

การประชุมวิชาการดาราศาสตร์เพื่อเยาวชน ครั้งที่ 3
ความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก และฤดูกาล

นางสาวอภิญญา ประสมสุด¹, นายพรพิชัย พาขุนทด²

¹ ตาเบาวิทยา, ต.ตาเบา อ.ปราสาท จ.สุรินทร์ และ อีเมล prasomsud2543@gmail.com

² ตาเบาวิทยา, ต.ตาเบา อ.ปราสาท จ.สุรินทร์ และ อีเมล phonphichai6@gmail.com

ครูที่ปรึกษา นายอัศรพล ราโซ, นางสาวชฎานิชฐ์ สุรสอน, นายศักดิ์อนันต์ อนันตสุข

บทคัดย่อ

ดวงอาทิตย์ขึ้นและตก ไม่ซ้ำรอยเดิมทุกวัน โดยในรอบ 1 ปี จะมีบางวันที่ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือและตกทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือ บางวันขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ โดยมีเพียง 2 วันเท่านั้น ที่ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงพอดิ และตกทางทิศตะวันตกพอดิคือ วันที่ 21 มีนาคมและวันที่ 23 กันยายน โดย 2 วันนี้ กลางวันมีระยะเวลาเท่ากับกลางคืน วันที่ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือมากที่สุดคือ วันที่ 21 มิถุนายน ในวันนี้เวลากลางวันจะมากกว่ากลางคืนที่สุด ส่วนในวันที่ 22 ธันวาคม ดวงอาทิตย์จะขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้มากที่สุด และตกทางทิศตะวันตกเฉียงใต้มากที่สุด ช่วงเวลากลางคืนจะมากกว่ากลางวันที่สุด ปรากฏการณ์เหล่านี้ ทำให้เกิดฤดูกาล ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ และระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลกในแต่ละวัน

โครงงานนี้ จะแสดงให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก และฤดูกาลของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์จากแผนที่ดาว ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ร่วมกับการศึกษาด้วยโปรแกรม Stellarium ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจความแตกต่างของระยะเวลากลางวันกลางคืนในแต่ละฤดูกาลกับเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ในรอบปีได้

คำสำคัญ: เวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์, กลางวันกลางคืน, ฤดูกาล

บทนำ

เนื่องจากแกนโลกเอียงทำมุม 23.5 องศา และแกนของโลกชี้ไปยังจุดใดจุดหนึ่งบนท้องฟ้าเพียงจุดเดียว ทำให้แกนของโลกด้านหนึ่งเบนเข้าหาดวงอาทิตย์ ส่วนแกนอีกด้านหนึ่งจะเบนออกห่างจากดวงอาทิตย์เสมอ ผลจากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์จะทำให้เกิดความผันแปรของระยะเวลากลางวันและกลางคืน เช่น เมื่อซีกโลกเหนือเบนออกจากดวงอาทิตย์ (สิ่งที่สังเกตได้จากโลก คือ ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงใต้) จะทำให้ซีกโลกเหนือ ไม่ได้รับแสงดังจากดวงอาทิตย์ และคนบนโลกจะสังเกตเห็นว่า ดวงอาทิตย์ขึ้นช้าและตกเร็ว ส่งผลให้ระยะเวลากลางคืนมากขึ้น อากาศหนาวเย็นขึ้น และซีกโลกเหนือเป็นฤดูหนาว ในทางตรงกันข้าม ถ้าแกนโลกชี้เหนือหันเข้าหาดวงอาทิตย์ (สิ่งที่สังเกตได้จากโลก คือ ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ปรากฏขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ) จะทำให้พื้นที่ซีกโลกเหนือ ได้รับแสงดังจากดวงอาทิตย์มากขึ้น และคนบนโลกจะสังเกตเห็นว่า ดวงอาทิตย์ขึ้นเร็วและตกช้า ส่งผลให้ระยะเวลากลางวันมากขึ้น อากาศอุ่นและร้อนขึ้น และซีกโลกเหนือเป็นฤดูร้อน สำหรับกรณีในซีกโลกใต้ ก็สามารถอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าวได้เช่นเดียวกับซีกโลกเหนือในลักษณะตรงกันข้าม

ทั้งนี้ การเกิดฤดูกาลบนพื้นโลก (Season) แปรผันโดยตรงกับปริมาณของความร้อนที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ จำนวนฤดูกาลที่เกิดบนพื้นโลกส่วนต่างๆ จะมีระยะเวลาและจำนวนฤดูกาลแตกต่างกันไป ได้แก่ (1) ช่วงเดือน ธันวาคม-กุมภาพันธ์ โลกหันซีกเหนือออกห่างจากดวงอาทิตย์ทำให้ได้รับแสงน้อยลง ทำให้อุณหภูมิต่ำลง ส่วนซีกโลกใต้จะได้รับแสงดัง

จากดวงอาทิตย์ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นมากจึงเป็นช่วงฤดูร้อน หลังจากนั้นโลกจะค่อยๆ หันด้านข้างเข้าหาดวงอาทิตย์ทำให้บริเวณเส้นศูนย์สูตรได้รับแสงตั้งฉากดวงอาทิตย์มากขึ้น ทำให้ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม พื้นที่แถบเส้นศูนย์สูตรจึงเป็นฤดูร้อน ส่วนพื้นที่ซีกโลกเหนือจะเริ่มเข้าสู่ฤดูใบไม้ผลิ (2) ในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม โลกหันซีกเหนือเข้าหาดวงอาทิตย์ จึงทำให้ซีกโลกเหนือได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในอัตราสูง ส่งผลให้ซีกโลกเหนือมีอุณหภูมิสูงขึ้น ซีกโลกเหนือจึงเป็นฤดูร้อน ในทางกลับกันซีกโลกใต้จะมีอุณหภูมิต่ำลงเนื่องจากได้รับแสงจากดวงอาทิตย์น้อย หลังจากนั้นโลกเริ่มโคจร โดยเบนด้านข้างเข้าหาดวงอาทิตย์ ทำให้แสงตั้งฉากดวงอาทิตย์ค่อย ๆ เคลื่อนลงทางใต้ ทำให้อุณหภูมิของซีกโลกเหนือค่อย ๆ ลดลง ทำให้ช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม จึงเป็นฤดูใบไม้ร่วงในซีกโลกเหนือ และ (3) แสงตั้งฉากดวงอาทิตย์จะตกกระทบตามแนวเส้นศูนย์สูตรใน 1 ปี มี 2 วัน เราเรียกว่า วันวิษุวัต (Equinox) คือ ในวันที่ 21 มีนาคม (วันวสันตวิษุวัต, Vernal Equinox) และวันที่ 23 กันยายน (วันศารทวิษุวัต, Autumn Equinox) โดยจะเป็นวันที่มีช่วงเวลากลางวันเท่ากับกลางคืน

สำหรับฤดูกาลในประเทศไทยมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อนเริ่มต้นประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ฤดูฝนเริ่มต้นประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม และฤดูหนาวเริ่มต้นประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งการเกิดฤดูกาลนี้เป็นผลมาจากการที่โลกเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ครบ 1 รอบ หรือในฐานะผู้สังเกตบนโลก เราจะเห็นการเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ เปลี่ยนตำแหน่งไปทุกวันในรอบ 1 ปี ซึ่งการเคลื่อนที่ดังกล่าว ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลกและฤดูกาล ซึ่งเราจะได้ทำการศึกษาต่อไป

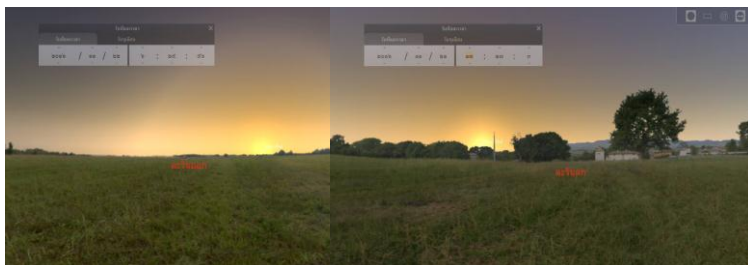
โครงงานนี้ จะแสดงให้เห็นถึง ความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก และฤดูกาลของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์จากแผนที่ดาวของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (สดร.) ร่วมกับการศึกษาด้วยโปรแกรม Stellarium ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าใจความแตกต่างของระยะเวลากลางวันกลางคืนในแต่ละฤดูกาลที่สัมพันธ์กับเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ในรอบปีได้

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี จากแผนที่ดาว ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) (ภาพที่ 1)
2. ศึกษาข้อมูลเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี (1 มกราคม - 31 ธันวาคม 2559) จากโปรแกรม Stellarium (ภาพที่ 2)
3. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาด้วยแผนที่ดาว และโปรแกรม Stellarium มาจัดทำเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี
4. ศึกษาเปรียบเทียบกราฟที่ได้ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก และฤดูกาล



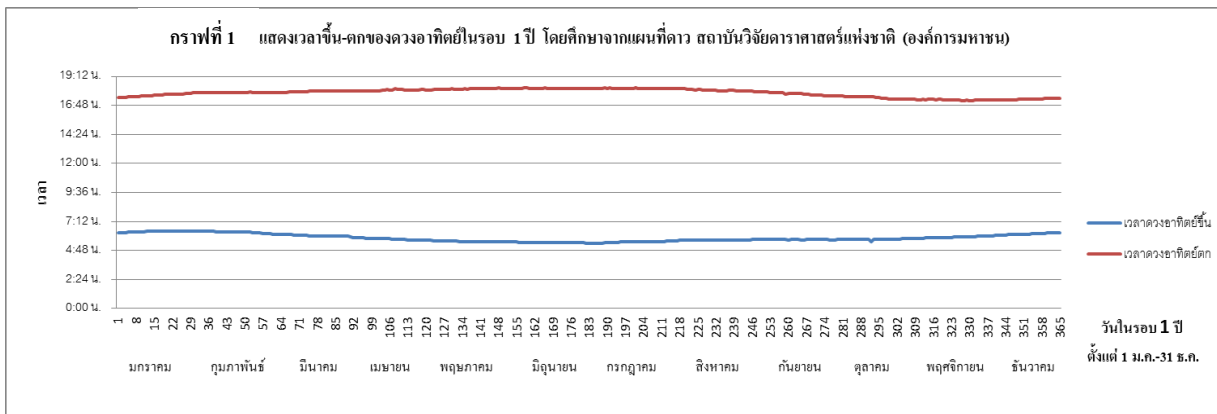
ภาพที่ 1 แผนที่ดาว ของ สดร.



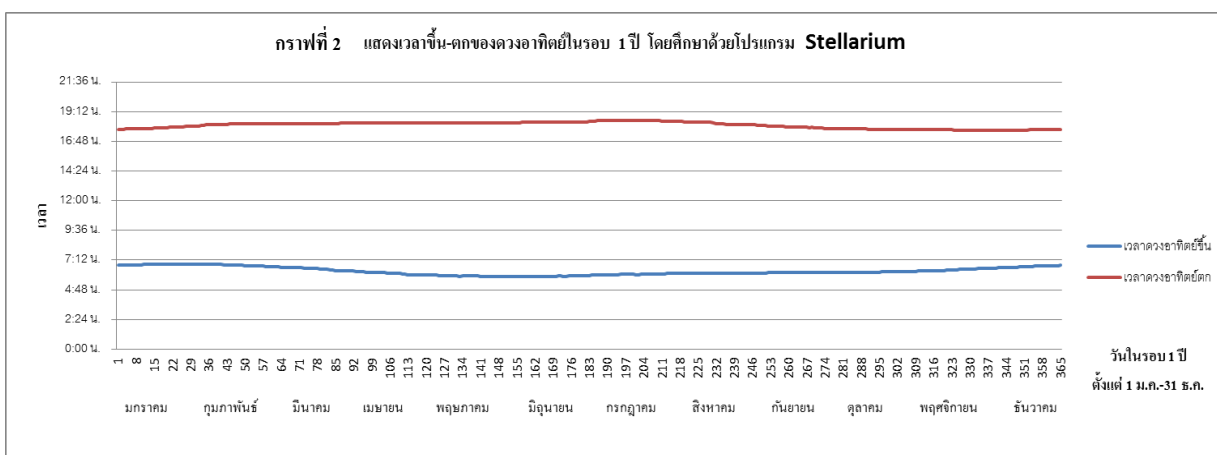
ภาพที่ 2 แสดงเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ จากโปรแกรม Stellarium

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาข้อมูลเวลาการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี จากแผนที่ดาว ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) สามารถแสดงดังกราฟที่ 1



2. ผลการศึกษาข้อมูลเวลาการขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ ในรอบ 1 ปี จากโปรแกรม Stellarium สามารถแสดงดังกราฟที่ 2



จากกราฟที่ 1 และกราฟที่ 2 จะเห็นได้ว่า ข้อมูลเวลาการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ในรอบปีของประเทศไทย จากที่ปรากฏในแผนที่ดาวและข้อมูลสำเร็จรูปในโปรแกรม Stellarium มีความสอดคล้องกันและมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเหมือนกัน กล่าวคือ ในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ดวงอาทิตย์จะขึ้นช้าและตกเร็ว ทำให้เวลาที่โลกได้รับปริมาณแสงอาทิตย์และมีแสงสว่างสั้นลง ส่งผลให้เวลากลางวันสั้น (กลางคืนยาว) ซึ่งตรงกับฤดูหนาว จากนั้นช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน เวลาที่โลกมีแสงสว่างจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น และมากที่สุดราวเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ช่วงนี้ดวงอาทิตย์จะขึ้นเร็วและตกช้า ส่งผลให้เวลากลางวันยาว (กลางคืนสั้น) โลกมีเวลาได้รับปริมาณแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้น ทำให้อากาศโดยรวมในพื้นที่นี้มีอุณหภูมิสูงขึ้น และตรงกับฤดูร้อน จากนั้นเวลาที่โลกมีแสงสว่างจะค่อยๆ ลดลงจนถึงเดือนตุลาคม ช่วงเวลานี้โลกยังคงได้รับปริมาณแสงอาทิตย์มาก และเวลากลางวันยังยาวกว่าเวลากลางคืน แต่เนื่องจากเป็นช่วงที่ประเทศไทยได้รับอิทธิพลของลมมรสุมทำให้มีฝนตกชุก ส่งผลให้อุณหภูมิอากาศในฤดูฝนไม่สูงเท่ากับในฤดูร้อน และในช่วงปลายปีคือ เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ดวงอาทิตย์จะกลับมาขึ้นช้าและตกเร็วอีกครั้ง ทำให้เวลาที่โลกมีแสงสว่างสั้นลง ส่งผลให้เวลากลางวันสั้น (กลางคืนยาว) โลกได้รับปริมาณแสงอาทิตย์น้อยลง ทำให้อากาศโดยรวมในพื้นที่นี้มีอุณหภูมิลดลงจนถึงหนาวเย็น และตรงกับฤดูหนาวของประเทศไทย

สรุปผลและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์จากแผนที่ดาว และโปรแกรม Stellarium ในรอบ 1 ปี พบว่า เวลาขึ้น-ตก ของดวงอาทิตย์ในแต่ละวันไม่เท่ากัน ทำให้โลกได้รับแสงสว่างในแต่ละวันไม่เท่ากันด้วย เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก และการเกิดฤดูกาล จะพบว่าในช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ดวงอาทิตย์จะขึ้นช้าและตกเร็ว ทำให้ระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลกน้อย อากาศทั่วไปเย็น จึงเป็นฤดูหนาว ส่วนในช่วงเดือนมีนาคม-ตุลาคม ดวงอาทิตย์จะขึ้นเร็วและตกช้า ทำให้ระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลกมาก อากาศทั่วไปร้อนอบอ้าว โดยช่วงเดือนมีนาคม-มิถุนายน จะเป็นฤดูร้อน แต่ช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม ระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลกยังเท่ากับฤดูร้อน แต่เนื่องจากมีมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย และร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทย ทำให้มีฝนชุกทั่วไป ทำให้ช่วงดังกล่าวเป็นฤดูฝน อุณหภูมิโดยรวมจึงไม่สูงเท่ากับฤดูร้อน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาเวลาการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ และระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก หรือระยะเวลากลางวัน-กลางคืน ในแต่ละฤดูกาล สามารถศึกษาได้จากข้อมูลบนแผนที่ดาว ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) และโปรแกรมสำเร็จรูป Stellarium โดยต้องศึกษาวิธีใช้งานให้เข้าใจก่อน จึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ นอกจากนี้ จากการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแผนที่ดาว และโปรแกรม Stellarium พบว่า ให้ผลการศึกษาสอดคล้องกันและมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเหมือนกัน ดังนั้น จึงสามารถใช้แผนที่ดาว ของสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือโปรแกรม Stellarium เป็นเครื่องมือในการศึกษาและทำความเข้าใจเรื่อง เวลาการขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ หรือระยะเวลากลางวัน-กลางคืนในแต่ละฤดูกาลได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือจาก คุณครูอัศรพล ราโช และ คุณครูชญาธิษฐ์ สุรสอน ที่ปรึกษาโครงการ ที่ส่งเสริม สนับสนุน ให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี รวมถึงผู้อำนวยการศักดิ์อนันต์ อนันตสุข ที่ให้ความเมตตา เป็นกำลังใจและสนับสนุนการทำโครงการทางดาราศาสตร์ขึ้นนี้จนสำเร็จ และช่วยให้เข้าใจคำอธิบายเรื่อง ความสัมพันธ์ของเวลาขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ กับระยะเวลาที่มีแสงสว่างบนโลก ที่ทำให้เกิดฤดูกาลต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2554). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์
วิทยาศาสตร์ 6. กรุงเทพมหานคร: องค์การฯ ของ สกสค..