

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ  
ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์

**The Development of Grade 7 students' Scientific Creativity in Topic of Atmosphere Using  
Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education**

ศรายุทธ ชาญนคร(Sarayoot Channakorn) \* ประทุม อัทชู(Pratum At-Tachu)\*\*

ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน(Dr.Sasithev Pitiporntapin)\*\*\*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยในชั้นเรียนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2556 จำนวน 36 คน เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ จำนวน 5 แผน และแบบบันทึกการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ และบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยการหาค่าความถี่ ร้อยละ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น จาก 66.97 เป็น 111.5 ด้านความคิดคล่องนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น จาก 36.72 เป็น 45.67 ด้านความคิดยืดหยุ่นนักเรียนมีคะแนนเพิ่มจาก 17.39 เป็น 28.92 ด้านความคิดริเริ่ม นักเรียนมีคะแนนเพิ่มจาก 12.86 เป็น 36.92 ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ข้อจำกัดด้านเวลา และใช้ประเด็นที่กระตุ้นการเรียนรู้

**ABSTRACT**

This classroom research aimed to develop 36 grade 7 students' scientific creativity in topic of "Atmosphere" using Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education in the second semester of 2013 academic year. Research instruments were 5 lesson plans according to STEM education and informal interview logs. The researcher analyzed quantitative data with finding frequencies and percentages, and analyzed qualitative data with content analysis. The findings showed that STEM education could develop grade 7 students' scientific creativity from score 66.97 and 111.5. For fluency aspect, mean scores increased from 36.72 to 45.67. For flexibility aspect, mean scores increased from 17.39 to 28.92. For originality aspect, mean scores increased from 12.86 to 36.92. The factors that affected their development of scientific creativity were the limitation of time and motivated situations for learning.

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์  
ทางวิทยาศาสตร์ บรรยากาศ

**Key Words:** STEM Education ,Scientific Creativity ,Atmosphere

\*นิสิต หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*\*รองศาสตราจารย์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

\*\*\*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**บทนำ**

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนและพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของการคิดขั้นสูง (higher-order thinking) โดยเป็นความคิดที่เกิดจากการทำงานของสมองด้วยกระบวนการที่ซับซ้อน ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ละความคิดยืดหยุ่น ความคิดสร้างสรรค์ยังเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการแข่งขัน ในระดับ โลกทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และเศรษฐกิจในศตวรรษที่ 21 นักเรียนสามารถใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เป็นหลักการในการประยุกต์ไปสู่การออกแบบระบบทางวิศวกรรม โดยผู้เรียนต้องสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของโลกปัจจุบัน (North Central Regional Educational Laboratory and Metiri Group, 2003)

ทั้งนี้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับพิจารณาว่าสามารถนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายดังกล่าวคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science Technology Engineering and Mathematics Education) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละศาสตร์ที่บูรณาการและและสามารถนำไปใช้ในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง (Breiner et al., 2012 and O'Neill et al., 2012) Lantz (2009) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการประดิษฐ์ความเชื่อมั่นในตนเอง ความคิดอย่างมีเหตุผล และความรู้อิงทางเทคโนโลยี

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัย ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ในภาคต้น ปีการศึกษา 2556 พบว่าเมื่อจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่คิดหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว แต่จะคิดออกแบบสร้างสรรค์ภายใต้แนวคิดคล้ายกันขาดความคิดริเริ่มหรือความคิดแปลกใหม่ นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่

จากเหตุผลข้างต้นผู้วิจัยจึงประสงค์ที่จะจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้สูงขึ้นต่อไป

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องบรรยากาศ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์

**ขอบเขตการวิจัย**

**ระเบียบวิธีการวิจัย**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในชั้นเรียน (Classroom research) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**กลุ่มที่ศึกษา**

กลุ่มที่ศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร จำนวน 36 คน ประกอบด้วย นักเรียนชาย จำนวน 20 คน และนักเรียนหญิง จำนวน 16 คน

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง บรรยากาศตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 คาบ เรียน ประกอบด้วย หัวข้อย่อย ได้แก่ 1) บรรยากาศ และชั้นบรรยากาศ จำนวน 1 คาบ 2) ผลของรังสีจาก ดวงอาทิตย์ต่อบรรยากาศ จำนวน 2 คาบ 3) ความดัน อากาศจำนวน 1 คาบ 4) ลม จำนวน 1 คาบ และ 5) เมฆ และฝน จำนวน 1 คาบ โดยมีลักษณะกิจกรรมที่เป็น พื้นฐานของการสืบเสาะและบูรณาการศาสตร์ต่างๆเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการสำรวจตรวจสอบ หรือการทดลอง เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจทั้งเนื้อหาและ แนวคิดของแต่ละบทเรียน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยนี้ผู้วิจัยสร้างแบบวัดความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้องค์ประกอบของ ความคิดสร้างสรรค์ 3 องค์ประกอบคือ ความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น คำถามในแบบวัด ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามจุด ประเด็นให้คิด และเขียนคำตอบ จำนวน 4 ข้อ ก่อนนำ แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้ ผู้วิจัยให้ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ศึกษา และครูผู้มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา และภาษาก่อนจะ นำไปทดลองใช้(try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี

ที่ 1 จำนวน 35 คน และปรับแก้ข้อคำถามที่นักเรียน สงสัย แล้วนำไปใช้วัดจริงกับกลุ่มที่ศึกษา

2. แบบสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ผู้วิจัย ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ เมื่อพบข้อสงสัย หรือข้อมูลที่ต้องการจากนักเรียนมีความไม่ชัดเจน โดย เตรียมประเด็นคำถามและนัดเวลานักเรียนเพื่อ สัมภาษณ์หรือทำการสัมภาษณ์นักเรียน ในระหว่าง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ เกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ ปัญหาและสิ่งที่ไม่เข้าใจ แล้วบันทึกสิ่งที่ สัมภาษณ์ลงในแบบบันทึกการสัมภาษณ์ทันที

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทำโดย การนำแบบ วัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหา เกี่ยวข้องกับหัวข้อ บรรยากาศ ไปใช้กับนักเรียนห้องที่ ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้ทำก่อนจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และ คณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ อธิบายคำชี้แจง เวลาที่ใช้ในการทำแบบวัด จากนั้นให้ นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้เวลา ประมาณ 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตาม แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจำนวน 5 แผน จำนวน 6 คาบ คาบละ 50 นาที เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการ เรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นชุดเดิมจากที่นักเรียนทำก่อนการจัดการเรียนรู้ อีกครั้ง นอกจากนี้ผู้วิจัยสุ่มสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่ เป็นทางการ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึก การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

**การวิเคราะห์ข้อมูล**

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ รวมในด้านต่างๆ ดังนี้ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม

1) คะแนนความคล่องในการคิด พิจารณาจากจำนวนของคำตอบที่เป็นไปได้ ของนักเรียนแต่ละคน ไม่ว่าจะคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ ให้คำตอบละ 1 คะแนน

2) ความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบที่เป็นไปได้ของนักเรียนแต่ละคนที่เป็นคนละประเภทหรือคนละทิศทาง แยกตามแนวคิดที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะคำตอบนั้น จะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ ให้คะแนนกลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

3) ความคิดริเริ่ม พิจารณาจากการนับความถี่ของคำตอบแต่ละคำตอบที่เป็นไปได้ของนักเรียนทั้งหมดแล้วตรวจความถี่นำมาเปรียบเทียบกับระดับคะแนน โดยคิดคะแนนดังนี้

- คำตอบมีความถี่เป็น 5 ขึ้นไป ให้ 0 คะแนน
- คำตอบมีความถี่เป็น 5 ให้ 1 คะแนน
- คำตอบมีความถี่เป็น 4 ให้ 2 คะแนน
- คำตอบมีความถี่เป็น 3 ให้ 3 คะแนน
- คำตอบมีความถี่เป็น 2 ให้ 4 คะแนน
- คำตอบมีความถี่เป็น 1 ให้ 5 คะแนน

นอกจากนี้ผู้วิจัยพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์แยกแต่ละด้าน โดยเปรียบเทียบคะแนนทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ ส่วนข้อมูลจากแบบบันทึกการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาโดยการอ่านข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในประเด็นที่ผู้วิจัยต้องการทราบถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องและลึกซึ้งมากขึ้น

**ผลการวิจัย**

จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยผลรวมของคะแนนความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม เฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน 66.97 และ 111.5 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 44.53 คะแนน และนักเรียนมีร้อยละ 94.12 มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนยังพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละองค์ประกอบ หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ดังนี้

**1.ด้านความคิดคล่อง**

ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดคล่องเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน 36.72 และ 45.67 คะแนน ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 8.95 คะแนน นักเรียนร้อยละ 77.78 มีคะแนนความคิดคล่อง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สืบเนื่องจากจำนวนคำตอบของนักเรียนมากขึ้น ในเวลาที่จำกัด แสดงถึงความคิดคล่อง สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ที่นักเรียนระบุว่า “มีโอกาสได้คิดบ่อยๆ ทำให้มันใจกับการคิด และจินตนาการ สามารถคิดได้มากขึ้น เพราะสนุกกับการคิดที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง”

**2.ด้านความคิดยืดหยุ่น**

ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดยืดหยุ่นเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน 17.39 และ 28.92 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 11.53 คะแนน นักเรียนร้อยละ 94.44 มีคะแนนความคิดยืดหยุ่นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สืบเนื่องจากคำตอบของนักเรียน สามารถจัดกลุ่ม/ประเภทได้หลากหลายมากขึ้น สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ที่นักเรียนระบุว่า “ได้คิดอย่างอิสระ จากกิจกรรมที่น่าสนใจ ไม่มีความคิดใดคิด มีเพียงดีหรือ

ดีกว่า ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้พัฒนาต่อยอดความคิดต่อไป”

### 3. ด้านความคิดริเริ่ม

ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดริเริ่มเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน 12.86 และ 36.92 คะแนนตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 24.06 คะแนน นักเรียนร้อยละ 97.22 มีคะแนนความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สัมพันธ์จากคำตอบที่แปลกใหม่ ต่างจากคนอื่น ๆ คำตอบของนักเรียนหลังเรียนมีความแปลกใหม่มากขึ้น ทั้งนี้ปัจจัยส่วนหนึ่งมาจากสถานการณ์ที่ครูนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ดังข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ที่นักเรียนระบุว่า “สถานการณ์ปัญหาที่เรียนน่าสนใจ จึงทำให้อยากคิด วิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่” อย่างไรก็ตามนักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเวลาเพียงพอในการทำกิจกรรมดังที่นักเรียนระบุว่า “การออกแบบและประดิษฐ์ชิ้นงานต้องการเวลาขึ้นเพื่อเพิ่มรายละเอียดของชิ้นงาน จะได้ชิ้นงานที่สมบูรณ์มากขึ้น และมีโอกาสได้นำเสนอผลงานครบทุกกลุ่ม”

### สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหาให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหา เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมองเห็นปัญหา ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับ วราภรณ์ สุขเรือน (2553) ที่ระบุว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการออกแบบ หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะการแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนจะ

ได้ใช้ความคิดอย่างอิสระในการกำหนดรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งพบว่าปัญหาเดียวกัน แต่นักเรียนแต่ละกลุ่มมีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แตกต่างกัน แต่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้เหมือนกัน นักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายรูปแบบ และใช้วิจารณ์งานในการเลือกหาวิธีการดำเนินการที่ดีที่สุด โดยพิจารณาภายใต้ปัจจัยหรือบริบทนั้นๆ เช่น ภายใต้ข้อจำกัดของเงินทุนในการสร้างแบบจำลอง ข้อจำกัดเรื่องเวลา และชนิดหรือประเภทของวัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ครูจัดให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหา สอดคล้องกับ Cecco, 1968: 459 ที่กล่าวว่า ครูสามารถกำหนดสถานการณ์ปัญหา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ความคิดระดับสูง ครูยังสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ โดยการกำหนดปัญหาให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูเตรียมไว้ให้ แต่ไม่บอกวิธีการแก้ไขปัญหากับนักเรียน ครูอาจจะจัดแหล่งเรียนรู้ให้กับนักเรียน เพื่อเป็นแหล่งสืบเสาะหาข้อมูลสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา หากนักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหาที่ชัดเจน นักเรียนจะสามารถคิดสร้างสรรค์ได้มากขึ้น และสอดคล้องกับพรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2556, 50) ศึกษาผลจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ไปใช้ พบว่านักเรียนมีความสามารถและศักยภาพทางความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

### ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยพบว่า เวลาในการให้นักเรียนทำกิจกรรมน้อยเกินไป บางกลุ่มเสร็จไม่ทันภายในเวลาที่กำหนด นำเสนออย่างเร่งรีบ และไม่ได้นำเสนอทุกกลุ่ม ดังนั้นครูควรมีเวลาในการทำกิจกรรมมากกว่านี้ เพื่อให้นักเรียนมีเวลาในการนำเสนอและอภิปรายร่วมกัน

สำหรับข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป ผู้วิจัยควรศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดอื่นๆ เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์

**เอกสารอ้างอิง**

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2555.

เกษศิริ ชวงศ์ศิริกุล. ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนา อำเภอกะเปอร์ จังหวัดระนอง. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาการสอนวิทยาศาสตร์]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2536.

คนวิไลย์ แผลงปัญญา. การปรับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์โดยอาศัยรูปภาพแบบ A สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษากลุ่ม 5 กรุงเทพมหานคร. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว) สาขาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว]. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2537.

ประทุม อัดชู. เอกสารคำสอน วิชา 159242 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (Creativity in Science) [เอกสารอัดสำเนา]. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา; 2548.

พรทิพย์ ศิริภักทราชัย. STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนัก

บริหาร 2556; 33(2): 49-56.  
รัตนภรณ์ ริยะป้า. การศึกษาเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน. ลำพูน: สำนักพิมพ์โรงเรียนเทศบาลจามเทวี; 2550.

รักษพล ธนานางวงศ์. รายงานสรุปการอบรมเชิงปฏิบัติการ STEM Education[ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2556]. จาก <http://www.slideshare.net/focusphysics/stem-workshop-summary>

วางศ์ภัทร์ สุขเรือน. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และการบริหารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สำนักงานเลขาธิการคุรุสภา; 2553.

สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. โครงการสัมมนาการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้สำรวจตรวจสอบ เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สถาบันวิทยาศาสตร์; 2555.

สุรยศ ทรัพย์ประกอบ, อาทิตยา จิตรเอื้อเพื่อ และพินธุดิฐ กลิ่นขจร. การพัฒนาครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวความคิดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science Technology Engineering and Mathematics : STEM) [เอกสารอัดสำเนา]. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2556.

Breiner.J. M., S. S. Harkness, C. C. Johnson and C.M. Koehler. What is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnership. U.S.A.: School Science Mathematics; 2012.

- De Cecco, J.P. The Psychology of Learning and Instruction Education Psychology. Englewood Cliff, New Jersey: Prentice – Hall, Inc.; 1968.
- Edward M. R. Implementing Science, Technology, Mathematic and Engineering(STEM) Education in Thailand and in ASEAN [online] 2013. [cited 2013 nov. 19]. Avialable from: <http://dpstapply.ipst.ac.th/specialproject/index.php/menu-styles/stem-thailand>.
- Ministry of Education. Creative Thingking. 2<sup>nd</sup> ed., Bangkok.(in Thai) Cited Guildford. J.P. 1968. The nature of Human Intelligence. New York: MCgraw – HILL book Co.; 1992.
- Osborne J., S.Simon and S.Collins Attitudes towards science : a review of the literature and its implications. International Journal of Science Education; 2003.
- O’Neill, T., L. Yamagata, J. Yamakata and S. Togioka. Teaching STEM Means Teacher Learning. Phi Delta Kappan; 2012.
- North Central Regional Educational Laboratory and Metiri Group. 2003. enGauge: 21<sup>st</sup> century skills: Literacy in the digital age. [Online]. Available from: [www.ncrel.org/engauge](http://www.ncrel.org/engauge) , June 31, 2012.