

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสาขาวิชาที่สำคัญที่เป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมนานาชาติ โดยภายใต้แผนปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา มีประเด็นที่สำคัญคือ 1) ยกระดับคุณภาพการศึกษา 2) ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา 3) มุ่งความเป็นเลิศและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ 4) ปรับปรุงการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ แต่สภาพปัญหาในปัจจุบันที่พบ คือ มีข้อจำกัดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ด้านองค์ความรู้เชิงลึกของผู้ถ่ายทอดความรู้ คือ ครูสอนวิทยาศาสตร์ และเครื่องมือนวัตกรรมทางการศึกษาที่จะช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ที่จะทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับการสอนในเนื้อหาความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับดาวฤกษ์ยังมีค่อนข้างจำกัด (Bailey et al., 2012 : 2257) โดยการศึกษาก่อนหน้านี้ (Finegold & Pundak, 1990 : 76) ได้แสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างดาวฤกษ์และดาวเคราะห์ได้ และนักเรียนมักคิดว่า กาแล็กซีทางช้างเผือกประกอบด้วยดาวฤกษ์ที่อยู่ใกล้กัน ในกรณีอื่น ๆ นักเรียนบางคนยังคิดว่า ยิงรัศมีของดาวฤกษ์มากขึ้นเท่าไร มวลของดาวฤกษ์ก็ยิ่งมากขึ้นด้วย ด้วยความรู้และความเข้าใจค่อนข้างจำกัดนี้จึงเป็นเหตุให้นักเรียนมักไม่มีความสนใจในกลไกที่อยู่เบื้องหลังวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนยังมีความสับสนในการหาระยะทางระหว่างดาวและโลก และยังไม่มีความเข้าใจว่าดาวฤกษ์อยู่หนึ่งและไม่ใช้วัตถุท้องฟ้าที่เคลื่อนที่ตลอดเวลา

ผลการศึกษาของอแกน (Agan, 2004 : 377) พบว่า ดาวฤกษ์เป็นวัตถุที่เผาไหม้ (Burning object) ที่ซึ่งจะปล่อยปฏิกิริยาเคมีและการเผาไหม้ด้วยปฏิกิริยานิวเคลียร์ ซึ่งเป็นกระบวนการทางกายภาพภายในดาวฤกษ์ การขยายตัว (Expansion) ยุบตัว (Compression) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature variation) นอกจากนี้ นักเรียนยังคิดว่าดาวฤกษ์ยังปลดปล่อยแสงสีเดียว (Monochromatic light) และตีความหมายของแผนภาพเฮช-อาร์ (H-R diagram) ว่าเป็นวิถีหรือตำแหน่งที่เทียบกับเวลา โดยนักเรียนไม่สามารถอธิบายรูปแบบของดาวฤกษ์และการทำงานอย่างละเอียดได้

นอกจากนี้งานวิจัยของไบเลย์ (Bailey, 2006 : 3) ยังแสดงให้เห็นว่ามีนักเรียนเพียงไม่กี่คนที่สามารถอธิบายบทบาทของแรงโน้มถ่วงได้อย่างถูกต้อง ซึ่งก็คือ แรงศูนย์กลาง (Central force) ในกระบวนการก่อตัวของดาวฤกษ์ (The star formation process) เช่นเดียวกับ มีนักเรียนเพียงไม่กี่คนที่ตระหนักถึงบทบาทของอุณหภูมิสำหรับกระบวนการภายในของดาวฤกษ์ได้

โชติ เนื่องนันท์ และสมยศ ศรีคงรักษ์ (2565 : 35-36) ได้ศึกษานวัตกรรมการเรียนรู้อิงเกี่ยวกับโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ จากผลการวิจัยทำให้พบว่า ไม่ใช่เพียงแค่นักเรียนเท่านั้นที่มีความสับสนเกี่ยวกับโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ นอกจากนี้ยังพบว่า ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และนักศึกษาครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 100 คน ก็ยังมีความสับสนในเนื้อหาดังกล่าวอย่างมาก ผลการวิจัยแสดงให้เห็นได้อย่างชัดเจนถึง โมดูลการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ สามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่ทำให้เกิดความรู้ที่ชัดเจน (Explicit knowledge) ได้ผลอย่างมีนัยสำคัญพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน Pre-test ของกลุ่มตัวอย่าง คือ  $3.9 \pm 0.2$  (st.err) และค่าเฉลี่ยของคะแนน Post-test ของกลุ่มตัวอย่าง คือ  $9.6 \pm 0.1$  (st.err) โดยกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 100 สะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนว่าโมดูลการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ สามารถสร้างองค์ความรู้ที่แท้จริงให้กับกลุ่มเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากรายละเอียดที่กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยพบว่า งานวิจัยโมดูลแบบฝึกการเรียนทางดาราศาสตร์ยังมีอย่างจำกัด และยังไม่มียุทธศาสตร์แบบฝึกการเรียนรู้อิงทางดาราศาสตร์ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัยของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลักอย่างเป็นระบบ และนำมาสู่การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดในสาระดังกล่าวอย่างเป็นระบบ เนื่องด้วยในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยมีระยะเวลาศึกษาและพัฒนาตนเองเพียง 4 ปี ที่จะต้องฝึกให้นักศึกษาได้เรียนรู้วิธีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การคิดในการดำเนินงานวิจัยอย่างเป็นระบบ และกระบวนการในการศึกษาวิจัย โดยเฉพาะในหลักสูตรที่จัดให้นักศึกษาได้เรียนรู้ในรายวิชา ดาราศาสตร์ ดาราศาสตร์และอวกาศ ปฏิบัติการดาราศาสตร์ เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทดลองและวิจัยทางดาราศาสตร์ ที่เป็นหมวดหมู่ที่สำคัญในการศึกษาในรายวิชาและในหลักสูตร

จากรายละเอียดที่กล่าวมาข้างต้น งานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้เกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพเฮิร์ตสปรุง-รัสเซลล์ (Hertzprung-Russell diagram) หรือ แผนภาพเฮช-อาร์ (H-R diagram) แล้วนำโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้พัฒนานักศึกษาครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเติมเต็มการเข้าสู่เป้าหมายในการทดลอง/วิจัยวิทยาศาสตร์ ของหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยทางดาราศาสตร์ ดาราศาสตร์และอวกาศ ปฏิบัติการดาราศาสตร์ ขณะเดียวกันจะทำให้กลุ่มเป้าหมายได้เข้าถึง 2 แนวคิดสำคัญของดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย ของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลักอย่างแท้จริง

งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาออกแบบโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ มวล-กำลังส่องสว่าง และ มวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพเฮช-อาร์ แล้วนำองค์ความรู้มาสร้างนวัตกรรมการศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการทดลอง/วิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การอภิปรายผล แล้วนำโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ที่ได้มาสู่การจัดกิจกรรมการ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้พัฒนานักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนากลุ่มเป้าหมายให้ก้าวสู่เป้าหมายที่สำคัญของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ คือการทำวิจัย การสร้างเครื่องมือ และทดลองทางวิทยาศาสตร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. หาค่าความสัมพันธ์ มวล-กำลังส่องสว่าง และ มวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพแฮร์ทสปรุง - รัสเซลล์
2. เพื่อพัฒนาออกแบบโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ มวล-กำลังส่องสว่าง และ มวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพแฮร์ทสปรุง - รัสเซลล์
3. เพื่อวัดประสิทธิภาพโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ที่ได้ โดยการนำไปพัฒนาสู่เป้าหมายที่กำหนด

### ประโยชน์ของการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและเป้าหมายของผลผลิต (Output)

1. ได้ข้อมูลวิจัย ที่พิสูจน์ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย ของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลักแล้วนำมาสู่แนวคิดที่สำคัญ (Key idea) เพื่อสร้างโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้
2. ได้โมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย ของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลัก
3. ผลงานวิจัยตีพิมพ์ในระดับชาติและนานาชาติ
4. สามารถนำโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย ของดาวฤกษ์ในแถบกระบวนหลักจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ หรือโครงการเรียนรู้ระยะสั้นให้กับครูสอนวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนายุทธศาสตร์ของชาติ

### ขอบเขตของโครงการวิจัย

#### 1. ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาหาความสัมพันธ์ ระหว่าง มวล-กำลังส่องสว่าง และ มวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลักในแผนภาพแฮร์ทสปรุง-รัสเซลล์
2. ออกแบบโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้/การทดลอง ทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับแนวคิดหลักที่กำหนด
3. เพื่อวัดผลการเรียนรู้ของโมดูลแบบฝึกการเรียนรู้ ในการหามวล-กำลังส่องสว่าง และมวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพแฮร์ทสปรุง- รัสเซลล์

## 2. สถานที่

1. หอดูดาวเฉลิมพระเกียรติ 7 รอบเฉลิมพระชนมพรรษา จ.ฉะเชิงเทรา สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
2. ภาควิชาฟิสิกส์ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จ.จันทบุรี

## 3. ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรต้น: แบบฝึกโมดูลการเรียนรู้ มวล-กำลังส่องสว่าง และ มวล-อายุขัย สำหรับดาวในแถบกระบวนหลัก ในแผนภาพเฮิร์ตสปริง-รัสเซลล์

ตัวแปรตาม: ผลการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย  
กลุ่มเป้าหมายทดสอบโมดูลการเรียนรู้ คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 50 คน



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี