

## บทสรุปงานวิจัยเรื่อง

ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิดและทักษะการสร้างแบบจำลอง เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน

ผู้วิจัย

นายศักดิ์สิทธิ์ โอปัทม

การวิจัยหัวข้อ ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิดและทักษะการสร้างแบบจำลอง เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีความมุ่งหมายเพื่อนำผลงานการวิจัยมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นต่อไป สรุปการวิจัย ได้ดังนี้

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่มีผลต่อการพัฒนาแบบจำลองทางความคิด เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน
2. เพื่อศึกษาทักษะการสร้างแบบจำลองและความพึงพอใจของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

### ที่มาของการวิจัย

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลก เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของมนุษย์ทุกชีวิต ทั้งการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ล้วนเป็นผลจากความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์จึงมีส่วนสำคัญในการช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี ในทางตรงกันข้ามเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะส่งผลให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มขึ้น ทั้งนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย และเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การพัฒนาการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง

ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยวิธีการสอนที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนควรจะทำและพัฒนาอยู่อย่างสม่ำเสมอ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นควรเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ฝึกและใช้ทักษะการคิดด้วยตนเอง ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกเล่าให้นักเรียนจดจำเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ รวมทั้งควรคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม และปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับมาก่อนเข้าสู่ห้องเรียนด้วย เนื่องจากนักเรียนจะมีการสร้างมโนคติผ่านทางประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนหรือการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนในแต่ละวัน

จากการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าการเรียนรู้และเข้าใจแบบจำลอง (Model) เป็นวิธีการสำคัญอย่างหนึ่งของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยแบบจำลองเป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อใช้อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎี หรือกฎ กล่าวคือ แบบจำลอง เป็นตัวแทนของวัตถุ แนวคิด กระบวนการหรือระบบที่เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับความเป็นจริง (Gilbert, Boulter and Rutherford, 1998 อ้างในชาติศรี, 2554) แบบจำลองจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยแบบจำลองสามารถทำให้เข้าใจ มโนคติทางวิทยาศาสตร์และแนวคิดต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะช่วยในการมองเห็นปรากฏการณ์ต่าง ๆ และสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเข้าใจโดยการเปรียบเทียบหลักฐานที่ได้จากการออกแบบและสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับความคิดความเข้าใจ และพัฒนา ความเข้าใจไปสู่มโนคติในเรื่องนั้น ๆ ได้ แม้แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์จะไม่ใช่ของจริง (Artificial) แต่สร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นตัวแทนของแนวคิดหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ ดังนั้นการใช้แบบจำลองจึงต้องมีการตีความหมาย (Interpret) เพื่อทำความเข้าใจในสิ่งที่เป่าหมายที่ต้องการศึกษา แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์จึงจัดเป็นส่วนหนึ่งขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ถ้าหากผู้เรียนเข้าใจว่าแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์คืออะไร ได้มาอย่างไร มีขอบเขตและข้อจำกัดอย่างไรบ้าง ก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ธรรมชาติวิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ มีเนื้อหาที่ครอบคลุมวิทยาศาสตร์ 3 สาขา ได้แก่ ธรณีวิทยา อุตุนิยมวิทยา และดาราศาสตร์ โดยมีสาระสำคัญที่ศึกษา เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นบนโลก และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในอวกาศ เนื่องจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหลายปรากฏการณ์เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในระดับสเกลใหญ่ เช่น โครงสร้างโลก การเกิดภูเขาไฟระเบิด การเกิดแผ่นดินไหว การเกิดรอยเลื่อน การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์บนทรงกลมฟ้า การเกิดข้างขึ้นข้างแรม เป็นต้น เราไม่สามารถศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้โดยวิธีการสร้างปรากฏการณ์ขึ้นในห้องปฏิบัติการให้เห็นเชิงประจักษ์ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องมีวิธีการศึกษาที่ช่วยให้เข้าใจปรากฏการณ์ดังกล่าวได้อย่างเหมาะสม และวิธีการจัดการเรียนรู้วิธีการหนึ่งที่ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ วิธีการจัดการเรียนการสอนโดยมีแบบจำลองเป็นฐาน (Model-based Teaching and learning : MBTL) หรือการเรียนรู้ที่มีแบบจำลองเป็นฐาน (Model-based Learning)

จากความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Modelling-based Learning) ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทำให้มีการศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบจำลองของผู้เรียนทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งพบประเด็นต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความเข้าใจไม่สอดคล้องกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างเช่น ผู้เรียนมีความเข้าใจว่าแบบจำลองคือวัตถุหรือสิ่งของที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น หรือแบบจำลองเกิดจากการลอกเลียนแบบมาจากของจริง ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของแบบจำลองที่ไม่สอดคล้องกับแนวคิดที่นักวิทยาศาสตร์หรือนักการศึกษาอบรม รวมถึงการสร้างองค์ความรู้และเข้าใจสาระการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์บางสาระมีความซับซ้อนและไม่สามารถอธิบายได้ด้วยการบรรยาย บอกข้อมูลหรือภาพประกอบ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการธรรมชาติของแบบจำลองเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนรู้

## การดำเนินงานและผลงานที่ได้รับจากการวิจัย (โดยสังเขป) พร้อมภาพประกอบ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามประเด็นดังนี้

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 200 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนที่ 2 – 4 จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบ Stratified Random Sampling โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

(1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 4

(2) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกิริยาทางธรณีวิทยาและดาราศาสตร์ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 คาบ

(3) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(3.1) แบบประเมินแบบจำลองความคิด เป็นแบบปรนัย 20 ข้อ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 0.95 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

(3.2) แบบวัดความพึงพอใจ เป็นแบบประนัย ระบุระดับพฤติกรรม 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและ น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ พร้อมแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม (ถ้ามี)

### 3. เก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- (1) เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนที่ 2 – 4 เป็นกลุ่มทดลอง
- (2) แนะนำขั้นตอนการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และบทบาทของนักเรียน สัดส่วนจำนวนครั้งและสัดส่วนการประเมิน
- (3) ทดสอบด้วยแบบประเมินก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบประเมินแบบจำลองทางความคิด
- (4) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลอง
- (5) เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบประเมินหลังเรียน (Posttest)
- (6) นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลประเมินก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent sample

#### สรุปผลการวิจัย

แบบจำลองทางความคิด เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนที่ 2 – 4 (แผนอักษรศาสตร์) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานมีค่าสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังจากการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ อยู่ในระดับที่ดีมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานจะช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทั้งการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง และการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนจะได้วิเคราะห์ปัญหาเองเพื่อออกแบบแบบจำลองและสร้างแบบจำลองร่วมกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนจะได้นำแบบจำลองที่ได้เปรียบเทียบกับมโนทัศน์เดิม แล้ววิเคราะห์และสะท้อนความคิดจนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้มากขึ้นและเห็นความเปลี่ยนแปลงผลการเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน

จากผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่าผู้เรียนสามารถสร้างแบบจำลองทางความคิดได้ดี มีทักษะการสร้างแบบจำลอง มีความพึงพอใจในระดับดีมาก และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมทุกครั้ง มีความใส่ใจและพยายามในการสร้างผลงานให้มีคุณภาพ รวมทั้งมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่ได้รับจากผู้เรียน คือ ผู้เรียนมีความสุข รู้สึกสนุกสนาน มีเจตคติที่ดีต่อผู้สอน และรักการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

## ข้อเสนอแนะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่าสามารถพัฒนานักเรียนในด้านความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในหัวข้ออื่น ๆ

นอกจากนี้ยังพบว่าแบบจำลองแต่ละแบบมีความเหมาะสมในการนำไปใช้แตกต่างกัน กล่าวคือแบบจำลองที่แสดงด้วยภาพวาดเหมาะสมสำหรับให้นักเรียนแสดงการคิดสมมติฐานซึ่งเป็นคำตอบคำถามล่องหน้าหรือแสดงความเข้าใจของตนเองเบื้องต้นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา แบบจำลองที่นำเสนอการทดลองเหมาะสมกับการให้นักเรียนแสดงการคิดวางแผนการศึกษาค้นคว้าเพื่อตรวจสอบสมมติฐานแบบจำลอง ที่แสดงด้วยกราฟิกเหมาะสมกับการให้นักเรียนแสดงการวิเคราะห์และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ

2. ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้ เมื่อครูสามารถจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติจริงและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้นั้น จะเป็นผลดีต่อนักเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการนำไปพัฒนากระบวนการคิดและศักยภาพของนักเรียนได้ ดังนั้นจึงควรขยายความรู้และส่งเสริมให้ครูผู้สอนคนอื่นทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และอื่น ๆ ได้เรียนรู้และนำมาทดลองปฏิบัติ