JSSE Journal of Science & Science Education
http://jsse.sci.ubu.ac.th/
วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา
ปีที่ 1 เล่มที่ 2 (ก.ค. – ธ.ค. 2561)

บทความวิจัย

มโนทัศน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับการเกิดฤดู

พิทักษ์พงษ์ สมปาน[1] และกรีฑา แก้วคง[2,*]

[1]โรงเรียนบางบัวทอง สำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 3 (นนทบุรี) จังหวัดนนทบุรี

[2]คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

**Email: kreetha.ka@cmu.ac.th*

รับบทความ: 9 เมษายน 2561 ยอมรับตีพิมพ์: 17 กรกฎาคม 2561

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสำรวจมโนทัศน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 103 คน ในโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดู นักเรียนทั้งหมดจะได้รับการตรวจสอบมโนทัศน์ด้วยคำถามปลายเปิด 1 คำถามว่า ฤดูเกิดขึ้นได้อย่างไร พร้อมทั้งให้อธิบายเพื่อสนับสนุนคำตอบให้ชัดเจน คำตอบของนักเรียนจะถูกวิเคราะห์เป็นรายคนและจัดกลุ่มคำตอบโดยพิจารณาจากเหตุผล หรือ คำอธิบายที่นักเรียนใช้ในการตอบคำถาม จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนแต่ละคน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เหตุผลในการอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดฤดูอย่างหลากหลาย ซึ่งนักเรียน 1 คน อาจใช้เหตุผลมากกว่า 1 เหตุผลในการสนับสนุนคำตอบของตนเอง คำตอบของนักเรียนสามารถจัดกลุ่มตามเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการอธิบายสาเหตุของการเกิดฤดูได้ทั้งหมด 9 กลุ่ม ดังนี้คือ การหมุนรอบตัวเองของโลก การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก ระยะทางระหว่างดวงอาทิตย์และโลก ตำแหน่งที่ตั้ง ณ บริเวณต่างๆ ของโลก การเอียงของแกนโลก การรับแสงอาทิตย์ของ ณ บริเวณต่างๆ ของผิวโลก ความร้อน ณ บริเวณต่างๆ ของโลก ภูมิอากาศและลมมรสุม และ ไม่เป็นเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ ยังมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเกิดฤดู

คำสำคัญ: มโนทัศน์ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน การเกิดฤดู

อ้างอิงบทความนี้

พิทักษ์พงษ์ สมปาน และ กรีฑา แก้วคง. (2561). มโนทัศน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับการเกิดฤดู. **วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา**, 1(2), 162-170.

Research Article

Grade-9 students' conceptions about occurrence of seasons

Pitakpong Sompan[1] and Kreetha Kaewkhong[2,*]

[1]Bangbuathong School, The Secondary Educational Service Area Office 3 (Nonthaburi), Nonthaburi

[2]Faculty of Education, Chiang Mai University, Chiang Mai

**Email: kreetha.ka@cmu.ac.th*

Received <9 April 2018>; Accepted <17 July 2018>

Abstract

This research article deals with the investigation of students' conception of 103 grade-9 students in one of the large size high schools in Chiang Mai province studying a science course in the second semester of year 2016 about the occurrence of seasons on Earth. All students were asked by the opened question that "How do seasons occur?" and were asked to explain for supporting their answers clearly. The answers of each student were analyzed and classified into groups by considering their reasons or their explanations. From analyzing the answers of each student found that most students used many reasons to explain the occurrence of seasons. Each student may give more than one reason to support his or her answers. The answers of each student can be grouped into 9 groups according to the reasons they used to support his or her answers about occurrence of seasons as followings; Earth's self-rotation, travelling of the Earth around the Sun, the distance between the sun and the earth, the position of area on the earth's surface, axial tilt of the earth, receiving light of each area on the earth surface, weather and storm and non-scientific reason, respectively. Most students still have some misconceptions about the occurrence of seasons.

Keywords: Conception, misconception, occurrence of seasons

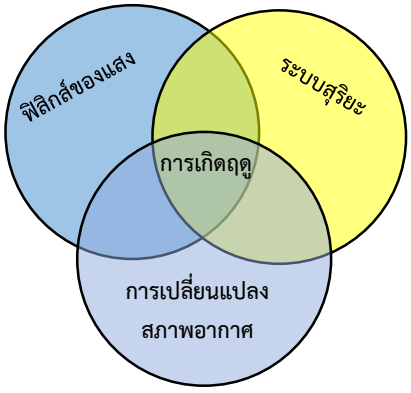
Cite this article:

Sompan, P. and Kaewkhong, K. (2018). Grade-9 students' conceptions about Occurrence of Seasons. **Journal of Science and Science Education**, 1(2), 162-170.

บทนำ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์เรื่องฤดูนั้น พบว่ากลุ่มเป้าหมายส่วนใหญ่คือ นักเรียน และครูวิทยาศาสตร์ที่รับผิดชอบในการสอนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์ มโนทัศน์ที่กลุ่มเป้าหมายใช้ในการอธิบายสาเหตุของการเกิดฤดูนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 5 เหตุผลดังนี้ คือ การเคลื่อนที่ของเมฆที่บังดวงอาทิตย์ (Baxter, 1989) การหันด้านต่างๆ ของโลกเข้าหาดวงอาทิตย์ (Baxter, 1989; Chen, 2000; Sharp, 1996) ช่วงเวลาที่ดวงอาทิตย์แผ่รังสีความร้อนมายังโลก ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วที่โลกหมุนรอบตัวเอง (Chen, 2000; Sharp, 1996) ระยะห่างระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ (Baxter, 1989; Philips, 1991; Sharp, 1996; Atwood and Atwood, 1997) เป็นต้น

หลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชาติของประเทศไทย เริ่มบรรจุเนื้อหาว่าด้วยการเกิดฤดูตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และมีเนื้อหาปรากฏอีกครั้งในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) เนื้อหาในส่วนนี้ยังคงเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญต่อการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งปัจจุบันเนื้อหาเกี่ยวกับฤดู ถูกบรรจุไว้เป็นเนื้อหาของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การเข้าใจสาเหตุของการเกิดฤดูนั้น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการทำนาย การสังเกต การใช้เหตุผลของผู้เรียน เพราะผู้เรียนจำเป็นต้องสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับฤดู เช่น สังเกตลักษณะเส้นทางการโคจรของดวงอาทิตย์ในช่วงเวลาต่างๆ บนท้องฟ้า การตั้งสมมติฐานโดยใช้หลักฐานจากการสังเกต (Wai, Lubinski and Benbow, 2009) การอธิบายการเกิดฤดูนั้นมีความเกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ในเนื้อหาต่างๆ ดังนี้คือ ฟิสิกส์ของแสง ระบบสุริยะ การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ (Sneider et al., 2011) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผังการซ้อนทับกันของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการอธิบายการเกิดฤดู (Sneider et al., 2011)

ฤดู เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากขณะที่โลกหมุนรอบตัวเอง แกนโลกจะเอียงทำมุมกับแนวดิ่งเป็นมุม 23.5 องศา เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ทำให้ระยะเวลาในการรับแสงอาทิตย์ ในแต่ละบริเวณบนผิวโลกไม่เท่ากัน ส่งผลให้อุณหภูมิของบริเวณดังกล่าวแตกต่างกันไปในแต่ละเดือนของ 1 รอบปี สภาพอากาศของพื้นที่นั้นๆ จะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างเป็นวัฏจักร ถึงแม้ว่านักเรียนจะคุ้นเคยกับการเกิดฤดูในชีวิตประจำวัน แต่เมื่อถามคำถามถึงสาเหตุที่แท้จริงที่ทำให้เกิดฤดู พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ ยังมีความสับสนและมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนต่อสาเหตุของการเกิดฤดูในหลายประเด็น (Trumper, 2000; 2001a; 2001b; 2001c; 2003; 2006) อีกทั้งยังพบว่าครูวิทยาศาสตร์อีกจำนวนมากมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในหลักการที่ใช้ในการอธิบายการเกิดฤดู เช่นเดียวกับนักเรียน (Atwood and Atwood, 1997; Kanli, 2014).

การที่ผู้สอนทราบมโนทัศน์ของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น มีความสำคัญอย่างยิ่ง มนุษย์พัฒนามโนทัศน์ของตนเองจากพื้นฐานความเชื่อและประสบการณ์ชีวิต เมื่อนักเรียนได้รับความรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ความรู้ที่ได้รับเหล่านั้นจะถูกสังเคราะห์และนำไปเชื่อมโยง กับสิ่งที่ผู้เรียนได้สรุป หรือพัฒนาขึ้นจากการสั่งสมที่ผ่านมาตามประสบการณ์ของตนเอง ผู้สอนจำเป็นต้องตรวจสอบมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หรือมโนทัศน์ที่ควรมีความเข้าใจถูกต้องก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะเป็นสิ่งที่บ่งบอกได้

Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

ว่าหากมีการเรียนการสอนต่อไปในเนื้อหาดังกล่าว ผู้เรียนจะมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องหรือคลาดเคลื่อน (Brewer, 2008) จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมา วิธีการทราบมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดฤดูนั้น มีหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ (Baxter, 1989) การใช้คำถามปลายเปิด (Cumhur, Huseyin, Kasim and Nazan, 2015) คำถามเลือกตอบ (Trumper, 2000) เป็นต้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจมโนทัศน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดฤดู โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีมโนทัศน์ที่ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับการเกิดฤดู

วิธีดำเนินการวิจัย

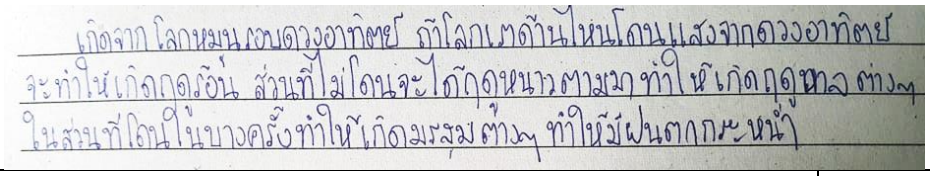
ประชากร ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 103 คน ของโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งกำลังจะเรียนเนื้อหาการเกิดฤดู ในวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

เครื่องมือในการวิจัย คำถามปลายเปิด (Diagnostic test) เกี่ยวกับการเกิดฤดู 1 คำถาม “ฤดู เกิดขึ้นได้อย่างไรและปัจจัยอะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดฤดู”

ขั้นดำเนินการวิจัย ผู้สอนใช้คำถามปลายเปิดเกี่ยวกับการเกิดฤดู ในการตรวจสอบมโนทัศน์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน ก่อนที่จะทำการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องฤดู

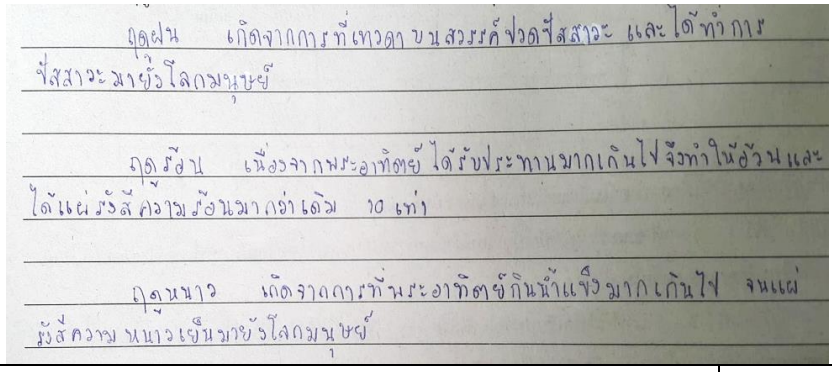
การวิเคราะห์ข้อมูล คำตอบของนักเรียนจะถูกวิเคราะห์เป็นรายคน และแจกแจงความถี่ของเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการสนับสนุนคำตอบ ซึ่งจากการวิเคราะห์ มีกลุ่มของเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการสนับสนุนคำตอบทั้งหมด 9 เหตุผล ดังนี้คือ (1) การหมุนรอบตัวเองของโลก (2) การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก (3) ระยะทางระหว่างดวงอาทิตย์และโลก (4) ตำแหน่งที่ตั้ง ณ บริเวณต่างๆ ของโลก (5) การเอียงของแกนโลก (6) การหันเข้าหาดวงอาทิตย์ของโลกเพื่อรับแสงอาทิตย์ของ ณ บริเวณต่างๆ ของผิวโลก (7) ความร้อน ณ บริเวณต่างๆ ของโลก (8) การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ และ (9) ไม่เป็นเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ นักเรียน 1 คน อาจใช้เหตุผล มากกว่า 1 เหตุผล ในการอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดฤดู ร้อยละของความถี่ในการใช้เหตุผลแต่ละเหตุผลจะถูกคำนวณและวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนในกรณีที่ 1 และกรณีที่ 2 แสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 การแจกแจงความถี่ของเหตุผลที่นักเรียนในกรณีที่ 1 ใช้ในการสนับสนุนคำตอบ

เหตุผลที่นักเรียนใช้ในการอธิบายการเกิดฤดู	ความถี่
กรณีที่ 1 : คำตอบของนักเรียน 	
การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก	/
การหันเข้าหา ดวงอาทิตย์ของโลกเพื่อรับแสงอาทิตย์ของ ณ บริเวณต่างๆ ของผิวโลก	/

จะเห็นได้ว่า กรณีที่ 1 นี้ คำตอบของนักเรียนมี 2 เหตุผลที่ใช้ในการอธิบายการเกิดฤดูกล่าวคือ การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก และ การหันเข้าหา ดวงอาทิตย์ของโลกเพื่อรับแสงอาทิตย์ของ ณ บริเวณต่างๆ ของผิวโลก

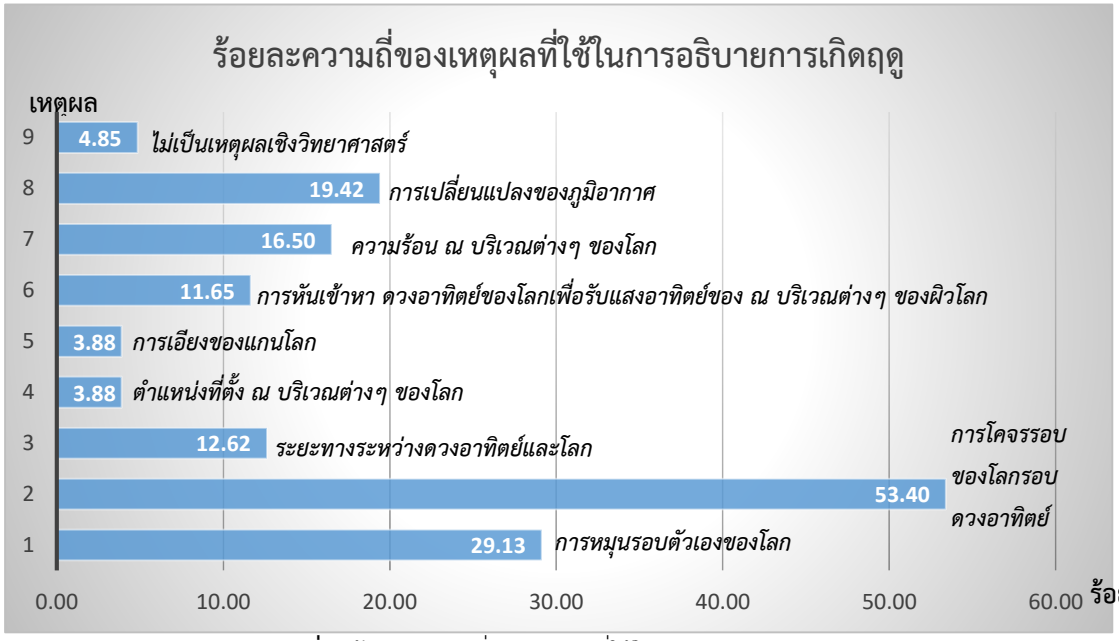
ตารางที่ 2 การแจกแจงความถี่ของเหตุผลที่นักเรียนในกรณีที่ 2 ใช้ในการสนับสนุนคำตอบ

เหตุผลที่นักเรียนใช้ในการอธิบายการเกิดฤดู	ความถี่
กรณีที่ 2 : คำตอบของนักเรียน 	
ไม่เป็นเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์	/

จะเห็นได้ว่า กรณีที่ 2 นี้ คำตอบของนักเรียนมีลักษณะที่ไม่เป็นเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Kanli, 2014). จากนั้นคำนวณร้อยละความถี่ของเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการอธิบายคำตอบ จำแนกกลุ่มของคำตอบนักเรียนเป็นรูปแบบ (patterns) โดยพิจารณาจากเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการตอบคำตอบ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

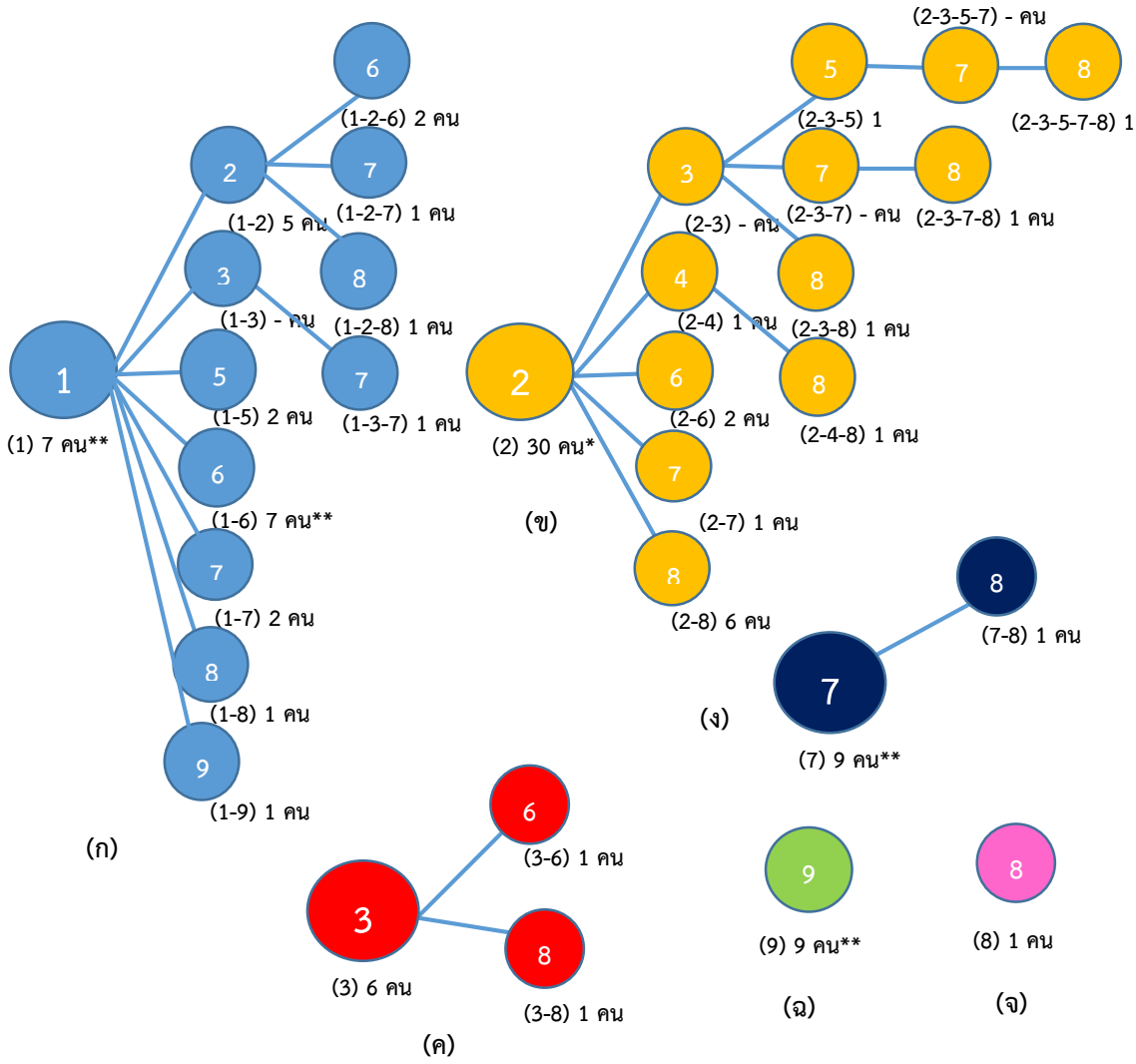
เหตุผลในการสนับสนุนคำตอบของนักเรียนสามารถแจกแจงความถี่เป็นร้อยละของจำนวนนักเรียนทั้งหมดได้ดังภาพที่ 2 ซึ่งมีทั้งหมด 9 เหตุผลดังนี้ 1) การหมุนรอบตัวเองของโลก ร้อยละ 29.13 2) การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ร้อยละ 53.40 3) ระยะทางระหว่างดวงอาทิตย์และโลก ร้อยละ 12.62 4) ตำแหน่งที่ตั้ง ณ บริเวณต่างๆ ของโลก ร้อยละ 3.88 5) การเอียงของแกนโลก ร้อยละ 3.88 6) การหันเข้าหา ดวงอาทิตย์ของโลกเพื่อรับแสงอาทิตย์ของ ณ บริเวณต่างๆ ของผิวโลก ร้อยละ 11.65 7) ความร้อน ณ บริเวณต่างๆ ของโลก ร้อยละ 16.50 8) ภูมิอากาศและลมมรสุม ร้อยละ 19.42 และ 9) ไม่เป็นเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 4.85 ตามลำดับ



ภาพที่ 2 ร้อยละความถี่ของเหตุผลที่ใช้ในการอธิบายการเกิดฤดู

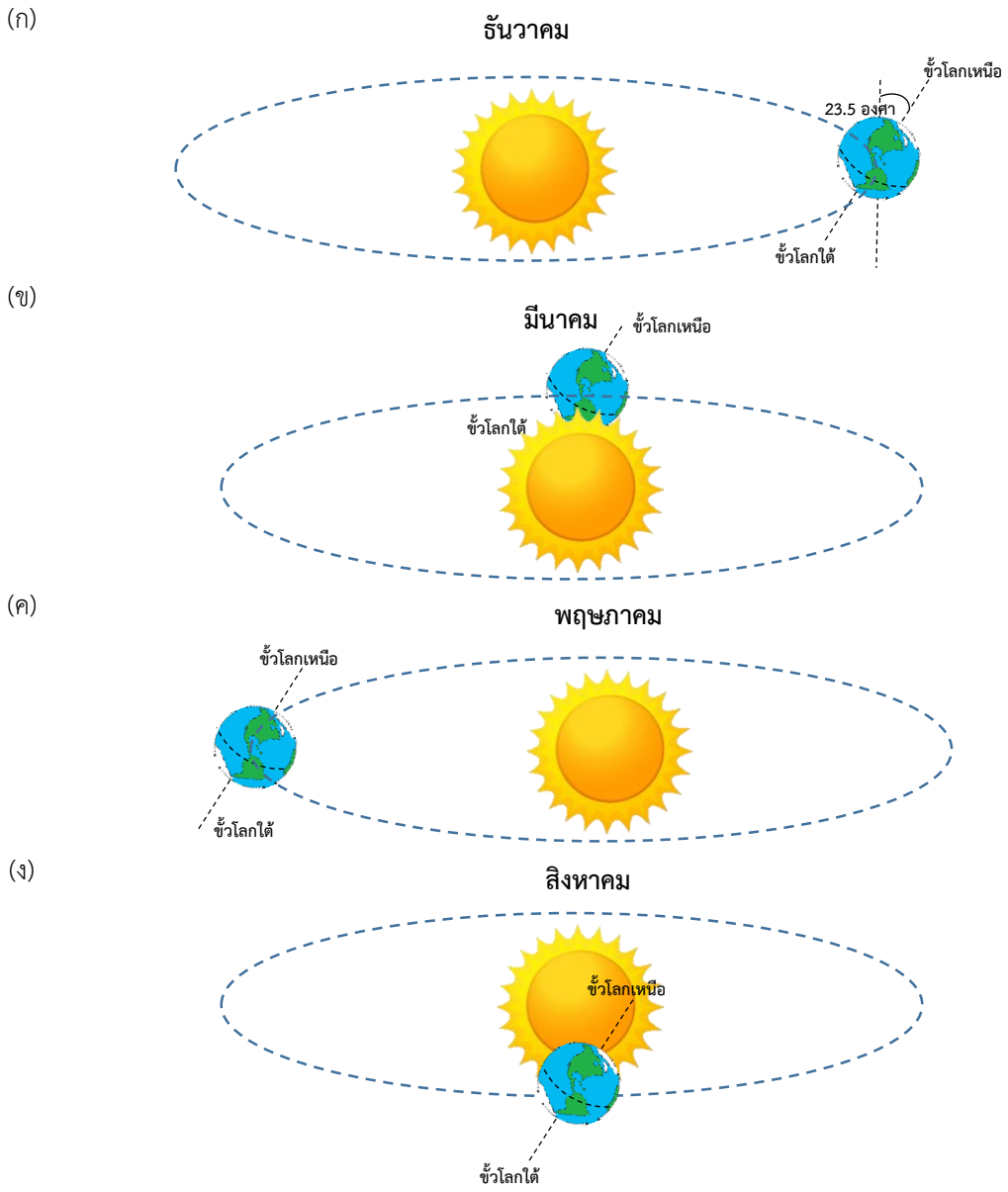
Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

เมื่อวิเคราะห์รูปแบบการใช้เหตุผลของนักเรียนแต่ละคน พบว่ามีรูปแบบการตอบทั้งหมด 28 รูปแบบ สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 6 กลุ่ม โดยอาศัยการเรียงลำดับการใช้เหตุผลในการอธิบายคำตอบดังแผนภูมิต้นไม้ แสดงในภาพที่ 2 ซึ่งพิจารณาจากลำดับการใช้เหตุผลดังนี้ (ก) กลุ่มคำตอบที่เริ่มใช้เหตุผลข้อที่ 1 ในการอธิบายคำตอบ (ข) กลุ่มคำตอบเริ่มใช้เหตุผลข้อที่ 2 ในการอธิบายคำตอบ (ค) กลุ่มคำตอบเริ่มใช้เหตุผลข้อที่ 3 ในการอธิบายคำตอบ (ง) กลุ่มคำตอบเริ่มใช้เหตุผลข้อที่ 7 ในการอธิบายคำตอบ (จ) กลุ่มคำตอบเริ่มใช้เหตุผลข้อที่ 8 ในการอธิบายคำตอบ และ (จ) กลุ่มคำตอบที่ไม่ใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการอธิบายคำตอบ ตามลำดับ



ภาพที่ 2 แผนภูมิต้นไม้แสดงการจัดกลุ่มรูปแบบ (pattern) คำตอบของนักเรียนที่ใช้ในการอธิบายการเกิดฤดู
เมื่อ * ** และ *** เป็นรูปแบบของเหตุผลที่นิยมใช้ในการคำตอบคำถามเป็นอันดับ 1 2 และ 3 ตามลำดับ

เนื่องจากฤดู มีสาเหตุมาจากการหมุนรอบตัวเองของโลกซึ่งแกนโลกมีลักษณะที่เอียงทำมุมกับแนวดิ่งประมาณ 23.5 องศา (ภาพ 3(ก)) เมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดังภาพที่ 3 ทำให้ระยะเวลาในการรับแสงอาทิตย์ ในแต่ละบริเวณบนผิวโลกไม่เท่ากัน ส่งผลให้อุณหภูมิของผิวโลกมีความแตกต่างกันไปในแต่ละเดือนของ 1 รอบปี สภาพอากาศของพื้นที่นั้นๆ จะมีการเปลี่ยนแปลง อย่างเป็นวัฏจักร



ภาพที่ 3 การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ ณ เดือน (ก) ธันวาคม (ข) มีนาคม (ค) พฤษภาคม และ (ง) สิงหาคม ตามลำดับ ปรับปรุงมาจาก https://spaceplace.nasa.gov/seasons/en/

จากภาพที่ 2 เหตุผลที่นักเรียนใช้ในการอธิบายสาเหตุของการเกิดฤดูมากที่สุดคือ การโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์มีความสอดคล้องกับ Kanli (2014) ซึ่งใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางดาราศาสตร์ (The Astronomy Concept and Achievement Test) ในการตรวจสอบมโนทัศน์ของ ครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนครู สาขาวิทยาศาสตร์ และงานวิจัยอื่นๆ (Aydeniz and Brown, 2010; Baxter, 1989; HSU, 2008; Kanli, 2014; Tsai and Chang, 2005; Testa, Galano, Leccia and Puddu, 2015) นอกจากนี้พบว่า ร้อยละ 4.85ของนักเรียนทั้งหมดตอบคำถามโดยเหตุผลนั้นไม่มีเหตุมีผลและไม่เป็นเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (เหตุผลข้อที่ 9) นอกจากนี้ยังพบว่าร้อยละ 19.42 ใช้เหตุผลในลักษณะภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงและลมมรสุมในการตอบ (เหตุผลข้อที่ 8) ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากฤดู ไม่ใช่สาเหตุของการเกิดฤดูอย่างแท้จริง และร้อยละ 16.50 ของนักเรียนทั้งหมด (เหตุผลข้อที่ 7) ใช้เหตุผลว่า ความร้อน ณ บริเวณต่างๆ ของโลก ไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงฤดูซึ่งไม่ใช่สาเหตุของการเกิด

Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University

ฤดูเช่นเดียวกับเหตุผลข้อที่ 8 ดังนั้นหากพิจารณาแผนภูมิต้นไม้ในภาพที่ 2 ทำให้ทราบว่านักเรียนที่ใช้เหตุผลข้อที่ 9 เพียงข้อเดียว (ฉ) ในการตอบนั้นเป็นกลุ่มของนักเรียนที่ไม่สามารถใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายสาเหตุของการเกิดฤดูได้ นอกจากนี้ นักเรียนในกลุ่ม (ง) และ (จ) (ร้อยละ 10.6 ของนักเรียนทั้งหมด) มีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเกิดฤดูว่ามีสาเหตุมาจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง และอุณหภูมิที่ไม่เท่ากัน ณ บริเวณต่างๆ บนพื้นผิวโลก ตามลำดับ สำหรับเหตุผลข้อที่ 6 แม้ว่านักเรียนจะให้เหตุผลเกี่ยวกับ การหันเข้าหา ดวงอาทิตย์ของโลกเพื่อรับแสงอาทิตย์ของ ณ บริเวณต่างๆ แต่ไม่ได้คำนึงเรื่องเวลาที่พื้นผิวของโลกในแต่ละบริเวณได้รับซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนตำแหน่งของโลกที่เกิดจากการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ การหมุนรอบตัวเอง และ แกนโลกเอียง

จากแผนภูมิต้นไม้ในภาพที่ 2 พบว่า มีการใช้เหตุผลในข้อที่ 6 และ ข้อที่ 8 ร่วมกับ เหตุผลที่เกี่ยวกับระยะห่างระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ ในกลุ่มคำตอบ (ค) รูปแบบ (3-6) และ รูปแบบ (3-8) ซึ่งเป็นความเข้าใจที่คาดเคลื่อนว่า ถ้าบริเวณใดห่างจากดวงอาทิตย์เป็นระยะทางมาก จะมีอุณหภูมิต่ำ และถ้าห่างจากดวงอาทิตย์เป็นระยะทางน้อย จะมีอุณหภูมิสูง ซึ่งนักเรียนในกลุ่ม (ค) ไม่คำนึงถึงการหมุนรอบตัวเองของโลก และการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ซึ่งถึงแม้ว่าวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์จะมีลักษณะเป็นวงรี แต่ระยะห่างระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ ณ ทุกๆ ตำแหน่งของการโคจรรอบดวงอาทิตย์ ไม่ใช่สาเหตุหลักที่ทำให้อุณหภูมิของผิวโลกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นนักเรียนในกลุ่ม (ค) จึงเป็นนักเรียนที่ยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เกี่ยวกับระยะทางระหว่างโลกและดวงอาทิตย์ และการหมุนรอบตัวเองขณะที่โคจรรอบโลกซึ่งไม่มีด้านใดด้านหนึ่งของโลก หันเข้าหาดวงอาทิตย์ หรือหันออกจากดวงอาทิตย์อยู่ตลอดระยะเวลาในการโคจรรอบดวงอาทิตย์ นอกจากนี้ เมื่อพิจารณากลุ่มคำตอบ (ก) และ (ค) ทำให้ทราบว่า นักเรียกที่จัดให้อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ทั้งสองนี้ ยังมีความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ มีเพียงนักเรียนเพียง ในกลุ่มคำตอบ 1 และ 2 จำนวนรวม 4 คนที่กล่าวถึง เหตุผลผลข้อที่ 5 เกี่ยวกับการเอียงของแกนโลก เท่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มคำตอบ 1 และ 2 ที่อธิบายสาเหตุของการฤดูได้อย่างครบถ้วนและถูกต้องดังคำอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดฤดูข้างต้น

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดฤดู นักเรียนยังไม่สามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดฤดู โดยพิจารณาความเชื่อมโยงของ องค์ความรู้เกี่ยวกับ แสง ดาราศาสตร์ และสภาพอากาศได้อย่างถูกต้อง ควรจัดกิจกรรมที่ทำให้เห็นถึงความเชื่อมโยงองค์ความรู้ดังกล่าวเพื่อทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์เกี่ยวกับฤดูที่ถูกต้องต่อไป ซึ่งสามารถจัดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จริง จากการทดลองอย่างง่ายที่ทำให้เห็นความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการอธิบายการเกิดฤดู (Trumper, 2006)

เอกสารอ้างอิง

Atwood, R. K. and Atwood, V. A. (1997). Effects of instruction on preservice elementary teachers' conceptions of the causes of night and day and the seasons**. Journal of Science Teacher Education**, 8(1), 1-13.

Aydeniz, M. and Brown, C. L. (2010). Enhancing pre-service elementary school teachers' understanding of essential science concepts through a reflective conceptual change model. **International Electronic Journal of Elementary Education**, 2(2), 305-326.

Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. **International Journal of Science Education**, 11 (special issue), 503–513.

Brewer, W. (2008). Naive theories of observational astronomy: Review, analysis, and theoretical implications. In S. Vosniadou (Ed.), **International Handbook of Research on Conceptual Change** (pp. 155-204). New York.

Chen, Y.-L. (2000). Teaching strategy for conceptual change regarding the earth's motion: A study of sixth-grade students in elementary school. Unpublished dissertation. Taipei, Taiwan: National Cheng Chi University.

Cumhur, H. and Kasim, N. (2015). Elementary school students' mental models about formation of seasons: A cross sectional study. **Journal of Education and Learning**, 5(1), 7-30.

HSU, Y-S (2008). Learning about Seasons in a Technologically Enhanced Environment: The Impact of Teacher-Guided and Student-Centered Instructional Approaches on the Process of Students' Conceptual Change. **Science Education**, 92(2), 320-344.

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 and Technology Education**, 10(5), 463-471.

Sharp, J. (1996). Children's astronomical beliefs: A preliminary study of year 6 children in South-West England. **International Journal of Science Education**, 18(6), 631-652.

Sneider, C. I., Bar, V. and Kavanagh, C. (2011). Learning about seasons: A guide for teachers and curriculum developers. **Astronomy Education Review**, 10(1), 10-31.

Testa, I. Galano, S. Leccia, S. and Puddu, E. (2015). Development and validation of a learning progression for change of seasons, solar and lunar eclipses, and moon phases. **Physical Review Special Topics - Physics Education Research**, 11, 0201021-22.

Trumper, R. (2000). University students' conceptions of basic astronomy concepts. **Physics Education**, 35(1), 9-15.

Trumper, R. (2001a). A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. **International Journal of Science Education**, 23(11), 1111-1123.

Trumper, R. (2001b). Across-age study of senior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. **Research in Science and Technological Education**, 19(1), 97-109.

Trumper, R. (2001c). A cross-college age study of science and non-science students' conceptions of basic astronomy concepts in pre-service training for high-school teachers. **Journal of Science Education and Technology**, 10(2), 189-195.

Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training-a cross-college age study of future teachers' conceptions of basic astronomy concepts. **Teaching and Teacher Education**, 19, 309-323.

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.

Tsai, C-C and Chang, C-Y (2005). Lasting effects of instruction guided by the conflict map: Experimental study of learning about the causes of the seasons. **Journal of Research in Science Teaching**, 42(10), 1089–1111.

Wai, J., Lubinski, D. and Benbow, C. (2009). Spatial ability for STEM domains: Aligning over 50 years of cumulative psychological knowledge solidifies its importance. **Journal of Educational Psychology**, 101(4), 817-835.

Copyright by Faculty of Science, Ubon Ratchathani University