แผนที่ภาษี** เป็นแผนที่ที่แสดงตำแหน่งรูปร่าง ลักษณะ และขนาดของที่ดิน อาคารและสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งรหัสประจำแปลงที่ดินและเลขที่บ้าน หรืออาคาร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แผนที่ภาษีบำรุงท้องที่และแผนที่ภาษีโรงเรือนและที่ดิน

กิจกรรมสร้างเสริม

นักเรียนสรุปการใช้ประโยชน์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ด้านต่างๆ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น เว็บไซต์ของคุณยี่วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วนำเสนอครูผู้สอน

กิจกรรม ท้าทาย

นักเรียนค้นคว้าการใช้ประโยชน์จากระบบสารสนเทศ
ภูมิศาสตร์ในการจัดการพื้นที่ด้านต่างๆ ได้แก่ การวางแผนเมือง
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการจัดการภัยพิบัติจากแหล่ง
ข้อมูลต่างๆ แล้วบันทึกผลการศึกษาค้นคว้าส่งครูณัสนอน

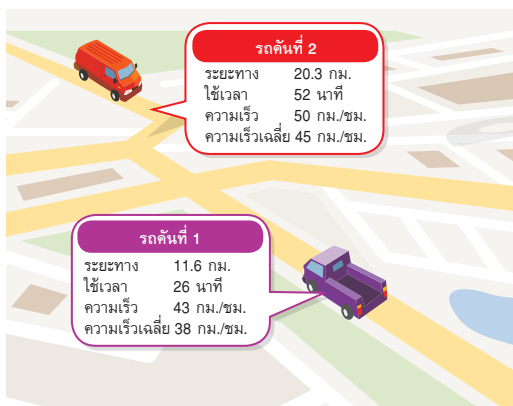
1.2) การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการบริหารพื้นที่ เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้จัดทำ “ระบบแผนที่เกษตรเพื่อการบริหารจัดการ หรือ Agri-Map” โดยบูรณาการข้อมูลพืชเศรษฐกิจ ชุมชน ภูมิอากาศ และข้อมูลอื่น ๆ ทำให้ได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศ เผยแพร่แอปพลิเคชัน และเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ (<http://agri-map-online.moac.go.th/>) ให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถเข้าใช้ประโยชน์ได้สะดวก



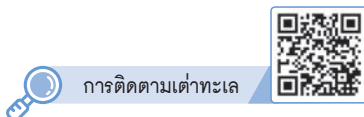
ข้อมูลพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับ
ปลูกพืชเศรษฐกิจในจังหวัดจันทบุรี

2) ด้านการวางแผนกำหนดนโยบาย มีความสำคัญต่อการพัฒนาพื้นที่จากการใช้ข้อมูลจากระบบภูมิสารสนเทศ สามารถนำเสนอข้อมูลแบบบูรณาการร่วมกันระหว่างข้อมูลทางด้านลักษณะสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อม ทางสังคม ที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ ทำให้เกิดการวางแผนตัดสินใจและกำหนดนโยบายแบบองค์รวม โดยครอบคลุมพื้นที่และปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการพัฒนาการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ เช่น การวางแผน การใช้ที่ดิน การวางแผนผังเมือง การพัฒนาเส้นทางคมนาคม

2.1) การใช้ระบบ GPS ในยานพาหนะเพื่อการติดตามและบริหารจัดการ เช่น บริษัทด้านขนส่งและโลจิสติกส์ ได้นำระบบ GPS ไปติดตั้งในรถยนต์ เพื่อติดตามเส้นทางเดินทางว่าไปยังจุดหมายตามเส้นทางที่กำหนดหรือไม่ สามารถคำนวณระยะเวลาที่ใช้ ความเร็วในการขับ รวมถึงการคำนวณและวางแผนเรื่องค่าใช้จ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นต้นทุนในการขนส่งสินค้า



▲ ระบบ GPS ติดตามตำแหน่งยานพาหนะ



21

ขั้นตอน

ขั้นที่ 5 การสรุปเพื่อตอบคำถาม

1. ครูให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปสาระสำคัญเพื่อตอบคำถามเชิงภูมิศาสตร์
2. ครูให้นักเรียนใช้ส마트โฟนส่องดู QR Code เกี่ยวกับการติดตามเต่าทะเล ซึ่งเป็นตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศประกอบการสรุปความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือทางภูมิศาสตร์เพิ่มเติม
3. ครูมอบหมายให้นักเรียนทำชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) การทำรายงาน แผนที่ Google Maps กำหนดเส้นทางจากบ้านของฉันทันถึงโรงเรียน โดยกำหนดให้ปักหมุด “บ้านของฉัน” และ “โรงเรียน” พร้อมอธิบายวิธีการนำระบบภูมิสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ให้เข้าใจง่าย และชัดเจน

ข้อสอบเน้นการคิดแนว O-NET

เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในข้อใดสามารถเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลนในประเทศไทยระหว่าง พ.ศ. 2530-2555 ได้ดีที่สุด

1. แผนที่รัฐกิจ
2. แผนที่ภูมิประเทศ
3. รูปถ่ายทางอากาศ
4. ภาพจากดาวเทียม
5. แผนที่ทรัพยากรธรรมชาติ

วิเคราะห์คำตอบ ตอบข้อ 4. ภาพจากดาวเทียมเป็นเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ที่ทันสมัยและตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด และภาพจากดาวเทียมมีจุดประสงค์เฉพาะ เช่น การสำรวจทรัพยากร จึงสามารถใช้ในการติดตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้)



เกร็ดแฉะคร

ครูอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพิ่มเติมว่า สามารถนำมาใช้ในการจัดการด้านเศรษฐกิจและสังคม เพราะทำให้ทราบข้อมูลต่างๆ เช่น ที่ตั้งของโรงงานประเภทต่างๆ ความหนาแน่นของประชากร เพศ อายุ เพื่อนำมาใช้วางแผนด้านเศรษฐกิจและสังคมได้ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้คาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในช่วงเวลาที่กำหนดได้

ขั้นตอน

ขั้นที่ 5 การสรุปเพื่อตอบคำถาม

4. ให้นักเรียนทำแบบวัดฯ ภูมิศาสตร์ ม.4-6
เรื่อง เครื่องมือทางภูมิศาสตร์เพื่อทดสอบ
ความรู้ที่ได้ศึกษามา



ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับ
เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ หรือใช้ PPT สรุปสาระ
สำคัญของเนื้อหา ตลอดจนความสำคัญของ
เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ต่อการดำเนินชีวิต
ประจำวัน

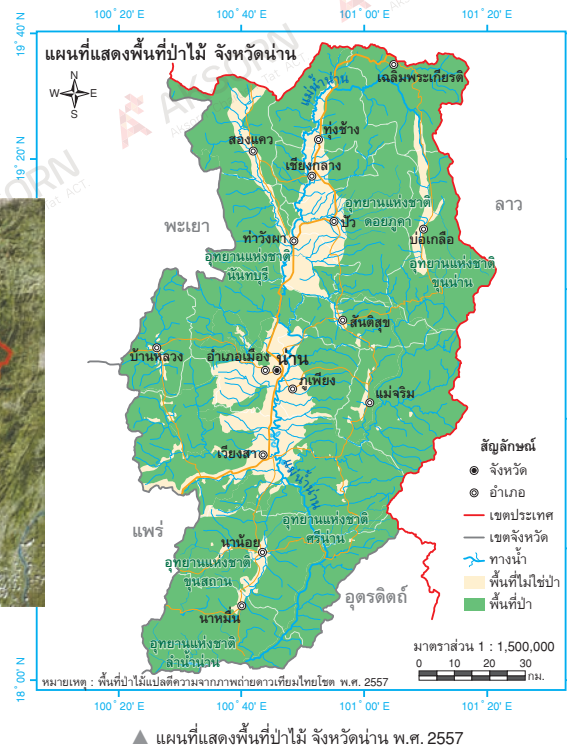
ขั้นประเมิน

1. ครูประเมินผลโดยสังเกตจากการตอบคำถาม การร่วมกันทำงาน และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
2. ครูตรวจสอบผลจากการทำใบงาน แบบวัดฯ และแบบฝึกสมรรถนะฯ ภูมิศาสตร์ ม.4-6
3. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

- 2.2) การจัดทำขอบเขตของพื้นที่ป่าไม้เพื่อการวางแผนกำหนดนโยบาย กรมป่าไม้ได้แปลหรือตีความภาพจากดาวเทียมและใช้ภูมิสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บข้อมูลไว้อย่างต่อเนื่อง สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ได้ว่า บริเวณใดที่มีพื้นที่ป่าไม้ลดลง หรือเพิ่มขึ้น บริเวณใดที่ควรเฝ้าระวังเป็นพิเศษ พื้นที่ใดควรมีการฟื้นฟูป่าไม้ให้อุดมสมบูรณ์



▲ ภาพจากดาวเทียมจังหวัดน่าน



กล่าวโดยสรุป การรู้เรื่องภูมิศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการพื้นที่และสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยวิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ เครื่องมือที่มีการใช้อย่างแพร่หลายมาก คือ แผนที่ และยังมีเครื่องมืออีกหลายชนิดที่มีการนำมาใช้รวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูลทางภูมิศาสตร์ เช่น รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม ซึ่งให้ข้อมูลที่ถูกต้องและรวดเร็ว รวมถึงเทคโนโลยี ภูมิสารสนเทศ ทั้งระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก การรับรู้ระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้มีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงการใช้งานภูมิสารสนเทศได้สะดวก รวมถึงปัจจุบันภาครัฐและเอกชนก็นำข้อมูลจากภูมิสารสนเทศมาใช้งานด้านต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย



แนวทางการวัดและประเมินผล

ครูสามารถวัดและประเมินความเข้าใจเนื้อหา เรื่อง เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ได้จากการใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการสืบค้นและนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยศึกษาเกณฑ์การวัดและประเมินผลจากแบบประเมินการนำเสนอผลงานที่แนบมาท้ายแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 เรื่อง เครื่องมือทางภูมิศาสตร์

แบบฟอร์มการปฏิบัติงานตามแผน

ข้อมูลทั่วไป 1) วัตถุประสงค์ของการดำเนินงานตามแผนงานและโครงการตามแผนงาน 2) วันที่เริ่ม 3) วันที่สิ้นสุด
 4) สถานที่ดำเนินการ

ลำดับที่	รายการปฏิบัติงาน	บันทึกกิจกรรม		
		ส	อ	พ
1	วางแผนการดำเนินงาน	☐	☐	☐
2	การดำเนินการตามแผน	☐	☐	☐
3	การติดตามและประเมินผล	☐	☐	☐
4	การปรับปรุงแผน	☐	☐	☐
5	การสรุปและประเมินผล	☐	☐	☐
รวม				

๒.ชื่อ _____ ผู้ปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานตามแผน

ผลการปฏิบัติงานตามแผนการปฏิบัติงานตามแผนงานและโครงการตามแผนงาน 3) ๘ ๓ คะแนน

ผลการปฏิบัติงานตามแผนการปฏิบัติงานตามแผนงานและโครงการตามแผนงาน ๔) ๘ ๓ คะแนน

ผลการปฏิบัติงานตามแผนการปฏิบัติงานตามแผนงานและโครงการตามแผนงาน ๕) ๘ ๓ คะแนน

แบบฟอร์มการปฏิบัติงานตามแผน

จำนวน	วันที่ปฏิบัติงาน
12 - 13	๘
8 - 11	๘
๕ - ๗	๘

กิจกรรม **21st Century Skills**



ครูจัดกิจกรรมฝึกการคิดวิเคราะห์ โดยการประยุกต์ใช้ความรู้จากสถานการณ์ “ถ้าครอบครัวของนักเรียนวางแผนจะทำไร่นาสวนผสมตามแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยเริ่มจากการสำรวจพื้นที่ แล้วตอบคำถามในประเด็นที่กำหนด เช่น

- นักเรียนจะแนะนำให้ครอบครัวใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ชนิดใด
 - เพราะเหตุใดนักเรียนจึงแนะนำเครื่องมือดังกล่าว
 - ข้อมูลที่จะได้รับจากเครื่องมือนั้นคืออะไร
- แล้วบันทึกคำตอบส่งครูผู้สอน



คำถามเน้นการคิด

1. นักเรียนเคยนำแผนที่มาใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง
2. ถ้าต้องการศึกษาเรื่องประชากรของประเทศไทย นักเรียนควรนำแผนที่ชนิดใดมาใช้ประโยชน์ได้บ้าง
3. รูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียมมีความสำคัญอย่างไร
4. นักเรียนเคยนำรูปถ่ายทางอากาศ หรือภาพจากดาวเทียมมาทำให้เกิดประโยชน์ในเรื่องใด เพราะเหตุใด
5. ในปัจจุบันภูมิสารสนเทศมีบทบาทสำคัญอย่างไรบ้าง และนักเรียนสามารถใช้ประโยชน์จากภูมิสารสนเทศได้อย่างไรบ้าง

กิจกรรมพัฒนาทักษะ



1. เลือกศึกษาเหตุการณ์ปัจจุบันของโลกหรือของประเทศไทย 1 เหตุการณ์ โดยใช้แผนที่เฉพาะเรื่องประกอบการศึกษา เพื่อวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสถานที่ที่เกิดขึ้น
2. นำภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพจากดาวเทียมของชุมชน หรือบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งให้นักเรียนอ่านและแปลความหมายด้วยสายตา โดยแปลความหมายจากองค์ประกอบหลัก เช่น สี ขนาดและรูปร่าง ความสูงและเงา ตำแหน่ง
3. แบ่งกลุ่ม ศึกษาสภาพพื้นที่โดยใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์และเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในปัจจุบัน และนำเสนอในชั้นเรียน

23

เฉลย คำถามเน้นการคิด

1. นำแผนที่มาใช้ในการเดินทางท่องเที่ยว เพื่อค้นหาเส้นทางและสถานที่ต่างๆ
2. แผนที่เฉพาะเรื่อง เช่น แผนที่ประเทศไทย แสดงจำนวนประชากร เพื่อศึกษาจำนวนประชากรและความหนาแน่นของประชากรของไทย
3. รูปถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียมมีความสำคัญโดยนำมาใช้ประโยชน์ด้านการวางผังเมืองและการขยายเมือง ใช้เป็นข้อมูลทำแผนที่ป่าไม้ ใช้เป็นข้อมูลเตือนภัยพิบัติ
4. นำมาใช้ประโยชน์ เช่น วิเคราะห์พื้นที่ป่าไม้ของไทยจากภาพจากดาวเทียม
5. ภูมิสารสนเทศมีบทบาทสำคัญ เช่น การบริหารจัดการของภาครัฐเพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น ใช้เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับการปลูกพืช การวางผังเมือง การพัฒนาเส้นทางคมนาคม การติดตามยานพาหนะในการขนส่งโลจิสติกส์

เฉลย แนวทางประเมินกิจกรรมพัฒนาทักษะ

ประเมินความรอบรู้

- ใช้ในการประเมินความรอบรู้ในหลักการพื้นฐาน กระบวนการความสัมพันธ์ของขั้นตอนการปฏิบัติงาน รวมถึงทักษะการคิดในเรื่องต่างๆ โดยทั่วไป งานหรือชิ้นงานใช้เวลาไม่นาน งานสำหรับประเมินรูปแบบนี้อาจเป็นคำถามปลายเปิด หรือผังโน้ตสนิยมสำหรับประเมินผู้เรียนรายบุคคล

ประเมินความสามารถ

- เช่น ความคล่องแคล่วในการใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ การแปลความหมายข้อมูล ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการแก้ปัญหา งานหรือชิ้นงานจะสะท้อนถึงทักษะและระดับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ อาจเป็นการประเมินการเขียน ประเมินกระบวนการทำงานทางภูมิศาสตร์ต่างๆ หรือการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

ประเมินทักษะ

- มีเป้าหมายหลายประการ ผู้เรียนได้แสดงทักษะ ความสามารถทางภูมิศาสตร์ต่างๆ ที่ซับซ้อนขึ้น งานหรือชิ้นงานมักเป็นโครงการระยะยาว ซึ่งผู้เรียนต้องมีการนำเสนอผลการปฏิบัติงานต่อผู้เกี่ยวข้องหรือต่อสาธารณะ

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการประเมิน คือ จำนวนงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ ซึ่งผู้ประเมินควรกำหนดรายการประเมินและทักษะที่ต้องการประเมินให้ชัดเจน



Chapter Overview

แผนการจัด การเรียนรู้	สื่อที่ใช้	จุดประสงค์	วิธีสอน	ประเมิน	ทักษะที่ได้	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
แผนฯ ที่ 1 ธรณีภาค 2 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบ ก่อนเรียน - PowerPoint - ใบงานที่ 2.1 - เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ด้านธรณีภาคของพื้นที่ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับ อิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (K) 2.วิเคราะห์โครงสร้างและกระบวนการ เปลี่ยนแปลงทางธรณีภาคของโลกได้ (K) 3.เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ด้านธรณีภาคของพื้นที่ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับ อิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (P) 4.สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพของพื้นที่ในประเทศไทยและ ภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพล จากปัจจัยทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - ตรวจสอบการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 2.1 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่	1.ใฝ่เรียนรู้ 2.มุ่งมั่นใน การทำงาน
แผนฯ ที่ 2 บรรยากาศภาค 2 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - PowerPoint - ใบงานที่ 2.2 - เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์เช่น แผนที่ เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ด้านบรรยากาศของพื้นที่ใน ประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทาง ภูมิศาสตร์ได้ (K) 2.อธิบายชั้นบรรยากาศและบอ กองค์ประกอบสำคัญของชั้นบรรยากาศ ของโลกได้ (K) 3.เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ด้านบรรยากาศของพื้นที่ใน ประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทาง ภูมิศาสตร์ได้ (P) 4.สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพของพื้นที่ในประเทศไทยและ ภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพล จากปัจจัยทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจสอบการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 2.2 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่	1.ใฝ่เรียนรู้ 2.มุ่งมั่นใน การทำงาน
แผนฯ ที่ 3 อุทกภาค 2 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - PowerPoint - ใบงานที่ 2.3 - เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพด้านอุทกภาคของพื้นที่ ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัย ทางภูมิศาสตร์ได้ (K) 2.อธิบายวัฏจักรทางอุทกวิทยา และ ผลกระทบที่เกิดจากน้ำในมหาสมุทร ได้ (K) 3.เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพ ด้านอุทกภาคของพื้นที่ ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัย ทางภูมิศาสตร์ ได้ (P) 4.สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพของพื้นที่ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับ อิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพิ่มมากขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจสอบการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 2.3 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่	1.ใฝ่เรียนรู้ 2.มุ่งมั่นใน การทำงาน

แผนการจัด การเรียนรู้	สื่อที่ใช้	จุดประสงค์	วิธีสอน	ประเมิน	ทักษะที่ได้	คุณลักษณะ อันพึงประสงค์
แผนฯ ที่ 4 ชีวภาค 2 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - PowerPoint - ใบงานที่ 2.4 - เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์เช่น แผนที่ เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ด้านชีวภาคของพื้นที่ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับ อิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (K) 2.อธิบายระบบนิเวศและลักษณะการ เปลี่ยนแปลงทางชีวภาคของแต่ละ พื้นที่ได้ (K) 3.เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ด้านชีวภาคของพื้นที่ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกซึ่งได้รับ อิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ได้ (P) 4.สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทาง กายภาพของพื้นที่ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับ อิทธิพลจากปัจจัยทางภูมิศาสตร์ เพิ่มขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 2.4 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่	1.ใฝ่เรียนรู้ 2.มุ่งมั่นใน การทำงาน
แผนฯ ที่ 5 การเปลี่ยนแปลง ทางกายภาพ ที่ส่งผลต่อ ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากร ธรรมชาติ 3 ชั่วโมง	- หนังสือเรียน ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบฝึกสมรรถนะ และการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบวัดและบันทึก ผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - แบบทดสอบ หลังเรียน - PowerPoint - ใบงานที่ 2.5 - เครื่องมือทาง ภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่ เข็มทิศ รูปถ่ายทางอากาศ ภาพจากดาวเทียม	1.วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ที่ส่งผลต่อภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และ ทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ ในประเทศไทยและภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัย ทางภูมิศาสตร์ได้ (K) 2.เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการ ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพที่ ส่งผลต่อภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทาง ภูมิศาสตร์ได้ (P) 3.สนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ที่ส่งผลต่อภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ ในประเทศไทย และภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ซึ่งได้รับอิทธิพลจากปัจจัย ทางภูมิศาสตร์เพิ่มมากขึ้น (A)	กระบวนการ ทางภูมิศาสตร์ (Geographic Inquiry Process)	- ตรวจการทำแบบฝึก สมรรถนะและการคิด ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจการทำแบบวัดและ บันทึกผลการเรียนรู้ ภูมิศาสตร์ ม.4-6 - ตรวจใบงานที่ 2.5 - ประเมินการนำเสนอผลงาน - สังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล - สังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม - ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน	- การแปลความ ข้อมูลทาง ภูมิศาสตร์ - การคิดเชิงพื้นที่	1.ใฝ่เรียนรู้ 2.มุ่งมั่นใน การทำงาน