แบบจำลองทางเลือกสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแสดงเวลาขึ้นและตกโดยประมาณของดวงจันทร์และหน่วยเวลา โมงเช้า โมงเย็น ทุ่ม ตี

พัดตาวัน นาใจแก้ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เมือง อุดรธานี 41000

E-mail: tawannar@gmail.com

รับบทความ: 12 พฤศจิกายน 2557 ยอมรับตีพิมพ์: 30 มีนาคม 2558

บทคัดย่อ

ถึงแม้ว่าปัจจุบันคนส่วนใหญ่ทั่วโลกจะคุ้นเคยกับหน่วยเวลาที่เป็นสากลคือ นาฬิกา ซึ่งใน 1 วันจะแบ่งออกเป็น 24 ชั่วโมงโดยมีความสัมพันธ์กับเวลาขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ อย่างไรก็ตามในประเทศไทยยังมีการกำหนดหน่วยเวลาอีกหน่วย ซึ่งประกอบด้วยหน่วยเวลาย่อย 4 หน่วยคือ โมงเช้า โมงเย็นหรือบ่ายโมง ทุ่ม และตี ซึ่งยังเป็นที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันโดยหน่วยเวลาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับเวลาขึ้น–ตกของดวงจันทร์ ในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับดวงจันทร์นั้นยังมีการเชื่อมโยงถึงประเด็นหน่วยเวลาไทยกับเวลาขึ้น–ตกของดวงจันทร์ไม่มาก ดังนั้นรายงานนี้จึงต้องการนำเสนอแบบจำลองทางเลือกสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลาไทย โดยเป็นแบบจำลองอย่างง่ายที่ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายและราคาถูก (คือกระดาษแข็ง) ซึ่งแบบจำลองนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้เวลาขึ้นและตกโดยประมาณของดวงจันทร์วันข้างขึ้น–ข้างแรมต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้ง่ายต่อการจำเมื่อรู้เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันแล้ว จะสามารถวางแผนสำหรับการจัดกิจกรรมการดูดาวในเวลากลางคืนได้ในวันที่เหมาะสม เนื่องจากต้องเป็นวันและเวลาไม่มีแสงรบกวนจากดวงจันทร์

คำสำคัญ: แบบจำลองทางเลือก เวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ หน่วยเวลา โมงเช้า โมงเย็น ทุ่ม ตี

An Alternative Model Represented Relationship between Time of Moonrise/Moonset and Thai Time Unit of Mong–Chao, Mong–Yen, Toom and Tee

Pattawan Narjaikaew

Udon Thani Rajabhat University, Muang, Udon Thani 41000, Thailand
E-mail: tawannar@gmail.com

Abstract

Most of the countries use the time of day with their local solar time based on the Sun's position in the sky. The unit of time measurement is hour, and there are 24 hours a day. Alternatively, the hour of the day in Thailand are called as Mong–Chao, Mong–Yen or Bai–Mong, Toom, and Tee which are related to the time of moonrise and moonset through a month. However, there is rarely made this link to classroom. Therefore, this article aims to present an alternative model which shows the relationship between time of moonrise/moonset and Thai time unit of Mong–Chao, Mong–Yen, Toom and Tee. It is easy to use to assist students to know and remember the time of moonrise/moonset through a month since it is related to Thai time unit. In addition, teachers are able to plan the date and time for doing star observation activity because during viewing the night sky could not be affected by the moonlight.

Keywords: Alternative model, Time of moonrise and moonset, Mong–Chao, Mong–Yen or Bai–Mong, Toom and Tee

บทนำ

วิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงแค่องค์ความรู้ แต่ยังรวมถึงวิธีการได้มาซึ่งองค์ความรู้และกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจากธรรมชาติ โดยอาศัยวิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นหาความรู้ต่าง ๆ จากธรรมชาติได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เริ่มจากคำถามหลักอยู่ 3 คำถาม ได้แก่ (1) คำถาม What (อะไร) เป็นคำ-

ถามที่นักวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลจากการสังเกตสภาพจริงของวัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ และมีการบันทึกไว้อย่างถูกต้องเพื่อนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ให้เป็นความรู้ต่อไป (2) คำถาม How (อย่างไร) เป็นคำถามที่ใช้ถามการลำดับเหตุการณ์ที่เกิดก่อน–หลังแล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ และหาสมมติฐานในการตอบปัญหา เพื่อค้นคว้าหาคำตอบที่จะออกมาเป็นความรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป และ (3) คำถาม Why (ทำไม) เป็นคำถามที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อธิบายเหตุผลของการเกิดของปรากฏการณ์ใด ๆ ว่าทำไมเป็นเช่นนั้น (พันธ์ ทองชุมนุม, 2547)

การศึกษาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาคนและประเทศชาติ ดังนั้นหลายประเทศจึงนำวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรการเรียนการสอน (Bennett, Lubben and Thompson, 2013) การรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนทราบและเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ทุกคนจำเป็นจะต้องรู้วิทยาศาสตร์ (Tasakorn and Pongtabodee, 2005) บุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มในการประกอบอาชีพที่มั่นคงในอนาคต อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันพบว่าจำนวนผู้เรียนที่เลือกเรียนสาขาวิทยาศาสตร์ในระดับมหาวิทยาลัยมีแนวโน้มลดลง อาจเป็นผลมาจากการจัดสภาพแวดล้อมด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ที่อยู่รอบตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเลือกเรียนวิทยาศาสตร์ลดลง (Osborne, Simon and Collins, 2003)

ดาราศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เก่าแก่อีกศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ การนำดาราศาสตร์มาบรรจุในหลักสูตรสำหรับการเรียนการสอนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานนั้น พบว่า เนื้อหาดาราศาสตร์เป็นเรื่องใหม่ในหลายประเทศ และมีงานวิจัยเผยว่านักเรียนและครูมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหลายประเด็นที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ดาราศาสตร์ (Bektasli, 2013) สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักเรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์รอบตัวมาก่อนที่จะได้รับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมีอยู่นั้นมาจากการบอกกล่าวของคนรอบข้าง และแนวคิดเหล่านั้นส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับ (Duit and Treagust, 2003) ซึ่งในประเทศไทยเนื้อหาดาราศาสตร์ได้ รับการบรรจุเป็นเนื้อหาใหม่ ในสาระที่ 7 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 จนถึงปัจจุบัน

การรู้ดาราศาสตร์นอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ในห้องเรียนเข้ากับปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน และทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับแต่ละระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและอุดมศึกษาแบบเดิมนิยมใช้วิธีการบรรยายที่ผู้สอนอธิบายมโนทัศน์และผู้เรียนเป็นผู้รับฟังและคัดลอกข้อความที่ถูกนำเสนอ

ลงในสมุดบันทึก (Chang, Jones and Kunnemeyer, 2002) วิธีการดังกล่าวนี้ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น (Engelhardt and Beichner, 2004) การนำแบบจำลองมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้เสนอแนะว่าสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ แบบจำลองเป็นตัวแทนของวัตถุ ปรากฏการณ์หรือแนวคิด (Gilbert, 2000) มีรายงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาที่พบว่า การใช้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนรู้จากแบบจำลอง (Treagust, Chittleborough and Mamiala, 2002) และแบบจำลองวิทยาศาสตร์สามารถทำให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาได้ลึกซึ้งขึ้น (Krell, Belzen and Krüger, 2012; Shwartz et al., 2007, 2009)

สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับดวงจันทร์ที่มีความสัมพันธ์กับคนบนโลกมาแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้แสงจากดวงจันทร์ในเวลากลางคืนในการมองเห็นเส้นทาง การพรรณนาความสวยงามของแสงจันทร์ในรูปแบบนิทาน เรื่องเล่าต่าง ๆ หรือการนำรูปแบบการเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์ที่คนบนโลกมองเห็นมาสร้างปฏิทิน ดังนั้นรายงานนี้จึงต้องการนำเสนอแบบจำลองทางเลือกสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลาไทย โดยแบบจำลองที่สร้างขึ้นในครั้งนี้มีแนวคิดจากแบบจำลองการมองเห็นดวงจันทร์ในดิถีต่าง ๆ (moon finder) ของ Bueter (2012) ที่ทำมาจากแผ่นกระดาษแข็ง แต่ในแบบจำลองดังกล่าวไม่ได้ระบุเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ แม้จะมีการนำมาประยุกต์ใช้โดยมีเวลาขึ้น–ตกกำกับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดาราศาสตร์ แต่ยังขาดการเชื่อมโยงกับหน่วยเวลาที่มีหน่วยเป็นโมงเช้า บ่ายโมง ทุ่ม และตี ซึ่งเป็นอีกหน่วยเวลาหนึ่งที่ใช้ในประเทศไทย โดยดวงจันทร์แต่ละวันขึ้นและตกช้ากว่าเดิมวันละประมาณ 50 นาที แต่ละวันดวงจันทร์จะขึ้นเวลาแตกต่างกันและมีเวลาที่แน่นอนโดยใช้การคำนวณ ในปัจจุบันมีโปรแกรมแสดงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในวันเดือนปีแบบต่าง ๆ ซึ่งยากต่อการจดจำ ดังนั้นแบบจำลองอย่างง่ายในครั้งนี้จะช่วยทำให้นักเรียนสามารถคาดการณ์เวลาขึ้นและตกโดยประมาณของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ อีกทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้หาได้ง่ายและราคาถูก (คือ กระดาษแข็ง) แบบจำลองนี้ช่วยให้ผู้เรียนรู้เวลาขึ้นและตกโดยประมาณของดวงจันทร์ในวันข้างขึ้น-ข้างแรมต่าง ๆ โดยเวลาการขึ้นของดวงจันทร์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับหน่วยเวลาไทย ซึ่งช่วยให้ง่ายต่อการจำและเมื่อรู้เวลาขึ้นตกของดวงจันทร์ในแต่ละวัน จะทำให้สามารถวางแผนในการจัดกิจกรรมการดูดาวในเวลากลางคืนได้ในวันที่เหมาะสม เนื่องจากต้องเป็นวันและเวลาที่ไม่มีแสงรบกวนจากดวงจันทร์

วิธีการสร้างแบบจำลอง

วัสดุ/อุปกรณ์

1. กระดาษเทา-ขาว กระดาษแข็งหรือจานกระดาษ
2. ไม้โปรแทคเตอร์/ครึ่งวงกลมที่วัดมุม
3. ปากกาหรือดินสอ
4. วงเวียน
5. ไม้บรรทัด
6. สี
7. หมุดปัก

วิธีทำ

ในการสร้างแบบจำลองแสดงเวลาขึ้น-ตกโดยประมาณของดวงจันทร์ มีวิธีการดังนี้

1. นำวงเวียนวาดวงกลมบนกระดาษแข็งตามขนาดที่ต้องการ โดยเตรียมกระดาษเป็นวงกลม 2 แผ่นที่มีขนาดแตกต่างกัน วงกลมที่ 1 ใช้ สำหรับเขียนวันขึ้น 1 ค่ำ ถึงแรม 15 ค่ำ ซึ่งมีจำนวน 30 วัน ดังนั้นควรแบ่งสัดส่วนกระดาษออกเป็น 30 ส่วน โดยเริ่มจากลากเส้นจากจุดศูนย์กลางออกไปที่ส่วนของวงกลมที่จุดใดจุดหนึ่ง จากนั้นลากเส้นตรงที่ 2 และเส้นต่อ ๆ ไปให้ห่างจากเส้นเดิมด้วยมุม 12 องศา ส่วนวงกลมที่ 2 มีขนาดเล็กกว่าวงกลมที่ 1 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้สร้าง แต่ต้องไม่บังตัวหนังสือที่เขียนวันขึ้น 1 ค่ำ ถึง ขึ้น 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำถึงแรม 15 ค่ำ ตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 1ก

2. นำวงกลมที่ 2 มากำหนดสัดส่วนโดยแบ่งเป็น 24 ส่วนด้วยวิธีการเดิม (มุม 15 องศา) จากนั้นเขียนเวลาตั้งแต่ 01.00 น. – 24.00 น. ลงจนครบทั้ง 24 ส่วน ตามทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ดังภาพที่ 1ข และระบายสีตามต้องการ

3. ระบายสีวงกลมที่ 1 แยกเป็น 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 คือ ขึ้น 1 ค่ำ – ขึ้น 8 ค่ำ ส่วนที่ 2 คือ ขึ้น 9 ค่ำ – ขึ้น 15 ค่ำ ส่วนที่ 3 คือ แรม 1 ค่ำ – แรม 8 ค่ำ และส่วนที่ 4 คือ แรม 8 ค่ำ – แรม 15 ค่ำ

4. นำแผ่นกระดาษทั้ง 2 มาวางซ้อนทับกันโดยให้วันเดือนดับ (new moon) ตรงกับเวลาประมาณ 12.00 น.

5. ตัดกระดาษแข็งเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มีขนาดเล็กกว่าแผ่นวงกลมวงเล็กและต้องไม่บังตัวหนังสือที่แสดงเวลาของวงกลมที่ 2 โดยตัดบริเวณตรงกลางของฐานสามเหลี่ยมให้มีส่วนเกินออกมาเป็นปุ่มขนาดเล็กสำหรับใช้หมุดปัก

6. นำกระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมวางซ้อนด้าน บนกระดาษวงกลมที่ 1 และ 2 โดยใช้หมุดปักลงตรงกลางเพื่อให้สามเหลี่ยมหมุนรอบได้ตามทิศทางที่ต้องการ โดยเขียนที่ฐานสามเหลี่ยมด้านขวาเป็นคำว่า “ขึ้น” ส่วนด้านซ้ายเป็น “ตก”

<u>หมายเหตุ</u> ในการกำหนดทิศทางจากวันขึ้น 1 ค่ำ ถึงขึ้น 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำถึงแรม 15 ค่ำ สามารถกำหนดทิศทาง*ตามเข็มนาฬิกา*ได้ โดยต้องกำหนดทิศทางของเวลาตั้งแต่ 01.00 น. – 24.00 น. เป็นทิศทางตามเข็มนาฬิกา และเขียนคำที่ฐานสามเหลี่ยมด้านขวาเป็นคำว่า “ตก” ส่วนด้านซ้ายเป็น “ขึ้น” ดังแสดงในภาพที่ 2ก และ 2ข ที่แสดงส่วนประกอบของแบบจำลองที่มีทิศทาง วัน และเวลาตามเข็มนาฬิกา

วิธีการใช้งาน

ถ้าต้องการรู้ว่าดวงจันทร์วันต่าง ๆ ขึ้นเวลาประมาณเท่าใด ให้หมุนยอดของรูปสามเหลี่ยมไปตรงกับวันขึ้น-แรมนั้น จากนั้นให้ดูที่ฐานสามเหลี่ยมด้านขวาของฐานสามเหลี่ยม (มีคำว่า ขึ้น) ซึ่งบอกเวลาขึ้นและด้านซ้ายของฐานสามเหลี่ยม (มีคำว่า ตก) บอกเวลาตกโดยประมาณของดวงจันทร์ในวันขึ้น-แรมนั้น ๆ เช่น อยากรู้ว่าดวงจันทร์วันขึ้น 1 ค่ำขึ้นและตกเวลาประมาณช่วงใด ให้หมุนยอดของรูปสามเหลี่ยมไปตรงกับวันขึ้น 1 ค่ำ ซึ่งเวลาที่ขึ้นของดวงจันทร์ขึ้น 1 ค่ำคือประมาณ 07.00 น. (หรือ 1 โมงเช้า) และเวลาตกคือประมาณ 19.00 น. เดือนไทยแต่ละเดือนมีจำนวนวันไม่เท่ากัน คือ เดือนเต็ม (เดือนคู่) มีวันขึ้น 1 ค่ำ – ขึ้น 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำ – แรม 15 ค่ำ ส่วนเดือนขาด (เดือนคี่) มีวันขึ้น 1 ค่ำ – ขึ้น 15 ค่ำ และแรม 1 ค่ำ – แรม 14 ค่ำ แบบจำลองนี้ใช้ประมาณเวลาการขึ้น–ตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ประมาณ 30 วัน

จากการระบุเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในระยะเวลา 1 เดือน จากแบบจำลองนี้พบความสัมพันธ์ของเวลาที่ดวงจันทร์ขึ้น โดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นช่วงวันขึ้น 1 ค่ำ – ขึ้น 8 ค่ำ ดวงจันทร์จะขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 07.00 น. – 12.00 น. หรือเป็นในหน่วยเวลาไทยคือ ตั้งแต่ 1 โมงเช้า – เที่ยง

ส่วนที่ 2 เป็นช่วงวันขึ้น 9 ค่ำ – ขึ้น 15 ค่ำ ดวงจันทร์ขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 13.00 น. – 18.00 น. หรือเป็นในหน่วยเวลาไทยคือ ตั้งแต่บ่าย 1 โมง – 6 โมงเย็น

ส่วนที่ 3 เป็นช่วงวันแรม 1 ค่ำ – แรม 8 ค่ำ ดวงจันทร์ขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 19.00 น. – 24.00 น. หรือเป็นในหน่วยเวลาไทยคือ ตั้งแต่ 1 ทุ่ม – เที่ยงคืน

ส่วนที่ 4 เป็นช่วงวันแรม 8 ค่ำ – แรม 15 ค่ำ ดวงจันทร์ขึ้นในช่วงเวลาประมาณ 01.00 น. – 06.00 น. หรือเป็นในหน่วยเวลาไทยคือ ตั้งแต่ตี 1 – 6 นาฬิกา

แบบจำลองนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถจำเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวันได้ง่ายขึ้น เพราะเวลาขึ้นโดยประมาณของดวงจันทร์มีความสัมพันธ์กับหน่วยเวลาไทย โดยข้างขึ้นส่วนที่ 1 ดวงจันทร์ขึ้นในหน่วยเวลา “โมงเช้า” ข้างขึ้นส่วนที่ 2 ดวงจันทร์ขึ้นในหน่วยเวลา “บ่ายโมง” ข้างแรมซึ่งเป็นส่วนที่ 3 ดวงจันทร์ขึ้นในหน่วยเวลา “ทุ่ม” และข้างแรมส่วนที่ 4 ดวงจันทร์ขึ้นในหน่วยเวลา “ตี”

การนำโมเดลไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

การนำแบบจำลองที่สร้างขึ้น (ภาพที่ 3 แสดงตัวอย่างของแบบจำลองสำหรับการระบุเวลาขึ้น–ตกของดวงจันทร์) นี้ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้สอน ซึ่งสามารถปรับให้เหมาะสมกับระดับเนื้อหาและระดับผู้เรียน ซึ่งขอเสนอวิธีการนำไปใช้ 2 แนวทาง ดังนี้

แนวทางที่ 1

เนื่องจากเนื้อหาข้างขึ้นข้างแรมในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจัดไว้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งนักเรียนจะได้สร้างแบบจำลองและอธิบายปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรม เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้สาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรม ผู้สอนอาจให้นักเรียนเรียนรู้เวลาขึ้น–ตกของดวงจันทร์จากการใช้แบบจำลองนี้ เพื่อให้นักเรียนรู้เวลาขึ้นและตกโดยประมาณของดวงจันทร์วันข้างขึ้น-ข้างแรมต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับหน่วยเวลาไทยที่ยังใช้กันอยู่ในปัจจุบัน

แนวทางที่ 2

สำหรับการนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมเสริมนอกเวลาเรียน เช่น กิจกรรมค่าย กิจกรรมการจัดอบรมนักเรียนหรือครูนั้นหลังจากที่มีการจัดกิจกรรมสาเหตุการเกิดข้างขึ้นข้างแรมแล้ว อาจให้นักเรียนหรือผู้เข้าอบรมศึกษาเวลาการขึ้นและตกของดวงจันทร์แต่ละวันในรอบ 1 ปี คือ 12 เดือน โดยถ่ายเอกสารเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรอบ 1 ปี จากนั้นให้นักเรียนหรือผู้เข้าอบรมช่วยกันสร้างแบบจำลองอย่างง่ายเพื่อให้ระบุเวลาขึ้นและตกโดยประมาณของดวงจันทร์ หรืออาจนำเสนอแบบจำลองเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเวลาขึ้นของดวงจันทร์ได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในการวางแผน การนำนักเรียนออกไปสังเกตท้องฟ้าในเวลากลางคืนเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มดาวต่าง ๆ บนท้องฟ้าซึ่งผู้วางแผนกิจกรรมต้องรู้ว่าวันนั้นช่วงเวลาที่จะดูดวงดาวได้ชัดเจนต้องเป็นเวลาที่ไม่มีดวงจันทร์ปรากฏบนท้องฟ้า

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). **การสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

Bennett, J., Lubben, F., and Thompson, G. H. (2013). Schools that make a difference to post–compulsory uptake of physical science subjects: Some comparative case studies in England. **International Journal of Science Education** 35(4): 663–689.

Bueter, C. (2012). **Moon Finder activity with paper plates**. Retrieved from http://analyzer.depaul.edu/paperplate/Moon%20Finder.htm, November 1, 2014.

Chang, W., Jones, A., and Kunnemeyer, R. (2002). Interactive teaching approach in year one university physics in Taiwan: Implementation and evaluation. **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching** 3(1): 217–217.

Duit, R., and Treagus, D. F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. **International Journal of Science Education** 25(6): 671–688.

Engelhardt, P. V., and Beichner, R. J. (2004). Teachers' understanding of direct current resistive electrical circuits. **American Journal of Physics** 72(1): 98–115.

Krell, M., Belzen, A. U., and Krüger, D. (2012). Students' understanding of the purpose of models in different biological contexts. **International Journal of Biology Education** *2*(2): 1–34.

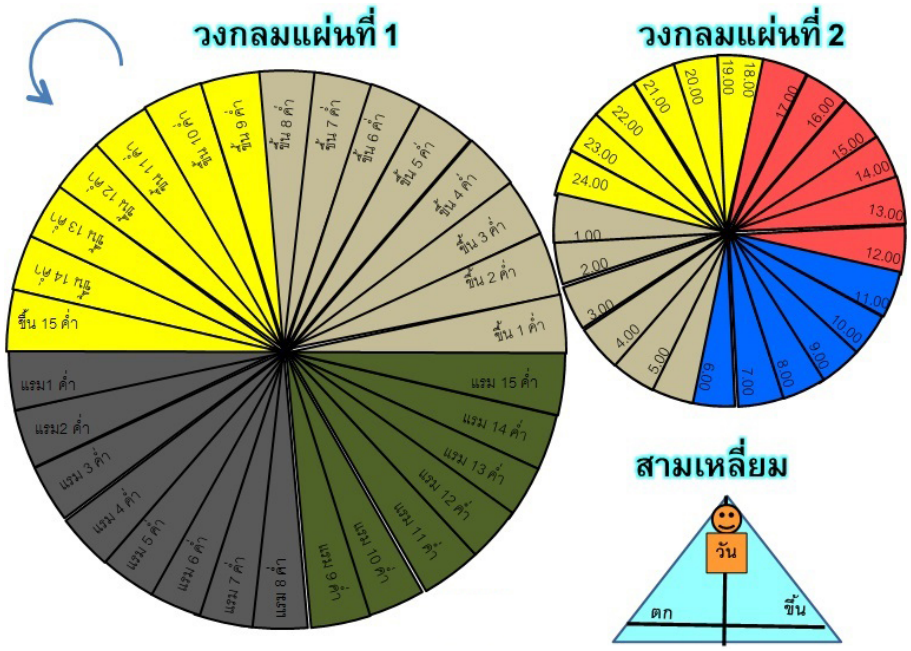
Osborne, J. F., Simon, S., and Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. **International Journal of Science Education** 25(9): 1049–1079.

Schwarz, V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., and others. (2009). Developing a learning progress-ion for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. **Journal of Research in Science Teaching** 46(6): 632–654.

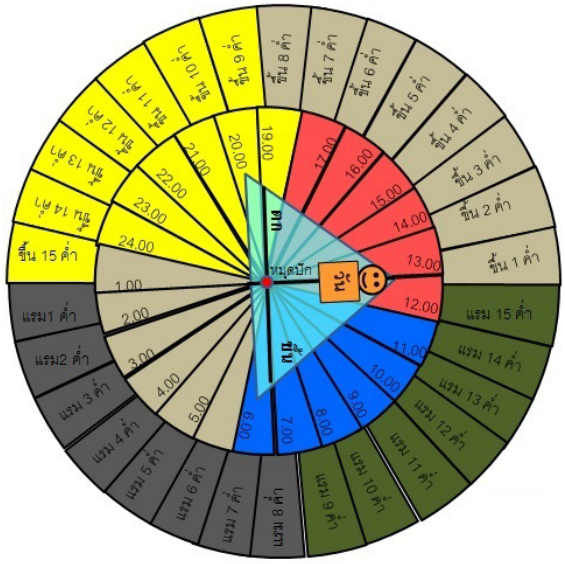
Shwartz, Y., Rogat, A., Merritt, J., and Krajcik, J. (2007, April). The effect of classroom practice on students understanding of models. A paper presented at the annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching. New Orleans, LA.

Tasakorn, P., and Pongtabodee, S. (2005). **Research report: Science and technology curriculum for primary, secondary, and ternary education in Thailand.** Bangkok: The Secretarial of the Senate.

Treagust, D. V., Chittleborough, G., and Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific model in learning science**. International Journal of Science Education**, 24(4). 357–368.

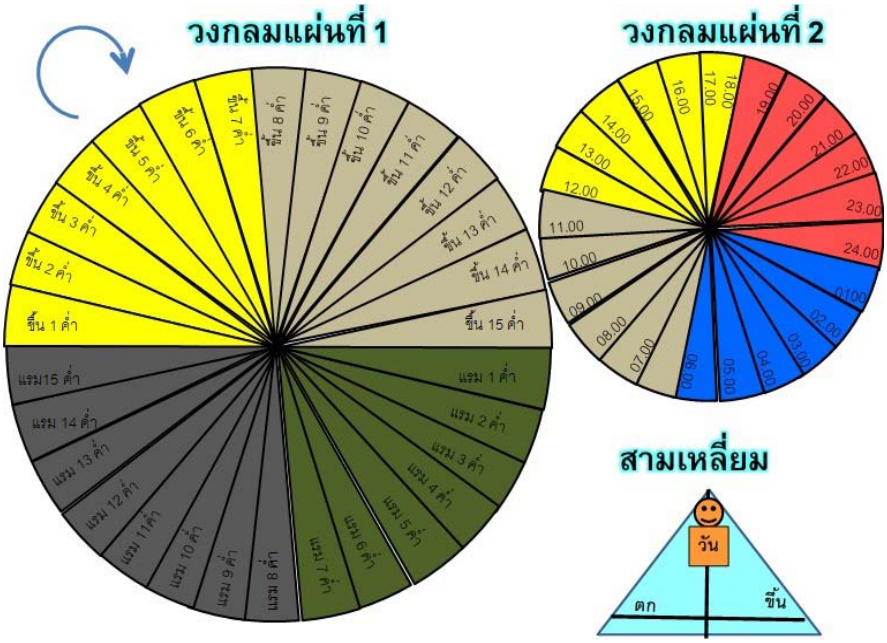


1ก

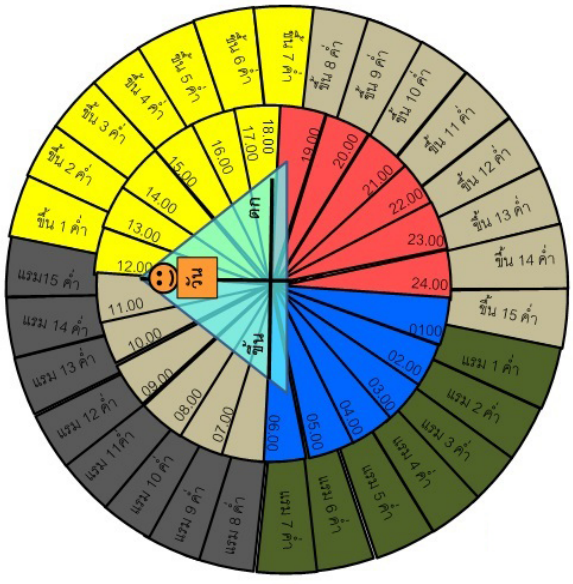


1ข

ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของแบบจำลองเวลาขึ้น–ตกโดยประมาณของดวงจันทร์ที่มีทิศทางวันและเวลาทวนเข็มนาฬิกา (ก) แผ่นกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปวงกลมและรูปสามเหลี่ยม (ข) แบบจำลองเวลาขึ้นตกที่ประกอบเสร็จแล้ว



2ก



2ข

ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของแบบจำลองเวลาขึ้น–ตกโดยประมาณของดวงจันทร์ที่มีทิศทางวันและเวลาตามเข็มนาฬิกา (ก) แผ่นกระดาษแข็งที่ตัดเป็นรูปวงกลมและรูปสามเหลี่ยม (ข) แบบจำลองเวลาขึ้นตกที่ประกอบเสร็จแล้ว

ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบจำลองเวลาขึ้น–ตกโดยประมาณของดวงจันทร์ที่สร้างขึ้น