

ความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับดาวฤกษ์

Tenth Grade Students' Understandings about Star

ณัชชา เรือนมูล

wiwafern@hotmail.com

โรงเรียนเทิงวิทยาคม ตำบลเวียง อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับดาวฤกษ์ พลวิจัยทั้งหมดมีจำนวน 6 คน ซึ่งได้รับการคัดเลือกแบบจำเพาะเจาะจง ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างรายบุคคล โดยมีคำถาม 5 ข้อ คือ (1) ดาวฤกษ์คืออะไร (2) ดาวฤกษ์มีองค์ประกอบอะไรบ้าง (3) ดาวฤกษ์เกิดขึ้นได้อย่างไร (4) ดาวฤกษ์สร้างพลังงานได้อย่างไร (5) ดาวฤกษ์มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และอย่างไร ตามลำดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความหมาย และจัดกลุ่มคำตอบของพลวิจัยในแต่ละข้อคำถาม ผลการวิจัยพบว่า พลวิจัยทุกคนมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับดาวฤกษ์ ได้แก่ ดาวฤกษ์มีพลังงานในตัวเอง ดาวฤกษ์ประกอบด้วยไฮโดรเจนและฮีเลียม พลังงานของดาวฤกษ์เกิดจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็กในเอกภพ ดาวฤกษ์ทุกดวงมีจุดจบ อย่างไรก็ตาม พลวิจัยทุกคนยังไม่สามารถเชื่อมโยงความเข้าใจเหล่านี้ได้

คำสำคัญ : ดาราศาสตร์ศึกษา; ดาวฤกษ์; ความเข้าใจของนักเรียน; นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Abstract

This research aimed at studying tenth grade students' understandings about star. The participants include 6 students, which were purposefully selected. The researcher collected data using individual semi-structured interviews based on a set of 5 questions respectively: (1) What is a star? (2) What are stars made of? (3) How does a star form? (4) How does a star create its energy? and (5) Does a star change and how?. The researcher analyzed the data through interpreting and categorizing the participants' responses to each question. The research results reveal that all the participants have basic understandings about star such as that stars have their own energy, that stars are mostly made of hydrogen and helium, that stars create their energy through thermonuclear reaction, that stars form by a large number of small particles in the universe, and that all stars have the end. However, all the participants cannot connect these basic understandings together.

Keywords: Astronomy Education; Star; Students' Understandings; Tenth Grade Students

บทนำ

ดาราศาสตร์เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง ซึ่งศึกษาวัตถุต่างๆ บนท้องฟ้าและปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นนอกชั้นบรรยากาศของโลก ความรู้ทางดาราศาสตร์ไม่เพียงแต่ช่วยให้มนุษย์มีความเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ ภายนอกโลก หากยังเป็นพื้นฐานของเทคโนโลยีอวกาศต่างๆ อีกด้วย ด้วยเหตุนี้ ดาราศาสตร์จึงถูกบรรจุอยู่ใน “สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) โดยมาตรฐาน ว 7.1 ได้ระบุให้นักเรียน “เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การมีปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก” และมาตรฐาน ว 7.2 ได้ระบุให้นักเรียน “เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ” (หน้า 86 และ 92)

ธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์เป็นเนื้อหาหนึ่งในสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 7.1 ซึ่งมีสาระสำคัญว่า

ดาวฤกษ์เป็นก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่ กำเนิดมาจากเนบิวลา ที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นธาตุไฮโดรเจน ที่แก่นกลางของดาวฤกษ์จะเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ หลอมนิวเคลียสของไฮโดรเจนเป็นนิวเคลียสของฮีเลียม ได้พลังงานออกมา (หน้า 90 - 91)

เนื่องจากดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่ง ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักในการดำรงชีวิตของทุกชีวิตบนโลก ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับดาวฤกษ์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน

อย่างไรก็ตาม เนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติและวิวัฒนาการดาวฤกษ์มีความซับซ้อนสูง ซึ่งเกี่ยวข้องกับแนวคิดพื้นฐานหลายอย่าง เช่น แรงโน้มถ่วงระหว่างอนุภาคต่างๆ ในอวกาศ ธาตุที่เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในอวกาศ การเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียส และการเปลี่ยนรูปพลังงาน นอกจากนี้ การศึกษาธรรมชาติและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์โดยตรงนั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปได้ยาก ทั้งนี้เพราะการสังเกตดาวฤกษ์อย่าง

ละเอียดต้องอาศัยเวลาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง ด้วยเหตุนี้ การเรียนรู้เกี่ยวกับดาวฤกษ์จึงเป็นเรื่องที่ทำทายนมากสำหรับนักเรียน ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยในต่างประเทศต่างๆ ที่ระบุอย่างสอดคล้องกันว่า นักเรียนยังไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับดาวฤกษ์ที่ถูกต้องเพียงพอ (Agan, 2004; Bailey, 2009; Comins, 2001)

เช่นเดียวกับผลการวิจัยในต่างประเทศ การวิเคราะห์ในเบื้องต้นเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้เรื่องดาราศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า ดาวฤกษ์เป็นเนื้อหาที่นักเรียนมีผลการเรียนต่ำที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลคะแนน		
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด	ร้อยละ
1	เอกภพ	10	8	80
2	ดาวฤกษ์	20	13	65
3	ระบบสุริยะ	15	14	93
4	เทคโนโลยีอวกาศ	15	13	87

โดยนักเรียนจำนวนมากมักมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับดาวฤกษ์ที่ว่า ดาวฤกษ์ทุกดวงอยู่ในระบบสุริยะ ดวงอาทิตย์เป็นของแข็ง และดาวฤกษ์กับดาวเคราะห์ไม่มีความแตกต่างกัน

ความซับซ้อนของเนื้อหาเกี่ยวกับดาวฤกษ์และข้อจำกัดในการสังเกตหรือศึกษาดาวฤกษ์โดยตรง ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์มีความทำทายนอย่างมาก โดยการจัดการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์มักเป็นการบรรยาย โดยปราศจากกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนให้ลงมือปฏิบัติ นักเรียนส่วนใหญ่จึงขาดความสนใจในการเรียนรู้เกี่ยวกับดาวฤกษ์ และมองว่าเนื้อหานี้เป็นเรื่องไกลตัว โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา

ปัจจัยเหล่านี้มีส่วนทำให้ผลการเรียนรู้เรื่องดาวฤกษ์ของนักเรียนจำนวนมากอยู่ในระดับที่ยังไม่น่าพอใจ

ในการส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีความหมาย การศึกษาความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง (ซจรงค์ดี บั้วระพันธ์ และคณะ, 2549) ทั้งนี้เพราะครูสามารถทราบได้ว่า นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเดิมที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่มากน้อยเพียงใด หากนักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเดิมที่สอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ นักเรียนก็จะสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่นั้นได้โดยสะดวก แต่ในทางตรงข้าม หากนักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเดิมที่ไม่สอดคล้องหรือขัดแย้งกับเนื้อหาใหม่ นักเรียนมักประสบกับความยากลำบากในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่นั้น กล่าวคือ การเรียนรู้เนื้อหาใหม่จะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้และความเข้าใจเดิมของตนเองกับเนื้อหาใหม่ที่ครูสอน ด้วยเหตุนี้ ครูจึงมีหน้าที่ศึกษาความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียน และนำผลการศึกษานั้นมาใช้เพื่อออกแบบการการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้และความเข้าใจเดิมกับเนื้อหาใหม่

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับดาวฤกษ์ ซึ่งเป็นเนื้อหาทางดาราศาสตร์ที่นักเรียนส่วนใหญ่ในอดีตมีผลการเรียนรู้ในระดับต่ำที่สุด โดยผู้วิจัยมีความคาดหวังว่า ผลของการศึกษานี้จะช่วยให้ข้อมูลเกี่ยวกับความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียนเกี่ยวกับดาวฤกษ์ ซึ่งจำเป็นและเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คำถามวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับดาวฤกษ์อย่างไร

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ภายใต้กระบวนทัศน์การตีความ (Interpretative Paradigm) ซึ่งผู้วิจัยศึกษาและตีความว่า ผู้อื่นมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่ผู้วิจัยสนใจอย่างไร ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยมีความเชื่อว่า บุคคลแต่ละคนสามารถรู้และเข้าใจเรื่องเดียวกันได้แตกต่างกัน การศึกษาความรู้และความเข้าใจของผู้อื่นจะช่วยให้ผู้วิจัยเห็นภาพรวมของเรื่องที่ตนเองสนใจได้จากหลายมิติและมุมมอง (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2554) โดยเรื่องที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาในการวิจัยนี้คือ “ดาวฤกษ์”

บริบทวิจัย

การวิจัยนี้เกิดขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ณ โรงเรียนเทิงวิทยาคม ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ประจำอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย โรงเรียนเปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,600 คน หลักสูตรสถานศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนมี 2 ประเภท คือ (1) หลักสูตรที่เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ และ (2) หลักสูตรที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจำนวนทั้งหมด 400 คน โดยแบ่งเป็น 10 ห้อง (ห้องเรียนที่ใช้หลักสูตรที่เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ มี 4 ห้อง และห้องเรียนที่ใช้หลักสูตรที่ไม่เน้นวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ มี 6 ห้อง) จำนวนนักเรียนเฉลี่ยในแต่ละห้องมีประมาณ 40 คน ดาวฤกษ์เป็นเนื้อหาหนึ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทุกคนต้องเรียน จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ วิชาดังกล่าวมีครูผู้สอนทั้งหมด 2 คน ซึ่งหนึ่งในนั้นคือผู้วิจัย

พลวิจัย

พลวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้างหนึ่ง ซึ่งเรียนตามหลักสูตรที่เน้นวิทยาศาสตร์- คณิตศาสตร์ จำนวน 6 คน นักเรียนทั้งหมดได้มาจากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง โดยแบ่งเป็นนักเรียนชาย 3 คน และนักเรียนหญิง 3 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2554 แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน) ในการนี้ ผู้วิจัยแจ้งให้นักเรียนทุกคนทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยว่า ผู้วิจัย (ในฐานะผู้สอน) ต้องการศึกษาความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับดาวฤกษ์ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์ โดยคำตอบของนักเรียนไม่เกี่ยวข้องใดๆ กับการตัดสินผลการเรียนเรื่องดาวฤกษ์ ผู้วิจัยอ้างถึงนักเรียนแต่ละคนโดยใช้สัญลักษณ์ S แล้วตามด้วยตัวเลข 1 - 6 (เช่น S1, S2, และ S3 เป็นต้น)

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง วิทยุบุคคลเกี่ยวกับดาวฤกษ์ ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ ตามลำดับ ดังนี้

1. ดาวฤกษ์คืออะไร
2. ดาวฤกษ์มีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง
3. ดาวฤกษ์เกิดขึ้นได้อย่างไร
4. ดาวฤกษ์ปลดปล่อยพลังงานหรือไม่ และได้อย่างไร
5. เมื่อเวลาผ่านไป ดาวฤกษ์จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และอย่างไร

กระบวนการสร้างและพัฒนาคำถามทั้ง 5 ข้อ มีดังนี้

1. ผู้วิจัยศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้แก่ คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียนและคู่มือครูวิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับดาวฤกษ์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับดาวฤกษ์

2. ผู้วิจัยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างคำถามเกี่ยวกับดาวฤกษ์
3. ผู้วิจัยนำเสนอคำถามและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในคำถามต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 2 ท่าน ซึ่งเป็นครูผู้สอนเรื่องดาวฤกษ์ 1 ท่าน และนักวิชาการจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 1 ท่าน เพื่อให้ตรวจสอบ (1) ความตรงของคำถาม (2) ความถูกต้องของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และ (3) ความเหมาะสมและความชัดเจนของภาษา
4. ผู้วิจัยแก้ไขและปรับปรุงคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญตลอดจนนำคำถามไปทดลองสัมภาษณ์กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบว่า นักเรียนเหล่านี้เข้าใจคำถามการสัมภาษณ์นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาเท่าใด รวมทั้งบันทึกปัญหาอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการสัมภาษณ์
5. ผู้วิจัยปรับปรุงและแก้ไขคำถาม พร้อมทั้งนำเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ท่าน อีกครั้ง

เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์นักเรียนแบบกึ่งโครงสร้างรายบุคคล การสัมภาษณ์นี้เกิดขึ้นก่อนการจัดการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนแต่ละคนในช่วงเวลาหลังเลิกเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาทีต่อนักเรียน 1 คน ในทุกครั้งของการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้แจ้งให้นักเรียนทราบว่า ผู้วิจัยมีการบันทึกเสียงของนักเรียน เพื่อความสะดวกต่อการตีความและวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง ซึ่งนักเรียนทุกคนไม่ขัดข้อง ในการนี้ ผู้วิจัยย้ำกับนักเรียนทุกคนว่า ชื่อและสกุลของนักเรียนจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยถอดคำพูดที่ได้จากการสัมภาษณ์นักเรียนแต่ละคนแบบคำต่อคำ จากนั้น ผู้วิจัยอ่านคำตอบของนักเรียนแต่ละคนอย่างละเอียด เพื่อตีความหมายและจัดกลุ่มคำตอบที่มีความหมายเหมือนหรือคล้ายกัน ในการนี้ ผู้วิจัยเทียบเคียงคำตอบของนักเรียนกับแนวคิดที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยพิจารณาคำตอบของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างคำตอบในแต่ละข้อคำถาม เมื่อได้ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นแล้ว ผู้วิจัยนำผลดังกล่าวให้ผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน แสดงความคิดเห็น พร้อมทั้งปรับปรุงผลการวิเคราะห์ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์พลวิจัย จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ยังไม่ได้เรียนเรื่องดาวฤกษ์ ผลการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ดาวฤกษ์คืออะไร

นักเรียนทุกคนเข้าใจถูกต้องว่า ดาวฤกษ์มีหรือสร้างพลังงานในตัวเอง และปลดปล่อยพลังงานนั้น ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S1 (ดาวฤกษ์คือ)ก้อนแก๊สร้อนขนาดใหญ่
- S2 (ดาวฤกษ์)จะมีพลังงานในตัวเองคะ
- S3 ดาวฤกษ์คือก้อนมวลแก๊สขนาดใหญ่ที่มีแสงสว่างและพลังงานในตัวเอง
- S4 ดาวฤกษ์คือดาวที่มีแสงสว่างในตัวเองนะคะ
- S5 ดาวฤกษ์น่าจะมีแสงสว่างในตัวเองและพลังงานครับ

S6 ดาวฤกษ์ก็คือกลุ่มก้อนแก๊สขนาดใหญ่ระเหิดที่ส่องสว่างในอวกาศและสร้างพลังงานได้ด้วยตัวเอง

อย่างไรก็ตาม นักเรียนแต่ละคนสามารถระบุพลังงานที่ดาวฤกษ์ปลดปล่อยออกมาได้แตกต่างกัน โดยนักเรียนส่วนใหญ่ (ได้แก่ S3 S4 S5 และ S6) ระบุอย่างชัดเจนว่า แสงเป็นพลังงานที่ดาวฤกษ์ปลดปล่อยออกมา (และบางคนอาจระบุถึงพลังงานรูปแบบอื่นด้วย) ในขณะที่นักเรียนบางคน (ได้แก่ S1 และ S2) ไม่ได้ระบุถึงรูปแบบของพลังงานอย่างชัดเจน หากเพียงแต่บอกว่า “พลังงาน” หรือ “แก๊สร้อน” ซึ่งสื่อความหมายถึงพลังงานของดาวฤกษ์

ดาวฤกษ์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

นักเรียนทุกคนสามารถระบุได้ว่า องค์ประกอบหลักของดาวฤกษ์คือไฮโดรเจน (H) และฮีเลียม (He) ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S1 (องค์ประกอบของดาวฤกษ์คือ) ส่วนใหญ่จะเป็นก๊าซไฮโดรเจน รองลงมาคือฮีเลียมครับ
- S2 องค์ประกอบของดาวฤกษ์ระเหิด ส่วนมากจะเป็นแก๊สระเหิด คือแก๊สฮีเลียมกับไฮโดรเจนระเหิด ไฮโดรเจนจะมีมาก
- S3 (ดาวฤกษ์) มีองค์ประกอบส่วนใหญ่จะรับเป็นธาตุไฮโดรเจน 99% ธาตุฮีเลียมและธาตุต่างๆ
- S4 ดาวฤกษ์ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแก๊สไฮโดรเจนและฮีเลียม
- S5 (ดาวฤกษ์) ก็น่าจะมีแก๊สฮีเลียมกับไฮโดรเจนครับ
- S6 ดาวฤกษ์มีองค์ประกอบหลักคือไฮโดรเจนและฮีเลียมคะ ... ไฮโดรเจนจะมีมากกว่าฮีเลียมคะ ไฮโดรเจนจะมีอยู่ประมาณ 90 % ฮีเลียมและธาตุอื่นๆ คะ

อย่างไรก็ตาม นักเรียนส่วนใหญ่ (S1 S2 S4 และ S5) อาจมีความสับสนเกี่ยวกับสถานะของไฮโดรเจนและฮีเลียม ดังจะเห็นได้จากคำว่า “แก๊ส” ที่นักเรียนใช้อ้างถึงไฮโดรเจนและฮีเลียมบนดาวฤกษ์ ในขณะที่นักเรียนอีก 2 คน (S3 และ S6) ใช้คำว่า “ธาตุ” ในการอ้างถึงไฮโดรเจนและฮีเลียมบนดาวฤกษ์ ซึ่งมีความถูกต้องมากกว่า

พลังงานของดาวฤกษ์มาจากไหน

นักเรียน 2 คน (S1 และ S3) เข้าใจว่า พลังงานของดาวฤกษ์มาจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ซึ่งธาตุไฮโดรเจนรวมตัวกันเป็นธาตุฮีเลียม และปลดปล่อยพลังงานออกมา นักเรียนกลุ่มนี้สามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของดาวฤกษ์และการเกิดพลังงานของดาวฤกษ์ได้ ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S1 (พลังงานของดาวฤกษ์มาจาก)ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์นะครับ
... ธาตุไฮโดรเจนหลอมเป็นธาตุฮีเลียม ... ก็จะมีมวลบางส่วนหายไป เปลี่ยนเป็นพลังงาน
- S3 (พลังงานของดาวฤกษ์)มาจากการเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ฟิวชัน คือการหลอมไฮโดรเจนให้เป็นฮีเลียมครับ และจะหลอมเป็นธาตุหนักขึ้น เช่น (การ)หลอมฮีเลียม ก็จะกลายเป็นคาร์บอนครับ

ในขณะที่นักเรียนอีก 2 คน (S2 และ S5) เข้าใจว่า พลังงานของดาวฤกษ์มาจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับไฮโดรเจนและฮีเลียม แต่นักเรียน 2 คนนี้ยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ โดยนักเรียนคนที่ 2 เข้าใจว่า ไฮโดรเจนจะมีการแตกตัวเป็นโปรตอนก่อน แล้วโปรตอนของไฮโดรเจนจะรวมตัวกันเป็นฮีเลียม ทั้งๆ ที่ในสถานการณ์บนดาวฤกษ์ นิวเคลียสของธาตุไฮโดรเจนก็คือโปรตอนนั่นเอง ในขณะที่นักเรียนคนที่ 5 เข้าใจว่า ปฏิกิริยาเทอร์โม

นิวเคลียสเป็นปฏิกิริยาที่คล้ายหรือเหมือนกับปฏิกิริยาเคมี ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S2 (พลังงานของดาวฤกษ์)มาจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียส คือ ... โปรตอนในนิวเคลียสของไฮโดรเจนจะแตะ มันจะแตกตัวออกมา แล้วรวมเป็นฮีเลียม
- S5 (พลังงานของดาวฤกษ์มาจาก)ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียสหรือเปล่าครับ จะมีก๊าซฮีเลียมกับไฮโดรเจนทำปฏิกิริยากัน แล้วก็ปะทุ แล้วก็เกิดแสงออกมา

ส่วนนักเรียนอีก 2 คน (S4 และ S6) เข้าใจบางส่วนเพียงว่า พลังงานของดาวฤกษ์เกิดจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียส โดยไม่มีการระบุว่า ปฏิกิริยาดังกล่าวเกี่ยวข้องกับธาตุที่เป็นองค์ประกอบของดาวฤกษ์อย่างไร ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S4 (พลังงานของดาวฤกษ์)เกิด(จาก)ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียสแตะ ก็คือจะเกิดปฏิกิริยาขึ้นแล้วจะปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปแบบของพลังงานแสงค่ะ
- S6 (พลังงานของดาวฤกษ์)ก็คือเกิด(จาก)ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียสค่ะ เกิดบริเวณใจกลางของดาวฤกษ์

ดาวฤกษ์เกิดขึ้นได้อย่างไร

นักเรียน 1 คน (S4) เข้าใจว่า ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็กที่กระจายตัวอยู่ในเอกภพ การรวมกลุ่มนี้เป็นผลมาจากแรงดึงดูดระหว่างมวล การรวมกลุ่มนี้ทำให้เกิดการสะสมความรั้นขึ้นภายในกลุ่มอนุภาคขนาดเล็ก จนกระทั่ง

เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ขึ้น และมีการปลดปล่อยพลังงานออกมา ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S4 ดาวฤกษ์ก็เกิดจากการยุบรวมตัวกันของเนบิวลา (กลุ่มอนุภาคขนาดเล็กๆ ในอวกาศ) ด้วยแรงโน้มถ่วง ... ก็จะทำให้เกิดความดันเพิ่มขึ้น ตามด้วยอุณหภูมิที่สูงขึ้น และเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ... การดึงดูด(ระหว่าง)มวล ... ก็จะทำให้การรวมตัวกันของกลุ่มแก๊ส เกิดเป็นก้อนกลมๆ ก้อนหนึ่งตะ ก้อนแก๊สกลมๆ ขนาดใหญ่ตะ

ในทำนองเดียวกัน นักเรียนอีก 1 คน (S3) เข้าใจว่า ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็กที่กระจายตัวอยู่ในเอกภพ ทำให้เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ขึ้น อย่างไรก็ตาม นักเรียนคนนี้ได้ระบุว่า อนุภาคขนาดเล็กรวมกลุ่มกันได้เพราะเหตุใด ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S3 ดาวฤกษ์มีต้นกำเนิดมาจากการ...ยุบรวมตัวของเนบิวลา (กลุ่มอนุภาคขนาดเล็กๆ ในเอกภพ) ควบ และก็เกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ทำให้มีลำดับการพัฒนาไปเรื่อยๆ

นักเรียน 2 คน (S1 และ S5) เข้าใจเพียงแต่ว่า ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็กที่กระจายตัวอยู่ในเอกภพ โดยมีการระบุว่า การรวมกลุ่มนี้เป็นผลมาจากแรงดึงดูดระหว่างมวล แต่ไม่มีการระบุถึงปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ซึ่งเป็นผลของการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็ก ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S1 ในความคิดของผม หลังจากเอกภพเกิดบิกแบง ... เป็นผลให้เกิดเป็นฝุ่นผงต่างๆ ในอวกาศ ในช่วงแรกๆ (ผงฝุ่นเหล่านี้)ก็จะยังไม่สามารถรวมตัวกันได้นะครับ ... แต่พอเอกภพเย็นตัวลง ... แรงแม่เหล็กตัวระหว่างมวลเล็กๆ เริ่มมีผลนะครับ ทำให้อนุภาคต่างๆ เกาะกันหรือจับกัน ... ดาวฤกษ์ก็เกิดจากการรวมตัวของฝุ่นผงในอวกาศครับ
- S5 (ดาวฤกษ์)น่าจะเกิดจากแรงแม่เหล็กของเนบิวลานั้นครับ หรือฝุ่นแก๊สเกิดการยุบรวมตัวกัน

นักเรียนอีก 2 คน (S2 และ S6) เข้าใจเพียงว่า ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็กในเอกภพเท่านั้น โดยไม่มีการระบุถึงสาเหตุและผลของการรวมกลุ่มกันของอนุภาคเหล่านั้น นอกจากนี้ นักเรียนกลุ่มนี้เข้าใจคลาดเคลื่อนว่า แรงแม่เหล็กเกิดขึ้นหลังจากที่อนุภาคเหล่านี้รวมกลุ่มกันแล้ว ดังจะเห็นได้จากคำตอบของนักเรียนต่อไปนี้

- S2 (ดาวฤกษ์)เกิดจากการยุบตัวของเนบิวลาอะ เนบิวลาเป็นแก๊ส ฝุ่นผง (หรือ)ละอองอะไรสักอย่างหนึ่งอะ มันรวมๆ ตัวกัน
- S6 (ดาวฤกษ์)เกิดจากการยุบตัวของเนบิวลาใช้ไหมอะ ซึ่งตอนแรกจะเป็นดาวฤกษ์ก่อน ...หลังจากนั้น ... มันจะเกิดแรงแม่เหล็กอะ

ดาวฤกษ์จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และอย่างไร

นักเรียนทุกคนเข้าใจว่า ดาวฤกษ์มีการเปลี่ยนแปลง และในท้ายที่สุด ดาวฤกษ์จะถึงจุดจบของตัวเอง โดยนักเรียน 5 คน สามารถระบุถึงจุดจบของดาวฤกษ์ได้ ซึ่งจุดจบของดาวฤกษ์แต่ละดวงอาจแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น

- S1 ผมคิดว่า ดาวฤกษ์มีการเปลี่ยนแปลงอย่างแน่นอนครับ ... จุดสุดท้ายของดาวฤกษ์คือดาวยักษ์แดง
- S2 (ดาวฤกษ์)มีการเปลี่ยนแปลง มันก็จะแบ่งลักษณะเป็นขนาด ถ้ามากกว่า m (มวลของอะไรสักอย่าง) มันก็จะกลายเป็นดาวยักษ์สีน้ำเงินดวงใหญ่ๆ แล้วก็เกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่าซูเปอร์โนวา แล้วก็กลายเป็นหลุมดำ ถ้าขนาดเป็น 9 ถึง 25 (เท่าของ) m มันก็จะกลายเป็นดาวสีน้ำเงิน ถ้ามันระเบิด ... มันจะกลายเป็นดาวนิวตรอน ส่วน 0.08 m ถึง 9 m เนี่ยคะ มันจะคล้ายๆ ดวงอาทิตย์ ... เวลามันระเบิด มันจะเป็นดาวแคระขาวคะ ... อีกอันที่ขนาดน้อยกว่า 0.08 m ... รู้สึกว่า มันจะกลายเป็นอะไรสักอย่างที่เขาเรียกว่าดาวแคระน้ำตาลคะ
- S3 มีครับ มีการเปลี่ยนแปลง ดาวฤกษ์ก็มีจุดจบ จะขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์นั้นๆ ... มันจะมีจุดจบคือหลุมดำ เป็นดาวแคระขาว เป็นดาวนิวตรอน และเป็นดาวแคระสีน้ำตาล
- S4 มีคะ มีการเปลี่ยนแปลง ดาวฤกษ์มีเกิดแล้วต้องมีดับใช้ไหมคะ ถ้าดาวที่มีมวลมาก ... จุดสิ้นสุดของมันก็จะกลายเป็นหลุมดำ ถ้ามีมวลน้อยก็จะเป็นดาวแคระขาว
- S6 มีคะ มีการเปลี่ยนแปลง เมื่อเวลาผ่านไปจะเกิดเป็นดาวยักษ์แดง ... ดาวฤกษ์ที่มีมวลสารมาก จะกลายเป็นหลุมดำ ดาวฤกษ์ที่มีมวลสารน้อยก็จะเป็นดาวแคระขาว

โดยนักเรียน 1 คน (S5) ไม่สามารถระบุจุดจบของดาวฤกษ์ได้ เพียงแต่ระบุอย่างคลุมเครือว่า “มีครับ มีการเปลี่ยนแปลง ถ้าดาวฤกษ์ อึม ... ผ่านไปในช่วงเวลานะครับ จะเกิดการเปลี่ยนแปลง ... เช่น การดับของดวงดาวหรือระเบิด”

อย่างไรก็ตาม ไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่ระบุอย่างชัดเจนว่า การที่ดาวฤกษ์มีจุดจบนั้นเป็นเพราะปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ที่ไม่สามารถย้อนกลับได้ แม้ว่านักเรียนบางคนมีการระบุถึงปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ (S1) หรือการลดลงของไฮโดรเจน (S6) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ แต่ก็ไม่มีการเชื่อมโยงว่า ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์หรือการลดลงของไฮโดรเจนเกี่ยวข้องกับจุดจบของดาวฤกษ์อย่างไร

บทสรุป

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับดาวฤกษ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 คน ซึ่งยังไม่เคยเรียนเรื่องดาวฤกษ์มาก่อน นักเรียนทั้งหมดประกอบด้วยนักเรียนชาย 3 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) และนักเรียนหญิง 3 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์นักเรียนแบบกึ่งโครงสร้างเป็นรายบุคคล โดยใช้คำถามหลัก 5 ข้อ คือ 1. ดาวฤกษ์คืออะไร 2. ดาวฤกษ์ประกอบด้วยอะไรบ้าง 3. พลังงานของดาวฤกษ์มาจากไหน 4. ดาวฤกษ์เกิดขึ้นได้อย่างไร และ 5. ดาวฤกษ์จะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ และอย่างไร ตามลำดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความและจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนที่ได้จากคำถามแต่ละข้อ ผลการวิจัยโดยสรุปเป็นดังนี้

1. นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจว่า ดาวฤกษ์เป็นดาวที่มีการปลดปล่อยพลังงานออกมา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของแสง ความร้อน และ/หรือพลังงานรูปแบบอื่นๆ
2. นักเรียนทุกคนมีความเข้าใจว่า ดาวฤกษ์ประกอบด้วยไฮโดรเจนและฮีเลียม แต่นักเรียนบางคนมีความสับสนเกี่ยวกับสถานะของไฮโดรเจนและฮีเลียมที่อยู่ในดาวฤกษ์

3. นักเรียนทุกคนเข้าใจว่า พลังงานของดาวฤกษ์เป็นพลังงานที่เกิดจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ ถึงแม้ว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจว่าองค์ประกอบของดาวฤกษ์เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาดังกล่าวอย่างไร
4. นักเรียนทุกคนเข้าใจว่า ดาวฤกษ์เกิดจากการรวมกลุ่มกันของอนุภาคขนาดเล็กในเอกภพ นักเรียนบางคนระบุได้ว่า แรงดึงดูดระหว่างมวลเป็นสาเหตุของการรวมกลุ่มกันของอนุภาคเหล่านั้น อย่างไรก็ตาม นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้ว่า การรวมกลุ่มของอนุภาคเหล่านี้เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์อย่างไร
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจว่า ดาวฤกษ์มีจุดจบ โดยนักเรียนบางคนระบุได้ว่า จุดจบของดาวฤกษ์ขึ้นอยู่กับมวลของดาวฤกษ์ อย่างไรก็ตาม ไม่มีนักเรียนคนใดที่เข้าใจว่า จุดจบของดาวฤกษ์เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์และองค์ประกอบของดาวฤกษ์อย่างไร

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยข้างต้นสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist theory of learning) ซึ่งระบุไว้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้และความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ (เช่น ดาวฤกษ์) ความรู้และความเข้าใจเดิมเหล่านี้เป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ประสบการณ์ที่คล้ายกันมีส่วนทำให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเดิมที่คล้ายกัน เช่น การที่นักเรียนทุกคนเข้าใจตรงกันว่า ดาวฤกษ์เป็นดาวที่สามารถสร้างและปลดปล่อยพลังงานออกมาได้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนทุกคนมีประสบการณ์ตรงกับแสงและความร้อนของดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่ง อย่างไรก็ตาม นักเรียนแต่ละคนก็มีประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะตัว ซึ่งมีส่วนทำให้ความรู้และความเข้าใจเดิมแตกต่างกันไป

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นเช่นกันว่า แม้นักเรียนทุกคนมีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานบางอย่างเกี่ยวกับดาวฤกษ์ เช่น กระบวนการสร้างพลังงานของดาวฤกษ์ คือปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้ว นักเรียนแต่ละคนก็อาจมีความรู้และความเข้าใจเดิมในเรื่องนี้แตกต่างกันไป นักเรียนบางคนอาจเข้าใจว่า ปฏิกิริยานิวเคลียร์นี้เกิดขึ้นจากการรวมตัวของธาตุไฮโดรเจน ซึ่งเป็นสารตั้งต้น และเกิดเป็นธาตุฮีเลียม ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ ในขณะที่นักเรียนบางคนกลับเข้าใจว่า ปฏิกิริยานี้เป็นปฏิกิริยาระหว่างธาตุไฮโดรเจนและธาตุฮีเลียมในลักษณะที่คล้ายกับปฏิกิริยาเคมี ความแตกต่างนี้เป็นผลจากการตีความและประมวลผลข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน ความแตกต่างนี้สามารถส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนเรียนรู้เรื่องเดียวกันได้แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และความเข้าใจเดิมกับข้อมูลใหม่ๆ ที่นักเรียนได้รับ

ผลการวิจัยนี้ให้ข้อมูลที่น่าสนใจประการหนึ่งว่า แม้นักเรียนทุกคนมีความรู้และความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับดาวฤกษ์ที่สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในระดับหนึ่ง แต่นักเรียนเหล่านี้อาจไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้และความเข้าใจเดิมเหล่านี้เข้าด้วยกันได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนบางคนอาจเข้าใจว่า ดาวฤกษ์มีการสร้างและปลดปล่อยพลังงาน องค์ประกอบของดาวฤกษ์คือธาตุไฮโดรเจนและธาตุฮีเลียม และพลังงานของดาวฤกษ์เกิดจากปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ แต่นักเรียนอาจไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดทั้งสามประการได้ว่า ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์บนดาวฤกษ์มีธาตุไฮโดรเจนเป็นสารตั้งต้นและมีธาตุฮีเลียมเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งทำให้เกิดพลังงานในรูปแบบต่างๆ เช่น แสง และ ความร้อน การเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ เข้าด้วยกันสามารถช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับดาวฤกษ์อย่างมีความหมายมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยข้างต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนแต่ละคนอาจมีความรู้และความเข้าใจเดิมเกี่ยวกับดาวฤกษ์ทั้งที่คล้ายและแตกต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ต่อไป ดังนั้น ผู้วิจัยจึงขอเสนอว่า ก่อนการจัดการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์ (หรือเรื่องอื่นๆ) การศึกษาความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียนเป็นเรื่องจำเป็น ทั้งนี้เพราะการทราบความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียนแต่ละคนจะเป็นแนวทางที่สำคัญในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน จากผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนทราบว่า นักเรียนทั้ง 6 คน ที่เป็นพลวิจัยมีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับดาวฤกษ์ แต่นักเรียนบางคนยังมีความรู้และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในบางเรื่อง เช่น สถานะขององค์ประกอบบนดาวฤกษ์ และการเกิดปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์ เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเตรียมการอภิปรายร่วมกับนักเรียนได้อย่างตรงประเด็น นอกจากนี้ การศึกษาความรู้และความเข้าใจของนักเรียนยังช่วยให้ผู้วิจัยทราบว่า นักเรียนทุกคนยังไม่สามารถเชื่อมโยงแนวคิดพื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับดาวฤกษ์ได้ ดังนั้น กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์ในอนาคตควรเน้นให้นักเรียนเห็นถึงความเข้าใจเหล่านั้นสัมพันธ์กันอย่างไร ผู้วิจัยเชื่อว่า การศึกษาความรู้และความเข้าใจเดิมของนักเรียนจะช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนเรื่องดาวฤกษ์ของตัวเองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- ขจรศักดิ์ บั้วระพันธ์, เพ็ญจันทร์ ชิงห์, และ วรณทิพา รอดแรงคำ. (2549). การพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุของนักศึกษาครุวิชาเอก ชั้นปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง. **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**, 12(1), 97 – 119.
- ขจรศักดิ์ บั้วระพันธ์. (2554). **วิจัยเชิงคุณภาพไม่ยากอย่างที่คิด**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: คอมมาดีไซน์แอนด์พริ้นท์.
- Agan, L. (2004). Stellar Ideas: Exploring Student's Under Standing of Star. **Astronomy Education Review**, 3(1), 77 – 97.
- Bailey, J., Prather, E., Johnson, B., & Slater, T. (2009). College Student's Preinstructional Idea About Stars and Star Formation. **Astronomy Education Review**, 8(1), 1 – 17.
- Comins, N. F. (2001). **Heavenly Errors: Misconception about the Real Nature of the Universe**. New York: Columbia University Press.