

การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา\*

The Development of Science Learning Model  
to Enhance Critical Thinking for Seventh Grade Students  
in an Educational Opportunity Expansion School

กฤษณา โลหการก\*\*

ดร.ชนินันท์ พงษ์ประมุข\*\*\*

ดร.สมสรบุญก์ วงษ์อยู่น้อย\*\*\*\*

ดร.กานจูลี ปัญญาอินทร์\*\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาตาก เขต 2 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1) ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นระบุประเด็นปัญหา 3) ขั้นรวบรวมและพิจารณาข้อมูล 4) ขั้นสร้างองค์ความรู้ 5) ขั้นใช้วิจารณญาณเชื่อมโยง และ 6) ขั้นสรุปและประเมินผล

2) นักเรียนที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับมาก

\*คุยฎึนฬนฬการศึกษาคุยฎึบัณฬตึ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*นึลึตฬลัฏศึตึการศึกษาคุยฎึบัณฬตึ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*\*อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

\*\*\*\*\*อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**คำสำคัญ:** รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ/ โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

## Abstract

The purposes of this study were to develop and to find the effectiveness of science learning model to enhance critical thinking for seventh grade students in an educational opportunity expansion school. The samples used in this study were 30 students who were studying in seventh grade in the first semester, academic year 2015, from an educational opportunity expansion school under Tak primary educational service area office 2 using purposive sampling. The research Instruments were critical thinking test, achievement test and satisfaction of students toward science learning model questionnaire.

The findings of the study revealed that

1) The science learning model to enhance critical thinking was developed and consisted of 6 steps which were 1) preparing 2) identifying problem 3) data assembling and considering 4) knowledge constructing 5) using critical thinking and 6) concluding and evaluating.

2) Students who learned with the science learning model to enhance critical thinking had critical thinking mean scores and learning achievement scores after learning statistically significant higher than before learning at .05 level.

3) The satisfaction of students toward science learning model to enhance critical thinking was in a high level.

**Keywords:** Science Learning Model/ Critical Thinking/ Educational Opportunity Expansion School

## บทนำ

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในปัจจุบัน สะท้อนให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังปรากฏอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งพิจารณาได้จากผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา รอบที่สาม (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวัดและประเมินผลจากนานาชาติของกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ในภาพรวมของนักเรียนไทย พบว่าอยู่ในลำดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศ และมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (โครงการ PISA สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2012) นอกจากนี้

เมื่อพิจารณาจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : O-NET) ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นการวัดความรู้วิทยาศาสตร์ในช่วงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยของประเทศเท่ากับ 32.19 คะแนน และจากการรายงานการประเมินผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณใน “มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างมีสติสมเหตุสมผล ตัวชี้วัดที่ 4.2 นำเสนอวิธีคิดวิธีแก้ปัญหาด้วยภาษา วิธีการของตนเองและใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณแก้ปัญหา” ของนักเรียนยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ให้ข้อเสนอแนะว่าควรพัฒนา

ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด และการเชื่อมโยงความรู้อย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน นักเรียนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน และในสถานการณ์จริง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2554) สำหรับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษานั้น จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยกว่า 10 ปี ในเขตพื้นที่จังหวัดตากนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจะขาดความพร้อม เช่น ขาดการสนับสนุนจากทางครอบครัว ขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ขาดการสนับสนุนจากองค์กรภายนอก ไม่มุ่งเน้นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มนี้อยู่ในระดับอ่อนถึงปานกลาง และมีคะแนนผลทดสอบในระดับต่าง ๆ อยู่ในระดับต่ำไม่ถึงเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของประเทศ เช่นเดียวกับผลทดสอบในระดับนานาชาติซึ่งผลทดสอบ Programme for International Student Assessment (PISA) ที่ผ่านมาตั้งแต่ปี 2006 -2012 ในด้านวิทยาศาสตร์ที่มีการรายงานผลปรากฏว่านักเรียนโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาเป็นกลุ่มที่ทำคะแนนได้ต่ำที่สุด (เบญจลักษณ์ น้ำฟ้า, 2555)

จากปัญหาดังกล่าวจึงส่งผลต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันของนักเรียนโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่ไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ทั้งด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยจึงเห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้ควรได้รับการพัฒนาในวิชาวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้พวกเขาได้รับโอกาสและการพัฒนาในทิศทางที่ดีขึ้นโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกับนักเรียนกลุ่มนี้โดยเฉพาะดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มุ่งเน้นให้การพัฒนาอย่างเหมาะสมกับนักเรียนโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณควบคู่กับการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาไปพร้อมกัน ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนรู้จากเหตุการณ์จริง

ได้ฝึกปฏิบัติ ทำการทดลอง สืบค้นข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีการคัดกรองข้อมูลที่ต้องการ และสามารถนำความรู้มาอธิบาย หรือใช้ในการแก้ปัญหาได้ รวมไปถึงสามารถหาความสัมพันธ์ข้อมูล และลงข้อสรุปได้ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณเข้าด้วยกัน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้น โดยพิจารณาจาก

- การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบ

การจัดการเรียนรู้

## วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งได้แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ 1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 2) การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

**ชั้นที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกรอบแนวคิดในการทำวิจัยและดำเนินงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัย สังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ 3) การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) การศึกษานำร่องเพื่อตรวจสอบ

คุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้จริง และ 5) การประเมินผลและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้แก่ ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ดทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูลทฤษฎีและแนวคิดของสเตรนเบอร์กทฤษฎีและแนวคิดจากศูนย์พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์สรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการทางสมองและเป็นการคิดแบบนามธรรม มีความเหมาะสมกับพัฒนาการเด็กที่อายุ 11 ปีขึ้นไป เป็นผลมาจากการ

ผสมผสานมิติด้านเนื้อหาและด้านปฏิบัติการเข้าด้วยกันทำให้เกิดการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณใน 3 ด้านที่สำคัญ คือ ด้านกระบวนการคิด ด้านประสบการณ์ และด้านบริบทสังคม ซึ่งจะทำให้การคิดอย่างมีวิจารณญาณเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผู้วิจัยสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักการศึกษาโดยสามารถสรุปรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เป็น 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษา						สรุปความสอดคล้อง
	Bybee ; et al (2006)	Eisenkraft. (2003)	Good. (1973)	Pizzini ; et al. (1989)	Lawson. (1995)	Martin ; et al. (1994)	
1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ	✓	✓					2
2. ขั้นสำรวจค้นหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
3. ขั้นอธิบาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6
4. ขั้นลงข้อสรุป			✓	✓	✓	✓	4
5. ขั้นขยายความรู้	✓	✓				✓	3
6. ขั้นประเมินผล	✓	✓		✓	✓		4

4. ศึกษาเอกสารทฤษฎี หลักการ แนวคิดของนักการศึกษาทั้งของไทยและต่างประเทศ เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยวิเคราะห์และสังเคราะห์ขั้นตอนสำคัญได้เป็น 6 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุประเด็นปัญหาขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นการสรุป ขั้นประเมินผล และขั้นนำไปใช้ประโยชน์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สังกะระห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อของนักการศึกษา										สรุปความสอดคล้อง	
	Newman (1990)	Perkins;& Murphy (2000)	Garrison et al (2000)	Brookfield (1987)	Norris;& Ennis (1985)	Dressel and Mayhew (1957)	มลิวัลย์ สมศักดิ์(2540)	เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537)	สิทธิพล อจอินทร์ (2551)	ปณิตา วรรณพิรุณ. (2555)		ดวงรัตน์ ศรีวงษ์คต (2555)
ชั้น 1 ชั้นระบุประเด็นปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11
ชั้น 2 ชั้นรวบรวมข้อมูล	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		9
ชั้น 3 ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9
ชั้น 4ชั้นการสรุป	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓		7
ชั้น 5 ชั้นประเมินผล	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	9
ชั้น 6 ชั้นนำไปใช้ประโยชน์						✓			✓	✓		3

5. ผู้วิจัยสังกะระห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์และและรูปแบบการจัดการเรียนรู้อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดจากตารางที่ 1 และ 2 ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดของผู้วิจัย ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ชั้นเตรียมความพร้อม ชั้นระบุประเด็นปัญหา ชั้นรวบรวมและพิจารณาข้อมูลชั้นการสร้างองค์ความรู้ ชั้นการเชื่อมโยงอย่างมีวิจารณ์ญาณและชั้นสรุปผลและประเมินผล ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การสังกะระห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดของผู้วิจัย

รูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์	รูปแบบการจัดการเรียนรู้อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ	รูปแบบการจัดการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวคิดของผู้วิจัย
1. ชั้นกระตุ้นความสนใจ	1. ชั้นระบุประเด็นปัญหา	1. ชั้นเตรียมความพร้อม
2. ชั้นสำรวจค้นหา	2. ชั้นรวบรวมข้อมูล	2. ชั้นระบุประเด็นปัญหา
3. ชั้นอธิบาย	3. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล	3. ชั้นรวบรวมและพิจารณาข้อมูล
4. ชั้นลงข้อสรุป	4. ชั้นการสรุป	4. ชั้นสร้างองค์ความรู้
5. ชั้นขยายความรู้	5. ชั้นนำไปใช้ประโยชน์	5. ชั้นใช้เชื่อมโยงอย่างมีวิจารณ์ญาณ
6. ชั้นประเมินผล	6. ชั้นประเมินผล	6. ชั้นสรุปผลและประเมินผล

โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) **ขั้นเตรียมความพร้อม (Preparing)** เป็นการเริ่มกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้ โดยครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนทำหน้าที่กระตุ้นนักเรียนโดยใช้สถานการณ์หรือประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนหรือการใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ การอภิปราย ถามคำถามที่ตนเองสนใจ เกิดความอยากรู้อยากเห็นและรู้สึกท้าทายในการหาคำตอบ รวมถึงการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน

2) **ขั้นระบุประเด็นปัญหา (Identifying problem)** เป็นขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้คัดกรองปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สนใจ หรือบอกประเด็นที่สนใจจะศึกษาได้ จากกระบวนการคัดเลือก เพื่อให้ได้ประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนโดยมีครูเป็นผู้คอยสังเกต ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทาง

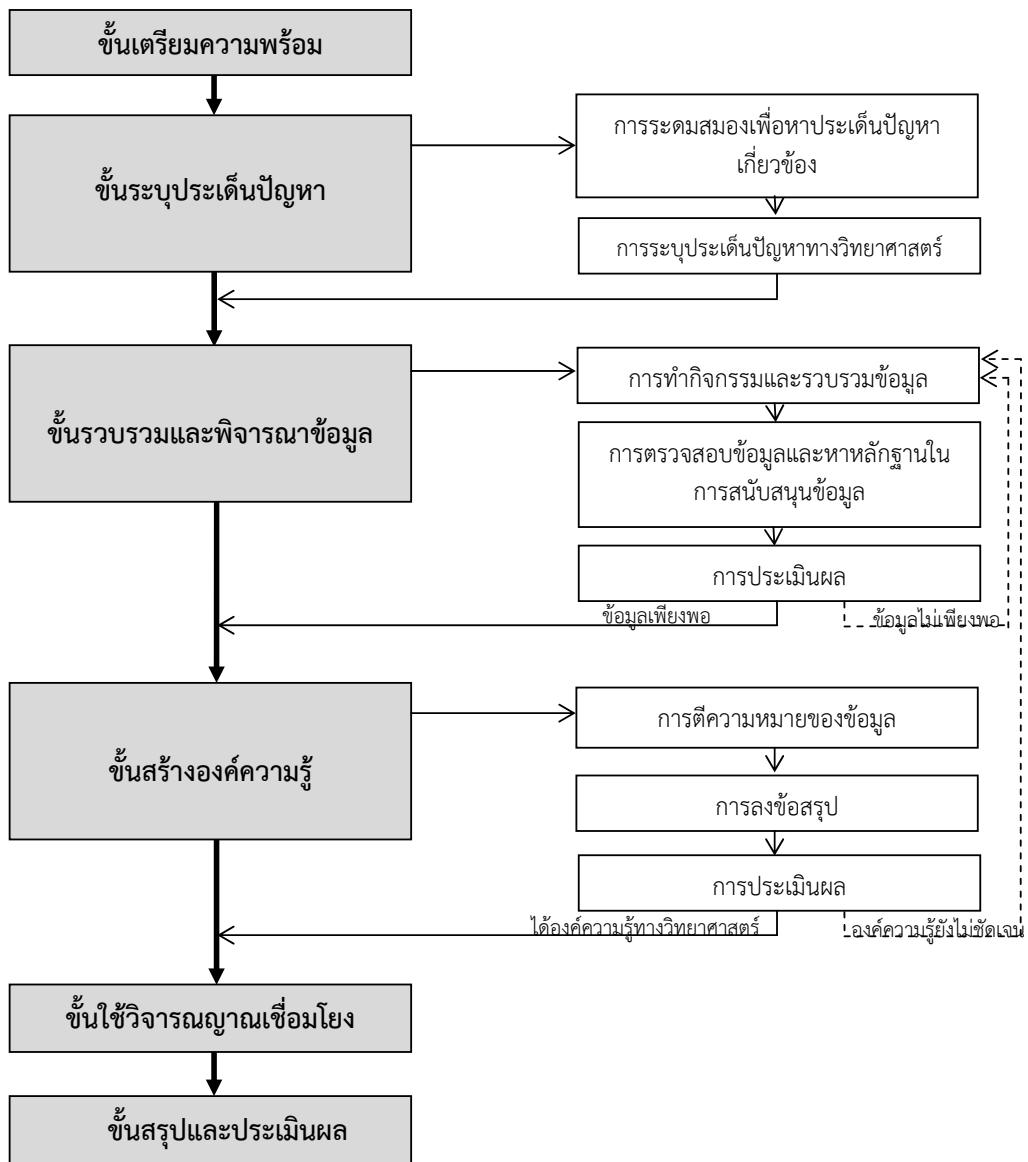
3) **ขั้นรวบรวมและพิจารณาข้อมูล (Data assembling and considering)** เป็นขั้นที่ให้นักเรียนวางแผนและกำหนดแนวทางในการสืบค้นข้อมูล แนวทางในการสำรวจตรวจสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น การสำรวจ ทำการทดลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอต่อการเรียนรู้ และพิจารณาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ มีความถูกต้อง มีหลักฐานรองรับ โดยครูทำหน้าที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การ

ลงมือการค้นหาค้นหาข้อมูล และประเมินผลความถูกต้องของข้อมูลที่ได้

4) **ขั้นสร้างองค์ความรู้ (Knowledge constructing)** นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากขั้นรวบรวมและพิจารณาข้อมูลมาจัดกลุ่มเพื่อลดขนาดข้อมูลดิบและแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับการจัดกลุ่มแล้วให้เป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดจากข้อมูล หลักฐานและประสบการณ์เดิมของนักเรียนจนได้องค์ความรู้ใหม่ที่ต่อยอดจากความรู้เดิม และประเมินผลความถูกต้องขององค์ความรู้ที่ได้

5) **ขั้นใช้วิจรรย์ญาณเชื่อมโยง (Using critical thinking)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนสามารถนำความรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการอธิบายสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ใหม่ โดยนักเรียนสามารถอธิบายได้ว่าอะไรคือปัญหา และมีข้อมูล หลักการ อะไรเป็นเหตุผลสนับสนุนที่มากพอ จนกระทั่งตัดสินใจสรุปได้ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

6) **ขั้นสรุปและประเมินผล (Concluding and evaluating)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนได้องค์ความรู้ ด้านเนื้อหา และด้านการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ มีกระบวนการตรวจสอบองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น โดยใช้แบบฝึกหัด คำถาม หรือประเด็นสถานการณ์ใหม่ๆ หรือแสดงความรู้ความเข้าใจในการอภิปราย หรือการนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ นักเรียนประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้และสามารถสรุปขั้นตอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

6. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรูปแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( Index of Item Objective Congruence: IOC)และความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้นไปศึกษานำร่องและทำการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาแห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาภาค 2 ปีการศึกษา 2558 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 30 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์และสรุปผล

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาตาก เขต 2 อำเภอพบพระ จังหวัดตากเป็นพื้นที่ชายขอบที่นักเรียนมีความหลากหลายทางชาติพันธุ์

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาตาก เขต 2 อำเภอพบพระ จังหวัดตาก 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นโรงเรียนขยายโอกาสที่นักเรียนมีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ เช่น เด็กต่างด้าว เด็กชาวเขา เด็กชาวไทยพื้นราบที่ค่อนข้างจะขาดความพร้อมและโอกาสทางการศึกษา

### ตัวแปรที่ศึกษา

#### 1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

#### 2. ตัวแปรตาม ได้แก่

ประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้น โดยพิจารณาจาก

- การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

จัดการเรียนรู้ ๑

## เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ สารรอบตัว

### เครื่องมือวิจัย

1. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มี

ต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรูปแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

2. ทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test for dependent sample)

3. นำคะแนนประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

### ผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมความพร้อม 2) ขั้นระบุประเด็นปัญหา 3) ขั้นรวบรวมและพิจารณาข้อมูล 4) ขั้นสร้างองค์ความรู้ 5) ขั้นใช้วิจารณญาณเชื่อมโยง และ 6) ขั้นสรุปและประเมินผลผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรูปแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 คะแนนเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่า 4.10 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมระดับมาก



2. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	$\bar{X}$	SD	p
ก่อนเรียน	30	13.07	3.591	.000*
หลังเรียน	30	19.77	2.885	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณฯ ที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	N	$\bar{X}$	SD	p
ก่อนเรียน	30	15.50	3.954	.000*
หลังเรียน	30	19.97	3.178	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณฯ ที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.24 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น คือ 1) ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา 2) อภิปรายประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่กลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน ดังตารางที่ 5

วิจารณ์ญาณที่พัฒนาขึ้น โดยพิจารณาจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาที่พัฒนาขึ้น จากการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ามีความเหมาะสมผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ โดยผู้วิจัยจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เนื้อหา สารที่ 3 สารและสมบัติของสารในชั้นเตรียมความพร้อมซึ่งเป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยได้นำข่าวหรือสถานการณ์จำลองที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มาเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรมเป็นอย่างมาก สอดคล้องกับ ไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft, 2003) ที่กล่าวว่า เหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นๆ หรือเรื่องที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนเคยพบมา จะทำให้นักเรียนสนใจเข้าร่วมกิจกรรมมากขึ้น ในขั้นระบุประเด็นปัญหา นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ระดมสมอง เพื่อช่วยกันคัดกรองปัญหาทางวิทยาศาสตร์ออกจากปัญหาอื่น ๆ เช่น ปัญหาที่เป็นความเชื่อ ในขั้นการรวบรวมและพิจารณาข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยการวางแผนการสืบค้นข้อมูล เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น และฝึกการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ทำให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ พิจารณาข้อมูลว่ามีหลักฐานที่ทำให้ข้อมูลนั้นน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด และสอดคล้องกับ ดีคาโรลี (Decaroli, 1973) ซึ่งกล่าวไว้ว่าการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การจัดระบบข้อมูล การประมวลผลข้อมูลเป็นองค์ประกอบของการคิดอย่างวิจรรย์ญาณโดยควอลล์มอลซ์ (Quellmalz, 1985) ได้เสนอเพิ่มเติมว่าการรวบรวมข้อมูลต้องมีการตัดสินใจข้อมูลที่ถูกต้องมีหลักฐานที่เชื่อถือได้ หรือมีการตัดข้อมูลที่ไมจริงออก ซึ่งการพิจารณาตัดสินใจข้อมูลและประเมินผลในรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ ทำได้โดย การสืบค้นข้อมูล การทำการทดลอง การอภิปรายซึ่งกระบวนการเหล่านี้ สคริเวนและพอล (Scriven & Paul, n.d.) ได้เสนอว่าการตรวจสอบข้อมูลและตัดสินใจข้อมูล ได้มาจากการเฝ้าสังเกต การทดลอง การใช้เหตุผล และการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ สำหรับขั้นการสร้างองค์ความรู้ที่นักเรียนจะนำข้อมูลที่ผ่านมาการตีความและแปลความหมายจนจับประเด็นสำคัญหรือปัจจัยสามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องสมเหตุสมผล และมีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่ได้มีการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณได้อย่างแท้จริง สอดคล้อง กับฮาลเพิร์น (Halpern, 2014) ที่กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณคือกระบวนการทางความคิดและการใช้เหตุผล โดยนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการ

คิดเพื่อลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผลและได้ข้อสรุปที่ถูกต้องเป็นองค์ความรู้ จากนั้นในขั้นการใช้วิจรรย์ญาณเชื่อมโยงนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงสถานการณ์เดิม โดยเอนนิส (Ennis, 1985) ได้กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณต้องผสมผสานความรู้ที่เกี่ยวข้องไปปฏิสัมพันธ์กับสถานการณ์อื่นและมีการพิจารณา ไตร่ตรอง หาข้อมูลตามกระบวนการ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียน จะช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความความรู้กับสถานการณ์ใหม่ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์เดิมได้ดีขึ้น และในขั้นสุดท้ายขั้นสรุปและประเมินผลนักเรียนจะได้ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนด และประเมินผลการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของตนเองและเพื่อนในการตัดสินใจเลือก หรือหาวิธีรับมือกับสถานการณ์นั้น โดยครูจะทำหน้าที่ตรวจสอบความคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียนอีกครั้งจากการทำแบบฝึกหัดและไปกิจกรรม เพื่อช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณของนักเรียน ทั้งนี้ การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ด้วยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณที่พัฒนาขึ้น สอดคล้องกับ คັນสนีย์ นัตร์คุปต์และอุษา ชูชาติ (2544) ที่กล่าวว่ากระบวนการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณสามารถพัฒนาและฝึกฝนได้ด้วยการจัดการเรียนรู้ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เฉพาะในแต่ละเรื่อง ต้องฝึกให้ผู้เรียนใช้ทักษะพื้นฐานสำหรับการคิด เช่นทักษะพื้นฐานในการย่อยข้อมูล การสร้างความรู้ใหม่ ทักษะพื้นฐานสำหรับการคิด

## 2. ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณที่พัฒนาขึ้น พิจารณาได้จากคะแนนการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนรู้อยู่ โดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณได้รับการพัฒนากระบวนการคิดอย่างใคร่ครวญ ผ่านการวิเคราะห์ ไตร่ตรองโดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ สามารถระบุ

ปัญหา รวบรวมข้อมูลและหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือจนสามารถลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผลทั้งนี้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่มีการสอดแทรกกิจกรรมฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณลงไปเป็นขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างชัดเจนทำให้นักเรียนสามารถฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบจึงทำให้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นโดยมีแนวทางในการฝึกคิด คือ ฝึกการนิยามปัญหา สอดคล้องกับ เดรสเซลและเมย์ฮิว (Dressel & Mayhew, 1957) ที่กล่าวว่าในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้ง วิเคราะห์ และเข้าใจความหมายภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ นำไปสู่การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์และองค์ประกอบการพิจารณาตัดสินใจและประมวลผลข้อมูล นอกจากนี้ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่พัฒนาขึ้น พิจารณาได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผนวกเข้ากับการใช้ความรู้ ความสามารถในการคิด และประสบการณ์ ทั้งยังมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ คิดพิจารณา ไตร่ตรองและสามารถตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ที่นักเรียนประสบได้ เน้นให้นักเรียนฝึกการนิยามปัญหา รวบรวมข้อมูลและพิจารณาตัดสินใจ และลงข้อสรุป นำข้อสรุปนั้นมาสร้างองค์ความรู้ได้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ มาจี (Magee, n.d.) ที่กล่าวว่าความคิดขั้นสูงซึ่งรวมไปถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีสามารถนำไปสู่ผลสำเร็จในการเรียนรู้ ขณะเดียวกันการเรียนรู้ที่ดีก็จะช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย เช่นเดียวกับ

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985) ที่ได้เสนอว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของความฉลาด เป็นสิ่งที่เรียนรู้และพัฒนาได้ด้วยการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีมีประสิทธิภาพ นั่นคือได้เรียนรู้ด้วยความสุข เรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้คิดวิเคราะห์ ตั้งคำถาม ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางด้านเนื้อหาโดยใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณมาใช้คัดเลือก พิจารณาและประมวลผลข้อมูลและลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมุ่งเน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอนฝึกให้เชื่อมโยงเหตุผลให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการค้นหาข้อมูล รวบรวมข้อมูลและพิจารณาตัดสินใจข้อมูล ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้จากการลงปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และเกิดความท้าทายในการเรียนรู้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับ สุมณฑา พรหมบุญ (2540) ที่กล่าวว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือและให้ความร่วมมือกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มส่งผลให้นักเรียนสนใจปฏิบัติกิจกรรมเพราะมีการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ เป็นไปในทางเดียวกับบอนกและแกรแฮม (Bonk & Graham, 2004) ที่กล่าวว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการแบบผสมผสานอย่างหลากหลายจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ได้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในแต่ละขั้นมีการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือทำและมีส่วนร่วมอย่างหลากหลายจึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาเนื่องจากเป็นการพัฒนาการคิด

ขั้นสูงให้กับผู้เรียนและเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น ควรทำการศึกษาพัฒนาต่อยอดงานวิจัยโดยศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ และความคงทนของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- โครงการ PISA ประเทศไทยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ ฯ : อรุณการพิมพ์
- ดวงรัตน์ ศรีวงษ์กุล. (2550). สมอองการคิดการสังเคราะห์ไมเดลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. *วารสารเทคโนโลยีทางปัญญา*, 2(1), 12-18
- เบญจลักษณ์ น้ำฟ้า. (2555). *Basic education: challenge for status of the country*. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- ปณิตา วรรณพิรุณ. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. *วารสารวิทยบริการ*, 23(2), 152-164.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคนามูร์กษ์. (2537). *การพัฒนารูปแบบพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการสอนภาษาไทย, บัณฑิตวิทยาลัย , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มลิวัดย์ สมศักดิ์. (2540). *รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใน โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ ฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ ฯ : มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์; และ อุษา ชูชาติ. (2545). *ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ ฯ : วัฒนาพานิช.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2554). *รายงานการประเมินภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554- 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. ม.ป.ท.
- สิทธิพล อาจอินทร์. (2551). การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. *วารสารหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 2(1), 12-20.
- สุมนทนา พรหมบุญ และคณะ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- Bonk, C. J., & Graham, C. R. (2004). *Handbook of blended learning: global perspectives*. San Francisco, CA: Pfeiffer publishing.
- Brookfield, S. D. (1987). *Developing critical thinkers: challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Bybee, R. W. et al. (2006). *The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness*.n.p.
- Decaroli, J. (1973). What research say to the classroom teacher: Critical Thinking. *Social Education*, 37(1), 67-68
- Dressel, P., & Mayhew L. B. (1957). *General education: Exploration in evaluation* (2<sup>nd</sup>ed.). Washington, DC: American Council on Education.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 57-59.
- Ennis, R. H. (1985). A Logical basis for measuring critical thinking skills. *Education Leadership*, 43, 45-48.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.
- Halpern, D. F. (2014). *Thought and knowledge: an introduction to critical thinking* (5<sup>th</sup> ed.). New York: Psychology Press.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the developing of thinking*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Magee, P. T. (n.d.). How to improve learning skills. Retrieved from <http://braindance.com/bdi.htm>
- Martin, R. E. et al. (1994). *Teaching science for all children*. Boston: Allyn and Bacon.
- Murphy, E. (2004). An instrument to support thinking critically about critical thinking in online asynchronous discussions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 20(3), 295-315.
- Newman, D. R., Webb, B., & Cochrane, C. (1995). A content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning. *Interpersonal Computing and Technology Journal*, 3(5), 56-77.
- Norris, S. P., & Ennis, R. (1989). Evaluating critical thinking. In R. J. Schwartz & D. N. Perkins, D. N. (1992). The practitioners' guide to teaching thinking series. *Thinking:The Journal of Philosophy for Children*, 10(2), 44-47
- Pizzini, L., Shepardson, P., & Abell, K. (1989). A rationale for and the development of problem solving model of instruction in science education. *Science Education*, 75, 523-534.
- Quellmallz, E. S. (1985). Need better method for testing higher order thinking skills. *Educational Leadership*, 2(26), 29-34.
- Scriven, M., & Paul, R. (n.d.). Defining critical thinking: A draft statement for the National Council for Excellence in Critical Thinking. Retrieve May 20, 2013, from [http:// www.criticalthinking.org/university/library](http://www.criticalthinking.org/university/library)
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ a triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.