

## บรรณานุกรม

- ก.พ.อ. (2550). หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ (ฉบับที่ 2).
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษดา กรุดทอง. (2549). การปรับปรุงการสอนรายวิชาการวิจัยในชั้นเรียน โดยใช้การวิจัยปฏิบัติ ในชั้นเรียน. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- กะทาวุฒิชู์ สงเข้ม. (2549). การศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องภูมิศาสตร์ประเทศไทย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Google Earth สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- กัลยาณี เฉลยปรีชา. (2540). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเทคนิคการสื่อความหมาย ระดับประกาศนียบัตร-วิชาชีพชั้นสูง (หลักสูตรฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2535) ของสถาบันเทคโนโลยี-ราชมงคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทยบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- “การคิดและการสอนเพื่อพัฒนาการคิด.” 2551. [ระบบออนไลน์].
- แหล่งที่มา : <http://www.thaigoodview.com/node/15496> (12 ตุลาคม 2554).
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). “การใช้โปรแกรม Google Earth หาตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์.” . [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : [portal.in.th/files/.../Google\\_Earth-Coordinate-by-At-2011Feb23.pdf](portal.in.th/files/.../Google_Earth-Coordinate-by-At-2011Feb23.pdf) . (23 พฤศจิกายน 2554).
- เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- คุณัญญา ชูสกุล. (2548). การพัฒนาเอกสารการสอนประกอบหลักสูตรวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ 1 (2000 – 1101) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2546) ของวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี. วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการสอนภาษาไทย ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
- จำเนียร น้อยท่าช้าง และคณะ. ( 2534). การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน : ผลงานทางวิชาการ ของครูผู้สอน. ฝ่ายวิจัยและพัฒนา หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 27 ฉบับที่ 3 (มีนาคม 2542) 18-28.
- ชัยศิลป์ พนาวิวรรณ์ และคณะ.(2548). คู่มือ Google Earth ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร : โปรวิชั่น.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2544). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพ การเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2544. หน้า 87-94.
- ทศนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทศนา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทองดี แย้มสรวล. (2548). วารสาร New School เพื่อสร้างเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้. สานปฏิรูป. 8(91) : 72.
- นคร พันธุ์รงค์. (2538). การเขียนผลงานเอกสารประกอบการสอน. เอกสารโรเนียว.
- นงลักษณ์ นุสนธิ์. (2550) รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานประดิษฐ์) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการประดิษฐ์ ของใช้ด้วยใบตอง.
- นภลัย สุวรรณธาดา. (2528). ภาษิตและสำนวน ในเอกสารการสอนชุดวิชาภาษาไทย. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช.
- บันลือ พงกษะวัน และ ดำรง ศิริเจริญ. (2532). เทคนิคและประสบการณ์การเขียนตำราทางวิชาการ. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.

- ปทีป เมธาคูณวุฒิ. (2540). ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียนการสอนแบบเว็บเบส : เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643. หลักสูตรและการเรียนการสอนทางการอุดมศึกษา. ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ จันทร์อุดม. (2545). การสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาการอ่านภาษาอังกฤษทั่วไป. โปรแกรมวิชาภาษาต่างประเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- ประนอม เศษชัย. (2521). แนวคิดใหม่ในการสอนสังคม. ม.ป.ท.
- ประมาณ เทพสงเคราะห์. (2541). เทคนิคทางแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศ. ม.ป.ท.
- ปรีชา ทิชนพงศ์. (2535). การเขียนผลงานทางวิชาการ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, “พัฒนาการทางภูมิศาสตร์.” 2555. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://tc.mengrai.ac.th/punnapa/socal/> (18 มีนาคม 2555).
- พันทิพา ปิจจังกะตา. (2549). การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกซื้อสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหัวหมู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พิสันต์ ด่านไพบูลย์. (2536). รายงานการดำเนินงานและผลการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน รายวิชา ส 061 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น. เชียงใหม่ : โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย.
- พูนทรัพย์ เจริญสุข. (2538). รายงานการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน เพื่อพัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียน วิชาภาษาไทย (ท503) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วารสารการวิจัยทางการศึกษา. 24,2 (เมษายน-ธันวาคม 2538) : 78-85.
- “ภูมิศาสตร์การตั้งถิ่นฐาน.” 2555. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.maceducation.com/e-knowledge/2343104100/06.htm> (18 มีนาคม 2555).
- มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. 2554. “คู่มือการเขียนผลงานทางวิชาการ.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : [http://www.lpru.ac.th/acadinfor/KU\\_M.htm](http://www.lpru.ac.th/acadinfor/KU_M.htm). (20 พฤศจิกายน 2554).
- วรวิทย์ สุภวิมุต. “ภูมิศาสตร์เมือง.” 2555. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://suppawimut.blogspot.com/2009/09/human-geography-cities.html>. (18 มีนาคม 2555).

- วิชาญ ตอรรรัมย์. (2545). **บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชา ออกแบบทัศนศิลป์.**  
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิกิพีเดีย. 2554. “การจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :  
<http://th.wikipedia.org/wiki/> (14 พฤศจิกายน 2554).
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2545). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตร  
 การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2544.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทพริกหวาน จำกัด.
- สมฤทัย แสงสุริยา. “**ความหมายของการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา.**” 2554.  
 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://payu49.blogspot.com/> (20 ตุลาคม 2554).
- สมศักดิ์ ประชุมชนะ. (2542). **การสร้างเอกสารประกอบการสอนรายวิชา ส 031 : การปกครอง  
 ของไทย เรื่องรัฐธรรมนูญไทยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกลาง  
 ฉนวนวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
 (หลักสูตรและการสอน) นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช,  
 สถาบันราชภัฏ, สำนักงาน. (2538). **คู่มือประกอบการเขียนผลงานทางวิชาการ.**  
 กรุงเทพฯ : กองการเจ้าหน้าที่ สำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ.**
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2554. “**กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ**”  
 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : [www.mua.go.th/users/tqf-hed/](http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/) (2 ตุลาคม 2554).
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2554. “**แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษาฉบับที่ 10  
 (พ.ศ.2551-2554).**” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา :  
[http://www.mua.go.th/~bpp/developplan/.../PlanHEdu10\\_2551-2554.pdf](http://www.mua.go.th/~bpp/developplan/.../PlanHEdu10_2551-2554.pdf)  
 (20 ตุลาคม 2554).
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. “**รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.**”  
 [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.onec.go.th/> (25 ตุลาคม 2550).
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2547). **การสร้างสื่อการสอนและนวัตกรรมการเรียนรู้...สู่...การพัฒนา  
 ผู้เรียน.** ราชบุรี : ธรรมรักษ์การพิมพ์.
- สุรัชย์ บุญญานุกสิทธิ. (2544). **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนภาษาอังกฤษอ่าน – เขียน.**  
 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช.

- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรัชย์ บุญญานุสิทธิ์. (2535). มรรควิธีสู่ความชำนาญการและผลงานทางวิชาการ. นครราชสีมา : โรงเรียนปัทมาพรประชาภิรมิต. (อัคราณา)
- สุนทรา ชูศิลป์ทอง. (2548). รายงานการพัฒนาและผลการทดลองใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา ค 30222 วาดภาพระบายสี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี. (เอกสารอัคราณา).
- หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มธ. 2549. “การใช้งานเบื้องต้นกูเกิลเอิร์ธ ตอนที่ 1.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.gis2me.com/th/?p=952>. (23 พฤศจิกายน 2554).
- หน่วยวิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มธ. 2549. “การใช้งานเบื้องต้นกูเกิลเอิร์ธ ตอนที่ 2.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.gis2me.com/th/?p=945>. (23 พฤศจิกายน 2554).
- อานันท์ คำภีระ. “ความรู้ พื้นฐาน เกี่ยวกับ ภูมิศาสตร์ โลก Google Earth.” 2554. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://googleearthworld.blogspot.com/2010/03/google-earth.html> (12 ธันวาคม 2554).
- อายุวัฒน์ สว่างผล. (2538). ประมวลตัวอย่างผลงานทางวิชาการ. มปท.
- อัจฉรา คลประสิทธิ์. (2549). การพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอน รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 4212 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องอันดับและอนุกรม. นครราชสีมา : โรงเรียนสุรนารีวิทยา.
- อัมรินทร์ เพ็ชรกุล. (2550). Google ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร : ชักเชส มีเดีย. “เอกสารประกอบการสอน.” 2552. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.scribd.com/doc/10061413/> (25 กันยายน 2554).
- Bernard, O.V., Sriram, N. & Nakhoda, S.S. (2001). **Enhancing social problem solving in children with autism and normal children through computer assisted instruction.** Journal of Autism and Developmental Disorders. 1(2) : 12.

Jiang, M. (1999). **Distance learning in a web-based environment : An analysis influencing students' perceptions of online learning.** Dissertation abstracts International. 1999(88) : 59.

Lee, J. L. (1995). **The effectiveness of a computer-assisted program designed to teach verbal descriptive skill upon an aural sensation or music.** Dissertation Abstract International. 1995(3) : 36.

Person, W. A. and Homan, E. B. (1988). **The Effectiveness of Research Applications for Teaching Materials on Achievement and Classroom Performance of Selected Preservice Teachers.** Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Education Research Association (16th, Mobile, AL, November 11-13, 1987)

Thinking Geographically An Introduction to Thinking Geographically. 2555. [ระบบออนไลน์].  
แหล่งที่มา : [www.nuim.ie/nirsa/geo-pub/TG.pdf](http://www.nuim.ie/nirsa/geo-pub/TG.pdf) (16 มีนาคม 2555).

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก

แผนบริหารการสอนประจำรายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู  
หลักสูตรสังคมศึกษา โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



## แผนบริหารการสอนประจำรายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู

รหัสวิชา 1231601

ชื่อวิชา ภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู (Physical Geography for Teacher)

### เนื้อหารายวิชา

ศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างเป็นระบบเชิงภูมิศาสตร์เกี่ยวกับการ โคจรของโลก โครงสร้างภูมิประเทศ ดิน หิน แร่ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก สภาพทางภูมิอากาศ น้ำ พืช สัตว์และความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ดังกล่าวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ รวมทั้งศึกษาลักษณะทางภูมิศาสตร์ของประเทศไทย เพื่อการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

### วัตถุประสงค์รายวิชา

1. ให้ทราบถึงแนวความคิด องค์ประกอบ ความหมายของภูมิศาสตร์กายภาพ
2. ให้ทราบถึงตัวการและปัจจัยการเกิดสภาพภูมิฐานอันเนื่องมาจากองค์ประกอบทางด้าน บรรยากาศภาค ธรณีภาค ชีวภาคและอุทกภาค
3. ให้ทราบถึงความเกี่ยวเนื่องของสภาพภูมิศาสตร์กายภาพที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติ การพัฒนาประเทศ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
4. เพื่อเป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษาวิชาธรณีวิทยา อุตุนิยมวิทยา แผนที่และการอ่านแผนที่ ภูมิศาสตร์ ภูมิประเทศ ฯลฯ ต่อไป

### เนื้อหา

- บทที่ 1 โลกและจักรวาลลักษณะรูปทรงของโลก  
และการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก
- บทที่ 2 โครงสร้างของเปลือกโลก
- บทที่ 3 การผูกพันอยู่กับที่และการเคลื่อนตัวของมวลสาร
- บทที่ 4 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก
- บทที่ 5 บรรยากาศของโลก และองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ
- บทที่ 6 มวลอากาศ แนวปะทะอากาศ และการเกิดพายุ
- บทที่ 7 การแบ่งเขตภูมิอากาศโลก

- บทที่ 8 ลมและลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของลม  
 บทที่ 9 ลำน้ำและการกระทำของลำน้ำ  
 บทที่ 10 ธารน้ำแข็งและลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากธารน้ำแข็ง  
 บทที่ 11 ความชื้นในดินและน้ำใต้ดิน  
 บทที่ 12 ทะเล มหาสมุทร และลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากคลื่น  
 บทที่ 13 สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต

## กำหนดการสอน

สัปดาห์	หัวข้อการเรียน / เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
	<b>หน่วยที่ 1 ธรณีภาค</b>	
1	ชี้แจงคำอธิบายรายวิชาทำความเข้าใจและเป้าหมายการศึกษาของรายวิชา	2
2	โลกและจักรวาล ลักษณะรูปร่างของโลก การกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก	4
3	โครงสร้างภูมิประเทศ การเกิดดิน หิน แร่	4
4	กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก	4
5	การผุพังอยู่กับที่และการเคลื่อนตัวของมวลสาร	4
6	ลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากการแปร โครงสร้าง	4
	<b>หน่วยที่ 2 บรรยากาศภาค</b>	
7	บรรยากาศของโลกและองค์ประกอบของลมฟ้าอากาศ	4
8	<b>สออบกลางภาค</b>	
9	มวลอากาศ แนวปะทะอากาศและการเกิดพายุ	4
10	การแบ่งเขตภูมิอากาศของโลก	4
11	ลมและลักษณะภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของลม	4
	<b>หน่วยที่ 3 อุทกภาค</b>	
12	การกระทำของลำน้ำ คลื่นและกระแสน้ำ	4

ลำดับ	หัวข้อการเรียน / เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
13	ธารน้ำแข็งและลักษณะภูมิประเทศจากธารน้ำแข็ง	4
14	ความชื้นในดินและน้ำใต้ดิน	4
15	ทะเล มหาสมุทรและลักษณะภูมิประเทศจากคลื่น	4
	<b>หน่วยที่ 4 ชีวภาค</b>	
16	ลักษณะและสิ่งแวดล้อมของพืช	4
17	ลักษณะและสิ่งแวดล้อมของสัตว์	4
18	สอบปลายภาค	

#### เกณฑ์คะแนนในการวัดและประเมินผล(Criterion)

คะแนนระหว่างภาคเรียน	70	65	60	หมายเหตุ
คะแนนปลายภาคเรียน	30	35	40	1.สัดส่วนการให้คะแนนในการวัดผล ประเมินผลให้ผู้สอนตกลงกับนักศึกษาว่าจะ ใช้เกณฑ์ใด 2.วิธีการวัดผลประเมินผล -ตรวจผลงาน กลุ่ม - รายบุคคล -สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมในห้องเรียนให้ เหมาะสมที่จะเป็นครู -สังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบในการ ทำงานและอยู่ร่วมกับผู้อื่น -ตรวจผลงานจากใบงาน -ตรวจผลงานจากแบบฝึกหัด -การสำรวจข้อมูลภาคสนาม
<b>รวมกิจกรรม</b>				
1.รายงาน	10	10	10	
2.กิจกรรมกลุ่ม	20	15	10	
3.คุณลักษณะที่ดีของนักศึกษา	10	10	10	
4.กิจกรรมตามใบงาน	10	10	10	
5.เก็บคะแนนจากแบบฝึกหัด	10	10	10	
6.เวลาเรียน	10	10	10	
สอบปลายภาค	30	35	40	
รวม	100	100	100	
80-100 คะแนน ได้เกรด A 60-64 คะแนน ได้เกรด C	75-79 คะแนน ได้เกรด B+ 55-59 คะแนน ได้เกรด D+	70-74 คะแนน ได้เกรด B 50-54 คะแนน ได้เกรด D	65-69 คะแนน ได้เกรด C+ ต่ำกว่า50 คะแนน ได้เกรด E	

ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง เอกสารประกอบการสอนหน่วยที่ 1 ธรณีภาค  
หน่วยการสอนที่ 2 โครงสร้างภูมิประเทศ การเกิดดิน หิน แร่

**แผนการสอนบทที่ 2**  
**โครงสร้างภูมิประเทศ การเกิดดิน หิน แร่**  
 (เวลาเรียน 4 คาบเรียน)

**จุดมุ่งหมายเฉพาะ**

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายและเข้าใจโครงสร้างภูมิประเทศและกระบวนการเกิดดิน หิน แร่
2. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงพื้นที่เกี่ยวกับโครงสร้างภูมิประเทศ การเกิดดิน หิน แร่

**หัวข้อเนื้อหา**

1. สัณฐานของโลก
2. โครงสร้างของโลก
3. ลักษณะความสูงต่ำของเปลือกโลก
4. หินเปลือกโลก
5. แร่ธาตุ
6. ดิน
7. สรุปรูป

**กิจกรรมและวิธีสอน**

1. นักศึกษาชมวิดีโอที่ค้นเกี่ยวกับโลกและโครงสร้างของโลก ผู้สอนอธิบายประกอบ
2. นักศึกษา ศึกษาโครงสร้างของโลกและส่วนต่างๆของเปลือกโลกด้วยโปรแกรมกูเกิ้ล เอิร์ธ (Google Earth Program) และทำใบงานที่มอบหมาย
3. นักศึกษาค้นคว้าและนำเสนองาน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ
  - กลุ่ม 1 เรื่อง โลก
  - กลุ่ม 2 เรื่อง หิน
  - กลุ่ม 3 เรื่อง ดิน
  - กลุ่ม 4 เรื่อง แร่
4. ผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันอภิปรายสรุปการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม

**สื่อการเรียนการสอน**

1. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู
2. สื่อการสอน PowerPoint
3. โปรแกรม กูเกิ้ล เอิร์ธ (Google Earth Program)
4. สื่อวีดิทัศน์

**การวัดผลและการประเมินผล**

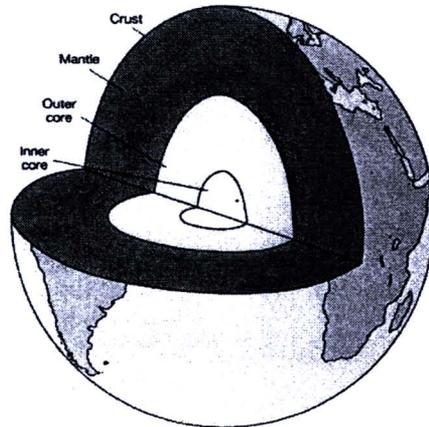
1. สังเกตพฤติกรรมในการร่วมกิจกรรมและการอภิปราย
2. ตรวจใบให้คะแนนจากการนำเสนองาน
3. ตรวจงานจากใบงาน

## บทที่ 2

### โครงสร้างของเปลือกโลก

#### 1. สันฐานของโลก

เราทราบมาแล้วว่าโลกมีสันฐานเกือบกลม หรือทรงรีแห่งการหมุน โดยขั้วทั้งสองมีการยุบตัวลงอันเนื่องมาจากแรงเหวี่ยงจากการหมุนของโลก และพื้นผิวของเปลือกโลกยังมีระดับความสูงที่แตกต่างกันรวมถึงพื้นมหาสมุทร จุดที่สูงที่สุดของโลกอยู่บริเวณเทือกเขาหิมาลัยที่ยอดเขาเอเวอร์เรสต์ ที่มีความสูงประมาณ 8,848 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และจุดที่ลึกที่สุดของพื้นมหาสมุทรอยู่ที่ร่องลึกมาเรียนา ความลึกประมาณ 10,997 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง นักวิทยาศาสตร์สามารถสันนิษฐานโครงสร้างและองค์ประกอบของเปลือกโลกได้จากการศึกษาทางด้านคลื่นความสั่นสะเทือนที่เกิดจากแผ่นดินไหว การทดลองในห้องปฏิบัติการโดยการศึกษาถึงคุณสมบัติของคลื่นที่เคลื่อนที่ผ่านหินต่าง ๆ ตลอดจนกิจกรรมการทำเหมืองแร่ของมนุษย์ การขุดเจาะเปลือกโลกในระดับลึก โดยใช้วิธีการศึกษาทางธรณีฟิสิกส์ ทำให้มนุษย์ได้รับความรู้อย่างยิ่งเกี่ยวกับโครงสร้างของโลก ว่าโลกประกอบด้วยชั้นโครงสร้างที่มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ และเคมีเฉพาะในแต่ละชั้น โดยแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้ (รูปที่ 2.1)



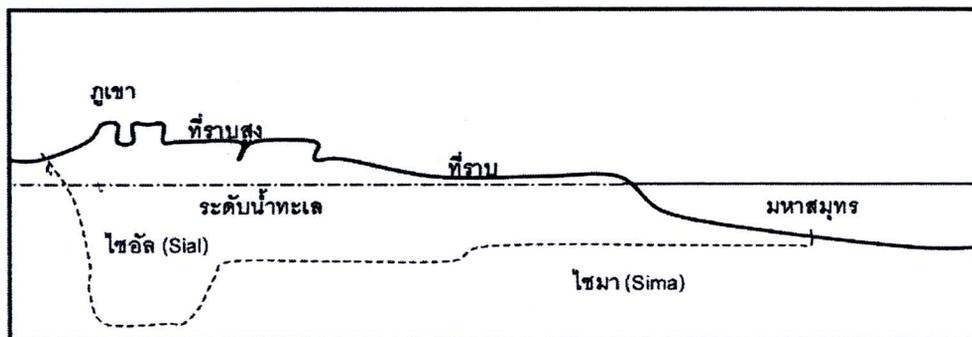
ที่มา : Alyn C. Duxbury and Alison B. Duxbury, 1991.

รูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างของโลก

## 2. โครงสร้างของโลก

จากการศึกษาของนักธรณีฟิสิกส์สามารถสรุปโครงสร้างของเปลือกโลกตามคุณสมบัติมวลสารของโลกได้ว่าโลกแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

2.1 เปลือกโลก (Crust) คือส่วนของแข็งชั้นนอกสุด มีความหนาประมาณ 16 - 40 กิโลเมตร ได้แก่ ส่วนที่เป็นทวีปทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน (รูปที่ 2.2)



รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของเปลือกโลก

2.1.1 ไซอัล (Sial) เป็นส่วนที่แข็งโครงสร้างของหินเปลือกโลก ได้แก่ หินแกรนิต มีแร่ธาตุประเภท ซิลิกอน และอลูมิเนียม เป็นส่วนประกอบหลัก พบได้ทั่วไปบริเวณเปลือกโลกส่วนที่เป็นทวีป มีความหนาประมาณ 16 - 40 กิโลเมตร

2.1.2 ไซมา (Sima) เป็นส่วนที่มีความหนาประมาณ 8 กิโลเมตร ถัดจากไซอัลลง มามีหินบะซอลต์เป็นองค์ประกอบหลัก และประกอบไปด้วยแร่ซิลิกอน เหล็ก และแมกนีเซียม พบทั่วไปบริเวณเปลือกโลกที่เป็นพื้นมหาสมุทรตอนล่าง และบริเวณรอยแยกของเปลือกโลกส่วนที่เป็นภูเขาไฟ

จากรูปที่ 2.2 เราสามารถสรุปได้ว่าเปลือกโลกที่เป็นส่วนของทวีปประกอบด้วยหิน 2 ชั้น ได้แก่ ไซอัล (Sial) อยู่ชั้นบน ได้แก่ ส่วนที่เป็นลักษณะภูมิประเทศแบบภูเขาที่มีความหนามากที่สุด และค่อย ๆ บางลงทางด้านมหาสมุทร ได้แก่ ไซมา (Sima) ซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่า จึงสรุปได้ว่าเปลือกโลกส่วนที่เป็นท้องมหาสมุทรเกือบทั้งหมดเป็นเปลือกโลกชั้นไซมา และบางแห่งมีความหนาเพียง 5 กิโลเมตรเท่านั้น

2.2 เปลือกโลกชั้นใน หรือชั้นของหินหลอมละลาย (Intermediate Zone) เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากเปลือกโลกลงไป มีความร้อน ความกดดันและความหนาแน่นสูง ความหนาประมาณ 2,895 กิโลเมตร เป็นชั้นของหินหลอมละลาย เนื่องจากเราพบแร่ประเภทโอลิวีน ซึ่งเป็นแร่ที่มีซิลิเกตของเหล็กและแมกนีเซียมรวมตัวกัน เป็นองค์ประกอบอยู่ในหินควอตซ์ เรามักพบหินประเภทนี้ปะปนออกมากับการระเบิดของภูเขาไฟ ซึ่งหินชนิดนี้โดยมากเราไม่พบบนเปลือกโลก เปลือกโลกในชั้นนี้มีการเคลื่อนตัวของหินหลอมเหลวตลอดเวลาอันเนื่องมาจากการพาความร้อน

2.3 แก่นโลก (Core) เป็นส่วนที่อยู่ภายในสุดของโลก มีรัศมีประมาณ 3,475 กิโลเมตร เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "แก่นพิภพ" แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

2.3.1 ชั้นนอกสุดของแก่นโลก (Outer Core) มีคุณสมบัติเป็นของเหลวของหินหลอมละลายคล้ายคลึงกับชั้นกลาง แต่องค์ประกอบหลักของแร่ธาตุ ได้แก่ เหล็ก และนิกเกิล เป็นส่วนประกอบ

2.3.2 ชั้นในสุดของแก่นโลก (Inner Core) มีคุณสมบัติเป็นของแข็งที่มีสภาพเป็นผลึก เนื่องจากภายใต้อุณหภูมิและความกดดันที่สูงมาก ประมาณ 3 - 4 ล้านเท่าของความกดอากาศ ณ ระดับน้ำทะเล

จากโครงสร้างดังกล่าวของเปลือกโลกที่ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ซึ่งจัดเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่รวมกันเป็นมวลของโลก ส่วนประกอบของเปลือกโลกนับเป็นแหล่งกำเนิดของสิ่งมีชีวิต ทรัพยากรธรรมชาติ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ดิน (Soil) เป็นวัตถุที่ปกคลุมผิวโลกชั้นบาง ๆ ประกอบด้วย อินทรีย์วัตถุ และอนินทรีย์วัตถุ หิน (Rock) แบ่งเป็น หินอัคนี หินชั้น และหินแปร มีลักษณะเป็นมวลของแข็ง ประกอบด้วย แร่ธาตุชนิดต่างๆ มากมาย แร่ธาตุ (Mineral) เป็นอนินทรีย์วัตถุ ที่มีส่วนผสมทางเคมีที่ แร่ธาตุส่วนมากเป็นสารประกอบทั้งสิ้น ในแต่ละบริเวณของเปลือกโลกจะมีส่วนประกอบเหล่านี้แตกต่างกันไปตามสภาพการเกิดและการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยต่างๆ ภายนอกโลก

### 3. ลักษณะความสูงต่ำของเปลือกโลก

เราสามารถแบ่งลักษณะความสูงต่ำของเปลือกโลกโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่เป็นทวีป (Continental) และมหาสมุทร (Ocean) ซึ่งพื้นที่ส่วนของทวีปคิดเป็นร้อยละ 29 และส่วนของมหาสมุทรร้อยละ 71 นอกจากนี้ในส่วนของภาคพื้นทวีปเรายังแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่มีสภาวะทรงตัว และส่วนที่มีสภาวะไม่ทรงตัว ดังนี้

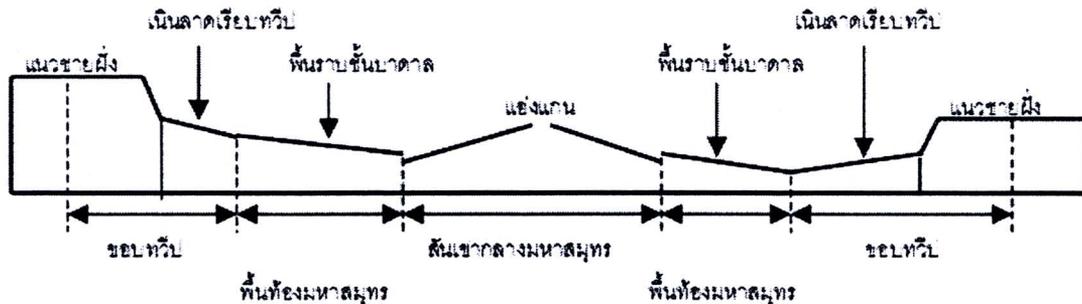
### 3.1 ลักษณะความสูงต่ำของภาคพื้นทวีป

3.1.1 ส่วนที่มีสภาวะทรงตัว หมายถึง ส่วนของพื้นที่ที่ไม่มีเกิดการเคลื่อนไหว เนื่องจากปรากฏการณ์ของโลกแล้ว ส่วนนี้จะกินบริเวณพื้นที่กว้างขวางมากบนพื้นผิวโลก ได้แก่ หินฐานทวีป (Continental Shield) โดยมากเป็นหินอัคนี และหินแปร สลับกับหินชั้น เช่น ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นเนินเขาระดับต่ำ ที่ราบสูงระดับต่ำ และส่วนของรากภูเขา (Mountain Root) โดยมากพบบริเวณเทือกเขาคาลิโดเนียน ทางภาคเหนือของประเทศไอแลนด์ สก็อตแลนด์ และคาบสมุทรสแกนดิเนเวีย เป็นซากเทือกเขาที่ถูกบีบอัดอย่างรุนแรงจากการกระทำของเปลือกโลก รากภูเขาเหล่านี้ปรากฏอยู่ในรูปของสันเขาแคบยาวและมีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 1,000 เมตร

3.1.2 ส่วนที่มีสภาวะไม่ทรงตัว หมายถึง บริเวณที่ยังมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกตามกระบวนการทางธรณีวิทยา ได้แก่ ปรากฏการณ์ภูเขาไฟ (Volcanism) เกิดจากการที่หินหนืดใต้ผิวโลกดันตัวแทรกขึ้นมาและแข็งตัวกลายเป็นภูเขา และเทือกเขาที่เกิดจากการสะสมตัวของลาวา ปรากฏการณ์การแปรโครงสร้าง (Tectonic Activity) เกิดจากการแตกหักหรือการโค้งงอจากแรงกระทำภายใต้เปลือกโลกทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศแบบภูเขา ที่ราบสูงหรือบางส่วนของขุบลงเป็นแอ่ง เป็นต้น

### 3.2 ลักษณะความสูงต่ำของมหาสมุทร

เราทราบมาแล้วว่าส่วนของหินมหาสมุทรโดยมากเป็นหินบะซอลต์ ซึ่งเป็นเปลือกโลกในส่วนของไซมา (Sima) ลักษณะของมหาสมุทรมีลักษณะเป็นแอ่งบริเวณตอนกลางของมหาสมุทร (รูปที่ 2.3) และมีสันเขาซึ่งเป็นแนวแบ่งท้องมหาสมุทรออกเป็น 2 ส่วน สันเขากลางมหาสมุทร คือแนวเนินเขาใต้ทะเลที่ทอดตัวยาว พื้นที่ระหว่างสันเขาจะเป็นที่ราบใต้ทะเลและเนินเขา พื้นที่ราบใต้ท้องทะเลจะมีความราบเรียบมากเราเรียกว่า พื้นราบชั้นบาดาล เมื่อเข้ามาทางทวีปพื้นที่ท้องมหาสมุทรจะค่อยๆ สูงขึ้น เราเรียกพื้นที่ส่วนนี้ว่า เนินลาดเรียบทวีป (Continental Rise) และถัดมาอีกจะมีความสูงชันมากขึ้นอีกเรียกว่า ลาดทวีป (Continental Slope) แล้วจึงถึงส่วนที่เป็นไหล่ทวีป (Continental Shelf) และส่วนของเนินลาดเรียบทวีป ลาดทวีป และไหล่ทวีป รวมกันเราเรียกว่า ขอบทวีป (Continental Margin) ซึ่งเป็นตัวเชื่อมทวีปกับมหาสมุทรเข้าด้วยกัน

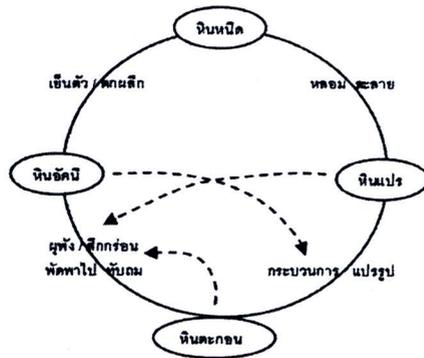


รูปที่ 2.3 แสดงภาพตัดขวางลักษณะภูมิประเทศของมหาสมุทร

ในด้านความสำคัญของความสูงต่ำของมหาสมุทรเรานำมาใช้ในด้านการกำหนดสิทธิในทรัพยากรท้องทะเล ได้แก่บริเวณไหล่ทวีป (Continental Shelf) ซึ่งคือบริเวณใต้น้ำทะเลรอบ ๆ ทวีป ที่มีความลาดเอียงเล็กน้อย ขึ้นออกไปจากฝั่งทะเล โดยนับจากแนวน้ำลงต่ำสุดไปในทะเล จะมีความกว้างแตกต่างกัน เช่น ถ้าพื้นที่ฝั่งทะเลมีลักษณะเป็นภูเขา ไหล่ทวีปจะแคบและชัน เราใช้ไหล่ทวีปเป็นตัวกำหนดสิทธิในทรัพยากรท้องทะเลตามกฎหมายนานาชาติ โดยกำหนดเอาของเขตไหล่ทวีป ซึ่งนับระยะทางจากแนวทะเลอาณาเขตออกไปถึงแนวน้ำลึก 200 เมตร เป็นเกณฑ์

#### 4. หินเปลือกโลก (Rock)

เปลือกโลกเกือบทั้งหมดประกอบไปด้วยหิน หิน คือของแข็งที่ประกอบไปด้วยแร่ที่มากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปจัดเป็นวัตถุต้นกำเนิดของดิน ประเภทของหินเปลือกโลกที่แบ่งตามการเกิด เราสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด ได้แก่ หินอัคนี (Igneous Rocks) เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืด หินตะกอน (Sedimentary rocks) เกิดจากการยัดรวมตัวกันของเศษหิน กรวด ทราย และตะกอนทางเคมีของแร่ธาตุต่างๆ ส่วนหินแปร (Metamorphic rocks) เกิดจากการแปรสภาพของหินเดิมโดยความร้อนและความกดดันภายใต้เปลือกโลก หินทั้งสามกลุ่มจะเปลี่ยนแปลงเป็นหินอื่นๆ ได้อีก เราเรียกว่า วัฏจักรของหิน (Rock Cycle) เช่น หินหนืดที่เย็นตัวลงกลายเป็นหินอัคนี และหินอัคนีผุพังเคลื่อนที่ย้ายไปตกทับถมกันกลายเป็นหินตะกอน หินตะกอนเมื่อได้รับความร้อนและแรงกดดันภายใต้เปลือกโลกก็จะแปรสภาพเป็นหินแปรต่อไป นอกจากนั้นหินแปร และหินตะกอนเมื่อถูกหลอมละลายโดยความร้อนและความกดดันสูงก็จะกลายเป็นหินอัคนีได้อีกต่อไป (รูปที่ 2.4) สำหรับประเภทของหินทั้ง 3 ชนิด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.4 แสดงวัฏจักรของหิน

#### 4.1 หินอัคนี (Igneous Rocks)

หินชนิดนี้เกิดจากการเย็นตัวของหินหนืดใต้ผิวโลกที่แทรกตัวขึ้นมายังเปลือกโลก โดยมีส่วนผสมของแร่ธาตุต่าง ๆ ลักษณะของการเกิดหินอัคนีจะไม่เกิดติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ ๆ แต่จะเกิดเป็นหย่อม ๆ โดยทั่วไปถือว่าหินหนืดจะอยู่ใต้ผิวโลกอย่างน้อย 20 กิโลเมตรขึ้นไป เราสามารถจำแนกลักษณะของหินอัคนีตามการเกิดได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

##### 4.1.1 หินอัคนีภายใน หรือหินอัคนีแทรกซอน (Intrusive Igneous Rock)

เป็นหินอัคนีที่เย็นตัวลงภายใต้พื้นผิวโลก ลักษณะของเนื้อหินอัคนีประเภทนี้มีเนื้อหยาบเป็นผลมาจากการที่หินหนืดแทรกตัวขึ้นมาบนเปลือกโลกอย่างช้า ๆ ทำให้ผลึกแร่ในเนื้อหินมีเวลามากพอที่จะแยกตัวตกตะกอนได้อย่างช้า ๆ ผลึกของเนื้อหินจึงมีขนาดใหญ่ หินอัคนีแทรกซอนสามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ตามรูปร่างและตำแหน่งการเกิดดังนี้ (รูปที่ 2.5)

**พนัง (Dike)** คือ หินอัคนีที่แทรกตัววางโครงสร้างของหินเดิมบางแห่งเกิดรวมกันเป็นกลุ่ม มีความกว้างประมาณ 2 - 3 เมตร และยาวประมาณ 1 - 2 เมตร

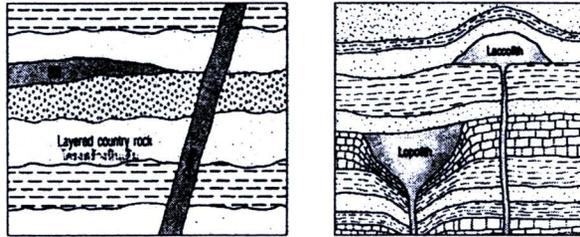
**พนังแทรกชั้น (Sill)** พบแทรกตัวอยู่ระหว่างชั้นหินและวางตัวขนานกับแนวชั้นหินเดิม มีความหนาประมาณ 5 - 10 เซนติเมตร ไปจนถึงหลาย ๆ ร้อยเมตร

**พนังอัคนีรูปเห็ด (Laccolith)** ลักษณะคล้ายกับพนังแต่จะมีการแทรกพ่นงเพดาตอนบนโค้งขึ้นมาในลักษณะคล้ายโดม โดยมากเป็นหินจำพวกหินแกรนิต (granite)

**หินอัคนีรูปฝักบัว (Lopolith)** มีขนาดใหญ่และเกิดในระดับลึก ลักษณะจะต่างจากหินอัคนีรูปเห็ด คือ จะมีการดันพ่นงเพดานด้านล่างลักษณะคล้ายแอ่งแอ่นลง



หินอัคนีมวลไฟศาล (Batolith) มีขนาดใหญ่มากที่สุดและเกิดในระดับที่ลึกมาก มักเกิดควบคู่กับภูเขาที่เกิดจากการคดโค้งของหิน โดยมากจะเป็นแกนของภูเขาและวางตัวตามแนวยาวขนานไปกับภูเขา



รูปที่ 2.5 แสดงหินอัคนีภายใน หรือหินอัคนีแทรกซอนประเภทต่าง ๆ

ที่มา : Carla W. Montgomery , 1990.

#### ตัวอย่างของหินอัคนีภายใน หรือหินอัคนีแทรกซอน

**หินแกรนิต (Granite)** ลักษณะเนื้อหินเป็นผลึกหยาบมีสีดำ เขียวคล้ำ และมีดอกเป็นสีขาวใส หรือขาวขุ่น อันเนื่องมาจากผลึกแร่ในหิน เช่น สีดำ หรือเขียวคล้ำ เป็นสีของแร่ฮอร์นเบลนด์ (Hornblende) สีใสหรือขาวขุ่นมาจากแร่เจียวนูมาน (Quartz) และสีขาวด้านมาจากแร่ฟีนมา (Feldspar)

**หินไดโอไรท์ (Diorite)** เนื้อหินประกอบด้วยแร่หินฟีนมา และแร่ฮอร์นเบลนด์ ทำให้หินดังกล่าวมีสีเขียวคล้ำหรือเขียวแก่ประจุดขาว

**หินแกบโบร (Gabbro)** เนื้อหินประกอบด้วยแร่หินฟีนมา และอโกลต์ ผลึกมีเนื้อหยาบมีสีเขียวปนประขาว

**หินเพอร์โดไทต์ (Peridotite)** หินชนิดนี้เป็นหินต้นกำเนิดของเพชร โดยมากประกอบไปด้วยแร่จำพวกไพร์อกซีนและออลิวิน

**หินดูไนต์ (Dunite)** ประกอบไปด้วยแร่ออลิวินเกือบทั้งหมดมีคุณสมบัติทางเคมีคือเป็นค่าจัดมาก



รูปที่ 2.6 แสดงตัวอย่างหินของหินอัคนีภายใน หรือหินอัคนีแทรกซอน

ที่มา : Charles C. Plummer and David McGeary , 1991.

#### 4.1.2 หินอัคนีภายนอกหรือหินอัคนีพุ (Extrusive Igneous Rock)

เกิดจากมวลหินหนืด หรือลาวา โผล่ตัวขึ้นมากระทบกับอากาศบนโลกแล้วเกิดการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วแปรประกอบในหินไม่สามารถตกเป็นผลึกได้ทัน ลักษณะเนื้อหินจึงมีความละเอียดมากกว่า บางชนิดมีเนื้อเป็นแก้วหรือบางชนิดมีรูพรุนเต็มไปหมดเนื่องจากการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วทั้งที่ยังมีฟองอากาศอยู่ภายในลาวา (Lava) จนทำให้เกิดลักษณะภูมิประเทศที่สำคัญ คือ

**ภูเขาไฟ (volcano)** เกิดจากการที่ลาวาสะสมพอกพูนขึ้นเป็นเนินสูง หรือเป็นภูเขา มีชื่อเรียกต่าง ๆ ตามรูปร่าง ซึ่งรูปร่างของภูเขาไฟจะขึ้นอยู่กับส่วนผสมของลาวาและอัตราส่วนของลาวากับเศษหินภูเขาไฟ เช่น ถ้ามีซิลิกาในลาวามาก รูปร่างภูเขาไฟจะมีความลาดชันมากกว่าที่มีส่วนผสมของหินบะซอลต์

**ที่ราบสูงบะซอลต์ (Basalt Plateau)** เกิดจากการทับถมของหินหนืดจำพวกหินบะซอลต์ เช่น ที่ราบสูงเดกข่านประเทศในอินเดีย โดยสันนิษฐานว่าการที่เกิดที่ราบสูงขนาดใหญ่เป็นผลมาจากการที่ลาวาไหลออกมาทับถมกันตามรอยแตกของเปลือกโลกมากกว่าการไหลออกมาตามปล่องเพียงอย่างเดียว

#### ตัวอย่างของหินอัคนีภายนอก หรือหินอัคนีพุ

**หินออบซิเดียน (Obsidian)** เกิดจากการไหลออกมาของลาวาและเกิดการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็ว เนื้อหินจึงมีความละเอียด มีสีน้ำตาลแก่ถึงดำ มีรอยแตกเป็นวาวเหมือนกับการแตกของแก้ว เราเรียกอีกอย่างว่า "แก้วภูเขาไฟ"

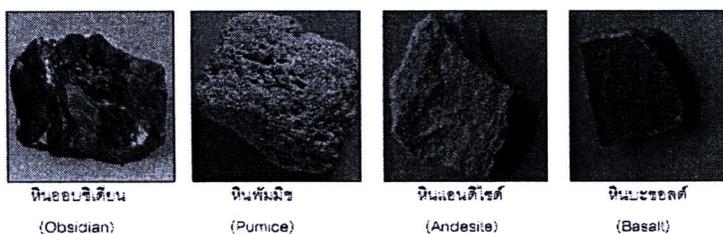
**หินตะกรันภูเขาไฟ (Scoria)** เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟกระจายขึ้นไปบนอากาศและตกลงมายังโลก โดยมากมีสีเข้ม เนื้อหินมีรูพรุน

**หินพัมมิช (Pumice)** เนื้อหินมีรูพรุนมีขนาดเล็กเกิดจากการเย็นตัวลงอย่างช้า ๆ ของลาวา จึงเกิดฟองก๊าซเล็ก ๆ ในเนื้อหินเป็นจำนวนมาก หินชนิดนี้สามารถลอยน้ำได้ มีชื่อเรียกว่า "หินลอยน้ำ"

**หินไรโอไลต์ (Rhyolite)** เกิดจากการปะทุของภูเขาไฟ ลักษณะเนื้อหินละเอียด มีแก้วธรรมชาติผสมอยู่มาก มีสีอ่อนหรือสีเทา

**หินแอนดีไซต์ (Andesite)** เกิดจากการเย็นตัวลงของลาวาอย่างรวดเร็ว จึงมีเนื้อละเอียด มีแร่ฟันม้าผสมอยู่เป็นส่วนใหญ่

**หินบะซอลต์ (Basalt)** เกิดจากลาวาไหลลงมาจากภูเขาไฟเมื่อกระทบกับอากาศเย็นจึงแข็งตัวกลายเป็นหินสีดำคล้ายแก้ว เนื้อแน่น เป็นบ่อเกิดของแร่รัตนชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลอยต่าง ๆ



ที่มา : Dale T. Hesser and Susan S. Leach , 1989.

รูปที่ 2.7 แสดงตัวอย่างหินอัคนีภายนอก หรือ หินอัคนีพุ

#### 4.2 หินตะกอน (Sedimentary Rocks)

เกิดจากกระบวนการกัดเซาะ ผุร่อนของเศษหินดินทรายต่าง ๆ จากตัวการกระทำของลม น้ำ พัดพามาตกทับถมกัน ณ บริเวณที่เหมาะสม เช่น ที่ราบลุ่มแม่น้ำ ชายฝั่งทะเล จนมีการสะสมและทับถมมากขึ้น มีการกดทับจากน้ำหนักของตะกอนชั้นบนมากจนทำให้เกิดการอัดตัวแน่นจนแข็งตัวกลายเป็นหิน นอกจากนี้ในกระบวนการทับถมดินของตะกอนต่าง ๆ ยังมีแร่เชื่อมประสานตะกอนเหล่านี้ ซึ่งเป็นแร่ที่ละลายอยู่กับน้ำใต้ดิน เช่น ซิลิกา หรือคาร์บอเนต ลักษณะของหินตะกอนจึงมีลักษณะเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นจะมีการสะสมตัวในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไป เราสามารถจำแนกประเภทของหินตะกอนได้ตามกระบวนการกำเนิดเป็น 3 ประเภท ดังนี้

#### 4.2.1 กระบวนการทางกลศาสตร์ (Mechanically Formed Sedimentary Rock)

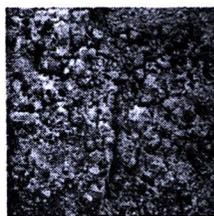
หินตะกอนที่เกิดจากการทับถมของการแตกหักจากชิ้นส่วนหินเดิมโดยชิ้นส่วนเหล่านั้นมีขนาดและอนุภาคใหญ่จนถึงเล็กมาก รูปร่างกลมมน หรือ เหลี่ยมมุม ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะทางที่ชิ้นส่วนตะกอนถูกพัดพามา ตัวอย่างของหินตะกอน ได้แก่ (รูปที่ 2.8)

**หินทราย (Sandstone)** เกิดจากชิ้นส่วนของควอตซ์ (Quartz) ที่แตกหักออกมาจากหินแกรนิต หินทรายเป็นหินที่ยอมให้น้ำไหลซึมผ่านได้ มีหลายสี โดยมากมักนำมาเป็นวัสดุปูพื้น และทำวัสดุสำหรับขัดถู

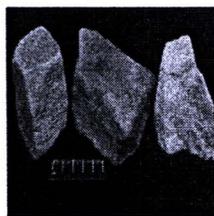
**หินกรวดมน (Conglomerate)** เกิดจากการรวมตัวของตะกอนขนาดต่าง ๆ เช่น หินกรวดมน และทราย ทำให้หินมีเนื้อหยาบ มองเห็นขนาดของกรวดในเนื้อหิน

**หินทรายแป้ง (Siltstone)** เกิดจากการรวมตัวของเม็ดทรายขนาดเล็ก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 0.004 - 0.0625 มิลลิเมตร มีเนื้อหินที่ค่อนข้างละเอียด

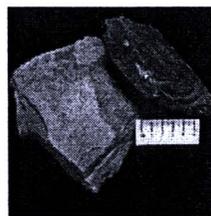
**หินดินดาน (Shale)** หรือ **หินโคลน (Mudstone)** เกิดจากการรวมตัวของเม็ดดินที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 0.004 มิลลิเมตร เนื้อหินมีความละเอียดและแน่นน้ำซึมผ่านได้



หินกรวดมน (Conglomerate)



หินทราย (Sandstone)



หินดินดาน (Shale)

รูปที่ 2.8 แสดงตัวอย่างหินตะกอนที่เกิดจากกระบวนการทางกลศาสตร์

ที่มา : Carla W. Montgomery , 1990.

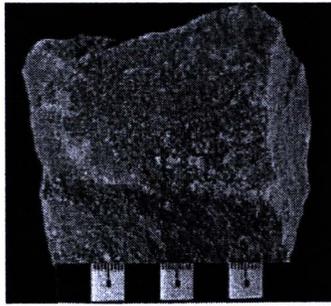
#### 4.2.2 กระบวนการทางอินทรีย์สาร (Organically Formed Sedimentary Rock)

เกิดจากการตกจมทับถมของซากพืชซากสัตว์มีชีวิต และมีการเชื่อมประสานตะกอน และการทับถมจนกลายเป็นหินตะกอน ตัวอย่างของหินประเภทนี้ ได้แก่ (รูปที่ 2.9)

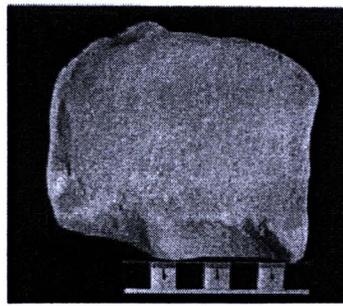
**หินปูน (Limestone)** เนื้อหินประกอบด้วยสารแคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งเกิดจากกระบวนการสลายตัวของสิ่งมีชีวิต

**หินชอล์ก (Chalk)** เรียกอีกอย่างว่า ดินสอพอง เกิดจากการรวมตัวของแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีการจับตัวกันไม่แน่นหนามากนักจึงเปราะง่าย

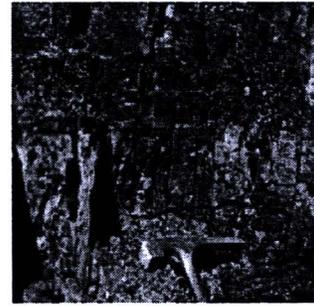
**หินคาร์บอน (Carbonaceous Rock)** เกิดจากการสะสมตัวของสิ่งมีชีวิตที่เป็นพืช  
ปรากฏตามป่าไม้ที่ลุ่มชื้นแฉะ จากการทับถมกันทำให้เกิดเป็นหินคาร์บอนและถ่านหินที่มีคุณค่า  
ทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก



หินปูน (Limestone)



หินชอล์ก (Chalk)



หินคาร์บอน (Carbonaceous Rock)

ที่มา : Charles C. Plummer และ David McGeary, 1991.

รูปที่ 2.9 แสดงตัวอย่างหินตะกอนที่เกิดจากกระบวนการทางอินทรีย์สาร

#### 4.2.3 กระบวนการทางเคมี (Chemically formed Sedimentary Rock)

เกิดจากการแข็งตัวของสารละลายที่มีแร่ธาตุชนิดเดียวกันผสมอยู่ เมื่อน้ำระเหย  
ออกไปจึงเกิดการแข็งตัวกลายเป็นหิน เช่น เกลือหิน (Rock Salt) ยิปซัม โปแตช และไนเตรต  
เป็นต้น มักพบมากบริเวณที่เป็นทะเลหรือทะเลสาบมาก่อน

#### 4.3 หินแปร (Metamorphic Rock)

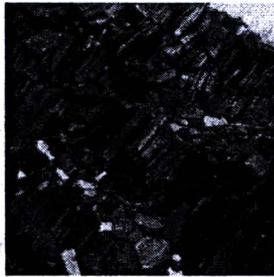
เกิดจากกระบวนการแปรรูปของหินต้นกำเนิด ที่แปรสภาพมาจากหินเดิม ภายใต้อุณหภูมิ  
ความกดดันและอุณหภูมิสูง มักเกิดควบคู่ไปกับการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก โดยความร้อนของหินหนืด  
และสารละลายต่างๆที่ผสมอยู่จะทำให้หินข้างเคียงแปรสภาพ เราเรียกว่า "การแปรสัมผัส" สามารถ  
แบ่งหินแปรออกได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะโครงสร้างและเนื้อหิน ดังนี้

##### 4.3.1 หินแปรประเภทมีลายในเนื้อหิน ได้แก่

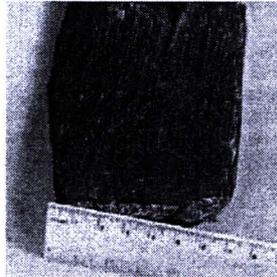
**หินชนวน (Slate)** เกิดจากการแปรสภาพของหินดินดานอันเนื่องมาจากสภาพ  
ความกดดันและอุณหภูมิสูง เป็นหินเนื้อละเอียดที่สามารถสกัดออกมาเป็นแผ่น ๆ ได้ มักมีลายใน  
ตัวและมีหลายสี เช่น สีดำ แดง และม่วง เป็นต้น

**หินฟิลไลต์ (Phyllite)** เกิดจากการแปรรูปของหินดินดาน ลักษณะคล้ายหินดินดาน แต่จะมีเนื้อหยาบกว่า เมื่อสกัดออกเป็นแผ่นเนื้อหินจะมีเกล็ดควาว อันเนื่องมาจากแร่ที่ผสมอยู่ในหินชนิดนี้จะมีผลึกใหญ่กว่าหินชนวน

**หินไนส์ (Gneiss)** เกิดจากการแปรสภาพของหินแกรนิต ประกอบด้วยแร่ธาตุคล้ายหินแกรนิต ภายในเนื้อหินมีสีเข้มสลับกับสีอ่อนเป็นแถบ ๆ



หินชนวน (Slate)



หินฟิลไลต์ (Phyllite)



หินไนส์ (Gneiss)

ที่มา : Charles C. Plummer และ David McGeary, 1991.

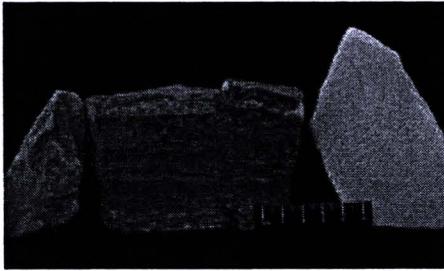
รูปที่ 2.10 แสดงตัวอย่างหินแปรประเภทมีลายในเนื้อหิน

#### 4.3.2 หินแปรที่ไม่มีลายในเนื้อหิน ได้แก่

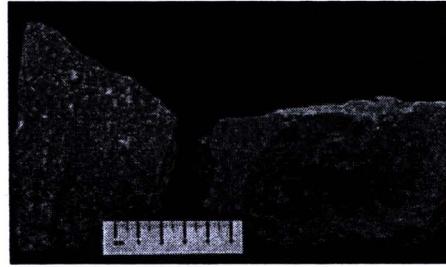
**หินอ่อน (Marble)** เกิดจากการแปรสภาพของหินปูน หินอ่อนบริสุทธิ์ จะมีสีขาว ส่วนสีอื่น ๆ มักเกิดจากการปะปนของแร่ธาตุในเนื้อหิน ทำให้เกิดลวดลายที่สวยงาม มักนำไปเป็นวัสดุปูพื้น ประดับตกแต่งผนังอาคาร

**หินควอร์ตไซต์ (Quartzite)** หรือหินเขียวหนุมาน เป็นหินที่แปรสภาพมาจากหินกรวด หินทราย และหินทรายแป้ง ภายใต้ความกดดันและอุณหภูมิสูงมีเนื้อแน่น

**ถ่านหินชั้นดี หรือ แกรไฟต์ (Graphite)** เป็นแร่ธาตุที่แปรสภาพมาจากถ่านหิน ภายใต้ความร้อนและความกดดันสูง มีสีดำ ประกอบด้วย คาร์บอนเนื้ออ่อน



หินอ่อน (Marble)



หินควอร์ตไซต์ (Quartzite)

ที่มา : Carla W. Montgomery , 1990.

รูปที่ 2.11 แสดงตัวอย่างหินตะกอนที่เกิดจากกระบวนการทางกลศาสตร์

## 5. แร่ธาตุ (Minerals)

ธาตุที่พบบนเปลือกโลกอยู่ในสภาพสารประกอบที่เป็นของแข็ง มีอัตราส่วนที่น้อยมาก เช่น ซิลิกอน อลูมิเนียม เหล็ก แคลเซียม ตะกั่ว สังกะสี นิกเกิล และดีบุก เป็นต้น ธาตุถูกชะล้างพัดพาไปสะสมรวมตัวกันในลักษณะของสินแร่ ส่วนแร่ คือธาตุ หรือสารประกอบอนินทรีย์ที่เกิดจากโครงสร้างส่วนประกอบทางเคมีที่แน่นอน แร่จะมีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปตามสภาพการเกิด สารประกอบ และระยะเวลาดังนั้น บริเวณที่มีแร่ธาตุสะสมตัวอยู่ในปริมาณมากเราเรียกว่า สินแร่ (Ore) ซึ่งมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ กระบวนการเกิดแร่ธาตุนบนเปลือกโลกโดยทั่วไปมักเกิดกระจายทั่วไปบนเปลือกโลก มีปรากฏอยู่เพียงบางแห่ง เราสามารถแยกพิจารณาการเกิดแร่ธาตุนบนเปลือกโลกดังนี้

### 5.1 แหล่งแร่ชั้นปฐมภูมิ

เกิดจากการตกตะกอน การตกผลึก การแปรสัมผัส และการแข็งตัวจากสารละลาย สามารถแยกพิจารณาได้ดังนี้

**5.1.1 การตกตะกอน (Sedimentary)** เป็นกระบวนการที่เกิดจากการจมตัวลงอย่างช้า ๆ ของเม็ดแร่ที่เป็นสารแขวนลอยในหินเหนียว ผลึกแร่ที่มีความหนาแน่นมากจะตกจมตัวลงเบื้องล่าง เช่น แร่โครไมต์ มักพบบริเวณฐานล่างของหินอัคนี นอกจากนี้ยังมี แร่ นิกเกิล แมกนีไตต์ ซึ่งมีความถ่วงจำเพาะสูง

**5.1.2 การแปรสัมผัส (Contact Metamorphism)** เกิดจากกระบวนการที่ผลึกแร่ในหินเหนียวไหลขึ้นมาสัมผัสกับหินเบื่องบนและเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนส่วนประกอบ เช่น

ในชั้นของหินปูนมีสินแร่เฮมาไทต์ และแมกนีไทต์ ปรากฏอยู่ เนื่องจากการแทรกซอนเข้าไปแข็งตัว อยู่ในชั้นหิน แร่ที่เกิดจากกระบวนการนี้ได้แก่ สินแร่ทองแดง สังกะสี และตะกั่ว เป็นต้น

**5.1.3 การตกผลึก (Crystallization)** เกิดจากหินหนืดที่มีสารประกอบพวกซิลิเกต ที่มีสภาพเปื่อยขึ้นภายใต้สภาพความกดดันสูง ทำให้ความชื้นในสารละลายละลายหายไปและหินหนืดแข็งตัวทำให้เกิดสินแร่ โดยมากมักเป็นผลึกแร่หลายชนิดมารวมกัน เช่น สินแร่แพกมาไทต์ ประกอบด้วยผลึกแร่ เฟลด์สปาร์ ไมก้า และแร่อื่น ๆ เป็นต้น

**5.1.4 การแข็งตัวจากสารละลายในน้ำร้อน (Hydrothermal Solution)** โดยน้ำร้อนดังกล่าวแยกตัวมาจากหินหลอมละลายในช่วงที่มีการตกผลึก ในน้ำร้อนจะมีแร่ธาตุชนิดต่าง ๆ ละลายอยู่ ซึ่งจะละลายรวมกับน้ำไหลแทรกไปตามชั้นหินที่มีช่องว่าง จนกระทั่งน้ำระเหยออกไปหมด แร่ธาตุจะแข็งตัวอยู่ตามรอยแยกของหินเกิดเป็น "สายแร่"

## 5.2 แหล่งแร่ทุติยภูมิ

เกิดจากการสลายตัวของแหล่งแร่ปฐมภูมิ เป็นแหล่งแร่ที่เกิดการกระทำจากกระบวนการตามธรรมชาติ เช่น ลม ฝน พัดพาเอาไปรวมกันในที่ใหม่ สามารถแยกพิจารณาได้ 2 ประเภท ดังนี้

**5.2.1 การตกตะกอน (Sedimentary)** เป็นกระบวนการชั้นทุติยภูมิที่เกิดจากการที่สารละลายจากพื้นดินไหลลงไปใต้ดิน ทำให้เกิดการพัดพาเอาสินแร่ต่างๆ มาตกตะกอนรวมกัน ต่อมาจากระบวนการของแผ่นดินในด้านการชะล้าง กัดเซาะ พังทลาย ทำให้แหล่งแร่ดังกล่าวมีระดับแร่ธาตุที่เกิดจากกระบวนการตกตะกอนดังกล่าว ได้แก่ เหล็ก ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี เป็นต้น

**5.2.2 กระบวนการพาไป (Deflection)** เกิดจากการพัดพาของน้ำนำเอาแร่ธาตุที่เกิดจากการผุพังไปตามลำน้ำ ไปตกตะกอนทับถมกัน โดยแร่จะตกอยู่ด้านล่างและมีกรวด ตะกอนทับถมอยู่ด้านบน เราเรียกกระบวนการนี้ว่า "การตกตะกอนของดินทรายปนแร่" (Placer Deposit) เช่น การเกิดแหล่งแร่ทองคำ แร่รัตนชาติ เพชร ทองคำขาว และดีบุก ที่มีการตกทับถมกันบริเวณปากแม่น้ำ

## 6. ดิน (Soil)

ดิน หมายถึง สิ่งที่ปกคลุมหินหรือเปลือกโลกอยู่ เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินที่ผสมกับอินทรีย์วัตถุ โดยมีกระบวนการต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกเป็นตัวการก่อเกิดดิน ซึ่งดินจะมีคุณสมบัติ

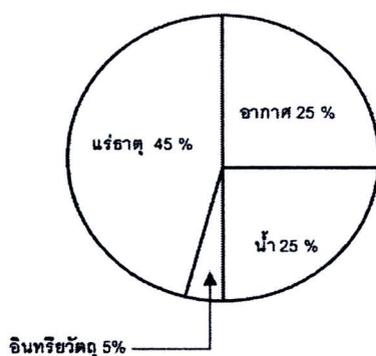
เฉพาะตัวทางด้านเคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา โดยเมื่อเราพิจารณาถึงส่วนประกอบของดินเราสามารถจำแนกส่วนประกอบของดินได้ดังต่อไปนี้

**แร่ธาตุ (Mineral Material)** เป็นพวกอนินทรีย์วัตถุที่เกิดจากการสลายตัวของหินทางกายภาพ หรือทางชีวเคมีของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ โดยแตกตัวเป็นผงละเอียด หรือเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย

**อินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)** เป็นพวกเศษพืชหรือซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยผุพังหรือทับถมอยู่ในดินเรียกว่า ฮิวมัส รวมถึงสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กๆ ในดินด้วย

**อากาศ (Air)** ได้แก่ อากาศที่แทรกอยู่ตามช่องว่างระหว่างอนุภาคของดิน (Soil Partial) หรือก้อนโครงสร้างของดิน (Aggregate) อากาศเหล่านี้ประกอบด้วย ไนโตรเจน ออกซิเจน และคาร์บอนไดออกไซด์

**น้ำ (Water)** ได้แก่ น้ำที่แทรกอยู่ตามช่องว่างระหว่างอนุภาคหรือก้อนโครงสร้างของดิน โดยมีอัตราส่วนประกอบของดินทั้ง 4 ส่วนนี้ จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของดิน อัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุดในด้านการเพาะปลูกของดิน ควรมีปริมาณของแร่ธาตุพวกอินทรีย์วัตถุร้อยละ 5 อากาศร้อยละ 25 และน้ำร้อยละ 25 โดยปริมาตร แต่ดินที่จะให้ผลผลิตสูงนั้นควรมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเสริมด้วย เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การจัดการพื้นที่ที่ดี เป็นต้น (รูปที่ 2.12)



รูปที่ 2.12 แสดงอัตราส่วนประกอบของดิน

## 6.1 ปัจจัยที่ทำให้เกิดดิน

6.1.1 วัตถุดิบกำเนิด ที่สำคัญได้แก่ “ริโกลิท” ประกอบไปด้วยหินดินดานที่แตกหักพังและมีดินปนอยู่ ริโกลิท เกิดจากหินในระดับลึกที่มีการผุพังอยู่กับที่หรืออาจเกิดจากน้ำ

ลม หรือน้ำแข็งที่พัดพามากระทำกับพื้นที่นั้นๆ วัตถุต้นกำเนิดของดินมักมีอิทธิพลเหนือลักษณะเนื้อดิน เช่น วัตถุต้นกำเนิดดินเป็นหินทรายเมื่อเป็นดินจะกลายเป็นดินปนทราย ซึ่งวัตถุต้นกำเนิดดินจะเป็นสิ่งที่ทำให้ดินมีน้ำหนักและปริมาตร

**6.1.2 ภูมิอากาศ (Climate)** เป็นปัจจัยสำคัญในการเกิดดิน ได้แก่ มีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงแบบการผุพังอยู่กับที่ของริโกลิท และมีผลต่อการระบายน้ำเป็นผลในทางอ้อมองค์ประกอบของภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดินมีดังนี้

**6.1.2.1 ความชื้นในอากาศ (Humidity)** เช่น หยาดน้ำฟ้า เมื่อไหลซึมลงดินจะก่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในด้านการละลายสารละลาย แต่ถ้าปริมาณน้ำฟ้ามีมากเกินไปจะชะล้างพัดพาเอาสารละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ลงลึกไปภายใต้ดินมาก เช่น ในเขตศูนย์สูตร ซึ่งมีปริมาณฝนตกมากจะทำให้เกิดการชะล้างละลายแร่ธาตุต่าง ๆ ให้เสียไปมาก เช่น โซเดียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม ทำให้ดินขาดความสมบูรณ์ตรงกันข้ามถ้าปริมาณน้ำฟ้ามีน้อย เช่น ในเขตอากาศแห้งแล้งจะทำให้น้ำในดินระเหยมาก ดินขาดน้ำเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการรวมตัวกันของเกลือและปูนขาว ดินจะมีสีขาวและแข็งมาก

**6.1.2.2 อุณหภูมิ (Temperature)** อุณหภูมิมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของดิน คือ

- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ถ้าอุณหภูมิสูงจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของน้ำในดินมากกว่าบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ แต่ถ้าอากาศเย็นจัดน้ำในดินจะกลายเป็นน้ำแข็ง การเปลี่ยนแปลงของดินจะหยุดลง

- การเปลี่ยนแปลงและการทำงานของพืชและสัตว์ในดิน เรามักพบว่าในเขตอากาศร้อนชื้นแบคทีเรียเจริญเติบโตรวดเร็วและทำให้เกิดการทำลายซากพืชซากสัตว์ภายในดินลง ดินจึงขาดอินทรีย์สารบริเวณผิวดิน ในขณะที่อากาศเย็นจะมีผลทำให้แบคทีเรียทำงานได้น้อยลงเราจึงมักพบว่าเศษซากใบไม้ที่ปกคลุมดินจะมีการเน่าเปื่อยผุพังลงน้อยมาก อินทรีย์สารมีมากขึ้นด้วย

- ลม (Wind) ลมมีส่วนช่วยเพิ่มอัตราการระเหยของน้ำในดินและพัดพาเอาฝุ่นละอองมาทิ้งไว้ ทำให้กลายเป็นส่วนหนึ่งของวัตถุต้นกำเนิดดินนั่นเอง

**6.1.3 พืชและสัตว์ (Animal & Plant)** การที่เมื่อกิ่งไม้ใบไม้ร่วงหล่นลงมาและมีการเน่าเปื่อยผุพังกลายเป็นส่วนของดินชั้นบนเราเรียกว่าฮิวมอินทรีย์ ซึ่งประกอบไปด้วยอนุภาคเล็กๆ มีผลทำให้สีของดินกลายเป็นสีน้ำตาลแก่ หรือสีดำ กระบวนการย่อยสลายของใบไม้กิ่งไม้กลายเป็นอินทรีย์วัตถุในดินเราเรียกว่า "ฮิวมิฟิเคชัน" โดยกรดอินทรีย์เป็นตัวการก่อให้เกิดการผุพัง

ของวัตถุต้นกำเนิดดิน ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกต่อไป นอกจากนั้นพืชขนาดเล็ก เช่น ตะไคร้ ไร แบคทีเรีย ยังมีส่วนช่วยในการย่อยสลายวัตถุต้นกำเนิดดิน โดยเฉพาะไรเป็นสิ่งมีชีวิตที่พบมากในดินเปรี้ยวหรือดินที่มีกรดผสมอยู่ รมีสู่ส่วนในการย่อยสลายซากพืชให้กลายเป็นอินทรีย์สารในดิน ส่วนตะไคร้ช่วยในการดูดไนโตรเจนในอากาศแล้วเปลี่ยนให้เป็นไนโตรเจนในดิน เมื่อตายลงยังกลายเป็นอินทรีย์สารในดินด้วย

สำหรับสัตว์นั้นมีความสำคัญ เช่น ไส้เดือน ระบบย่อยอาหารของไส้เดือน จะช่วยเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีในดิน แล้วมูลของไส้เดือนยังมีสารพวกอินทรีย์วัตถุ นอกจากนั้นการเคลื่อนตัวของไส้เดือนในดินยังช่วยให้ดินร่วนซุย ชุบน้ำดินตอนล่างขึ้นมาด้านบน หอยทากช่วยกินซากใบไม้เท่ากับช่วยในกระบวนการย่อยสลายด้วยเช่นกัน

**6.1.4 ลักษณะพื้นดิน** เช่น พื้นดินในบริเวณที่มีระดับสูงจะช่วยให้การระบายน้ำ ผิวหน้าของดินที่เป็นลูกคลื่นจะทำให้การระบายน้ำลงดินดี การกักเซาะเป็นสัดส่วนที่ดีต่อการเปลี่ยนแปลงของดินตอนล่าง และริโกลิท แต่ถ้าบริเวณใดเป็นที่ลาดชันจะเกิดการชะล้างหน้าดินมากกว่าการชะล้างในดิน ส่วนดินบริเวณที่ลุ่มน้ำขังจะมีการระบายน้ำเร็ว มีปริมาณน้ำในดินมาก อากาศแทรกซึมได้น้อยไม่เหมาะสำหรับพืชและสัตว์เช่นกัน

**6.1.5 เวลา (Time)** การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จนกลายมาเป็นดินจะต้องอาศัยระยะเวลาและสภาวะต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบไปด้วยกัน บางแห่งอาจใช้เวลา 200-300 ปี บางแห่งอาจใช้เวลาเป็นพัน ๆ ปี ทำให้ลักษณะของดินที่เกิดขึ้นใหม่มีสภาพแตกต่างไปจากดินเก่าโดยสิ้นเชิง

## **6.2 หน้าตัดของดินและชั้นดิน (Soil Profile and Soil Horizon)**

หน้าตัดของดิน (Soil Profile) เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงในดินทำให้เกิดลักษณะต่างๆ ปรากฏอยู่ตั้งแต่ผิวดินลงไปถึงชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน ดังนั้นหน้าตัดดินจึงเป็นลักษณะทั่วไปของดินในด้าน ปริมาณ การสะสม การสูญเสีย การแปรสภาพ และการเคลื่อนย้าย เป็นต้น ส่วนของหน้าตัดดิน คือส่วนในแนวตั้งตลอดชั้นดินทั้งหมด นับตั้งแต่ผิวพื้นบนสุดที่แตะกับส่วนที่เป็นอากาศ หรือในบางกรณีอาจจะเป็นส่วนของน้ำที่ไม่ลึกมากนักและไม่ถาวร จนถึงส่วนล่างสุดซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักเป็นส่วนที่พืชยืนต้นประจำถิ่นไม่สามารถหยั่งรากส่วนใหญ่ลงไปได้ หรือส่วนที่เป็นชั้นหินแข็ง ในหน้าตัดของดินนี้อาจแบ่งเป็นชั้นดินต่าง ๆ ออกเป็น 5 กลุ่มด้วยกัน แทนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่ ได้แก่ O, A, B, C และ R แต่ละกลุ่มมีชั้นที่สำคัญดังนี้ (รูปที่ 2.13)

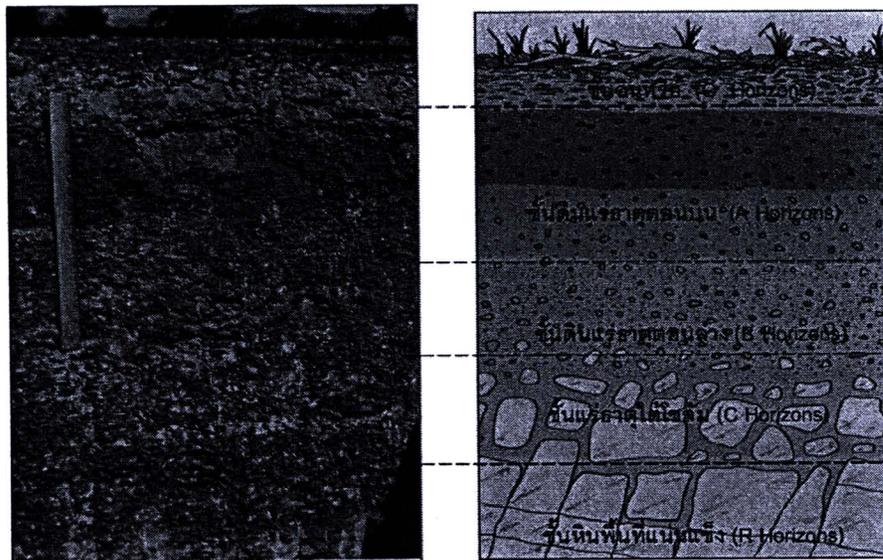


6.2.1 ชั้นอินทรีย์ ( O Horizons ) แทนด้วยตัวอักษร “ O “ ที่เกิดอยู่เหนือชั้นดิน และแร่ธาตุแบ่งเป็น เป็นชั้นอินทรีย์ที่สามารถสังเกตเห็นรูปร่างลักษณะเดิมของเศษพืช ซากสัตว์ได้ด้วยตาเปล่าอยู่ชั้นบนสุด และถัดมาเป็นชั้นอินทรีย์ที่ผุพังย่อยสลายตัวไปแล้วจนไม่สามารถสังเกตเห็นรูปร่างเดิมได้

6.2.2 ชั้นดินแร่ธาตุตอนบน ( A Horizons ) อยู่ที่ผิวดินหรืออยู่ใกล้กับผิวดินได้ชั้นอินทรีย์ลงไป มีการชะล้าง (Leaching) และกิจกรรมของจุลินทรีย์มากที่สุด แบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย คือ

A 1 เป็นชั้นเหนือสุดของ A โดยมีอินทรีย์วัตถุผสมคลุกเคล้ากับส่วนที่เป็นแร่ธาตุ ทำให้ดินมีสีดำหรือสีคล้ำ A 2 เป็นชั้นที่มีการสูญเสียอนุภาคดินเหนียว เหล็ก อะลูมิเนียมออกไซด์ และอินทรีย์วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือประกอบกันมากที่สุดโดยการชะล้างในดิน อันเป็นผลให้มีเนื้อหยาบขึ้นและมักมีสีจาง

A 3 เป็นชั้นเขตเปลี่ยนแปลงจาก A ไปเป็น B แต่มีสมบัติเหมือน A มากกว่า



ที่มา : Tom L. Mcknight , 1990.

รูปที่ 2.13 แสดงหน้าตัดของดินอันประกอบด้วยชั้นที่สำคัญต่าง ๆ

6.2.3 ชั้นดินแร่ธาตุตอนล่าง ( B Horizons ) เป็นชั้นซึ่งมีการสะสมสิ่งที่ถูกชะล้างมาจากตอนบนมากที่สุด แบ่งเป็นชั้นย่อย 3 ชั้น คือ

B 1 เป็นชั้นเขตเปลี่ยนระหว่าง A และ B แต่เหมือน B มากกว่า

B 2 เป็นชั้นที่มีการสะสมของอนุภาคดินเหนียว เหล็ก และอะลูมิเนียมออกไซด์ และอินทรีย์วัตถุอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือประกอบกันมากที่สุด ทำให้ดินชั้นนี้เหนียวกว่า และสีสันทึบเข้มหรือสดกว่าตอนบน ทั้งโครงสร้างแบบแท่งหรือแบบก้อนเหลี่ยมก็เกิดขึ้นมากด้วย

B 3 เป็นชั้นเขตเปลี่ยนแปลงระหว่าง B และ C หรือ R

อนึ่งทั้งชั้น A และ B รวมกันเรียกว่า “โซลัม” (Solum) หรือดินที่แท้จริง และถึงแม้ว่ามีเพียงชั้นหนึ่งชั้นใด เช่น มีแต่ A โดยไม่มี B ส่วน A นั้นก็เป็นโซลัม

6.2.4 ชั้นแร่ธาตุใต้โซลัมและไม่ใช่ชั้นหินพื้นที่แน่นแข็ง ( C Horizons ) ในชั้นนี้ได้รับอิทธิพลจากกระบวนการเกิดดินน้อยมาก และอยู่นอกเขตที่มีกิจกรรมทางชีวะเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้โซลัมอาจพัฒนามาจากวัตถุที่เหมือนกันในชั้น C หรือไม่เหมือนกันก็ได้ นอกจากนั้นชั้น C นี้ยังอาจมีการสะสมของแคลเซียมและแมกนีเซียมคาร์บอเนต หรือเกลือชนิดละลายน้ำได้ และยังรวมถึงชั้นดานเปราะ (fragipan) หรือมีการเชื่อม (Cementation) ติดกันอีกด้วย

6.2.5 ชั้นหินพื้นที่แน่นแข็ง ( R Horizons ) ซึ่งอาจเป็นหินต้นกำเนิดของโซลัมหรือไม่ใช่ก็ได้ประโยชน์ในการทราบถึงชั้นดิน คือ เพื่อทราบว่าดินแต่ละชนิดนั้นมีชั้นดินอยู่ที่ชั้นมีความลึกชั้นละเท่าใด อันจะสามารถนำไปใช้ในการแบ่งแยกชนิดของดิน และเพื่อทราบความอุดมสมบูรณ์ของดินชนิดนั้นว่ามีอยู่ประมาณระดับไหน ดินมีความลึกมากพอที่จะปลูกพืชได้หรือไม่ การทำหน้าที่ของดินเพื่อศึกษาถึงเนื้อดิน โครงสร้างของดิน สีของดิน และเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติอื่นทางกายภาพ ทางเคมี จะใช้ประโยชน์ในการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปลูกพืชและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับดินได้อย่างถูกต้อง

### 6.3 โครงสร้างของดิน (Soil Structure)

ดินจะประกอบไปด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ซึ่งแต่ละอนุภาคนี้จะเกาะกันกลายเป็นโครงสร้างของดินมีการจัดเรียงตัวต่าง ๆ กัน โดยมีแบบแผนของมันเอง ดังนี้ (รูปที่ 2.14)

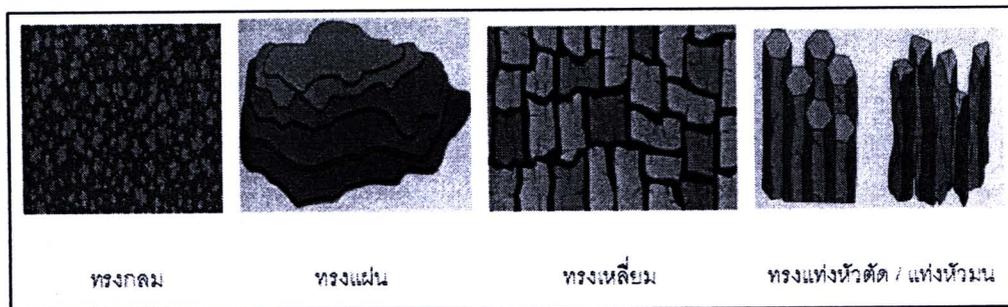
6.3.1 โครงสร้างชนิดทรงกลม เป็นก้อนโครงสร้างของดินที่มีขนาดเล็ก ยังไม่สม่ำเสมอ รูปร่างคล้ายรูปกลม จัดเรียงตัวกันหลวม ๆ มีทั้งแบบก้อนกลมพรุน ก้อนกลมทึบ (Granular) โครงสร้างดินชนิดนี้มักพบในดินชั้นบน โดยเฉพาะชั้นผิวดินที่มีอินทรีย์วัตถุอยู่มาก

6.3.2 โครงสร้างชนิดทรงแผ่น (Platelike) ลักษณะคล้ายแผ่นกระดาษหรือฝืนเลื่อ มีการจัดเรียงตัวซ้อนกัน มีเพียงแบบเดียว คือ แบบแผ่น (Platy)

6.3.3 โครงสร้างชนิดทรงเหลี่ยม (Blocklike) ลักษณะมี 6 ด้าน คล้ายกล่องหรือ ลูกเต๋าไม่สม่ำเสมอหรือเรียบเท่ากันหมดทุกด้าน แบ่งออกเป็นก้อนเหลี่ยมมุมคม (Angular Blocky) และแบบก้อนเหลี่ยมมุมมน (Subangular Blocky)

6.3.4 โครงสร้างชนิดทรงแท่ง (Prismlike) ลักษณะเป็นแท่งในแนวตั้งคล้ายแท่ง ดินสอหรือท่อนเสา ประกอบด้วยแบบแท่งหัวตัด (Prismatic) และแบบแท่งหัวมน (Columnar)

อนุภาคของดินบางชนิดเป็นเม็ดเดี่ยว ๆ (single Grain) มีการกระจายไม่รวมตัวกัน เป็นกลุ่มก้อน ซึ่งได้แก่ ทรายั่ว ๆ ไป หรืออนุภาคของดินที่มีการรวมตัวกันเป็นก้อนโดยไม่มีแบบ ที่คล้ายคลึงกัน หรือรวมกันเป็นก้อนใหญ่มากมีความแน่นทึบ (Massive) เราเรียกว่าเป็นดินไม่มี โครงสร้างหรือไม่ปรากฏโครงสร้าง (Structureless)



รูปที่ 2.14 แสดง โครงสร้างของดินแบบต่าง ๆ

ที่มา : Robert W. Christopherson, 1995.

อย่างไรก็ตามความเด่นชัดของโครงสร้างอาจมีความแตกต่างกันได้ในแต่ละชนิดหรือ แต่ละชั้นดิน โครงสร้างของดินมีประโยชน์ในการชี้บ่งถึงความสามารถของดินในการให้น้ำและ อากาศเคลื่อนที่ผ่านเข้าไปได้ นอกจากนี้ยังบ่งบอกถึงความสามารถในการอุ้มน้ำในรูปแบบที่เป็น ประโยชน์ต่อพืช และประโยชน์ต่อการจำแนกประเภทของดินด้วย

#### 6.4 การแบ่งกลุ่มดิน

กระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกาได้มีการจัดทำแผนผังรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าแสดงการแบ่ง ดินตามลักษณะของเนื้อดิน โดยพิจารณาจากร้อยละของอนุภาคสามขนาดที่ประกอบเป็นดิน คือ

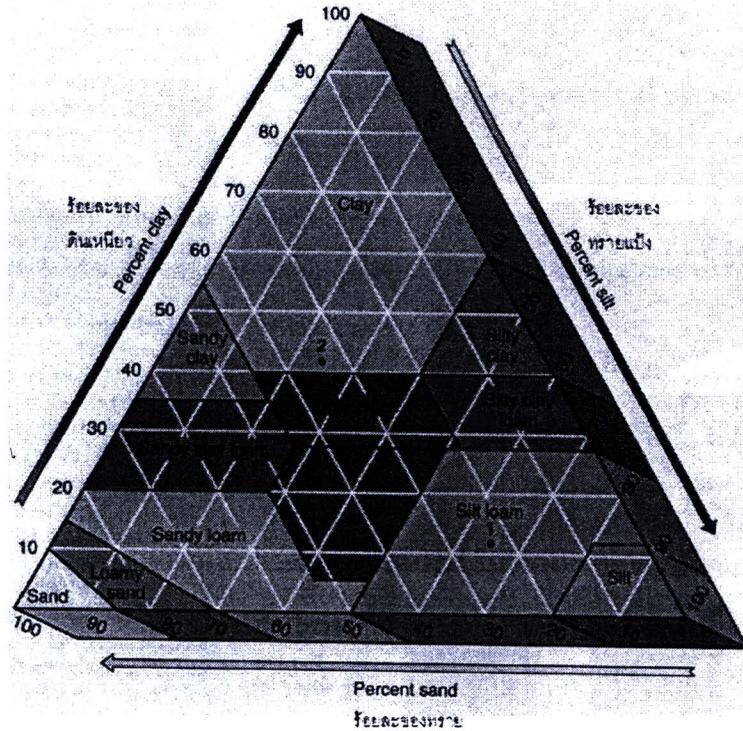
ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว จากรูปที่ 2.15 เราสามารถชนิดของดินออกเป็นพวกใหญ่ๆ ได้ 3 พวก โดยใช้ความหยาบละเอียดของเนื้อดินเป็นเกณฑ์ ดังนี้

**6.4.1 ดินเนื้อหยาบ (Coarse Texture Soils)** ได้แก่ พวกดินที่มีเนื้อหยาบ และอยู่ในประเภทที่ไม่มีคำว่าดินเหนียวและทรายแป้งปนอยู่ ได้แก่ ดินทราย (Sand), ดินร่วนปนทราย (Sandy loam) ดินทรายปนดินร่วน (Loamy Sand)

**6.4.2 ดินเนื้อปานกลาง (Medium Texture Soils)** ได้แก่ ดินพวกที่มีเนื้อปานกลาง และอยู่ในประเภทที่มีคำลงท้ายว่า ทรายแป้ง หรือ ดินร่วน ยกเว้นดินร่วนปนดินเหนียว (Clay loam) และดินร่วนปนทราย (Sandy loam) ดินพวกนี้ ได้แก่ ดินร่วน (Loam), ดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy Clay loam), ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay loam) ดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt loam), และดินทรายแป้ง (Silt)

**6.4.3 ดินเนื้อละเอียด (Fine Texture Soils)** หมายถึงดินที่มีดินเหนียวปนอยู่มาก และมีคำขึ้นต้น หรือ ลงท้ายว่า ดินเหนียว ได้แก่ ดินเหนียว (Clay) , ดินเหนียวปนทราย (Sandy Clay), ดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silty Clay) และ ดินร่วนปนดินเหนียว (Clay loam)

สำหรับในวิธีการประเมินสภาพเนื้อดินเบื้องต้นว่าจัดอยู่ในประเภทดินชนิดใดนั้น เราสามารถทำได้ สองวิธีการใหญ่ ๆ ได้แก่ วิธีการทดสอบในห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะได้ผลที่ถูกต้องแน่นอนกว่า ส่วนอีกวิธีหนึ่งได้แก่วิธีการทดสอบด้วยการสัมผัส (Felling) เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก ส่วนใหญ่มักใช้ในงานสนาม วิธีการใช้ความรู้สึกเป็นการวินิจฉัยเบื้องต้นว่าดินชนิดนั้นอยู่ในประเภทไหน และเป็นดินชนิดใด เนื่องจากอนุภาคของดินกลุ่มสำคัญแต่ละกลุ่มจะให้ความรู้สึกในขณะสัมผัสต่างกันไป เช่น ทราย เมื่อสัมผัสจะรู้สึกสากมือ และเป็นเม็ด ทรายแป้ง รู้สึกนุ่มมือ คล้ายแป้ง ดินเหนียว เนื้อละเอียดเหนียวติดมือ และเมื่อแห้งจะรู้สึกแข็งแกร่ง อย่างไรก็ตาม การวินิจฉัยดังกล่าวอาจต้องมีการทดสอบเปรียบเทียบกับการทำงานในห้องปฏิบัติการควบคู่กันไป จึงจะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และความชำนาญเพิ่มขึ้น และการใช้ความรู้สึกวินิจฉัยเป็นการทราบข้อมูลในเบื้องต้นเท่านั้น และการทราบถึงชนิดของเนื้อดินว่าเป็นแบบใด จะทำให้สามารถทราบได้ว่าดินชนิดนั้นมีความอุดมสมบูรณ์เพียงใด มีความสามารถในการอุ้มน้ำเพียงใด เช่น ดินประเภทเนื้อหยาบ โดยทั่วไปจะมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารต่ำ มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ แต่การระบายน้ำดี ส่วนดินเนื้อละเอียด โดยปกติจะมีความอุดมสมบูรณ์สูง ธาตุอาหารมีอยู่มาก การอุ้มน้ำดี แต่การระบายน้ำไม่ดี เป็นต้น



ที่มา : Robert W. Christopherson, 1995.

รูปที่ 2.15 แสดงการแบ่งดินตามลักษณะของเนื้อดิน

## 7. สรุป

โลกประกอบด้วยชั้น โครงสร้างที่มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีในแต่ละชั้นโดยแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือชั้น เปลือกโลก คือ ส่วนแข็งชั้นนอกสุดมีความหนาประมาณ 16-40 กิโลเมตร ได้แก่ ส่วนที่เป็นทวีปทั้งหมด ชั้นถัดไปคือ เปลือกโลกชั้นใน คือ ชั้นนี้อยู่ถัดจากเปลือกโลกลงไป มีความร้อน ความกดดันและความหนาแน่นสูง ความหนาประมาณ 2,895 กิโลเมตร เป็นชั้นหินหลอมละลาย และชั้นล่างสุดได้แก่แก่นโลก คือ เป็นส่วนที่อยู่ภายในสุดของโลก มีรัศมีประมาณ 3,475 กิโลเมตร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือแก่นโลกชั้นนอกและแก่นโลกชั้นในโดยโลกเราจะมีลักษณะความสูงต่ำของเปลือกโลก โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เป็นพื้นทวีป และมหาสมุทร เปลือกโลกเกือบทั้งหมดประกอบไปด้วยหินซึ่ง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร นอกจากนั้นก็ยังมีแร่ธาตุ ธาตุที่พบมากบนเปลือกโลกอยู่ในสภาพสารประกอบที่เป็นของแข็ง มีอัตราส่วนที่น้อยมาก เช่น ซิลิกอน อลูมิเนียม เหล็ก แคลเซียม ตะกั่ว สังกะสี นิกเกิล และดีบุก ฯลฯ กระบวนการเกิดแร่ธาตุนบนเปลือกโลกโดยทั่วไปมัก

เกิดกระจายทั่วไปบนเปลือกโลกมีปรากฏอยู่เพียงบางแห่ง และอีกหนึ่งองค์ประกอบของผิวโลกคือ ดินซึ่งเป็นสิ่งที่ปกคลุมหินหรือเปลือกโลกอยู่ โดยส่วนประกอบของดิน ได้แก่ แร่ธาตุ อินทรีย์วัตถุ อากาศ และน้ำ มีปัจจัยที่ทำให้เกิดดิน ได้แก่ลักษณะทางกายภาพต่างๆ ได้แก่ วัตถุต้นกำเนิดดินที่มีอิทธิพลต่อลักษณะดิน ภูมิอากาศที่ทำให้ดินแต่ละพื้นที่มีลักษณะทางกายภาพต่างกัน พืชและสัตว์ที่คอยช่วยคลุกเคล้าเนื้อดินให้ผสมผสานกัน ลักษณะความลาดชันและสภาพพื้นผิวน้ำดินก็มีผลต่อรูปแบบการระบายน้ำในดิน และเวลาในการก่อกำเนิดดินซึ่งดินแต่ละชนิดก็อาจมีความแตกต่างกันเมื่อระยะเวลาในการก่อให้เกิดดินไม่เท่ากัน

จากการศึกษาองค์ประกอบทางธรณีวิทยาของโลกเป็นการศึกษาถึงลักษณะทางกายภาพภาคพื้นดิน การนำโปรแกรม กูเกิ้ล เอิร์ธ (Google Earth Program) เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างบริเวณพื้นที่ที่เป็นองค์ประกอบของเปลือกโลกและแสดงให้ผู้เรียนเห็นชั้นต่างๆของโลกได้ ด้วยแบบจำลองลูกโลกในโปรแกรม อีกทั้งยังสามารถอธิบายลักษณะทางธรณีวิทยาอื่นๆ อันได้แก่การกำเนิด ดิน หิน แร่ และยกตัวอย่างภูมิภาคประเทศเหล่านั้นได้เห็นภาพอย่างชัดเจนอีกด้วย

## แบบฝึกหัดที่ 2

### เรื่อง โครงสร้างภูมิประเทศ การเกิดดิน หิน แร่

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

รู้และเข้าใจถึงลักษณะโครงสร้างภูมิประเทศและกระบวนการเกิด ดิน หิน และแร่ และนำ  
การคิดเชิงพื้นที่ไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตได้

แนวทางการปฏิบัติ

1. ให้นักศึกษาอธิบายลักษณะการเกิดหินแต่ละชนิดที่พบในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่าง  
กัน

#### ๔ 1.1 หินอัคนี อ.เดิน จ.ลำปาง



.....

.....

.....

1.2 ให้นักศึกษาอธิบายว่าเพราะเหตุใดหินอัคนี จึงพบมากในบริเวณนี้และการนำหินอัคนี  
ไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

1.3 หินตะกอน อ.เมือง จ.นครราชสีมา



.....

.....

.....

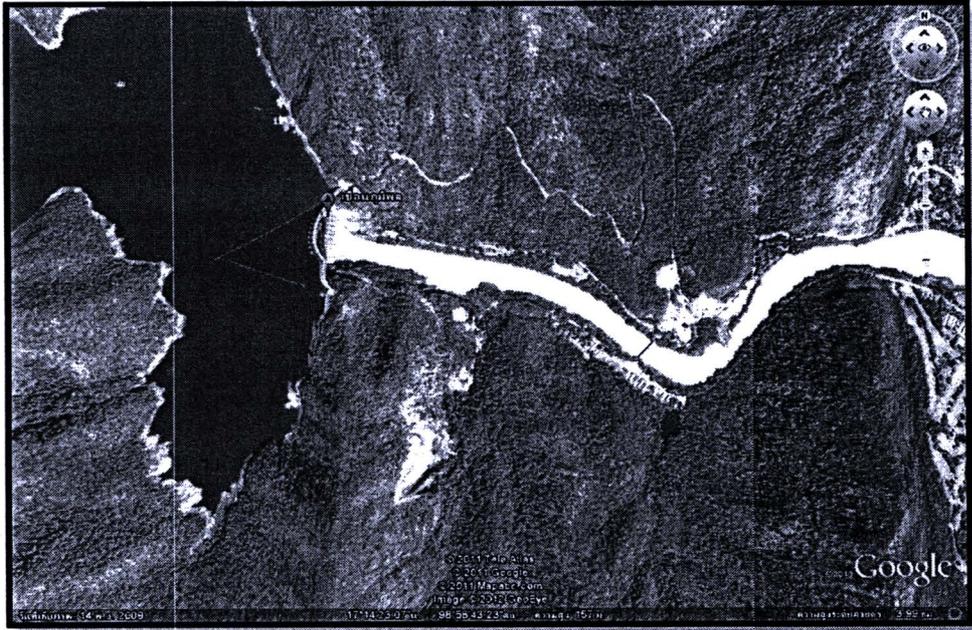
1.4 ให้นักศึกษาอธิบายว่าเพราะเหตุใดหินตะกอนจึงพบมากในบริเวณนี้และการนำหินตะกอนไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

1.5 หินแปร อ.สามเงา จ.ตาก



.....

.....

.....

1.6 ให้นักศึกษาอธิบายว่าเพราะเหตุใดหินแปร จึงพบมากในบริเวณนี้และการนำหินแปรไปใช้ประโยชน์

.....

.....

.....

ชื่อ.....รหัส.....

## เอกสารอ้างอิง

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ภูมิทัศน์ประเทศไทย. ด้านสุทธาการพิมพ์, 2534  
ทวี ทองสว่าง (2533). การอ่านแผนที่และภาพถ่ายทางอากาศ. ภาควิชาภูมิศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ธวัช บุรีรักษ์. 2520. ภูมิศาสตร์กายภาพ. กรุงเทพฯ : อักษรวัฒนา
- พิสิทธิ์ ชีรดิษฐ์ และเกษกร พิทักษ์ไพรวรรณ. “ธรณีวิทยาของประเทศไทย” เอกสารชุด ภูมิศาสตร์  
ประเทศไทย เล่ม 1 ลักษณะทางกายภาพของประเทศไทย, กรุงเทพฯ, 2527.
- มีชัย วรสายัณห์, ภูมิศาสตร์กายภาพเล่ม 1, ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ, 2523.
- ราชบัณฑิตยสถาน 2523. พจนานุกรมศัพท์ภูมิศาสตร์ เล่ม 1 และ 2. โรงพิมพ์ หจก.นนทชัย  
กรุงเทพมหานคร 1000 หน้า.
- วรรณะ รัตนพงษ์, เอกสารประกอบการสอนวิชาภูมิศาสตร์ประเทศไทย, (ม.ปท.)  
(อัคราเนนา) วิชัย เทียนน้อย. 2536. ภูมิศาสตร์กายภาพ เล่ม1. พิมพ์ครั้งที่ 1.  
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
- วิชัย เทียนน้อย. 2537. ภูมิศาสตร์กายภาพ เล่ม2. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์  
โอเดียนสโตร์
- สวาท เสนาณรงค์. ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. ไทยวัฒนาพานิช, 2529
- สมเกียรติ อัยสานนท์ ,พ.อ (2536). การใช้แผนที่ภูมิประเทศและรูปถ่ายทางอากาศ" การสำรวจ  
ทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.  
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.
- สรรค์ใจ กลิ่นดาว (2534). การอ่านแผนที่และและตีความรูปถ่ายทางอากาศ. ไทยวัฒนาพานิช :  
กรุงเทพฯ

Strahler,A.N., **Physical Geography**, 3<sup>rd</sup> Edition, John Willy and Sons, New York , 1969.

Finch, Vernor C., **Elements of Geography, Physical and Cultural**. New York, McGraw-Hill Book, c1957.

Freeman, Otis W.and Raup, H.F. **Essentials of Geography**. New York, McGraw-Hill Book, 1949.

### เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

#### อ้างอิงแหล่งข้อมูลออนไลน์

ความรู้เกี่ยวกับแผนที่เบื้องต้น. ปี 2554. (ออนไลน์)

<http://www.rmutphysics.com/sciencefac/artic/map/map.htm>

ภูมิศาสตร์กายภาพ. ปี 2554. (ออนไลน์)

<http://www.lks.ac.th/kukiat/student/betterroyal/social/17.html>

ภูมิศาสตร์ประเทศไทย. ปี 2554. (ออนไลน์)

<http://www1.mod.go.th/heritage/nation/geography/geo.htm>

**Physical Geography**. ปี 2554. (ออนไลน์)

[http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/1/index\\_ch\\_1.htm](http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/1/index_ch_1.htm)

**Physical Geography**. ปี 2554. (ออนไลน์)

<http://www.physicalgeography.net/>

**The Physical Environment Contents**. ปี 2554. (ออนไลน์)

<http://www4.uwsp.edu/geo/faculty/ritter/geog101/textbook/contents.html>

**ภาคผนวก ก**

**แบบประเมินการนำเสนอผลงานรายบุคคล**

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน**

**รายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้**

**ด้วยโปรแกรม กูเกิ้ล เอิร์ธ (Google Earth Program) กายภาพสำหรับครู**

**โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร**



ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	คุณภาพของงาน					รวม	หมายเหตุ
			ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5		
16									
17									
18									
19									
20									

(ลงชื่อ) .....

ผู้ประเมิน ..... / .....

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ ประเมินเฉพาะความถูกต้อง (จากเนื้อหาสาระในใบงานของแต่ละแบบฝึก)

ดีมาก = ส่งเสริมทักษะในการวิจัย สามารถสร้างงานวิจัย และต่อยอดองค์ความรู้ โดยอาศัยกระบวนการคิดเชิงพื้นที่ทาง  
ภูมิศาสตร์

ดี = ส่งเสริมการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผลเชิงพื้นที่ จากสถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นบนโลกได้

พอใช้ = ส่งเสริมให้นักศึกษามีมุมมองหลากหลายเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่

ควรปรับปรุง = ส่งเสริมให้นักศึกษาเห็นถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่



แบบประเมินความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน  
รายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงพื้นที่  
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยโปรแกรม กูเกิ้ล เอิร์ธ (Google Earth Program)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้ทรงคุณวุฒิได้กรุณาประเมินเอกสารประกอบการสอนโดยใส่เครื่องหมาย  
(✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ใน  
การนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร				
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา				
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน				
4. ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา				
5. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน				
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา				
7. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร				
8. ความเหมาะสมของการใช้ภาษา				
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักศึกษา				
10. ความเหมาะสมของรูปแบบ				

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ง

แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน

รายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้

ด้วยโปรแกรม กูเกิ้ล เอิร์ธ (Google Earth Program)

โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

## แบบประเมินเอกสารประกอบการสอน

### หน่วยที่ 1 ธรณีภาค

- บทที่ 1 เรื่อง โลกและจักรวาล ลักษณะรูปทรงของโลก และการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก
- บทที่ 2 เรื่อง โครงสร้างของเปลือกโลก
- บทที่ 3 เรื่อง การผุพังอยู่กับที่และการเคลื่อนตัวของมวลสาร
- บทที่ 4 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวโลก

### เอกสารที่เสนอเพื่อประเมิน

ประกอบการสอนวิชา ภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู

### คำจำกัดความ

เอกสารประกอบการสอน หมายถึง เอกสารคำบรรยายหรือสื่ออื่น ๆ ที่ใช้ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง ตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยที่สะท้อนให้เห็นเนื้อหาวิชาและวิธีการสอนอย่างเป็นระบบ

การพัฒนารายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู หมายถึง การสร้างเอกสารประกอบการสอน ที่ใช้ประกอบการสอนในรายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู มีลักษณะเป็นเอกสารหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในวิชาที่สอน ประกอบด้วย แผนการสอน หัวข้อคำบรรยาย วางแผนรายวิชา การวางแผนการสอน การจัดทำเอกสารประกอบการสอน สื่อการวัดและประเมินผล โดยต้องมี**คุณภาพดี**

### ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่องว่างให้ตรงตามความเป็นจริง

- |      |                                      |   |
|------|--------------------------------------|---|
| เพศ  | <input type="checkbox"/> 1. ชาย      | <input type="checkbox"/> 2. หญิง          |
| อายุ | <input type="checkbox"/> 1. 21-30 ปี | <input type="checkbox"/> 2. 31-40 ปี      |
|      | <input type="checkbox"/> 3. 41-50 ปี | <input type="checkbox"/> 4. มากกว่า 50 ปี |

ตอนที่ 2 ระดับคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน รายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู  
 คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย  ในช่องว่างให้ตรงตามความเป็นจริง

### ผลการประเมิน

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
<b>1. ความถูกต้องและความทันสมัยของเนื้อหา</b>				
1.1 เนื้อหา ทฤษฎี สูตร กฎ การทดลอง ถูกต้องตามหลักวิชาการ				
1.2 หลักฐานการอ้างอิง ศักยภาพ ฯลฯ ถูกต้องตามหลักวิชาการ				
1.3 เนื้อหาเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบัน				
<b>2. ครอบคลุมรายวิชา</b>				
2.1 ครอบคลุมเอกสารประกอบการสอน หรือเอกสารคำสอน				
2.2 ครอบคลุมทุกหัวเรื่องที่เป็นสาระสำคัญของรายวิชาที่รับผิดชอบ				
<b>3. การจัดลำดับเนื้อหา</b>				
3.1 การจัดลำดับเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนอย่างสอดคล้อง				
3.2 การจัดลำดับขั้นตอนในการเสนอทำให้เข้าใจง่าย				
<b>4. รูปแบบในการเขียน</b>				
4.1 ระบุความคิดรวบยอดได้ชัดเจน				
4.2 อธิบายขยายความคิดรวบยอดสื่อความหมายได้ดี				
4.3 มีภาพ แผนภูมิ ตาราง ฯลฯ ประกอบเพื่อความเข้าใจและน่าสนใจ				
4.4 มีความประณีต ในการจัดรูปแบบการเขียน มีการอ้างอิงแหล่งวิชาการที่ถูกต้อง				
4.5 มีแบบแผนในการเขียนอ้างอิง จัดทำบรรณานุกรม และภาคผนวกไว้ อย่างเหมาะสม				
<b>5. การศึกษาค้นคว้าเอกสารประกอบการสอน/เอกสารคำสอน</b>				
5.1 การศึกษาค้นคว้าตำราหนังสือ เอกสารประกอบการสอน				
5.2 มีงานวิจัยสนับสนุนเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน				
5.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในศึกษาสืบค้นเพิ่มเติม				
<b>6. ความถูกต้องในการใช้ภาษา</b>				
6.1 การใช้สำนวนในการเขียนเป็นแบบแผนของภาษาที่ถูกต้อง				

หัวข้อการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง
6.2 ใช้ศัพท์บัญญัติ และใช้ศัพท์เทคนิคได้อย่างถูกต้อง				
6.3 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม เข้าใจง่าย				
<b>7. การเสนอแนวคิดของตนเอง</b>				
7.1 การให้ข้อวิพากษ์ วิจารณ์ ข้อเสนอแนะ				
7.2 การประยุกต์เนื้อหาสาระต่าง ๆ เข้ากับเอกสารประกอบการสอน				
7.3 การให้แนวคิดและความรู้ใหม่ที่เกิดจากการวิเคราะห์ และสังเคราะห์				
<b>8. คุณค่าของเอกสารประกอบการสอน/เอกสารคำสอน</b>				
8.1 ส่งเสริมพัฒนาการของนักศึกษาในด้านองค์รวม				
8.2 ความสำคัญ ความน่าเชื่อถือและประโยชน์ในการนำไปใช้ประกอบการสอน				
8.3 สามารถนำไปใช้อ้างอิงและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้				
<b>9. เป็นการบุกเบิกทางวิชาการและสร้างองค์ความรู้ใหม่</b>				
9.1 มีการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่ได้จากการคิดค้น การวิจัย				
9.2 มีการเสนอความรู้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ				
9.3 มีการนำวิชาการใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับสื่อและสภาวะการณ์โลก				
<b>10. มีเนื้อหาที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงพื้นที่แก่นักศึกษา</b>				
10.1 ส่งเสริมให้นักศึกษาเห็นถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่				
10.2 ส่งเสริมให้นักศึกษามีมุมมองหลากหลายเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่				
10.3 ส่งเสริมการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผลเชิงพื้นที่ จากสถานการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นบนโลกได้				
10.4 ส่งเสริมทักษะในการวิจัย สามารถสร้างงานวิจัย และต่อยอดองค์ความรู้ โดยอาศัยกระบวนการคิดเชิงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์				
<b>รวม</b>				

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องของเอกสารประกอบการสอน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินเอกสารประกอบการสอน

## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความสอดคล้องของเอกสารประกอบการสอน

ชื่อ – สกุล	รศ.ดร.พิสมัย รบชนะชัย พูลสุข
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 ประธาน โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
ที่อยู่	199 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร
ที่ทำงาน	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
ประวัติการศึกษา	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ปริญญาตรี กศ.บ สาขาวิชา ประวัติศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ พินิจ โลก พ.ศ. 2518</li> <li>2) ปริญญาโท ศศ.ม. สาขาวิชา การสอนสังคมศึกษา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ บางเขน พ.ศ. 2527</li> <li>3) ปริญญาเอก Ph.D in Education สาขาวิชา Development Education มหาวิทยาลัย Sardar Patel University India พ.ศ. 2549</li> <li>4) Certificate Short Course : Developing Quality and Modularity in Education มหาวิทยาลัย University of Wolverhampton U.K. (England) สำเร็จ พ.ศ. 2540</li> </ol>
ประวัติการทำงาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) รับราชการครั้งแรก ตำแหน่งครู สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดเพชรบูรณ์ เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2514</li> <li>2) รับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ ณ วิทยาลัยครูนครสวรรค์ เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2513</li> <li>3) รับราชการ ตำแหน่งอาจารย์ ณ วิทยาลัยครูกำแพงเพชร เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม 2524 ถึงปัจจุบัน</li> <li>4) ผู้ช่วยอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2550-2554</li> <li>5) ที่ปรึกษาอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2554-ปัจจุบัน</li> <li>6) ประธาน โปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ กำแพงเพชร จนถึงปัจจุบัน</li> </ol>

ชื่อ – สกุล อาจารย์ชูวิทย์ ไชยบัว  
 ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ที่อยู่ 69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร  
 ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ประวัติการศึกษา

1) ปริญญาตรี สน.บ.(ภาษาอังกฤษ)มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย  
 กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2546

2) ปริญญาโท ศศ.ม. สาขาวิชาพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2548

ประวัติการทำงาน

1) อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาพัฒนาชุมชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2548-2550

2) อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 กำแพงเพชร พ.ศ. 2551- จนถึงปัจจุบัน

ชื่อ – สกุล อาจารย์สิริวรรณ สิริวนิชย์  
 ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ที่อยู่ 69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร  
 ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ประวัติการศึกษา

1) ปริญญาตรี อักษรศาสตรบัณฑิต (ประวัติศาสตร์) มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ.  
 2546

2) ปริญญาโท ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ประวัติศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 พ.ศ. 2551

**ประวัติการทำงาน**

- 1) อาจารย์พิเศษ สาขาวิชาสหวิทยาการสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ พ.ศ. 2551-2553
- 2) อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2554- จนถึงปัจจุบัน

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินเอกสารประกอบการสอน

ชื่อ – สกุล	รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์
ตำแหน่งปัจจุบัน	รองศาสตราจารย์ระดับ 9 หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
ที่อยู่	301/79 หมู่ 7 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก
ที่ทำงาน	ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

### ประวัติการศึกษา

- 1) ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก พ.ศ.2528
- 2) ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2532

### ประวัติการทำงาน

- 1) อาจารย์พิเศษภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2532
- 2) อาจารย์ประจำสาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2535
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2538
- 4) รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาภูมิศาสตร์ ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุรชัย โกศิยะกุล  
 ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8 รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ที่อยู่ 65/52 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร  
 ที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### ประวัติการศึกษา

1) การศึกษาระดับบัณฑิต พิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

พ.ศ. 2520

2) การศึกษาระดับบัณฑิต การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร พ.ศ. 2526

#### ประวัติการทำงาน

1) รองคณบดี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 256-2549

2) รองผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จนถึงปัจจุบัน

ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปาจริย์ ผลประเสริฐ  
 ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8 รองผู้อำนวยการ ฝ่ายศึกษาและวิจัย  
 ศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ที่อยู่ 69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร  
 ที่ทำงาน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### ประวัติการศึกษา

- 1) ปริญญา ศิลปศาสตรบัณฑิต (การจัดการทั่วไป) วิทยาลัยครูกำแพงเพชร พ.ศ. 2532
- 2) ปริญญา : พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต (สถิติประยุกต์) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า) พ.ศ. 2537
- 3) ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ประชากรและการพัฒนา) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (นิด้า) พ.ศ. 2547

#### ประวัติการทำงาน

- 1) นักสถิติ หัวหน้างานเวชระเบียนและสถิติ ฝ่ายวิชาการ โรงพยาบาลกำแพงเพชร พ.ศ. 2532-2539
- 2) อาจารย์/หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2540-2545
- 3) รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2546-2547
- 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร พ.ศ. 2548-ปัจจุบัน
- 5) รองผู้อำนวยการฝ่ายศึกษาและวิจัย สำนักศิลปะและวัฒนธรรม พ.ศ. 2548-ปัจจุบัน
- 6) รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร สำนักศิลปะและวัฒนธรรม พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน



ชื่อ – สกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วินัย บุญบา  
 ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8 ข้าราชการบำนาญ โปรแกรมวิชานิติศาสตร์  
 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร  
 ที่อยู่ 65/22 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร  
 ที่ทำงาน โปรแกรมวิชานิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

#### ประวัติการศึกษา

- 1) การศึกษาระดับบัณฑิต ภูมิศาสตร์ วิทยาลัยวิชาการศึกษา มหาสารคาม พ.ศ. 2516
- 2) การศึกษามหาบัณฑิต ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

#### ประวัติการทำงาน

- 1) ประธานโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะ. 2545-2551 คณะมนุษยศาสตร์และ  
 สังคมศาสตร์ วิทยาลัยครูกำแพงเพชร พ.ศ. 2524
- 2) รองคณบดี คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 กำแพงเพชร พ.ศ. 2548-2552
- 3) อาจารย์พิเศษ โปรแกรมวิชานิติศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ถึงปัจจุบัน

**ภาคผนวก ฉ**

**ตัวอย่าง แบบขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจประเมินเอกสารประกอบการสอน**

**ตัวอย่าง แบบตอบรับการประเมินเอกสารประกอบการสอน**



ที่ ศธ 6393(15)12/155

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ  
อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

16 มีนาคม 2555

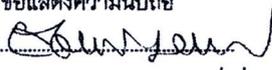
เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ประเมิน

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ด้วยนายเลเกีย เขียวดี นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรในหัวข้อเรื่องการพัฒนารายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงพื้นที่ สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ มั่งคั่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษามีความประสงค์จะขอเชิญ รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ระดับ 9 หัวหน้าภาควิชา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย คณะอาจารย์ที่ปรึกษาได้พิจารณาเห็นว่า รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและประสบการณ์เหมาะสมที่จะให้ข้อเสนอแนะและเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อทราบและโปรดพิจารณาอนุญาตให้ รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ลงนาม   
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ มั่งคั่ง)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา  
สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา

สำนักวิชาการศึกษา

โทรศัพท์ 0 5394 4223, โทรสาร 0 5322 1283



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์

ที่

วันที่ 30 มีนาคม 2555

เรื่อง ตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ มั่งคั่ง ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา

ด้วย ข้าพเจ้ารองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์ ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ระดับ 9

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัย ในหัวข้อเรื่องการพัฒนารายวิชาภูมิศาสตร์กายภาพสำหรับครู เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงพื้นที่ สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ของนายเลเกีย เขียวดี นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ได้ทำการตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์ )

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## ประวัติผู้เขียน



ชื่อ - สกุล

นายเลเกีย เขียวดี

วัน เดือน ปี เกิด

5 มกราคม 2524

ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546

วิทยาศาสตรบัณฑิต ภูมิศาสตร์ (วท.บ.ภูมิศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2  
สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและ  
สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2546 -2552

นักภูมิศาสตร์ บริษัท จีไอเมติก เทคโนโลยี จำกัด กรุงเทพมหานคร

พ.ศ. 2553-จนถึงปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาสังคมศึกษา คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

