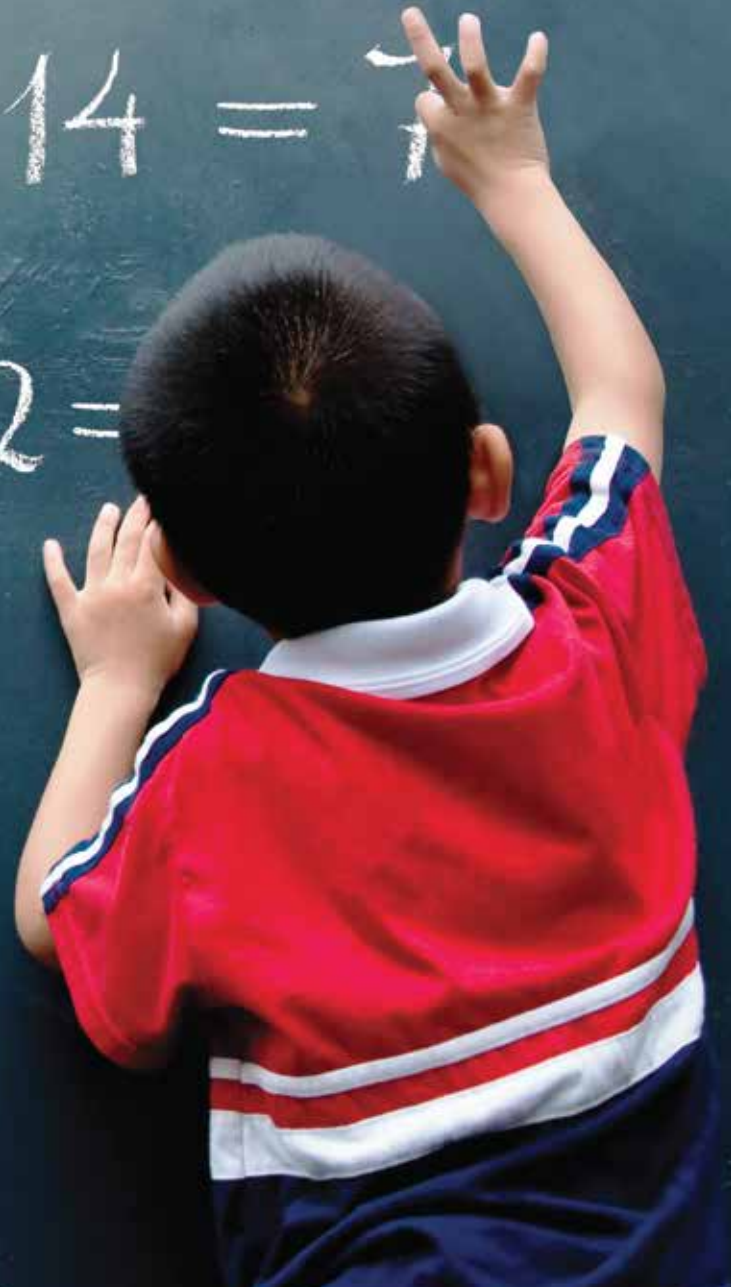


ปีที่ 41 ฉบับที่ 180 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2556

หลักสูตร การสอน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี

$$59 + 28 - 14 = 73$$

$$30 \times 87 \div 2 =$$



แนวการพัฒนา
หลักสูตรคณิตศาสตร์
(ประถมศึกษา)
ฉบับใหม่ให้โอโลกว่าเดิม

เด็กปฐมวัย ควรเรียนรู้อะไรบ้าง
เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์...

เตรียมตัวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน...
ไขข้อสงสัย...ทำไมเด็กสิงคโปร์
จึงเก่งคณิตศาสตร์

ISSN 0857-2801



0 09 77085 72803 0

ราคา 50 บาท



หลักสูตรโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ



สแกนโค้ดนี้เพื่อชม
ภาพเคลื่อนไหว

ทำความเข้าใจกับหลักสูตรโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

เมื่อมองภาพนี้ คงทำให้เกิดความรู้สึกลึกซึ้งและคำถามที่หลากหลายกันไป ขึ้นอยู่กับความสนใจของบุคคล บางคนอาจบอกว่า “สวยและแปลก” และบางคนอาจบอกได้มากกว่านั้นว่า “ที่แห่งนี้ชื่ออะไร อยู่ที่ไหน” แต่ถ้าถูกตั้งคำถามต่อว่า “ลักษณะที่ปรากฏของสถานที่ทั้งสอง เกิดขึ้นได้อย่างไร” ก็อาจจะต้องใช้เวลาสักนานทีเดียว เพราะไม่รู้ว่าจะเริ่มต้นอธิบายจากสิ่งใดก่อน และจะใช้ความรู้ทางด้านใดบ้างมาอธิบาย เพราะหลายสิ่งในธรรมชาติ นั้น มีกระบวนการเกิดและการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนและใช้เวลานาน ดังนั้นการที่จะตรวจสอบหรืออธิบายสิ่งเหล่านี้คงจะใช้เพียงหลักการของวิชาใดวิชาหนึ่งไม่ได้ จะต้องอาศัยการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลายๆ ด้าน ประกอบกับหลักฐานและข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ จึงจะทำให้เกิดองค์ความรู้ที่ครบถ้วนได้ ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้จะปรากฏอยู่ในรายวิชาที่เรียกว่า ‘โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ’

หลายคนพอได้ยินชื่อวิชานี้ คงนึกไปถึงการศึกษาเกี่ยวกับท้องฟ้า ดวงดาว และสิ่งที่อยู่นอกโลก หรือเกี่ยวกับเรื่องดิน หิน และแร่ ล้วนแล้วทำให้รู้สึกว่าเป็นเรื่องไกลตัว อีกทั้งรายวิชานี้เป็นรายวิชาที่ไม่ได้มีศึกษากันแพร่หลายในประเทศไทย แม้แต่ในระดับมหาวิทยาลัย มีเพียงไม่กี่มหาวิทยาลัยที่เปิดการเรียนการสอน และส่วนใหญ่อยู่ในภาควิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่ที่จบการศึกษาในสาขาวิชาดังกล่าว เป็นที่ต้องการของหน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้อง หรือไม่ก็เป็นอาจารย์ในระดับอุดมศึกษาดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะได้บุคลากรที่มีความรู้เฉพาะด้านในรายวิชานี้ก้าวเข้าสู่ระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน เพราะไม่ว่าจะบรรจุเรื่องใดลงในหลักสูตรก็ดูจะเป็นเรื่องยากและสร้างความหนักใจให้กับผู้สอน และคำถามที่มักจะถูกติดตามมาทันที เมื่อมีการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา คือ “ใครจะเป็นผู้สอน” ครูฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือวิทยาศาสตร์ทั่วไป จากปัญหาดังกล่าวสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือแม้แต่องค์กรที่เกี่ยวข้องก็ไม่ได้มีงบประมาณต่างพยายามเร่งพัฒนาในทุกๆ ด้าน



ภาพที่ 1 ผาหินพันผา
อ่าวหลักซอ-เขาหลักซอ จ.กระบี่
ที่มา : <http://khanom.siamfree-style.com/tourist-attractions/ao-lak-soh.html>



ภาพที่ 2 สามพันโบก จ.อุบลราชธานี
ที่มา : <http://www.guidetourthailand.com/ubonratchathani/places-samphanboke.php>

ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร การพัฒนาผู้สอน สื่อประกอบการเรียนการสอน หรือสิ่งใดก็ตาม ที่จะสามารถส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรดังกล่าวประสบความสำเร็จได้

หลักสูตรโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สอนอะไร

แต่ไม่ว่าปัญหาเหล่านั้นจะเกิดจากอะไร อันดับแรกเราควรมาทำความเข้าใจให้ตรงกันก่อนว่า ในรายวิชาดังกล่าวนั้นมีการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องใดบ้าง เป็นเรื่องไกลตัว และยากต่อการเรียนรู้จริงหรือ ถ้าพิจารณาตามสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จะพบว่ารายละเอียดของหลักสูตรโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ตรงกับสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และสาระที่ 7 คือ ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งได้มีการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนั้นถ้าพูดให้เห็นความเชื่อมโยงของการจัดการเรียนรู้จะขอแยกกล่าวถึงรายละเอียดในแต่ละส่วนดังนี้

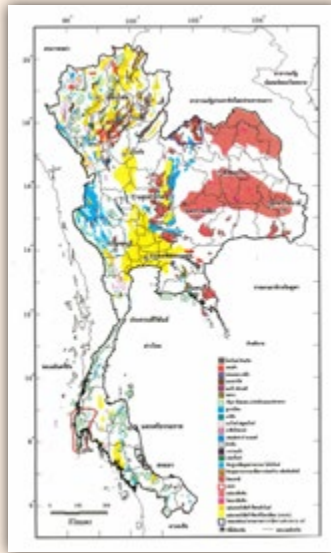
ภาพที่ 3
สภาพภูมิประเทศ
ที่มา : <http://www.facebook.com/คนอนุรักษ์>



ภาพ 4 ชั้นหินคดโค้ง
ที่มา : http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/6/index_ch_6-2.htm



ก.



ข.



ภาพที่ 5
ก. แผนที่แสดง
แหล่งแร่
ในประเทศไทย
ข. แผนที่แสดง
การแผ่กระจาย
ของหินอัคนีและ
ขอบเขตแนว
หินแกรนิตของ
ประเทศไทย

การศึกษาเกี่ยวกับสสารที่ 6 เป็นสสารที่ศึกษาเกี่ยวกับระบบใหญ่ๆ 3 ระบบ คือ ธรณีภาค อุทกภาค และบรรยากาศ ในส่วนของธรณีภาคเป็นการศึกษาเกี่ยวกับ การเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก โดยนักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจะได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก จากตัวอย่างที่ชัดเจนและใกล้ตัว ตัวอย่างเช่น จากภาพที่ 3 นักเรียนในระดับนี้จะเรียนรู้ว่า บนผิวโลกมีการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาจนทำให้ผิวโลกมีรูปร่างและลักษณะแตกต่างกัน โดยอาจเกิดจากกระบวนการต่างๆ ได้แก่ กระบวนการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การนำพา การสะสมตัวของตะกอน และการตกผลึก และปัจจัยที่ทำให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาเหล่านี้ได้แก่ การกระทำของน้ำ ลม ธารน้ำแข็ง แรงโน้มถ่วงของโลก สิ่งมีชีวิต การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ และปฏิกิริยาเคมีต่างๆ แต่เมื่อนักเรียนอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จะได้ศึกษาไปถึงการเปลี่ยนแปลงภายในโลก โดยศึกษาว่าโลกมีโครงสร้าง ลักษณะ และองค์ประกอบอย่างไร เพราะเหตุใดเปลือกโลกจึงเคลื่อนที่ได้จนส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางธรณีวิทยาในลักษณะต่างๆ เช่น การเกิดชั้นหินคดโค้ง (ดังภาพที่ 4) การเกิดภูเขาไฟ การเกิดหมู่เกาะบางแห่ง การเกิดแผ่นดินไหว

และในทางกลับกัน ข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ถือเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยสืบสวนไปสู่เหตุการณ์ในอดีตได้ ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับชนิดของหิน ลักษณะที่ปรากฏในชั้นหิน ซากดึกดำบรรพ์ โครงสร้างทางธรณีวิทยา และอื่นๆ จะสามารถนำไปอธิบาย การเปลี่ยนแปลงบนโลกในอดีตได้ เช่น ในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อสำรวจลำดับชั้นหินของหมวดหินมหาสารคาม พบชั้นเกลือหินและแร้โพแทชมาก (บริเวณสีแดง

ในภาพ 5ก) ซึ่งเป็นกลุ่มแร่ที่เกิดจากการตกตะกอนโดยการระเหยของน้ำทะเลในแอ่งปิด ดังนั้นสมมติฐานเบื้องต้น คือ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนืออาจเคยเป็นทะเลหรือทะเลสาบน้ำเค็มมาก่อน นอกจากนี้หากมีข้อมูลซากดึกดำบรรพ์มาประกอบ จะทำให้สามารถประติดประต่อเรื่องราวได้ว่า สภาพแวดล้อมในอดีต ณ บริเวณนี้เป็นอย่างไร มีอายุอยู่ในช่วงยุคใดเมื่อเทียบกับมาตราธรณีกาล

เมื่อกล่าวถึงดิน หิน และแร่ นักเรียนจะได้เริ่มเรียนรู้เกี่ยวกับการเกิด ลักษณะ และสมบัติที่แตกต่างกัน จึงทำให้มนุษย์นำไปใช้ประโยชน์ในด้านที่แตกต่างกัน เช่น หินอ่อนนำมาปูผนังและพื้น ยิปซัมนำมาทำแผ่นฝ้าเพดานกันความร้อน และปูนปลาสเตอร์ดินขาวใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตปูนซีเมนต์ และปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน แต่เมื่อนักเรียนได้ศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยามากขึ้นจะเข้าใจได้ว่า แร่แต่ละชนิดนั้นไม่ได้พบได้ทั่วไป แต่จะพบในบริเวณที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งอาจเป็นบริเวณที่มีแร่เพียงชนิดเดียว หรือกลุ่มแร่ซึ่งมีลักษณะที่มีความสัมพันธ์ด้านการกำเนิด และเมื่อนำมาเชื่อมโยงความรู้กับเรื่องการเปลี่ยนแปลงภายในโลก จะพบว่าการเกิดแหล่งแร่ ณ บริเวณใดในชั้นเปลือกโลก มักเกิดจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกในอดีต ดังแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในภาพที่ 5ก และ 5ข จะเห็นว่า แนวการแพร่กระจายของหินแกรนิตในประเทศไทย คือ แนวตะวันตก แนวตอนกลาง และแนวตะวันออกเฉียง จะสัมพันธ์กับแนวรอยเลื่อนของประเทศไทยที่หินหนืดสามารถแทรกดันขึ้นมาแล้วเย็นตัวลง ซึ่งเป็นบริเวณเดียวกับที่พบแหล่งแร่ดีบุก แสดงว่าการเกิดแร่ดีบุกมีความสัมพันธ์กับหินพวกแกรนิตหรือหินชั้นที่อยู่ข้างเคียง (บริเวณสีเขียวในภาพ 5ก) การเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลทางธรณีวิทยาเหล่านี้ยังสามารถขยายความรู้ไปถึงการนำไปใช้ประโยชน์ต่อเนื่องได้อีกทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การท่องเที่ยว และอื่นๆ เช่น ตัวอย่างเรื่องการรู้ข้อมูลเกี่ยวกับ


แหล่งแร่ จะสามารถนำไปใช้วางแผนการทำเหมืองหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องใช้แร่เหล่านั้นเป็นวัตถุดิบได้

ในส่วนของการศึกษาทางอุทกภาคเป็นการศึกษาเกี่ยวกับส่วนที่เป็นน้ำ ทั้งน้ำในบรรยากาศ หยาดน้ำฟ้า น้ำที่อยู่ในแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำบาดาล ซึ่งมีทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมทั้งน้ำที่อยู่ในรูปของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลก และบริเวณภูเขาสูง โดยน้ำจากแหล่งเหล่านี้จะเกิดการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องเกิดเป็นวัฏจักรน้ำ ดังนั้นในส่วนของการศึกษาทางอุทกภาคกับบรรยากาศจึงมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ถ้าเมื่อใดเกิดความผิดปกติขึ้นกับระบบใดระบบหนึ่ง จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอีกระบบทันที เช่น ถ้าเกิดความแปรปรวนของลมฟ้าอากาศ ได้แก่ มรสุม พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน เอลนีโญและลานีญา อาจส่งผลให้เกิดภัยพิบัติต่างๆ ได้ เช่น น้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ดินถล่ม

มนุษย์เป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้ง 3 ระบบตลอดเวลา ไม่ว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อระบบใดระบบหนึ่ง ทั้งเกิดจากธรรมชาติหรือฝีมือของมนุษย์เอง ล้วนแล้วส่งผลต่อเนื่องกันโดยอัตโนมัติ ดังนั้นการที่นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาถึงสาเหตุและกระบวนการเกิดของปรากฏการณ์ต่างๆ ทั้งปรากฏการณ์เรือนกระจก ภาวะโลกร้อน ดินถล่ม หลุมยุบ แผ่นดินทรุด ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว สึนามิ น้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก การกัดเซาะชายฝั่ง จะทำให้สามารถรู้เท่าทันและวางแผนเพื่อรับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากการศึกษาสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนโลกโดยตรง การศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่นอกโลกก็เป็นเรื่องสำคัญนั่นคือ **การศึกษาด้านดาราศาสตร์** เพราะสิ่งที่อยู่นอกโลกเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลต่อโลกของเรา โดยเฉพาะอย่างยิ่งปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ เช่น การเกิดกลางวัน กลางคืน ทิศฤดูกาล ข้างขึ้นข้างแรม น้ำขึ้นน้ำลง จันทรุปราคา สุริยุปราคา ซึ่งจะได้ศึกษาในระดับประถมจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้น ส่วนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถขยายอาณาเขตในการศึกษาสิ่งที่อยู่ไกลออกไปจากโลกได้มากขึ้น นั่นคือ **เทคโนโลยีอวกาศ** ทำให้สามารถค้นพบข้อมูลเพิ่มเติมจนสามารถเข้าใจถึงวิวัฒนาการและความสัมพันธ์ของเอกภพ กาแล็กซี ระบบดาวฤกษ์ ระบบสุริยะ และโลกของเรา หรือแม้แต่ปรากฏการณ์บางอย่างที่เกิดขึ้นนอกโลกแต่สามารถส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของมนุษย์บนโลกได้ เช่น พายุสุริยะ ปรากฏการณ์ sun outage นอกจากนี้ยังมีอีกหลายสิ่งที่เราอาจไม่เคยนึกถึงมาก่อนว่า นวัตกรรมหลายอย่างที่ใช้กันแพร่หลายในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการสื่อสารจะเป็นการนำเทคโนโลยีอวกาศมาประยุกต์ใช้

จากที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้เขียนมีความเห็นว่า การเรียนหลักสูตรโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ นั้น ตั้งต้นจากสิ่งที่เรารู้จักและพบเห็นในชีวิตประจำวัน แต่สิ่งที่ต้องทำการเรียนรู้ คือ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น และรู้ได้อย่างไร ดังนั้นรายวิชานี้จึงเป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจธรรมชาติ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้สอน จะขอเชื่อมโยง กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ว่า การเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ในวิชานี้ น่าอยู่ในขั้นการขยายความรู้ (elaboration) หมายความว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา รวมทั้งคณิตศาสตร์ มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม แล้วนำไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ทางธรณีวิทยา ดาราศาสตร์ และบรรยากาศได้

“อย่าปล่อยให้ประเทศของเราได้เรียนรู้และเข้าใจในเรื่องเหล่านี้เป็นประเทศสุดท้าย หรือรอให้เกิดเหตุการณ์บางอย่างก่อนแล้วจึงค่อยหันมาให้ความสนใจ เพราะเมื่อถึงวันนั้นอาจสายเกินไปที่จะแก้ไข ดังเช่นเหตุการณ์สึนามิ ในปี พ.ศ. 2547” 



ภาพที่ 6 การเกิดน้ำท่วม น้ำป่าไหลหลาก ที่มา : <http://news.springnewstv/>



ภาพที่ 7 ภาพถ่ายดาวเทียม การเกิดพายุหมุนเขตร้อน ที่มา : <http://www.thaiwater.net/>



ภาพที่ 8 กาแล็กซี ที่มา : <http://www.thaigood-view.com/library/contest2553/type1/science03/30/page2/galaxy.html>

บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากรธรณี. (2542). *ธรณีวิทยาประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี.
- ปัญญา จารุศิริ และคณะ. (2545). *ธรณีวิทยากายภาพ*. กรุงเทพฯ: พลัสเพรส. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน *โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียน *รายวิชาเพิ่มเติม โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.