

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ชื่อนักศึกษา	จิรพรรณ ขวาลสันตติ
รหัสประจำตัว	56B74680102
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อรัญวงศ์
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ทัย คลังพหล
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษา คงทอง

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของฟิสิกส์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เพื่อพัฒนา รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 3) เพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้อง โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ซึ่งมีความเหมาะสม สอดคล้อง 0.80 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 – 1.00 ค่าความยาก 0.20 – 0.80 และความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.81 ใช้สถิติการทดสอบค่าที วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ 65 เปอร์เซ็นต์ และใช้สถิติความแปรปรวนเมื่อมีการวัดซ้ำ วิเคราะห์พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม

ผลการวิจัยพบว่า

1. ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของฟิสิกส์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) ความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 2) องค์ประกอบสำคัญ และปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3) ปัญหาการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา 4) เนื้อหา สาระ 5) กระบวนการสอนในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 6) ความพร้อมของครูในด้านความรู้ การออกแบบกิจกรรม 7) ความพร้อมของนักเรียน 8) จุดเด่น จุดด้อยของหลักสูตร 9) จุดเด่น จุดด้อยของสะเต็มศึกษา 10) แหล่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม 11) การวัดประเมินผลด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ โดยมีกระบวนการสอน 7 ขั้นตอนนี้ 1) ชั้นระบุปัญหาหรือให้คำจำกัดความของปัญหา 2) ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ชั้นวางแผนการทำงาน 4) ชั้นการออกแบบและปฏิบัติ

สร้างชิ้นงาน 5) ขึ้นประเมินพัฒนาทดสอบและปรับปรุง 6) ชี้นำเสนอผลงาน 7) ขึ้นสรุปและ  
ประยุกต์ โดยมีความเหมาะสมสอดคล้อง ระหว่าง 0.80 - 1.00

2. รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์  
เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มี  
8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) เนื้อหาสาระ  
4) กระบวนการสอน 5) หลักการตอบสนอง 6) ระบบสังคม 7) ระบบสนับสนุน 8) ผลที่เกิดขึ้นกับ  
นักเรียน โดยมีผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้อง ระหว่าง 0.71 - 1.00

3. การใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิง  
นวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 65 อย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ( $\bar{X} = 14.25$  จากคะแนนเต็ม 20) และ 2) ผลความคิดสร้างสรรค์เชิง  
นวัตกรรมของนักเรียนที่ได้รับการเรียนตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มมี  
ความก้าวหน้าขึ้นดังนี้ ระยะที่ 1 มีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ระดับน้อย ระยะที่ 2  
และระยะที่ 3 มีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมระดับปานกลาง และระยะที่ 4 มีระดับความคิด  
สร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมในระดับดี ซึ่งทุกระยะมีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมสูงขึ้นอย่างมี  
นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

**คำสำคัญ :** สะเต็มศึกษา ความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์

GRAD VRU

Thesis Title	The Development of Physics Instruction Model by STEM Education Concept to Develop Innovative Creativity and Achievement of Grade 11 Students
Student	Jerapun Chawalsuntati
Student ID	56B74680102
Degree	Doctor of Philosophy
Field of Study	Curriculum and Instruction
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Rekha Arunwong
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Kanreutai Klangphahol
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Usa Kongthong

### ABSTRACT

This research was 1) to study and synthesize information to develop a Physics instruction model based on STEM education concepts to develop innovative creativity and achievement for grade 11 students, 2) to develop Physics instruction model based on STEM education concepts to develop innovative creativity and achievement for grade 11 students, and 3) to study the effects of using the Physics instruction model based on STEM education concepts to develop innovative creativity and achievement of grade 11 students. The sample group consisted of a class of grade 11 students which was selected by cluster random sampling. The tools used for collecting data were questionnaires. Innovative creativity test, and the achievement test that was IOC 0.80-1.00, discrimination 0.20 -1.00, difficulty index 0.20-0.80 and reliability 0.81. One sample t-test used to analyze achievement with criteria and one-way repeated measure ANOVA was used to analyze development of innovative creativity.

The results showed that:

1. Basic information in physics instruction based on STEM education concept to develop innovative creativity and achievement of grade 11 students, consists of 1) the importance of the development of innovative creativity, 2) the important elements and factors affecting the development of innovative creativity, 3) problems of STEM education activities, 4) contents, 5) teaching processes for the development of innovative creativity, 6) teacher readiness of knowledge to design activities, 7) student readiness, 8) strengths and weaknesses of the curriculum, 9) strengths and weaknesses of STEM educational activities, 10) learning sources, suitable environment, 11) assessment in terms of innovative creativity and achievement, and teaching processes of Physics instruction model based on STEM education concepts to develop innovative creativity and achievement for grade 11 students consist of 7 steps as follows: 1) problem identification or problem definition, 2) data collection and concepts related to the problem, 3) work

planning, 4) design and practice creating a piece, 5) assessment, development, testing, and improvement, 6) presentation, and 7) summary and application. With IOC conformance assessment between 0.80 - 1.00.

2. The Physics instruction model based on the STEM education concepts to develop innovative creativity and achievement for grade 11 students consist of 8 components, which are 1) the principles of form, 2) the purpose of form, 3) the content, 4) the teaching process, 5) the principles of response, 6) the social system, 7) the support system, and 8) the effect on the students with an evaluation of suitability in accordance with IOC between 0.71 - 1.00.

3. The effects of using physics instruction model based on STEM educational concepts to develop innovative creativity and achievement of grade 11 students were the following 1) The average achievement of grade 11 students in the experimental group after the study was higher than the standard criteria of 65 percent with statistical significance at the level of 0.05 ( $\bar{x}$  = 14.25 from 20). And 2) The result of the innovative creativity of grade 11 students of the experimental group being taught according to the physics instruction model based on the STEM education concept has progressed with period phase 1 has a low level of innovative creativity phase 2 and phase 3 have a moderate level, and phase 4 has a good level, every phase has a higher level of innovative creativity. The results were statistically significant at a level of 0.01.

**Keywords:** STEM Education, Innovative Creativity, Achievement

GRAD VRU