



21 มีนาคม 2563

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์	บัณฑิตวิทยาลัย
เลขที่รับ..... 2745	167
วันที่ 12 มี.ค. 2563	เลขที่รับ.....
1A.06	11 มี.ค. 2563
วันที่.....	วันที่.....

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์

ที่ อว ๐๖๓๐.๐๒/ ๕๓๐

วันที่ ๕

มีนาคม ๒๕๖๓

เวลา 14.00

ผู้รับ ๑๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ใช้แบบตอบรับเพื่อขอสำเร็จการศึกษา

เรียน อธิการบดี

ด้วย นางสาวจิรพรรณ ขวาลสันตติ รหัสนักศึกษา ๕๖B๗๔๖๘๐๑๐๒ นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้ดำเนินการตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยการสำเร็จการศึกษาต้องตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิจัย ๒ ฉบับ ๑) ประเภทนาเสนอผลงานวิจัย งานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ ๕๘ วันที่ ๕ -๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แต่เนื่องจากงานประชุมวิชาการดังกล่าว อยู่ระหว่างการเผยแพร่บทความลงใน E -Proceeding และ ๒) ประเภทวารสาร คือ วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ ๑๒ ฉบับที่ ๓๓ เดือนมกราคม - เมษายน ๒๕๖๓ ซึ่งนักศึกษาไม่สามารถนำหลักฐานดังกล่าวมาประกอบการขอสำเร็จการศึกษาได้ ทั้งนี้นักศึกษาจะฟื้นฟูสภาพการเป็นนักศึกษาในภาคการศึกษาที่ ๒/๒๕๖๒ ในวันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๓ นี้

ดังนั้นทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์ใช้แบบตอบรับในการขอสำเร็จการศึกษา ก่อน เมื่อได้รับวารสารฉบับสมบูรณ์ดังกล่าวแล้ว จะนำมาแนบเป็นหลักฐานต่อไป และขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวนี้เป็นความจริงทุกประการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอความเห็นชอบจากท่านที่ปรึกษา
น.ส.จิรพรรณ
๑๖ มี.ค. ๖๓

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง)
 กรรมการและเลขานุการผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

(Signature)
 16 มี.ค. 2563

เรียน คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เรื่อง น.ส.จิรพรรณ ขวาลสันตติ
 รหัส 56B๗๔๖๘๐๑๐๒ ๑๐๓๓
 ขอทราบไว้แบบตอบรับในกรณีขอศึกษา
 ต่อเนื่องจากจะส่งบทความ ๒/๒๖ ไปยังที่ประชุม, ๒๖๓
 และจะนำเอกสารมาขึ้นในทบทวนตัวการเรียน
 ของแผนกวิจัยทันที
(Signature)
 ๑๖ มี.ค. ๖๓

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา กรณ์ยาธิกุล)
 คณบดีคณะครุศาสตร์

(Signature)
(Signature)
(Signature)
 12 มี.ค. ๖๓ ๑๗๐๖๕๑๖๓



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/๒๕๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๓ มีนาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ตอบรับลงบทความในวารสาร

เรียน นางสาวจิรพรรณ ขวาลสันตติ

ตามที่ท่านได้มีหนังสือขอความอนุเคราะห์ลงบทความ เรื่อง “การศึกษา และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบการสอนฟิลิปปินส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิลิปปินส์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรชา อรัญวงศ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ฤทัย คลังพหล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษา คงทอง เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อลงพิมพ์ในวารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร นั้น กองบรรณาธิการได้พิจารณาแล้ว และให้ความเห็นชอบนำตีพิมพ์ในวารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน ปีที่ ๑๒ ฉบับที่ ๓๓ เดือนมกราคม-เมษายน ๒๕๖๓ ซึ่งวารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้รับการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารไทย (TCI) กลุ่ม ๒ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และหวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์บทความอื่นจากท่านในโอกาสต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย)

บรรณาธิการวารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย

สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๓

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๓

ผ.จ.จิรพรรณ ขวาลสันตติ

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”

การศึกษา และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิด
สะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนฟิสิกส์

A Study and Synthesize the basic information of STEM based Physics Instruction
to Develop Innovative Creativity and Achievement

จิรพรรณ ชวาลสันตติ¹ เรขา อรุณวงศ์² กันต์ฤทัย คลังพหล³ อุษา คงทอง⁴

Jerapun Chawalsuntati¹ Rekha Arunwong² Kanreutai Klangphahol³ and Usa Kongthong⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ 2) สังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานรูปแบบการสอนได้แก่องค์ประกอบและกระบวนการสอนของรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์การสอนตามแนวคิดสะเต็ม จำนวน 2 ราย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสะเต็มศึกษา จำนวน 3 ราย ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม จำนวน 2 ราย เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลคือ แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมที่มีผลต่อนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา และสังเคราะห์องค์ประกอบ กระบวนการสอนของรูปแบบการสอนโดยเชื่อมโยงข้อสรุปจากการวิเคราะห์เนื้อหาตามประเด็น เชื่อมโยงกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างสมเหตุสมผล

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอน ได้แก่ 1) ความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม
- 2) องค์ประกอบสำคัญ และปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3) ปัญหาการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา
- 4) เนื้อหาสาระที่เหมาะสม 5) กระบวนการสอนที่เหมาะสม 6) ความพร้อมของครู ในด้านความรู้ การออกแบบกิจกรรม
- 7) ความพร้อมของนักเรียน 8) จุดเด่น จุดด้อยของหลักสูตร และการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา 9) แหล่งการเรียนรู้สภาพแวดล้อม และบรรยากาศที่เหมาะสม 10) การวัดประเมินผลด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์

¹นักศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, Doctor of Philosophy Degree of Curriculum and Instruction, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, Assistant Professor Dr., Faculty of Education Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, Assistant Professor Dr., Deputy dean, Graduate school of Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage

⁴ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, Assistant Professor Dr., Faculty of Education Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: นางสาวจิรพรรณ ชวาลสันตติ, jerapunc@hotmail.com

รับเมื่อ 7 ธันวาคม 2562 แก้ไข..... ดอรับเมื่อ..... เผยแพร่.....

คำนำของ
ดร. อรุณวงศ์
ดร. กันต์ฤทัย
ดร. อุษา คงทอง

2. การสังเคราะห์ของข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน คือองค์ประกอบของรูปแบบและกระบวนการสอน โดยองค์ประกอบของรูปแบบประกอบด้วย 1) หลักการ แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 4) กระบวนการสอน 5) ตอบสนอง 6) ระบบสังคม 7) ระบบสนับสนุน และ 8) ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ซึ่งกระบวนการสอนมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นระบุปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นออกแบบและวางแผนการทำงาน ขั้นปฏิบัติสร้างชิ้นงาน ขั้นประเมิน ทดสอบ ปรับปรุง ขั้นนำเสนอผลงาน และขั้นสรุป ประยุกต์เชื่อมโยง โดยผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ (IOC) มีค่าระหว่าง 0.71-1.00 และกระบวนการสอน มีค่าระหว่าง 0.80-1.00 ทุกรายการ

คำสำคัญ : ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม สะเต็มศึกษา

ABSTRACT

This research were 1) to study basic information of physics instruction model 2) to synthesize basic information of physics instruction model, consisted the element and processes of STEM based physics instruction to develop Innovative creativity and achievement. The tools used for this research were interview forms: 1) Physics teacher 2) STEM Education experts 3) Innovative creativity experts on innovative ideas that affect students and academic achievement. By using data to analyze content and synthesize the elements of the instruction model, teaching process by linking the sub-conclusions from the content analysis based on the theory that relates reasonably.

The research findings were as follows:

1. Basic information to develop of STEM based Physics instruction were 1) Important of develop innovative creativity. 2) the element and factor to develop innovative creativity. 3) Problem's STEM Education activity. 4) Content 5) teaching process 6) teach's konwed and design activity 7) student's knowed 8) curriculum's highlight and weaked. 9) learning's environment 10) innovative creativity's measure and evaluation and achievement.

2. Synthesis of basic information, consisted the element's physics instruction model were 1) Principle of model and basic theoretical concepts 2) The purpose of the model 3) Additional physics content 4) teaching process 5) Effects of students 6) Principles of reaction 7) Social system and 8) Support system. Teaching process were 7 steps: problem identification, data and concept collection, designing and planning, creating work, test assessment and development, presentation process, summary and application. Based on the exports assessment, the result of suitability analysis of element's physics instruction model showed that the Index of Item-Objective Congruency Index: IOC values were between 0.71-1.00 and teaching process have IOC values were between 0.80 - 1.00.

Keywords : Creative thinking, Innovative, STEM Education

ศิริกมล
ศิริกมล
ศ.ศิริกมล ศิริกมล

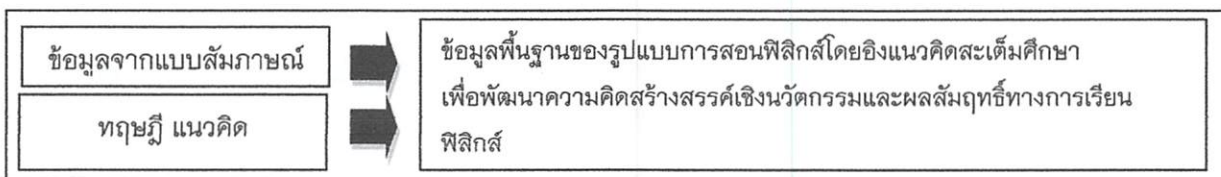
ภูมิหลัง

จากผลการสอบ PISA ปีการศึกษา 2558 ประเทศไทยมีผลการสอบอยู่อันดับที่ 55 จาก 74 ประเทศ ซึ่งมีคะแนนน้อยกว่าประเทศเวียดนามทุกวิชา (ติลกะ ลัทธพิพัฒน์, 2560) ซึ่งการสะท้อนถึงปัญหาความเหลื่อมล้ำของคุณภาพทางการศึกษา ทำให้กระทรวงศึกษาธิการตระหนักถึงปัญหาและเร่งแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน โดย พ.ศ. 2559 รัฐบาลโดยพลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี (สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา, 2557) มีนโยบายจัดการเรียน การสอน สะเต็มศึกษาในสถานศึกษา เพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในชีวิตประจำวัน และการทำงาน รวมทั้งมุ่งผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้สามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ และสร้างผู้ประกอบการเทคโนโลยีใหม่ (Tech startup) โดยเน้นให้เด็กและเยาวชนกล้าคิด กล้าแสดงออกในทางที่สร้างสรรค์ เพิ่มทักษะในศตวรรษที่ 21 และปลูกฝังให้เยาวชน รู้สึกรัก การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ตั้งแต่วัยเด็ก (วิทยากร เชียงกุล, 2549)

จากสภาพปัญหาการจัดการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ของผู้วิจัยกับว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุธีวิทยา จังหวัดสระบุรี พบว่านักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมาต่อยอดแนวคิดและสร้างนวัตกรรมได้ มีการลอกเลียนแบบ ไม่สามารถวิเคราะห์การทำงานได้ เนื่องจากกลัวความผิดพลาด และไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนจึงไม่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ได้

ดังนั้นแนวทางในการพัฒนานักเรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมดังกล่าว คือการนำแนวคิดสะเต็ม

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงคุณภาพ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ครูผู้สอนฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์การสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา จำนวน 2 ราย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนสะเต็มศึกษา

ศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเป็นองค์กรในกำกับของรัฐเป็นหน่วยงานหลักในการบริหารจัดการสะเต็มศึกษาในระดับการศึกษา โดยกำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนไว้ 6 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นระบุปัญหา 2) ชั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิด 3) ชั้นการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) ชั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ชั้นการทดสอบประเมินผล ปรับปรุง และวิธีการแก้ปัญหา 6) ชั้นการเสนอวิธีการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

จากปัญหาและความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิศวกรรมศาสตร์ในการสร้างนวัตกรรมในอนาคต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาองค์ประกอบของรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เพื่อให้นักเรียนมีความกล้าคิด และทำ สามารถนำความรู้ไปสร้างสรรค์เชื่อมโยงความรู้กับการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
2. เพื่อสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

จำนวน 3 ราย ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม จำนวน 2 ราย

2. แหล่งข้อมูลที่เป็นเอกสาร ได้แก่ หนังสือตำราเกี่ยวกับสาระเนื้อหาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ แนวคิดทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม รูปแบบการสอน งานวิจัย

(Handwritten signature and date)
น.ส. อรุณรัตน์ ๒๓ ตุลาคม ๒๕๖๓

ระดับบัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิชาฟิสิกส์ และงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาเกี่ยวกับการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

3. ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบ มีจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ 1) ด้านการสอนฟิสิกส์ 2) ด้านการสอนสะเต็มศึกษา 3) ด้านหลักสูตรและการสอน

ขอบเขตเนื้อหา

ขอบเขตประเด็นในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แนวคิดสะเต็มศึกษา ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ ทฤษฎีการสร้างความรู้ปัญญาของกิลฟอร์ด แนวคิดประดิษฐ์ของเดวิดเพอร์กินส์ กระบวนการสืบเสาะ (5E) สารระเหิดหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ และองค์ประกอบของรูปแบบการสอน

ขอบเขตตัวแปร

ความเหมาะสมของข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของฟิสิกส์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์

ศึกษาทฤษฎี ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ สารระเหิดสำคัญหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ทฤษฎีด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม แนวคิดสะเต็มศึกษา ได้ประเด็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ได้ 10 ประเด็นดังนี้ 1) ความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 2) องค์ประกอบสำคัญและปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 3) ปัญหาการจัดการศึกษาระดับสะเต็มศึกษา 4) เนื้อหาสาระที่เหมาะสม 5) กระบวนการสอนที่เหมาะสม 6) ความพร้อมของครู ในด้านความรู้การออกแบบกิจกรรม 7) ความพร้อมของนักเรียน 8) จุดเด่น จุดด้อยของหลักสูตร และการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา 9) แหล่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เหมาะสม 10) การวัดประเมินผลด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์

1.1 นิยาม หรือให้ความหมายพฤติกรรมที่จะสัมภาษณ์ แยกเป็นรายละเอียดที่เป็นข้อความที่จะสัมภาษณ์

1.2 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบเจาะลึกที่มีโครงสร้างและข้อคำถามตามประเด็นที่กำหนด

1.3 พัฒนาโครงสร้าง และคำถามตามประเด็นที่กำหนด

1.4 ตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นโดยอาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา แก๊ไข และปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.5 นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข พิมพ์แบบสัมภาษณ์ฉบับจริง แล้วนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

2. แบบวิเคราะห์เนื้อหา

3. แบบประเมินความเหมาะสมของข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบการสอน

3.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการสร้างแบบประเมินร่างต้นแบบ และเป็นแนวทางการกำหนดกรอบการประเมินความเหมาะสมตามโครงสร้างองค์ประกอบและกระบวนการสอนของรูปแบบ

3.2 สร้างแบบประเมินรับรองข้อมูลพื้นฐานของรูปแบบ ได้แก่ องค์ประกอบ และกระบวนการสอนของรูปแบบ เพื่อประเมินความเหมาะสมสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency Index: IOC)

3.3 ตรวจสอบแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นด้านความตรงและความเหมาะสมสอดคล้อง โดยอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเอง ดำเนินการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานโดยผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา ด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และครูผู้สอนฟิสิกส์ด้านสะเต็มศึกษา โดยทำการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interview) ที่มีโครงสร้าง

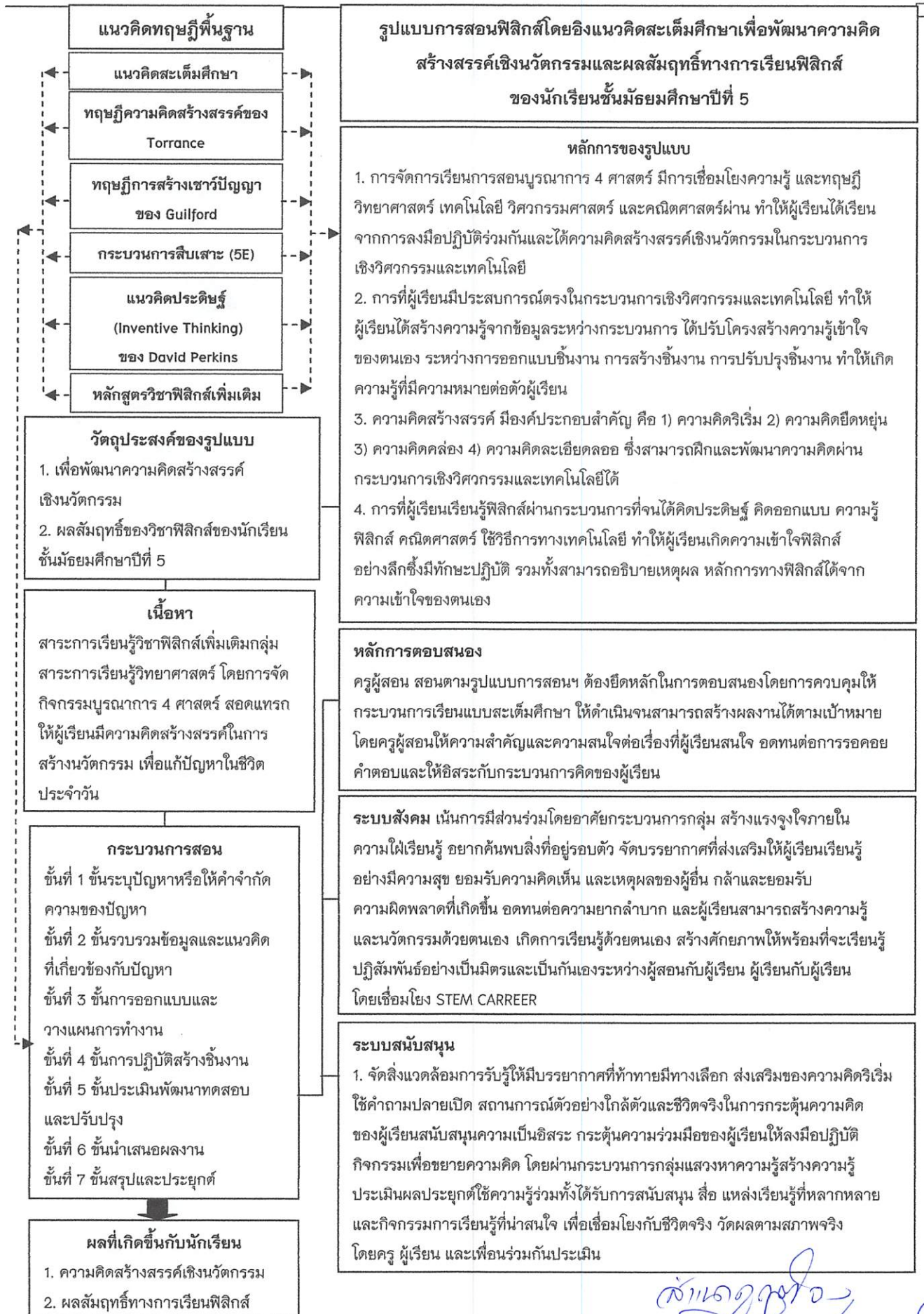
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ศึกษาเอกสาร โดยการจำแนกข้อมูล และพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) ตามประเด็นที่กำหนด

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ จำแนกข้อมูลตามหมวดหมู่ และความเชื่อมโยงระหว่างหมวดหมู่ที่กำหนด

3. สังเคราะห์ข้อมูลขององค์ประกอบของรูปแบบการสอน

ดร.สุพรรณ ชาติพันธ์



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบของรูปแบบการสอนฟิลิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม

คำนำหน้าชื่อ
ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ
ชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

สรุปผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาองค์ประกอบของรูปแบบการสอนพิสิทธ์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพิสิทธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย ความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม องค์ประกอบสำคัญ และปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ปัญหาการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เนื้อหาที่เหมาะสม กระบวนการสอนที่เหมาะสม ความพร้อมของครู ในด้านความรู้ การออกแบบกิจกรรม ความพร้อมของนักเรียน จุดเด่น จุดด้อยของหลักสูตร และการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา แหล่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และบรรยากาศที่เหมาะสม การวัดประเมินผลด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพิสิทธ์

2. ผลการสังเคราะห์กระบวนการสอนพิสิทธ์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมแสดงดังแผนภาพที่ 2 พบว่า

2.1 องค์ประกอบของรูปแบบการสอนพิสิทธ์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพิสิทธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) เนื้อหา 4) กระบวนการสอนโดยมีการเรียงลำดับขั้นตอน และมีส่วนประกอบได้แก่ 5) หลักการตอบสนอง 6) ระบบสังคม 7) ระบบสนับสนุน 8) ผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.2 กระบวนการสอนซึ่งมีขั้นตอนการสอนในกระบวนการจัดการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นระบุปัญหาหรือให้คำจำกัดความของปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ขั้นการวางแผนการทำงาน 4) ขั้นการออกแบบและปฏิบัติสร้างชิ้นงาน 5) ขั้นการประเมินพัฒนาทดสอบ ปรับปรุง 6) ขั้นนำเสนอผลงาน 7) ขั้นสรุปและประยุกต์ เชื่อมโยง แสดงตามแผนภาพที่ 2

2.3 ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency Index: IOC) ขององค์ประกอบของรูปแบบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าระหว่าง 0.71-1.00 ทุกรายการ

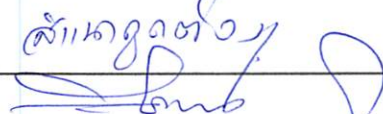
2.4 ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency Index: IOC) ของขั้นตอนการสอนพิสิทธ์โดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าระหว่าง 0.80-1.00 ทุกรายการ

อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าแยกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลพื้นฐาน พบว่าข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย ความสำคัญของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม องค์ประกอบสำคัญและปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ปัญหาการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เนื้อหาที่เหมาะสม และกระบวนการสอนที่เหมาะสม ความพร้อมของครู ในด้านความรู้ การออกแบบกิจกรรม ความพร้อมของนักเรียน จุดเด่น จุดด้อยของหลักสูตรและการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา แหล่งการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เหมาะสม การวัดผลประเมินผลด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพิสิทธ์ มีความสำคัญและเพียงพอในการพัฒนาองค์ประกอบรูปแบบการสอน เนื่องจากครอบคลุมในด้านการสอนพิสิทธ์ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพิสิทธ์ ความพร้อมของครู รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศ และแหล่งเรียนรู้

จุดเด่น จุดด้อยของการสอนสะเต็มศึกษาถูกนำมาใช้ในการพัฒนาการกระบวนการสอนของรูปแบบการสอนโดยนำมา กำหนดเป็นขั้นตอนของกระบวนการสอนตามรูปแบบการสอนนี้คือ การออกแบบและวางแผนการทำงาน การปฏิบัติสร้างชิ้นงาน ช่วยให้การทำงานเป็นกลุ่ม มีการบูรณาการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงความรู้สู่การทำงานในชีวิตจริง ผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ด้วยความสนุก พร้อมทั้งได้ตระหนักถึงคุณค่าของการเรียนรู้ ยิ่งไปกว่านั้นนักเรียนได้มีความรู้ด้านศิลปะ ภาษา สังคมศาสตร์ และอื่นๆ ร่วมด้วย กระบวนการเรียนรู้นี้ยังกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกัน เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานเพื่อแก้ไขปัญหาสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ ๆ (สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับ (วัฒนาพร รั้งบุษย์, 2541) ซึ่งกล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนว่าเป็น

ดีใจมากด้วย

 ผศ. ธีรภรณ์ วัฒนสินธ์

แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่โดยการใช้กระบวนการทางปัญญา กระบวนการทางสังคม และให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์มีส่วนร่วม ในการเรียน สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้โดยผู้สอนมี บทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดประสบการณ์การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนซึ่งการเรียนการสอนต้องจัดให้สอดคล้องกับ ความสนใจ ความสามารถและความถนัด เน้นการบูรณาการความรู้ ในศาสตร์ต่าง ๆ

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม เกิดจาก การใช้แนวคิดประดิษฐ์ของเดวิด เพอร์กินส์ ผสมผสานกับ ความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ สามารถนำไปใช้ในการ กำหนดกรอบความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ซึ่งเป็นผลที่ เกิดขึ้นจากการบูรณาการสองแนวคิดนี้ ถูกนำมากำหนดเป็น ขั้นตอนของกระบวนการสอนตามรูปแบบ คือ การออกแบบ การปฏิบัติสร้างชิ้นงาน และขั้นประเมิน พัฒนา ทดสอบ ปรับปรุงชิ้นงาน สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาคนให้มี คุณภาพในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านปัญญา ด้านทักษะ การคิด ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และคุณลักษณะ การทำงานเป็นกลุ่ม ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ช่วย พัฒนากำลังคนที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นวัตกรรมและ องค์ความรู้รูปแบบใหม่ ๆ เพื่อรองรับการเข้าสู่ตลาดแรงงาน และการประกอบอาชีพในอนาคต และช่วยเพิ่มขีด ความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีโลกต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการออกแบบกิจกรรมการสอน ควรคำนึงถึง ความแตกต่างพื้นฐานของผู้เรียน ความสอดคล้องของ กิจกรรมเนื้อหาสาระ ตัวชี้วัด และบริบทของท้องถิ่นที่ผู้เรียน ควรได้รับ เนื่องจากแต่ละท้องถิ่นมีบริบททางสังคมที่แตกต่าง กัน ดังนั้นในกิจกรรมที่จัดควรเป็นดังนี้ 1) สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ ควรหาได้ง่ายในท้องถิ่น 2) กิจกรรมควรเป็นปัญหาที่พบใน ชีวิตจริงของผู้เรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของ บทเรียนและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ 3) สอดคล้องกับเนื้อหา สาระ และตัวชี้วัดของบทเรียน ซึ่งอาจมีเนื้อหาอื่นเข้ามา สอดแทรกได้ ไม่ยึดติดกับเฉพาะเรื่องที่สอนหรือ 4) ศาสตร์ เท่านั้น เพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยง 4) ควรเป็นกิจกรรม ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ยอมรับการ

ตัดสินใจกลุ่ม ยอมรับความผิดพลาดของกลุ่ม เพื่อสร้าง ทักษะการทำงาน และไม่ยึดติดกับตัวบุคคล จึงควรจัดกลุ่มที่ หลากหลาย ซึ่งนักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจความสามารถด้าน ความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมของเพื่อน 3 ระดับ ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ซึ่งหัวหน้าจะ อยู่ของกลุ่มจะถูกแต่งตั้งจากนักเรียนกลุ่มเก่ง และให้นักเรียน กลุ่มเก่งจับฉลากเพื่อกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ในอัตรา 1 : 2 : 1 โดย 1 กลุ่มจะประกอบด้วย คนเก่ง 1 คน คนปาน กลาง 2 คน และคนอ่อน 1 คน ซึ่งในแต่ละกิจกรรมจะมีการ ประเมินความสามารถ และแบ่งกลุ่มใหม่ทุกครั้ง

2. บทบาทครู ครูผู้ต้องระลึกเสมอว่า ครูเป็นเพียง ผู้สนับสนุน และเสนอแนะทางการเรียนเท่านั้นไม่ใช่ผู้รู้ ครู ต้องสอนวิธีการแสวงหาความรู้ การใช้เทคโนโลยีที่ถูกต้อง และกระตุ้นให้เกิดกระบวนการคิดที่ต่อเนื่องตลอดระยะเวลา การทำกิจกรรม และควรมีปฏิสัมพันธ์ การสื่อสารที่ดีทั้งใน และนอกชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ (Koraneekit, et al. , 2014) การใช้เทคโนโลยีเครือข่ายสังคม (Social Network) มา ใช้ในการออกแบบกิจกรรม และเป็นช่องทางการสื่อสาร ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนด้วยกัน ได้สื่อสาร แสดง ความคิดเห็นร่วมกัน สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น ในระหว่าง การทำกิจกรรมครูต้องอยู่ใกล้ชิดกับนักเรียนอย่างทั่วถึงทุก กลุ่มซึ่งสามารถสนับสนุนการเรียนรู้ การทำงานของนักเรียนให้ มีพัฒนาการกระบวนการทำงานดีขึ้น และครูสามารถแก้ไข ปัญหาได้ทันที ซึ่งการที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน แบ่งปัน ความรู้กับเพื่อนมีโอกาสได้ซักถาม หรือขอคำชี้แนะจากครู สอดคล้องกับผลการวิจัยของ (Udom , 2011, pp.317-330) การใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ทำให้นักเรียนมีความสนใจ ในการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย มีเจตคติที่ดี และมีความคงทนในการเรียน และยังพัฒนาความรับผิดชอบ ต่อสังคมและการเรียน

3. ครูต้องมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมโดย 1) วิเคราะห์เนื้อหา สาระที่เหมาะสม สามารถบูรณาการกับ กระบวนการเชิงนวัตกรรม กระบวนการทางเทคโนโลยี และ เป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตจริงในท้องถิ่น ได้แก่ เนื้อหาด้าน กลศาสตร์ พลังงาน ไฟฟ้า ของไหล และคลื่น ซึ่งสามารถจัด กิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติ และสร้างนวัตกรรมได้

คำกล่าวของ...
16 สิงหาคม 2563

2) ครูต้องเตรียมอุปกรณ์การทำกิจกรรมให้พร้อม และเพียงพอ ซึ่งอุปกรณ์บางอย่างไม่มีในท้องตลาด จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่นทดแทน 3) กระบวนการสอนชั้นรวบรวมนข้อมูล ครูควรมีความสามารถในการผลิตสื่อ นำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษาก่อนเรียนนอกเวลา การใช้เทคโนโลยีติดต่อสื่อสารทางระบบออนไลน์ เพื่อช่วยลดเวลาในการสืบค้นข้อมูลในห้องเรียน เพิ่มโอกาสทางการเรียน และช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับ (Kim, et al., 2014, pp.37-50) สื่อวีดิทัศน์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนคุ้นเคย และสะดวกต่อการเข้าถึง และ (Enfield, 2013, pp. 14-27) สื่อวีดิทัศน์เป็นสิ่งที่ผู้เรียนคุ้นเคย มีส่วนช่วยในการเรียนรู้มาก ช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้นก่อนเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้นในชั้นเรียน และในการสืบค้นข้อมูลด้วยการศึกษาก่อนเรียนนอกเวลาแล้วในห้องเรียนครูควรร่วมกันสรุปความรู้ร่วมกับผู้เรียน เพื่อป้องกันการเกิดฝังมโนทัศน์ผิดพลาดและเป็นการปรับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน หาก

ความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอครูควรแนะนำสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ในการสืบค้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำข้อมูลพื้นฐานจากงานวิจัย ไปพัฒนารูปแบบการสอนฟิลิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิลิกส์ ในระดับชั้นอื่น ๆ รวมทั้งศึกษาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เช่น ลักษณะการใช้สื่อนำเสนอเนื้อหา การใช้เทคโนโลยี

2. ควรศึกษาเปรียบเทียบการนำรูปแบบการสอนฟิลิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิลิกส์ ไปใช้โรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกัน หรือโรงเรียนต่างภูมิภาคกัน

3. ควรศึกษาเปรียบเทียบการนำรูปแบบการสอนฟิลิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

เอกสารอ้างอิง

- ติลกะ ลัทธพิพัฒน์. (2560). ความเหลื่อมล้ำของคุณภาพโรงเรียน นัยต่อผลสัมฤทธิ์ที่วัดโดยคะแนน PISA 2015. 10 ม.ค. 2562. เข้าถึงได้จาก https://www.pier.or.th/wp-content/uploads/2017/01/aBRIDGEd_2017_002.pdf.
- พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2559). เปิดมุมมองการขับเคลื่อน STEM EDUCATION. *The knowledge*. 2(9), 12.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.
- วิทยากร เชียงกุล. (2549). *สภาวะการศึกษาไทย ปี 2547 – 2548 รากเหง้าของปัญหาและแนวทางแก้ไข*. กรุงเทพฯ: วี ที ซี คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. (2557). *รายงานการพิจารณาศึกษาข้อเสนอเชิงนโยบายสะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สภานิติบัญญัติแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ.
- Enfield, J. (2013). Looking at the impact of the flipped classroom model of instruction on undergraduate multimedia students at CSUN. *TechTrends*, 57(6), 14-27.
- Kim, M. K., Kim, S. M., Khera, O., & Getman, J. (2014). The experience of three flipped classrooms in an urban university: an exploration of design principles. *Internet and Higher Education*, 22, 37-50.
- Koraneekit, P., Songkram, N., & Khaisang, J. (2014). *Education technology and communications: Blended learning innovation*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Udom, P. (2011). Active teaching and learning approaches in science (ATLAS). *Journal of Education Prince of Songkla University, Pattani Campus*, 22(3), 317-330.

นางสาวกมลทิพย์
นางสาวกมลทิพย์
นางสาวกมลทิพย์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มก. โทร. ๐๒-๕๖๑-๑๔๗๔, ๑๓๖๘

ที่ อว. ๐๕๑๓.๑๒๕๐๔/ว ๑๘

วันที่ ๒๓ มกราคม ๒๕๖๓

เรื่อง การนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการครั้งที่ 58 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เรียน จีรพรรณ ขวาลสันตติ

รหัส ศษ.10/O179

เรื่อง การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สาขาศึกษาศาสตร์

ตามที่ท่านได้เสนอผลงานวิจัยเข้าร่วมในงานประชุมวิชาการ ครั้งที่ ๕๘ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นั้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีความยินดีที่จะแจ้งให้ท่านทราบว่า ผลงานของท่านผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการฝ่ายวิชาการเรียบร้อยแล้ว ให้นำเสนอผลงานภาคบรรยาย และเผยแพร่จัดพิมพ์ใน e-proceeding จึงขอเชิญท่านเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในระหว่างวันที่ ๕-๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ตามกำหนดการและรายละเอียดการนำเสนอผลงานวิจัยของแต่ละสาขาดังเอกสารแนบ

ในการนี้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ใคร่ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมพิธีเปิดงานประชุมวิชาการ ครั้งที่ ๕๘ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และพิธีเปิดงานการนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ ในวันพุธที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ กำหนดการและสถานที่ดังเอกสารแนบ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และเรียนเชิญเข้าร่วมนำเสนอผลงานในงานประชุมวิชาการ ครั้งที่ ๕๘ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์)

ประธานคณะกรรมการฝ่ายวิชาการ

งานประชุมวิชาการ ครั้งที่ ๕๘ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผอ.ฝ่ายเผยแพร่งานวิจัย

KU

KASETSART
UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอรับรองว่าผลงานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนพิลึกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพิลึกส์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดย

จิรพรรณ ขวาลสันตติ เรขา อรัญวงศ์ กันต์ฤทัย คลังพหล และ อุษา คงทอง

ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

สาขาศึกษาศาสตร์

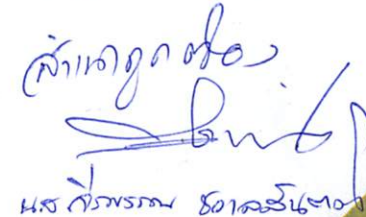
นำเสนอภาคบรรยาย ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 58

ระหว่างวันที่ 5-7 กุมภาพันธ์ 2563



(รองศาสตราจารย์ ดร.ศรปราชญ์ ชโนศวรขยายงูร)

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิจัย



นาง จิรพรรณ ขวาลสันตติ

การศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

A Study of STEM based Physics instruction on the development of Grade 11 student's Innovative Creativity and achievement.

จิรพรรณ ชวาลสันตติ¹* เรขา อรุณวงศ์¹ กันต์ฤทัย คลังพหล² และ อุษา คงทอง¹

Jerapun Chawalsuntati¹, Rekha Arunwong¹, Kanreutai Klangphahol², Usa Kongthong¹

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการสอนกับเกณฑ์ 2) ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จังหวัดสระบุรี 33 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มจับฉลาก ด้วยเครื่องมือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ 4 แผน มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด (\bar{X} = 4.8, S.D. = 0.447) 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 ข้อ มีค่า IOC 0.80 -1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 -1.00 ค่าความยาก 0.20 - 0.80 และความเชื่อมั่น 0.807 3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 4 ชุด มีความเหมาะสมมากที่สุด (\bar{X} = 4.6, S.D. = 0.547) ใช้สถิติ one sample t-test วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกับเกณฑ์ และใช้ one - way repeated measure ANOVA วิเคราะห์พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม

การวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการสอนสูงกว่าเกณฑ์ 2) นักเรียนมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมสูงขึ้นตามลำดับ ($F = 36.382, p < .05$) มีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Abstract

Research was 1) compare student's achievement with criteria. 2) studied student's the development of Innovative creativity. The sample was Cluster Random Sampling consisted of a class, 33 students in Saraburi and studied in 1th semester, 2019. Instruments were 1) 4 lesson plans STEM based were suitability at the most level (\bar{X} = 4.8, S.D.= 0.447) 2) achievement test was 20 items, IOC 0.80-1.00, discrimination 0.20 -1.00, difficulty index 0.20-0.80 and reliability .807 3) 4 Innovative creativity tests were suitability at the most level (\bar{X} = 4.6, S.D.= 0.547). One sample t - test used compare the achievement and one - way repeated measure ANOVA used develop Innovative creativity.

The results that: 1) The achievement of student, learned through Physics instruction higher than the criteria, significance at .05 2) Student developed their Innovative creativity as well as get higher in every new learning process ($F= 36.382, p < .05$), significance at .05

Keywords: Innovative creativity, Physics instruction, STEM

* Corresponding author; e-mail address: jerapunc@hotmail.com

¹ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระราชูปถัมภ์ ปทุมธานี 13180

¹ Curriculum and Instruction Program, Education Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage Pathum Thani Province, 13180

² บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระราชูปถัมภ์ ปทุมธานี 13180

² Graduate School Valaya Alongkorn Rajabhat University Under the Royal Patronage Pathum Thani Province, 13180

ตีพิมพ์โดย
วารสารวิจัย
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงสังคมโลก ด้านเทคโนโลยี การสื่อสาร การค้า และการคมนาคมขนส่งทำให้หลายประเทศให้ความสำคัญในการเตรียมคนรุ่นใหม่ให้สามารถดำรงชีวิตและประกอบอาชีพได้ยุคปัจจุบัน จากสภาพปัญหาการจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบัน ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม เนื่องจากครูเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาให้เด็กท่องจำ ทำให้นักเรียนคิดไม่เป็น ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ขาดความตั้งใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนโรงเรียนสุวิทย์วิทยาต่ำกว่าเกณฑ์ในระดับประเทศ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประกอบอาชีพของเยาวชนไทยในอนาคต ดังนั้นจำเป็นต้องมีการปฏิรูปการศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพตามที่คาดหวังโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำและคิดด้วยตนเอง

ปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาฟิสิกส์ของผู้วิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุวิทย์วิทยา จังหวัดสระบุรี พบว่าเมื่อผู้สอนจัดกิจกรรมการนำความรู้จากเรื่องที่เรียนมาออกแบบสร้างสิ่งประดิษฐ์ชิ้นงาน ผลงานขาดความหลากหลาย เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถคิดสิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากสิ่งเดิม ลอกเลียนแบบความคิดของเพื่อน และไม่สามารถอธิบายที่มาของแนวคิด และการวิเคราะห์การทำงานได้ ซึ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ไม่เพียงพอ ขาดความมั่นใจในการนำเสนอแนวคิดที่แปลกใหม่ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ จึงควรเน้นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิด กระบวนการปฏิบัติ เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบจะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับชีวิตจริงและสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557:2) และฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมเพื่อให้สังคมไทยในอนาคตเป็นสังคมที่มีความเจริญทางด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (อารี พันธุ์ณี, 2545) การศึกษางานวิจัยพบว่า นักเรียนในวัยมัธยมศึกษาเป็นช่วงที่นักเรียนมีความคิดเป็นตัวของตัวเองสูง เหมาะแก่การพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ (Torrance, 1992) รวมถึงวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับการส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เนื่องจากเป็นพื้นฐานของวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งต้องที่ต่ออาศัยการสืบเสาะหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา ค้นคว้าหาคำตอบ ในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

ดังนั้นในการพัฒนานักเรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมดังกล่าว คือการนำแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) มาใช้จัดการศึกษาเพื่อบูรณาการความรู้ใน 4 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตการทำงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เยาวชนสามารถบูรณาการความคิดได้อย่างรอบด้าน รู้เท่าทันสถานการณ์ สิ่งแวดล้อม สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์นวัตกรรมทั้งในด้านความคิด กระบวนการ สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ และเป็นส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ด้านปัญญา ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ด้านการคิด ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดขั้นสูงได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ด้านคุณลักษณะ ทำให้นักเรียนมีทักษะการทำงานกลุ่ม การสื่อสาร โดยจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นการท่องจำ ทฤษฎี หรือกฎทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้น ผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาความคิด การตั้งคำถาม แก้ปัญหา การหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปบูรณาการในชีวิตได้

ส.ส. กิ่งทอง วิชาคณิตศาสตร์

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามาใช้พัฒนารูปแบบการสอนฟิสิกส์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุวีวิทยาโดยให้นักเรียนใช้ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์มาสร้างนวัตกรรมที่จะช่วยในการแก้ปัญหา โดยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารูปแบบการสอนดังกล่าวจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาความรู้ด้านเนื้อหาสาระ โดยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวทำทนาย กล้าเผชิญสถานการณ์ ปัญหาที่เกิดขึ้น และลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียน เข้าใจ สามารถเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งยังพัฒนานักเรียนให้เป็นบุคคลที่มีความรู้ ความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม สามารถดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีคุณภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษาหลังเรียนกับเกณฑ์ 65%
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์โดยอิงแนวคิดสะเต็มศึกษา หลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนกลุ่มทดลอง มีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์สูงกว่าเกณฑ์ 65%
2. นักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมสูงขึ้นตามลำดับ

การดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุวีวิทยา จ.สระบุรี
กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนสุวีวิทยา จำนวน 33 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้หน่วยห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มด้วยวิธีการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยได้ออกแบบมีลักษณะการจัดกิจกรรมการนำความรู้วิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่น มาใช้ในการออกแบบวางแผนเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน ผ่านกระบวนการทางเทคโนโลยี และกระบวนการเชิงวิศวกรรม ประกอบด้วยกระบวนการ 7 ขั้นตอน จำนวน 4 ชุด ใช้เวลาในการจัดการเรียน 36 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผ่านการตรวจสอบมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม เป็นแบบข้อเขียนสะท้อนความคิด และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ในด้านความคิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ และการใช้งานได้จริงของนวัตกรรม จำนวน 4 ฉบับ ได้แก่ 1) เรื่องการเกิดคลื่น 2) เรื่องสมบัติการสะท้อนของคลื่น 3) เรื่องสมบัติการหักเหของคลื่น 4) เรื่องการแทรกสอดของคลื่น มีความเหมาะสมสอดคล้อง (IOC) ที่ระดับ .800

ผู้วิจัย
นางสาวพรพรรณ อดิสรณ์พานิช

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้ในการวัดทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีค่าความยากตั้งแต่ 0.2-0.6 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.2-0.6 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.807

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม จำนวน 4 แผน ใช้เวลาสอน 36 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 12 สัปดาห์ และทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม 4 ชุด

2. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ หลังเรียนกับกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนกับเกณฑ์ 65 % ด้วยการทดสอบที (One sample t-test)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอน ด้วยการทดสอบความแปรปรวนโดยการวัดซ้ำ (One - way repeated measure ANOVA)

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวแนวคิดสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 ดังตารางที่ 1

Table 1 shows the difference of the average scores from the achievement test of grade 11 students after the experiment between the experimental groups that were organized by using The STEM based Physics instruction to the development of Innovative creativity and achievement with the 65 percent criteria.

Achievement of grade 11 students in the experiment group after experimenting with learning by using the STEM based Physics instruction to development of Innovative creativity and achievement.	Test at average (\bar{X}) =13				
	Average	S.D	df	T	p-value
	14.25	3.24	31	2.181*	0.037

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่า Sig < .05

Signature and stamp of the researcher.

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง หลังการทดลองการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเท่ากับ 14.25 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24 มีความแตกต่างกับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ที่คาดหวังเท่ากับ 13 แสดงว่าหลังการทดลองการจัดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่พัฒนาขึ้น นักเรียนมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมสูงขึ้น ดังตารางที่ 2

Table 2 shows the average scores and standard deviation of the developmental of innovative creativity of grade 11 students of the experiment group that received learning management in Physics courses using STEM based Physics instruction to development innovative creativity and achievement 4 times.

Measuring Innovative Creativity (Time)	N	S.D.	MEAN	The level of Innovative creativity
1	32	3.05857	7.5000	little
2	32	2.52408	9.6250	medium
3	32	3.01237	10.8281	medium
4	32	3.27734	14.0313	good

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ที่ใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม จำนวน 4 ครั้ง เพิ่มขึ้นตามลำดับการวัด และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายค่อนข้างมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มทดลองหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.2500 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มมีความก้าวหน้าขึ้นตามระยะ ดังนี้ระยะที่ 1 มีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ระดับน้อย ระยะที่ 2 และระยะที่ 3 มีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมระดับปานกลาง และระยะที่ 4 มีระดับความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมในระดับ ดี อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

จากข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพพบว่านักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการสอนฟิสิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมมีผลการพัฒนาขึ้นตามลำดับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น

ผู้ทำการศึกษา
 น.ส. อรุณรัตน์ อธิสุข
 ๒๕๖๕

อภิปรายผล

1) การศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน อีกทั้งการจัดการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษานักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยในด้านความจำและความเข้าใจเป็นสิ่งแรกที่นักเรียนต้องนำมาใช้เพื่อนำข้อมูลไปใช้เพื่อค้นคว้าข้อมูลผ่านเครื่องมือสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเองสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ขั้นการออกแบบช่วยพัฒนาให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในทุกระดับขั้นตอนของกระบวนการ ขั้นประเมินพัฒนา ทดสอบ ปรับปรุง และแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับเป็นการพัฒนาการประเมินค่า ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีการสอดแทรกพฤติกรรมคิดโดยบูรณาการด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกระบวนการทางวิศวกรรม ได้อย่างเหมาะสม ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมด้วยกระบวนการดูซึมและปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ น้ำเพชร กะการตี (2560) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้รูปแบบสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ รววรรณ ทิลาพันธ์ (2558) ศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับ อชิรวัดดี ตั้งสมบัติสันติ (2560) ศึกษาการเรียนรู้อตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) รูปแบบการสอนฟิสิกส์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรม ส่งผลให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมพัฒนาขึ้นตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการออกแบบสิ่งประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ในชีวิตจริง และสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอนด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งในแต่ละขั้นตอนได้สอดแทรกพฤติกรรมด้านความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ คิดริเริ่ม คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ และคำนึงถึงการใช้งานได้จริงจากนวัตกรรม โดยมีการบูรณาการด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และกระบวนการทางวิศวกรรม ได้อย่างเหมาะสมดังนี้

1) ขั้นระบุปัญหาหรือให้คำจำกัดความของปัญหา จากสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ไปสู่ปัญหาที่ยากขึ้น นักเรียนได้ฝึกการตั้งปัญหา และคำจำกัดความของปัญหาให้ได้เยอะที่สุด เป็นการแยกแยะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ฝึกความคิดยืดหยุ่นให้สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์ 2) ขั้นรวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เป็นการนำประเด็นปัญหามารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ แยกแยะสาเหตุของปัญหา สืบค้นข้อมูลผ่านเครื่องมือสื่อสาร เป็นการฝึกความคิดละเอียดลออ โดยนำรายละเอียดมาตกแต่งความคิดให้สมบูรณ์ ทำให้ภาพชัดเจนในเวลาจำกัด เป็นการฝึกความคิดคล่อง จนสามารถนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกันจนเกิดแนวคิดใหม่ในการทำงานเป็นการฝึกความคิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม 3) ขั้นออกแบบและวางแผนการทำงาน เป็นขั้นออกแบบสร้าง

คำกล่าวของ
ผู้วิจัย รศ.ดร.ชัชวาลย์ ชัยชนะกุล

สิ่งประดิษฐ์ที่หลากหลายวิธี และเลือกแบบที่ดีที่สุดมาจัดเรียงลำดับการสร้างสิ่งประดิษฐ์ วางแผนการเพื่อความ
ผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น เป็นการฝึกความคิดยืดหยุ่นในการคิดแปลงแนวคิดที่มีอยู่เดิม โดยคำนึงถึงความคุ้มค่าของ
การใช้ทรัพยากรที่มีจำกัด คุณสมบัติของวัสดุในการสร้าง และปรับปรุงชิ้นงานให้สมบูรณ์ขึ้น ฝึกความคิด
ละเอียดลออจากการคิดวิเคราะห์แนวทางการทำงานอย่างเป็นระบบ ละเอียดรอบคอบได้อย่างสมเหตุสมผล 4) ขั้น
ปฏิบัติสร้างชิ้นงาน เป็นการสร้างสิ่งประดิษฐ์ตามลำดับขั้นตอนตามแผนการที่วางไว้ เป็นการฝึกความคิด
ละเอียดลออ โดยต้องควบคุมความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจนผลงานสำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายได้ 5) ขั้นประเมิน
พัฒนาทดสอบ และปรับปรุง เป็นขั้นตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ สิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริงจนเป็นที่
พอใจตามข้อกำหนด เป็นการฝึกความคิดละเอียดลออ และฝึกการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจนกว่างานจะสำเร็จ เป็นการ
ฝึกความคิดยืดหยุ่น และการใช้งานได้จริงของนวัตกรรม 6) ขั้นนำเสนอผลงาน เป็นการฝึกการนำเสนอความรู้ให้
เป็นที่ยอมรับของเพื่อน โดยการตอบคำถาม แลกเปลี่ยนความรู้ เป็นการฝึกความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ
และการใช้งานได้จริงของนวัตกรรมไปพร้อมๆ กัน 7) ขั้นสรุปและประยุกต์ เป็นขั้นการนำความรู้เดิม ความรู้จาก
การทำกิจกรรมมาสรุปเป็นความรู้ใหม่ จากการร่วมกันระดมสมองความรู้ที่ได้ เป็นการฝึกความคิดยืดหยุ่น
สอดคล้องกับภัสสร ดิตตมา (2558) ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่า
นักเรียนมีการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมแผนการเรียนใหม่ นักเรียนมีแนว
ทางการเรียนรู้ สามารถบอกเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผลในการจินตนาการ การวางแผนการทำงาน การเลือกวัสดุ
คุณสมบัติของวัสดุ โดยคำนึงถึงราคา การสร้างและปรับปรุงเพื่อให้งานสมบูรณ์ และสอดคล้องกับ สุกัญญา เชื้อ
หลุยโพธิ์ (2561) ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตาม
แนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุน พบว่าการจัดการเรียนรู้
สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ และคิดคล่องได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมผู้สอนจำเป็นต้องจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในขั้นตอนการประเมิน พัฒนา ทดสอบ
และปรับปรุง ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จำเป็นนอกเหนือจากวัสดุที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการฟิสิกส์

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนการปฏิบัติสร้างชิ้นงาน และขั้นประเมิน พัฒนา
ทดสอบและปรับปรุง เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามาก ผู้สอนต้องควบคุมเวลาให้รัดกุม และบางขั้นตอนได้ขั้นตอนการ
รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา สามารถให้ทำนอกเวลาเรียนได้

1.3 ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรเผื่อเวลาไว้สำหรับการอธิบายหรือซักถามเนื้อหา
ทางการเรียนและปัญหาของนักเรียนบ้าง หรือถ้าเวลาในชั้นเรียนไม่เพียงพอก็อาจเรียกนักเรียนที่มีปัญหามาพบเพื่อ
ซักถามทำความเข้าใจนอกเวลา เพื่อป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนซึ่งจะส่งผลต่อไปได้

1.4 ในการจัดกลุ่มควรจัดโดยพิจารณาจากความสามารถในการออกแบบ การสร้างสิ่งประดิษฐ์
มากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยให้นักเรียนพิจารณากันเองภายในห้อง ว่าเพื่อนควรอยู่ในกลุ่มใด
เก่ง กลาง หรืออ่อน หลังจากนั้นเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเก่ง 1 คน มาจับสลากเพื่อนกลุ่มกลาง กลุ่มละ 2 คน เพื่อนกลุ่ม
อ่อน 2 คนต่อกลุ่ม ในอัตรา 1:2:2

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ดิฉันนางสาว
นส. รุ่งอรุณ วัฒนสินเขต

ในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการวิจัยมีการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ในขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการทำงาน ขั้นตอนการปฏิบัติสร้างชิ้นงาน และขั้นตอนการประเมิน พัฒนา ทดสอบและปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะสำคัญของความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จึงควรมีการวิจัย พัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- น้ำเพชร กะการดี. 2560.การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้รูปแบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภัสสร ดิตมา. 2558.การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- ราววรรณ ทิลาพันธ์. 2558.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สัมพันธ์ พันธุ์พุกษ์. 2559. รายงานประจำปี 2559. สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน). บทที่ 2 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **สะเต็มศึกษา**. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุกัญญา เชื้อหลุบโพธิ์. 2561. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์ ปีที่ 13 ฉบับที่ 37 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- อชิรวัดดี ตั้งสมบัติสันติ. 2560. ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ในรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแสงและทัศนอุปกรณ์. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อารี พันธุ์มณี. 2545. ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ .ไยใหม่ ศรีเอทีพี กรุ๊ป.
- Torrance E.P. and Mayer R.E.(1972). Creative Learning and Teaching. New York:Dood,Mead and Company.

นางสาวกมลทิพย์
นางสาวกมลทิพย์
น.ส. กัญจวรรณ วิชาลย์ ๒๕๖๓