



การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

Development of an Instructional Model to Enhance Creative Problem Solving Ability and Scientific Innovation for Primary School Students

พีชญาณ์ พานะกิจ *

Pheechnaya Phanakij

มาเรียม นิลพันธุ์ **

Maream Nillapun

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน 2) เพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้รูปแบบการสอน และ 3) เพื่อขยายผลรูปแบบการสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ แบบประเมินนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ แบบบันทึกการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ สถิติ t-test dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า 1) ชื่อรูปแบบคือ “PEACE Model” มีองค์ประกอบสำคัญ 5 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ กระบวนการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน ประสิทธิภาพของรูปแบบคือ 81.12/80.12 2) หลังเรียนนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง 4) นักเรียนมี มีพัฒนาการด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี และ 5) ผลการขยายผล พบว่า หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนนักเรียนกลุ่มขยายผลมีความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : รูปแบบการสอน/ ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์/ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์

* นักศึกษาปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร



Abstract

The research aimed to develop an instructional model to enhance creative problem solving ability and scientific innovation for primary school students. The purposes were to: 1) determine the efficiency of the model, 2) evaluate the effectiveness of the model, and 3) disseminate the model. The sample comprised 24 third grade students of Watratrangsarn school. The Research instruments were: 1) the creative problem solving ability test, 2) a scientific innovation evaluation form, and 3) journal writing. Data were analyzed using descriptive statistics, including mean, standard deviation, percentage; t-test dependent was used for quantitative data, and content analysis for qualitative data

The results were as follows: 1) the model called “PEACE Model” consisted of five elements: principle, objective, learning process, the evaluation, and the important conditions for using the model; the teaching-learning process comprised 5 steps; and the efficiency of the model was 81.12/80.12; 2) after learning the students indicated different basic science ability and creative problem solving ability; after using the model their abilities were significantly higher than before using the model at .05 level; 3) the students showed different basic science; the development of the creative problem solving ability was at a high level; and 4) the students showed the development of the scientific innovation was at a good level; 5) the results of the dissemination indicated that after learning by using this model, the students’ creative problem solving abilities were significantly higher than before using the model at .05 level; and the students showed the scientific innovation at a good level.

Keywords : Instructional Model/ Creative Problem Solving Ability/ Scientific Innovation

บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความสำเร็จของเยาวชนในศตวรรษที่ 21 คนที่จะอยู่ในโลกยุคใหม่ได้จึงต้องฝึกความสร้างสรรค์และนวัตกรรม (วิจารณ์ พานิช, 2555) โดยทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่จำเป็นต้องสร้างในเด็กไทย เพื่อให้เด็กไทยมีความสามารถในการเผชิญปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหาเกิดจากการฝึกทักษะการคิดเป็นพื้นฐาน เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เพื่อช่วยในการขยายกรอบความคิด ไม่ยึดติดกับปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมๆ และคิดหาวิธีการหรือแนวทางแก้ไข

ปัญหาแบบใหม่ๆ ให้ผู้เรียนได้รู้ว่าในหนึ่งปัญหาสามารถหาทางออกได้มากกว่าหนึ่งทาง เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดและเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2550: ออนไลน์) จึงควรสร้างทัศนคติที่ดีด้านการเรียนรู้ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กตั้งแต่วัยเด็กปฐมวัย (อายุ 3-6 ปี) ซึ่งเป็นช่วงที่มีความสำคัญมากเพราะเป็นวัยที่มีความสามารถในการเรียนรู้และจดจำสูงสุด เป็นวัยที่ต้องวางรากฐานเพื่อให้มีทัศนคติและทักษะพื้นฐานที่ดีด้านวิทยาศาสตร์ เพราะความคิดสร้างสรรค์คือกระบวนการทางสมองที่เกิดจากการนำ



ความสามารถในการคิดหลากหลายรูปแบบมาใช้ในการคิดสร้างสรรค์ สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น โดยผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ต้องเป็นเรื่องเชิงบวกที่ทำให้ดีขึ้น สิ่งที่จะตามมาคือการเกิดนวัตกรรม สอดคล้องกับอารี พันธมณี (2537) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนอายุ 8-10 ปี จะใช้ทักษะหลายด้านเพื่อสร้างสรรค์ และสามารถค้นพบวิธีการต่างๆ ที่จะใช้ความสามารถเฉพาะตัวของเขาส่งผลงานสร้างสรรค์ เด็กสามารถวางโครงการระยะยาวที่ตัวเองสนใจและได้รับการสนับสนุน เด็กสามารถที่จะถามเพื่อเพิ่มพูนความรู้และได้ค้นหาความจริงได้มากขึ้นความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ผนวกกับความพากเพียรอดทนจะได้รังสรรค์สิ่งใหม่ๆออกมาในโลกอยู่ตลอดเวลา เราเรียกสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นนี้ว่า “นวัตกรรม” โดยนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการวิทยาศาสตร์

ในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของไทยได้กำหนดเป้าหมายไว้ว่าควรพัฒนาให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์โดยเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ และมีการพัฒนาด้านกระบวนการคิดขั้นสูง มีคุณธรรม จริยธรรม รวมถึงเจตคติ และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาได้ใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่เป็นวิธีสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน (Issue Oriented Approach) เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered) (นฤมล ยุทธาคม, 2542) เป็นการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น (Flexibility Learning) ในสังคมพหุวัฒนธรรม ตอบโจทย์ผู้เรียนเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นการแก้ปัญหามาของสังคม ในลักษณะต่างๆ และ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) ยังเป็นการตอบสนองต่อแนวคิด การสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและการมีส่วนร่วม ที่จะนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้

จากข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จนนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์โดยนำทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (Science Technology and Society) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning) และการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Process) และแนวคิดการเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning) มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ซึ่งเรียกแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นว่า “แบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา



อย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา”

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการสอนในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาได้แก่ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันที่เรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันที่เรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์

3. เพื่อขยายผลรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตากะบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) ที่มีลักษณะเป็นแบบแผนเชิงผสมผสานแบบรองรับภายใน (The Embedded Design) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา และวิเคราะห์ผู้เรียนเกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ (Basic Science Ability) และความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Ability) และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Innovation) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลคลด ประกอบด้วย การสัมภาษณ์ผู้อำนวยการโรงเรียนและการสัมภาษณ์ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน การสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน ผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 5 คน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้าง (Structured Interview) และใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการ (Formal Interview) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง จัดสนทนากลุ่มนักเรียน (Focus Group Discussion :



FGD) จำนวน 9 คน ข้อมูลพื้นฐานจากแหล่งข้อมูลบุคคล ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D₁) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D) ดำเนินการโดยนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาพัฒนารูปแบบการสอน เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการสอน ประกอบด้วย คู่มือการใช้รูปแบบการสอนและหน่วยและแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบประเมินนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และแบบบันทึกการเรียนรู้ (Journal Writing) จากนั้นนำไปตรวจสอบหาคุณภาพโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาความสอดคล้อง ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปศึกษานำร่อง (Pilot Study) ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 22 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R₂) เป็นการนำรูปแบบการสอนไปใช้จริง (Implementation: I) ดำเนินการโดยนำรูปแบบการสอนที่ผ่านการพัฒนาจากขั้นตอนที่ 2 ไปใช้ในสภาพจริงในรายวิชา ว 13101 วิทยาศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ของโรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมนักเรียน 24 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random

Sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม (Sampling Unit) โดยผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แบบการทดลองจากแบบคุณภาพเวลาและกลุ่มตัวอย่างของการทดลองต่อเนื่อง (Equivalent Time-Series Design) (Campbell and Stanley, 1966: 6) เพื่อศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ตามช่วงระหว่างการเรียนรู้การสอน 3 ระยะ โดยใช้เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2558 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 ครอบครัวยุคใหม่ หน่วยที่ 2 ชมป่าชายเลน หน่วยที่ 3 ของเล่นสร้างสรรค์ โดยระหว่างการเรียนรู้การสอนแต่ละระยะผู้วิจัยบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้และการทำงานของผู้เรียน เพื่อสะท้อนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และหลังการจัดการเรียนรู้แต่ละระยะผู้วิจัยประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และให้ผู้เรียนเขียนแบบบันทึกการเรียนรู้ (Journal Writing) นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D₂) เป็นการประเมินผล (Evaluation: E) และการขยายผลการใช้รูปแบบการสอน ดำเนินการโดยศึกษาผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอน ตามช่วง



ระหว่างการเรียนการสอน จากนั้นพิจารณาผลการประเมินแล้วนำไปพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและนำไปขยายผลการใช้รูปแบบการสอนกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 29 คนและนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนสุพรรณภูมิ จำนวน 1 ห้อง และจำนวนนักเรียน 49 คน ที่มีลักษณะไม่แตกต่างกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการขยายผล 2 สัปดาห์ ละ 2 ชั่วโมง รวม 4 ชั่วโมง โดยจัดการเรียนการสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ของเล่นของหนู ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 เรื่อง คุณภาพของน้ำและการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น โดยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 โรงเรียนเป็นผู้สอนและบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนและการทำงานของนักเรียน เพื่อสะท้อนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และหลังการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และให้เขียนแบบบันทึกการเรียนรู้ (Journal Writing) นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในการนำรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และ

นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 24 คน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดราษฎร์รังสรรค์ ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นพร้อมๆกัน โดยผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นครูผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการของรูปแบบ 5 ขั้นตอน โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ครอบครัวหรรษา หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชมป่าชายเลน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ของเล่นสร้างสรรค์ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผน จำนวน 32 ชั่วโมง ในแต่ละแผนมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และ นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามขั้นตอน PEACE Model ทั้ง 5 ขั้นตอน กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดังนี้ ขั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหา (Presenting Problem: P) เป็นขั้นที่ครูนำเสนอประเด็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและวิถีชีวิตของผู้เรียนสร้างแรงจูงใจภายในในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มองเห็นคุณค่าของสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ และมีทิศทางที่จะเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและอยากเรียนรู้ครูผู้สอนสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มองเห็นคุณค่าของสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ และมีทิศทางที่จะรับรู้ โดยผู้สอนใช้สถานการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อันตรายจากของเล่นเป็นสิ่งที่ เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น ปัญหาน้ำท่วม ภัยแล้ง จาก



You Tube และข่าวเหตุการณ์ประจำวัน ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถาม และบอกสาเหตุของปัญหา ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนยังไม่กล้าที่จะตั้งคำถาม ครูต้องกระตุ้นด้วยการเป็นผู้ถามคำถามและนักเรียนเป็นผู้ตอบเป็นส่วนใหญ่ ครูต้องอธิบาย และสร้างความเข้าใจกับนักเรียน โดยการบอกจุดประสงค์ที่จะทำร่วมกัน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูจะต้องมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือนักเรียน เพราะเป็นสิ่งที่ใหม่สำหรับนักเรียน ซึ่งนักเรียนยังไม่เข้าใจกระบวนการเท่าที่ควร ครูต้องสร้างความมั่นใจและกระตุ้นให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วม โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ไม่ซับซ้อนให้นักเรียนฝึกคิดแก้ปัญหาพร้อมกัน ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที ขั้นที่ 2 การสร้างความสนใจร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน (Engaging : E) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามที่เกิดขึ้นจากความสงสัย หรือจากความสนใจของตัวผู้เรียนหรือตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสืบค้นข้อมูล เพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยให้นักเรียนร่วมกันพิจารณาประเด็นสำคัญของปัญหา วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์โดยระบุเรื่อง และอธิบายสาเหตุ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อนักเรียนโดยตรง เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญ และช่วยกันหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ (Analyzing : A) เป็นขั้นที่ครูฝึกให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อนำไปสู่กระบวนการวิเคราะห์กระบวนการสร้างสรรค์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการแสวงหาแนวคิดในการ

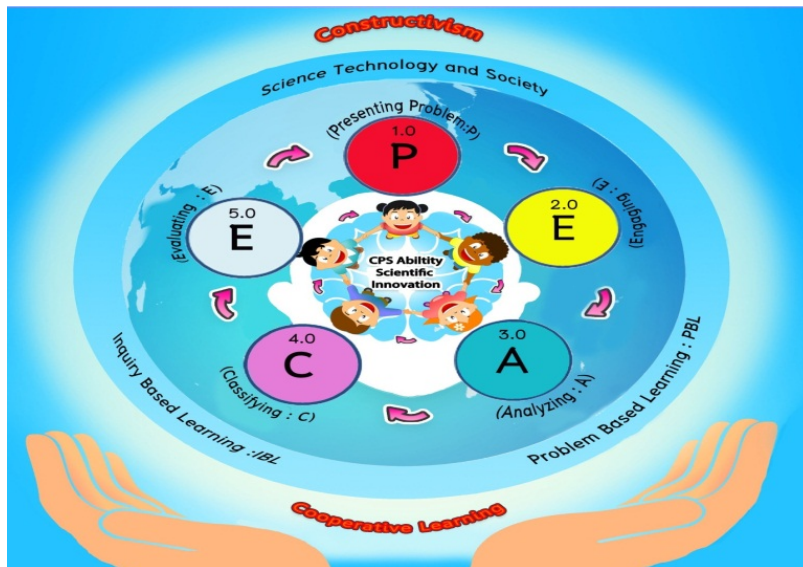
แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นขั้นที่ครูฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการแสวงหาแหล่งข้อมูล แนะนำวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลอง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆทั้งในและนอกโรงเรียน โดยให้นักเรียนเป็นผู้สืบค้นข้อมูลด้วยตนเองนักเรียนเรียนรู้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเพื่อการค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 4 การจำแนก (Classifying: C) เป็นขั้นที่ครูฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการให้เหตุผล กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยการแสดงรายละเอียดแต่ละขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์จำแนกสิ่งที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน เพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งนักเรียนจะเกิดการค้นพบและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อาจทำได้โดย การบันทึกผลการทดลอง การอภิปรายผลการทดลอง การสอบถาม การสัมภาษณ์ การเขียนบันทึกการเรียนรู้ (Journal Writing) จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้และสามารถสะท้อนความคิดให้ออกมาเป็นรูปธรรมได้ และขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluating: E) เป็นขั้นที่ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างสรรค์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นการนำแนวคิดที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เป็นแนวคิดใหม่ หรือวิธีการใหม่ หรือผลงานใหม่ ซึ่งผลการวิจัยจะได้รับการประเมินจาก 3 แหล่ง ได้แก่ ประเมินตนเอง ประเมินโดยเพื่อน และประเมินโดยครู การวัดประเมินผล 2 ด้านคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และเงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย ผู้สอนมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกใน



การจัดการเรียนการสอน มีการใช้คำถามที่สร้างสรรค์ที่ทรงพลัง ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้และร่วมมือกันเพื่อสร้างความรู้ ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น

รูปแบบที่นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.12 / 80.12

หลังการทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยแก้ไขและปรับปรุงรูปแบบให้สมบูรณ์ขึ้น ดังแผนภาพ



แผนภาพ รูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

2. ประสิทธิภาพการใช้รูปแบบพบว่าหลังเรียนนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง และมีพัฒนาการด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

3. ผลการขยายผลรูปแบบ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา (PEACE Model) มีองค์ประกอบของรูปแบบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ คือการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเองอย่างมีระบบ โดยอาศัยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนต้องมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เน้นการร่วมมือกัน



2) วัตถุประสงค์ เพื่อฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- (1) ขั้นตอนนำเสนอปัญหา (Presentation Problem : P)
- (2) ขั้นตอนสร้างความสนใจร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน (Engaging : E)
- (3) ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analyzing : A)
- (4) ขั้นตอนการจำแนก (Classifying : C)
- (5) ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluating : E)

4) การวัดและประเมินผล 2 ด้าน คือ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ และ 5) เงื่อนไขสำคัญในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย (1) ผู้สอนมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนมีการใช้คำถามที่สร้างสรรค์ที่ทรงพลัง (2) ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้และร่วมมือกันเพื่อสร้างความรู้ (3) สถานการณ์ปัญหาใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ในชีวิตประจำวัน ผลการหาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (PEACE Model) ตามเกณฑ์ E_1/E_2 กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 81.12 / 80.12 รูปแบบการสอนได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ สังคม (Science Technology and Society: STS) แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา

ความรู้ (Inquiry Based Learning : IBL) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และหลักการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นฐานความคิดที่สำคัญ และได้สะท้อนออกมาในความหมาย สถานการณ์ที่เหมาะสมในการใช้ขั้นตอนที่สำคัญ บทบาทผู้สอน พฤติกรรมผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพของบุคคลที่จะพัฒนาได้ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นกระบวนการกลุ่มให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันเพื่อผลประโยชน์และเกิดความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม ที่ผู้สอนจะต้องพยายามใช้กลยุทธ์วิธีให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการประมวลสิ่งที่มาจากการทำกิจกรรมต่างๆ จัดระบบความรู้สรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นหลักการสำคัญการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์

2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า 2.1) หลังเรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ (PEACE Model) นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2) นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันที่เรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์



มีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระดับสูง 2.3) นักเรียนที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกันที่เรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ มีพัฒนาการด้านนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ระดับดี จะเห็นได้ว่ารูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา (PEACE Model) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ตอบสนองการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยกระบวนการของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้นตอนของรูปแบบการสอน มีการใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ที่ตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่องและหลากหลาย มีกิจกรรม และสื่อ-อุปกรณ์การใช้เทคโนโลยี การนำนักเรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกสถานที่ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และพิจารณาสาเหตุของปัญหาให้นักเรียนคิดด้วยการใช้คำถามกระตุ้นความสนใจ สร้างสถานการณ์ต่างๆให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น กล้าพูด กล้าทำกล้าแสดงความคิดเห็น รู้จักการระดมความคิดเห็นเพื่อหาคำตอบร่วมกัน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง พร้อมแนวทางในการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์ และการสร้างสรรค์ผลงานได้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่น ดังผลงานวิจัยของพัชรา พุ่มพชาดิ (2552) ที่พบว่า 1) เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัด

ประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการจัดประสบการณ์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ไม่ได้รับการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลงานวิจัยของนิวัฒน์ บุญสม (2556) พบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ มีชื่อว่า “4CO-PAC Model” 1) มีองค์ประกอบสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบเชิงหลักการและวัตถุประสงค์ องค์ประกอบเชิงกระบวนการการเรียนการสอน และองค์ประกอบเชิงเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ 2 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียน ในช่วงระหว่างการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน มีพัฒนาการขึ้นและโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และศรีวรรณ ฉัตรสุริยวงค์ (2557) ที่พบว่า 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีชื่อว่า “CLTE” มีองค์ประกอบหลักที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ด้านชุมชน ด้านการเรียนรู้ ด้านเทคโนโลยี และด้านการประเมินผล ซึ่งกระบวนการทัศน์มี 5 องค์ประกอบคือ หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และเงื่อนไขการนำกระบวนการทัศน์ไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ ประสิทธิภาพของรูปแบบเท่ากับ 82.20/83.50 2) หลังเรียน นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถ



ในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) ผลการขยายผล พบว่านักเรียนมีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และมีความพึงพอใจต่อกระบวนการทัศน์การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุมชนเป็นฐานอยู่ในระดับมากและโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี นอกจากนี้แล้วการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรม ยังเป็นทักษะพื้นฐานที่ในศตวรรษที่ 21 คนทุกคนจะต้องเรียนเพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก คนที่ขาดทักษะการแก้ปัญหาและนวัตกรรมจะเป็นคนที่ล้าหลังตามโลกไม่ทัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการหลักสูตรการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ของจาค็อบส์ (Jacobs, 2010) ที่ได้กล่าวถึง ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ซึ่งมีทักษะย่อยๆ ประกอบด้วย การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) และการสื่อสารและความร่วมมือ (Communication and Collaboration) เป็นทักษะที่นักเรียนจะต้องให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นทักษะเพื่อการดำรงชีวิต (Survival Skills) ที่จำเป็นสำหรับอนาคตของผู้เรียน เพื่อการใช้ชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยและการดำรงชีวิตต่อไป

3.ผลการขยายผลรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่านักเรียนกลุ่มขยายผลการวิจัยที่เรียนตามรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์มี

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดี ทั้งนี้เป็นเพราะรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีกระบวนการที่พัฒนาอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) มีการวิจัย (Research : R₁) คือการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนของครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา และวิเคราะห์ผู้เรียนเกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนา (Development : D₁) ออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D&D) รูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) ทดลองใช้ (Implementation : I) รูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและ การพัฒนา (Development : D₂) ประเมินผล (Evaluation : E) รูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาซึ่งเป็นกระบวนการที่ดำเนินการวิจัยก่อนแล้วนำผลจากการวิจัยมาพัฒนาแบบการสอน เมื่อได้รูปแบบการสอนแล้วนำรูปแบบการสอนไปดำเนินการวิจัย และหลังจากนั้นนำผลที่ได้จากการใช้ไปสู่การพัฒนาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนให้



ตอบสนองผู้ใช้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555: 230) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนของ จอยซ์ และ เวลล์ (Joyce and Weil, 1996) ที่กล่าวถึง หลักการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลาย จะต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎี และตรวจสอบคุณภาพในเชิงการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไข และสอดคล้องกับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มขยายผลที่มีต่อการใช้รูปแบบการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ พบว่ารูปแบบการสอนเป็นรูปแบบที่มีความต่อเนื่องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูและนักเรียนมีบทบาทชัดเจน นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการสอน ในการดำเนินการสอนตามรูปแบบการสอนครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitating) ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการของรูปแบบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการสร้างนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นทักษะการใช้คำถามจากสถานการณ์ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันและเกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้ที่กำลังศึกษา นักเรียนมีการทำงานเป็นกลุ่ม เน้นการร่วมมือกันเรียนรู้ โดยละความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ ดำเนินการแก้ปัญหา ภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและการนำนวัตกรรมไปใช้ (Implement Innovations) การทำความคิดสร้างสรรค์ให้เป็นรูปธรรมและเกิดประโยชน์ในการปฏิบัติจริงที่นวัตกรรมนั้นเกิดขึ้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ใช้เหตุผลประกอบการ

พิจารณาสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี สังคม โดยใช้แนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม (Science Technology and Society: STS) แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) แนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Based Learning : IBL) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนทุกกลุ่มที่มีความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน มีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้น และมีพัฒนาการทางนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นในการเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้สอนควรมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน มีการใช้คำถามที่สร้างสรรค์ที่ทรงพลัง ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้และร่วมมือกันเพื่อสร้างความรู้ โดย สถานการณ์ปัญหาใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นในชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาคูณลักษณะของครูผู้สอนที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์



2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์ จำแนกตามเพศ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา

3. ควรมีการศึกษาความสามารถพื้นฐานด้านความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2550). **ทักษะแก้ปัญหาเรื่องจำเป็นสำหรับเด็กไทย**. เข้าถึงเมื่อ 14 ธันวาคม 2557. เข้าถึงได้จาก <http://www.oknation.net/blog/kriengsak/2007/11/26/entry-1>.
- นฤมล ยุตาคม. (2542). “การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้โมเดลการสอน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม.” *วารสารศึกษาศาสตร์* 3(14): 29 - 41.
- นิวัฒน์ บุญสม. (2556). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.**
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). **การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับเด็ก ปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.**
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2555). **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ตลาดา พัฒนาเชชั่นจำกัด.
- ศรีวรรณ นัตรสุริยวงศ์. (2557). **กระบวนการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.**
- อารี พันธุ์มณี. (2537). **ความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพมหานคร: ดันอ้อ.
- Campbell, Donal T. and Stanley Julian C. (1966). **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research**. Chicago: Rand mcnally college publishing company.
- Jacobs, H.H. (2010). **Curriculum 2: Essential education for a changing world**. Virginia: ASCD.
- Joyce, B.R. and Weil, M. (1996). **Model of teaching**. 5th ed. New York: Prentice Hall.