

## การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

### Developing a Program to Strengthen Science Teacher's through Applying in Managing Learning to Promote Student Critical Thinking for Secondary School

ธนศักดิ์ เจริญธรรม\* สุธรรม ธรรมทัศนานนท์\*\* โกวัฒน์ เทศบุตร\*\*\*

Tanasak Charernthum\* Sutum Tummatasananon\*\* Kowat Tesaputa\*\*\*

Corresponding Author, E-mail: Tanasak42@gmail.com

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) องค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา 2) สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา 3) ออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา และ 4) ประเมินผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา การวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ระยะที่ 2 ศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีการพัฒนาวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 306 โรงเรียน มีผู้ให้ข้อมูล 3 คน ประกอบด้วยครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและครูหัวหน้างานวิชาการรวม จำนวน 918 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Random Sampling) ระยะที่ 3 ออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง และระยะที่ 4 ศึกษาผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครู

\* นิติระดับปริญญาเอก สาขาวิชาบริหารและพัฒนการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\*\* รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

\*\*\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุกุลนารี จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่สมัครใจเข้ารับการพัฒนากำหนดจำนวน 15 คน และนักเรียนโรงเรียนอนุกุลนารี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบประเมินตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดฯ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แบบสังเกตพฤติกรรม แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้โปรแกรม แบบทดสอบก่อน-หลังการพัฒนา แบบประเมินพฤติกรรม และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดัชนีความต้องการจำเป็น PNI และการทดสอบค่าที (t-test) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา มี 6 องค์ประกอบหลัก 38 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ผู้เรียน ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด 2) การวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด 3) การกำหนดจุดประสงค์ ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด 4) การออกแบบการเรียนรู้ ประกอบด้วย 14 ตัวชี้วัด 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 14 ตัวชี้วัด 6) การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด ผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. สภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ส่วนสภาพที่พึงประสงค์ฯ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ได้แก่ 1) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) การฝึกอบรม 3) การฝึกปฏิบัติในงาน 4) การใช้ระบบพี่เลี้ยง 5) การสอนแนะงาน 6) การศึกษานอกสถานที่ 7) การนิเทศ และ 8) โรงเรียนเป็นฐาน

3. โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) โปรแกรมฯ และ 2) คู่มือการใช้โปรแกรมฯ โดยมีองค์ประกอบของโปรแกรม คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล เนื้อหาประกอบด้วย 4 Module คือ Module 1 การวิเคราะห์ผู้เรียน Module 2 การวิเคราะห์หลักสูตร Module 3 การออกแบบการเรียนรู้ และ Module 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการพัฒนา ได้แก่ 1) การศึกษาด้วยตนเอง 2) การชมวีดิทัศน์โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติเป็นเลิศ 3) การประชุมเชิงปฏิบัติการ 4) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5) การบูรณาการแบบสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน 6) โรงเรียนเป็นฐาน 7) การนิเทศ และ 8) ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ ใช้เวลาในการพัฒนา จำนวน 65 ชั่วโมง ผลการประเมินความเหมาะสมความเป็นไปได้ของโปรแกรมและคู่มือการใช้โปรแกรมฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4. ผลการทดลองใช้โปรแกรมฯ พบว่า 1) คะแนนทดสอบหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนพัฒนาย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งโดยรวมและรายด้าน และผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ทุกคน 2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโดยรวมหลังการพัฒนา อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน 3) ความพึงพอใจต่อโปรแกรมฯ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

**คำสำคัญ:** การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาคูวิทย์ศาสตร์, การจัดการเรียนรู้, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

## Abstract

The purposes of this research were to study 1) elements and indicators of managing learning to promote student critical thinking for secondary school, 2) current conditions, desirable conditions and how to managing learning to promote student critical thinking for secondary school, 3) design the development program strengthen science teacher's through applying in managing learning to promote student critical thinking for secondary school and 4) evaluate using the program. The study was divided into 4 steps. The first step, 7 experts were selected using the purposive sampling in order to identify the learning factors and indicator of managing learning to promote student critical thinking for secondary school. After that, The research sample consisted of 306 secondary education, each school consists of secondary science teachers, high school science teacher, head academic Included 918 teachers were selected by multi-stage random sampling. Then, the researcher investigated 13 experts using purposive sampling method to verify and confirm the program. In the last step, the researcher used the program with 15 science teachers of Anukulnaree school in Kalasin Province who volunteered to develop using such program and 30 students of Anukulnaree school. Instructional corrective data with the research instruments were obtained as; the Validation Checklist Suitability Configurations and Indicators Assessment, the Actual and Preferred Perception Questionnaire, the Science Teacher Development Method Questionnaire, the Semi-Structured Interviews, the Interpersonal Behavior Observation Form, the Recording Focus Group Discussion Data Form, the Suitability and Possibility of program, the Programming User Guide Suitability Assessment, the Pretest and Posttest Assessment, the evaluation of learning management teacher, and the Satisfactory Questionnaire were examined. Statistically significant was analyzed with percentage, mean, standard deviation, Modified Priority Needs Index (PNImodified) and t-test with the quantitative data, and the content analysis was analyzed with the qualitative data. It was found that:

1. Learning factor and indicators learning management to promote student critical thinking for secondary school were at highest level. There were 6 main learning factor and 38 indicators, which composes of; 1) 2 indicators of learners analysis, 2) 3 indicators of curriculum analysis, 3) 2 indicators of Objective, 4) 14 indicators of learning design, 5) 14 indicators of learning activity, and 6) 3 indicators of measurement and evaluation.

2. Results of current characteristic of managing learning to promote student critical thinking for secondary school were at high level and the desirable characteristic were at the highest level. In terms of the developing methods indicate that consists of; 1) self-study, 2) watching videos

with excellent practice in schools, 3) workshop, 4) professional learning community, 5) practicing integration, 6) school-based learning, 7) supervision, and 8) mentoring and teaching evaluation.

3. Developing program comprised two elements: 1) Program and 2) Manual ; comprised of the main elements: 1) Principles 2) Objectives 3) Contents 4) Development methods and 5) Measurement and Evaluation which consisted of the four modules namely: Module 1 Learners Analysis Module 2 Curriculum Analysis Module 3 Learning Design and Module 4 Learning Activities. How to develop consisted of self- study learning, watching school videos with best practice. workshop, professional learning community, on the job training, school base, supervision and coaching and mentoring. Using 65 hours. Evaluation suitable and possible of program and manual results is highest level.

4. The results of using Developing program to develop target group showed that using the program, the score means of the target group's responses of their posttest more than pretest , significantly ( $p < .01$ ) all on scales and pasting the criteria of 70% were compared. The abilities for enhancing students' critical thinking abilities reveal that as the highest level. The satisfactions of their using program as the highest level. The satisfactions of students who had the science learning management using enhancing students' critical thinking abilities were satisfied total in high level.

**Keywords:** Science teacher development program, management, critical thinking

## บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อสังคมโลกในยุคปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ ทุกคนจึงควรได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาชาติประเทศ และการดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นนอกจากความรู้และกระบวนการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้ว ทักษะและกระบวนการคิดของผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงควรมีการเน้นวิธีการสอนคิดซึ่งความสามารถในการคิดส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ด้วยการ

ฝึกฝนในสถานการณ์ที่เหมาะสม โดยเริ่มจากทักษะการคิดพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559) ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มี 3 วิธี คือ 1) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 2) การสอนแบบโครงงาน และ 3) การสอนแบบทดลอง จากรายงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นขบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง (Learning By Doing) เป็นแนวคิดวิทยาศาสตร์แนวใหม่และแนวคิดทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (Constructionist) โดยผ่านกระบวนการคิด ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงขึ้นกว่าการสอนแบบอื่น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาด้านการคิดหรือการสอนทักษะการคิดที่นักการศึกษาไทยและต่างประเทศให้ความสนใจมากกว่าการศึกษาวิจัย เรื่องนี้

จึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ (ประเวศ วะสี, 2539) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) มีแนวทางการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเท่าเทียมและทั่วถึงโดย 1) ปฏิรูประบบบริหารจัดการทางการศึกษา 2) ปฏิรูประบบการคลังด้านการศึกษา 3) พัฒนาคุณภาพครูทั้งระบบ และ 4) ปฏิรูประบบการเรียนรู้ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี รวมทั้งมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการ ที่จะสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยคาดหวังให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์ มีความสงสัยอยากรู้อยากเห็น เกิดคำถาม มีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่การตอบคำถามใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) และการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561) ได้กำหนดให้พัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เด็กและเยาวชนเรียนรู้ คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 4C ประกอบด้วย 3R: การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) คณิตศาสตร์ (Arithmetic) 4C: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) การสื่อสาร (Communication) การร่วมมือ (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) นักเรียนจะสามารถพัฒนาความรู้ได้เมื่อได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นทักษะการคิด

ขั้นสูง (Schraer & Stoltze, 1968) ทักษะต่างๆ ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 นี้ สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาได้ด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์, 2558) ด้วยวิธีสหวิทยาการในหน่วยการเรียนรู้ (ณสรณ์ ผลโศภ, 2557)

ในสภาพปัจจุบันผลการประเมินผู้เรียนในระดับประเทศภาพรวม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไม่เป็นที่น่าพอใจนัก เมื่อพิจารณาจากผลคะแนนทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ หรือ O-NET ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ย 5 ปี คือ พ.ศ. 2555-2559 ในวิชาวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 50 รวมถึง การประเมินในระดับนานาชาติ อย่างเช่น PISA (Programme for International Student Assessment) แนวโน้มจากการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2015 พบว่า ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มลดลง โดยด้านวิทยาศาสตร์ PISA 2015 คะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย คือ 421 คะแนน ลดลงจาก PISA 2012 (คะแนน 444) อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับ PISA 2009 (คะแนน 425) พบว่า มีแนวโน้มลดลง อย่างไรก็ตาม คะแนนยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมากกว่าครึ่ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคุณภาพการศึกษาไทยแม้จะยังห่างไกลจากความเป็นเลิศเมื่อเทียบกับประเทศเอเชียตะวันออก ความพยายามที่จะยกระดับคุณภาพการศึกษายังคงเป็นภารกิจสำคัญที่ต้องดำเนินต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) “การศึกษาแนวโน้มในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ” (Trends in International Mathematics and Science Study) หรือ TIMSS ผลการทดสอบในปีล่าสุด คือ ปี ค.ศ. 2015 พบว่า การประเมินนักเรียนของไทยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ 456 คะแนน อยู่ในอันดับ 26 จากประเทศที่เข้าร่วมประเมิน 39 ประเทศ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2011 ที่ได้คะแนนเฉลี่ย 451 คะแนน แต่คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่านานาชาติที่ระดับ 500 คะแนน

โดยประเทศที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ประเทศสิงคโปร์ ได้คะแนนเฉลี่ย 597 คะแนน รองลงมา คือ ประเทศญี่ปุ่น 571 คะแนน และจีน-ไทเป 569 คะแนน ตามลำดับ โดยนักเรียนไทยส่วนใหญ่ ยังมีระดับความสามารถทางการเรียนในระดับต่ำ (มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 400 – 474 คะแนน) ซึ่งเป็นระดับที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่บ้าง และมีนักเรียนที่มีได้คะแนนต่ำกว่า 400 อยู่เป็นจำนวนมาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) จากการสรุปการประเมินผลของ สมศ. จากสถานศึกษา 17,562 แห่ง มีสถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.1 ที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (มีผู้เรียนร้อยละ 75 ขึ้นไป) ได้ผลการประเมินต่ำที่สุดจากมาตรฐานทั้งหมด 14 มาตรฐาน โดยภาพรวมของการจัดการศึกษาผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ในมาตรฐานที่ 4 มีผู้เรียนบรรลุผลน้อยมาก (สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา, 2550) ทั้งนี้ได้มีผลการวิเคราะห์ปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ปัจจัยคุณภาพของครูผู้สอน เทคนิควิธีการสอน และการจัดกระบวนการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ ขาดรูปแบบวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม และขาดครูที่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555)

ครูเป็นบุคคลสำคัญที่มีผลต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน เพราะครูเป็นผู้นำหลักสูตรไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นที่ครูสอนโดยตรง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2550) ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนและครูเป็นอุปสรรคสำหรับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน (Jeremiah, 2013) และจากการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน พบว่า ครูผู้สอนมีความเข้าใจที่ถูกต้องบางส่วนเกี่ยวกับการเรียนการสอน และมีความคลาดเคลื่อนบางส่วนเกี่ยวกับ

การจัดการเรียนการสอน ส่วนการปฏิบัติงานสอนที่มีความเคลื่อนไหว พบว่า ครูผู้สอนไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการกำหนดปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ และไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับไม่เน้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม สำรวจตรวจสอบและแก้ปัญหา (ณพัชร บัวฉวน และคณะ, 2559) ความรู้ของครูเกี่ยวกับการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน ครูจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รู้จักนักเรียน และเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสามารถออกแบบการเรียนรู้และการพัฒนาการคิดด้วยวิธีที่แตกต่างกัน รับผิดชอบของครูและนักเรียน และมีความมุ่งมั่นในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Zohar & Schwartz, 2005; Barak, Ben-Chaim, & Zoller, 2007) แม้ว่านักการศึกษาได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างต่อเนื่อง แต่ยังมีข้อจำกัดเรื่องการพัฒนาครูให้สามารถนำกิจกรรมเหล่านั้นมาปรับใช้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ครูยังคงสอนแบบบรรยาย โดยบอกข้อความรู้ให้นักเรียนโดยตรงซึ่งพัฒนาการคิดของนักเรียนได้น้อย (Zohar & Schwartz, 2005) จากการศึกษาการพัฒนากระบวนการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งระบบของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ด้านพื้นฐานความรู้ของครูส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปการศึกษาซึ่งเป็นหัวใจหลักในการสอนของครู ครูไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูขาดการพัฒนาวิธีการสอน ครูสอนแบบนิรนัยที่เน้นเนื้อหาสาระในหลักสูตรมากกว่าการพัฒนาความคิดรวบยอด ครูยังใช้วิธีการสอนแบบเดิม คือ การบรรยายในห้องเรียน ไม่ใช่สื่อ การจัดกิจกรรมไม่หลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมน้อย และครูยังขาดการนำตนเองในการออกแบบการ

สอนใหม่ๆ ซึ่งทำให้การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษแรกค่อนข้างล้มเหลว (วิชัย แหวนเพชร, 2554)

การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาของประเทศไทยได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา มีเทคนิคและวิธีการหลายรูปแบบที่มีการใช้ เช่น การประชุมสัมมนา การศึกษาต่อ การนิเทศการศึกษา การฝึกอบรม และอื่นๆ (ชนกพร จุฑาสงษ์, 2559) แต่อย่างไรก็ตาม การพัฒนาที่ผ่านมาต้องพบกับปัญหาต่างๆ ส่งผลให้คุณภาพผู้เรียนยังไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ การพัฒนาครูยังใช้ รูปแบบเดิมๆ ไม่มีนวัตกรรมใหม่ ซึ่งไม่ตรงกับความต้องการของครู การพัฒนาครูมีระยะเวลาสั้น ไม่เหมาะกับเนื้อหา ส่วนใหญ่ใช้การบรรยาย ฝึกอบรมและพัฒนาในห้องประชุม ขาดความเชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเน้นในหลักการ/ทฤษฎีมากกว่าการได้ลงมือปฏิบัติ จึงทำให้ครูไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากการอบรมพัฒนาได้ สาระจากการพัฒนาเน้นให้ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร และเทคนิคการสอนมากกว่าด้านอื่นๆ เป็นการฝึกอบรมระยะสั้น ผลการพัฒนาไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การจัดการเรียนการสอนของครูได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2556) ส่วนใหญ่การพัฒนาปรากฏเพียงการจัดประชุมปฏิบัติการ ส่วนกิจกรรมด้านการเป็นพี่เลี้ยงให้แก่อาจารย์ที่เข้าให้หรือต้องการได้รับการพัฒนายังมีกิจกรรมด้านนี้ไม่เพียงพอ (กมล สุตประเสริฐและคณะ, 2548) การจัดโปรแกรมพัฒนาครูแบบเข้มข้นเองภายในหน่วยงาน เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะโปรแกรมการพัฒนาครูมีแบบแผนของมวลประสบการณ์อันเป็นขั้นตอนการพัฒนาครูที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยการประยุกต์ จากองค์ประกอบที่เชื่อมโยงกับหลักการและแนวคิดทฤษฎีมาเป็นพื้นฐานของการพัฒนาโปรแกรม (ยอดอนงค์ จอมหงส์พัฒน์, 2553) โปรแกรมฝึกการพัฒนาสามารถพัฒนาครูตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ เพราะกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่เน้นการฝึกภาคปฏิบัติ มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง มี

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และยกระดับความรู้ของผู้เข้ารับการพัฒนา (Kotter, 1996) ซึ่งการจัดโปรแกรมเพื่อการพัฒนาครูจะต้องคำนึงถึงความต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์ในการสอนของครูและการให้ครูได้มีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมการพัฒนาตนเองและการประเมินตนเอง (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, 2549)

เหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนากิจการการเรียนรู้ของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิจารณ์ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยการนำเอาแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเป็นแบบแผนหรือโครงสร้างในการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา เป็นกระบวนการช่วยขับเคลื่อน เพื่อให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานรองรับการปฏิรูปการศึกษา ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา
2. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา
3. เพื่อออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา
4. เพื่อประเมินผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยที่มุ่งพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้ 1. องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ของ Tyler (1950); Glaser (1965) Gerlach & Ely (1971); Klausmeier & Ripple (1971); Kemp (1977): Gagne & Briggs (1979); Dick & Carey (1996); Anderson (1997); The Robert Diamond Model (1998); Remley (2002); พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2551) ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ผู้เรียน 2) การวิเคราะห์ หลักสูตร 3) การออกแบบการเรียนรู้ 4) การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ 2. องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดของ Dressel & Mayhew (1954) ; Watson & Glaser (1964); Ennis (1985); Papert (1993); สุวิทย์

มูลคำ (2547); ประกอบด้วย 1) การคิดอุปนัย 2) การคิด นิรนัย 3) การตั้งคำถาม 4) การตีความ 5) การยอมรับข้อ ตกลงเบื้องต้น และ 6) การประเมินข้อโต้แย้ง แสดงดัง ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## สมมติฐานของการวิจัย

โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ครูมีความรู้ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้นได้

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 4 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

2. สังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

3. ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัด โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 7 คน ผู้วิจัย ขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พร้อมแบบประเมินฯ ถึงผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลโดยส่งทางไปรษณีย์

ระยะที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบันสภาพที่พึงประสงค์ และวิธีพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ดังนี้

1. นำองค์ประกอบและตัวชี้วัดที่ได้มาจากระยะที่ 1 และศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ สังเคราะห์วิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ มาใช้เป็นกรอบสร้างแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ และวิธีการพัฒนาวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม

เสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

2. นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 340 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนเก็บข้อมูลจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการ ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อขอความอนุเคราะห์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และหัวหน้างานวิชาการ โรงเรียน

ระยะที่ 3 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ของโรงเรียนที่มีวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ จำนวน 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายนและโรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย โดยการสังเกตและสัมภาษณ์ กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนละ 2 คน ประเด็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของโรงเรียนมัธยมศึกษา

2. นำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และการศึกษาโรงเรียนที่มีวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศมาร่างโปรแกรมฯ

3. ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม และประเมินความเหมาะสมของคู่มือการใช้โปรแกรมฯ โดยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 คน ผู้วิจัยขอหนังสือ

จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อเรียนเชิญเข้าสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group Technique) ตามวัน เวลา สถานที่กำหนด โดยผู้วิจัยดำเนินการตามหลักการสนทนากลุ่มย่อย

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา มีดังนี้

1. นำโปรแกรมโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาที่ได้ไปใช้กับครูวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลนารี จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 15 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมพัฒนาตนเอง โดยดำเนินการเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 การเตรียมการใช้โปรแกรมเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับครู

ตอนที่ 2 การใช้โปรแกรม เป็นการเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้โปรแกรมฯ ที่พัฒนาขึ้น และมีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูโรงเรียนมัธยมศึกษา ดังนี้ 1) ทดสอบก่อนพัฒนา 2) ทดสอบหลังพัฒนา 3) ประเมินพฤติกรรม 4) ประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อโปรแกรม 5) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยขอหนังสือจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามถึงกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเข้าร่วมพัฒนาตามโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการพัฒนาและติดตามประเมินผล

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินตรวจสอบความ

เหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด มีค่า IOC เท่ากับ 0.8- 1.0

ระยะที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.876

ระยะที่ 3 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 ศึกษาการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา จากโรงเรียนที่มีวิธีปฏิบัติเป็นเลิศ (Best practices) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบบันทึกข้อมูล มีค่า IOC เท่ากับ 0.80 - 1.00

ตอนที่ 2 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

ตอนที่ 3 ตรวจสอบ ยืนยัน และประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) แบบประเมิน

ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรม มีค่า IOC เท่ากับ 0.80 - 1.00

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่าง มีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา เครื่องมือ ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่าง มี วิจารณ์ฐาน จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC 0.8-1.0 ค่าความ ยาก .29 - .71 ค่าอำนาจจำแนก .25 - .81 ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบทั้งฉบับ 0.76 2) แบบประเมินพฤติกรรม เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 35 ข้อ มีค่า IOC 0.8 - 1.0 3) แบบประเมินความพึงพอใจต่อการ ใช้ โปรแกรม เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 24 ข้อ มีค่า IOC .80 - 1.00 4) แบบประเมินความพึง พพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง .80 - 1.00

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา สถิติพื้นฐานที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

ระยะที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึง ประสงค์ และวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ระยะที่ 3 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่าง มี วิจารณ์ฐานของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

ตอนที่ 1 ศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการ คิดอย่างมีวิจารณ์ฐานของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา จากโรงเรียนที่มีวิธีปฏิบัติ เป็นเลิศ (Best practices) สถิติ พื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีความต้องการจำเป็น PNI<sup>modified</sup>

ตอนที่ 2 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณ์ฐานของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

ตอนที่ 3 ยืนยัน ตรวจสอบ และประเมินความ เหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่าง มีวิจารณ์ฐานของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา สถิติ พื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ เนื้อหา (Content Analysis) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยง เบนมาตรฐาน

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้โปรแกรมพัฒนา ครูวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณ์ฐานของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ t-test (independent samples)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ครั้งนี้ มีข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยนำข้อมูล ที่รวบรวมได้มาจัดกระทำตรวจสอบความสมบูรณ์ และ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์องค์ประกอบ ตัวชี้วัด การวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ การวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้โดยการ หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ดัชนี

ประเมินความต้องการจำเป็นใช้สูตร (Modified Priority Needs Index : PNI Modified)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากแบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างและแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

## ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัด การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

1. ผลการประเมินองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยรวมและรายด้าน มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการประเมินตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา 6 องค์ประกอบ 38 ตัวชี้วัด ประกอบ

ด้วย องค์ประกอบที่ 1 ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มี 2 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร มี 3 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3 ด้านการกำหนดจุดประสงค์ มี 2 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 4 ด้านการออกแบบการเรียนรู้ มี 14 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 5 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มี 14 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 6 ด้านการวัดและประเมินผล มี 3 ตัวชี้วัด ผลการประเมิน ความเหมาะสมของตัวชี้วัดโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ระยะที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครู วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และหัวหน้างานวิชาการ เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ระดับ พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียน โดยรวม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยรวม

| องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิด<br>อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน | สภาพปัจจุบัน |      |               | สภาพที่พึงประสงค์ |      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|---------------|-------------------|------|---------------|
|                                                                                | $\bar{X}$    | SD   | ระดับพฤติกรรม | $\bar{X}$         | SD   | ระดับพฤติกรรม |
| 1. ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน                                                    | 4.31         | 0.32 | มาก           | 4.47              | 0.29 | มาก           |
| 2. ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร                                                    | 4.18         | 0.14 | มาก           | 4.71              | 0.11 | มากที่สุด     |
| 3. ด้านการกำหนดจุดประสงค์                                                      | 4.29         | 0.22 | มาก           | 4.71              | 0.08 | มากที่สุด     |
| 4. ด้านการออกแบบการเรียนรู้                                                    | 4.01         | 0.15 | มาก           | 4.84              | 0.05 | มากที่สุด     |
| 5. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้                                                | 4.08         | 0.15 | มาก           | 4.76              | 0.07 | มากที่สุด     |
| 6. ด้านการวัดและประเมินผล                                                      | 4.01         | 0.23 | มาก           | 4.65              | 0.07 | มากที่สุด     |
| โดยรวม                                                                         | 4.15         | 0.20 | มาก           | 4.69              | 0.11 | มากที่สุด     |

จากตารางที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

โรงเรียนมัธยมศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ส่วนการปฏิบัติที่พึงประสงค์การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด

อย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ยกเว้นด้านการวิเคราะห์ผู้เรียนสภาพที่พึงประสงค์อยู่ในระดับมาก ส่วนวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา มี 8 วิธี ได้แก่ 1) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) การศึกษานอกสถานที่ 3) การฝึกอบรม 4) การฝึกปฏิบัติในงาน 5) การใช้ระบบ พี่เลี้ยง 6) การสอนแนะงาน 7) การนิเทศ 8) โรงเรียนเป็นฐาน

ระยะที่ 3 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

นำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 1 และ 2 มาออกแบบโปรแกรมฯ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) โปรแกรม และ 2) คู่มือการใช้โปรแกรม โดยมีองค์ประกอบของโปรแกรม คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล ซึ่งแตกต่างจากโปรแกรมพัฒนาครูเพื่อส่งเสริมทักษะ

การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน คือ ในแต่ละ Module จะใช้วิธีการพัฒนาที่หลากหลายเพื่อให้จำเพาะกับ Module นั้นๆ โดยมีรายละเอียดเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรม 4 Module คือ Module 1 การวิเคราะห์ผู้เรียน Module 2 การวิเคราะห์หลักสูตร Module 3 การออกแบบการเรียนรู้ และ Module 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีวิธีการพัฒนา ได้แก่ 1) การศึกษาด้วยตนเอง 2) การชมวิดีโอที่โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติเป็นเลิศ 3) การประชุมเชิงปฏิบัติการ 4) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5) การบูรณาการแบบสอดแทรกกับการปฏิบัติงาน 6) โรงเรียนเป็นฐาน 7) การนิเทศ และ 8) ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ ผลการประเมินโปรแกรมอยู่ในระดับมากที่สุด รายละเอียดของโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน ดังภาพที่ 1

โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา (65 ชั่วโมง)

| Module 1<br>การวิเคราะห์ผู้เรียน<br>(9 ชั่วโมง)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Module 2<br>การวิเคราะห์หลักสูตร<br>(9 ชั่วโมง)                                                                                                                                                                                                                                           | Module 3<br>การออกแบบการเรียนรู้<br>(18 ชั่วโมง)                                                                                                                                                                                                                                           | Module 4<br>การจัดกิจกรรมการเรียนรู้<br>(29 ชั่วโมง)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นที่ 1</b> การเตรียมความพร้อม<br>1. การปฐมนิเทศ (30 นาที)<br>2. การประเมินก่อนการพัฒนา (10 นาที)<br>3. การศึกษาด้วยตนเอง<br>4. ชมวิดีโอที่โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติเป็นเลิศ (20 นาที)<br><b>ขั้นที่ 2</b> การประชุมเชิงปฏิบัติการ (2 ชั่วโมง)<br><b>ขั้นที่ 3</b> การบูรณาการแบบสอดแทรกกับการปฏิบัติงานโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (3 ชั่วโมง)<br>2. การเรียนรู้และให้คำปรึกษาโดยใช้ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ (3 ชั่วโมง) | <b>ขั้นที่ 1</b> การเตรียมความพร้อม<br>1. การศึกษาด้วยตนเอง<br><b>ขั้นที่ 2</b> การประชุมเชิงปฏิบัติการ (3 ชั่วโมง)<br><b>ขั้นที่ 3</b> การบูรณาการแบบสอดแทรกกับการปฏิบัติงานโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (3 ชั่วโมง)<br>2. การเรียนรู้และให้คำปรึกษาโดยใช้ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ (3 ชั่วโมง) | <b>ขั้นที่ 1</b> การเตรียมความพร้อม<br>1. การศึกษาด้วยตนเอง<br><b>ขั้นที่ 2</b> การประชุม เชิงปฏิบัติการ (6 ชั่วโมง)<br><b>ขั้นที่ 3</b> การบูรณาการแบบสอดแทรกกับการปฏิบัติงานโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (6 ชั่วโมง)<br>2. การเรียนรู้และให้คำปรึกษาโดยใช้ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ (6 ชั่วโมง) | <b>ขั้นที่ 1</b> การเตรียมความพร้อม<br>1. การศึกษาด้วยตนเอง<br><b>ขั้นที่ 2</b> การประชุมเชิงปฏิบัติการ (12 ชั่วโมง) และชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (4 ชั่วโมง)<br><b>ขั้นที่ 3</b> การบูรณาการแบบสอดแทรกกับการปฏิบัติงานโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (6 ชั่วโมง)<br>2. การเรียนรู้และให้คำปรึกษาโดยใช้ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ (6 ชั่วโมง)<br><b>ขั้นที่ 4</b> การประเมินหลังการพัฒนา (1 ชั่วโมง)<br>1. Posttest (10 นาที)<br>2. ประเมินพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ (35 นาที)<br>3. ประเมินความพึงพอใจ (15 นาที) |

**ภาพที่ 1** โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

โดยในแต่ละ Module มีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

**ขั้นที่ 1** การเตรียมความพร้อม

1. การลงทะเบียน ปฐมนิเทศครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอนุกุลนารี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 15 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา

2. การปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์รายละเอียด ขั้นตอนการพัฒนา และความสำคัญจำเป็นในการพัฒนา เป็นเวลา 30 นาที

3. การประเมินการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ก่อนการพัฒนา (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นเวลา 10 นาที

4. การศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เข้ารับการพัฒนาได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากเอกสารที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยส่งมอบเอกสาร Module 1-4 ให้ก่อนการประชุมเชิงปฏิบัติการและศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้

อื่นๆ ด้วยตนเอง เป็นการบ้าน จากนั้นให้ส่งสรุปบทเรียนที่ได้ศึกษาเอกสาร Module 1 จำนวน 5 หน้า ส่งก่อนเข้ารับการประชุม เชิงปฏิบัติการ

5. ชมวิดีโอทัศน์โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติเป็นเลิศด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา เป็นเวลา 20 นาที และร่วมกันสรุปประเด็นที่ได้จากการชมวิดีโอทัศน์

ขั้นที่ 2 การประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 2 วัน โดยใช้เนื้อหา 4 Module ประกอบด้วย Module 1 การวิเคราะห์ผู้เรียน Module 2 การวิเคราะห์หลักสูตร Module 3 การออกแบบการเรียนรู้ และ Module 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในรูปแบบการบรรยาย การสาธิต การลงมือปฏิบัติ การนำเสนอผลงานการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสรุปอภิปรายผล

ขั้นที่ 3 การบูรณาการแบบสอดแทรก กับการปฏิบัติงาน

1. หลังจากการเข้ารับการประชุมเชิงปฏิบัติการ ผู้เข้ารับการพัฒนาดำเนินการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ตามกิจกรรมคู่มือโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยประยุกต์มาจากหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ของ Malcolm S. Knowles และขั้นตอนการเรียนรู้ของ Bloom โดยนำเสนอตามกระบวนการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่และการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) สำรวจและค้นหา

ขั้นที่ 3 การบูรณาการแบบสอดแทรกกับการปฏิบัติงาน

1. หลังจากการเข้ารับการประชุม เชิงปฏิบัติการ ผู้เข้ารับการพัฒนาดำเนินการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ตามกิจกรรมคู่มือโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยประยุกต์มาจากหลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ของ Malcolm

S. Knowles และขั้นตอนการเรียนรู้ของ Bloom โดยนำเสนอตามกระบวนการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่และการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) สำรวจและค้นหา 3) อธิบายและลงข้อสรุป 4) ขยายความรู้ 5) ประเมิน (วันละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 15.30 – 16.30 น. คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์)

2. นิเทศ ติดตามโดยใช้ระบบพี่เลี้ยงและการสอนแนะ (วันละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 15.30 – 16.30 น. คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นเวลา 3 สัปดาห์)

ขั้นที่ 4 การประเมินหลังการพัฒนา จำนวน 1 ชั่วโมง

1. ประเมินความรู้ความเข้าใจการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาหลังการพัฒนา

2. ประเมินพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

3. ประเมินความพึงพอใจในการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

4. ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

1. ครูที่สมัครใจเข้าร่วมพัฒนา มีคะแนนความรู้ด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการพัฒนา มีค่าเฉลี่ย 15.87 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็น

ร้อยละ 52.89 และมีคะแนนหลังการพัฒนา มีค่าเฉลี่ย 25.67 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.56 โดยเมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพบว่า คะแนนหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ทุกคน

2. ระดับการปฏิบัติของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่สมัครใจเข้ารับการพัฒนาในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประเมินด้วยผู้บริหารและหัวหน้าวิชาการ ก่อนการพัฒนา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.15$ ) เมื่อพิจารณารายด้าน อยู่ในระดับมาก ส่วนการประเมินหลังการพัฒนา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.60$ )

3. ครูที่สมัครใจเข้ารับการพัฒนามี ความพึงพอใจโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.63$ ) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับ ดีมากทุกด้าน ยกเว้นกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอยู่ใน ระดับมาก โดยด้านกิจกรรมเนื้อหาและเอกสารประกอบ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาด้านกิจกรรม การพัฒนา และด้านสถานที่การประชุมเชิงปฏิบัติการและ สิ่งอำนวยความสะดวก ตามลำดับ

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อ พิจารณารายด้าน พบว่า การวิเคราะห์หลักสูตรการ กำหนดจุดประสงค์ และการวัดและประเมินผล มีระดับ ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนการวิเคราะห์ ผู้เรียน การออกแบบการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาขององค์ประกอบและตัวชี้วัด การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา จากข้อค้นพบ เกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียน มัธยมศึกษา มีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ 38 ตัวชี้วัด เป็นเพราะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับองค์ประกอบ และตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา แล้วนำ มาสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้เพื่อส่ง เสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียน มัธยมศึกษาจากนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งใน ประเทศและต่างประเทศ จะได้องค์ประกอบของการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาที่เป็นกรอบแนวคิดเชิง ทฤษฎี (Theoretical framework) หลังจากนั้นผู้วิจัย นำข้อความที่แสดงถึงตัวชี้วัดของการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียน มัธยมศึกษา มาจัดทำเป็นเครื่องมือที่เป็นแบบตรวจสอบ ความสอดคล้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา เพื่อเสนอต่อผู้ทรง คุณวุฒิ จำนวน 7 คน ได้ทำการพิจารณาตรวจสอบ ความสอดคล้องขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของการ จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการตรวจสอบพบว่า ความสอดคล้องของตัวชี้วัดกับองค์ประกอบหลักโดยรวม และรายด้าน มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีองค์ประกอบและตัวชี้วัด ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน มี 2 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร มี 3 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3

ด้านการกำหนดจุดประสงค์ มี 2 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 4 ด้านการออกแบบ การเรียนรู้ มี 14 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 5 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มี 14 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 6 ด้านการวัดและประเมินผล มี 3 ตัวชี้วัด สอดคล้องกับซึ่งสอดคล้องกับพิมพ์พร บุญมาก (2558) ได้วิจัยพัฒนาระบบพัฒนาครูในด้านการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนขยายโอกาสที่ผู้วิจัยพัฒนา ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ 2) การศึกษาคุณลักษณะผู้เรียน 3) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ 4) การกำหนดเนื้อหา 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) การประเมินผล 7) การให้ข้อมูลป้อนกลับ

ระยะที่ 2 การศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และวิธีพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา

สภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมาก เรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านการวิเคราะห์ผู้เรียน ด้านการกำหนดจุดประสงค์ ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการออกแบบการเรียนรู้ตามลำดับ สภาพที่พึงประสงค์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงจากมากไปน้อย ดังนี้ด้านการออกแบบ การเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวิเคราะห์หลักสูตร ด้านการกำหนดจุดประสงค์ ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการวิเคราะห์ผู้เรียนตามลำดับ เป็นเพราะผู้วิจัยดำเนินการนำเอาผลการวิจัยในระยะที่ 1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษามาใช้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการได้ลงระดับความเห็นต่อการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา ที่ผลปรากฏเช่นนี้เพราะกระทรวงศึกษาธิการ (2551) วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อสังคมโลกในยุคปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพต่างๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ทุกคนจึงควรได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และการดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาไทย (2553) ได้วิจัยเพื่อพัฒนานโยบาย การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ได้จบการศึกษาวิชาเอกในกลุ่มสาระที่สอน มีภาระงานมาก ขาดความรู้ความเข้าใจ ในหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้มีการวัดผลประเมินผลไม่เหมาะสม ขาดการนิเทศติดตามการพัฒนาครู ขาดขวัญกำลังใจในการทำงานผู้เรียน ขาดทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ขาดอัตรากำลังของศึกษานิเทศก์ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะกลุ่ม

จากการศึกษาวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่ามีวิธีการพัฒนา 8 วิธี คือ 1) การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) การฝึกอบรม 3) การฝึกปฏิบัติในงาน 4) การใช้ระบบพี่เลี้ยง 5) การสอนแนะนำ 6) การศึกษานอกสถานที่ 7) การนิเทศ และ 8) โรงเรียนเป็นฐาน เป็นเพราะผู้วิจัยดำเนินการ

การนำเอาผลการวิจัยในระยะที่ 1 การวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา มาใช้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ ครูหัวหน้างานวิชาการ ได้ลงระดับความเห็นต่อวิธีการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา สอดคล้องกับ ชนกวร จุฑาสงษ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครู สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พบว่า วิธีการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ เรียงตามลำดับความถี่จากมากไปหาน้อย ได้แก่ การฝึกอบรม/ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การให้ดูงานนอกสถานที่ การสอนงาน การศึกษา ด้วยตนเอง การระดมสมอง และการประชุมกลุ่มย่อย

ระยะที่ 3 การออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

จากการออกแบบโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา และ 2) คู่มือ การใช้โปรแกรม โดยมีองค์ประกอบของโปรแกรม คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) วิธีการพัฒนา และ 5) การวัดและประเมินผล โดยมีรายละเอียดเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรม 4 Module คือ Module 1 การวิเคราะห์ให้ผู้เรียน Module 2 การวิเคราะห์หลักสูตร Module 3 การออกแบบการเรียนรู้ และ Module 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีวิธี

รู้ และ Module 4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีวิธี การพัฒนา ได้แก่ 1) การศึกษาด้วยตนเอง 2) การชม วิดีทัศน์โรงเรียนที่มีวิธีการปฏิบัติเป็นเลิศ 3) การประชุม เชิงปฏิบัติการ 4) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ 5) การบูรณาการแบบสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน 6) โรงเรียน เป็นฐาน 7) การนิเทศ และ 8) ระบบ พี่เลี้ยงและ การสอนแนะ ผลการประเมินโปรแกรม อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นเพราะผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยใน 2 และข้อมูลระยะที่ 3 ตอนที่ 1 มาয়ร่างโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา และปรับแก้โปรแกรม ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 13 คน ออกแบบ โปรแกรมแล้วยืนยัน ตรวจสอบ และประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของโปรแกรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการพัฒนาโปรแกรม ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็น ว่าความเหมาะสมและความเป็นไปได้โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือ โปรแกรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด แสดงว่าคู่มือโปรแกรม มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ สอดคล้องกับ ปารรณา เพชรฤทธิ์ (2559) วิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้สอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้โรงเรียน เป็นฐาน พบว่า โปรแกรมพัฒนาครูผู้สอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้โรงเรียน เป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบของโปรแกรม ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) วัตถุประสงค์ 3) เป้าหมาย รูปแบบและวิธีการพัฒนา 4) โครงสร้างของโปรแกรม 5) เนื้อหาแบ่งเป็น 3 Module ประกอบด้วย Module 1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ Module 2 รูปแบบการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ และ Module 3 การฝึกปฏิบัติ โดยพัฒนาผู้เรียนด้วย กระบวนการวิจัย 7) แนวการจัดกิจกรรม 8) เทคนิคและ เครื่องมือ 9) การประเมินผล 10) การดำเนินการพัฒนา

กระบวนการของการพัฒนาครูผู้กลุ่มสอนสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐานดำเนินการดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การประเมินก่อนการพัฒนาขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาขั้นที่ 3 การบูรณาการแบบสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ขั้นที่ 4 การประเมินหลังการพัฒนา

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการใช้โปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา

1. ครูที่สมัครใจเข้ารับการพัฒนา มีคะแนนจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยรวม มีคะแนนหลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ทุกคน เป็นเพราะโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบ ตัวชี้วัดต่างๆ การวิเคราะห์หาความต้องการจำเป็นที่ต้องการพัฒนาจากครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการเพื่อนำความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ออกแบบโปรแกรม ตลอดจนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการ ไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการหาคุณภาพโดยการตรวจสอบความเหมาะสมและ ค่าดัชนีความสอดคล้องต่างๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ มาแล้วเป็นอย่างดี จนกระทั่งนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อพัฒนาเสริมสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงทำให้คะแนนหลังการพัฒนา สูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ ชญาภา นำบัณฑิต (2556) ที่ได้ทำการศึกษารูปแบบการพัฒนาครูด้านกระบวนการสอนคิด

อย่างมีวิจารณญาณโรงเรียนขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มหาสารคาม เขต 1 พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจก่อนและหลังการอบรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 โดยที่ความรู้ความเข้าใจหลังการอบรมกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าเกณฑ์การอบรมที่กำหนดไว้ และครูสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปวางแผนจัดการเรียนรู้และสามารถนำแผนการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับคุณภาพ ดีมาก

2. ครูที่สมัครใจเข้าร่วมการพัฒนา มีความสามารถจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโดยรวม หลังการพัฒนา อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณารายด้านอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์หลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการออกแบบการเรียนรู้ ตามลำดับ เป็นเพราะโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบ ตัวชี้วัดต่างๆ การวิเคราะห์หาความต้องการจำเป็นที่ต้องการพัฒนาจากครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการเพื่อนำความต้องการจำเป็นในการพัฒนา ออกแบบโปรแกรม ตลอดจนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการ ไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการหาคุณภาพโดยการตรวจสอบความเหมาะสมและ ค่าดัชนีความสอดคล้องต่างๆ จากผู้ทรงคุณวุฒิ มาแล้วเป็นอย่างดี จนกระทั่งนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อพัฒนาเสริมสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับ กุณพรี เพ็ชรทวีพร

เดช และคณะ (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่าง มีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบ ว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่ม ทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

3. ครูสมใจใจเข้ารับการพัฒนา มีความ พึงพอใจโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมาก ที่สุด เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับ ดีมาก ทุกด้าน โดยด้านกิจกรรมการพัฒนา มีค่าเฉลี่ยความพึง พอใจมากที่สุด รองลงมาด้านสถานที่ประชุมเชิงปฏิบัติ การและสิ่งอำนวยความสะดวก และ ด้านเนื้อหาและ เอกสารประกอบ ตามลำดับ เป็นเพราะโปรแกรมพัฒนา ครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบ ตัวชี้วัด ต่างๆ การวิเคราะห์หาความต้องการจำเป็นที่ต้องการ พัฒนาจากครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครู วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้า งานวิชาการ เพื่อนำความต้องการจำเป็น ในการพัฒนา มาออกแบบโปรแกรม ตลอดจนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย และครูหัวหน้างานวิชาการ ไป ใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการหา คุณภาพโดยการตรวจสอบความเหมาะสมและค่าดัชนี ความสอดคล้องต่างๆจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาแล้วเป็นอย่างดี จนกระทั่งนำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อ พัฒนาเสริมสร้างพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับ ชญาภา นา บัณฑิต (2556) ที่ได้ทำการศึกษารูปแบบการพัฒนาครู

ด้านกระบวนการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณโรงเรียน ขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถม ศึกษา มหาสารคาม เขต 1 ผลการประเมิน พบว่า ผู้เข้า รับมีความรู้ความเข้าใจหลังการอบรมกระบวนการคิด อย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าเกณฑ์การอบรมที่กำหนดไว้ และมีความพึงพอใจต่อการจัดอบรมอยู่ในระดับมากที่สุด

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิชาวิทยาศาสตร์มีระดับ ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาราย ด้าน พบว่า การวิเคราะห์หลักสูตร การกำหนดจุดประสงค์ และการวัดและประเมินผล มีระดับความพึงพอใจ อยู่ใน ระดับมากที่สุด ส่วนการวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบ การเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีระดับความ พึงพอใจอยู่ในระดับมาก เป็นเพราะโปรแกรมพัฒนาครู วิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบ ตัวชี้วัดต่างๆ ตลอดจนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ ครูหัวหน้างานวิชาการ ไปใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของครูวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการหาคุณภาพโดยการตรวจสอบความ เหมาะสมและ ค่าดัชนีความสอดคล้องต่างๆ จากผู้ทรง คุณวุฒิ มาแล้วเป็นอย่างดี จนกระทั่งนำมาทดลองใช้กับ กลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อพัฒนาเสริมสร้างพัฒนาการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้อง กับ ทิฆัมพร บุญมาก (2558) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบ พัฒนาครูในด้านการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนขยาย โอกาสทางการศึกษา พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อ การสอนของครู ซึ่งได้จากการประเมินความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการสอนของครู

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาไปใช้

1. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐานและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรมีการจัดทำโครงการหรือกิจกรรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่เป็นระบบ เน้นการพัฒนาให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อส่งเสริมให้เกิดองค์กรแห่งการเรียนรู้อย่างยั่งยืน

2. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ควรสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ด้านจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีการประเมินและพัฒนาตนเอง โดยนำแบบประเมินพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาที่มีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไปใช้เพื่อกระตุ้นและสร้างความตระหนักให้ครู ได้พัฒนาการคิดของตนเอง อย่างสม่ำเสมอ

3. ครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาควรศึกษาและพัฒนาตนเองด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งด้านความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้ในการเป็นเป็นนักคิด ต้นแบบที่ดีแก่นักเรียน ตลอดจนเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. โปรแกรมฯ ที่พัฒนาขึ้น มุ่งเน้นการพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ควรมีการศึกษาและวิจัยพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษา ในรูปแบบอื่นที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. โปรแกรมฯ ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้อยู่บนพื้นฐานความสามารถของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาเท่านั้น ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนสำหรับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และระดับอื่น เพื่อให้ได้โปรแกรมการพัฒนาและเครื่องมือสามารถวัดและประเมินการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ตรงกับความสามารถของครูในแต่ละระดับ เพื่อส่งผลการต่อการพัฒนาครูด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

## เอกสารอ้างอิง

- กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ. (2558). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม*. 5(2), 24-32.
- กมล สุตประเสริฐ และคณะ. (2548). *แนวทางการพัฒนาอาจารย์ในระดับอุดมศึกษา*. รายงานการวิจัย, กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์. (2558). ประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์*. 26(2), 1-8.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *การประกันคุณภาพของสถานศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ชนกพร จุฑาสงษ์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชญาภา นำบัณฑิต. (2556). รูปแบบการพัฒนาครูด้านกระบวนการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณโรงเรียนขนาดเล็กสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารจัดการการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ชนกพร จุฑาสงษ์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมการเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของครูสังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิตมพร บุญมาก. (2558). การพัฒนาระบบพัฒนาครูในด้านการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณพัทธ์ บัวฉวน และคณะ. (2559). สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต หมดวิชาศึกษาทั่วไป. *วารสารวิจัยและพัฒนาวิจัยและพัฒนาลอยลงกรรม ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 11(2), 97-109.
- ณสรณ์ ผลโภาค. (2557). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิจรณ์ด้วยวิธีสหวิทยาการในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*. 25(2), 109-124.
- ปรารถนา เพชรฤทธิ์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุสิตบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประเวศ วะสี. (2539). *กระบวนการทางปัญญา*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ยอดอนงค์ จอมหงษ์พิพัฒน์. (2553). การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูผู้นำการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาระดับพื้นฐาน. ปริญญาครุศาสตรดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาภาวะผู้นำทางการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วิชัย แหวนเพชร. (2554). *ครูยุคใหม่กับการพัฒนาคุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สภาคณาจารย์และข้าราชการมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูนิคส์.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2550). *รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก รอบแรก ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2544-2548)*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2555). *รายงานการวิจัย เรื่อง นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาคูณภาพการศึกษาของประเทศไทยขององค์กรระดับนานาชาติ*. กรุงเทพฯ : บริษัท พรักหวานกราฟฟิคจำกัด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2545-2559): พิมพ์ครั้งที่ 1*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). *ปฏิรูปการศึกษาเพื่ออนาคตประเทศไทย มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน นโยบายด้านการศึกษาของนายกรัฐมนตรี (พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา)*. กรุงเทพฯ: 21 เซ็นจูรี.
- สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *รายงานการสังเคราะห์สภาวะการณ์และปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: สำนักประเมินผลการจัดการศึกษา.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2549). *ข้อเสนอเชิงนโยบายการผลิตและการพัฒนาครู*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- Burn, Eva. (2010). The Use of Science Inquiry and Its Effect on Critical Thinking Skills and Dispositions in Third Grade Students. *Dissertation Abstracts International*. 70(07), 183-A.
- Jeremiah, Ken. (2013). Understanding Approaches to Teaching Critical Thinking in High School Classrooms. *Dissertation Abstracts International*, 73(10), 171-A.
- Gormally, Cara and others. (2009). Effects of Inquiry-based Learning on Students' Science Literacy Skills and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*. 3(2), 1-22.
- Kotter, John P. (1996). "Leading Change: Why Transformation Efforts Fail." In *Harvard Business Review on Change*. Boston, Mass : Harvard Business School Press.