

ความเข้าใจคลาดเคลื่อนทางดาราศาสตร์

นางสาวศศิธา จันทศรี

นักวิชาการสาขาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

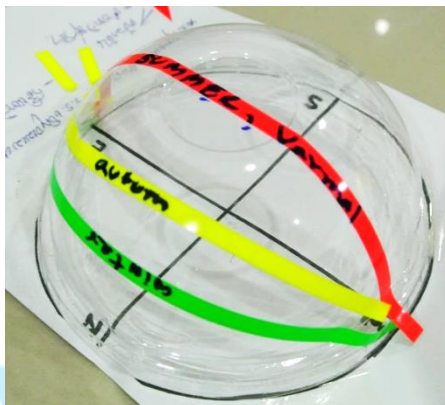
“คุณคิดว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก และตกทางตะวันตกทุกวันหรือไม่ หรือดวงอาทิตย์จะตรงศีรษะทุกวันในเวลาเที่ยงหรือไม่” หากคุณตอบว่าใช้นั้นแสดงว่าคุณกำลังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนทางดาราศาสตร์

ดาราศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เก่าแก่มากที่สุดวิชาหนึ่ง มนุษย์เฝ้าสังเกตท้องฟ้าเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ดาราศาสตร์จึงมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันเช่น การบอกเวลา การกำหนดปฏิทิน การเกิดฤดู การขึ้น การตกของดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ดาราศาสตร์ยังได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษาของไทยมากขึ้น โดย สสวท. ได้มีการปรับหลักสูตรดาราศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีความทันสมัย ลุ่มลึก และน่าสนใจมากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความสนใจและรู้จักสังเกตและอธิบายปรากฏการณ์ที่ทางดาราศาสตร์ที่เกิดขึ้นรอบตัวได้ แต่เนื่องจากครูและนักเรียนมีโอกาสน้อยที่จะได้สังเกตท้องฟ้าจริงรวมทั้งวัตถุท้องฟ้าอยู่ห่างจากโลกเรามาก และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นต้องอาศัยระยะเวลายาวนานในการศึกษา หากไม่มีการเชื่อมโยงที่ดีระหว่างความรู้ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์จริงกับความรู้ที่ได้จากชั้นเรียน อาจส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางดาราศาสตร์

ดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก ตกทางทิศตะวันตกทุกวัน ?

หากเราสังเกตท้องฟ้า เราจะเห็นดวงอาทิตย์ขึ้น-ตกทุกวัน เคยสังเกตไหมว่าดวงอาทิตย์ขึ้นและตกที่ตำแหน่งเดิมทุกวันหรือไม่ จากการเก็บข้อมูลกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 94 คน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ (84%) เชื่อว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกทุกวัน นักเรียน (74%) อธิบายว่าดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ผ่านจุดเหนือศีรษะทุกวันในเวลาเที่ยง มีนักเรียนแค่ 19% เท่านั้นที่สามารถบอกได้ว่าตำแหน่งของดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงไปทุกวันและสัมพันธ์กับตำแหน่งละติจูดที่อาศัยอยู่ และจากการให้นักเรียนนำแถบสติ๊กเกอร์มาติดแสดงแนวการขึ้น การตกของดวงอาทิตย์ที่ประเทศไทย (ละติจูดประมาณ 15 องศา) ในช่วงฤดูต่าง ๆ บนฝาครอบแก้วพลาสติกพบว่า นักเรียน 45% เข้าใจว่าดวงอาทิตย์จะตรงศีรษะในช่วงฤดูร้อน และตำแหน่งของดวงอาทิตย์จะเอียงไปทางเหนือในช่วงฤดูใบไม้ร่วงและฤดูหนาวและนักเรียนยังเข้าใจว่าตำแหน่งขึ้นและตกของดวงอาทิตย์จะไม่เปลี่ยนแปลง (ดังภาพที่

1) จากการสัมภาษณ์นักเรียน นักเรียนให้เหตุผลว่า “ เพราะหนูเห็นดวงอาทิตย์ขึ้น-ตกที่เดิมแบบนี้ทุกวัน และตอนเด็ก ๆ ในหนังสือเรียนก็บอกว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตก หนูคิดว่ามันน่าจะตอบแบบนี้” (Jansri, S., & Ketpichainarong, W., 2014).

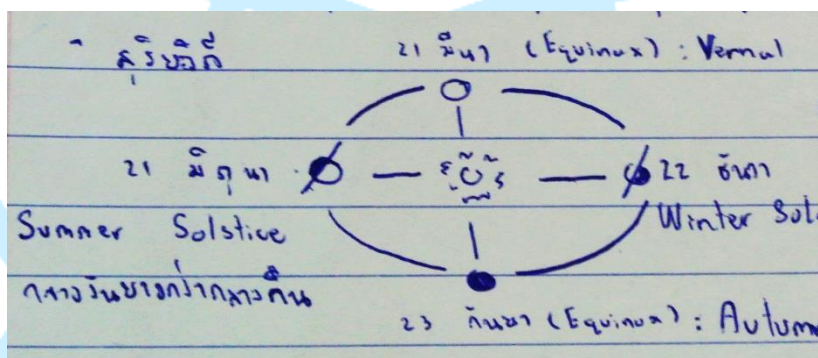


ภาพที่ 1 แสดงความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียนเกี่ยวกับแนวการขึ้น การตกของดวงอาทิตย์ที่ประเทศไทยในช่วงฤดูต่าง ๆ

การที่นักเรียนจะสร้างความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้ดีนั้น สิ่งที่ต้องมีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของนักเรียนเรียน (Barnett et al., 2005) การจัดการเรียนการสอนดาราศาสตร์ในประเทศไทยยังขาดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีสังเกตหรือเก็บข้อมูลจากการสังเกตท้องฟ้าจริง ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางดาราศาสตร์ ดังที่ได้ยกตัวอย่าง เรื่องตำแหน่งปรากฏของดวงอาทิตย์ เนื่องจากที่ประเทศไทย (กรุงเทพมหานคร) ซึ่งอยู่ละติจูดประมาณ 13 องศาเหนือ ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ช่วงเวลาเที่ยงในฤดูต่าง ๆ จะอยู่ห่างจากจุดเหนือศีรษะไม่มากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูร้อน หากนักเรียนไม่ได้ใช้นาฬิกาแดดหรือสังเกตตำแหน่งของเขา ก็อาจจะไม่ทราบว่าตำแหน่งของดวงอาทิตย์ไม่ได้อยู่ตรงศีรษะในเวลาเที่ยง นอกจากนี้การที่นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกและตกทางทิศตะวันตกทุกวันนั้นเนื่องจากความรู้เดิมของผู้เรียนตั้งแต่ประถมศึกษาที่ครูผู้สอนหรือในหนังสือเรียนมักจะเขียนไว้แบบนี้ และการจะสังเกตตำแหน่งขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์นั้นทำได้ยาก ซึ่งความรู้จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนจึงไม่สอดคล้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับ การจะแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นค่อนข้างทำได้ยาก ครูผู้สอนจึงต้องใช้เวลากับนักเรียนในการสังเกตท้องฟ้าจริงและมีการใช้สื่อการสอนเช่น ท้องฟ้าจำลองและสื่ออนิเมชันมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน (Plummer and Krajcik, 2010)

ฤดูเกิดขึ้นได้อย่างไร

คำถามนี้เป็นคำถามที่ดูจะตอบไม่ยาก แต่น้อยคนมากที่จะสามารถอธิบายการเกิดฤดูบนโลกได้อย่างถูกต้อง จากการสัมภาษณ์นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ (77%) จะเข้าใจว่า ระยะห่างจากโลกถึงดวงอาทิตย์เป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดฤดูบนโลก โดยนักเรียนอธิบายว่าเนื่องจากวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์เป็นวงรี เมื่อโลกโคจรเข้าใกล้ดวงอาทิตย์เกิดฤดูร้อนและเมื่อโลกโคจรห่างจากดวงอาทิตย์จะเกิดเป็นฤดูหนาว (ดังภาพที่ 2) มีนักเรียนเพียง 19% ที่ตอบได้ว่าฤดูบนโลกเกิดจากการที่แกนโลกเอียง แต่นักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เช่น เมื่อแกนโลกเอียงเข้าหาดวงอาทิตย์จะเกิดฤดูร้อนเนื่องจากซีกโลกเหนือเอียงเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ เมื่อแกนโลกเอียงออกจากดวงอาทิตย์จะเกิดฤดูหนาวเนื่องจากซีกโลกเหนือขยับห่างออกจากดวงอาทิตย์ ซึ่งความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องดังกล่าวยังเกิดขึ้นกับครูวิทยาศาสตร์ด้วยตามตัวอย่างงานวิจัยของ Atwood and Atwood (1996), Kanli (2014), Kikas (2004), Trumper (2006)



ภาพที่ 2 แสดงความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียนเกี่ยวกับการเกิดฤดู

การที่จะแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในเรื่องการเกิดฤดู ครูผู้สอนอาจจะให้นักเรียนหาระยะห่างจากโลกถึงดวงอาทิตย์ในช่วงที่ใกล้สุดและใกล้สุดว่าแตกต่างกันเท่าไรเทียบกับระยะห่างทั้งหมดจากโลกถึงดวงอาทิตย์ หรือให้นักเรียนหาว่าเดือนใดที่โลกโคจรเข้ามาอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดและอภิปรายร่วมกัน ซึ่งจากกิจกรรมนักเรียนจะทราบว่าความแตกต่างของระยะใกล้สุดและใกล้สุดของโลกกับดวงอาทิตย์มีค่าน้อยมากเทียบกับระยะห่างจากโลกถึงดวงอาทิตย์ทั้งหมด นอกจากนี้ผู้สอนอาจจะหาสื่อที่ช่วยให้เห็นความแตกต่างของอุณหภูมิเมื่อผิวโลกได้รับแสงตรงและแสงเฉียงจากดวงอาทิตย์ การที่จะสอนเรื่องฤดูในประเทศไทยไม่ใช่เรื่องง่ายเนื่องจากการเกิดฤดูในประเทศไทยไม่ได้เกิดจากการที่ผิวโลกรับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์แตกต่างกันเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีผลมาจากลมมรสุม ทำให้ฤดูในประเทศไทยมี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝนและฤดูหนาว (ในบางพื้นที่ฤดูร้อนกับฤดูหนาวอุณหภูมิแทบไม่แตกต่างกัน) ในขณะที่ในหนังสือเรียนนักเรียนต้องเรียนการเกิดฤดูบนโลกซึ่งมีทั้งหมด 4 ฤดูได้แก่ ฤดูร้อน ฤดูใบไม้ร่วง ฤดูหนาวและฤดูใบไม้ผลิ จากงานวิจัยของ Bongkotphet (2009) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจการเกิดฤดูใบไม้ร่วงและ

ใบไม้ผลิ เนื่องจากฤดูดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นในประเทศไทย ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรให้ความรู้แก่นักเรียนในเรื่องดังกล่าว ซึ่งความแตกต่างของการเกิดฤดูบนโลกและการเกิดฤดูในประเทศไทยทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความสับสนว่าจริง ๆ แล้วประเทศไทยมีกี่ฤดู ซึ่งนักเรียนบางคนเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าประเทศไทยรับพลังงานจากแสงอาทิตย์เท่ากันตลอดทั้งปีจึงไม่เกิดฤดูในประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

- Atwood, R. K., & Atwood, V. A. (1996). Preservice elementary teachers' Conceptions of the causes of seasons. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(5), 553-563.
- Bongkotphet, T. (2009). *The evolution of elementary teachers' knowledge/ beliefs of inquiry teaching in astronomy through case-based pedagogy* (Doctoral dissertation), Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Barnett M., Yamagata-Lynch L., Keating T., Barab S. A, & Hay K. E. (2005). Using virtual reality computer models to support student understanding of astronomical concepts. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 24(4), 333-356.
- Bongkotphet, T. (2009). *The evolution of elementary teachers' knowledge/ beliefs of inquiry teaching in astronomy through case-based pedagogy* (Doctoral dissertation), Kasetsart University, Bangkok, Thailand.
- Jansri, S., & Ketpichainarong, W. (2014). The effects of celestial motion model on science teachers' investigation of apparent celestial motion. . Paper presented at the the National Association for Research in Science Teaching conference, Pittsburgh, P.A. USA.
- Kanli, U. (2014). A study on identifying the misconceptions of pre-service and in-service teachers about basic astronomy concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(5), 471-479. *Southeast Asia*, 31(1), 65-78.
- Kikas, E. (2004). Teachers' Conceptions and Misconceptions Concerning Three Natural Phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 432-448.
- Plummer, J. D., & Krajcik, J. (2010). Building a learning progression for celestial motion: Elementary levels from an Earth-based perspective. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 768-787. doi:10.1002/tea.20355
- Trumper, R. (2006). Teaching future teachers basic astronomy concepts seasonal changes at a time of reform in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9), 879-906. doi:10.1002/tea.20138