

Chulalongkorn University

Chula Digital Collections

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

2020

การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร

ศิริยุบล หมื่นศรี
คณะครุศาสตร์

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd>



Part of the [Science and Mathematics Education Commons](#)

Recommended Citation

หมื่นศรี, ศิริยุบล, "การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร" (2020). *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. 4195.

<https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/4195>

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A STUDY OF TEACHING ABILITIES TO ENHANCE CRITICAL THINKING OF LOWER
SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS IN BANGKOK



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Science Education
Department of Curriculum and Instruction
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2020
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการ คิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร
โดย	น.ส.ศิริยุบล หมั่นศรี
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สลา สามิภักดิ์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินันท์ พงษ์ประมุข)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สลา สามิภักดิ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายรุ้ง ชาวสุภา)

ศิริยุบล หมื่นศรี : การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร. (A STUDY OF TEACHING
ABILITIES TO ENHANCE CRITICAL THINKING OF LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE
TEACHERS IN BANGKOK) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.สลา สามิภักดิ์

การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณ ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 187 คนได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบวัด
ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย ในการวิจัยระยะ
ที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 2)
ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้ให้ข้อมูลคือ ครู
วิทยาศาสตร์ จำนวน 4 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ใช้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ความสามารถ
ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ส่วนแบบสัมภาษณ์
และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยระยะที่ 1 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีระดับความสามารถจัดอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด รองลงมาคือ
กลุ่มดี กลุ่มดีมาก และกลุ่มปรับปรุงตามลำดับ เมื่อพิจารณาในรายประเด็นที่ศึกษาพบว่า ด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริม
การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ตามมาด้วยการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนการสร้าง
บรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์
เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยเท่ากันในระดับสุดท้าย ผลการวิจัยระยะที่ 2 ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2
คน จาก 4 คนมีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ในประเด็นการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ยังคงต้องได้รับการส่งเสริมพัฒนาต่อไป ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อ
ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการพัฒนา
ตนเอง และปัจจัยด้านการสนับสนุน โดยปัจจัยส่วนบุคคลเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด เนื่องจากครูทั้ง 4 คนได้อธิบาย
และลงรายละเอียดในปัจจัยนี้

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6183380927 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEYWORD: Teaching abilities to enhance Critical thinking, Factors affected the teacher's
teaching abilities to enhance critical thinking

Siriyubon Muensree : A STUDY OF TEACHING ABILITIES TO ENHANCE CRITICAL THINKING OF
LOWER SECONDARY SCHOOL SCIENCE TEACHERS IN BANGKOK. Advisor: Asst. Prof. Sara
Samiphak, Ph.D.

This research was divided into two phases. Phase 1 aimed to investigate science teacher's teaching abilities to enhance critical thinking of 187 lower secondary school science teachers. Data were collected by the science teacher's teaching abilities to enhance critical thinking test. Data were analyzed by a descriptive statistic. Phase 2 aimed to 1) investigate science teacher's teaching abilities to enhance critical thinking and 2) investigate factors that affect teacher's teaching abilities to enhance critical thinking. The samples, selected by purposive sampling, were four science teachers. Data were collected by semi-structured interviews and classroom observations. Data were analyzed by content analysis.

Research findings of Phase 1 indicated that science teachers had the teaching abilities to enhance critical thinking scores at a medium level, a good level, a very good, and an unsatisfied level, respectively. Considering the four components of the abilities to enhance critical thinking, it was found that the teachers had the highest mean score in the assessment that promotes critical thinking. This was followed by the use of media to promote critical thinking. The abilities to create learning environments that promote critical thinking, and the abilities to adapt learning activities to fit specific circumstances that help promote critical thinking had the same average scores in the last place. In the Phase 2, the results indicated that two of four science teachers had abilities to enhance critical thinking. However, they too needed to improve their abilities to adapt learning activities to fit specific circumstances that help promote critical thinking. The factors affected the teacher's teaching abilities to enhance critical thinking include personal factors, self-development factors, and other supporting factors. The personal factors are the most influential factors, judging from the length at which they elaborate on these factors.

Field of Study: Science Education

Student's Signature

Academic Year: 2020

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี เนื่องจากความเมตตากรุณา และความช่วยเหลืออย่างดีของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สลา สามีภักดี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ และกำลังใจในการทำงานเสมอมา รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินันท์ พฤษทรัพย์ประมุข ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายรุ้ง ชาวสุภา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย รวมไปถึงขอบพระคุณครุวิทยาศาสตร์ผู้ให้ข้อมูลทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ขอบพระคุณบิดามารดาที่สนับสนุน ส่งเสริมการศึกษา และให้กำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบคุณเพื่อนิสิตสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ทุกชั้นปี ที่ให้ความช่วยเหลือ และกำลังใจตลอดมา

ในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษานี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณทุนอุดหนุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาเพื่อเฉลิมฉลองในโอกาสที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุ 60 พรรษา ปีการศึกษา 2561 ที่สนับสนุนค่าเล่าเรียนตลอดระยะเวลา 2 ปี และทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต ที่สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการทำวิทยานิพนธ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ศิริยุบล หมื่นศรี

สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	11
ที่มาและความสำคัญ.....	11
คำถามวิจัย	15
วัตถุประสงค์การวิจัย	15
ขอบเขตการวิจัย.....	16
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	17
ประโยชน์ที่รับจากการทำวิจัย.....	19
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	21
2. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	50
3. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	72
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ.....	79
1. รูปแบบการวิจัย.....	79

2. การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1	80
3. การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2	89
4. จริยธรรมการวิจัย.....	98
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	99
1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1	99
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2.....	119
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	166
สรุปผลการวิจัย.....	166
สรุปผลการวิจัยการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1	166
สรุปผลการวิจัยการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2	167
อภิปรายผลการวิจัย	168
ข้อเสนอแนะ	181
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้	181
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป	183
รายการภาคผนวก	184
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ	185
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	186
บรรณานุกรม.....	218
ประวัติผู้เขียน.....	226

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดในการวิจัยของ Tiruneh, Cock, Weldelessie, Elen and Janssen (2017)	35
ตารางที่ 2 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตาม แนวเคลิฟอร์เนีย.....	37
ตารางที่ 3 การแปลความหมายของ Elisanti et.al (2017).....	38
ตารางที่ 4 ขั้นตอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูง	43
ตารางที่ 5 ขั้นตอนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	44
ตารางที่ 6 ตัวอย่างของแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ของ Klassen and Kim (2018)	63
ตารางที่ 7 ตัวอย่างแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ของ Gold and Holodyski (2015).....	64
ตารางที่ 8 เกณฑ์การแปลความหมายสมรรถนะในการสอนวิทยาศาสตร์	65
ตารางที่ 9 เกณฑ์การแปลความหมายตามแนวคิดของ Elisanti et al. (2017).....	66
ตารางที่ 10 เกณฑ์การแปลความหมายในภาพรวม	66
ตารางที่ 11 เกณฑ์การแปลความหมายในรายประเด็นที่ศึกษา.....	67
ตารางที่ 12 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อ คำถาม.....	67
ตารางที่ 13 โรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	81
ตารางที่ 14 ตารางการสุ่มโรงเรียนตามสังกัดโรงเรียน	82
ตารางที่ 15 กรอบการสร้างแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์	84
ตารางที่ 16 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มในรายประเด็นที่ศึกษา.....	85
ตารางที่ 17 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มในภาพรวม.....	86
ตารางที่ 18 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อ คำถาม.....	86

ตารางที่ 19 จำนวนครุวิทยาการที่สะดวกให้ข้อมูลในการวิจัยในระยะที่ 2	89
ตารางที่ 20 ข้อมูลภูมิหลังของครุวิทยาการในตอนต้นที่ 1	100
ตารางที่ 21 จำนวนครุวิทยาการจากการจัดกลุ่มด้วยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณของครุวิทยาการ.....	102
ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครุ วิทยาการรายประเด็นที่ศึกษา	103
ตารางที่ 23 จำนวนครุจากการจัดกลุ่มด้วยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของครุวิทยาการโดยแยกรายประเด็น	104
ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครุวิทยาการในประเด็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	105
ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 1.1	106
ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 1.2	107
ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครุวิทยาการในประเด็นการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณ	109
ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 2.1	109
ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 2.2	111
ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครุวิทยาการในประเด็นการวัดประเมินที่ส่งเสริมการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ	112
ตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 3.1	113
ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 3.2	114
ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครุวิทยาการในประเด็นการสร้างบรรยากาศการ เรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	115
ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 4.1	116
ตารางที่ 35 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 4.2	117

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครุกรนก.....	121
ภาพที่ 2 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครุจรินทร์พร (ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์)	122
ภาพที่ 3 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครุจรินทร์พร (ห้องเรียน).....	123
ภาพที่ 4 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครุนิติ	124
ภาพที่ 5 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครุchner.....	125



บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มนุษย์ใช้ชีวิตท่ามกลางข้อมูลข่าวสารมากมาย ในการดำรงชีวิตในสังคมแห่งข้อมูลข่าวสารเช่นนี้ บุคคลจำเป็นต้องอาศัยการคิดหนึ่งเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ พิจารณาประเมินค่าสิ่งต่าง ๆ อย่างสุขุมรอบคอบ การคิดนั้นคือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Ennis, 2015; Facione, 2015; ทิศนา ขัมมณี, 2544; อรพรรณ ลือบุญรัชชัย, 2543)

ในด้านการศึกษานั้นประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยบรรจุการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเป้าหมายหลักในหลักสูตรการศึกษา เช่น ประเทศออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และแคนาดา เป็นต้น (Australian Curriculum, n.d.; Gunn, Grigg, & Pomahac, 2008; Saputri, Sajidan, Rinanto, Afandi, & Prasetyanti, 2019) เช่นเดียวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทยที่ได้ให้ความสำคัญกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ก็ได้มีการบรรจุการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้เป็นหนึ่งในสมรรถนะด้านการคิดที่สำคัญของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้เป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถือเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นพลเมืองที่สามารถพิจารณาสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ (Facione, 2015; Halim & Mokhtar, 2015)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเหมาะที่จะพัฒนาในวิชาวิทยาศาสตร์ (Rahayu, 2017) เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเป้าหมายหลักที่ต้องการให้ผู้เรียน “คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น” ในการเรียนการสอนจึงเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทโดยตรงในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้า ทดลอง เก็บข้อมูล หาหลักฐานหรือประจักษ์พยาน เพื่อตีความข้อมูลนำไปสู่การสร้างคำอธิบาย และลงข้อสรุปเป็นข้อความรู้ แนวคิด หรือหลักการ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนี้คือ กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องอาศัยการคิดอย่างมีวิจารณญาณร่วมด้วย เพื่อจุดประสงค์ในการพิจารณาความถูกต้องของข้อมูล ความตรง รวมถึงความน่าเชื่อถือในการสร้างความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และสังคมของวิทยาศาสตร์ด้วย (Halim & Mokhtar, 2015; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์

ในฐานะผู้นำหลักสูตรมาใช้จึงเป็นผู้มีบทบาทโดยตรงในการจัดการเรียนรู้ และการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในผู้เรียน (Halim & Mokhtar, 2015; Willingham, 2007; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าหลักสูตรจะให้ความสำคัญในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Halim & Mokhtar, 2015; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้มีบทบาทโดยตรงในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดนี้ในห้องเรียน แต่เมื่อพิจารณาผลการวิจัยที่ทำการสำรวจการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งบริบทไทยและนานาชาติ พบว่า นักเรียนยังไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้เต็มศักยภาพตามที่คาดหวัง โดยผลการวิจัยของ Elisanti, Sajidan, and Prayitno (2018) พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในเมือง Kediri ประเทศอินโดนีเซียจัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะด้านการกำกับตนเอง นอกจากนี้ ผลการวิจัยของ Saputri, Sajidan, and Rinanto (2018) พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณในชีวิตวิทยาของนักเรียนในเมือง Surakarta ประเทศอินโดนีเซียจัดอยู่ในเกณฑ์ดีเพียง 2 ด้าน จาก 6 ด้าน ได้แก่ ด้านการประเมินค่าและด้านการกำกับตนเอง สำหรับบริบทไทย งานวิจัยของวัชรพล จันทรวงศ์และชนินันท์ พุกษ์ประมุข (2562) ได้ข้อค้นพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาฟิสิกส์ของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 40.52 และระดับควรปรับปรุงคิดเป็นร้อยละ 59.48

การที่นักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นอาจเป็นไปได้หลายปัจจัย หนึ่งในปัจจัยสำคัญนั้นมาจากครู ผู้ซึ่งมีบทบาทโดยตรงในการพัฒนาการคิดนี้ เนื่องจากการสร้างนักคิดหรือการสอนให้ผู้เรียนคิดเป็นนั้นจะเกิดขึ้นในโรงเรียนที่มีบรรยากาศเอื้อในการคิด มีครูที่เข้าใจเกี่ยวกับการคิด มีทักษะการสอนคิด และมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียน (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2559; ชนาธิป พรกุล, 2557) อีกทั้งยังมีการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูง จะมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงด้วย (George & Dietz, 1968) โดยครูที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นอาจมีความเป็นไปได้ว่า จะมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการวิจัยยืนยันประเด็นนี้ อีกทั้งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่าที่ควร จึงเป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งว่า ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นอย่างไร

สำหรับงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูในต่างประเทศนั้น งานวิจัยที่ใกล้เคียงเป็นงานวิจัยที่ศึกษาการรับรู้สมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ของครูประถมศึกษา และครูที่เริ่มทำงานใหม่ โดยทั้งสองงานวิจัยนั้นใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ (Chong, Loh, & Mak, 2014; Wu, Chao, Cheng, Tuan, & Guo, 2018) โดยยังไม่พบการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูในบริบทนานาชาติ เมื่อทำการสืบค้น งานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูในประเทศไทยนั้น พบงานวิจัยของ วศิน ชูชาติ (2559) ในด้านพัฒนศึกษา ได้ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี ด้วยแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด

สำหรับการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูนั้น จะพบในรูปแบบของการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจากที่ได้ทำการฝึกอบรมในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งพบในหลายศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นงานวิจัยทางการศึกษาคณิตศาสตร์และสังคมศึกษา โดยเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูสังคมศึกษาตามลำดับ (พัชรพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวย, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ และวิริยยุทธ พลายเล็ก, 2559; สุภางค์ แฉ่งสูงเนิน, วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2557) ในทางการศึกษาวิทยาศาสตร์เอง พบงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถนี้หลังจากผ่านการฝึกอบรมแล้วเช่นกัน ผ่านการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ (สิทธิพล อาจอินทร์, นีออน พินประดิษฐ์ และศรินทิพย์ รักษาทรัพย์, 2550) ทั้งนี้งานวิจัยที่พบเป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนาทั้งสิ้น ยังไม่พบการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูโดยตรง

ในงานวิจัยนี้ มุ่งศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมทั้งศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งสารสนเทศที่ได้ย่อมเป็นประโยชน์ต่อผู้กำหนดนโยบาย และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนา ส่งเสริมหรือแก้ไขประเด็นนั้น ๆ ได้อย่างตรงจุด และในการตรวจสอบเอกสารการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูในประเทศไทยนั้น พบงานวิจัยของวศิน ชูชาติ (2559) ที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ถือเป็นทักษะหนึ่งในทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ด้วย ในการศึกษาชั้นได้ ทำการศึกษาที่จังหวัดสุพรรณบุรี เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัย ครั้งต่อไปว่า ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ของครูอย่างละเอียด ส่วนงานวิจัยนานาชาติที่เกี่ยวข้องพบการศึกษาของ Nhu, Loi, and Thao (2016) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะครูมืออาชีพด้วยแบบสอบถามเช่นกัน พบว่าปัจจัยที่ผลมากที่สุดคือ ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับครู

จากที่มาและความสำคัญของปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงประเด็นที่ควรนำมา ศึกษาวิจัยใน 3 ประเด็นด้วยกัน ประเด็นแรกคือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการ เรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมักเป็นรูปแบบของการฝึกอบรมเพื่อพัฒนา ความสามารถนี้ แต่ประเด็นที่ผู้วิจัยเล็งเห็นว่ามีมีความสำคัญเช่นกัน คือ การศึกษาสภาพที่เป็นจริง ของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในครูวิทยาศาสตร์ เพื่อทราบจุดเด่นหรือจุดที่ควรปรับปรุงของครูวิทยาศาสตร์ ด้วยเครื่องมือที่คาดว่าจะสามารถวัด ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ได้อย่างเที่ยงตรงทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ส่วนประเด็นที่สองคือ งานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูที่ผ่านมา นิยมใช้แบบสอบถามเป็นหลัก ซึ่งสารสนเทศที่ได้ เป็นการรับรู้ตนเองของครู และยังไม่ได้ปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของวคิน ซูชาติ (2559) ที่เสนอให้ มีการศึกษาวิจัยเชิงลึกเพิ่มเติม ประเด็นสุดท้ายคือ ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์โดยตรง จึงนำมาสู่การศึกษาของงานวิจัยนี้ในคำถามวิจัยที่สองคือ การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถ ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ด้วยการเก็บข้อมูลเชิง คุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลในเชิงลึก

ครูวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ยอมรับตรงกันว่า ความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณมีความแปรผันตามช่วงอายุและความสามารถในการทำความเข้าใจ (Gunn et al., 2008) หากอ้างอิงจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เด็กจะไม่สามารถเกิดการคิด อย่างมีวิจารณญาณได้ จนกระทั่งเขาถึงระยะการคิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal Operational stage) คืออายุในช่วง 12 – 15 ปี (Piaget, 1964 cited in ทิศนา แหมมณี และคณะ, 2544; จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2559) ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจึงเป็นผู้ที่ใกล้ชิดและ มีบทบาทในการพัฒนานักเรียนในช่วงวัยนี้โดยตรง จึงมีความเหมาะสมที่จะศึกษากับครูในกลุ่มนี้

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทยมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ มีนโยบายด้านการศึกษาที่ตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถตามวิชาชีพเฉพาะทาง (สำนักงานการศึกษา กรุงเทพฯ, 2560) อย่างไรก็ตามยังไม่พบงานวิจัยเชิงปริมาณที่ทำการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบในส่วนนี้ งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถดังกล่าว

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีการศึกษาใน 2 ระยะ คือ การศึกษาระยะแรกมุ่งศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ด้วยการวิจัยเชิงปริมาณ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการเลือกตัวอย่างในการศึกษาระยะที่สอง โดยการศึกษาในระยะที่สองนั้นมุ่งศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเชิงคุณภาพ และปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพเช่นกัน โดยผู้ให้ข้อมูลของงานวิจัยนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร

คำถามวิจัย

- 1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นอย่างไร
- 2) ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

จากคำถามวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ สอดคล้องกับคำถามวิจัย โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) **กลุ่มที่ศึกษา** คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 187 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เริ่มจากการสุ่มแบบแบ่งชั้นตามสังกัดโรงเรียน โดยแบ่งออกเป็นสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 69 คน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเขต 1 จำนวน 48 คน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเขต 2 จำนวน 57 คน และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 13 คน

2) **ตัวแปรที่ศึกษา** ได้แก่ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3) **ช่วงระยะเวลาในการวิจัย** คือ เดือนกันยายน - ตุลาคม พ.ศ. 2563 (2 เดือน)

การวิจัยระยะที่ 2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) **กลุ่มที่ศึกษา** คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 4 คน แบ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มดี จำนวน 2 คน และครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มพอใช้จำนวน 2 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ 1) เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครที่ผ่านการวิจัยในระยะที่ 1 2) มีผลการวิจัยอยู่ในกลุ่มดี และพอใช้ โดยกลุ่มดีเป็นครูที่มีคะแนนสูงที่สุดในกลุ่มดี และกลุ่มพอใช้เป็นครูที่มีคะแนนต่ำที่สุดของกลุ่มพอใช้ 3) ยินยอมให้ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2

2) **ตัวแปรที่ศึกษา** ได้แก่ 1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 2) ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3) **ช่วงระยะเวลาในการวิจัย** คือ เดือนตุลาคม - พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

(2 เดือน)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะและพฤติกรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ อีกทั้งเป็นความสามารถในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม สามารถเลือกรูปแบบในการวัดประเมินที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักฐานข้อมูลในสถานการณ์นั้น สามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิด โดยความสามารถนี้วัดจากแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็นประเด็นในการศึกษา 4 ประเด็นดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูลในหลากหลายแง่มุม สามารถนำไปสู่ลงข้อสรุปหรือการตัดสินใจอย่างเหมาะสม และเป็นคำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดการถกคิดในการลงความเห็นของตนเองต่อกรณีที่เชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการตั้งคำถามที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ต้องมีความหลากหลายสอดคล้องกับประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจเดิมของผู้เรียนที่แตกต่างกัน และเหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์

2) การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่นำไปสู่สถานการณ์ที่นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ประเมินค่า ลงข้อสรุปจากหลักฐานข้อมูลที่ครูเตรียมให้ เพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยสื่อที่ครูใช้อาจเป็นภาพเรื่องราว แนวคิด หรือสถานการณ์หรือสื่อเคลื่อนไหวที่ถูกต้องตามเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความน่าเชื่อถือ และเหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียนด้วย

3) การวัดประเมินผลที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการออกแบบและใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่แสดงออกถึงกระบวนการคิดของนักเรียน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปต่อปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์เช่นนั้น รวมไปถึงส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันวิพากษ์ข้อมูล ในแง่ความน่าเชื่อถือ ความเป็นไปได้ของข้อมูลอย่างรอบคอบ นอกจากนี้ครูควรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับนักเรียน

4) การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการเสริมแรงทางบวกทั้งภายในและภายนอกต่อการที่นักเรียนแสดงออกถึงความคิด การให้เหตุผลของตนเองออกมาว่า เพราะเหตุใดจึงวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปจากหลักฐานที่ได้รับออกมาเช่นนั้น รวมไปถึงความสามารถของครูในการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกันในสถานการณ์ที่ต้องมีการวิเคราะห์ ประเมินค่า ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักฐานข้อมูลในสถานการณ์วิทยาศาสตร์นั้น ๆ

2) ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ตัวแปรหรือประเด็นที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากแบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ร่วมกับแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ประเด็นดังนี้

1. ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล หมายถึง ประสบการณ์การสอน ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การพิจารณาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความมุ่งมั่นของครูในการส่งเสริมให้นักเรียนให้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู หมายถึง พฤติกรรมของครูในการแสวงหาความรู้ในด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการติดตามสถานการณ์ข่าวสารที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในห้องเรียน และมีการพัฒนาตนเองให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านนโยบาย และหลักสูตรทางการศึกษาที่ส่งผลโดยตรงต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของครูในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนด้วย

3. ปัจจัยด้านการสนับสนุน หมายถึง การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา ผู้นิเทศ หรือเพื่อนร่วมงาน ในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครู ผ่านทางด้านงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ในการสอน การจัดบรรยากาศชั้นเรียน การให้คำแนะนำหรือความช่วยเหลือในด้านความรู้ หรือการให้กำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อส่งเสริมให้ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้

โดยทั้งปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู และปัจจัยด้านการสนับสนุนจะส่งผลต่อ 4 ประเด็นในการศึกษาที่กล่าวไปข้างต้นในนิยามของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ที่ประกอบไปด้วย การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ การใช้สื่อหรือวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิจัย

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. นักการศึกษาวิทยาศาสตร์สามารถใช้ผลการวิจัยเพื่อพัฒนาต่อยอดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และหาแนวทางแก้ไขในประเด็นที่ครูวิทยาศาสตร์ควรได้รับการพัฒนา
2. ผู้กำหนดนโยบายสามารถใช้ผลการวิจัยเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวางแผนนโยบายเพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงในปัจจุบัน
3. ผู้กำหนดนโยบายวางแผนนโยบายในการส่งเสริมประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงรายละเอียดดังนี้

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- 1.1 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์
- 1.2 นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 1.3 ลักษณะที่เอื้อต่อการเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 1.4 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 1.5 แนวทางการวัดประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 1.6 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- 2.1 นิยามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.2 ประเด็นในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ
- 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด
อย่างมีวิจารณญาณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณ

3. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- 3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่
ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่
ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.1 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตอย่างมีคุณค่า ในโลกปัจจุบันเป็นยุคข้อมูลข่าวสาร บุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะสามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีหลักการ สามารถควบคุมจัดการ และตรวจสอบความคิดตนเองได้ รวมทั้งสามารถตัดสินใจ และแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลอย่างถูกต้องเหมาะสม สิ่งเหล่านี้เป็นทักษะที่ดีที่จะช่วยปรับปรุงให้ชีวิตดีขึ้น และเดินไปในทางที่ถูกต้อง และที่สำคัญอย่างยิ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะพัฒนาบุคคลให้มีลักษณะคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น อันเป็นคุณลักษณะที่จะช่วยให้สามารถยืนหยัดอยู่ได้อย่างมั่นคงในโลกปัจจุบันและอนาคต (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2544) หากพิจารณาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการศึกษาล้วนนั้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเครื่องมือสำคัญในการสืบสอบ เป็นอีกหนึ่งแรงขับเคลื่อนการศึกษา และเป็นแหล่งพลังงานที่มีคุณค่าในมนุษย์ เพื่อการดำเนินชีวิตเป็นพลเมือง (Facione, 1990)

สำหรับบทบาทของการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์นั้น เริ่มต้นที่การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนขึ้น มีการสื่อสารเผยแพร่ความรู้ความคิดสู่สังคมของวิทยาศาสตร์ (scientific community) เพื่อใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้ง เมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ว่าข้อมูลเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งถือเป็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่า การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณร่วมด้วย เพื่อจุดประสงค์ในการพิจารณาความถูกต้องของข้อมูล ความตรงรวมถึงความน่าเชื่อถือในการสร้างความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และสังคมของวิทยาศาสตร์ด้วย (Halim & Mokhtar, 2015; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

สำหรับในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ต้องไม่เพียงแต่รับรู้ข้อมูลว่าข้อมูลใดถูกต้อง แต่นักเรียนต้องเข้าใจกระบวนการได้มาซึ่งความรู้เหล่านั้นด้วย เหมือนเกิดกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ซ้ำใหม่ในห้องเรียนอีกครั้ง จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณก็มีบทบาทต่อธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ดังที่ Yacoubian (2015) กล่าวว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณถือเป็นเสาหลักในการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์”

เมื่อพิจารณาเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์คือ การทำให้นักเรียนทุกคนมีการรู้วิทยาศาสตร์ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) โดยการรู้วิทยาศาสตร์เน้นสร้างผู้เรียนที่มีความรู้ สามารถใช้มนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย สามารถคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และสร้างความสมดุล และสามารถตัดสินใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม (Rahayu, 2017) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนจึงเป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้เรียนในการรู้วิทยาศาสตร์นั่นเอง

กล่าวโดยสรุปการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมีบทบาทต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเด็นต่อไปนี้ เพื่อช่วยให้บุคคลสามารถพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความเข้าใจในการเรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการรู้วิทยาศาสตร์

1.2 นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหรือตำราบางเล่มใช้คำว่า การคิดวิพากษ์วิจารณ์ ตรงกับภาษาอังกฤษคือ Critical Thinking ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอมุมมองต่าง ๆ ของนักวิชาการ ดังต่อไปนี้

เริ่มต้นที่นักวิชาการด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ผู้ริเริ่มสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่เรียกว่า แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของ Watson and Glaser อย่าง Glaser (1941, cited in Sanders and Moulenbelt, 2011) ได้กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณว่าเป็นความสามารถที่ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ 1) ความคิดที่เกี่ยวกับประสบการณ์ 2) ความรู้ในการสืบสอบอย่างมีตรรกะและการให้เหตุผล และ 3) ทักษะอื่น ๆ ที่ช่วยเสริมสร้างความคิดและความรู้

นอกจากนี้หากกล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณคงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะกล่าวถึง Ennis (2015) ศาสตราจารย์กิตติคุณ ณ มหาวิทยาลัย Illinois ผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ได้ให้นิยามไว้ว่า การคิดอย่างมีเหตุผล มีการสะท้อนคิดเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ซึ่ง Ennis แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมว่า การสอนเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณนั้นควรมีการสอนในเนื้อหาวิชาเฉพาะด้วย

ด้าน Facione (1990, 2015) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยมีนักวิชาการด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณจำนวน 46 คนได้ลงมติและได้ให้นิยามไว้ว่าเป็นการคิดอย่างมีวัตถุประสงค์ มีการตัดสินใจอย่างมีการกำกับตนเอง ที่เป็นผลมาจากการตีความการวิเคราะห์ การประเมินค่า และการอนุมาน อีกทั้งมีการอธิบายอย่างมีหลักฐาน มีการออกแบบวิธีการ เกณฑ์ หรือการพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับบริบทซึ่งมีการตัดสินใจเป็นฐาน ซึ่ง Facione ได้กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณนี้ต้องอาศัยความรู้ในสาขาเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้อง

จากสารสนเทศข้างต้น จะเห็นได้ว่า Facione มีมุมมองที่คล้ายกับ Ennis ที่ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่ผ่านการคิดอย่างถี่ถ้วนนำไปสู่การลงข้อสรุปหรือตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ที่ต้องอาศัยความสามารถในการคิด ซึ่ง Glaser, Facione และ Ennis กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบททั่วไป แต่ในการศึกษาบริบทเฉพาะนั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในสาขาเฉพาะร่วมด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท., 2555) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลโดยการวิเคราะห์ความชัดเจน ความน่าเชื่อถือ ความสัมพันธ์ และความสมบูรณ์ของข้อมูล หรือจากพยานหลักฐานในการแก้ปัญหา แล้วลงความเห็น หรือประเมินหรือลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล ทั้งนี้สสวท.ยกตัวอย่างประเด็นที่จะให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทวิทยาศาสตร์ เช่น “แหล่งเชื้อเพลิงน้ำมันปิโตรเลียมมีแนวโน้มจะหมดไปจากโลก มนุษย์ควรรับมือกับสถานการณ์นี้อย่างไร” ในประเด็นนี้จำเป็นที่จะต้องเสาะหาสืบค้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด อาทิแหล่งกำเนิด กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงปิโตรเลียม สมบัติทางเคมี จากนั้นจึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ ประเมินสถานการณ์เพื่อใช้วิจารณ์อย่างรอบคอบ ที่ต้องผนวกความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีร่วมด้วย

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลข้างต้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่ผ่านกระบวนการคิดอย่างถี่ถ้วน ในการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ที่ต้องอาศัยความรู้ในสาขาเฉพาะร่วมด้วย

ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดที่ผ่านการพิจารณาวิเคราะห์ และประเมินค่าข้อมูลหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การลงข้อสรุปอย่างเหมาะสมตามกระบวนการคิดที่ผ่านการพิจารณาเป็นอย่างดีแล้ว ซึ่งต้องอาศัยความรู้ในวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย

1.3 ลักษณะที่เอื้อต่อการเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากนิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบ ผ่านการคิดอย่างถี่ถ้วน นำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เมื่อพิจารณาการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นพบว่าเป็นพฤติกรรมภายในที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมภายนอก (อรพรรณ ลือบุญรัชชัย, 2543) การที่แต่ละบุคคลมีความสามารถในการคิดแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะบุคคลมีคุณลักษณะอันเป็นปัจจัยที่เอื้อต่อความสามารถในการคิดที่แตกต่างกัน (ทิตนา แชมมณี, 2544) เมื่อศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่ามีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

ผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะต้องเป็นผู้รู้จักค้นหาความจริง พยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น มีความกระตือรือร้นในการค้นหาเหตุผลให้มากที่สุด ช่างวิเคราะห์สถานการณ์ต่าง ๆ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน เป็นผู้มีใจกว้าง ยอมรับฟังมุมมองของผู้อื่น เป็นผู้มีจุดยืนและสามารถเปลี่ยนจุดยืนได้ เมื่อมีหลักฐานและเหตุผลอย่างเพียงพอ และมั่นใจในการให้เหตุผลของตน รู้จักประเมินค่าความน่าเชื่อถือ มีความรอบคอบในการตัดสินใจ ไม่ด่วนลงข้อสรุป เป็นผู้คิดเป็นและคิดได้ด้วยตนเอง เชื่อสัจต่อความเป็นจริง เป็นผู้มีใจเป็นกลาง และสามารถใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ได้ (Ennis, 2015; Facione, 2015; Paul & Elder, 2008)

ปัจจุบันในการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น นักวิชาการพิจารณาเป็น 2 มิติ กล่าวคือ ด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และลักษณะที่เอื้อต่อการเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวข้องกับทักษะทางปัญญา ในขณะที่ลักษณะการเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวข้องกับทัศนคติ และแรงจูงใจภายในในการรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ (Nosrati, 2016) การที่จะฝึกให้บุคคลคิดเก่งก็ควรฝึกบุคคลนั้นให้มีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการคิดเหล่านั้นด้วย

1.4 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากนิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำเป็นต้องมีความสามารถในการคิดที่ประกอบด้วยกระบวนการคิดที่สำคัญ นำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยจึงนำเสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของนักวิชาการและหน่วยงานจำนวน 4 ท่าน ดังต่อไปนี้

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของ Facione (1990, 2015) ความสามารถที่ Facione นำมาเสนอนั้นได้มาจากการลงมติกันของนักวิชาการ นักวิจัยที่มีความรู้เกี่ยวกับการคิดนี้ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 6 ทักษะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การตีความ (interpretation) หมายถึง ความสามารถในการถอดประเด็นสำคัญจากข้อมูลหรือสถานการณ์ สามารถที่จะระบุลักษณะข้อมูล จำแนกประเภทข้อมูล อธิบายข้อมูล รวมถึงระบุวัตถุประสงค์ของผู้สื่อสาร

2) การวิเคราะห์ (analysis) หมายถึง ความสามารถในการระบุเหตุผลในการยอมรับข้อกล่าวอ้างของผู้สื่อสาร สามารถวิเคราะห์ข้อกล่าวอ้างหลักของผู้สื่อสารได้

3) การประเมินค่า (evaluation) หมายถึง การประเมินความเป็นไปได้ของคำกล่าวอ้าง ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อตกลงเบื้องต้น ประเมินความถูกต้องของข้อมูลที่มี

4) การอนุมาน (inference) หมายถึง การระบุงค์ประกอบสำคัญที่ใช้ในการหาเหตุผลของข้อสรุป อีกทั้งมีการคาดการณ์ และสร้างสมมติฐานโดยการพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

นอกจากผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะมีทักษะในการตีความ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการอนุมานแล้ว ทักษะที่เหนือกว่าที่พบในผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เข้มแข็งได้แก่ การอธิบายและการกำกับตนเอง

5) การอธิบาย (explanation) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายสิ่งที่ตนเองคิด และกระบวนการได้มาซึ่งข้อสรุปของตน ผ่านการอธิบายข้อสรุปที่ได้จากกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และอธิบายถึงเหตุผลที่ลงข้อสรุปนั้น

6) การกำกับตนเอง (self – regulation) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบความคิดตนเอง และแก้ไขความคิดตนเองในกระบวนการคิดที่ผ่านมาทั้ง 5 ด้าน

เมื่อพิจารณาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของ Facione (1990, 2015) จะเห็นได้ว่า Facione มองในลักษณะคล้ายกระบวนการที่ดูเป็นขั้นตอน แต่จากการสืบค้น ในบางทักษะ เขามีการจัดเรียงในลำดับที่แตกต่างกัน นั่นอาจหมายความว่า ในบางทักษะอาจเกิดสลับกันได้ เช่น การประเมิน และการอนุมาน นอกจากนี้ยังมีการอธิบายและการกำกับความคิดของตนเอง เพื่อให้ความคิดที่ได้ถูกต้องอย่างถึถ้วน และปราศจากอคติ

Watson and Glaser (1994 cited in Possin, 2014) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า สามารถแบ่งได้เป็น 5 โดเมนดังนี้ (Pearson Education, n.d.; Watson & Glaser, 1994 cited in Possin, 2014)

1. ความสามารถในการอ้างอิง เป็นความสามารถในการจำแนกระดับความเป็นไปได้ของข้อสรุปจากข้อมูลหลักฐาน
2. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นความสามารถในการระบุ ข้อตกลงเบื้องต้นที่ถูกสร้างขึ้นนั้นเป็นไปตามข้อมูลหรือสถานการณ์
3. การนิรนัย เป็นการพิจารณาว่า ข้อสรุปที่ถูกสร้างขึ้นนั้นเป็นไปตามข้อมูลหรือสถานการณ์ที่มี
4. การตีความ เป็นการชั่งน้ำหนักหลักฐานและการตัดสินใจเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปหรือข้อสรุปที่ถูกสร้างขึ้นนั้นว่า เป็นจริงตามข้อมูลหรือสถานการณ์ที่มี
5. การประเมินข้อโต้แย้ง เป็นการจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่น่าเชื่อถือและเกี่ยวข้องกับสถานการณ์กับข้อโต้แย้งอื่น ๆ ที่ไม่มีความน่าเชื่อถือและไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser และจากการศึกษาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser นั้น จะเห็นได้ว่า Watson and Glaser พิจารณาเป็นองค์ประกอบ กล่าวคือ การที่บุคคลจะมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องประกอบด้วยองค์ประกอบความสามารถทั้ง 5 ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

ด้านความสามารถของผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของ Ennis (2015) ที่ได้มีการปรับแก้จากฉบับเดิม ซึ่งกล่าวถึงความสามารถ 5 ความสามารถหลักได้แก่ ความสามารถในการอธิบายเบื้องต้น ความสามารถที่เป็นฐานของการตัดสินใจ ความสามารถด้านการอนุมาน ความสามารถในการอธิบายขั้นสูง และความสามารถเสริม ซึ่งแสดงรายละเอียด อีกทั้งให้เกณฑ์ในแต่ละความสามารถ ดังต่อไปนี้

1) ความสามารถในการอธิบายเบื้องต้น

ความสามารถในการอธิบายเบื้องต้น ประกอบด้วยความสามารถย่อยดังต่อไปนี้

- (1) การพิจารณาคำถาม หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นคำถามหรือข้อสรุปในขั้นแรก ซึ่งการพิจารณาในประเด็นเหล่านี้จะกลายเป็นคำตอบที่ถูกพิสูจน์ในภายหลัง
- (2) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อสรุป ระบุเหตุผลหรือหลักฐาน ระบุข้อตกลงเบื้องต้น และพิจารณาโครงสร้างของข้อโต้แย้ง
- (3) การถามและตอบคำถามในการอธิบาย หมายถึง การตั้งคำถามเพื่อต้องการให้ทราบความหมายที่ชัดเจน ตัวอย่างคำถาม เช่น ทำไม, คุณสามารถขยายความเพิ่มเติมได้ไหม, ข้อเท็จจริงคืออะไร, ยกตัวอย่างเช่น เป็นต้น
- (4) การทำความเข้าใจ ใช้กราฟและคณิตศาสตร์ หมายถึง การมีความรู้ด้านตัวเลขและสถิติที่ต้องการในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น มี 2 การทดลองที่มีการควบคุมตัวแปร มีการจัดกระทำข้อมูลจึงต้องมีการเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

2) ความสามารถในการอนุมานเป็นฐาน

ความสามารถที่เป็นฐานของการตัดสินใจ ประกอบด้วยความสามารถย่อยดังต่อไปนี้

- (1) การตัดสินใจแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ หมายถึง การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลอย่างถี่ถ้วน
- (2) การสังเกต และตัดสินหลักฐานจากการสังเกต หมายถึง การสังเกตสิ่งหนึ่ง ๆ เพื่อลงข้อสรุป ตัดสินว่าจะยอมรับผลการสังเกตหรือไม่ พร้อมทั้งมีการบันทึกรายละเอียดให้ครบถ้วน
- (3) การใช้ความรู้เดิม และความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ และข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในลักษณะเดียวกันที่เคยตั้งก่อนหน้า

3) ความสามารถในการอนุมาน

ความสามารถในการอนุมาน ประกอบด้วยความสามารถย่อยดังต่อไปนี้

- (1) การสรุปแบบนิรนัย หมายถึง การสร้างข้อสรุปจากหลักฐานหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการลงข้อสรุป
- (2) การสรุปแบบอุปนัย หมายถึง การสร้างข้อสรุปจากการรวบรวมข้อเท็จจริงย่อย อาจใช้วิธีการสังเกตและประสบการณ์ และการตีความ
- (3) การตัดสินคุณค่า หมายถึง การพิจารณาว่าข้อสรุปนั้นสามารถเป็นจริงได้ หรือต้องการการพิสูจน์

4) ความสามารถในการอธิบายขั้นสูง

ความสามารถนี้รวมถึงการสนับสนุนและการบูรณาการในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยความสามารถย่อยดังต่อไปนี้

- (1) การนิยามความหมายและการตัดสินคำจำกัดความ หมายถึง การนิยามความหมายของสิ่งหนึ่ง เพื่อให้ทุกคนเข้าใจได้ตรงกัน
- (2) การรับมือกับความเคลือบคลุม (equivocation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาเกี่ยวกับคำพูดที่มีความกำกวม กล่าวคือ การใช้คำเดียวกันที่สื่อถึงความหมายต่างกันสองอย่างหรือมากกว่าในตรรกบท ว่าในบริบทนี้คำดังกล่าวมีความหมายอย่างไร
- (3) การให้เหตุผลและตัดสินข้อสรุปที่ไม่ถูกกล่าวถึง หมายถึง ความสามารถในการให้เหตุผลเกี่ยวกับข้อสรุปในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้หลากหลาย
- (4) การคิดอย่างคาดคะเน หมายถึง ความสามารถในการคิดในมุมมองที่หลากหลายในการสันนิษฐานเกี่ยวกับผลลัพธ์ของคำถาม รวมถึงประเมินความเป็นไปได้ของข้อสันนิษฐานนั้น ๆ
- (5) การรับมือกับเหตุผลวิบัติ หมายถึง ความสามารถในการระมัดระวังเกี่ยวกับเหตุผลวิบัติ เช่น การอ้างปฐมาจารย์ (appeal to authority) การยกเหตุผลผิด (non sequitur) เป็นต้น

5) ความสามารถที่เป็นด้านองค์ประกอบเสริม ซึ่งไม่ได้เป็นองค์ประกอบของการคิด แต่เป็นความสามารถที่ผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในอุดมคติพึงมี

- (1) การระมัดระวัง ตรวจสอบคุณภาพของความคิดของเรา (การรู้คิด) หมายถึงความสามารถในการตรวจสอบความคิด และการลงข้อสรุปของตนเอง การประเมินความคิดอย่างถี่ถ้วน

(2) การตรวจสอบหลักฐานหรือกระบวนการนำไปสู่ข้อสรุปอย่างเป็นขั้นตอน หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหลักฐานอย่างเป็นขั้นตอน ค่อยเป็นค่อยไป จนนำมาสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

(3) การรับมือกับกลยุทธ์เชิงโวหาร หมายถึง การที่ผู้พูดต้องการโน้มน้าวให้ผู้ฟังบรรลุเป้าหมายบางอย่างที่เขาต้องการสื่อ ผู้พูดอาจใช้วิธีการเฉพาะบางอย่าง หากผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถมองได้ชัดว่า ผู้พูดต้องการสื่ออะไร

เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis (2015) พบว่ามีลักษณะคล้ายกระบวนการในความสามารถหลักที่ 1 – 3 ได้แก่ ความสามารถในการอธิบายเบื้องต้น ความสามารถที่มีการอนุมานเป็นฐาน และความสามารถด้านการอนุมาน ในการพิจารณาสถานการณ์ นำมาสู่การตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำอะไร ตามมาด้วยความสามารถด้านการอธิบายขั้นสูงที่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลที่ผ่านการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นแล้ว อีกทั้งยังมีองค์ประกอบเสริมในด้านการรู้คิด เพื่อให้การคิดที่ได้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

สสวท. (2555) ได้เสนอกระบวนการคิดวิจาร์ณญาณไว้ดังนี้

1) การทำความเข้าใจประเด็นข้อสงสัยให้ชัดเจน หมายถึง การทำความเข้าใจประเด็นปัญหา ทั้งนี้เพราะข้อสงสัยเป็นบ่อเกิดแห่งความคิด ถ้าไม่มีข้อสงสัย ความคิดจะไม่เกิดขึ้น เมื่อเข้าใจประเด็นแล้ว จะเห็นแนวทางที่จะแก้ไขสถานการณ์นั้นได้ชัดเจนขึ้น

2) การเสาะหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์และแนวทางการแก้ไข หมายถึง การสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์และแนวทางที่จะแก้ไขให้ได้มากที่สุด และต้องเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ โดยพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พิจารณาความพอเพียงของแหล่งข้อมูล ถ้าเป็นประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลนั้นจะต้องผ่านการพิสูจน์จึงจะยอมรับและเชื่อถือได้

3) การวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาเหล่านั้น แยกแยะให้เห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกตัวที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยหลักการคิดอย่างมีเหตุผลและการคิดเชิงตรรกะ

4) การประเมินค่าเพื่อการสรุปตัดสินใจ หมายถึง การประเมินค่าในแต่ละองค์ประกอบในแต่ละสถานการณ์เพื่อไปสู่การสรุปและตัดสินใจที่สมเหตุสมผลต่อไป

จากกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเห็นว่า ต้องเกิดเป็นลำดับขั้นตอน ที่ต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจประเด็นปัญหา การสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ จนมาสู่การลงข้อสรุป

จากการศึกษากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวมา นักวิชาการส่วนใหญ่พิจารณาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการ โดยหากพิจารณาความสอดคล้องตามนิยามนั้น การที่จะได้มาซึ่งข้อสรุปใด ๆ ต้องผ่านกระบวนการในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ต้องเกิดเป็นลำดับจนนำมาสู่ข้อสรุปในที่สุด เช่นเดียวกับทิสนา แคมมณี (2544) ที่มีมุมมองว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถือเป็นกระบวนการที่ต้องมีขั้นตอนการดำเนินการที่จะช่วยให้กระบวนการนั้นสำเร็จตามเป้าหมาย

จากข้อมูลข้างต้นเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักวิชาการท่านต่าง ๆ แม้ว่านักวิชาการจะเสนอความสามารถ ลำดับ และชื่อที่ต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแล้วพบว่า มีความสอดคล้องกัน ที่ว่า การที่บุคคลจะเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องมีการตีความหมายข้อมูล วิเคราะห์ ประเมินค่า นำไปสู่การลงข้อสรุปหรือตัดสินใจอย่างเหมาะสม ที่ต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาพร้อมด้วย และเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทวิทยาศาสตร์ จึงสรุปเป็นความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

- 1) **การนิยามปัญหา** หมายถึง การระบุประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ และทำความเข้าใจในประเด็นปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย
- 2) **การรวบรวมและพิจารณาข้อมูล** หมายถึง การพิจารณาความเพียงพอของข้อมูลที่มีอีกทั้งมีการแสวงหาข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ
- 3) **การวิเคราะห์ข้อมูล** หมายถึง การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมด้วย
- 4) **การประเมินค่าความเป็นไปได้** หมายถึง การประเมินค่าจุดแข็ง จุดอ่อนข้อมูล การประเมินความเป็นไปของแต่ละองค์ประกอบในแต่ละสถานการณ์
- 5) **การพิจารณาข้อสรุป** หมายถึง การลงข้อสรุปจากข้อมูลหลักฐานที่ผ่านกระบวนการคิดอย่างรอบคอบ

1.5 แนวทางการวัดประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นพฤติกรรมภายใน ดังนั้นสิ่งที่เป็นตัวชี้วัดที่เป็นรูปธรรมถึงระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือการใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการค้นคว้าพบว่า การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นแบบวัดอัตนัยหรือแบบวัดปรนัย โดยผู้วิจัยจะได้นำเสนอตัวอย่างของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยแบ่งออกเป็นแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั่วไปและอิงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์ทั่วไป

(1) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวของคอร์เนลล์

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวของคอร์เนลล์ (Cornell Critical Thinking Test) พัฒนาโดย Ennis และ Millman ประกอบด้วยแบบวัด 2 ระดับ ได้แก่

Level X ประกอบด้วย 71 ข้อคำถามปรนัย สำหรับวัดนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - มัธยมศึกษาปีที่ 6 ใช้เวลาประมาณ 50 นาที ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 4 ด้าน ได้แก่ การให้เหตุผลเชิงอุปนัย การให้เหตุผลเชิงนิรนัย การประเมินค่า และการลงข้อสรุป

Level Z ประกอบด้วย 52 ข้อคำถามปรนัย สำหรับวัดนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่มีความสามารถพิเศษ นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย และผู้ใหญ่ ใช้เวลาประมาณ 50 นาทีซึ่งประกอบด้วยการทดสอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 7 ด้าน ได้แก่ การให้เหตุผลเชิงอุปนัย การให้เหตุผลเชิงนิรนัย การประเมินค่า และการลงข้อสรุป อรรถศาสตร์ การกำหนดนิยาม และการทำนายแผนการทดลอง (The Critical Thinking Co., n.d.)

(2) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวแคลิฟอร์เนีย

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวแคลิฟอร์เนีย California Critical Thinking Skill Test (CCTST) สร้างขึ้นโดย Facione ได้ให้นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณคือ กระบวนการการตัดสินใจอย่างมีวัตถุประสงค์และมีการสะท้อนคิดในการตัดสินใจว่า สิ่งใดควรเชื่อหรือควรทำ ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบทักษะทางสติปัญญา (Cognitive skills) เป็น 8 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ การตีความ การอนุมาน การประเมินผล การอธิบาย การให้เหตุผลเชิงอุปนัย การให้เหตุผลเชิงนิรนัย และการคำนวณ (Insight Assessment, 2013) แต่ละด้านวัดความสามารถดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์การให้เหตุผลในการระบุข้อสรุป, เหตุผลและคำกล่าวอ้าง รวมถึงสามารถตรวจสอบการตอบสนองของบุคคลต่อข้อกล่าวอ้าง ซึ่งประเมินโดยการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนภาพ กราฟ ไดอะแกรม ภาษาพูดและภาษาทางการ บุคคลผู้มีการวิเคราะห์อย่างดีจะสามารถมองเห็นรูปแบบและรายละเอียด และสามารถระบุส่วนประกอบพื้นฐานของสถานการณ์ และพิจารณาองค์ประกอบพื้นฐานเหล่านั้นว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2. การตีความ เป็นการวัดการระบุความชัดเจนของความหมายและความสำคัญของข้อความ และสัญญาณว่าสิ่งนี้เป็นการแสดงท่าทาง, สัญญาณ, ชุดของข้อมูล, ภาษาพูด, ภาษาเขียน, กราฟ, แผนภาพ หรือสัญลักษณ์ การตีความที่ถูกต้องขึ้นกับความเข้าใจข้อความในบริบทนั้น ๆ โดยเฉพาะและในแง่ของความเข้าใจผู้ส่งสาร และวัตถุประสงค์ของสาร รวมถึงการอธิบายความหมายของบางสิ่งหรือบางคน, การจัดกลุ่มข้อมูล และการของข้อความ และการตัดสินความสำคัญของข้อความ

3. การอนุมาน เป็นการวัดความสามารถในการสร้างข้อสรุปจากเหตุผลและหลักฐานที่มี ซึ่งเป็นการวัดการให้ข้อเสนอและสมมติฐานที่เต็มไปด้วยความคิด ทักษะการอนุมานแสดงให้เห็นปัจจัยหรือความเป็นไปได้ของผลสรุปของชุดข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้

4. การประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และคำกล่าวอ้างที่เราสร้าง ซึ่งมุ่งระบุข้อดีหรือข้อจำกัดของข้อโต้แย้ง การประยุกต์ทักษะการประเมินค่าสามารถตัดสินคุณภาพของการวิเคราะห์ การตีความ การอธิบาย การอนุมาน ตัวเลือก ความคิดเห็น ความเชื่อ ความคิด ข้อเสนอและการตัดสินใจ

5. การอธิบาย หลังจากมีการตัดสินใจสุดท้ายเกี่ยวกับสิ่งที่เชื่อและสิ่งที่ทำแล้ว ต้องมีการวัดความสามารถในการอธิบายเกี่ยวกับหลักฐาน เหตุผล วิธีการ ข้อสรุป เกณฑ์ หรือการตัดสิน ความคิดเห็น ความเชื่อ และข้อสรุปอย่างมีเหตุผล

6. การให้เหตุผลเชิงอุปนัย เราใช้การให้เหตุผลเชิงอุปนัยในการอนุมานเมื่อเราคิดว่าข้อมูลนั้นมีแนวโน้มที่จะเป็นจริง ซึ่งขึ้นกับการอุปมา กรณศึกษา ประสบการณ์เดิม สถิติ สถานการณ์ สมมติฐานและเหตุการณ์ที่คล้ายคลึง และรูปแบบของพฤติกรรม

7. การให้เหตุผลเชิงนิรนัย การตัดสินใจในการให้นิยามในบริบทที่ชัดเจน เกิดจากข้อสรุปของความเชื่อของชุดข้อมูลที่เป็นจริงเกี่ยวกับข้อสรุปที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งไม่สามารถผิดพลาดได้ ถ้าความเชื่อนั้นถูก

8. การคำนวณ (พบเฉพาะบางแบบวัด) เป็นการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการให้เหตุผลเชิงปริมาณ และการตัดสินใจที่มาจากข้อมูลเชิงปริมาณในหลากหลายบริบท

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวของแคลิฟอร์เนีย มีทั้งรูปแบบการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบบุคคลและแบบกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่สามารถวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ตั้งแต่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึงผู้ใหญ่ทำงาน อีกทั้งมีแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในหลากหลายสาขาอาชีพ แบบวัดแบบมาตรฐานตามแนวของแคลิฟอร์เนียในฉบับปี 2000 ข้อสอบมีจำนวน 34 ข้อ มีคะแนนเต็มอยู่ที่ 34 คะแนน ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 45 นาที (Insight Assessment, 2013)

(3) แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson and Glaser สร้างขึ้นโดย Goodwin Watson ในปี 1925 และ Edward Glaser ในปี 1937 และได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน แบบวัดนี้เป็นที่นิยมมากในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ว่าจะเป็นการจัดโปรแกรมหรือคอร์สเรียนที่มุ่งพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวัดในนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในโรงเรียนมัธยมศึกษา หรือระดับมหาวิทยาลัย แบบวัดนี้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ แบบ A และแบบ B ประกอบด้วยข้อสอบ 80 ข้อ ใช้เวลา 55 นาที แบบวัดนี้ประกอบด้วยชุดข้อสอบ 5 ชุด แต่ละชุดเป็นองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 5 โดเมนดังนี้ (Pearson Education, n.d.; Watson & Glaser, 1994 cited in Possin, 2014)

1. ความสามารถในการอ้างอิง เป็นความสามารถในการจำแนกระดับความเป็นไปได้ของข้อสรุปจากข้อมูลหลักฐานที่มีลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณืมาให้ แล้วมีข้อสรุปของสถานการณื 3 – 5 ข้อสรุป จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปแต่ละข้อมีระดับความเป็นไปได้เป็นอย่างไร โดยเลือกตัวเลือก 5 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นจริง, อาจจะจริง, ข้อมูลไม่เพียงพอในการลงข้อสรุป, อาจจะเท็จ หรือเป็นเท็จ

2. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ถูกสร้างขึ้นนั้นเป็นไปตามข้อมูลหรือสถานการณืที่มี ลักษณะของแบบทดสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณืมาให้ แล้วมีข้อความตามมา สถานการณืละ 2 – 3 ข้อความ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินข้อความในแต่ละข้อว่า เป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่เป็นไปตามข้อมูลหรือสถานการณืที่มี

3. การนิรนัย เป็นการพิจารณาว่า ข้อสรุปที่ถูกสร้างขึ้นนั้นเป็นไปตามข้อมูลหรือสถานการณืที่มี โดยข้อสรุปนั้นต้องเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผล เป็นไปตามหลักตรรกศาสตร์ ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณืมาให้ 1 ย่อหน้า แล้วมีข้อสรุปตามมา สถานการณืละ 2 – 4 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินข้อความในแต่ละข้อว่า ข้อสรุปที่กำหนดเป็นไปตามสถานการณืหรือไม่

4. การตีความ เป็นการชี้แจงน้ำหนักหลักฐานและการตัดสินเกี่ยวกับลักษณะทั่วไปหรือข้อสรุปที่ถูกสร้างขึ้นนั้นว่า เป็นจริงตามข้อมูลหรือสถานการณ์ที่มี ลักษณะของแบบสอบถามนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปตามมา สถานการณ์ละ 2 – 3 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินข้อความในแต่ละข้อว่า ข้อสรุปที่กำหนดเป็นจริงตามสถานการณ์หรือไม่

5. การประเมินข้อโต้แย้ง เป็นการจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่น่าเชื่อถือและเกี่ยวข้องกับสถานการณ์กับข้อโต้แย้งอื่น ๆ ที่ไม่มีความน่าเชื่อถือและไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ลักษณะของแบบสอบถามนี้มีการกำหนดชุดคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสำคัญมาให้ ซึ่งแต่ละคำถามมีชุดของคำตอบพร้อมเหตุผล จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อโต้แย้งที่กำหนดน่าเชื่อถือหรือไม่

ข้อสอบแต่ละชุดประกอบด้วยคำถามที่เกี่ยวกับการอ่านสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา, แลงการณ์, ข้อโต้แย้ง, การตีความข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ในห้องเรียน หัวข้อในหนังสือพิมพ์ เนื้อหาประกอบด้วย ข้อความที่เป็นกลางและข้อมูลที่ก่อให้เกิดการโต้แย้ง ข้อมูลที่เป็นกลางเกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้ในเนื้อหา เช่น ความรู้วิทยาศาสตร์และการทดลอง ส่วนข้อมูลที่ก่อให้เกิดการโต้แย้ง เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ การเมือง ประเด็นทางสังคม

สำหรับแบบวัดมาตรฐานที่นำเสนอมานี้ จะพบว่ามีรูปแบบที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นแบบสอบปรนัยแบบตัวเลือก หรือการให้สถานการณ์มาให้ในแต่ละความสามารถย่อย และมีข้อคำถามที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยการใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นได้ทั้งในนักเรียนและครู สำหรับการนำมาใช้วัดกับตัวอย่างนั้น ขึ้นกับการเลือกระดับของแบบวัดให้เหมาะสมกับวัยของผู้ทดสอบเอง

2. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบอิงเนื้อหาวิทยาศาสตร์

โดยทั่วไปการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมักจะเป็นสถานการณ์ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ทำให้เมื่อต้องทำการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาเฉพาะ นักวิจัยและนักการศึกษาจึงอาจจะเผชิญกับความยากลำบาก (Tiruneh, Cock, Weldelessie, Elen, & Jassen, 2017) จึงมีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังที่ได้นำเสนอต่อไปนี้

(1) การพัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์

Herpiana and Rosidin (2018) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์ ในหัวข้อการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิกอย่างง่าย โดยแบบวัดนี้เป็นแบบสอบอัตนัย สถานการณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน ในรูปแบบของรูปภาพและเรื่องราว อธิบายสถานการณ์ และการนำเสนอในรูปแบบคำพูด โดยกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน ตัวชี้วัดในการวิจัย ได้แก่ การตีความ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการอนุมาน แสดงตัวอย่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในมิติของการวิเคราะห์ดังนี้

นกฮัมมิงเบิร์ดกำลังขยับปีก ในขณะที่กำลังดูดกินน้ำหวาน ซึ่งนกมีมวล 2 กรัม นกขยับปีก 80 ครั้งต่อวินาที ทำไมนกฮัมมิงเบิร์ดต้องขยับปีก คุณคิดว่าอย่างไร

คำตอบของนักเรียนอาจมีหลากหลาย เพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในการตอบคำถาม นักเรียนต้องมีการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ในธรรมชาติ สร้างโดยขึ้นอยู่กับการสร้างและเรื่องราวเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา (Herpiana & Rosidin, 2018)

(2) การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาฟิสิกส์ การพัฒนาและความตรงในการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องไฟฟ้าและแม่เหล็ก

Tiruneh, Cock, Weldelessie, Elen and Janssen (2017) ทำการวิจัยการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาฟิสิกส์ เป็นข้อคำถาม 20 ข้อคำถาม โดย 18 ข้อเป็นข้อสอบแบบเขียนตอบ อีก 2 ข้อเป็นรูปแบบการตอบแบบบังคับ ใช้เวลา 60 นาที หัวข้อ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาชั้นปี 2 เอกวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 45 คน ตัวชี้วัดในการวิจัย ได้แก่ การให้เหตุผล การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ แสดงตัวชี้วัดในการวิจัยในตารางที่ 1 และตัวอย่างแบบวัดดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดในการวิจัยของ Tiruneh, Cock, Weldelessie, Elen and Janssen (2017)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ตัวชี้วัด
การให้เหตุผล	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินความถูกต้องของข้อมูล - ระบุความคลาดเคลื่อนในการวัด - ตีความผลลัพธ์จากการทดลอง - ป้องกันความกำกวมและตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้อง
การทดสอบสมมติฐาน	<ul style="list-style-type: none"> - ตีความความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร - ระบุข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาสร้างข้อสรุป - ระบุเมื่อข้อกล่าวอ้างสาเหตุสามารถและไม่สามารถสร้าง - สร้างการอนุมานที่ถูกต้องจากข้อมูลที่ให้ - ตรวจสอบ ขนาดตัวอย่าง และเป็นไปได้
การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุส่วนสำคัญในข้อโต้แย้ง - วิพากษ์ความถูกต้อง - ตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล - อ้างอิงข้อกล่าวอ้างที่ถูกต้องจากข้อมูลที่ให้ - ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ขาดหายไปข้อโต้แย้ง
การวิเคราะห์	<ul style="list-style-type: none"> - ทำนายความเป็นไปได้ของสถานการณ์ - ใช้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ - ความคาดหวังคุณค่าในเหตุการณ์กับความเป็นไปได้ - ระบุข้อสรุป (เช่น ข้อสรุปต้องเป็น)
การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ	<ul style="list-style-type: none"> - ระบุตัวเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา - ตรวจสอบกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ - จัดจำลักษณะของปัญหาหรือปัญหาที่วางแผน - ประเมินในปัญหาและตัดสินใจที่มีหลักฐาน

ตัวอย่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในทักษะย่อยของการวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง

ฮันนาทำการทดลองดังต่อไปนี้ เธอนำแท่งแม่เหล็กขั้วบวกไปสัมผัสกับกระป๋องโลหะ ผลการทดลองปรากฏว่า กระป๋องโลหะดึงดูดแท่งแม่เหล็ก ฮันนารู้สึกสับสนกับผลการทดลอง เธอคาดว่า อิเลคตรอนขั้วลบบนโลหะจะสามารถดึงดูดแท่งแม่เหล็ก ในขณะที่นิวคลีไอขั้วบวกจะดีห่างออก และแรงตรงข้ามจะหักลบ ซึ่งหมายถึงกระป๋องยังคงนิ่งเฉย “คุณสามารถสร้างข้อโต้แย้งของฮันนาจากการทดลองได้อย่างไร จงระบุทุกคำอธิบายที่เป็นไปได้”

จุดประสงค์ของข้อคำถาม

ข้อคำถามวัด หนึ่งในทักษะย่อยของการวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง: ระบุส่วนสำคัญในข้อโต้แย้ง และระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ขาดหายไปข้อโต้แย้ง ข้อคำถามนี้ต้องการให้นักเรียนวิพากษ์หรือประเมินค่าข้อโต้แย้งทั่วไป “แรงตรงข้ามที่หักลบ” และระบุข้อโต้แย้งที่ขาดหายไปที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลในตัวเลือกที่กฎของ Coulomb’s law

(3) การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในห้องเรียนแนวใหม่

Bissell and Lemons (2006) สร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ Bloom’s taxonomy ในการอธิบายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัตถุประสงค์ที่เป็นการคิดขั้นสูงและต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า กลุ่มเป้าหมายคือ นักศึกษาจำนวน 150 คน ที่ลงวิชาบทนำชีววิทยาของมหาวิทยาลัยตุ๊ก โดยมีตัวชี้วัดในการวิจัย ได้แก่ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า แสดงตัวอย่างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังนี้

ในยูคาริโอต mRNA ต้องผ่านเยื่อหุ้มนิวเคลียส (เยื่อหุ้มสองชั้น) เข้าไปในไซโทพลาสซึมเพื่อแปลเป็นโปรตีน จากความรู้ที่มีอยู่เดิมเกี่ยวกับโครงสร้างทางเคมีของ mRNA และลิพิดไบเลเยอร์ ให้เลือกภาพต่อไปนี้ที่คุณคิดว่า เป็นโมเดลที่เหมาะสมที่สุดในการเคลื่อนที่ของ mRNA และอธิบายเหตุผลที่เลือก (6 คะแนน)

จากตัวอย่างแบบวัดที่ได้ยกตัวอย่างข้างต้นนั้น พบว่ามีทั้งแบบวัดในสถานการณ์ทั่วไป และแบบวัดอิงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ในการเลือกใช้ควรเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด และเหมาะสมกับตัวอย่างที่ใช้

3. เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ

จากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้เสนอไปข้างต้นพบว่า มีทั้งรูปแบบปรนัยและอัตนัย เมื่อทำการตรวจให้คะแนนแล้ว มีการให้เกณฑ์การแปลความหมายที่ได้จากการสืบค้นไว้ดังนี้

(1) เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบวัดการคิด
อย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวแคลิฟอร์เนีย

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตามแนวแคลิฟอร์เนีย มีการให้คะแนนในภาพรวมและรายองค์ประกอบ รวมทั้งเมื่อได้คะแนนมาแล้วมีการแปลความหมาย (Insight Assessment, 2013) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานตาม
แนวแคลิฟอร์เนีย

ช่วงคะแนน (คะแนน)	ระดับ	ความหมาย
0 – 7	อ่อน	ผู้สอบมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับต่ำ ผลลัพธ์นี้ สอดคล้องกับความพยายามของผู้ทำการทดสอบที่ไม่เพียงพอความเหนื่อย ล้าทางสติปัญญาหรือปัญหาการอ่านหรือความเข้าใจภาษาที่เป็นไปได้
8 – 12	ค่อนข้างอ่อน	ผู้สอบมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับค่อนข้างอ่อน ผลลัพธ์ นี้เป็นการคาดการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับความต้องการด้านการศึกษา และการจ้างงานสำหรับการไต่ตรองการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ไต่ตรอง
13 – 18	พอใช้	ผู้สอบมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับพอใช้ เมื่อถูกส่งเสริม ให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจที่สัมพันธ์ กับการเรียนรู้และการความก้าวหน้าในอาชีพ
19 – 23	ดี	ผู้สอบมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับดี มีศักยภาพ ในด้านการเรียน และการพัฒนาด้านอาชีพ
ตั้งแต่ 24 เป็นต้นไป	ดีมาก	ผู้สอบมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับสูง มีศักยภาพ ในการเรียนรู้และความเป็นผู้นำ

(2) เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอิงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์

ปัจจุบันมีนักวิชาการทำการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่หลากหลาย โดยได้แสดงตัวอย่างเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอิงวิทยาศาสตร์ (Elisanti, Sajidan, & Prayitno, 2018) ดังต่อไปนี้

Elisanti และคณะ (2018) ทำการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน และมีการแปลความหมายคะแนนดังนี้

$$\text{คะแนนในรายองค์ประกอบ} = \frac{\text{คะแนนที่ได้}}{\text{คะแนนเต็มรายองค์ประกอบ}} \times 100$$

ตารางที่ 3 การแปลความหมายของ Elisanti et.al (2017)

ร้อยละคะแนนที่ได้	ความหมาย
86 – 100	ดีมาก
76 – 85	ดี
60 – 75	พอใช้
55 – 59	ต่ำ
ต่ำกว่า 54	ต่ำมาก

จากเกณฑ์และการแปลความหมายข้างต้นพบว่า เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบมาตรฐานและแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอิงเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ มีทั้งการใช้ช่วงคะแนนเพื่อแบ่งระดับ และการใช้ร้อยละเพื่อแบ่งระดับ

การเลือกเกณฑ์และการแปลความหมายของแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด รวมไปถึงลักษณะของแบบวัดด้วย

1.6 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์จำนวนมาก ทั้งนี้ นักวิชาการหลายท่านพิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะ จึงต้องอาศัยการฝึกฝน และปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง (Bailin, 2002; Willingham, 2007; ทิศนา แคมมณี, 2544) นอกจากนี้ความรู้ในเรื่องนี้ยังเป็นสิ่งสำคัญที่ควรฝึกควบคู่กับการคิดชนิดนี้ (Bailin, 2002; Ennis, 2015; Facione, 1990, 2015; Willingham, 2007)

ปัจจุบันงานวิจัยที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีหลากหลาย ทั้งในส่วน of วิธีสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการสอนที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีหลักการในการสืบค้นคือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ไทยในปัจจุบัน โดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธีสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์ 3 วิธี ได้แก่ วิธีสอนแบบทดลอง (Experiment learning) วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case based learning) และวิธีสอนโดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning) โดยเมื่อพิจารณาจาก 3 วิธีสอนแล้วจะได้มาซึ่งลักษณะเฉพาะที่สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สอดคล้องกัน แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบทดลอง (Experiment learning)

วิธีสอนแบบทดลองเป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่ครูวิทยาศาสตร์มักจะใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาต่าง ๆ ที่สามารถทดลองได้ ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนพิจารณาเปรียบเทียบผลการทดลองของตนเองกับเพื่อนต่างกลุ่ม รวมไปถึงร่วมกันวิพากษ์วิจารณ์ความเป็นไปได้ ความถูกต้องในการทดลอง นำมาสู่การสร้างข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน (Zhou, Yan, Zhao, Liu, & Xing, 2012; ทิศนา แคมมณี, 2560)

ลักษณะสำคัญ

1. นักเรียนมีบทบาทในการกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบหรือความรู้ในเรื่องที่ทำการทดลอง โดยครูวิทยาศาสตร์ให้ความรู้ที่จำเป็นต่อการทดลอง
2. นักเรียนได้ลงมือทำการทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นตามขั้นตอนที่กำหนด มีการบันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง

3. ครูและนักเรียนอภิปรายผลการทดลอง และสรุปการเรียนรู้ มีการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ พิจารณาผลการทดลองว่ามีความสอดคล้องกันหรือไม่ และเป็นไปตามทฤษฎีหรือไม่ อย่างไร ร่วมกันอภิปราย และสรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้ดำเนินการในการให้นักเรียนซักถามสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ หรือเป็นคำถามของครูเองต่อผลการทดลองหรือความคิดเห็นของนักเรียน

2. วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case based learning)

กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่สมมติขึ้นจากความเป็นจริง และตอบประเด็นคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้น แล้วนำคำตอบ และเหตุผลที่มาของคำตอบนั้นมาใช้เป็นข้อมูลในการอภิปราย (Allchin, 2013; ทิศนา ขัมมณี, 2560) วิธีสอนโดยใช้กรณีตัวอย่างสามารถส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โดยการที่นักเรียนมีโอกาสนในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง พิจารณาข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้อง ร่วมกันถกคิดในประเด็นต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับกรณีตัวอย่าง นำไปสู่การประเมินค่า และลงข้อสรุปในกรณีตัวอย่างที่ครูยกมาได้อย่างเหมาะสม

ลักษณะสำคัญของวิธีการสอน

1. มีกรณีตัวอย่างที่เป็นเรื่องที่คล้ายกับเหตุการณ์จริง โดยมากมักจะเป็นเรื่องที่เป็นปัญหาสถานการณ์ขัดแย้ง เพราะจะช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียนได้ โดยกรณีตัวอย่างนั้น ผู้สอนอาจนำเรื่องจริงมาเขียนหรืออาจใช้เรื่องจากข่าว หนังสือพิมพ์ รวมถึงสื่อต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ วิทยุทัศน์ เป็นต้น ตัวอย่างกรณีศึกษาเช่น ในการสอนเรื่อง ระบบขับถ่าย อาจยกเรื่อง การดื่มปัสสาวะ รักษาโรค ในการนำเสนอกรณีตัวอย่างนั้น อาจทำได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การพิมพ์เป็นเรื่องราว การเล่าให้ฟัง หรือนำเสนอโดยสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ วิทยุทัศน์ หรืออาจให้ผู้เรียนแสดงบทบาทสมมติก็ได้

2. มีประเด็นคำถามให้พิจารณาหาคำตอบ หลังจากที่มีกรณีตัวอย่างแล้ว ผู้สอนต้องมีการเตรียมประเด็นคำถามสำหรับการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่ต้องการ

3. คำตอบของสถานการณ์นั้น ๆ ควรมีคำตอบที่เป็นไปได้หลากหลาย ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดอย่างชัดเจน เพราะการสอนด้วยวิธีการสอนนี้มีได้มุ่งที่ความถูกต้องของคำตอบ แต่ต้องการให้ผู้เรียนเห็นคำตอบและเหตุผลที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดที่รอบคอบขึ้น ด้วยเหตุนี้ การอภิปรายจึงควรมุ่งความสนใจไปที่เหตุผลหรือที่มาที่ผู้เรียนใช้ในการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ

4. มีการอภิปรายเกี่ยวกับสภาพการณ์ ปัญหา มุมมอง และวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียน และสรุปการเรียนรู้ที่ได้รับ

3. วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning)

วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูวิทยาศาสตร์ทำการยกปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการค้นหาคำตอบ โดยเป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ที่หลากหลาย โดยการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม อาจเป็นการสืบค้นข้อมูล การทดลอง โดยนำผลจากการศึกษามาร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น ถกคิดร่วมกัน นำมาซึ่งการหาทางออกในปัญหานั้น ๆ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ การแนะนำการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนถกคิดกับกระบวนการคิดของตนเอง (Allchin, 2013; Masek & Yamin, 2011; ชนาธิป พรกุล, 2557; ทิศนา แคมมณี, 2560)

ลักษณะสำคัญ

1. มีปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยเป็นปัญหาที่คลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ปัญหามากมายหลายวิธี อาจมีคำตอบได้หลายหลาย โดยเป็นปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน
2. ครูจัดสภาพการเรียนรู้ให้นักเรียนเผชิญปัญหาจริง โดยมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ตั้งคำถาม หรือให้คำแนะนำ ในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผู้เรียนเป็นผู้วิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการแก้ปัญหามากมาย โดยผู้เรียนมีการศึกษา ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สรุป และประเมินผลด้วยตนเอง

จากข้อมูลที่แสดงถึงวิธีสอนข้างต้นจะพบว่า วิธีสอนทั้งสามวิธีมีลักษณะร่วมในการดำเนินการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. มีปัญหาหรือสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเกิดการถกคิด
2. นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มในการนักเรียนต้องมีการวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยข้อมูล อภิปราย สืบค้นข้อมูล หรือทำการทดลอง เปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา จนสามารถที่จะลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับข้อความรู้วิทยาศาสตร์และสถานการณ์ที่กำหนด
3. ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยการตั้งคำถามให้นักเรียนเกิดการถกคิด ล้วงประสบการณ์ความรู้เดิมของผู้เรียนในสถานการณ์หรือปัญหานั้น ๆ

สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูง (Stimulating Higher Order Thinking Skills Model: Stim – HOTS) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบแบบแนะนำเน้นกระบวนการ (Process - Oriented Guided - Inquiry Learning: POGIL) โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 2 รูปแบบ เป็นรูปแบบการสอนที่เป็นการเรียนรู้ในฐานการสืบสอบที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยทั้ง 2 รูปแบบ มีลักษณะสำคัญที่มีความสอดคล้องกับวิธีสอนทั้ง 3 วิธีที่ได้กล่าวไปข้างต้น แสดงรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูง (Stimulating Higher Order Thinking Skills Model: Stim – HOTS)

Saputri et al. (2019) ได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเฉพาะ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูงนี้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีการสืบสอบเป็นฐาน ซึ่งพัฒนามาจากการสืบค้นงานวิจัย และเอกสารที่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ รูปแบบการสอนนี้สามารถส่งเสริมให้นักเรียนคิดผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสื่อสาร และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถพัฒนาการคิดขั้นสูงได้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นปฐมนิเทศ (Orientation) 2) ขั้นการตั้งคำถาม (Questioning) 3) ขั้นการสืบค้นข้อมูล (Information exploration) 4) ขั้นการอภิปราย (Discussion) 5) ขั้นการอธิบาย (Explanation) 6) ขั้นการสะท้อนความคิด (Self – reflection) ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 1) ครู – นักเรียน 2) ครู – นักเรียน – ครู 3) นักเรียนภายในกลุ่ม 4) นักเรียนต่างกลุ่ม และครูต่างกลุ่ม (Saputri et al., 2019) แสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ขั้นตอนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการกระตุ้นทักษะการคิดขั้นสูง

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 ขั้นปฐมนิเทศ (orientation)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้นักเรียนสืบค้น/ สืบหาข้อหรือปรากฏการณ์ เพื่อ สร้างความสนใจของผู้เรียน เชื่อมโยงการคิดระดับต่ำสู่การคิดระดับสูง โดยครูสร้างโครงสร้างทางความรู้ที่เชื่อมโยงองค์ความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ที่กำลังจะเรียน
ขั้นที่ 2 ขั้นการตั้งคำถาม (Questioning)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่มีการระบุปัญหาต่อจากขั้นที่ 1 จากนั้นวิเคราะห์คำถาม เพื่อเป็นคำถามหลัก ซึ่งเป็นคำถามที่มีปัญหา หรือสถานการณ์เป็น ฐานที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด ในขั้นตอนนี้จะสร้างคำถามเชิง วิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่ความเข้าใจในโมโนทัศน์ และนำไปสู่การ ตั้งสมมติฐาน โดยเป็นปัญหาที่หลากหลายตามสถานการณ์ และ ประสบการณ์ของนักเรียนที่มีมาก่อน
ขั้นที่ 3 ขั้นการสืบค้นข้อมูล (Information exploration)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลจากการทำกิจกรรมหรือ ปฏิบัติการ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลทางตรง หรือหาจากแหล่งการเรียนรู้ ออนไลน์ เพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ โดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์จาก ข้อมูลที่มีไปสู่มโนทัศน์ใหม่ อาจทำเป็นกลุ่ม หรือเดี่ยว
ขั้นที่ 4 ขั้นการอภิปราย (Discussion)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่มีการอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นในขั้นที่ 3 โดย ครูใช้คำถามนำ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ซึ่งข้อมูลจากหลาย แหล่งการเรียนรู้ที่แต่ละคน/กลุ่ม สืบค้นมานำมาสนับสนุน/โต้แย้ง ร่วมกัน ซึ่งฝึกการวิเคราะห์ และประเมินค่าข้อมูล
ขั้นที่ 5 ขั้นการอธิบาย (Explanation)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่อธิบายผลจากการอภิปรายข้อมูลในขั้น 4 เพื่อตอบ คำถาม/ ปัญหา/ สถานการณ์ที่ตั้งไว้ และลงข้อสรุป กิจกรรมที่ สามารถทำได้อาจเป็นการนำเสนอ, การจัดเก็ลอรี่ และการพูดคุย สื่อสาร โดยเมื่อนักเรียน 1 กลุ่มนำเสนอผลการสรุป เพื่อนต่างกลุ่ม อาจสนับสนุน/ โต้แย้ง/ แสดงความคิดเห็น หรือข้อมูลย้อนกลับด้วย
ขั้นที่ 6 ขั้นการสะท้อน ความคิด (Self – reflection)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่ปลูกฝังคุณค่าทางศีลธรรม เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ ความซาบซึ้งในพระเจ้า ซึ่งนำไปสู่การกำกับตนเองของผู้เรียน

ตัวอย่างสถานการณ์ในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูสามารถกำหนดสถานการณ์ “การตีพิมพ์สวาทสามารถรักษาโรคได้จริงหรือไม่” โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบทั้ง 6 ขั้นตอนนั้น ทำให้นักเรียนเกิดมุมมองต่อสถานการณ์นั้นอย่างหลากหลาย สามารถวิเคราะห์ ประเมินค่าความน่าเชื่อถือ ความเป็นไปได้ของข้อมูลต่าง ๆ มีโอกาสในการวิพากษ์ข้อมูลร่วมกัน นำไปสู่การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบแบบแนะนำเน้นกระบวนการ (Process - Oriented Guided - Inquiry Learning: POGIL)

Irwanto, Saputro, Rohaeti, and Prodjosantoso (2018) ทำการสังเคราะห์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการสืบสอบแบบแนะนำเน้นกระบวนการ (Process - Oriented Guided - Inquiry Learning: POGIL) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการสอนดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการสอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอน	ลักษณะการจัดการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 ขั้นสำรวจ (Exploration)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4 คน ร่วมกันวิเคราะห์คำถามและข้อมูลที่หลากหลาย ทำการตั้งและทดสอบสมมติฐาน อธิบาย และทำความเข้าใจ นำไปสู่การทำความเข้าใจในโมโนทัศน์
ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างโมโนทัศน์ (Concept Invention)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนทำการสร้างคำทำนายหรือข้อสรุป โดยครูให้นักเรียนรายงานผลการสืบค้น และเพื่อนในห้องจะเป็นผู้ซักถาม
ขั้นที่ 3 ขั้นการประยุกต์ (Application)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง รวมไปถึงการวิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม จากนั้นนักเรียนจะได้พบกับคำถามที่เน้นการคิดขั้นสูง
ขั้นที่ 4 ขั้นการประเมินตนเอง (Self - Evaluation)	ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนประเมินค่า และสะท้อนผลการเรียนรู้ สิ่งใดที่นักเรียนทำสำเร็จ และสิ่งใดที่ไม่สำเร็จ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองในการเรียนรู้ครั้งถัดไป

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 2 รูปแบบ พบว่ามีลักษณะเฉพาะที่สอดคล้องกัน ดังนี้

1. มีประเด็น สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบในประเด็นหรือสถานการณ์นั้น
2. นักเรียนมีการตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีการแสดงความคิดเห็น ถกคิด อภิปรายร่วมกันจากข้อมูลที่ได้จากการรวบรวม จนสามารถที่จะลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม
3. ครูมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนถกคิด ตรวจสอบการคิดของตนเอง

สำหรับแนวคิดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้นำเสนอ 2 แนวคิด โดยเป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และมีงานวิจัยที่ทำการศึกษาผลจากการใช้แนวคิดเหล่านี้ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทประเทศไทย ได้แก่ แนวคิด สะเต็มศึกษา (STEM Education) และประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific issue) แสดงรายละเอียดดังนี้

1. ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socioscientific issue)

การใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการสนทนา อภิปราย และโต้แย้งร่วมกัน โดยเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการขัดแย้งในธรรมชาติ โดยกระบวนการอภิปรายของนักเรียนต้องมีการให้เหตุผลเชิงจริยธรรม หรือการประเมินค่าทางจริยธรรมที่นำมาสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของประเด็นนั้น (Zeidler & Nichols, 2009)

ลักษณะสำคัญ

1. ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับหลักฐานและข้อโต้แย้งในประเด็นนั้น และเชื่อมโยงกับจริยธรรม นักเรียนใช้เวลาในการทำความเข้าใจและประเมินค่ามุมมองที่หลากหลายจากประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่ครูกำหนดมากกว่าการอ่านแบบผิวเผิน ดังนั้นประเด็นที่ครูนำมาให้นักเรียนพิจารณาควรเป็นประเด็นที่มาจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ที่เป็นข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์และมุมมองของคนในชุมชนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการพิจารณาข้อมูลที่เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และข้ออ้าง (claims) ได้

2. บทบาทของครู ในขณะที่นักเรียนพิจารณาหลักฐานที่มีข้อโต้แย้งที่หลากหลายจากประเด็นที่ครูกำหนด ครูควรมีการให้นักเรียนโต้แย้งหรืออภิปรายระหว่างมุมมองของนักเรียนและข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างเช่น ครูวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ SSI ควรพิจารณาเลือกใช้ประเด็นที่มาจากการวิจัยหรือข้อมูลในปัจจุบัน เพื่อให้เกิดการอภิปรายในห้องเรียน ผ่านการใช้คำถามที่หลากหลาย เช่น ญาณวิทยา (epistemological) ประเด็นเฉพาะ (issue-specific) การพิจารณาในมุมมองที่หลากหลาย (role reversal) และการให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับศีลธรรม (moral reasoning probes) เป็นต้น ความสำคัญของการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้กิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

3. บทบาทของนักเรียน การจะสอนโดยใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม ครูวิทยาศาสตร์ต้องกระตุ้นให้เกิดความท้าทายในการให้เหตุผลทางศีลธรรมของนักเรียน และในกระบวนการนี้ กรณีที่นำมาควรเป็นกรณีที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนและสอดคล้องกับความสนใจของแต่ละบุคคล หลักในการแข่งขันเพื่อความเข้าใจและความเชื่อมโยงคือ ความเชื่อหลัก วิทยาศาสตร์เทียม และการขาดประสบการณ์ส่วนบุคคลด้านการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ความท้าทายของครูวิทยาศาสตร์คือ การให้นักเรียนปรับเปลี่ยนมุมมองความเชื่อของตนที่มีต่อประเด็นที่ครูยกมา โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญกับมุมมองใหม่ในประเด็นนั้น อุปสรรคในการที่นักเรียนจะประสบความสำเร็จคือ ความเชื่อทางจริยธรรม ความเข้าใจผิดทางวิทยาศาสตร์ การขาดประสบการณ์ร่วมในสถานการณ์ การขาดองค์ความรู้ การไม่ได้ใช้การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และการใช้อารมณ์ หน้าที่ของครูคือ เปิดโอกาสที่ให้นักเรียนเชื่อมโยงระหว่างความเชื่อส่วนบุคคล กับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ สิ่งที่นักเรียนต้องมีในการเรียนรู้คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การโต้แย้งที่สร้างสรรค์ และความประณีตประนอม

2. แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การสอนแบบบูรณาการข้าม กลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสาน เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน (Bybee, 2010; M. E. Sanders, 2008)

แนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โดยการเรียนรู้มีกระบวนการในการหาแนวทาง วิธีการ หรือคำตอบเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน กระบวนการในการแก้ปัญหานั้น นักเรียนต้องมีการระดมสมอง อภิปราย วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล ประเมินค่าแนวทาง หรือวิธีการร่วมกัน นำมาสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยการอำนวยความสะดวกของครูวิทยาศาสตร์ในการให้คำแนะนำ ตั้งคำถามให้นักเรียนพิจารณาแนวทาง การตัดสินใจต่าง ๆ กระบวนการเหล่านี้จะนำไปให้นักเรียนเกิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

ลักษณะสำคัญ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่างการเรียนรู้
2. มีการท้าทายผู้เรียนให้ได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด โดยนักเรียนเป็นผู้หาคำตอบหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง เปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา
3. สถานการณ์หรือปัญหานั้นมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือการ ประกอบอาชีพในอนาคต
4. ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้คำแนะนำในการแสวงหาความรู้ ตั้งคำถามให้นักเรียนพิจารณา ถกคิด

จากแนวคิดที่ผู้วิจัยได้เสนอไปนั้น พบว่า มีความสอดคล้องกันในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. มีประเด็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้ทำการหาวิธีการ หรือคำตอบในประเด็นหรือสถานการณ์นั้น
2. นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการในการหาคำตอบ วิธีการแก้ไขประเด็นหรือสถานการณ์นั้น ด้วยการสืบค้นข้อมูล สร้างหรือออกแบบสิ่งประดิษฐ์ โดยต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มผ่านการวิเคราะห์ ประเมินค่า วิพากษ์วิจารณ์ นำมาสู่การลงข้อสรุป
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ มีการตั้งคำถาม การเสนอข้อมูลที่ให้นักเรียนได้พิจารณาประเด็นต่าง ๆ อย่างหลากหลายแง่มุม

จากวิธีสอน รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการสอนที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้นำเสนอไปข้างต้น เมื่อพิจารณาลักษณะสำคัญของทั้งสามส่วนพบว่ามีความสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจึงทำการสังเคราะห์เป็นลักษณะสำคัญของการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สถานการณ์ที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กรณีที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูลในด้านความน่าเชื่อถือ และความเป็นไปได้อย่างลึกซึ้งในหลากหลายมุมมอง เกิดการวิพากษ์ข้อมูลในหลากหลายแง่มุม ก่อให้เกิดการอภิปราย และลงข้อสรุป หรือตัดสินใจด้วยตนเองตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างเช่น การต้มน้ำคลอรีนฆ่าเชื้อโรค การบริโภคสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม, การต้มน้ำปัสสาวะรักษาโรค เป็นต้น โดยสถานการณ์ที่ครูนำมาใช้นั้น ต้องเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์และระดับความเข้าใจของนักเรียน (Willingham, 2007)

กรณีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2. แนวทางการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่

1) ครูควรกระตุ้นผู้เรียนให้คิดตั้งคำถาม หรือเป็นคำถามของครูเองที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ต้องการคิดค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยการเสาะแสวงหาข้อมูล รวบรวมข้อเท็จจริง ตรวจสอบข้อมูล วิเคราะห์ ตีความ ประเมินค่าความเป็นไปได้ ความน่าเชื่อถือของข้อมูล และหาข้อสรุปเพื่อใช้ในการตัดสินใจ ควรเป็นคำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดการถกคิดกับสิ่งที่นักเรียนได้ลงความคิดเห็น

2) ครูควรให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ทางการเรียนรู้ที่หลากหลายตามประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจเดิมของตน โดยสถานการณ์นั้นกระตุ้นให้นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานด้วยตนเองผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบตามความสนใจ และความรู้ ครูจึงต้องมีการล้างประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมที่สอดคล้องได้

3) ครูควรส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันแก้ปัญหา เปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการวิพากษ์ วิจารณ์ในประเด็นต่าง ๆ ร่วมกัน เพื่อให้มีมุมมองที่หลากหลายต่อสถานการณ์ที่ต้องมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4) ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พูดถึงความคิดและลงมือกระทำตามความคิดของตนเอง ถกคิดร่วมกัน

5) ครูสามารถเชื่อมโยงการคิดอย่างมีวิจารณญาณเข้ากับเนื้อหาในบทเรียน

ในการจัดการเรียนรู้ที่ครูต้องการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ครูควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ เนื้อหา รวมไปถึงภูมิหลังของนักเรียน ทั้งประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจเดิมของนักเรียน จากนั้นเลือกวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนที่สอดคล้องตามประเด็นที่กำหนด

สำหรับลักษณะสำคัญของการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ได้วิเคราะห์ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์ลักษณะมาใช้ในการสร้างข้อคำถามในแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และวิเคราะห์ผลในการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ต่อไป

ในการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น เป็นเรื่องสำคัญที่ผู้วิจัยควรมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่ว่าจะเป็นนิยาม กระบวนการคิด เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมิน และการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยจึงได้ทำการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังที่แสดงไว้ข้างต้น อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้จะใช้เป็นพื้นฐานในการพิจารณานิยาม กระบวนการคิด เครื่องมือที่ใช้ในการวัดประเมิน การจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ครูวิทยาศาสตร์มีในการวิจัยระยะที่ 2

ผู้วิจัยนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในส่วนต่อไป

2. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.1 นิยามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ พบว่า มีคำสำคัญที่ใกล้เคียงกันในภาษาไทย ได้แก่ สมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2558) ส่วนคำสำคัญภาษาอังกฤษที่พบ ได้แก่ Instructional competencies, Science teaching competencies (Buatip, Chaivisuthangkura, & Khumwong, 2019) ทั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเสนอนิยามของนักวิชาการเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2553) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญ ในการนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สู่การปฏิบัติ ทั้งนี้การที่ผู้เรียนจะมีคุณภาพและบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจ สิ่งที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนรู้ โดยมีหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรมจริยธรรม เลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม สามารถประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา และจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

ในบริบทการศึกษาวิทยาศาสตร์ National Science Teachers Association: (NSTA, 2003) ได้กำหนดมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ โดยมาตรฐานทักษะทั่วไปในการสอนกล่าวว่า ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่หลากหลายสำหรับผู้เรียน โดยครูสร้างผู้เรียนให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์เดิมทางวิทยาศาสตร์ และคุณลักษณะของผู้เรียนที่สามารถสำรวจและเรียนรู้ด้วยตนเองในอนาคต ครูวิทยาศาสตร์จึงควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ส่งเสริมการคิดของผู้เรียน มีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนให้ทำงานร่วมกันอย่างร่วมมือรวมพลัง สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางจิตใจและสังคม

สสวท. (2545) ได้กำหนดมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาคุณภาพของครูด้านความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนการสอนให้ได้มาตรฐานตามนโยบายการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างก้าวหน้าและเป็นไปตามสากล เมื่อพิจารณามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้นั้น ความสามารถที่ครูวิทยาศาสตร์พึงมีนั้นได้แก่ ความสามารถของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนพัฒนาสติปัญญา เพื่อผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล และเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง สร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้เชิงบวก มีทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ พัฒนาหน่วยการเรียนรู้หรือแผนจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียนและบริบททางสังคม มีการวัดประเมินผลพัฒนาการของผู้เรียน

จากนิยามข้างต้น ทั้งสามองค์กรให้นิยามที่สอดคล้องกันในประเด็นดังต่อไปนี้ ความสามารถของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการส่งเสริมด้านการคิดของผู้เรียน จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมการได้มาซึ่งความรู้ของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ นอกจากนี้มีส่วนร่วมที่กระทรวงศึกษาธิการ (2553) และสสวท. (2545) ให้ความสำคัญสอดคล้องกันคือ ควรมีการวัดประเมินที่หลากหลาย ส่วนที่เพิ่มเติมโดย NSTA (2003) คือการทำงานร่วมกันอย่างร่วมมือรวมพลัง ส่วนสสวท. (2545) มีการเพิ่มเติมเรื่องความสามารถของครูในการพัฒนาทักษะการสื่อสาร

จากข้อความดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำนิยามของสามองค์กรที่สอดคล้องกันมาเป็นส่วนตั้งต้นในการกำหนดนิยามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ซึ่งหมายถึง ลักษณะและพฤติกรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการส่งเสริมด้านการคิดของผู้เรียน จัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถใช้สื่อและเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมการได้มาซึ่งความรู้ของนักเรียน มีการวัดประเมินที่หลากหลายอย่างเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้ไม่ได้มุ่งศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ แต่มุ่งศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของทั้งสองความสามารถ พบว่ามีความสัมพันธ์กัน โดยการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมนำมาสู่การพัฒนาการคิดได้ และหากครูประยุกต์การจัดการเรียนรู้นั้นสู่เนื้อหาที่ต้องมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสม อาจจะสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ด้วย แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นมีความเฉพาะเจาะจงมากกว่า เนื่องจากเจาะลึกถึงสถานการณ์ที่ต้องมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทห้องเรียน วิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่เพียงการเรียนการสอนที่เน้นความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพียงเท่านั้น ดังนั้นก่อนที่จะนิยามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ต้องมีการทำความเข้าใจถึงนิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแนวทางในการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยนี้ก่อน

นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยนี้หมายถึง กระบวนการคิดที่ผ่านการพิจารณา วิเคราะห์ และประเมินค่าข้อมูลหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การลงข้อสรุปอย่างเหมาะสมตามกระบวนการคิดที่ผ่านการพิจารณาเป็นอย่างดีแล้ว (Ennis, 2015; Facione, 2015; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นมีลักษณะสำคัญในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์มาดังนี้ มีการนำเสนอกรณีที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูลในด้านความน่าเชื่อถือ และความเป็นไปได้อย่างลึกซึ้งในหลากหลายมุมมอง เกิดการวิพากษ์ข้อมูลในหลากหลายแง่มุม ก่อให้เกิดการอภิปราย และลงข้อสรุป หรือตัดสินใจด้วยตนเองตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ทางการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดตั้งคำถาม คิดค้นหาคำตอบ ด้วยการตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานด้วยตนเองผ่านการพิจารณาอย่างรอบคอบตามความสนใจ มีการเสาะแสวงหาข้อมูลรวบรวมข้อเท็จจริงจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ มีการใช้คำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมกันแก้ปัญหา เปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงคิดผ่านการเขียนแสดง

ความรู้สึก การสะท้อนคิด นำไปสู่การวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปเกี่ยวกับสถานการณ์นั้น นอกจากนี้ครูควรเชื่อมโยงการคิดอย่างมีวิจารณญาณเข้ากับเนื้อหาในวิชาเรียนและบทเรียน

จากนิยามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ นิยามของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแนวทางในการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวข้างต้น นำมาสู่นิยามของ **ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ** ในงานวิจัยนี้ หมายถึง ลักษณะและพฤติกรรมของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ อีกทั้งเป็นความสามารถในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้และนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม สามารถเลือกรูปแบบในการวัดประเมินที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน นั่นคือส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักฐานข้อมูลในสถานการณ์นั้น สามารถสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิด นำไปสู่การเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.2 ประเด็นในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

จากนิยามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้บุคคลสามารถบรรลุนิยามนั้นได้ จึงควรมีประเด็นที่ศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้วิจัยนำเสนอประเด็นในการศึกษาของ นักการศึกษา/องค์กรการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 ท่าน ดังต่อไปนี้

หากเริ่มต้นจากกระทรวงศึกษาธิการ (2553) ที่กำหนดบทบาทของครูที่ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพที่แสดงถึงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครู โดยแบ่งเป็น 2 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่ การสำรวจประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน และการบูรณาการและการถ่ายทอดความรู้ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การสำรวจประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน หมายถึง การที่ครูผู้สอนคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน โดยการที่ครูผู้สอนใช้เวลาในการเรียนรู้และให้โอกาสกับผู้เรียนในการค้นพบวิธีการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่าและความหมายต่อผู้เรียน โดยครูควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน โดยครูควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน และสนองความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีพัฒนาการที่เป็นไปตามความสามารถ และเต็มตามศักยภาพของแต่ละคน

2. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ ที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

2) การบูรณาการและการถ่ายโยงความรู้ หมายถึง การที่ครูบูรณาการสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน นำไปประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ และสามารถแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงในการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยครูควรปฏิบัติดังนี้

1. ออกแบบหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองและเน้นคุณธรรม นำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดของหลักสูตร

2. จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

3. จัดเตรียม และเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้

4. ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา แลระดับพัฒนาการผู้เรียน

5. วิเคราะห์ผลการประเมิน เพื่อนำผลมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตนเองด้วยกระบวนการวิจัย

NSTA (2003) กล่าวถึง มาตรฐานสำหรับการเตรียมครูวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยได้กำหนดมาตรฐานที่ครูพึงมี เมื่อพิจารณามาตรฐานทักษะการสอนทั่วไป โดยสิ่งที่ครูพึงปฏิบัติในการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1) มีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนานักเรียนที่มีความแตกต่างกันทางด้านทักษะ และระดับความเข้าใจ

2) ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความต้องการ ความสนใจ ภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน

- 3) จัดการและส่งเสริมให้นักเรียนให้ทำงานร่วมกันอย่างร่วมมือร่วมพลัง โดยวิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่ม
- 4) ใช้เครื่องมือ เทคโนโลยี ไม่เพียงแค่คอมพิวเตอร์เท่านั้น เพื่อการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล และสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน
- 5) เข้าใจพื้นฐานของนักเรียน ไม่ว่าจะเป็นความเชื่อดั้งเดิม ความรู้ ประสบการณ์ และความสนใจของผู้เรียน
- 6) สร้างสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ทั้งความปลอดภัยทางจิตวิทยาและสังคม

สสวท. (2545) ได้กำหนดมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาคุณภาพครูผู้สอนให้เป็นผู้มีความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐานตามนโยบายการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าได้ทัดเทียมกับนานาชาติเป็นไปตามมาตรฐานสากล โดย 10 มาตรฐานนั้นแสดงรายละเอียดดังนี้

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครูมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยโครงสร้างเนื้อหาตามหลักสูตรและสาระความรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา วางแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดภาระงานที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียน ใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ และการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียน เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้สาระการเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน จัดบรรยากาศห้องเรียนให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 2 การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีคุณธรรมและมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตนเอง

ครูเข้าใจสาระการเรียนรู้/มาตรฐานการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้/มาตรฐานการเรียนรู้ทั้งด้านวิชาการ คุณธรรม จริยธรรม ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเป็นผู้ที่เฝ้าหาโอกาสในการพัฒนาวิชาชีพของตนเอง

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

ครูเข้าใจและสามารถจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ สามารถจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดระดับสูง ด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดตัดสินใจ และการแก้ปัญหาเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

ครูเข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียนและใช้ความแตกต่างดังกล่าวเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาโอกาสในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน

มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ครูเข้าใจและใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย มอบหมายให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นที่ประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดตัดสินใจ และการแก้ปัญหาเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ

ครูเข้าใจถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน และสามารถสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันในทางบวก เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้และแรงบันดาลใจ

มาตรฐานที่ 7 พัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้

ครูมีทักษะการสื่อสารและสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียน และการแสดงออก ใช้วิธีการสื่อสาร ใช้เทคโนโลยี เพื่อกระตุ้นให้มีการสืบเสาะหาความรู้ตามสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้และการวางแผนการสอน

ครูพัฒนาหลักสูตรที่อยู่บนพื้นฐานของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ครูใช้วิธีการประเมินผลตามสภาพจริงและนำผลการประเมินไปใช้เพื่อยืนยันถึงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทั้งทางสติปัญญา สังคม และร่างกาย

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

ครูส่งเสริมความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในสถานศึกษา ผู้ปกครอง และองค์กรในชุมชนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

จากประเด็นในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ได้กล่าวไปข้างต้นนั้น จะพบว่า มีส่วนทั้ง 3 องค์กรกล่าวสอดคล้องกันในประเด็นต่าง ๆ คือ ครูที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ควรมีความเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ มีการเลือกใช้สื่อและเทคโนโลยีในการสอนและการได้มาซึ่งข้อมูลความรู้ที่เหมาะสม อีกทั้งกระทรวงศึกษาธิการ (2553) และ สสวท. (2545) ให้ความสำคัญไปที่การวัดประเมินผู้เรียนอีกด้วย

นอกจากความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้วนั้น งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งนี้จากการตรวจสอบเอกสารพบว่า มีงานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในครูสังคมศึกษา แสดงรายละเอียดดังนี้

พัชรพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวຍ, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ และวีรยุทธ ปลายเล็ก (2559) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการโค้ชเพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูสังคมศึกษาที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษา โดยได้ระบุความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูสังคมศึกษาดังนี้

1) การเขียนแผนการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ โดยครูสามารถเขียนได้ครบองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สารเนื้อหาที่สอนตรงตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

2) พฤติกรรมการปฏิบัติที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง พฤติกรรมหรือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่

1. ดำเนินการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้
2. อธิบายสาระความรู้ตามลำดับ ชัดเจน เข้าใจง่าย
3. ใช้เทคนิควิธีสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. ให้เวลาแก่ผู้เรียนในการฝึกคิด และตัดสินใจเพื่อตอบคำถาม
5. ใช้คำถามที่ส่งเสริมความรู้ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบอย่างทั่วถึง
6. ใช้คำถามหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ครอบคลุมองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์แยกแยะการตีความ/แปลความ/การอธิบาย/ทำนาย และการลงข้อสรุป
7. ใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้และการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
8. ประเมินการเรียนรู้ในระหว่างเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน
9. ประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระหว่างเรียนและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน
10. ศึกษา วิเคราะห์ และนำผลการประเมินการจัดการเรียนรู้ในครั้งก่อนมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของประเด็นในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของพัชรพร ศุภกิจและคณะ (2559) ข้างต้น พบว่า ทั้งสองส่วน มีการกล่าวถึงการใช้สื่อการสอน และการวัดประเมินเช่นกัน ผู้วิจัยจึงนำทั้ง 2 ส่วนมาผนวกกันเป็นประเด็นในการศึกษาที่ใช้ในงานวิจัยนี้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยมีการเพิ่มเติมประเด็นความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

สรุปประเด็นในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณในงานวิจัยนี้ได้ 4 ประเด็น ดังนี้

**1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณ** หมายถึง ความสามารถของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการตั้งคำถามที่
 กระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูลในหลากหลายแง่มุม สามารถนำไปสู่ลงข้อสรุปหรือการ
 ตัดสินใจอย่างเหมาะสม และเป็นคำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดการถกคิดในการลงความเห็นของตนเอง
 ต่อกรณีที่เชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการตั้งคำถาม
 ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นต้องมีความหลากหลายสอดคล้องกับประสบการณ์ ความรู้
 ความเข้าใจเดิมของผู้เรียนที่แตกต่างกัน และเหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้น ในการเรียนรู้เรื่องหนึ่ง
 ๆ ผู้เรียนแต่ละคนอาจมีประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกัน โดยการจัดการเรียนรู้นั้น ครูสามารถใช้วิธี/
 รูปแบบ/ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แตกต่างกันออกไปตาม
 สถานการณ์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูล ลงข้อสรุป นำไปสู่การเกิดการ
 คิดอย่างมีวิจารณญาณ อาทิเช่น วิธีสอนแบบกรณีศึกษา, วิธีสอนแบบอภิปรายกลุ่มย่อย โดยใน
 ระหว่างการอภิปรายครูอาจใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่ การเรียนรู้แบบหวมก 6 ใบ, การคิด
 คู่, การเขียนรอบวง, การพูดรอบวงร่วมด้วย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ ประเมินค่า
 ข้อมูล ลงข้อสรุป นำไปสู่การเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ยกตัวอย่างเช่น ในการสอนที่ครูต้องการให้นักเรียนพิจารณาว่า การต้มน้ำ
 คลอโรฟิลล์มีประโยชน์ต่อร่างกายจริงหรือไม่ หากในห้องเรียน มีนักเรียนที่มีประสบการณ์ตรงที่
 หลากหลาย ทั้งที่เคยและไม่เคยต้มน้ำคลอโรฟิลล์มาก่อน ดังนั้นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่
 ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์นี้ ครูอาจให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลร่วมกัน จากนั้นนำข้อมูลนั้นมารวบรวมกัน
 อภิปรายแบบคิดคู่ จับคู่ให้นักเรียนที่เคยและไม่เคยต้มน้ำ การจัดกิจกรรมเช่นนี้จะทำให้นักเรียนที่มี
 ประสบการณ์เดิมว่าการต้มน้ำคลอโรฟิลล์มีประโยชน์ได้มีมุมมองที่หลากหลายมากขึ้น และนักเรียน
 ที่ไม่เคยมีประสบการณ์จะได้เรียนรู้ข้อมูลใหม่ร่วมกัน โดยนักเรียนทั้งสองกลุ่มจะสามารถลงข้อสรุปได้
 อย่างถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์หลังจากผ่านการสอนของครู

2) การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครู
 ในการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่นำไปสู่สถานการณ์ที่นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ประเมินค่า ลงข้อสรุปจาก
 หลักฐานข้อมูลที่ครูเตรียมให้ เพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยสื่อที่ครูใช้อาจเป็นภาพ
 เรื่องราว แนวคิด หรือสถานการณ์หรือสื่อเคลื่อนไหวที่ถูกต้องตามเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีความ
 น่าเชื่อถือ และเหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียนด้วย

3) การวัดประเมินผลที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการออกแบบและใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ โดยเป็นการวัดและประเมินผลจากการแสดงออกถึงกระบวนการคิดของนักเรียน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปต่อปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์เช่นนั้น รวมไปถึงส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันวิพากษ์ข้อมูล ในแง่ความน่าเชื่อถือ ความเป็นไปได้ของข้อมูลอย่างรอบคอบ นอกจากนี้ครูควรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่สอดคล้องกับการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นักเรียนได้

4) การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของครูในการเสริมแรงทางบวกทั้งภายในและภายนอกต่อการที่นักเรียนแสดงออกถึงความคิด การให้เหตุผลของตนเองออกมาว่า เพราะเหตุใดจึงวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปจากหลักฐานที่ได้รับออกมาเช่นนั้น เป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมไปถึงความสามารถของครูในการส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในสถานการณ์ที่ต้องมีการวิเคราะห์ ประเมินค่า ลงข้อสรุปเกี่ยวกับหลักฐานข้อมูลในสถานการณ์วิทยาศาสตร์นั้น ๆ นำไปสู่การเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. เครื่องมือในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การศึกษาระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้พบว่า เครื่องมือที่ใช้มักเป็นแบบสอบถาม ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาของวศิน ชูชาติ (2559) ที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี รวมไปถึงในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ งานวิจัยของทิพวรรณ สุวรรณ, สุริศักดิ์ ประสานพันธ์, วาริรัตน์ แก้วอุไร และวิเชียร อ่างโสมถิสกุล (2559) ที่ใช้แบบสอบถามความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเป็นแบบสอบถามรูปแบบมาตรฐานค่าที่ครูเป็นผู้ทำแบบสอบถามด้วยตนเอง แสดงดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบสอบถามความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของวศิน ชูชาติ (2559)

คำชี้แจง ให้เลือกตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด						
	5	หมายถึง	ท่านเห็นด้วยมากที่สุด			
	4	หมายถึง	ท่านเห็นด้วยมาก			
	3	หมายถึง	ท่านเห็นด้วยปานกลาง			
	2	หมายถึง	ท่านเห็นด้วยน้อย			
	1	หมายถึง	ท่านเห็นด้วยน้อยที่สุด			
ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ						
1	แผนการจัดการเรียนรู้ของท่านประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดของผู้เรียน					
2	ท่านออกแบบการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้คิดวิเคราะห์ด้วยเหตุและผล					
3	ท่านมีเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการถ่ายทอดความคิดผ่านการอธิบายหรือการปฏิบัติ					
4	ท่านได้ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การวิเคราะห์สาเหตุ ค้นหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา สรุปคำตอบ					

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของแบบทดสอบความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูคณิตศาสตร์ (สุangkan์ แจ่มสูงเนิน, วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2557) แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูสังคมศึกษา (พัชรพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวาย, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ และวีรยุทธ พลายเล็ก, 2559) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ (สิทธิพล อาจอินทร์ และคณะ, 2550) ทั้งนี้ในการเลือกใช้เครื่องมือการวิจัยควรเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวัด และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล โดยเครื่องมือที่ใช้ควรให้ข้อมูลที่เที่ยงตรงตามความเป็นจริง

จากการศึกษาเครื่องมือการวิจัยข้างต้น พบว่า มีทั้งเครื่องมือที่ได้มาซึ่งข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาวัตถุประสงค์การวิจัยและจำนวนตัวอย่างที่ใช้ของงานวิจัยในระยะที่ 1 ผู้วิจัยต้องการข้อมูลเชิงปริมาณสำหรับการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ จากตัวอย่างเครื่องมือข้างต้น การใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบที่ได้ข้อมูลเชิงปริมาณจึงมีความสอดคล้องกับงานวิจัยนี้มากกว่า นอกจากนี้ผู้วิจัยพิจารณาว่าการใช้แบบทดสอบมีความเหมาะสมกว่าแบบสอบถาม เนื่องจากการใช้แบบสอบถามเป็นลักษณะของการประเมินตนเองของครู

จากการศึกษาเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า แบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ (Situational judgement test) เป็นแบบวัดที่ใช้ในการพยากรณ์ประสิทธิภาพในการทำงานในรูปแบบสถานการณ์ โดยผู้ทำแบบวัดจะได้พบกับสถานการณ์ที่หลากหลายที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ต้องเผชิญในสถานการณ์จริง ผู้ทำแบบวัดจะต้องพิจารณาว่าจะปฏิบัติตนอย่างไรในสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งการตอบสามารถตอบได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นตัวเลือก (ตัวอย่าง เลือกตัวเลือกที่ตรงกับพฤติกรรมที่คาดว่า ตนเองจะปฏิบัติ), แบบประมาณค่า (ตัวอย่าง ระบุค่าให้กับแต่ละข้อคำถามที่พิจารณาแล้วว่า เป็นพฤติกรรมที่มีประสิทธิภาพ) เป็นต้น ซึ่งการตรวจจะทำการเทียบกับเฉลย (Weekley & Ployhart, 2013) ในงานวิจัยต่าง ๆ ใช้แบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ในบริบทที่ต่างกันออกไป แสดงตัวอย่างดังต่อไปนี้

Klassen and Kim (2018) ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์ข้อหนึ่ง เพื่อพัฒนาแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ ในการคัดเลือกครูในโปรแกรม initial teacher education (ITE) และศึกษาความสัมพันธ์ของแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์และการวัดรูปแบบอื่น การวิจัยระยะที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลคือ ครูที่มีประสบการณ์ในการสัมภาษณ์ครูใหม่ และเคยสังเกตการณ์การสอนครูใหม่จำนวน 19 ท่าน โดยผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ครูจำนวน 19 ท่าน เพื่อนำข้อมูลมาออกแบบแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์จำนวน 25 สถานการณ์ โดยแต่ละข้อมีตัวเลือกจำนวน 4 ตัวเลือก และเกณฑ์การให้คะแนน เป็นแบบประมาณค่า 4 ระดับ ได้แก่ ไม่เหมาะสม (inappropriate), ค่อนข้างไม่เหมาะสม (somewhat inappropriate), ค่อนข้างเหมาะสม (somewhat appropriate), และเหมาะสม (appropriate) การให้คะแนนเป็นดังนี้ ตอบถูกทุกส่วนได้ 3 คะแนน, ตอบผิด 1 ส่วนได้ 2 คะแนน, ตอบผิด 2 ส่วนได้ 1 คะแนน, ตอบผิด 3 ส่วนได้ 0 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 300 คะแนน จากนั้นนำแบบวัดนี้ไปทดลองใช้ในระยะที่ 2 ผู้ให้ข้อมูล

คือ ผู้สมัครออนไลน์จำนวน 3,341 คน เมื่อได้ผลการทดลองใช้แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ทำการปรับแก้ไขแล้วนำมาใช้กับผู้ให้ข้อมูลจำนวน 587 คนในระยะที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า คะแนนที่ได้จากแบบวัดนี้มีความสัมพันธ์กับการทดสอบรูปแบบอื่น เช่น การสัมภาษณ์, การทดสอบสอน เป็นต้น แสดงตัวอย่างแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ของ Klassen and Kim (2018) ดังตารางที่ 6 ตารางที่ 6 ตัวอย่างของแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ของ Klassen and Kim (2018)

คุณกำลังสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และคุณกำลังอธิบายหัวข้อหนึ่งบนกระดาน ทันใดนั้นคุณลืมสิ่งที่คุณกำลังจะพูด ในขณะที่คุณหยุดคิด นักเรียนหญิงคนหนึ่งที่นั่งแถวหน้าหัวเราะและพูดขึ้นเบา ๆ ว่า “ครูไม่ได้เรื่องเลย!” แต่มีเพียงคุณและนักเรียนที่นั่งข้างนักเรียนหญิงคนนั้นที่ได้ยิน จากสถานการณ์ข้างต้น ประเมินค่า (rate) ของแต่ละตัวเลือกเกี่ยวกับสิ่งที่คุณควรปฏิบัติในฐานะครูใหม่	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
1. เจ็บและให้นักเรียนคนนั้นออกจากห้องไป				
2. บอกกับนักเรียนหญิงคนนั้นเบา ๆ ว่า คำพูดของเธอไม่เหมาะสม และอธิบายสิ่งที่เธอจะได้รับจากการพูดเช่นนั้น				
3. เมินเฉยต่อนักเรียนคนนั้น และอธิบายสิ่งที่คุณกำลังสอนต่อไป				
4. อธิบายต่อนักเรียนในห้องถึงสิ่งที่เกิดขึ้น อธิบายเหตุผลว่า เหตุใดสิ่งที่นักเรียนหญิงพูดจึงไม่เหมาะสม และอธิบายสิ่งที่เธอจะได้รับจากการพูดเช่นนั้น				

Gold and Holodynski (2015) ทำการวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์เกี่ยวกับความรู้กลยุทธ์ในการจัดการชั้นเรียนของครูฝึกสอนประถมศึกษา ให้ผู้ทำแบบวัดประมาณค่าตัวเลือก 6 ตัวเลือก ตามระบบเกรด ได้แก่ A (ยอดเยี่ยม) ถึง F (ตก) จำนวน 14 สถานการณ์ การให้คะแนนเป็นแบบมาสเตอร์ (the master rating) ที่พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 กลยุทธ์ เช่น หากตอบการสื่อสารที่รวบรัด (Giving a succinct command) ให้เกรด A มีความเหมาะสมน้อยกว่าการแทรกแซงทางกาย (Nonverbal intervention) ให้เกรด C จะได้ 1 คะแนน ถ้าผู้ตอบให้ค่าทั้ง 2 กลยุทธ์เท่ากัน และระบุค่าในตำแหน่งเดียวกัน จะได้ 0.5 คะแนน แสดงตัวอย่างแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ของ Gold and Holodynski (2015) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตัวอย่างแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ของ Gold and Holodynski (2015)

คุณกำลังสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในขณะที่นักเรียนกลุ่มหนึ่งกำลังนำเสนอผลงานของตนอยู่นั้น โดยมีนักเรียนกลุ่มอื่นนั่งฟังอยู่ แต่คุณสังเกตเห็นว่า นักเรียนคนหนึ่งไม่ตั้งใจฟังเพื่อนและพยายามแกล้งเพื่อนคนอื่น คุณจะอย่างไรให้นักเรียนคนนั้นตั้งใจเรียน		เกรด					
		A	B	C	D	E	F
ก.	บอกนักเรียนคนนั้นว่า ช่วยหยุดคุยกับเพื่อนหน่อย (การสื่อสารที่รวบรัด: Giving a succinct command)				×		
ข.	เพิกเฉยกับนักเรียนคนนั้น เพราะเขาไม่ได้พูดเสียงดัง (ตัวลวง: Distractor)					×	
ค.	จำเื่องมองนักเรียนคนนั้น และส่งสัญญาณให้สนใจนักเรียนกลุ่มที่กำลังนำเสนอ (การแทรกแซงทางกาย: Nonverbal intervention)	×					
ง.	ใช้โอกาสนี้ในการอภิปรายกฎระเบียบของห้องเรียนแก่นักเรียนทั้งชั้น (ตัวลวง: Distractor)						×
จ.	ถามคำถามนักเรียนเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนกลุ่มอื่นนำเสนอ (เรียกนักเรียนเพื่อเข้าร่วมกิจกรรม: Calling on the student to participate)			×			
ฉ.	ครูเรียกชื่อนักเรียนคนนั้นและขอให้เขาเสียง (เรียกชื่อนักเรียน: State the student's name)		×				

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ ผู้วิจัยเลือกใช้การสร้างแบบวัดตามแนวคิดของ Klassen and Kim (2018) เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยระยะที่ 1 เนื่องจากมีรูปแบบการสร้างและการประเมินค่าตามแนวคิดดังกล่าวง่ายต่อการปฏิบัติเหมาะสมกับการเก็บข้อมูลกับตัวอย่างที่มีจำนวนมาก

นอกจากนี้ ในงานวิจัยนี้ยังทำการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงลึกในการวิจัยระยะที่ 2 หลังจากได้ข้อมูลในงานวิจัยระยะที่ 1 แล้ว ทั้งนี้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพในประเด็นนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า สามารถใช้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์, แบบสัมภาษณ์ หรือการศึกษาเอกสารร่วมด้วย (Buatip et al., 2019; Gunawan, 2017)

ทั้งนี้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพในการวิจัยระยะที่ 2 ของงานวิจัยนี้เลือกใช้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผู้วิจัยพิจารณาว่า การสังเกตการจัดการเรียนรู้จะทำให้สามารถได้ข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีความเหมาะสมในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้มากที่สุด

2. เกณฑ์การแปลความหมายของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Buatip et al. (2019) ศึกษาสมรรถนะในการสอนวิทยาศาสตร์ของครูฝึกสอนผ่านการใช้กระบวนการ Blended - Mentoring Process โดยใช้แบบสอบถามสมรรถนะในการสอนวิทยาศาสตร์ของครูฝึกสอน เป็นรูปแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังตารางที่ 8 ซึ่งแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 5 ช่วง

ตารางที่ 8 เกณฑ์การแปลความหมายสมรรถนะในการสอนวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้	ความหมาย
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.51	ดี
2.51 – 3.50	พอใช้
1.5 – 2.50	ต่ำ
1.00 – 1.50	ต่ำมาก

งานวิจัยของ Elisanti et al. (2017) ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนด้วยแบบทดสอบ โดยมีการแปลความหมายคะแนนดังตารางที่ 9 ซึ่งแบ่งช่วงร้อยละคะแนนออกเป็น 5 ช่วง

ตารางที่ 9 เกณฑ์การแปลความหมายตามแนวคิดของ Elisanti et al. (2017)

ร้อยละคะแนนที่ได้	ความหมาย
86 – 100	ดีมาก
76 – 85	ดี
60 – 75	พอใช้
55 – 59	ต่ำ
ต่ำกว่า 54	ต่ำมาก

เนื่องจากงานวิจัยของ Elisanti et al. (2017) ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนด้วยแบบทดสอบ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้ที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยแบบวัด ผู้วิจัยจึงนำเกณฑ์ร้อยละของ Elisanti et al. (2017) มาใช้ อย่างไรก็ตาม การแบ่งช่วงคะแนนให้เท่ากับช่วงการวัดอาจจะเหมาะสม และตรงตัวกว่า จึงเลือกการแบ่งช่วงคะแนนเป็น 4 ระดับ ให้สอดคล้องกับมาตรวัดประมาณค่า 4 ระดับตามเครื่องมือวัดที่ออกแบบไว้ที่มีการแบ่งเป็น “ไม่เหมาะสม” “ค่อนข้างไม่เหมาะสม” “ค่อนข้างเหมาะสม” และ “เหมาะสม” ดังนั้นในการแปลความหมายความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวมจะใช้เกณฑ์ที่แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เกณฑ์การแปลความหมายในภาพรวม

ร้อยละคะแนนที่ได้	การแบ่งกลุ่ม
80 – 100	สูงสุด/ ดีมาก
70 – 79	สูง/ ดี
61 – 69	ต่ำ/ พอใช้
ต่ำกว่า 60	ต่ำสุด/ ปรับปรุง

นอกจากนี้งานวิจัยนี้มีการแปลผลความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ใน 4 ประเด็นที่ศึกษา ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 12 ข้อคำถามในแต่ละประเด็น การแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 4 ช่วง ทำให้ช่วงคะแนนดิบแบ่งได้ลงตัว หากรวม 12 ข้อคำถาม คะแนนแต่ละช่วงจะแบ่งออกเป็น “1 - 12” “13 - 24” “25 - 36” และ “37 - 48” โดยในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ การเลือกครูวิทยาศาสตร์จะเป็นการเลือกจากกลุ่มคะแนน “สูงสุด” และกลุ่มคะแนน “ต่ำสุด” แสดงรายละเอียดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 เกณฑ์การแปลความหมายในรายประเด็นที่ศึกษา

คะแนนที่ได้	การแบ่งกลุ่ม
41-48	สูงสุด/ ดีมาก
35-40	สูง/ ดี
30-34	ต่ำ/ พอใช้
1 ถึง 29	ต่ำสุด/ ปรับปรุง

งานวิจัยนี้มีการนำค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษามาพิจารณา รวมไปถึงมีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อคำถามอีกด้วย โดยคะแนนเต็มในการประเมินค่าเท่ากับ 4 ดังนั้นจึงแสดงการแปลผลของค่าเฉลี่ยของแต่ละประเด็นที่ศึกษา และค่าเฉลี่ยของแต่ละข้อคำถาม ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อคำถาม

คะแนนที่ได้	การแปลผล
3.51 – 4.00	สูงสุด/ ดีมาก
3.01 – 3.50	สูง/ ดี
2.51 – 3.00	ต่ำ/ พอใช้
1 – 2.5	ต่ำสุด/ ปรับปรุง

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

วศิน ชูชาติ (2559) ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) โดยมีวัตถุประสงค์ข้อหนึ่ง เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถาม รูปแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอย่างคือ ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 332 คน ผลการวิจัยพบว่า ระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า อยู่ในระดับมาก ทักษะที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ทักษะการร่วมมือทำงานเป็นทีม รองลงมาคือ ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม และทักษะที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการสื่อสารสารสนเทศ

ทิพวรรณ สุวรรณ, สุริศักดิ์ ประสานพันธ์, วาริรัตน์ แก้วอุไร และวิเชียร อารังโสสถิสกุล (2559) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีวัตถุประสงค์ข้อหนึ่ง เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นทำการพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ของครูต่อไป ซึ่งเป็นลักษณะของงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถาม จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 147 คน ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับน้อย มีปัญหาในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก และพบว่า ครูร้อยละ 98 มีความต้องการพัฒนาตนเองในด้านความรู้พื้นฐานในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการวัดและประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ และด้านการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา

สิทธิพล อาจอินทร์, นีออน พินประดิษฐ์ และศรินทิพย์ รักษาสัตย์ (2550) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ กลุ่มเป้าหมายคือ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแผนการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติทดสอบที่ ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัจจุบันครูมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณค่อนข้างน้อย แต่ครูมีความต้องการในการพัฒนาตนเองในการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับมาก 2) รูปแบบการพัฒนาทักษะการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านความรู้ การฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) ครูผู้เข้าอบรมมีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังอบรมสูงกว่าหลังฝึกอบรม และสามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณระดับดีมาก และดี จำนวน 29 คน และ 21 คนตามลำดับ

สุภาวงศ์ แจ่มสูงเนิน, วชิระ อินทร์อุดม และไชยยศ เรืองสุวรรณ (2557) ทำการพัฒนาโมเดลการฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม 2) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและขั้นตอนการดำเนินงานของโมเดลการฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูคณิตศาสตร์ 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของโมเดลการฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูคณิตศาสตร์ 4) เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้และการประเมินรับรองโมเดลการฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยคือ ครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบสังเกต แบบสอบถาม แบบทดสอบความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที่ ผลการวิจัยพบว่า โมเดลการ

ฝึกอบรมแบบผสมผสาน มีองค์ประกอบหลัก 4 ประการ และมีขั้นตอนในการฝึกอบรมทั้งหมด 3 ขั้นตอน การหาประสิทธิภาพของโมเดลการฝึกอบรมในการทดสอบแบบหนึ่งต่อการทดสอบ กลุ่มเล็กและการทดสอบภาพสนามพบว่าโมเดลการฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ 80/80 ครูคณิตศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมและมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมโดยใช้โมเดลการฝึกอบรมแบบผสมผสานโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

Buatip, Chaivisuthangkura and Khumwong (2019) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสมรรถนะในการสอนวิทยาศาสตร์ของครูฝึกสอนผ่านการใช้กระบวนการ Blended-Mentoring Process การวิจัยแบบผสมวิธี รูปแบบ explanatory sequential design ตัวอย่าง คือ นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง แบบสังเกตชั้นเรียน จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย ค่าเฉลี่ยสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูทั้ง 3 ท่านจากแบบสังเกตชั้นเรียน พบว่า ด้านความสามารถในการจัดการชั้นเรียนมีค่าสูงที่สุด ตามมาด้วยความเข้าใจของครุวิทยาศาสตร์ในการสอนเนื้อหา และความสามารถในการวัดและประเมินผล ส่วนผลจากการสัมภาษณ์ และการสังเกตชั้นเรียนพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยการเมนเทอร์ก่อนเข้าห้องเรียน, การสังเกตการสอน, การบูรณาการเทคโนโลยี สำหรับการผนวกกระบวนการเมนเทอร์

Wu, Chao, Cheng, Tuan and Guo (2018) ทำการศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับสมรรถนะในการสอนอย่างมีอาชีพระหว่างครูประถมศึกษาที่เรียนจบเอกคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และครูประถมศึกษาที่ไม่ได้เรียนจบเอกคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับเป็นเครื่องมือ ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูประถมศึกษาที่สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 1,374 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น ผลการวิจัยพบว่า มี 9 ประเด็นที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการรับรู้เกี่ยวกับสมรรถนะในการสอนอย่างมีอาชีพระหว่างครูประถมศึกษาในเอกคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และครูประถมศึกษาที่ไม่อยู่ในเอกคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ พบข้อค้นพบดังต่อไปนี้

1) การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้มีหลากหลายไม่ว่าจะเป็นในบริบทการศึกษาทั่วไป ได้แก่ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ส่วนการศึกษาในบริบทวิทยาศาสตร์ มีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาการรับรู้สมรรถนะในการสอนอย่างมืออาชีพ ในส่วนของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบในงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษา และการศึกษาวิทยาศาสตร์ เป็นงานวิจัยที่วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีการวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจากการอบรม

2) ผลการศึกษาของวศิน ชูชาติ (2559) ที่ทำการศึกษาระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ทักษะที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ นิยมใช้แบบสอบถาม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย และนำเสนอข้อมูล และงานวิจัยของสิทธิพล อาจอินทร์และคณะ (2550) และสุภางค์ แฉ่งสูงเนินและคณะ (2557) ที่มีการเก็บข้อมูลด้วยแผนการจัดการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบทดสอบความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามลำดับ

4) การพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้มักเป็นรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร/โมเดล การฝึกอบรม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงประเด็นที่สำคัญ และสามารถนำมาต่อยอดได้ กล่าวคือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทวิทยาศาสตร์นั้นยังไม่แพร่หลาย ซึ่งงานวิจัยที่มีก่อนหน้านี้จะเป็นงานวิจัยที่มุ่งพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยที่ไม่มีการวัดความสามารถนี้ก่อน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในงานวิจัยก่อนหน้านี้มีทั้งแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งงานวิจัยก่อนหน้านี้มีจำนวนตัวอย่างที่ไม่มากนัก แต่ในการต่อยอดศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณใน

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผ่านแบบวัดแบบสถานการณ์ โดยผู้ให้ข้อมูลจำนวนพอสมควรที่สามารถอ้างอิงไปยังประชากรได้ นอกจากนี้ยังมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้สารสนเทศในเชิงลึกเพื่อแสดงถึงระดับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แท้จริงของครูวิทยาศาสตร์ ด้วย

3. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

จากการสืบค้นเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูนั้น ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาโดยตรง ผู้วิจัยจึงทำการสืบค้นการศึกษาวิจัยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ และนำมาสังเคราะห์เป็นประเด็นที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่อไป แสดงรายละเอียด ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2553) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนจะบรรลุผลได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น ความรักและศรัทธาในวิชาชีพครู การแสวงหาความรู้ การใช้หลักจิตวิทยา การใช้สื่อการเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้ การใช้กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ เป็นด้วยความเป็นกัลยาณมิตร

Nhu, Loi and Thao (2016) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะครูมืออาชีพ โดยระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 6 ด้าน ดังต่อไปนี้

1) สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเป็นมืออาชีพ (Professional environment: PE) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานทั้งในส่วนของเพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา การได้รับการสนับสนุนที่ดี รวมถึงตัวครูมีแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเอง

2) อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวก (Buildings and Facilities: BF) หมายถึง สภาพแวดล้อมในห้องเรียนและโรงเรียน เช่น ขนาดห้องเรียน อุปกรณ์การเรียนการสอน ความพร้อม และลักษณะห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3) ความสามารถของครูในการใช้ภาษา (Teacher's Language Ability: LA)

หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารของครู ทั้งทักษะด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน

4) ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน (Elements relating to Students: ES)

หมายถึง สภาพของนักเรียน ความสามารถในการเรียนของนักเรียน สภาพครอบครัว

5) ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับครู (Elements relating to Teachers: ET)

หมายถึง สภาพของครูที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ได้แก่ ประสบการณ์ในการสอน การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบ ความพึงพอใจในอาชีพ ปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน

6) นโยบายด้านค่าตอบแทน (Compensation Policy: CP)

หมายถึง การได้รับการสนับสนุนในวิชาชีพในด้านค่าตอบแทน สิทธิประโยชน์ที่ครูควรได้

วศิน ชูชาติ (2559) ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี

1) ปัจจัยด้านแรงจูงใจ หมายถึง ครูผู้สอนได้รับการจูงใจจากผู้บริหารสถานศึกษา

และเพื่อนครูผู้ร่วมวิชาชีพ ในการปรับเปลี่ยน ส่งเสริม สนับสนุนให้มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อพัฒนาผู้เรียนและพัฒนาความก้าวหน้าทางวิชาชีพ

2) ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง หมายถึง ครูผู้สอนมีการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่มี

ลักษณะเป็นครูผู้อำนวยความสะดวก ครุนี้กว้างแผน ครุนี้กวิจย ครูผู้ส่งเสริมและสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ และมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

3) ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชา หมายถึง การที่ครูผู้สอนได้รับการ

สนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา ในการส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ตั้งแต่ร่วมลงมือวางแผน กำกับติดตามและประเมินผลในการดำเนินการของครูผู้สอน อีกทั้งสนับสนุนการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

4) ปัจจัยด้านการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการกลุ่ม

ภายในสถานศึกษา กลุ่มเพื่อนครูผู้ร่วมวิชาชีพที่มีเป้าหมาย คุณค่า และวิสัยทัศน์เดียวกัน โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ วิธีการจัดการเรียนรู้ เทคโนโลยีและอื่น ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียนและองค์กรของสถานศึกษา

5) ปัจจัยด้านความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน หมายถึง ความสามารถของ

ครูผู้สอนในการทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาและแก้ปัญหาผู้เรียนให้มีความรู้ และทักษะการเรียนรู้แห่งศตวรรษที่ 21

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ข้างต้นนั้น พบว่า Nhu et al. (2016) กล่าวถึงปัจจัยใน 4 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของครู ปัจจัยในการสนับสนุนครู ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง และปัจจัยจากนักเรียน ส่วนวศิน ชูชาติ (2559) กล่าวถึงปัจจัยใน 3 ส่วนหลักได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยในการสนับสนุนครู และปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง

ในการพิจารณาต่อยอดเพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสรุปส่วนที่สอดคล้องได้เป็น 3 ประเด็นได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู และปัจจัยด้านการสนับสนุน โดยเป็นประเด็นที่นักวิชาการทั้งสองกลุ่มได้กล่าวถึงในปัจจัยที่สอดคล้องกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการประยุกต์เข้ากับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้สามารถแบ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล หมายถึง ประสบการณ์การสอน, ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, การพิจารณาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, ความมุ่งมั่นของครูในการส่งเสริมนักเรียนให้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู หมายถึง พฤติกรรมของครูในการแสวงหาความรู้ในด้านการสอนที่ให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และในด้านการวัดและประเมินผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ มีการติดตามสถานการณ์ข่าวสารที่สามารถนำมาใช้ประกอบการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในห้องเรียน และมีการพัฒนาตนเองให้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านนโยบาย และหลักสูตรทางการศึกษาที่ส่งผลโดยตรงต่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของครูในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนด้วย

3) ปัจจัยด้านการสนับสนุน หมายถึง การสนับสนุนจากผู้บริหารสถานศึกษา, ผู้นิเทศ หรือเพื่อนร่วมงาน ในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครู ผ่านทางด้านงบประมาณ วัสดุอุปกรณ์ในการสอน การจัดบรรยากาศชั้นเรียน การให้คำแนะนำหรือความช่วยเหลือในด้านความรู้ หรือแม้แต่การให้กำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อส่งเสริมให้ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้มักเป็นในรูปแบบของแบบสอบถาม มาตรฐานค่า 5 ระดับ เช่น งานวิจัยของ Nhu et al. (2016) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะครูมืออาชีพ และวศิน ชูชาติ (2559) ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงรายละเอียด ดังนี้

Nhu et al. (2016) ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะในการเป็นมือครูอาชีพ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ แสดงตัวอย่างของข้อคำถามของแต่ละปัจจัยดังนี้

ตัวอย่างของข้อคำถามของแต่ละปัจจัยของ Nhu et al. (2016)

1) สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเป็นมืออาชีพ (Professional environment: PE)

ฉันได้รับการสนับสนุนจากหัวหน้าหมวดและการร่วมมือกันเป็นอย่างดีกับเพื่อนร่วมงาน

2) อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวก (Buildings and Facilities: BF)

- 1) ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์มีความพร้อมในการใช้งาน
- 2) โรงเรียนมีบริการด้านสุขภาพเป็นอย่างดี

3) ความสามารถของครูในการใช้ภาษา (Teacher's Language Ability: LA)

- 1) ฉันสามารถสื่อสารภาษาท้องถิ่นได้
- 2) ฉันมีทักษะการพูด, การเขียน, การสื่อสารที่ดี

4) ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน (Elements relating to Students: ES)

- 1) แรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนต่ำ
- 2) ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนต่ำ

5) ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับครู (Elements relating to Teachers: ET)

- 1) ฉันมีประสบการณ์ในการสอนสูง
- 2) ฉันมีการเข้าร่วมอบรมเพื่อพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ

6) นโยบายด้านค่าตอบแทน (Compensation Policy: CP)

- 1) โรงเรียนมีนโยบายการจ่ายเงินที่เหมาะสม
- 2) โรงเรียนมีการส่งเสริมนโยบายเกี่ยวกับสุขภาพของครูอย่างดี

งานวิจัยของ Nhu et al. (2016) ศึกษาในส่วนของปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะครูมืออาชีพ ที่มีความกว้างมากกว่าการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากกล่าวถึงในส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาความรู้อย่างมืออาชีพและปัจจัยด้านแรงบันดาลใจ ในขณะที่การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสนใจนั้นจะศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้โดยตรง

วศิน ชูชาติ (2559) ทำการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี แสดงตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูดังนี้
ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูของวศิน ชูชาติ (2559)

คำชี้แจง ให้เลือกตอบโดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด						
ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ปัจจัยด้านแรงจูงใจ						
1	ท่านรู้สึกถึงความมั่นคงในวิชาชีพและหน้าที่การงาน					
2	ท่านมีอิสระทางความคิดในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3	ท่านได้รับการปกครองบังคับบัญชาที่เป็นธรรม					
4	ท่านได้รับการส่งเสริมจากผู้บริหารสถานศึกษาและเพื่อนร่วมงานให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21					

นอกจากนี้ วศิน ชูชาติ (2559) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ดังนั้นเครื่องมือที่ใช้ควรมีหลากหลายและเป็นข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วย

จากเครื่องมือที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นและข้อเสนอแนะของวศิน ชูชาตินั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูในเชิงลึกในประเด็นต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูที่เสนอไปก่อนหน้านี้

ทั้งนี้ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ในเชิงคุณภาพนั้นสามารถใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตชั้นเรียนได้ (Tambunan, 2014) ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้การสัมภาษณ์เป็นหลักผนวกกับการสังเกตชั้นเรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมในเชิงลึก

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

วศิน ชูชาติ (2559) ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ข้อหนึ่ง เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถามรูปแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 332 คน ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่ ปัจจัยด้านแรงจูงใจ ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชา ปัจจัยด้านการสร้างเครือข่ายชุมชนแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยด้านความสามารถในการทำวิจัยในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า ทุกปัจจัยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้วศินได้ให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปคือ ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

Nhu et al. (2016) ทำการวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะในการเป็นมือครูอาชีพ งานวิจัยนี้ประกอบด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถามสมรรถนะครูมืออาชีพและ ผู้ให้ข้อมูลคือ ครูใน 3 จังหวัดของ Tay Nguyen ประเทศเวียดนาม จำนวน 235 คน ผลการวิจัยพบว่า 6 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะในการเป็นมือครูอาชีพ ได้แก่ สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเป็นมืออาชีพ, อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวก, ความสามารถของครูด้านภาษา, ความสามารถของครูในการใช้ภาษา, ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน, ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับครู และนโยบายด้านค่าตอบแทน โดยพบว่าปัจจัยที่มีผลสูงสุดได้แก่ ปัจจัยพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับครู ส่วนปัจจัยที่มีผลน้อยที่สุดได้แก่ นโยบายด้านค่าตอบแทน

จากการศึกษางานวิจัยที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูในด้านต่าง ๆ พบข้อค้นพบดังต่อไปนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูที่ใช้ นิยมใช้แบบสอบถาม จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย และนำเสนอข้อมูล

2) วศิน ชูชาติ (2559) ให้ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปคือ ควรมีการศึกษาวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณถือเป็นทักษะหนึ่งในทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ด้วย

3) ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถของครูที่พบ มีทั้งส่วนที่เป็นปัจจัยภายในจากตัวครู และปัจจัยภายนอก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงประเด็นที่สำคัญ และสามารถนำมาต่อยอดได้ กล่าวคือ ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบริบทวิทยาศาสตร์ เนื่องจากยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาโดยตรง อีกทั้งจากข้อเสนอแนะของวศิน ชูชาติ (2559) ที่เสนอให้ศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับปัจจัยแต่ละปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณถือเป็นทักษะหนึ่งในทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ด้วย โดยเครื่องมือที่ใช้จึงมีหลากหลายที่เป็นการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ไม่เพียงแต่ใช้แบบสอบถามที่สอบถามการรับรู้ของครูเพียงเท่านั้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร แสดงรายละเอียด
 วิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1
 - 2.1 การได้มาซึ่งตัวอย่าง
 - 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
3. การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2
 - 3.1 การได้มาซึ่งกลุ่มที่ศึกษา
 - 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
4. จริยธรรมการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยผสมวิธี (Mixed method Research) เริ่มต้นด้วย
 การวิจัยระยะที่ 1 เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัด
 การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 โดยนำผลการวิจัยในระยะที่ 1 มาเป็นส่วนในการคัดเลือกครูผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2 การวิจัย
 ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม
 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

2. การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1

การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ โดยการดำเนินการวิจัยในระยะนี้ประกอบด้วย 4 ส่วนดังต่อไปนี้

2.1 การได้มาซึ่งตัวอย่างในระยะที่ 1

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

ครูวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ยอมรับตรงกันว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความแปรผันตามช่วงอายุและความสามารถในการทำความเข้าใจ (Gunn et al., 2008) หากอ้างอิงจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เด็กจะไม่สามารถเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ จนกระทั่งเขาถึงระยะการคิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal Operational stage) คืออายุในช่วง 12 – 15 ปี (Piaget, 1964 cited in ทิศนา แคมมณี และคณะ, 2544; จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2559) ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจึงเป็นผู้ที่ใกล้ชิดและมีบทบาทในการพัฒนานักเรียนในช่วงวัยนี้โดยตรง จึงมีความเหมาะสมที่จะศึกษากับครูในกลุ่มนี้

กรุงเทพมหานครเป็นเมืองหลวงของประเทศไทยมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ มีนโยบายด้านการศึกษาที่ตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถตามวิชาชีพเฉพาะทาง (สำนักงานการศึกษา กรุงเทพฯ, 2560) แต่ยังไม่มีการวิจัยเชิงปริมาณที่ทำการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบในส่วนนี้ งานวิจัยนี้จึงสนใจศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในกรุงเทพมหานคร พร้อมทั้งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถดังกล่าว

ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยคือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 187 คน

การกำหนดขนาดตัวอย่าง แสดงขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สืบค้นโรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่ามีทั้งหมด 217 โรงเรียน แสดงรายละเอียดดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2559; สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, มปป; สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน, มปป) แสดงดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 โรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สังกัด	จำนวนโรงเรียน (โรงเรียน)
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขต 1	65
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขต 2	52
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	10
สำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	90
รวม	217

2. สืบค้นข้อมูลจำนวนครูวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนแต่ละสังกัด พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานครมีจำนวนประมาณ 2,200 คน (King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang International Demonstration School, มปป.; ภัณฑิรา ดวงจินดา, 2560; โรงเรียนดรุณสิกขาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, มปป.; โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, มปป.; โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม, มปป.; โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ บ้านสมเด็จเจ้าพระยา (ฝ่ายมัธยม), มปป.; โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา, มปป.; โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม), มปป; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, มปป.)

3. ประมาณจำนวนครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยคิดเป็น 3 ใน 4 ส่วนของจำนวนครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เนื่องจากโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ทั้งนี้บางโรงเรียนมีเพียงมัธยมศึกษาตอนต้นเท่านั้น ทำให้จำนวนครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นมีแนวโน้มที่จะมีจำนวนมากกว่า ครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย (สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน, มปป) ดังนั้นจะได้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานครประมาณ 1,650 คน

4. คำนวณจำนวนผู้ให้ข้อมูลโดยคิดเป็นร้อยละ 10 ของจำนวนครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535; อรรพรรณ ศรีโสมพันธ์, 2558) จะได้เท่ากับ 165 คน ทั้งนี้เพิ่มการเก็บตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 5 ของจำนวนที่ต้องการเพื่อชดเชยอัตราการตอบกลับ ดังนั้นผู้วิจัยกำหนดตัวอย่างเป็น 177 คน เมื่อทำการส่งแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรูปแบบคิวอาร์โค้ดทั้งหมด 882 คิวอาร์โค้ด และแบบวัดฉบับพิมพ์ จำนวน 240 ฉบับ โดยผู้วิจัยส่งแนบไปพร้อมกัน ไปยังครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ มีครูวิทยาศาสตร์ตอบกลับมา 187 คน

การได้มาซึ่งตัวอย่างใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น ซึ่งดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

2. สุ่มแบบแบ่งชั้นตามสังกัดโรงเรียนที่ครูสังกัด 4 สังกัดได้แก่ คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเขต 1, คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานเขต 2, สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จนได้ตัวอย่างที่ต้องการ โดยจำนวนครูที่ต้องการในแต่ละสังกัดนั้นได้มาจากการคำนวณตามสัดส่วนของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในแต่ละสังกัด คิดเป็นร้อยละ 10 แสดงดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ตารางการสุ่มโรงเรียนตามสังกัดโรงเรียน

สังกัด	จำนวนครู วิทยาศาสตร์ ทั้งหมด (คน)	จำนวนครูที่ ต้องการ (คน)
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เขต 1 และ 2	990	103
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	602	64
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	77	10
รวม	1,669	177

เมื่อทำการส่งแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปยังครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ มีครูวิทยาศาสตร์ตอบกลับมา 187 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ทำแบบวัด ลักษณะคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) และเติมคำตอบ ตอนที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ (Situational judgement test) ปรับจากแนวการสร้างของ Klassen and Kim (2018) โดยแบบวัดนี้เป็นแบบวัดสถานการณ์ที่เป็นข้อมูลข่าวสารที่ต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ครูวิทยาศาสตร์สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยประกอบด้วยสถานการณ์ย่อย 8 สถานการณ์ที่ครอบคลุม 4 ประเด็นของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยแต่ละสถานการณ์ย่อยมีตัวเลือกจำนวน 6 เหตุการณ์ ในแต่ละเหตุการณ์ ครูผู้ทำแบบวัดจะทำการประเมินค่าตัวเลือกซึ่งมีทั้งหมด 4 ระดับ ได้แก่ ไม่เหมาะสม, ค่อนข้างไม่เหมาะสม, ค่อนข้างเหมาะสม, และเหมาะสม โดยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนขึ้นกับความสอดคล้องระหว่างตัวเลือกและตัวชี้วัดที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เริ่มต้นโดยผู้วิจัยสร้างข้อคำถามเป็นแบบวัดอัตนัย จากนั้นนำแบบวัดอัตนัยให้ครูวิทยาศาสตร์ 5 ท่านเขียนตอบ เพื่อให้ได้คำตอบที่หลากหลาย จึงมีการเลือกครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์สอนที่หลากหลาย ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์สอนอยู่ระหว่าง 1 – 5 ปี จำนวน 2 คน และ 6 – 10 ปี จำนวน 3 คน และมีความเข้าใจในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่หลากหลาย กล่าวคือ มีครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 5 ท่านที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นนำคำตอบที่ได้มาสร้างตัวเลือกเหตุการณ์ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน จากนั้นนำส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา ก่อนนำไปการทดลองใช้ แสดงรายละเอียดการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังนี้

1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นกรอบในการสร้างและพัฒนาข้อคำถาม

2) กำหนดนิยามเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) ศึกษาและเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัยที่ต้องการวัด

4) กำหนดโครงสร้างของแบบวัดและกำหนดกรอบการสร้างสถานการณ์ให้สอดคล้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษา แบ่งออกเป็น 4 ประเด็น ได้แก่ ประเด็นที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประเด็นที่ 2 การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประเด็นที่ 3 การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และประเด็นที่ 4 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 กรอบการสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ประเด็นในการศึกษา	ตัวชี้วัด	จำนวน สถานการณ์ (สถานการณ์)	จำนวน ตัวเลือก (ตัวเลือก)
1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1.1 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน	1	6
	1.2 เลือกสรรกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1	6
2) การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.1 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม, คิดวิเคราะห์, ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุปด้วยตนเองนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1	6
	2.2 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียน	1	6
3) การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	3.1 ออกแบบวิธีการวัดและประเมินที่แสดงออกถึงกระบวนการคิดของนักเรียน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุป	1	6

ประเด็นใน การศึกษา	ตัวชี้วัด	จำนวน สถานการณ์ (สถานการณ์)	จำนวน ตัวเลือก (ตัวเลือก)
	ในสถานการณ์ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ		
	3.2 ให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์ ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้อย่างเหมาะสม	1	6
4) การสร้าง บรรยากาศการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียน ด้วยกันในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณ	1	6
	4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความ คิดเห็น อธิบายกระบวนการคิดในการ วิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปของ ตนเอง นำไปสู่การเป็นผู้มีการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	1	6
รวม		8	48

เกณฑ์การแบ่งกลุ่มในรายประเด็นที่ศึกษา

เมื่อทำการตรวจให้คะแนนแบบวัดของครูแล้ว นำคะแนนที่ได้ในแต่ละประเด็น
ที่ศึกษา มาแบ่งกลุ่มตามเกณฑ์การแปลผลในรายด้าน แสดงดังตารางที่ 16
ตารางที่ 16 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มในรายประเด็นที่ศึกษา

คะแนนที่ได้	การแบ่งกลุ่ม
41-48	สูงสุด/ ดีมาก
35-40	สูง/ ดี
30-34	ต่ำ/ พอใช้
1 ถึง 29	ต่ำสุด/ ปรับปรุง

เกณฑ์การแบ่งกลุ่มในภาพรวม

เมื่อทำการตรวจให้คะแนนแบบวัดของครูแล้ว นำคะแนนที่ได้ทั้งฉบับของแบบวัด มาแบ่งกลุ่มตามเกณฑ์การแปลผลในภาพรวม แสดงดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 เกณฑ์การแบ่งกลุ่มในภาพรวม

ร้อยละคะแนนที่ได้	การแบ่งกลุ่ม
80 – 100	สูงสุด/ ดีมาก
70 – 79	สูง/ ดี
61 – 69	ต่ำ/ พอใช้
ต่ำกว่า 60	ต่ำสุด/ ปรับปรุง

เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อคำถาม

เมื่อทำการตรวจให้คะแนนแบบวัดของครูแล้ว นำคะแนนที่ได้ทั้งฉบับของแบบวัด มาแบ่งกลุ่มตามเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อคำถาม แสดงดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 เกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อคำถาม

คะแนนที่ได้	การแปลผล
3.51 – 4.00	สูงสุด/ ดีมาก
3.01 – 3.50	สูง/ ดี
2.51 – 3.00	ต่ำ/ พอใช้
1 – 2.5	ต่ำสุด/ ปรับปรุง

5) สร้างแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณของครูวิทยาศาสตร์เป็นแบบอัตนัยตามกรอบการสร้าง

6) นำแบบวัดอัตนัยให้ครูวิทยาศาสตร์ 5 ท่านเขียนตอบ เพื่อนำคำตอบที่ได้มาสร้าง ตัวเลือกเหตุการณ์ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

7) นำแบบวัดที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณา ความเหมาะสมสอดคล้องในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของจำนวนข้อคำถาม เป็นต้น

8) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

9) นำแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน รวมเป็น 3 ท่าน เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสม ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของข้อคำถาม, ตัวเลือก รวมไปถึงการให้คะแนนในแต่ละส่วน โดยดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับนี้มีคะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับตัวชี้วัดอยู่ที่ 0.67 – 1.00

10) นำข้อมูลที่ได้จากข้อเสนอของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข แสดงรายละเอียดการสรุปข้อเสนอแนะ ดังนี้

10.1 สถานการณ์ ตัวเลือก และตัวชี้วัดไม่สอดคล้องกัน ผู้วิจัยทำการปรับแก้สถานการณ์ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด และปรับตัวเลือกในแต่ละสถานการณ์ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

10.2 การเฉลยการประเมินค่าสถานการณ์บางข้อไม่เหมาะสม ผู้วิจัยทำการปรับแก้เฉลยการประเมินค่าสถานการณ์ให้สอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญ

11) นำแบบวัดที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะทำการศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบภาษาและระยะเวลาในการทำแบบสอบถาม หาความเที่ยง (Reliability) แบบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) (ณัฐธรรณ หลาวทอง, 2551) พบว่า แบบวัดนี้มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.79

12) นำผลการทดลองใช้แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาประเด็นในการปรับปรุงแก้ไข

13) ปรับแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

14) ได้แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์พร้อมใช้กับตัวอย่างจริง

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยในระยะที่ 1

2.3.1 การดำเนินการก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อทำการขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนที่ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมทางการวิจัย

2.3.2 การดำเนินการระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการส่งแบบวัดให้ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามที่ได้วางแผนไว้ทางไปรษณีย์ โดยการจัดส่งแบบวัดนั้น ผู้วิจัยจัดส่งใน 2 รูปแบบ ได้แก่ แบบวัดออนไลน์ในรูปแบบ Google Form โดยทำการแจกเป็นคิวอาร์โค้ดทั้งหมด 882 คิวอาร์โค้ด และแบบวัดฉบับพิมพ์ จำนวน 240 ฉบับ โดยผู้วิจัยส่งแนบไปพร้อมกัน สำหรับครูที่ไม่สะดวกทำแบบวัดออนไลน์ โดยขอความร่วมมือให้ครูวิทยาศาสตร์ตอบกลับมาในระยะเวลา 15 วัน แต่เนื่องจากมีจำนวนผู้ตอบกลับไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการขยายเวลาการตอบกลับเป็น 1 เดือน โดยได้ทำจดหมายแจ้งไปยังโรงเรียนต่าง ๆ เมื่อครบระยะเวลาที่กำหนด พบว่า ส่วนใหญ่ครูวิทยาศาสตร์ได้ตอบกลับมาในรูปแบบออนไลน์ จำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 18.59 ส่วนแบบวัดฉบับพิมพ์ได้กลับมา 23 คน คิดเป็นร้อยละ 9.58

2.3.3 การดำเนินการหลังการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการตรวจ ให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย จากนั้นนำมาจัดกลุ่มตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในภาพรวม และรายประเด็นที่ศึกษา รวมถึงนำเสนอค่าเฉลี่ยของประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัด และค่าเฉลี่ยข้อคำถาม

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในระยะที่ 1

จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ตรวจสอบและให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากนั้นหาคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}), คะแนนเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2) นำผลการวิเคราะห์มาจัดกลุ่มครูตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
- 3) รายงานผลการวิจัยจากข้อมูลที่ได้ โดยรายงานความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวม รายประเด็นที่ศึกษา รายตัวชี้วัด และรายข้อคำถาม

3. การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2

การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 ประกอบด้วย 4 ส่วนดังต่อไปนี้

3.1 การได้มาซึ่งตัวอย่างในระยะที่ 2

การได้มาซึ่งตัวอย่าง โดยจะทำการเลือกแบบเจาะจงกับครูวิทยาศาสตร์จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 ผู้วิจัยแสดงการได้มาซึ่งตัวอย่างดังต่อไปนี้

ในการดำเนินการวิจัยระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามความยินยอมในการให้ข้อมูลของครูวิทยาศาสตร์ในการเข้าร่วมการวิจัยในระยะที่ 2 หากผลการวิจัยเป็นไปตามเกณฑ์ที่วางไว้ โดยแสดงรายละเอียดจำนวนครูที่สะดวกให้ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2 ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนครูวิทยาศาสตร์ที่สะดวกให้ข้อมูลในการวิจัยในระยะที่ 2

กลุ่ม	จำนวน (คน) (n = 187)	จำนวนครูที่สะดวก (คน)
ดีมาก	2	0
ดี	73	6
พอใช้	110	11
ปรับปรุง	2	0
รวม	187	17

จากตารางที่ 19 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ในกลุ่มดี มีครูที่ยินยอมในการให้ข้อมูลจำนวน 6 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 8.1 กลุ่มพอใช้ ครูที่ยินยอมในการให้ข้อมูลจำนวน 11 ท่าน คิดเป็นร้อยละ 10 ส่วนครูในกลุ่มดีมากและกลุ่มปรับปรุงไม่มีครูที่ยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยระยะที่ 2

ผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจงจากครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการวิจัยในระยะที่ 1 จำนวน 4 คน โดยพิจารณาจากผลการวิจัยในระยะที่ 1 พบว่า มีครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มดีมากจำนวน 2 คน และกลุ่มปรับปรุงจำนวน 2 คน แต่เนื่องจากครูทั้ง 4 ท่านไม่สะดวกให้ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2 ผู้วิจัยจึงทำการเลือกครูวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มถัดมาแบบเจาะจง โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มดี จำนวน 2 คน การเลือกมาจากการนำคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ที่มีค่ามากที่สุด และเป็นครูที่สะดวกเข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 2 และครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มพอใช้ จำนวน 2 คน โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์พอใช้ที่มีค่าน้อยที่สุดที่เต็มใจเข้าร่วมวิจัยในระยะที่ 2

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2

การศึกษาในระยะที่ 2 เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ข้อที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นในการศึกษาระยะนี้จึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ และส่วนที่ 2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสัมภาษณ์ร่วมกับแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ เนื่องจากการวิจัยในระยะนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจึงถือเป็นหนึ่งในเครื่องมือวิจัย แสดงรายละเอียดของการพัฒนาตนเองในฐานะผู้วิจัยไว้ในส่วนที่ 3 แนวทางการพัฒนาตนเองของผู้วิจัยในฐานะของเครื่องมือหนึ่งในการวิจัยอีกด้วย

ทั้งนี้ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นแบบบันทึก
 ภาคสนามเชิงบรรยาย เพื่อสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนที่แสดงถึง
 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ โดยทำการสังเกต 4 ครั้งต่อครู
 วิทยาศาสตร์หนึ่งคน โดยทำการสังเกตการจัดการเรียนรู้ใน 2 ห้อง เพื่อให้สอดคล้องกับประเด็นการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ แต่ครูผู้ให้
 ข้อมูล 1 คนที่สอนนักเรียนเพียง 1 ห้อง ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตนักเรียนห้องเดียวจนครบ 4 ครั้ง
 โดยครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้กำหนดห้อง และเวลาที่สะดวก ในการสังเกตมีการเขียนบันทึกร่วมกับการ
 บันทึกวิดีโอทัศน์ แสดงรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1) ศึกษาเอกสารข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการ
 เรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางในการสังเกต

2) กำหนดนิยามเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการของความสามารถในการจัดการ
 เรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

3) สร้างแบบสังเกตและเกณฑ์การแปลผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณตามนิยามที่กำหนด โดยประกอบด้วย 4 ประเด็นที่ศึกษาได้แก่

3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริม
 การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จำนวน 5 ประเด็น

3.2 การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จำนวน 4 ประเด็น

3.3 การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ จำนวน 4
 ประเด็น

3.4 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 จำนวน 4 ประเด็น

4) นำแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่สร้างขึ้น
 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญ
 ด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน รวมเป็น 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องในประเด็น
 ต่าง ๆ เช่น ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นต้น เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสม ความตรงเชิง

เนื้อหา (Content validity) ของข้อคำถาม โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (IOC) โดยแบบวัดนี้มีคะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการอยู่ที่ 0.67 – 1.00 แสดงสรุปข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.1 ควรแสดงตัวอย่างพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่า ครูมีความสามารถในการประเด็นหนึ่ง ๆ ที่แสดงถึงความสามารถในการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้วิจัยได้ทำการยกตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น ครูมีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตั้งคำถาม หรือเป็นคำถามของครูเองที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ต้องการคิดค้นหาคำตอบ เป็นต้น

4.2 ภาษาที่ใช้ยังไม่เหมาะสม เช่น ควรปรับคำว่า ครูสอน เป็นจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขโดยการปรับภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

5) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา

6) ได้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับจริง

2. แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ โดยจะทำการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 45 นาทีต่อคน จนกว่าจะครบทุกประเด็นในการสัมภาษณ์ ในการสัมภาษณ์มีการเขียนบันทึกพร้อมกับการบันทึกเสียง แสดงรายละเอียดการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

1) ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสาร รายงานวิจัย และสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้และปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2) กำหนดนิยามเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการของความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

3) สร้างแบบสัมภาษณ์ตามนิยามที่กำหนด โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเด็นได้แก่

3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 3 ข้อคำถาม

3.2 การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 3 ข้อคำถาม

3.3 การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 3 ข้อคำถาม

3.4 การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 3 ข้อคำถาม

4) นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน รวมเป็น 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นต้น เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสม ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของข้อคำถาม โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (IOC) โดยแบบวัดนี้มีคะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการอยู่ที่ 0.67 – 1.00 แสดงสรุปข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.1 ข้อคำถามบางข้อมีลักษณะการชี้นำ ผู้วิจัยทำการปรับแก้ให้เหมาะสม

4.2 ภาษาที่ใช้ยังเข้าใจยาก ผู้วิจัยทำการปรับภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

5) ปรับแก้แบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

6) นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการปรับแก้แล้วไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ผู้ให้ข้อมูล 2 คน ปัญหาที่พบคือ ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่เข้าใจคำถาม เช่น ครูไม่เข้าใจคำว่า พื้นฐานที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยผู้วิจัยมีการขยายความเพิ่มเติม เช่น เป็นนักเรียนที่มีประสบการณ์เดิมในเรื่องที่ครูจะสอนและนักเรียนที่ไม่มีประสบการณ์เดิมในเรื่องที่ครูจะสอน นักเรียนเก่งและอ่อน เป็นต้น ผู้วิจัยจึงมีการปรับข้อคำถามให้เข้าใจง่ายขึ้น

7) นำผลการทดลองใช้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และปรับแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

8) ได้แบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์พร้อมใช้กับตัวอย่างจริง

ส่วนที่ 2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

1. แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์เป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ โดยจะทำการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 45 นาทีต่อคน จนกว่าจะครบทุกประเด็นในการสัมภาษณ์ ในการสัมภาษณ์มีการเขียนบันทึกพร้อมกับการบันทึกเสียง แสดงรายละเอียดการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

1) ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสาร รายงานวิจัย และสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้และปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2) กำหนดนิยามเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการของปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

3) สร้างแบบสัมภาษณ์ตามนิยามที่กำหนด ประกอบด้วย 3 ประเด็น ดังนี้

3.1 ปัจจัยส่วนบุคคล จำนวน 4 ข้อ

3.2 ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง จำนวน 4 ข้อ

3.3 ปัจจัยด้านการสนับสนุน จำนวน 2 ข้อ (ประเด็นนี้ ข้อมูลจากการใช้แบบสังเกตเป็นส่วนใหญ่)

4) นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน รวมเป็น 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นต้น เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสม ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของข้อคำถาม ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการอยู่ที่ 0.67 – 1.00 แสดงสรุปข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.1 ข้อคำถามบางข้อมีลักษณะการชี้นำ เช่น ครูคิดว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณสำคัญหรือไม่ ควรแก้ไขโดยการใช้บัตรคำ เพื่อให้ครูพิจารณาด้วยตนเอง เป็นต้น ผู้วิจัยทำการเพิ่มการใช้บัตรคำ

4.2 ภาษาที่ใช้ยังเข้าใจยาก ผู้วิจัยทำการปรับภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

5) ปรับแก้แบบสัมภาษณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

6) นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการปรับแก้แล้วไปทดลองใช้กับครูวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ผู้ให้ข้อมูล 2 คน ปัญหาที่พบคือ ผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่เข้าใจคำถาม เช่น ครูไม่เข้าใจคำว่า วิชาชีพครู ผู้วิจัยจึงมีการปรับข้อความให้เข้าใจง่ายขึ้น โดยการใช้คำว่า อาชีพครู อีกทั้งผู้วิจัยได้เตรียมข้อความ หรือมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมในแต่ละข้อความเกี่ยวกับนิยามและวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

7) นำผลการทดลองใช้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และปรับแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

8) ได้แบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์พร้อมใช้กับตัวอย่างจริง

2. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยทำการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำมาพิจารณาร่วมกับการสัมภาษณ์ โดยทำการสังเกตชั้นเรียน ให้ความสำคัญกับพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ โดยครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้กำหนดห้อง และเวลาที่สะดวก จำนวน 2 ห้อง โดยทำการสังเกต 2 ครั้งต่อห้องเรียน รวม 4 ครั้ง อย่างไรก็ตามครูผู้ให้ข้อมูลท่านหนึ่งที่สอนเพียง 1 ห้อง ผู้วิจัยจะทำการสังเกต 4 ครั้งต่อห้องเรียน ในการสังเกตมีการเขียนบันทึกร่วมกับการบันทึกวิดีโอ แสดงรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

2) กำหนดนิยามเชิงทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการของปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) สร้างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามนิยามที่กำหนด ประกอบด้วย 3 ประเด็น ดังนี้

3.1 ปัจจัยส่วนบุคคล จำนวน 1 ประเด็น (เนื่องจากแบบสังเกตเป็นเครื่องมือเสริมจากแบบสัมภาษณ์ และปัจจัยส่วนบุคคล จะได้ข้อมูลจากการใช้แบบสัมภาษณ์เป็นส่วนใหญ่)

3.2 ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง จำนวน 4 ประเด็น

3.3 ปัจจัยด้านการสนับสนุน จำนวน 2 ประเด็น

4) นำแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน รวมเป็น 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมสอดคล้องในประเด็นต่าง ๆ เช่น ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นต้น เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสม ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของข้อคำถาม โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับข้อคำถาม (IOC) โดยแบบวัดนี้มีคะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้อยู่ที่ 0.67 – 1.00

5) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษา

6) ได้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ฉบับจริง

ส่วนที่ 3 แนวทางการพัฒนาตนเองของผู้วิจัยในฐานะของเครื่องมือหนึ่งในการวิจัย

ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยฝึกการสังเกตและการสัมภาษณ์ ทั้งในส่วนของการรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนมากที่สุด แสดงรายละเอียดดังนี้

1) ผู้วิจัยฝึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอนจากวิดีโอทัศน์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิตแห่งหนึ่ง และโรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่ง เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการระบาดของโควิด - 19 และโรงเรียนเริ่มเปิดทำการเรียนการสอนให้ห้องเรียนอย่างเต็มรูปแบบ ทำให้มีการจำกัดคนเข้าและออกพื้นที่โรงเรียน โดยผู้วิจัยสังเกตการจัดการเรียนการสอนจากวิดีโอทัศน์ของครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ครั้ง แล้วจัดทำรายงานผลการสังเกตเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบว่า การบันทึกข้อมูลมีครอบคลุมและความสอดคล้อง

2) ผู้วิจัยฝึกการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 2 ท่าน แล้วจัดทำรายงานผลการสังเกตเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบว่า การบันทึกข้อมูลมีครอบคลุมและความสอดคล้อง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2

3.3.1 การดำเนินการก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือถึงผู้อำนวยการโรงเรียนแต่ละแห่ง เพื่อทำการขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.2 การดำเนินการระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากได้ผลการวิจัยในระยะที่ 1 แล้ว ผู้วิจัยทำการเลือกครูแบบเจาะจง โดยเป็นครูที่ผ่านการทำแบบวัดในการวิจัยระยะที่ 1 โดยมีผลคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่น่าสนใจ และยินยอมในการให้ข้อมูล จากนั้นทำการติดต่อครู นัดหมายเพื่อเข้าเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการสังเกตการจัดการเรียนรู้และสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คน แบ่งออกเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มดี จำนวน 2 คนและครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มพอใช้ จำนวน 2 คน การสังเกตการจัดการเรียนรู้ ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้กำหนดห้อง และเวลาที่สะดวก การสังเกตชั้นเรียนของครูแต่ละคนสอน ทำการสังเกต 2 ห้อง โดยทำการสังเกต 2 ครั้งต่อห้อง แต่ครูผู้ให้ข้อมูล 1 คนที่สอนนักเรียนเพียง 1 ห้อง ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตนักเรียนห้องเดียวจนครบ 4 ครั้ง ส่วนการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ ทำการสัมภาษณ์ 2 ครั้ง โดยการสัมภาษณ์แต่ละครั้งใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 45 นาทีต่อคน

3.3.3 การดำเนินการหลังการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ของครู วิทยาศาสตร์จากการสังเกตชั้นเรียน และการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ เนื้อหา

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 2 เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แสดงรายละเอียด ดังนี้

วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ใช้ผลจากการสังเกตชั้นเรียนร่วมกับการสัมภาษณ์เพื่อตอบ วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในภาพรวมและรายประเด็นที่ศึกษาใน 4 ประเด็น ได้แก่ 1) การจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) การใช้สื่อที่ส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3) การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 4) การสร้าง บรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ส่วนวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ใช้ผลจากการสัมภาษณ์ร่วมกับผลจากการสังเกตการ จัดการเรียนรู้ โดยผลการวิเคราะห์นำเสนอเป็นข้อความเชิงบรรยายของครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวม ใน 3 ประเด็นที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ ได้แก่ 1) ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล 2) ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู 3) ปัจจัยด้าน การสนับสนุน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4. จริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร ผ่านการพิจารณา จริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 2 โครงการวิจัยที่ 151/63 โดยผู้วิจัยดำเนินการขอ อนุญาตจากครูวิทยาศาสตร์ผู้ให้ข้อมูลเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้นาม สมมติกับชื่อครูผู้ให้ข้อมูล ชื่อโรงเรียน อาคาร สถานที่ของครูผู้ให้ข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยผสมวิธี (Mixed method Research) ในการวิจัยระยะที่ 1 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 187 คนได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย ในการวิจัยระยะที่ 2 ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ใช้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ส่วนแบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยแสดงผลการวิจัยในแต่ละระยะการวิจัยดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1

การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้ให้ข้อมูล ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 187 คน ได้มาจากการสุ่มแบบชั้นตามสังกัด

เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีรูปแบบเป็นแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ทำแบบวัด ตอนที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด
อย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลภูมิหลังของผู้ทำแบบวัด

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่า ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลภูมิหลังของครู
วิทยาศาสตร์ในตอนที่ 1 ของแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด
อย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ครูผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยนี้เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยผู้ให้ข้อมูล
อยู่ในช่วงอายุ 20 – 30 ปี มากที่สุด ตามมาด้วยช่วงอายุ 31 – 40 ปี 41 – 50 ปี และ 51 – 60 ปี
ระดับการศึกษาปริญญาตรีมากกว่าปริญญาโท โดยเป็นครูที่จบการศึกษาจากคณะครุศาสตร์/
ศึกษาศาสตร์มากกว่าคณะวิทยาศาสตร์ ด้านครูวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทนั้น จบ
จากคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์มากที่สุด ตามมาด้วยคณะวิทยาศาสตร์ และคณะอื่น ๆ ได้แก่ คณะ
พัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยครูผู้ทำแบบสอบถามมีประสบการณ์สอนอยู่ที่ต่ำกว่า 5 ปีมากที่สุด
ตามมาด้วย 6 – 10 ปี 11 – 15 ปี 16 – 20 ปี 21 – 25 ปี และ 26 – 30 ปี ด้านสังกัดผู้ให้ข้อมูล
พบว่า สำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชนมากที่สุด ตามมาด้วยสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 เขต 1 และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา แสดงรายละเอียดดัง
ตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ข้อมูลภูมิหลังของครูวิทยาศาสตร์ในตอนที่ 1

ข้อมูลภูมิหลัง		รวม	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	65	34.75
	หญิง	113	60.43
	อื่น ๆ ไม่ระบุ	9	4.81
รวม		187	100
ช่วงอายุ (ปี)	20 – 30 ปี	77	41.18
	31 – 40 ปี	71	37.97
	41 – 50 ปี	26	13.90
	51 – 60 ปี	9	4.81

ข้อมูลภูมิหลัง		รวม	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ
	อื่น ๆ ไม่ระบุ	4	2.14
รวม		187	100
ระดับการศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	0	0
	ปริญญาตรี	111	59.36
	ปริญญาโท	76	40.64
	ปริญญาเอก	0	0
รวม		187	100
คณะที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี	คณะครุศาสตร์/ ศึกษาศาสตร์	128	68.44
	คณะวิทยาศาสตร์	54	28.88
	อื่น ๆ ได้แก่ คณะเกษตร	4	2.14
	ไม่ระบุ	4	2.14
รวม		187	100
คณะที่จบการศึกษาระดับโท	คณะครุศาสตร์/ ศึกษาศาสตร์	39	51.32
	คณะวิทยาศาสตร์	28	36.84
	อื่น ๆ คณะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์	6	7.89
	ไม่ระบุ	3	3.94
รวม		187	100
ประสบการณ์สอน (ปี)	ต่ำกว่า 5	94	50.27
	6 – 10	44	23.53
	11 – 15	23	12.30
	16 – 20	12	6.42
	21 – 25	8	4.28
	26 - 30	6	3.21
รวม		187	100
สังกัดโรงเรียนที่สอน	สำนักงานคณะกรรมการการส่งเสริมการศึกษาเอกชน	69	36.90
	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา	48	25.67

ข้อมูลภูมิหลัง		รวม	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ
	เขต 1		
	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2	57	30.48
	สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา	13	6.95
รวม		187	100

ตอนที่ 2 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครู วิทยาศาสตร์

จากข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในภาพรวม พบว่า ครูวิทยาศาสตร์จัดอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด ตามมาด้วยกลุ่มดี กลุ่มดีมาก และกลุ่มปรับปรุง แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวนครูวิทยาศาสตร์จากการจัดกลุ่มด้วยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

การแปลความหมาย	รวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ดีมาก 80 – 100%	2	1.07
ดี 70 - 79%	73	39.04
พอใช้ 61 - 69%	110	58.82
ปรับปรุง ต่ำกว่า 60%	2	1.07
รวม	187	100

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายประเด็นที่ศึกษาพบว่า อยู่ในเกณฑ์พอใช้ทุกประเด็น ถึงแม้ว่า ค่าเฉลี่ยของทุกประเด็นที่ศึกษาจะมีค่าใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาจะพบว่า ด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ตามมาด้วยการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยเท่ากันในระดับสุดท้าย แสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์รายประเด็นที่ศึกษา

ประเด็นที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.75	0.20	พอใช้
2) การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.82	0.21	พอใช้
3) การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.85	0.26	พอใช้
4) การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.75	0.26	พอใช้
รวม	2.80	0.23	พอใช้

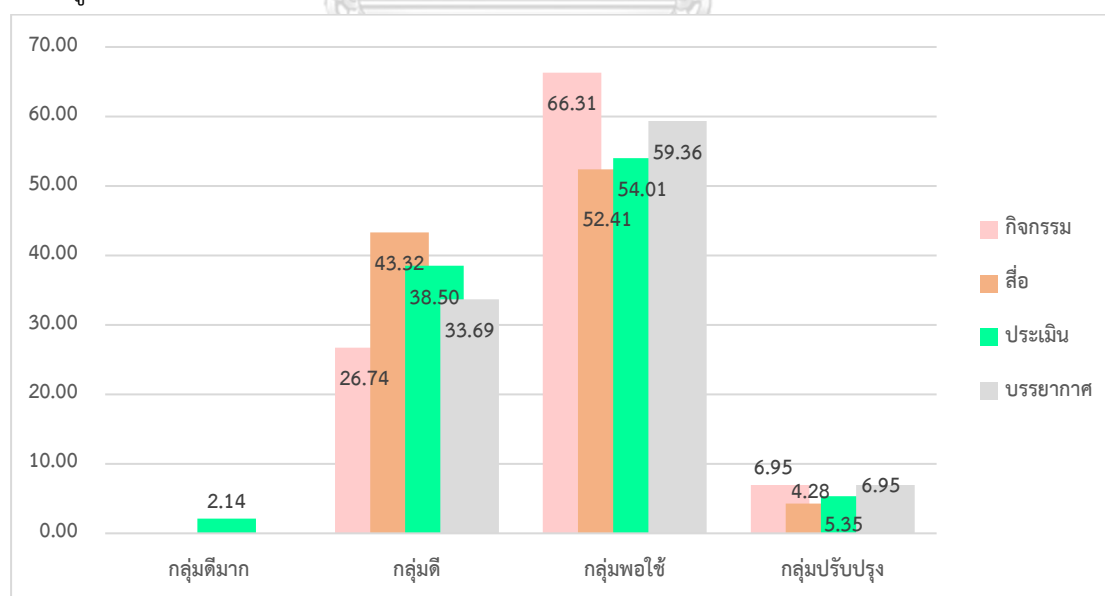
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายประเด็นที่ศึกษา เมื่อนำมาจัดกลุ่มแต่ละประเด็น พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด ตามมาด้วยกลุ่มดี และกลุ่มปรับปรุง มีเพียงการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่านั้นที่มีครูอยู่ในกลุ่มดีมาก แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 จำนวนครูจากการจัดกลุ่มด้วยความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์โดยแยกรายประเด็น

ประเด็นที่ศึกษา	จำนวนครู (ร้อยละ)									
	กลุ่มดีมาก		กลุ่มดี		กลุ่มพอใช้		กลุ่มปรับปรุง		รวม	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การจัดกิจกรรม	0	0	50	26.74	124	66.31	13	6.95	187	100
การใช้สื่อ	0	0	81	43.32	98	52.41	8	4.28	187	100
การวัดประเมิน	4	2.14	72	38.50	101	54.01	10	5.35	187	100
การสร้าง บรรยากาศ	0	0	63	33.69	111	59.36	13	6.95	187	100

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด
 อย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในรายประเด็นมาจัดกลุ่ม ดังแผนภูมิที่ 2
 แผนภูมิที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 ของครูวิทยาศาสตร์ในรายประเด็น



นอกจากนี้ ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดในประเด็นต่อไปนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยรายข้อในแต่ละตัวชี้วัด แสดงรายละเอียด ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1.1 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน และ 1.2 เลือกสรรกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของครูวิทยาศาสตร์ใน 2 ตัวชี้วัดนี้อยู่ในเกณฑ์พอใช้ แสดงผลดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครูวิทยาศาสตร์ในประเด็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1.1 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน	2.67	0.29	พอใช้
1.2 เลือกสรรกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.83	0.29	พอใช้
รวม	2.75	0.29	พอใช้

ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 1.1 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 1.1

<p>1. ท่านพบว่า มีผู้ปกครองและนักเรียนกลุ่มหนึ่งของท่านมีความเชื่อว่าปัสสาวะสามารถบำบัดโรคได้ ยิ่งไปกว่านั้นหัวหน้าห้องยังเล่าประสบการณ์จริงว่า “แม่ของเขาหายจากโรคลิ้มเลือดอุดตันในปอด เพราะการดื่มปัสสาวะร่วมกับการใช้ยาจากแพทย์” หากท่านต้องการให้นักเรียนกลุ่มนี้มีมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้</p>			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ให้นักเรียนสำรวจความคิดเห็นของคนในชุมชน (เช่น ครู ในโรงเรียน ผู้ปกครอง เพื่อนนักเรียน แพทย์ในท้องถิ่น) เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด จากนั้นนำผลการสำรวจมาร่วมกันอภิปรายในห้องเรียน	2.99	0.94	พอใช้
2. ให้นักเรียนศึกษาประโยชน์ของปัสสาวะบำบัด และนำสิ่งที่ศึกษามาอภิปรายร่วมกัน	1.91	0.89	ปรับปรุง
3. ครูสอนเนื้อหา และให้นักเรียนที่มีประสบการณ์เชิงบวก จับคู่อภิปรายกับนักเรียนที่มีประสบการณ์เชิงลบเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด	2.90	0.89	พอใช้
4. ใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ (เช่น ไลน์ เฟซบุ๊ก เป็นต้น) ให้นักเรียนศึกษา และอภิปรายร่วมกัน	2.10	0.99	พอใช้
5. ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักฐานโต้แย้งเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด รวมไปถึงความน่าเชื่อถือของหลักฐานข้อมูล	3.59	0.60	ดีมาก
6. ส่งตัวแทนนักเรียนไปสัมภาษณ์แม่ของหัวหน้าห้อง โดยครูกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ให้ ได้แก่ วิธีการดื่มและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกัน	2.52	1.12	พอใช้

จากตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 1.1 ในประเด็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 5 “ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักฐานโต้แย้งเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด รวมไปถึงความน่าเชื่อถือของหลักฐานข้อมูล” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ส่วนเหตุการณ์ย่อยที่ 2 “ให้นักเรียนศึกษาประโยชน์ของปัสสาวะบำบัด และนำสิ่งที่ศึกษามาร่วมกัน” เป็นค่าที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 1.2 เลือกสรรกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 1.2

2. ท่านพบว่าอีกห้องเรียนหนึ่งของท่าน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยดื่มและไม่มีความรู้เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัดมาก่อน หากท่านต้องการให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่า ควรดื่มปัสสาวะเพื่อรักษาโรคหรือไม่ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. สอนเนื้อหาระบบขับถ่าย ส่วนประกอบของปัสสาวะ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาและร่วมกันอภิปรายผลดีและผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการดื่มน้ำปัสสาวะ	3.54	0.68	ดีมาก
2. ให้นักเรียนสัมภาษณ์ผู้ที่ดื่มน้ำปัสสาวะแล้วหายจากโรคต่าง ๆ และผู้ที่ดื่มแล้วมีอาการแทรกซ้อนจากนั้นนำข้อมูลมาลงข้อสรุปด้วยตนเอง	2.75	1.00	พอใช้
3. ให้นักเรียนศึกษาบทความทางการแพทย์ด้วยตนเอง และลงข้อสรุป	1.72	0.78	ปรับปรุง
4. นำข้อมูลที่เป็นความเชื่อและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาให้นักเรียนศึกษา จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูลดังกล่าว และลงข้อสรุปด้วยตนเอง	3.53	0.69	ดีมาก
5. ครูแสดงความคิดเห็นและลงข้อสรุปให้นักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของการดื่มน้ำปัสสาวะรักษาโรค	2.09	0.99	ปรับปรุง

2. ท่านพบว่าอีกห้องเรียนหนึ่งของท่าน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยดื่มและไม่มีความรู้เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัดมาก่อน หากท่านต้องการให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่า ควรดื่มปัสสาวะเพื่อรักษาโรคหรือไม่ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
6. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ประโยชน์และโทษของการดื่มปัสสาวะ จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็น และลงข้อสรุป	3.36	0.75	ดี

จากตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 1.2 ในประเด็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 1 “สอนเนื้อหาาระบบขับถ่าย ส่วนประกอบของปัสสาวะ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาและร่วมกันอภิปรายผลดีและผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการดื่มน้ำปัสสาวะ” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เหตุการณ์ย่อยที่ 3 “ให้นักเรียนศึกษาบทความทางการแพทย์ด้วยตนเอง และลงข้อสรุป” เป็นค่าที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

2. การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า อยู่ในเกณฑ์พอใช้

ด้านการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ 2.1 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม, คิดวิเคราะห์, ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุปด้วยตนเองนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 2.2 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียน โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของครูวิทยาศาสตร์ใน 2 ตัวชี้วัดนี้อยู่ในเกณฑ์พอใช้ แสดงผลดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครูวิทยาศาสตร์ในประเด็นการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
2.1 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม, คิดวิเคราะห์, ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุปด้วยตนเองนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.81	0.30	พอใช้
2.2 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียน	2.82	0.26	พอใช้
รวม	2.82	0.28	พอใช้

ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 2.1 ครูเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม, คิดวิเคราะห์, ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุปด้วยตนเองนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 2.1

3. ท่านตั้งคำถามว่า “ในปัสสาวะมีสารใดที่สามารถรักษาโรคต่าง ๆ ได้, หากนักเรียนเป็นโรคนั้น นักเรียนจะใช้ปัสสาวะบำบัดในการรักษาหรือไม่ อย่างไร” แต่เมื่อจะจัดการเรียนรู้ ในโรงเรียนของท่านไม่มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองได้จริง จากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและสามารถลงข้อสรุปได้ ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ใช้ใบความรู้เกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรคให้นักเรียนศึกษา แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป	3.18	0.75	ดี
2. ให้ชมวิดีโอทัศน์สัมภาษณ์ผู้ที่หายจากโรคด้วยการดื่มน้ำปัสสาวะ และผู้ที่มีอาการแทรกซ้อน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป	1.86	0.89	ปรับปรุง

3. ท่านตั้งคำถามว่า “ในปัสสาวะมีสารใดที่สามารถรักษาโรคต่าง ๆ ได้, หากนักเรียนเป็นโรคนั้น นักเรียนจะใช้ปัสสาวะบำบัดในการรักษาหรือไม่ อย่างไร” แต่เมื่อจะจัดการเรียนรู้ ในโรงเรียนของท่านไม่มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองได้จริง จากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและสามารถลงข้อสรุปได้ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
3. ใช้ปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Lab) ให้นักเรียนศึกษา โดยโปรแกรมมีข้อมูลเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป	3.14	0.84	ดี
4. ส่งตัวแทนนักเรียนไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์แผนปัจจุบัน โดยครูกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ให้เกี่ยวกับส่วนประกอบของปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป	3.12	0.77	ดี
5. ให้นักเรียนทำโพลสำรวจความคิดเห็นของคนในท้องถิ่นเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วนำมาลงข้อสรุป	2.24	0.98	ปรับปรุง
6. ใช้วีดิทัศน์การทดลองทดแทน ข้อมูลเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป	3.34	0.75	ดี

จากตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 2.1 ในประเด็นการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 6 “ใช้วีดิทัศน์การทดลองทดแทน ข้อมูลเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนเหตุการณ์ย่อยที่ 2 “ให้ชมวีดิทัศน์สัมภาษณ์ผู้ที่หายจากโรคด้วยการดื่มน้ำปัสสาวะ และผู้ที่มีอาการแทรกซ้อน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป” เป็นค่าที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 2.2 เลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับระดับความเข้าใจของผู้เรียน แสดงรายละเอียดดังตารางที่

ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 2.2

4. ในห้องเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความสับสนเกี่ยวกับการดื่มปัสสาวะบำบัด ท่านตั้งเป้าหมายให้นักเรียนลงข้อสรุปด้วยตนเองว่าควรดื่มปัสสาวะเพื่อรักษาสุขภาพหรือไม่ ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและสามารถลงข้อสรุปได้ ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ใช้ใบงานให้นักเรียนศึกษา โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด	3.24	0.70	ดี
2. ใช้วีดิทัศน์สัมภาษณ์ผู้ที่ดื่มน้ำปัสสาวะแล้วหายจากโรคต่าง ๆ และผู้ที่ดื่มแล้วมีอาการแทรกซ้อน โดยเปิดให้นักเรียนดูพร้อมกัน	3.20	0.82	ดี
3. ใช้สื่อ Power Point โดยครูเป็นผู้บรรยายสรุปผลดีและผลเสียจากการดื่มปัสสาวะ	1.86	0.85	ปรับปรุง
4. ใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ให้นักเรียนศึกษา โดยครูเป็นผู้เตรียมฐานข้อมูลให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด	3.28	0.79	ดี
5. ใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ (เช่น ไลน์ เฟซบุ๊ก เป็นต้น) โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด	2.20	0.97	ปรับปรุง
6. ใช้บทความหรือข่าวที่มีรายงานเกี่ยวกับความเชื่อที่เป็นผลดีและผลเสียจากการดื่มปัสสาวะที่เกิดขึ้นกับประชาชน	3.17	0.74	ดี

จากตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 2.2 ในประเด็นการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 4 “ใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ให้นักเรียนศึกษา โดยครูเป็นผู้เตรียมฐานข้อมูลให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนเหตุการณ์ย่อยที่ 3 “ใช้สื่อ Power Point โดยครูเป็นผู้บรรยายสรุปผลดีและผลเสียจากการดื่มปัสสาวะ” เป็นค่าที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

3. การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า อยู่ในเกณฑ์พอใช้

ด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ 3.1 ออกแบบวิธีการวัดและประเมินที่แสดงออกถึงกระบวนการคิดของนักเรียน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปในสถานการณ์ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 3.2 มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสม โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของครูวิทยาศาสตร์ใน 2 ตัวชี้วัดนี้อยู่ในเกณฑ์พอใช้ แสดงผลดังตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครูวิทยาศาสตร์ในประเด็นการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
3.1 ออกแบบวิธีการวัดและประเมินที่แสดงออกถึงกระบวนการคิดของนักเรียน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปในสถานการณ์ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.70	0.32	พอใช้
3.2 ให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสม	3.00	0.33	พอใช้
รวม	2.85	0.33	พอใช้

ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 3.1 ออกแบบวิธีการวัดและประเมินที่แสดงออกถึงกระบวนการคิดของนักเรียน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปในสถานการณ์ที่ครูนำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 3.1

5. หากท่านต้องการประเมินผลว่า นักเรียนที่เคยมีความเชื่อว่าปัสสาวะบำบัดสามารถรักษาโรคได้ มีความคิดที่เปลี่ยนไป หลังจากการทำกิจกรรมการสืบสอบ ท่านจะออกแบบการวัดและประเมินผลอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. ใช้แบบวัดอัตนัย โดยกำหนดคำถามสำคัญในแบบวัดคือนักเรียนควรดื่มปัสสาวะรักษาโรคหรือไม่ โดยให้นักเรียนเขียนอธิบายเหตุผลประกอบ	3.25	0.78	ดี
2. ใช้การอภิปรายเกี่ยวกับเหตุผลในการดื่มปัสสาวะ ขณะทำกิจกรรมของนักเรียน	3.24	0.73	ดี
3. ใช้คำตอบก่อนเรียน โดยคำถามคือ “หากเพื่อนของนักเรียนดื่มปัสสาวะเป็นเวลานาน พร้อมทั้งชวนให้นักเรียนดื่มด้วย นักเรียนจะอย่างไร”	2.06	1.01	ปรับปรุง
4. ทำกิจกรรมซึ่งมีหัวข้อสำคัญคือ 1. แนวคิดเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด 2. หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนแนวคิดนั้น 3. การให้เหตุผลในการเลือกบริโภคปัสสาวะ	3.29	0.69	ดี
5. ใช้การสังเกตจากการตอบสนองทางพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรม เช่น สีหน้า ท่าทาง เป็นต้น	2.11	0.94	พอใช้
6. ใช้คำถามปลายปิดถามนักเรียนขณะทำกิจกรรม	2.26	1.02	พอใช้

จากตารางที่ 31 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 3.1 ในประเด็นการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 1 “ใช้แบบวัดอัตนัย โดยกำหนดคำถามสำคัญในแบบวัดคือนักเรียนควรดื่มปัสสาวะรักษาโรคหรือไม่ โดยให้นักเรียนเขียนอธิบายเหตุผลประกอบ” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลี่ยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดี เหตุการณ์ย่อยที่ 3 “ใช้คำตอบก่อนเรียน โดยคำถามคือ “หากเพื่อนของนักเรียนดื่มปัสสาวะเป็นเวลานาน พร้อมทั้งชวนให้นักเรียนดื่มด้วย นักเรียนจะอย่างไร” เป็นค่าที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลี่ยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยรายชื่อของตัวชี้วัดที่ 3.2 ครูมีการให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์ที่ครู นำมาสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเหมาะสม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยรายชื่อของตัวชี้วัดที่ 3.2

6. ในการทำกิจกรรมสืบสอบหัวข้อปัสสาวะสามารถรักษาโรคได้หรือไม่ ระหว่างที่เดินสำรวจการทำกิจกรรมในห้อง ท่านพบนักเรียนกลุ่มหนึ่ง สืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์เพียง 1 เว็บไซต์ แล้วใช้ข้อมูลนั้นในการลงข้อสรุป ท่านจะปฏิบัติอย่างไร หากท่านต้องการให้นักเรียนมีมุมมองที่หลากหลายผ่านการสืบค้นข้อมูล ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. สอบถามเหตุผลของนักเรียน และชี้แจงให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการได้มาซึ่งข้อมูลจากแหล่งที่น่าเชื่อถือที่หลากหลาย	3.40	0.76	ดี
2. ตั้งคำถามกับนักเรียนว่า การใช้ข้อมูลจากแหล่งเดียวเหมาะสมและน่าเชื่อถือหรือไม่ และให้นักเรียนพิจารณาด้วยตนเอง	3.32	0.78	ดี
3. ยกตัวอย่างนักเรียนกลุ่มนี้ว่าเป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสมแก่เพื่อนในชั้นเรียน เนื่องจากสืบค้นจากแหล่งการเรียนรู้เดียว	2.72	1.19	พอใช้
4. บอกนักเรียนว่า การสืบค้นครั้งต่อไป ควรสืบค้นหลากหลายแหล่งการเรียนรู้	1.89	0.86	ปรับปรุง
5. หลังจากให้นักเรียนส่งงานแล้ว ครูเขียนความคิดเห็นย้อนหลังให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย	3.27	0.82	ดี
6. เข้าไปสนทนา และตั้งคำถามกับนักเรียน ซึ่งประเด็นดังกล่าวไม่ได้กล่าวถึงในเว็บไซต์นั้น ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่น	3.41	0.79	ดี

จากตารางที่ 32 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 3.2 ในประเด็นการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 6 “เข้าไปสนทนา และตั้งคำถามกับนักเรียน ซึ่งประเด็นดังกล่าว ไม่ได้กล่าวถึงในเว็บไซต์นั้น ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่น” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดี เหตุการณ์ย่อยที่ 4 “บอกนักเรียนว่า การสืบค้นครั้งต่อไป ควรสืบค้นหลากหลายแหล่งการเรียนรู้” เป็นค่าที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

4. การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของครูวิทยาศาสตร์ในด้านการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า อยู่ในเกณฑ์พอใช้

ด้านการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด ได้แก่ 4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกันในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อธิบายกระบวนการคิดในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปของตนเอง นำไปสู่การเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนของครูวิทยาศาสตร์ใน 2 ตัวชี้วัดนี้ อยู่ในเกณฑ์พอใช้ แสดงผลดังตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละตัวชี้วัดของครูวิทยาศาสตร์ในประเด็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวชี้วัด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกันในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.87	0.36	พอใช้
4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อธิบายกระบวนการคิดในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปของตนเอง นำไปสู่การเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	2.63	0.27	พอใช้
รวม	2.75	0.32	พอใช้

ค่าเฉลี่ยรายชื่อของตัวชี้วัดที่ 4.1 ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกันในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียด ดังตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยรายชื่อของตัวชี้วัดที่ 4.1

7. ในระหว่างการสอน ท่านให้นักเรียนภายในกลุ่มสืบค้นข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับการติมน้ำปัสสาวะรักษาโรค แต่ท่านสังเกตว่า มีสมาชิกคนหนึ่งในกลุ่ม ไม่ทำการสืบค้นข้อมูลและไม่ร่วมแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกับสมาชิกในกลุ่ม จากสถานการณ์ข้างต้น ท่านควรปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. เข้าไปร่วมแสดงความคิดเห็น และกระตุ้นนักเรียนคนนั้นด้วยการใช้คำถาม	3.34	0.65	ดี
2. กำหนดหน้าที่ให้กับสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นยกตัวอย่างสถานการณ์ปัสสาวะบำบัดที่ใกล้ตัวนักเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมับเหตุการณ์มากขึ้น	3.44	0.67	ดี
3. เรียกนักเรียนมาสอบถามเหตุผล และตักเตือนให้ช่วยเพื่อนทำกิจกรรม	2.25	0.93	ปรับปรุง
4. เพิ่มกิจกรรมพูดรอบวง หลังจากการสืบค้น โดยให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มผลัดกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้ที่ทุกคนจนครบ	3.32	0.76	ดี
5. ให้นักเรียนย้ายไปทำกิจกรรมกับเพื่อนที่สนิท	2.62	1.05	พอใช้
6. อธิบายถึงบทบาทที่นักเรียนควรกระทำ และบทลงโทษหากไม่ปฏิบัติตาม	2.27	0.97	ปรับปรุง

จากตารางที่ 34 ค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 4.1 ในประเด็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 2 “กำหนดหน้าที่ให้กับสมาชิกในกลุ่ม จากนั้นยกตัวอย่างสถานการณ์ปัสสาวะบำบัดที่ใกล้ตัวนักเรียนเพื่อให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมกับการเหตุการณ์มากขึ้น” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดี เหตุการณ์ย่อยที่ 3 “เรียกนักเรียนมาสอบถามเหตุผล และตั้งคำถามให้ช่วยเพื่อนทำกิจกรรม” เป็นค่าที่มีค่าน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 4.2 ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อธิบายกระบวนการคิดในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปของตนเอง นำไปสู่การเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ค่าเฉลี่ยรายข้อของตัวชี้วัดที่ 4.2

8. ท่านนำกรณีตัวอย่างของผู้ป่วยที่ตีปัสสาวะ และเหมือนว่าจะช่วยรักษาโรคนี้ได้ ท่านให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของการใช้ปัสสาวะรักษาโรค หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์มาแล้ว แต่นักเรียนส่วนใหญ่บอกว่า “ยาก” เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับการอภิปรายผ่านกรณีตัวอย่าง หากท่านมีโอกาสดูเรื่องนี้อีก ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้			
รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
1. กำหนดประเด็นคำถามในการอภิปรายให้นักเรียนอย่างชัดเจน เช่น สารใดในปัสสาวะที่รักษาโรคได้ เป็นต้น	3.31	0.76	ดี
2. กำหนดข้อตกลงในชั้นเรียน รวมถึงบทลงโทษในการสอนด้วยวิธีนี้อย่างชัดเจน หากนักเรียนไม่ปฏิบัติตาม	2.19	1.03	ปรับปรุง
3. สุ่มนักเรียนมานำเสนอผลการอภิปราย ในแต่ละกรณีตัวอย่าง	3.02	0.75	ดี
4. ครูแสดงความคิดเห็นนำ และลงข้อสรุปให้นักเรียนในแต่ละกรณีตัวอย่าง	2.14	0.95	ปรับปรุง
5. ให้การเสริมแรงขณะทำกิจกรรม เช่น ชมเชย, ให้คะแนนหรือของรางวัล หากนักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นในสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม เป็นต้น	3.47	0.71	ดี

8. ท่านนำกรณีตัวอย่างของผู้ป่วยที่ดื่มปัสสาวะ และเหมือนว่าจะช่วยรักษาโรคนี้ได้ ท่านให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของการใช้ปัสสาวะรักษาโรค หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์มาแล้ว แต่นักเรียนส่วนใหญ่บอกว่า “ยาก” เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับการอภิปรายผ่านกรณีตัวอย่าง หากท่านมีโอกาสดูเรื่องนี้อีก ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลผล
6. แบ่งกลุ่มนักเรียน โดยการคละเด็กเก่งและเด็กอ่อน ให้นักเรียนที่เก่งนำทำกิจกรรม	1.67	0.87	ปรับปรุง

จากตารางที่ 35 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายข้อในตัวชี้วัดที่ 4.2 ในประเด็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า เหตุการณ์ย่อยที่ 5 “ให้การเสริมแรงขณะทำกิจกรรม เช่น ชมเชย, ให้คะแนนหรือของรางวัล หากนักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นในสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม เป็นต้น” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่าเหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ดี เหตุการณ์ย่อยที่ 6 “แบ่งกลุ่มนักเรียน โดยการคละเด็กเก่งและเด็กอ่อน ให้นักเรียนที่เก่งนำทำกิจกรรม” เป็นค่าที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ซึ่งข้อนี้เป็นข้อที่เฉลยว่า ไม่เหมาะสม จัดอยู่ในเกณฑ์ปรับปรุง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2

การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ครูผู้ให้ข้อมูลได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยเป็นครูที่ผ่านการทำแบบวัดในการวิจัยระยะที่ 1 โดยมีผลคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่น่าสนใจ และยินยอมในการให้ข้อมูล โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คน แบ่งออกเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มดี โดยเป็นคนที่มีคะแนนสูงที่สุดในกลุ่มดี จำนวน 2 คน และครูวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มพอใช้ โดยเป็นคนที่มีคะแนนน้อยที่สุดในกลุ่มพอใช้ จำนวน 2 คน

เครื่องมือที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน แสดงรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1 การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

วิธีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เนื้อหา ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของผลการวิจัยดังนี้

ผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของครูผู้ให้ข้อมูล และส่วนที่ 2 ผลการวิจัย ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของครูผู้ให้ข้อมูล

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนผู้ให้ข้อมูล

สำหรับข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนผู้ให้ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยกำหนดนามสมมติแทนชื่อโรงเรียน ชื่อครูผู้ให้ข้อมูล และชื่อนักเรียน แสดงรายละเอียดของครูผู้ให้ข้อมูลแต่ละท่านดังต่อไปนี้

1) โรงเรียนถนนอมศิษฐ์ (นามสมมติ)

โรงเรียนถนนอมศิษฐ์เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 เปิดสอนแบบสหศึกษา โรงเรียนประกอบด้วยอาคารเรียน 6 หลัง มีนักเรียนประมาณ 2,200 คน ครูประมาณ 100 คน โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 22 คน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ครูกรรณก (นามสมมติ)

2) โรงเรียนดำรงเกียรติ (นามสมมติ)

โรงเรียนดำรงเกียรติเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 เปิดสอนแบบสหศึกษา พื้นที่โรงเรียนตั้งอยู่ติดกับถนนใหญ่ อยู่ใกล้กับมหาวิทยาลัยรัฐบาลแห่งหนึ่งประกอบด้วยอาคารเรียน 5 หลัง มีนักเรียนประมาณ 2,500 คน ครูประมาณ 160 คน โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 25 คน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ครูจรินทร์พร (นามสมมติ)

3) โรงเรียนรักษาศิษฐ์ (นามสมมติ)

โรงเรียนรักษาศิษฐ์เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 เปิดสอนแบบสหศึกษา พื้นที่โรงเรียนตั้งอยู่ติดกับถนนใหญ่ โรงเรียนรักษาศิษฐ์ประกอบด้วยอาคารเรียน 6 หลัง มีนักเรียนประมาณ 3,000 คน ครูประมาณ 180 คน โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 30 คน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูลได้แก่ ครูนิติ (นามสมมติ)

4) โรงเรียนส่งเสริมศิษฐ์ (นามสมมติ)

โรงเรียนส่งเสริมศิษฐ์เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6 เปิดสอนแบบสหศึกษา พื้นที่โรงเรียน ประกอบด้วยอาคารเรียน 4 หลัง มีนักเรียนประมาณ 900 คน ครูประมาณ 100 คน โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 8 คน โรงเรียนส่งเสริมศิษฐ์ ได้แก่ ครูธนาธร (นามสมมติ)

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูล

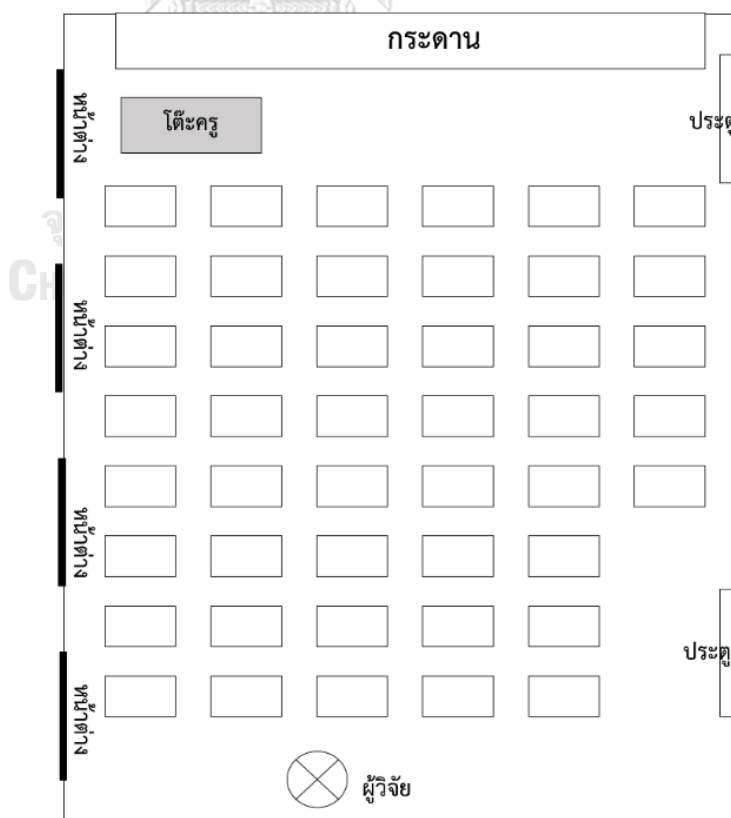
1) ครูที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มคือ:

ครูกรรณก

ครูกรรณก (นามสมมติ) เพศหญิง อายุ 23 ปี จบการศึกษาจากคณะวิทยาศาสตร์ วิชาเอกเคมี เข้าสอนที่โรงเรียนถนนอมศิษฐ์เป็นระยะเวลา 5 เดือน ในภาคการศึกษาปัจจุบันรับผิดชอบ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ และวิชา วิทยาการคำนวณชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 6 ห้องเรียน จำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้คือ ห้องเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้ง 2 ห้อง โดยมีแผนผังการจัดห้องในลักษณะเดียวกัน คือ เป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูเข้าและออก 2 ทาง ด้านหน้าโต๊ะครู กระดาน ลักษณะการจัดที่นั่งของนักเรียนเป็นโต๊ะเดี่ยว จำนวน 6 แถว โดยแถวที่ 1 – 5 มีโต๊ะจำนวน 8 ตัว ส่วนแถวที่ 6 มีโต๊ะ 5 ตัว สำหรับนักเรียนจำนวน 45 คน โดยนักเรียนจะนั่งประจำที่เดิมในทุกคาบเรียน โดยมีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครูกรรณก



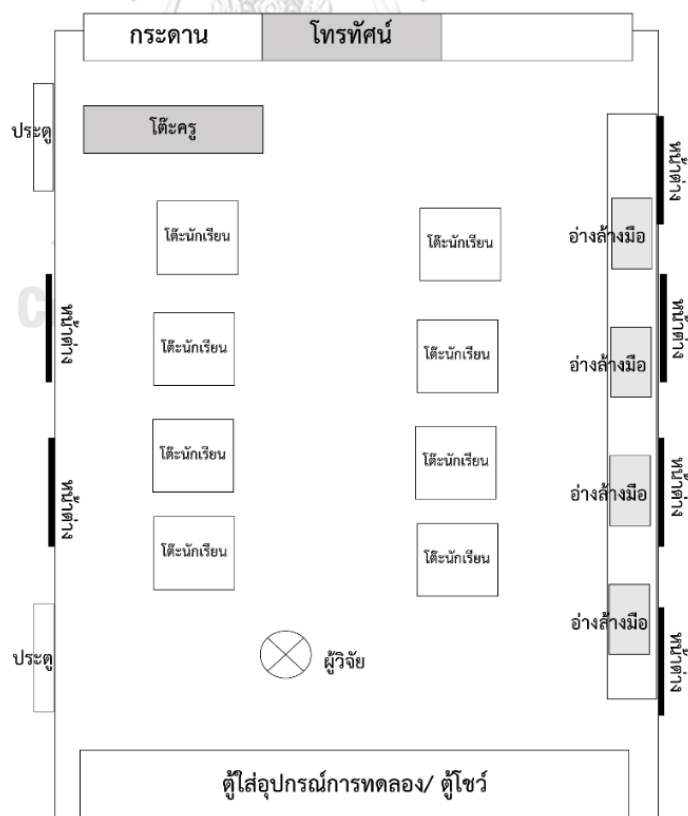
2) ครูที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มดี:

ครูจรินทร์พร

ครูจรินทร์พร (นามสมมติ) เพศหญิง อายุ 29 ปี จบการศึกษาจากคณะครุศาสตร์ มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นระยะเวลา 5 ปี ในภาคการศึกษาปัจจุบันรับผิดชอบวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ และวิชา เพิ่มเติมปรีศนาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์

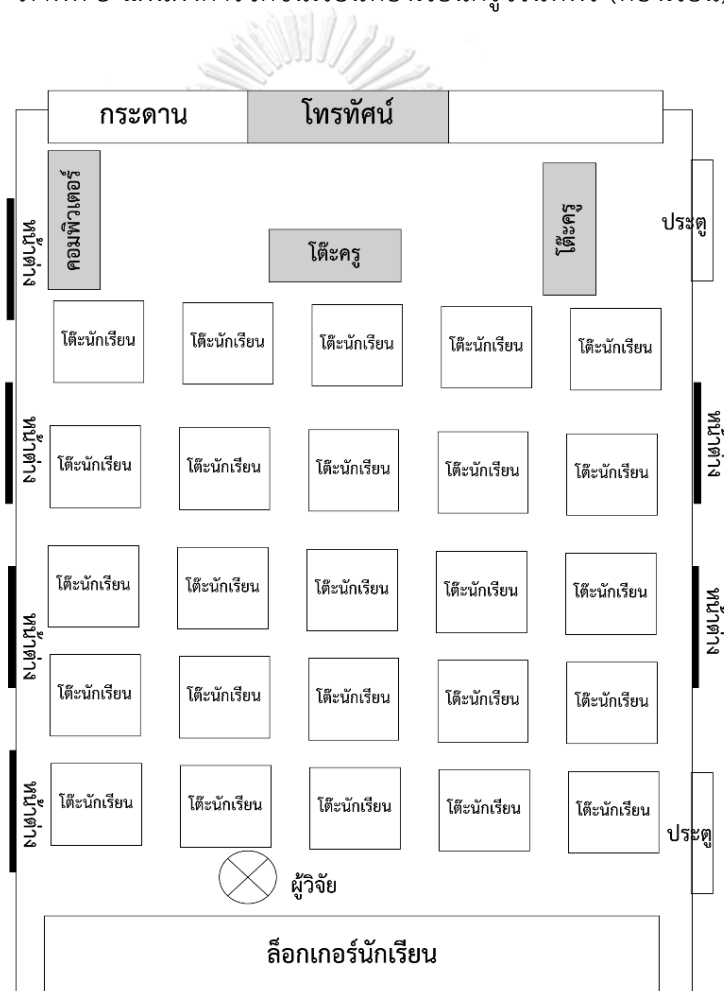
สถานที่จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการ เรียนรู้จะแตกต่างกันไป โดยห้องเรียนที่ 1 ที่ผู้วิจัยเข้าศึกษาในคาบแรกนั้น เป็นห้องปฏิบัติการทาง วิทยาศาสตร์ โดยมีแผนผังการจัดห้อง คือ เป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูเข้าและออก 2 ทาง ด้านหน้าเป็นโต๊ะครู กระดานชนวนข้างโทรทัศน์ ด้านข้างเป็นอ่างล้างมือ ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ ทางวิทยาศาสตร์ และสื่อการเรียนรู้ ลักษณะการจัดที่นั่งของนักเรียนเป็นโต๊ะกลุ่ม จำนวน 8 กลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 แถว แถวละ 4 กลุ่ม มีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครูจรินทร์พร (ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์)



ห้องเรียนที่ 1 ที่ผู้วิจัยเข้าศึกษาในคาบที่ 2 และห้องเรียนที่ 2 นั้น คือ ห้องเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีแผนผังการจัดห้องลักษณะเดียวกัน คือ เป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูเข้าและออก 2 ทาง ด้านหน้า เป็นโต๊ะครู 2 โต๊ะ บริเวณตรงกลางห้อง 1 โต๊ะ และข้างประตูหน้าห้อง 1 โต๊ะ และมีคอมพิวเตอร์ หน้าห้องมีกระดานชนวนข้างโทรทัศน์ ลักษณะการจัดที่นั่งของนักเรียนเป็นโต๊ะเดี่ยว จำนวน 5 แถว มีโต๊ะจำนวน 5 ตัว สำหรับนักเรียนจำนวน 25 คน ด้านหลังมีลิ้นชักเกอร์สำหรับใส่ของของนักเรียน โดยนักเรียนจะนั่งประจำที่เดิมในทุกคาบเรียน โดยมีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครูจรินทร์พร (ห้องเรียน)

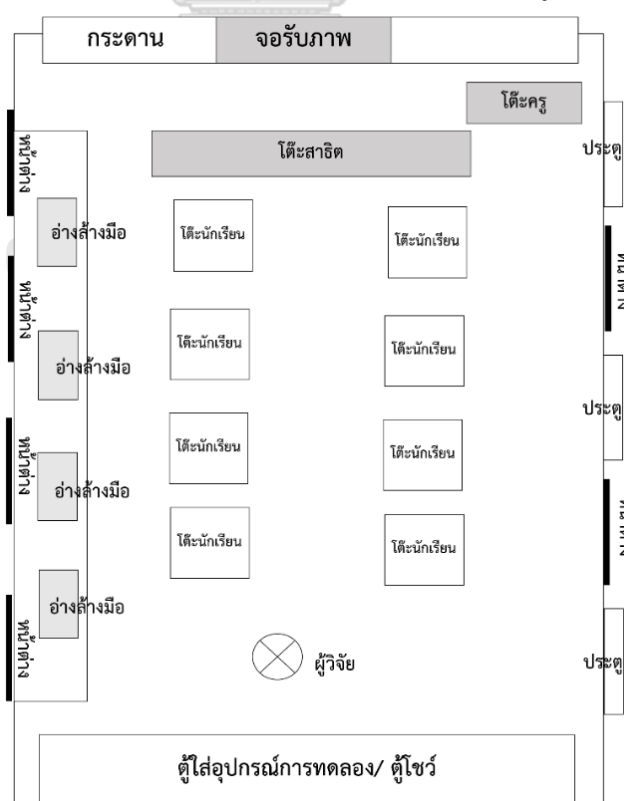


3) ครูที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มพอใช้:
ครูนิติ

ครูนิติ (นามสมมติ) เพศชาย อายุ 39 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาโทจากคณะวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นระยะเวลา 14 ปี ในภาคการศึกษาปัจจุบันรับผิดชอบวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์, วิชาอาหารเพื่อชีวิต จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์ และวิชาชีววิทยา มัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ เป็นห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีแผนผังการจัดห้อง คือ เป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูเข้าและออก 3 ทาง ด้านหน้าที่ติดหน้าต่างเป็นโต๊ะครู ส่วนตรงกลางเป็นโต๊ะสาธิต ด้านหน้าเป็นกระดาน โดยมีฉากและจอรับภาพอยู่ด้านบน ด้านข้างเป็นอ่างล้างมือ ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และสื่อการเรียนรู้ ลักษณะการจัดที่นั่งของนักเรียนเป็นโต๊ะกลุ่ม จำนวน 8 กลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 แถว แถวละ 4 กลุ่ม โดยนักเรียนจะนั่งประจำที่เดิมในทุกคาบเรียน มีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครูนิติ

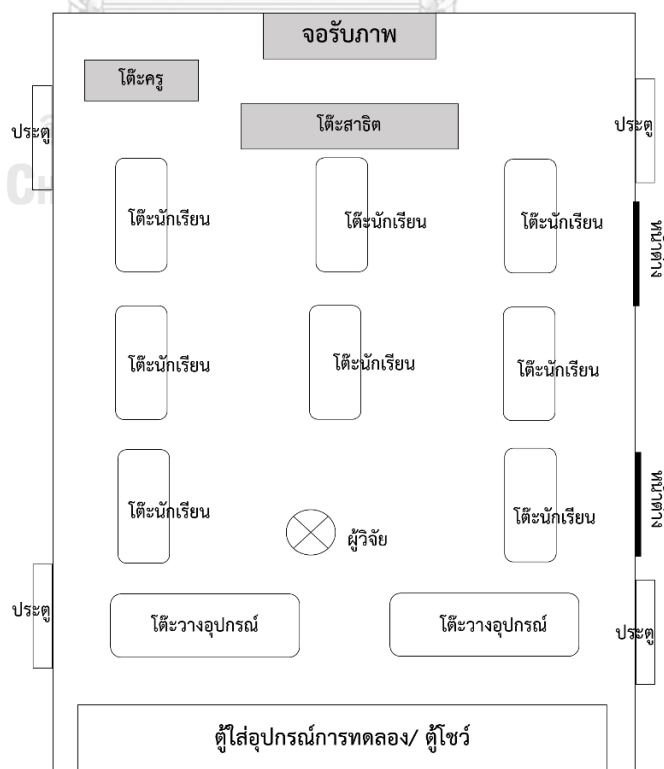


4) ครูที่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มพอใช้:
ครูธนาร

ครูธนาร (นามสมมติ) เพศชาย อายุ 31 ปี จบการศึกษาจากคณะครุศาสตร์ มีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นระยะเวลา 8 ปี ในภาคการศึกษาปัจจุบันรับผิดชอบวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์, วิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ วิชา วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ และวิชา โครงการวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้ เป็นห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีแผนผังการจัดห้อง คือ เป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูเข้าและออก 2 ทาง ด้านหน้าที่ติดประตูเป็นโต๊ะครู ส่วนตรงกลางเป็นโต๊ะสาธิต ด้านหน้าเป็นโทรทัศน์ ด้านหลังเป็นโต๊ะวางอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และตู้ใส่อุปกรณ์การทดลอง และสื่อการเรียนรู้ ลักษณะการจัดที่นั่งของนักเรียนเป็นโต๊ะกลุ่ม จำนวน 8 กลุ่ม แบ่งออกเป็น 3 แถว แถวที่ 1 และ 3 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม และแถวที่ 2 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยนักเรียนจะนั่งประจำที่เดิมในทุกคาบเรียน มีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่

ภาพที่ 5 แผนผังการจัดชั้นเรียนห้องเรียนครูธนาร



ส่วนที่ 2 ผลการวิจัย

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 2 ตอนได้แก่ ตอนที่ 1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ และตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 4 ประเด็น ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พรและครูธนธรมีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ได้แก่ ครูกรรณกและครูนิติมีการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในทั้ง 2 ตัวชี้วัด นั่นคือ ครูกรรณกและครูนิติไม่ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน และไม่ได้เลือกกิจกรรมที่หลากหลายที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนต้องทราบเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แม้ว่าครูจรินทร์พรและครูธนธรจะมีการสอนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กล่าวคือเป็นการสอนที่ส่งเสริมการคิด แต่อย่างไรก็ตามการสอนนั้นอาจยังไม่ถึงการคิดขั้นสูงอย่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูธนธรมีการสอนที่ให้นักเรียนตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และลงมือทดลองด้วยตนเอง ในขณะที่ครูจรินทร์พรมีการให้นักเรียนขบคิดเกี่ยวกับเซลล์ด้วยตนเอง โดยการเปรียบเทียบเซลล์กับสิ่งรอบตัว และออกมานำเสนอ แต่ครูทั้งสองท่านไม่ได้ให้นักเรียนตั้งคำถามหรือเกิดความสงสัยในความคิดของตนเอง กล่าวคือไม่ได้ให้นักเรียนพิจารณากระบวนการคิดของตนเอง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

การสอนที่ให้นักเรียนทำงานกลุ่ม ตั้งคำถาม สมมติฐาน และทดลอง

ตัวอย่างการสอนของครูนาธที่ให้นักเรียนทำงานกลุ่ม ตั้งคำถาม สมมติฐาน และทดลอง แสดงได้จากการสังเกตชั้นเรียน เรื่อง การแพร่และการออสโมซิส ครูนาธให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของต่างหับทิม เมื่อผสมลงในน้ำ และให้สังเกตเซลล์ของวุ้นกาบหอยในน้ำเปล่าและน้ำเกลือ นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการทดลอง โดยนักเรียนมีบทบาทในการทดลองต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยครูนาธอธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ และวิธีทำการทดลองคร่าว ๆ ก่อน แล้วให้นักเรียนตั้งคำถามการทดลองเอง โดยครูนาธจะนำแบบบันทึกกิจกรรมไปตรวจภายหลัง ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูนาธ: เดี่ยวครูจะให้เราฝึกเขียนนะครับ ฝึกเขียนการทดลองเองไปเรื่อย ๆ ก็คือ ตอนนี้ครูเริ่มให้เราได้เขียนอุปกรณ์เอง เขียนคำถามก่อนการทดลองเองนะครับ แล้วก็คำถามก่อนการทดลอง แล้วก็สมมติฐานนี้ไม่ต้องกลัวว่าจะตอบผิดนะ เพราะมันเป็นการคาดคะเนคำตอบ คาดคะเนคำตอบคือหนูต้องใช้เหตุผล ให้เหตุผลของเรา คิดว่าถ้าเราเอาเกลือใส่เข้าไปในน้ำแล้วจะเกิดอะไรขึ้น อาจจะใช่หรือไม่ใช่ก็ได้ แล้วแต่เลย เขียนมาก่อน

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูนาธครั้งที่ 2, 12 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างข้างต้น นักเรียนมีโอกาสได้ตั้งคำถามการทดลอง ตั้งสมมติฐานการทดลองด้วยตนเอง โดยครูนาธไม่ได้คาดหวังคำตอบที่ถูกต้อง แต่ต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนต่อสถานการณ์นั้น ๆ หลังจากทีนักเรียนทำกิจกรรมการทดลองเสร็จแล้ว ครูนาธให้นักเรียนดูสไลด์สมบูรณ์ที่เป็นตัวอย่าง และสรุปบทเรียนร่วมกัน ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูนาธ: ส่วนเซลล์วุ้นกาบหอยเป็นไงเอ่ย สำหรับของครูตอนนี้ ครูทดลองก่อนนะครับ ตอนแรกของครูมันจะเต็มเซลล์สีม่วง มันจะเต็มเซลล์แบบนี้ สักพักนึง ถ้าใส่น้ำเกลือ แล้วเป็นสีม่วง มันหดลงนะครับ เป็นแบบนี้แหละ ไม่รู้เหมือนของใครบ้าง ของใครเป็นไงบ้าง

นักเรียน: (ยกมือ)

ครูนาธ: โอเค น่าจะเหมือนกันนะ พอใส่น้ำเปล่าปั๊บเนี่ย ครูเห็นว่าตรงเนี่ยมันค่อย ๆ ขยายกลับไปเป็นรูปเหมือนกันเราจะเป็นรูปที่ 1 แต่ว่าตรงนี้ครูใช้เวลาแค่ประมาณ 1 นาทีเอง ยังไม่ได้ทิ้งไว้นะครับ มันก็เลยเห็นการเปลี่ยนแปลงแค่นี้ แล้วเด็ก ๆ ช่วยครูคิดหน่อยว่า

ถ้าทิ้งไว้ อันนี้ น้ำเปล่า นะครับ เปลี่ยนจากน้ำเกลือมาเป็นน้ำเปล่า ถ้าทิ้งไว้สักพักนึง มันจะเป็นแบบ ไหนเอ่ย

นักเรียน: กลับมาเป็นแบบนี้

ครูธนธร: กลับมาเป็นแบบนี้หรือ โอเค คิดเหมือนกัน ก็คือว่ากลับมาเป็นแบบเดิม นะครับ กลับมาเป็นแบบเดิมทั้งนี้ เพราะอะไรเอ่ย น้ำกับน้ำเกลือมันไปทำอะไรกับเยื่อหุ้มเซลล์บ้าง เพราะอันนี้ใส่น้ำเปล่า ไซ้ใหม่ อันนี้ใส่น้ำเกลือ น้ำเกลือมาทำอะไรบ้างเอ่ย

นักเรียน: ไม่รู้

ครูธนธร: ไม่รู้ไซ้ใหม่ แต่โดยรวมแล้ว สิ่งที่เราเห็นคือเยื่อหุ้มเซลล์มันหดลง ลดลงเยอะมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่ามันมีการเคลื่อนที่ของสารอย่างนึง นะครับ อันนี้ถ้า... (เปิด โปรแกรม นำเสนอผลงาน (Power point)) ถ้าเป็นหลักการนะครับ ส่วนที่เป็นน้ำเกลือกับน้ำเปล่ามันจะคล้าย ๆ กับหลักการที่เรียกว่า ออสโมซิส นะครับ คือว่าเยื่อหุ้มเซลล์เป็นเยื่อบาง ๆ ไซ้ใหม่เนี่ยบางกันอยู่ ระหว่างภายนอกเซลล์กับภายในเซลล์...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนธรครั้งที่ 2, 12 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแพร่และการออสโมซิส ครูธนธรให้นักเรียน ทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูให้นักเรียนนำวุ้นกบหอยมาส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ โดยเปลี่ยนน้ำในสไลด์ได้แก่ ใช้ น้ำสะอาดเปลี่ยนเป็นน้ำเกลือ และเปลี่ยนกลับเป็นน้ำสะอาด จากนั้น ให้นักเรียนบันทึกผลการสังเกตเซลล์ของวุ้นกบหอยจากกล้องจุลทรรศน์ โดยการทำการทดลองนั้น ผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง เมื่อผลการทดลองมีความแตกต่างกัน ในขั้นสรุปผลการทดลอง ครูธนธรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงผลการทดลอง เปรียบเทียบกับของ เพื่อนต่างกลุ่ม และของครูธนธร ในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการทดลอง เกิดการวิเคราะห์ ประเมินค่า และข้อสรุป มีแนวโน้มสามารถพัฒนาการคิด อย่างมีวิจารณญาณได้

การจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ ครูธนธรจะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ จากการปฏิบัติก่อน หากมีข้อจำกัดอื่น ๆ ที่ไม่สามารถทดลองได้ ครูธนธรจะใช้สื่อการเรียนรู้อื่น ๆ ทดแทน ทั้งนี้ลักษณะการจัดกิจกรรมที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำ โดยเป็นการทำกิจกรรม การทดลอง ร่วมกับการใช้คำถาม โดยกิจกรรมนั้นเป็นการเรียนรู้เนื้อหาที่หลากหลาย กล่าวคือ ครูธนธรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหานั้น ๆ เช่น เมื่อครูธนธรต้องการสอน เกี่ยวกับทักษะทางวิทยาศาสตร์ ครูธนธรใช้กิจกรรมกล่องปริศนาเพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะการสังเกต

และทักษะการลงความเห็นข้อมูล ในการสอนเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ครูธนาธรรนำกล่องจุลทรรศน์มาให้ให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบ เป็นต้น โดยในการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างในเนื้อหาของกิจกรรมในเนื้อหาที่แตกต่างกันนั้น น่าจะมีส่วนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูธนาธรร: ครูจะให้เราสันนิษฐานเอาเองนะว่า ข้างในกล่องเนี่ยมันมีอะไรบ้างนะครับ ดูในกิจกรรมต่อไปได้เลยครับ นักเรียนรู้จักคำว่าสมมติฐานไหมเอ่ย เด็ก ๆ ครับ ตอบคำถามครูนิดนึงนะครับ อย่าเพิ่งใช้กล่องตอนนี้ครับ ตอบคำถามครูนิดนึงว่า นักเรียนรู้จักคำว่าสมมติฐานไหม สมมติฐานคืออะไรเอ่ย

นักเรียน: การคาดเดา

ครูธนาธรร: การคาดเดาหรือการคาดคะเนคำตอบ ทีนี้คำถามของคำตอบที่ต้องการคือ มีอะไรอยู่ในกล่องบ้างนะครับ มีอะไรอยู่ในกล่องสีดำ กล่องปริศนาของเรานี้บ้างนะครับ และมีจำนวนเท่าไรนะครับ... และมีจำนวนเท่าไร สิ่งที่เราต้องบันทึกลงไปคือ สิ่งที่เราต้องบันทึกอันแรกคืออะไรเอ่ยข้อ 1.2 กล่องปริศนามีลักษณะอย่างไรนะครับ แล้ว 1.3 ครูให้บันทึกอะไรเอ่ย ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่า กล่องเนี่ยมันมีอะไรอยู่ข้างในและให้เหตุผลประกอบด้วยว่า เพราะเหตุใดเราจึงคิดว่าสิ่งนั้นอยู่ในกล่องนี้นะครับ ตรงนี้ครูใช้เวลาประมาณ 5 นาทีนะครับ เชิญครับ (ระหว่างนี้ครูธนาธรรเดินดูนักเรียนทำกิจกรรม) ตั้งสมมติฐานของเรา คิดว่ามีอะไรอยู่ข้างใน เพราะอะไร ถ้าเราคิดว่ามีกระดิ่ง เพราะว่าอะไร บอกว่า เป็นกระดิ่ง เสียงมันเหมือนกระดิ่งถูกไหม มันใช่เหตุผลไหม แล้วเสียงของกระดิ่งมันเป็นยังไง เวลาเราอธิบายให้คนอื่นเข้าใจเนี่ย... เตี่ยวนะครับ อันดับแรกสิ่งที่เราสันนิษฐานคล้าย ๆ กันคืออะไรเอ่ย คิดว่ามีอะไรนะครับ

นักเรียน: กระดิ่ง

ครูธนาธรร: คิดว่ามีกระดิ่งอยู่ข้างในนะ คิดว่ามีมาก มีวัตถุอื่นมากกว่ากระดิ่งไหมครับ เมื่อกี้เพื่อนบอกว่ามี... มีอะไรนะครับ ยางลบถูกไหม เมื่อกี้ตกลงตอนนี้เราสันนิษฐานว่ามีกระดิ่ง มียางลบ แล้วคิดว่ามีอะไรอีกเอ่ย

นักเรียน: มีกระดาด

ครูธนาธรร: มีกระดาด เมื่อกี้เพื่อนบอกว่ามีกระดาดสีเหลือง หนูเห็นยางลบได้ยังไงเอ่ย เป็นลักษณะยังไงนะครับ

นักเรียน: (นักเรียนอธิบาย)

ครูธนาร: ครูยังไม่ได้ออกเลยว่าถูกหรือผิด ส่องเห็น รูปทรงเป็นไงครับ
ทำไมหนูถึงคิดว่าเป็นยางลบเอ่ย รูปทรง...

นักเรียน: เม็ดกลม ๆ

ครูธนาร: ตกยางลบเป็นเม็ดกลม ๆ เห็นอีกอันนึง โอเคมันทีกไปได้เลยนะ
ครับ ไม่ต้องรอให้เหมือนครูก็ได้ (หัวเราะ) เราเห็นอะไร เรามีข้อมูลอะไรเราเขียนไปเลย โอเค เข้าใจ
ละ งั้นเด็กครับเดี่ยวแป็บนึงครับ เด็ก ๆ วางกล่องลงก่อน 1 กล่อง ลงก่อนครับ แล้วเรามาคุยกัน
แป็บนึง เดี่ยวครูให้ใช้ต่อ เดี่ยวครูให้เล่นต่อ ตอนนี้เนี่ยเราทราบคำตอบอยู่ 2 อย่าง เราเห็นยางลบ
ใช้ใหม่ เป็นลักษณะสี่เหลี่ยม ใครยังไม่เห็นบ้างเอ่ย มีใครยังไม่เห็นเป็นยางลบบ้างเอ่ย จริงหรือเปล่า
ครูยังไม่เห็นเลย... ไม่เชื่อนะ ว่ามียางลบจริงไหม เดี่ยวค่อยดูอีกที อันที่ 2 เห็นกระดิ่งนี้ มีคนเห็นยัง 2
คนใช้ไหม อ้าวหรือ แต่ว่าหนูยังไม่เห็นใช้ใหม่ครับ น่าจะใช้แต่มีคนอื่นเห็นใช้ใหม่ โอเค ขอบอกว่า กล่อง
ทุกกล่องมีของที่อยู่ข้างในเหมือนกันหมดนะครับ มีของให้เหมือนกันหมด ที่นี้ตอนนี้เรามี 3 อย่าง เรา
คิดว่ามีกระดิ่ง มียางลบ มีกระดาสี่เหลี่ยม

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนารครั้งที่ 1, 1 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างข้างต้น ครูธนารใช้กล่องปริศนาให้นักเรียนลองใช้ทักษะ
ทางวิทยาศาสตร์ในการสังเกต โดยนักเรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมกลุ่มร่วมกันในการสังเกต
การตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลโดยใช้ประสาทสัมผัส และลงข้อสรุปว่า สิ่งใดอยู่ในกล่องปริศนา
โดยหลังจากที่นักเรียนลงความเห็น ว่าน่าจะมีกระดิ่ง และยางลบอยู่ในกล่อง ครูธนารใช้คำถาม
เพื่อให้นักเรียนเกิดการพิจารณาความคิดเห็นของตนเอง ตัวอย่างคำถาม “หนูเห็นยางลบได้ยังไงเอ่ย
เป็นลักษณะยังไงนะครับ... ครูยังไม่ได้ออกเลยว่าถูกหรือผิด ส่องเห็น รูปทรงเป็นไงครับ ทำไม
หนูถึงคิดว่าเป็นยางลบเอ่ย รูปทรงอะ... ครูยังไม่เห็นเลย... ไม่เชื่อนะ ว่ามียางลบจริงไหม” (การสังเกต
การจัดการเรียนรู้ของครูธนารครั้งที่ 1, 1 ตุลาคม 2563) คำถามดังกล่าวทำให้นักเรียนสังเกต ลงมือ
อีกครั้งเพื่อตรวจสอบให้มั่นใจจากข้อมูลที่มี เป็นการใช้คำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดการถกคิดกับข้อสรุป
ที่ตนได้ลง

บทสัมภาษณ์ของครูนาธที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการให้นักเรียนทดลอง เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวอย่างบทสัมภาษณ์ของครูนาธที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการให้นักเรียนทดลอง เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ “ถ้าเราจัดเป็นกิจกรรมการทดลองจากของจริงเนี่ย แล้วเราแบ่งกลุ่มเด็กในห้อง ลูกใหม่ ผลการทดลองมันย่อมมีข้อแตกต่างกันเล็กน้อย แต่ก็น้อย แล้วแต่นะ เราไม่ต้องไปหาอะไรเพิ่มข้างนอกก็ได้ เราดูจากสิ่งที่มันไม่เหมือนกันหรือมันต่างกัน หรือ มันอาจจะผิดเพี้ยนไปจากในตำราที่บอกไปว่า เป็นอย่างนั้นอย่างนี้เนี่ย พอได้ตรงนี้ เพราะมันจะมี ความเป็นเด็กน้อยมันไม่ใช่เพอร์เฟคขนาดนั้นหรอก มันก็มีข้อขัดแย้งที่มันไม่เป็นไปตามผลการทดลอง อยู่บ้าง เราก็ยกมาเป็นประเด็นส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้” (ครูนาธ, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูนาธพิจารณาว่า การทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ผลการทดลองอาจแตกต่างกัน อยู่บ้างในแต่ละกลุ่ม เป็นสิ่งที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

ครูจรินทร์พรก็ให้ความสำคัญกับการทดลองที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูจรินทร์พรให้ความสำคัญกับการทดลองที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ครูจรินทร์พรจะพิจารณาตามเนื้อหา โดยหลักการออกแบบ การจัดการเรียนรู้คือ อธิบายให้นักเรียนได้ความรู้ตามวัตถุประสงค์เป็นหลัก ดังบทสัมภาษณ์ “คือพี่ก็ สอนตามสไลด์ที่จุดประสงค์หลักของการสอน ก็คือให้เขาได้ครบตามจุดประสงค์ของของเนื้อหาเนี่ย ๆ อย่างนี้” (ครูจรินทร์พร, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) โดยหากต้องการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูจรินทร์ พรพิจารณาว่า การทดลองทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถนำให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ ดังบทสัมภาษณ์ “ปกติ เราให้เด็กทำการทดลอง เราก็ให้เด็กแบ่งกลุ่ม ในห้องนึงก็จะมีหลายกลุ่ม เป็นข้อดีก็คือมันก็เป็นตัวช่วยให้ตรวจสอบผลการทดลองได้ระดับหนึ่ง ถ้าเกิดว่า ทุกคน ทุกกลุ่มทำ ออกมารับผลเหมือนตามทฤษฎีเลย โอเค อันนี้ก็ง่าย แล้วก็สรุปตาม แต่มันก็จะมีบางกรณีที่เกิดขึ้นจริง ก็คือ บางกลุ่มเป็นตามทฤษฎี บางกลุ่มไม่เป็น มันก็ต้องเกิดการดิสคัสกันแล้ว และเราก็ต้องฝึกให้เด็กมี คิววิจารณญาณ แล้วว่า ไม่เป็นเพราะอะไร เธอทำอะไรพลาดหรือเปล่า เธอลืมใส่สารตัวไหนไหม หรือเธอทำอันนี้เกินเวลา หรือทำน้อยเวลาเกินไปมันเลยไม่เกิดผลอะไรเงี้ย เด็กเขาก็จะได้คิดว่า โอเค เขาลืมใส่อันนี้ อันนี้มันเป็นยังไงมันก็เลยไม่เกิดเหมือนเพื่อน แล้วก็เรื่องของ การเชื่อถือข้อมูลในต่าง ๆ ก็ต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย ประมาณนี้” (ครูจรินทร์พร, ความสามารถในการจัดการ

เรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ การที่นักเรียนทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผลการทดลองอาจไม่สอดคล้องกับทฤษฎี ในขั้นตอนที่นักเรียนเกิดการวิพากษ์วิจารณ์ผลการทดลองนั้นสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โดยหากเนื้อหาที่สามารถทำการทดลองได้ ครูจรินทร์พรจะให้นักเรียนทำการทดลอง

บทสัมภาษณ์ของครูนิติที่แสดงถึงการให้ความสำคัญกับการทดลองในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างบทสัมภาษณ์ของครูนิติที่แสดงถึงการให้ความสำคัญกับการทดลองในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ โดยครูนิติให้สัมภาษณ์ว่า ปกติจะมีการสอนทดลอง แต่ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกต ไม่ได้มีสอนทดลอง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า เนื้อหาไม่เหมาะสม หรือว่าผู้วิจัยเข้าไปสังเกตในคาบที่ไม่มีการสอนทดลองพอดี ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาต่าง ๆ ครูนิติกล่าวว่า จะใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ร่วมกับการใช้คำถามเป็นส่วนใหญ่ โดยหากเป็นเนื้อหาที่สามารถทดลองได้ นักเรียนจะมีโอกาสได้ทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาที่สามารถทำได้ ดังบทสัมภาษณ์

ครูนิติ: ถ้าเป็นเด็กม. 1 จะเป็นบรรยายซะส่วนใหญ่ แต่ก็จะมีการทดลองด้วย อย่างปิ่นที่ทำแล็บไปมีประมาณ 2 เรื่อง 3 เรื่อง ก็ อย่างเรื่องนี้ (เอาใบกิจกรรมให้ดู) พืชดอกก็จะให้ทำแล็บ ตัวงานเด็กเป็นแบบนี้

ผู้วิจัย: อ้อ เหมือนให้เด็กแยกส่วนประกอบของพืชดอก

ครูนิติ: ใช่ครับ ให้เด็กทำแล็บ แล้วก็มีให้เด็กทำแล็บเรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ให้เด็กต้มใบไม้ แปะ ให้ดูว่า พืชผลิตแป้ง ก็ที่สามารถทำได้ในม.1 ก็... การลำเลียง การแพร่ อันนี้ทำได้ ไม่ยาก ทำได้ ก็คือเป็นต่างทับทิม ดูการแพร่ การลำเลียงก็เอาผักกระสังก็ได้ หรือผักกาดมาดูน้ำสี อันนี้ก็ทำ ย้ำว่าเป็นการทดลองที่สามารถทำได้ ก็คืออยากให้เด็กได้ทำ แต่ว่าการทำแล็บม.1 จะแตกต่างจากม.6 อย่างสิ้นเชิง อย่างที่บอกคือ พื้นฐานของเด็กที่เล็ก ก็จะเล่น เพราะงั้นก็จะเหนื่อยเป็นสองเท่าสำหรับการทำแล็บม.1 (อมยิ้ม)

(ครูนิติ, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 15 ตุลาคม 2563)

จากบทสัมภาษณ์ครูนิติ ครูนิติให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองตามเนื้อหาที่สามารถทำได้ อย่างไรก็ตามในคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกตนั้น ไม่พบการทำการทดลอง นอกจากนี้ในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ครูนิติพิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นส่วนหนึ่งของการทดลองดังบทสัมภาษณ์ “วิทยาศาสตร์มันเป็นวิชาของเหตุและผลอยู่แล้ว เพราะฉะนั้น อย่างที่บอกถ้าเราไม่รู้ เราก็ทำการทดลอง พอเราทดลองมันก็จะออกมาเป็นสิ่งที่เรารู้ มันก็จะเป็นกระบวนการเข้าสู่กระบวนการวิทยาศาสตร์ ถ้าเรารู้ว่ามันผิด เราก็เปลี่ยนสมมติฐาน พอเราเปลี่ยนสมมติฐาน มันก็วนไปกับการทดลองใหม่ ถามว่า การคิดแบบมีวิจารณญาณมันก็คืออยู่ใน...อยู่ในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว ” (ครูนิติ, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 15 ตุลาคม 2563) ครูนิติพิจารณาว่า หากนักเรียนได้ทำการทดลองจะได้คิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย

ตัวอย่างการสอนของครูจรินทร์พรที่ให้นักเรียนคิดเปรียบเทียบสิ่งที่เรียนกับสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่างการสอนของครูจรินทร์พรที่ให้นักเรียนคิดเปรียบเทียบสิ่งที่เรียนกับสิ่งที่เห็นในชีวิตประจำวัน แสดงจากผลการสังเกตการจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้ หลังจากทีนักเรียนได้เรียนเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ครูจรินทร์พรมอบหมายงานให้นักเรียนชื่อว่า เซลล์ จิตี คือให้นักเรียนนำความรู้เรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตไปเปรียบเทียบกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยเป็นกิจกรรมกลุ่ม แล้วนำผลการทำกิจกรรมมานำเสนอในชั้นเรียน โดยให้เพื่อนในห้องร่วมกันอภิปราย ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ และส่งเสริมการแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์ข้อมูลร่วมกัน ตัวอย่างการนำเสนอของนักเรียน

นักเรียน: อันนี้เป็นรังผึ้งนะคะ ผึ้งเซลล์ก็มีเฉพาะเซลล์พิษนะคะ ทำหน้าที่ป้องกัน เยื่อหุ้มเซลล์ทำหน้าที่เป็นเยื่อเลือกผ่าน ส่วนไซโทพลาสซึมเป็นที่ว่างคะ ส่วนอันนี้คือส่วนที่สำคัญที่สุดนะครับ นิวเคลียสครับ เป็นที่บรรจุ DNA แล้วก็อันนี้สีเหลือง แล้วก็น้ำ แล้วก็ไมโทคอนเดรียเป็นส่วนที่สร้างพลังงาน

ครูจรินทร์พร: อ่า ใครมีคำถามไหม

นักเรียน1 : ตรงไหนคือผนังเซลล์กับเยื่อหุ้มเซลล์

นักเรียน2: ผนังเซลล์นะครับ ผมให้เป็นโดยรอบของเซลล์ครับ เพื่อป้องกันอันตรายของเซลล์ แล้วก็เยื่อหุ้มเซลล์ เป็นเยื่อเลือกผ่าน ผมให้เป็นเยื่อด้านใน

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 3, 30 ตุลาคม 2563)

เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอเสร็จ ครูจรินทร์พรเปิดโอกาสให้นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ซักถาม จากตัวอย่างข้างต้น จะเห็นได้ว่า นักเรียนกลุ่มอื่นซักถามเกี่ยวกับส่วนประกอบของเซลล์ที่ตนเองตามไม่ทัน คำถามที่แสดงให้เห็นถึงการส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันวิพากษ์ ข้อมูลในแง่ความครบถ้วน ความถูกต้อง เช่น “ตรงไหนคือผนังเซลล์กับเยื่อหุ้มเซลล์” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 3, 30 ตุลาคม 2563) โดยลักษณะการอภิปราย การถามตอบจะเป็นลักษณะเช่นนี้ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมในลักษณะนี้เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนร่วมกันวิพากษ์ข้อมูลในแง่ความถูกต้องของข้อมูล

ครูจรินทร์พรมีการตั้งสถานการณ์ที่เป็นกรณีที่เชื่อมโยงกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่สุดอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการอภิปราย และหาข้อสรุปร่วมกัน ดังตัวอย่างของครูจรินทร์พรยกสถานการณ์ให้นักเรียนร่วมกันคิด เลือ่วิธีการเพาะพันธุ์ต้นไม้ที่สอดคล้องกับบริบท หลังจากที่ได้เรียนเรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ได้แก่

ครูจรินทร์พร: สมมติว่า มีต้นไม้อยู่ต้นนึงแล้วเป็นต้นที่ไม่สมบูรณ์เพศตอนนี้เหลืออยู่แค่ต้นเดียวในประเทศไทย ครูอยากจะขยายพันธุ์ต้นนี้ต้องทำยังไง...

นักเรียน: ครูก็เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ครูจรินทร์พร: ประเทศไทยมีต้นเดียวที่มีอยู่ในประเทศไทย ณ ตอนนี้ครูอยากจะขยายพันธุ์เพิ่มเติม แต่มันเป็นต้นพันธุ์ที่มีเกสรเพศเมีย แต่ไม่มีเกสรเพศผู้ มันก็เกิดการปฏิสนธิไม่ได้ ถูกไหมคะ ก็ต้องใช้การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในการเพิ่มจำนวนก็จะได้เพิ่มจำนวนมากใช้ระยะเวลาไม่นานไม่กลายพันธุ์

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 2, 19 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ข้างต้น พบว่า ครูจรินทร์พรมีการยกสถานการณ์ขึ้นมา สถานการณ์นั้นสามารถให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์ พิจารณาข้อความรู้ที่มี เพื่อลงข้อสรุปในสถานการณ์นั้น แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อนักเรียนกลุ่มหนึ่งตอบคำถาม ครูจรินทร์พรไม่ได้มีการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนถกคิดกับสิ่งที่นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น จึงแสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าครูจรินทร์พรจะมีการยกสถานการณ์ แต่อาจไม่ได้นำไปสู่การให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**คำถามที่ครูจรินทร์พรตั้งเป็นคำถามที่ไม่ได้ต้องการคำอธิบายที่ลึกซึ้งถึงกระบวนการคิด
ของนักเรียน**

ตัวอย่างคำถามที่ครูจรินทร์พรตั้งเป็นคำถามที่ไม่ได้ต้องการคำอธิบายที่ลึกซึ้งถึงกระบวนการคิดของนักเรียน โดยครูจรินทร์พรตั้งคำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการประเมินค่า ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังเช่น “สมมุติว่า ครูตัดต่อทุเรียนแบบนี้ ครูไม่อยากได้หนาม ครูรู้สึกว่า หนามมันเกะกะมาก ครูก็เอาหนามออกจนสุดท้ายครูก็ได้ละ ทุเรียนไม่มีหนาม มีข้อเสียไหมคะ”, “เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อดีไหม...ข้อจำกัดข้อเสียก็มีเหมือนกันเพราะว่าอะไร” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 2, 19 ตุลาคม 2563) แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามครูจรินทร์พรกลับมา ซึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ครูจรินทร์พรไม่มีการตั้งคำถามให้นักเรียนพิจารณากระบวนการคิดของตนเอง

นอกจากนี้ แม้ว่าครูจรินทร์พรจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดคำถาม ข้อสงสัยได้ แต่ครูจรินทร์พรกลับไม่ได้ให้นักเรียนคิดต่อกับคำถามนั้น แต่เป็นเพียงการตอบคำถามไปเลย ตัวอย่างเช่น ในการเรียนเรื่องการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ นักเรียนถามครูจรินทร์พรว่า วิธีใดดีที่สุดสำหรับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ซึ่งคำถามเป็นคำถามที่ต้องมีการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ประเมินค่าวิธีการต่าง ๆ ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

นักเรียน: อาจารย์วิธีไหนดีที่สุด

ครูจรินทร์พร: วิธีไหนดีที่สุด แล้วแต่จุดประสงค์ถ้านักเรียนต้องการให้ต้นพืชแข็งแรง ถ้าอยากได้ไวก็ไปใช้ตอนกิ่งทาบกิ่ง แต่ถ้าอยากได้ร่างที่แข็งแรงต้นแข็งแรงก็ใช้เมล็ดอะไรแบบนี้ค่ะหรือถ้าอยากได้พืชจำนวนมากในระยะเวลานั้นรวดเร็วก็ไปใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อ่า... นักเรียนช่วยคิดหน่อยเพื่อนบอกว่าอยากได้ต้นคืนที่แข็งแรงจำนวนมากและรวดเร็วใช่อะไรได้

นักเรียน: การเพาะเมล็ด

ครูจรินทร์พร: ครูก็ยังเชียร์เพาะเมล็ดอยู่ เพราะเพาะเมล็ดเนี่ยแข็งแรง และได้พืชจำนวนมาก แต่คือคำว่า ช้า ถ้าเรารอได้มันก็รอไปเถอะ

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 2, 19 ตุลาคม 2563)

จากบทสนทนานี้ จะเห็นได้ว่า ครูจรินทร์พรให้คำตอบ โดยที่ยังไม่ได้ใช้คำถามหรือให้เวลา เพื่อให้นักเรียนถกคิด พิจารณาข้อมูลต่าง ๆ จึงอาจนับได้ว่าไม่เป็นคำถามที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คำถามที่ครูธนารใช้ก็เป็นคำถามที่ชวนคิด ชวนให้นักเรียนสงสัยในคำตอบของตนเอง แต่ก็ยังไม่ถึงการให้เหตุผลต่อคำตอบของตนเอง ที่เป็นการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในทำนองเดียวกัน คำถามที่ครูธนารใช้ก็เป็นคำถามที่ชวนคิด ชวนให้นักเรียนสงสัยในคำตอบของตนเอง แต่ก็ยังไม่ถึงการให้เหตุผลต่อคำตอบของตนเอง ที่เป็นการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตัวอย่างคำถามที่ครูธนารใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแพร่และการออสโมซิส โดยครูธนารให้นักเรียนใส่ต่างหีบหีบลงในน้ำ เพื่อพิจารณาการแพร่ โดยครูธนารให้นักเรียนพิจารณาผลจากการแพร่เป็นระยะ ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูธนาร: ตอนนี้น้ครบ 1 ชั่วโมงแล้วนะครับ มาดูต่างหีบหีบ ตอนนี้เป็นไงเอ่ย มันเข้มข้นใช่ไหม ถ้าเปิดทิ้งไว้จนถึงพรุ่งนี้เช้า นักเรียนคิดว่ามันจะเป็นยังงัยเอ่ย มันจะเท่ากันทั้งหมดไหม สีเข้มมันจะแบบกระจายเท่ากันหมดหรือว่ามันจะตกตะกอนเป็นสีม่วง

นักเรียน: ...

ครูธนาร: ดูนี ๆ ตอน 10 20 นาที 40 นาทีแล้วก็ 60 นาที มันพุ่งกระจาย ออกหรือว่ามันค่อย ๆ ตกลงมาข้างล่าง

นักเรียน: (นักเรียนตอบ)

ครูธนาร: แน่ใจนะ ในตาราง ในตารางของเราหรือ? มี 2 เสียงละ จากตอน 20 นาทีจนถึงตอนนี้เป็นไงเอ่ย ตกลงเป็นไงครับตั้งแต่ 20 นาทีจนถึงตอนนี้

นักเรียน: มันเข้มข้นและมันกระจายออก

ครูธนาร: มันเข้มข้นและมันกระจายออกใช่ไหม เพราะฉะนั้นมันเริ่มกระจาย สีม่วงมันเริ่มกระจายออกใช่ไหมครับก็เลยถามว่า ถ้าเกิดทิ้งไว้ทั้งคืนนะพรุ่งนี้เช้ามันจะเป็นงัยเอ่ย

นักเรียน: เข้มไปเลย

ครูธนาร: อ่า ไข่ มันน่าจะมาน่าจะเข้มไปเลยนะครับจ้ะ เดี่ยววันนี้ครูจะทิ้งไว้ให้เดี่ยวพรุ่งนี้เช้ามาดูผลกัน ไว้ไหนดีเอ่ยที่เราจะเห็น

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนารครั้งที่ 2, 12 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการปฏิบัติการสอนข้างต้น ครูธนารมีการกำหนดสถานการณ์ ที่ให้แสดงความคิดเห็นด้วยการทำนายผล โดยการพิจารณาจากข้อมูลที่มี ตัวอย่างคือ “ถ้าเปิดทิ้งไว้จนถึงพรุ่งนี้เช้าอะ นักเรียนคิดว่ามันจะเป็นยังงัยเอ่ย” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนารครั้งที่ 2, 12 ตุลาคม 2563) ครูธนารมีการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ถกคิดกับคำตอบดังกล่าว

“แนใจนะ ในตาราง ในตารางของเราหรือ? มี 2 เสี่ยงละ จากตอน 20 นาทีจนถึงตอนนี้เป็นไงเอ่ย ตก
ลงเป็นไงครับตั้งแต่ 20 นาทีจนถึงตอนนี้” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนาธรครั้งที่ 2, 12
ตุลาคม 2563) แต่คำถามที่ครูธนาธรใช้ เป็นไปเพื่อการให้นักเรียนพิจารณาคำตอบของตนเองว่า ถูก
หรือผิดอีกครั้งหนึ่ง จึงไม่อาจนับได้ว่าเป็นคำถามที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูธนาธรไม่ได้
ชวนนักเรียนถกคิดถึงเหตุและผล และนักเรียนไม่ได้แสดงออกถึงการเข้าใจเหตุและผล แต่เป็นเพียง
การเปลี่ยนคำตอบจากสิ่งหนึ่ง เป็นสิ่งที่ตรงข้ามกัน

ครูจรินทร์พรมีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

ครูจรินทร์พรมีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ก่อนที่
ครูจรินทร์พรจะเริ่มเนื้อหาเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด ครูจรินทร์พรตั้งคำถามเกี่ยวกับ
เรื่องที่เรียน โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นก่อน โดยไม่สนใจความถูกต้อง จากนั้นนำคำตอบที่
นักเรียนแสดงความคิดเห็นมารวบรวมกันอภิปรายในชั้นเรียน เพื่อหาข้อสรุป เมื่อนักเรียนแต่ละคนเสนอ
ปัจจัยที่เกี่ยวกับการงอกของเมล็ดครบถ้วนตามความเข้าใจแล้ว ครูจรินทร์พรนำคำตอบที่นักเรียน
แสดงความคิดเห็นมารวบรวมกันอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูจรินทร์พร: เปิดมาหน้า 46 ก่อนคะ ทีนี้ เดี่ยวช่วยกันคิดก่อน ปัจจัยในการ
งอก น่าจะมีอะไรบ้าง

นักเรียน: น้ำ แสง

ครูจรินทร์พร: ปัจจัยในการงอกของเมล็ด (เขียนคำตอบที่นักเรียนตอบลงบน
กระดาน) น้ำ แสง

นักเรียน: แสงไม่ใช่ (นักเรียนคนหนึ่งแสดงความคิดเห็นแย้งคำตอบ)

ครูจรินทร์พร: อันนี้ลองคิดดูก่อน คือเราดูแล้วใช่ไหมคะว่าในเมล็ดข้างในมันมี
อะไรบ้าง ทีนี้ ถ้าครูอยากให้เมล็ดมันงอก ครูจะเอาเมล็ดไปปลูก แปลว่า... ปัจจัยที่เหมาะสมในการที่
เมล็ดจะงอก ตามความคิดของตัวเองก่อน น่าจะมีอะไรบ้าง

นักเรียน: สารอาหาร ออกซิเจน อุณหภูมิ

ครูจรินทร์พร: สารอาหาร ออกซิเจน อุณหภูมิ อุณหภูมิต้องเป็นยังไงคะ สูง ต่ำ
หรือยัง

นักเรียน: เหมาะสม

ครูจรินทร์พร: อุณหภูมิที่เหมาะสม อะไรอีก

นักเรียน: ดิน

ครูจรินทร์พร: ดิน

นักเรียน: สัตว์

ครูจรินทร์พร: สัตว์? เกี่ยวข้องอะไรกับสัตว์

นักเรียน: สัตว์อีไส่ เป็นปุ๋ย

ครูจรินทร์พร: ไม่... ครูจะให้เมล็ดมันงอกค่ะ หมดยัง ปักจ้ายที่ช่วยในการงอก

นักเรียน: หมดแล้ว

ครูจรินทร์พร: ที่นี้มีทั้งปักจ้ายที่ถูกและไม่ถูก ที่นี้ครูถามหน่อย ครูว่า ทุกคนน่าจะ

เคยลองปลูกอะไรสักอย่าง

นักเรียน: ถั่วงอก

ครูจรินทร์พร: เวลาที่นักเรียนปลูกถั่วงอก นักเรียนปลูกที่ไหน

นักเรียน: กระถาง

ครูจรินทร์พร: กระถาง แล้วเราใส่อะไรลงไปในกระถาง

นักเรียน: ดิน

ครูจรินทร์พร: มีใครเคยใช้วัสดุอื่น ๆ ไหม นอกจากดิน

นักเรียน: ทราย

ครูจรินทร์พร: ทราย

นักเรียน: สำลี

ครูจรินทร์พร: แปะนึ่งนะ ดิน ทราย และกีสำลี

นักเรียน: ทิชชู

ครูจรินทร์พร: หมายความว่า เวลาเมล็ดงอก จำเป็นต้องใช้ดินเสมอไปไหมคะ

นักเรียน: ไม่

ครูจรินทร์พร: เพราะฉะนั้น ดินไม่ใช่ปักจ้ายจำเป็นในการงอก แคการงอกเฉย ๆ

นะคะ เพราะว่าเวลามันงอก นักเรียนสามารถเพราะมันลงไปในทิชชู ในสำลีก็ได้ มีอะไรอีก (ปักจ้ายที่มีผลในการงอก) จำเป็นไหมคะ

นักเรียน: จำเป็น

ครูจรินทร์พร: แสงแดดคิดว่า จำเป็นไหม

นักเรียน: ไม่

ครูจรินทร์พร: แสงแดดไม่จำเป็นค่ะ คือแสงแดดไม่ใช่ปัจจัยจำเป็นในการงอก
สารอาหารคิดว่า จำเป็นไหม

นักเรียน: ไม่

ครูจรินทร์พร: ไม่จำเป็น เพราะว่าในเมล็ดมันมีการสะสมอาหารอยู่แล้ว อยู่ใน
ไหน

นักเรียน: เอ็มบริโอ

ครูจรินทร์พร: เอ็มบริโอ หรือในใบเลี้ยง เพราะงั้นสารอาหารไม่จำเป็นต้องใส่เพิ่ม
เข้าไปก็ได้ ออกซิเจนจำเป็นไหม ใช้สำหรับ...

นักเรียน: กระบวนการหายใจ

ครูจรินทร์พร: กระบวนการสร้างพลังงาน แล้วก็มีอีกอันนึงที่ใช้คือ อุณหภูมิที่
เหมาะสม เพราะงั้นสรุปว่า... นักเรียนไฮไลต์ไว้ล่ะ มันมีอยู่ในหน้า 46 เพราะงั้นปัจจัยจำเป็นในการ
งอกมี 3 อย่างค่ะ หนูจำไว้ล่ะค่ะ มีอยู่ 3 อย่างค่ะ

1. น้ำหรือความชื้นก็ได้ เพราะถ้าเกิดมีน้ำมันก็มีความชื้นเกิดขึ้น
2. แก๊สออกซิเจน
3. อุณหภูมิที่เหมาะสม ที่นี้อุณหภูมิที่เหมาะสมหมายความว่าอะไร

นักเรียน: อุณหภูมิของพืชแต่ละชนิด

ครูจรินทร์พร: ถูกต้อง อุณหภูมิของพืชแต่ละชนิดมันงอกได้ดีในอุณหภูมิที่ไม่
เท่ากันถูกไหมคะ อย่างเช่น ทิวลิปอย่างนี้ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของทิวลิปน่าจะต้องต่ำ
หรือสูง

นักเรียน: ต่ำ

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 1, 15 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ข้างต้น ก่อนที่นักเรียนจะสรุปปัจจัยที่เหมาะสมในการ
งอกของเมล็ดมาจากการที่ครูจรินทร์พรนำคำตอบของนักเรียนในตอนแรก แล้วให้นักเรียนในห้อง
พิจารณาร่วมกันว่า สิ่งใดบ้างที่เป็นปัจจัยในการงอกของเมล็ด โดยครูจรินทร์พรจะใช้คำถามที่
เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน ตัวอย่างคำถาม “เวลาที่นักเรียนปลูกถั่วงอก นักเรียนปลูก
ที่ไหน... มีใครเคยใช้วัสดุอื่น ๆ ใหม่นอกจากดิน...” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร
ครั้งที่ 1, 15 ตุลาคม 2563) โดยครูจรินทร์พรจะค่อย ๆ ถาม จนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง และสรุป
ความรู้ร่วมกันในที่สุด

ครูจรินทร์พรและครูธนาธรสอนนักเรียนต่างห้องกัน ซึ่งคาดว่าน่าจะมีประสบการณ์ที่ต่างกันด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเดียวกัน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในการจัดการเรียนรู้ในนักเรียนที่มีประสบการณ์ที่ต่างกัน ครูจรินทร์พรและครูธนาธรจัดการเรียนรู้แบบเดียวกัน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียด ดังนี้

ครูจรินทร์พรใช้กิจกรรมนี้ก่อนการเริ่มสอนในเนื้อหาต่าง ๆ ถึงแม้ว่า ในนักเรียนต่างห้องมีแนวโน้มว่าจะมีความรู้และประสบการณ์เดิมที่แตกต่าง แต่ครูจรินทร์พรใช้การจัดการเรียนรู้ในลักษณะเดียวกัน ซึ่งในบริบทนี้ก็อาจจะเป็นการเหมาะสม เนื่องจากเด็กนักเรียนไทยในวัยนี้น่าจะมีประสบการณ์การปลูกฝังออกคล้ายกันทุกคน อย่างไรก็ตามการจัดประสบการณ์ในลักษณะเดียวกันแม้ต่างบริบทกันนี้ สอดคล้องกับมุมมองของครูจรินทร์พร ดังบทสัมภาษณ์ “ตามตรงคือค่อนข้างเป็นไปได้ยาก แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นแล้วแล้วแต่โรงเรียนนะ แต่อย่างโรงเรียนพีเ็นี่คือ เขาจัดห้องเด็กศิลปะ เก่ง กลางอ่อนในในแต่ละห้อง เพราะฉะนั้น เวลาจัดการเรียนการสอนเราก็คือ จะจัดได้กลาง ๆ ไม่ได้มากไปกว่าเนื้อหาของบทเรียน ก็ไม่เต็มทีเลย แต่ก็อาจจะมีส่วนที่เด็กเก่งอาจจะมีความเข้าใจไปเรียนข้างนอกมาแล้ว เขารู้มาก่อนเขาอาจจะซักถามในสิ่งที่เขารู้ ก็มีบ้างบางประเด็น แต่ก็ไม่ใช่ทั้งหมด” (ครูจรินทร์พร, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) เมื่อพิจารณาจากการสังเกตชั้นเรียนพบว่า ครูจรินทร์พรใช้วิธีการสอนและคำถามเดียวกัน ในนักเรียนต่างห้องกัน ซึ่งตรงกับที่ครูจรินทร์พรกล่าวว่าการถามคำถามตามศักยภาพของนักเรียนเป็นไปได้ยาก ในความเป็นจริงที่นักเรียนคละความสามารถกันในห้องเรียนเดียว

ด้านครูธนาธรพิจารณาว่า ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนที่มีพื้นฐานต่างกัน ครูธนาธรมีความคิดว่า ไม่จำเป็นต้องจัดการเรียนรู้ที่แตกต่าง ดังบทสัมภาษณ์ “อืม... ไม่จำเป็นนะ เพราะว่าพอเด็กมันมีความแตกต่างกันปุ๊บเนี่ย มันทำให้ได้ความคิดที่มันไม่เหมือนกัน มันทำให้ได้ไอเดียเดียวหรือแบบเขาเรียกว่า... ได้ประสบการณ์ที่มันไม่เหมือนกันอยู่แล้ว ถ้าหนูกำลังมองเรื่องการคิดแบบวิจารณญาณอย่างเจ็ย เหมือนความแตกต่างของของเด็ก่อน่าจะเป็นตัวช่วยให้การคิดอย่างมีวิจารณญาณมัน shine ขึ้นมามากกว่านี้ อะไรแบบนี้” (ครูธนาธร, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูธนาธรพิจารณาว่า ความแตกต่างด้านความคิดรวมไปถึงประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้พบว่า ครูธนาธรใช้คำถามและการจัดการเรียนรู้เดียวกับนักเรียนต่างห้องกัน

กับนักเรียนต่างห้องกัน แต่ก็สามารถนำคำตอบของนักเรียนที่ต่างกันนั้น มาส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการถกคิดกันต่อไปได้

ตัวอย่างการสอนของครูกรนกและครูนิติที่เน้นไปที่การสอนแบบบรรยาย

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูกรนกและครูนิติที่เน้นไปที่การสอนแบบบรรยาย ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกตชั้นเรียนจัดกิจกรรมใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ร่วมกับการใช้คำถามปลายปิดที่ถามความจำ ความเข้าใจ โดยไม่พบการตั้งสถานการณ์ที่เป็นกรณีทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมีการวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจาร์ณ ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุป อีกทั้งไม่พบการจัดกิจกรรมกลุ่ม การให้นักเรียนได้ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน หรืออภิปรายร่วมกันในเนื้อหาที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกต

การจัดการเรียนรู้ของครูกรนกเป็นการบรรยายประกอบการใช้คำถามเช่นเดียวกับครูนิติ โดยคำถามเป็นคำถามปลายปิดที่เน้นการถามเพื่อตรวจสอบความจำความเข้าใจมากกว่าให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ร่วมกับการทำแบบฝึกหัด ในการสอนแต่ละเนื้อหา ครูกรนกจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ โดยครูกรนกให้เหตุผลว่า โรงเรียนขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน และไม่มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้ทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนนี้ การเรียนจึงเป็นการบรรยายทั้งหมด

ครูกรนกและครูนิติสอนนักเรียนต่างห้องกัน ซึ่งคาดว่าน่าจะมีประสบการณ์ที่ต่างกันด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเดียวกัน โดยการจัดการเรียนรู้นั้นไม่เอื้อให้เกิดการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุป

ในการจัดการเรียนรู้ในนักเรียนที่มีประสบการณ์ที่ต่างกัน ครูกรนกและครูนิติจัดการเรียนรู้แบบเดียวกัน โดยการจัดการเรียนรู้นั้นไม่เอื้อให้เกิดการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุป แสดงรายละเอียด ดังนี้

จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกรนกและครูนิติที่ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ใช้คำถามที่เน้นความจำ ความเข้าใจ และไม่พบการตั้งสถานการณ์ที่เป็นกรณีทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนมีการวิเคราะห์ วิพากษ์ วิจาร์ณ ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุปนั้น เมื่อพิจารณาการสอนของครูในนักเรียนต่างห้องกัน ซึ่งคาดว่าน่าจะมีประสบการณ์ที่ต่างกัน พบว่า ครูกรนกใช้วิธีการสอน คำถาม รวมถึงตัวอย่างที่ยกขึ้นมาประกอบเป็นสิ่งเดียวกัน ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูกรนก: ลิ้มสททดสอบความเป็นกรด แล้วเราเห็นไหม เวลาที่เราเอา
กระดาษลิ้มส แล้วก็นำน้ำมะนาวหยดใส่ กระดาษลิ้มสเป็นไง

นักเรียน: เปลี่ยนสี

ครูกรนก: เปลี่ยนสีอะไรเป็นสีอะไร

นักเรียน: เปลี่ยนสีน้ำเงินเป็นแดง

ครูกรนก: การที่กระดาษลิ้มสเปลี่ยนสีเกิดจากอะไร เกิดจากการทำ
ปฏิกิริยาเคมี แสดงว่า กระดาษลิ้มสเปลี่ยนสีจากปฏิกิริยาเคมี แสดงว่าข้อนี้เป็นสมบัติอะไร

นักเรียน: เคมี

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกรนก ครั้งที่ 1, 14 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างข้างต้น ครูใช้วิธีการสอน คำถาม รวมถึงตัวอย่าง ที่ครูมาสอนในห้องเรียนนี้ เป็น
คำถามเดียวกับนักเรียนอีกห้องหนึ่ง ซึ่งตัวอย่างการสอนที่ยกมานี้พบว่า ครูกรนกไม่ได้มีการตั้ง
สถานการณ์ที่เป็นกรณีทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ให้นักเรียนมีการวิเคราะห์
วิพากษ์ วิจัย ประเมินค่าข้อมูล และลงข้อสรุปนั้น ซึ่งไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูกรนกและครูนิติพิจารณาว่า เนื้อหาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่เอื้อต่อ การพัฒนาพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูกรนกและครูนิติพิจารณาว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมี
วิจารณญาณทำได้ยากในเนื้อหาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูกรนกพิจารณาว่า เนื้อหา
วิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเนื้อหาที่เน้นความรู้ ความเข้าใจมากกว่าการคิด ดังนั้นการ
สอนให้นักเรียนเกิดการคิดขั้นสูงอย่างการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ดังบท
สัมภาษณ์ “คือ ม. 1 มันเน้นจำ แต่ถ้าวการคิดนะ มันจะมีได้บางคนเขายกมือถามเรื่องที่เขายกมาก็
จะแบบ.. ถ้าในตัวเนื้อหา ไม่ค่อยมี... ส่วนใหญ่ไม่ค่อยเกี่ยวกับเนื้อหา จะเป็นชีวิตประจำวันมากกว่า”,
“ถ้าเป็นม.1 มันวิเคราะห์ยากมาก... ไม่ค่อยคิดเลย (หัวเราะ) ไม่คิดเลย เหมือนแบบคนไหน จำได้ ก็
คือเขาตอบได้” (ครูกรนก, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของครูวิทยาศาสตร์, 14 ตุลาคม 2563) จากการสังเกตการจัดกิจกรรมจึงเป็นลักษณะการบรรยาย
ประกอบการใช้คำถามที่เน้นความรู้ความจำ การทำแบบฝึกหัดที่เน้นความจำ อย่างไรก็ตาม ครูกร
นกได้มีการยกตัวอย่างรายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ครูกรนกพิจารณาว่า
ธรรมชาติวิชาลักษณะนี้สามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังบทสัมภาษณ์

“ถ้าม.ปลายนะ มันจะต้องอันนี้ขึ้นก่อนเลย คือ เขาจะต้องมีปัญหาก่อน ต้องหาวิธีแก้ให้ได้ ซึ่งวิธีการหาวิธีแก้มันก็คือการคิดสร้างสรรค์ แล้วพอคิดสร้างสรรค์เสร็จแล้ว เขาก็มีวิธีแก้ปัญหาหลายอันมาก ทีนี้... สิ่งที่เขาต้องคิดต่อไป คือการคิดแบบไหน ... แบบนี้ใหม่ การคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายความว่า ไอ้สิ่งที่เขาคิดออกมา เขาต้องมาวิเคราะห์ว่า อันไหนที่เหมาะสมกับเขา แล้วเขาก็จะปรับใช้ได้ มีการประเมินค่า แล้วก็... มีอะไรอีก ให้ทำอะไรอีก มันจะต้องแบบนี้ สร้างสรรค์ แล้วก็การคิดอย่างมีวิจารณญาณประมาณนี้” (ครูกรนก, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 14 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ข้างต้น ครูกรนกพิจารณาว่า วิชาที่มีปัญหาเป็นตัวตั้ง สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

หากต้องการสอนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรจะสอนแตกต่างกัน เนื่องจากธรรมชาติของนักเรียนแตกต่างกัน โดยหลักการคือต้องพิจารณาจากธรรมชาติของนักเรียน และเนื้อหาของรายวิชา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยหากต้องการสอนให้เกิดการคิด ครูนิติพิจารณาว่า ควรเป็นลักษณะการมอบหมายงานที่ให้นักเรียนได้แสดงกระบวนการคิดของตนเอง โดยมีขอบเขตเวลาในการส่งที่ชัดเจน ดังบทสัมภาษณ์ “ถ้าเป็นเนื้อหาที่ให้เด็กคิดครับ ครูจะให้... ออกแนวเป็นการบ้านมากกว่า เพราะว่า ด้วยเด็กม.1 ในห้องแค่คอนโทรล ให้เขาเขียนตามที่เราสอน ก็ยากแล้ว ทีนี้อย่างทีบอก ถ้าจะเป็นการออกแบบที่ให้เกิดการคิด งานที่เด็กจะได้รับ จะต้องเป็นการบ้าน แล้วต้องเป็นการบ้านที่มีระยะเวลาการส่งที่ชัดเจนด้วยนะ... ถ้าเป็นนักเรียนที่... อย่างนักเรียนม.1 เนี่ย นักเรียนจะเป็นเด็กเล็ก เพราะงั้น เด็กจะใช้วิธีการทำตามครูผู้สอน เพราะงั้นในการวางแผนการสอนของเด็กเล็ก เราต้องวางแผนสเต็ปที่ไปช้า ๆ ทีละขั้น ถ้าเป็นเด็กเล็ก มันก็จะเป็นสเต็ปว่า เด็กต้องจดตามนะ พอเด็กจดตาม โปรตอนคืออะไร อิเลคตรอนคืออะไร นู่นนี่นั่น มันต้องซีไปทีละสเต็ป” (ครูนิติ, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 15 ตุลาคม 2563) ครูนิติพิจารณาว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ยังเป็นเด็กเล็ก ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จะเป็นลักษณะการบอกให้ทำอย่างเป็นขั้นตอน ในขณะที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาอาหารเพื่อชีวิต ที่รายวิชาลักษณะของการทำโครงการงาน ครูนิติจะตั้งโจทย์ให้นักเรียนคือ อาหารในศตวรรษที่ 21 โดยให้นักเรียนคิดเมนูอาหารที่ต้องการทำ จากนั้นสืบค้นสูตรอาหารจากแหล่งต่าง ๆ แล้วเลือกปรับสูตรที่เหมาะสม และในขั้นสุดท้ายเป็นการปฏิบัติตามที่วางแผน ดังบทสัมภาษณ์ของครูนิติ “มันมีอีกวิชานึงที่ครูสอนอยู่ ชื่อวิชา อาหารเพื่อชีวิต มันจะมีงานอันหนึ่งครับที่ครูอยากให้เกิดกับเด็กคือ ให้เด็กทำโครงการอาหาร สร้างอาหารที่ตัวเองคิดสูตรขึ้นมาเอง แล้วก็ตั้งโจทย์ไว้ว่า ให้เป็นอาหารในศตวรรษที่ 21 ครูวางคอนเซ็ปไว้ 3 ชั้น กระบวนการแรก

คือ กระบวนการคิด กระบวนการที่สอง กระบวนการสืบค้น กระบวนการที่สามสำคัญมาก กระบวนการทำงาน นักเรียนจะได้การทำงานเป็นทีม การสื่อสาร ครูมีความรู้ดีกว่า การคิดงานของครู ในวิชาอาหารเพื่อชีวิตมันครบทักษะกระบวนการในศตวรรษที่ 21 ที่หลักสูตรกำหนด ครูก็เลยคิด ออกมา ถ้าถามว่า สอนให้เกิดการคิดสอนยังไง ก็คือต้องสอนในรูปแบบนี้แหละ ก็คือ ต้องให้เป็นงาน นอก แล้วให้เป็นการบ้าน บวกกับตั้งเป็นระยะเวลา ” (ครุนิติ, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 15 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ วิชา อาหารเพื่อชีวิตเป็นวิชาที่เป็นโครงการ ครุนิติจึงพิจารณาว่า สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณได้

2. การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พร ครูธนาธร และครุนิติ มีการสื่อการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขณะที่ ครูกรกนกมีสื่อการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสื่อการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของครูจรินทร์พรและครูธนาธรนั้น ครูทั้งสองท่านมีการตั้งคำถามร่วมกับใช้สื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียน วิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปต่อสถานการณ์การเรียนรู้ที่ครูนำมาใช้ ส่วนครุนิติมีการใช้สื่อที่ เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเช่นกัน โดยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล จากหนังสือเรียน แต่ครุนิติไม่มีการให้คำแนะนำเรื่องการสืบค้นให้กับนักเรียน ในขณะที่ครูกรกนกมี การใช้สื่อที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กล่าวคือ ใช้ แบบฝึกหัดรวมกับการตั้งคำถามที่เน้นเพียงความจำ ความเข้าใจเท่านั้น

การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ตัวอย่างการใช้สื่อร่วมกับการตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูล เพื่อลง ข้อสรุป

ครูจรินทร์พรและครูธนาธรมีการใช้สื่อร่วมกับการตั้งคำถามที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูล เพื่อลงข้อสรุป แสดงรายละเอียดดังนี้

ครูจรินทร์พรมีการยกตัวอย่างหรือใช้คำถามที่เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหานั้น ๆ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูล แสดงความคิดเห็นร่วมกัน โดยครูจรินทร์พรใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน (Power point) เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ โดยโปรแกรมนำเสนอผลงานที่ใช้จะสอดคล้องกับเนื้อหาต่าง ๆ อีกทั้งยังมีคลิปวิดีโอในเนื้อหาต่าง ๆ เพิ่มเติม ตัวอย่างดังการสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ครูให้นำรูปดอกเฟื่องฟ้าหลายสีให้นักเรียนดู เพื่อเป็นสื่อในการสอนเรื่องการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ จากนั้นครูมีการตั้งคำถามเพิ่มเติม ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูจรินทร์พร: นักเรียนจะเห็นว่ามันมีดอกหลายสี เฟื่องฟ้างี้เช่นเดียวกัน มันเป็นต้นไม้วิเศษหรือเปล่า

นักเรียน: ไม่ใช่...ใช้ทาบกิ่ง

ครูจรินทร์พร: อันนี้ไม่ใช่ต้นไม้พิเศษ แต่ได้มาจากการขยายพันธุ์ของพืชนี้แหละ โดยอาศัยความฉลาดของมนุษย์ช่วยในการขยายพันธุ์ เดี่ยวเราจะมาดูกันว่าใช้วิธีการอะไร ที่นี้เดี่ยวเรามาดูวิธีการแรกก่อน ตอนนี้ครูจะไปทีหน้า 53 นะ นักเรียนไฮไลท์ไว้นะ มันมีข้อความอยู่ นักเรียนก็ไฮไลท์ส่วนที่สำคัญไว้ ครูจัดเน้นให้ ที่นี้การเพาะเมล็ด การเพาะเมล็ดถือว่าการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ เพราะว่าเมล็ดมาจากการปฏิสนธิถูกใหม่ เพาะเมล็ดมาจากการที่พืชปฏิสนธิสเปิร์มกับไข่ปฏิสนธิกันรังไข่กลายเป็นผลออกลายเป็นเมล็ด เพราะฉะนั้นเมล็ดมาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศนะคะ เพราะถ้าเราเอามาแล้วเอาเมล็ดไปปลูกก็ถือว่ามาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ข้อดีมีไหม ถ้าเราปลูกต้นไม้โดยใช้เมล็ด

นักเรียน: ต้นทุนต่ำ

ครูจรินทร์พร: ต้นทุนต่ำ ได้รากแก้วก็จะแข็งแรงถูกใหม่ ได้พืชจำนวนมาก แต่ข้อเสียก็มีเหมือนกัน เพราะว่าอาจจะทำให้พืชเกิดการกลายพันธุ์ เข้าใจว่าการกลายพันธุ์ใหม่คะ

นักเรียน: เปลี่ยนไป

ครูจรินทร์พร: กลายพันธุ์หมายความว่า ต้นที่เกิดใหม่อาจจะเปลี่ยนไปจากเดิม ถูกไหมคะ สมมุติว่าครูต้องการดอกเฟื่องฟ้า สีขาวแต่ปรากฏว่าพอลูกออกมาได้เป็นสีเหลืองแบบนี้คะ คือว่าเราไม่ได้ต้องการสีเหลืองถ้าจะมองในแง่ดีมันก็มองในแง่ดีได้การกลายพันธุ์ทำให้เกิดอะไร

นักเรียน: สิ่งใหม่ ๆ

ครูจรินทร์พร: สิ่งใหม่ ๆ เกิดขึ้น เราก็จะมีพันธุ์ใหม่ ๆ เกิดขึ้น ถ้าแข็งแรง แต่ข้อเสียอยู่อย่างนึง คือ โตช้า

นักเรียน: ใช่

ครูจรินทร์พร: ใช้ระยะเวลาในการออกและเจริญเติบโต อันนี้คือลักษณะการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 2, 19 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างข้างต้น ครูจรินทร์พรให้นักเรียนดูภาพของต้นเฟื่องฟ้าที่มีหลายสีเพื่อนำมาเข้าสู่ประเด็นการขยายพันธุ์พืชในรูปแบบต่าง ๆ โดยครูมีการใช้คำถามให้นักเรียนพิจารณาข้อดีและข้อเสียของวิธีการเพาะเมล็ด ด้วยตัวอย่างคำถาม “ถ้าเราเอามาแล้วเอาเมล็ดไปปลูกก็ถือว่ามาจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ข้อดีมีไหม ถ้าเราปลูกต้นไม้โดยใช้เมล็ด...” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 2, 19 ตุลาคม 2563) การที่ให้นักเรียนพิจารณาข้อดีของการเพาะเมล็ด ถือเป็นหนึ่งในคำถามที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

ด้านครูนาธรมีการใช้สื่อที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ ประเมินค่าข้อมูล เพื่อลงข้อสรุปเช่นกัน โดยครูนาธรมีการใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน (Power point), การเขียนกระดาน และอุปกรณ์การทดลองตามเนื้อหา สื่อที่ครูนาธรมีใช้จะมีความหลากหลายขึ้นกับเนื้อหาที่สอน ตัวอย่างเช่น การสอนเกี่ยวกับทักษะทางวิทยาศาสตร์ ครูนาธรมีการใช้กิจกรรมกล่องปริศนา โดยให้นักเรียนได้สังเกตกล่องปริศนา โดยใช้ประสาทสัมผัส และลงความคิดเห็นร่วมกับสมาชิกในกลุ่มว่า สิ่งใดอยู่ในกล่อง สื่อนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เพื่อลงข้อสรุป อีกทั้งเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสิ่งที่ครูนาธรมีต้องการสอน นั่นคือ การส่งเสริมทักษะการสังเกตและทักษะการลงความคิดเห็นข้อมูลหรือการสอนเรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ครูให้นักเรียนทดลองจริงด้วยอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างกล้องจุลทรรศน์ โดยมีการให้นักเรียนได้ตั้งคำถามการทดลอง ตั้งสมมติฐานการทดลอง ทำการทดลอง นำเสนอผลการทดลอง และอภิปรายลงข้อสรุปร่วมกัน เป็นต้น จะเห็นได้ว่า สื่อการเรียนรู้ที่ครูนาธรมีใช้ส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกัน การระดมสมอง การแสดงความคิดเห็นร่วมกัน วิเคราะห์ ประเมินค่าเพื่อลงข้อสรุป เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อลงข้อสรุป แต่ขาดการให้คำแนะนำ

ตัวอย่างการให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อลงข้อสรุป แต่ขาดการให้คำแนะนำของครูนิติ ครูนิติใช้โปรแกรมนำเสนอผลงาน (Power point), การเขียนกระดาน โดยสื่อมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน โดยในคาบที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการจัดการเรียนรู้นั้น ครูนิติให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ รวมไปถึงประโยชน์และโทษของสารกัมมันตภาพรังสี โดยใช้หนังสือเรียนของสสวท. โดยวัตถุประสงค์ในการสืบค้นคือ เนื่องจากเวลาน้อย จึงมอบหมายงานให้นักเรียนศึกษาเป็นการบ้าน ดังคำที่ครูกล่าวในคาบเรียน “การจำแนกธาตุว่า เวลาที่เราจะจำแนกธาตุเอาไปใช้ประโยชน์เนี่ย มันจำแนกธาตุเป็นอะไรได้บ้าง มันมีคำศัพท์ที่หนูต้องเข้าใจอยู่ 2 – 3 คำ คำแรกเป็นพวกโลหะ อโลหะ และกึ่งโลหะ และสุดท้ายเป็นธาตุที่อันตรายด้วย คือธาตุกัมมันตภาพรังสี อันนี้คือ หัวข้อที่ 1 มันจะมีงานด้วย แต่มันจะต้องมีการนำธาตุมาใช้ประโยชน์ โลหะเอาไปใช้ทำอะไร ในปัจจุบัน ตัวนี้ ครูจะไม่สอนในชั่วโมง เนื่องจากเวลามันน้อย” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูนิติครั้งที่ 2, 15 ตุลาคม 2563) นอกจากวัตถุประสงค์ดังกล่าวแล้ว ยังเป็นการฝึกให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล นำมาสู่การลงข้อสรุป อาจนำไปสู่การเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่เนื่องจากการสืบค้นข้อมูลที่มีอยู่แล้วในหนังสือที่มีความน่าเชื่อถือ อีกทั้งขณะที่นักเรียนสืบค้นครูนิติไม่ได้มีการแนะนำเรื่องการสืบค้นข้อมูล ความน่าเชื่อถือ ความครบถ้วนของข้อมูล จึงอาจจะไปไม่ถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขณะที่บทสัมภาษณ์ครูนิติที่กล่าวว่า “แต่สิ่งหนึ่งที่เราต้องสอนเด็กเพิ่มเติมเข้าไปในการสืบค้นข้อมูล คือเรื่องของความน่าเชื่อถือของข้อมูลว่า ในการสืบค้นนะ มันต้องมีอ้างอิง แต่ตอนนี้ครับ เรื่องของการสืบค้นหาโรงเรียนมีหลักสูตรที่ชื่อว่า IS แยกออกมาอีก ก็คือเป็นเรื่องของการหาองค์ความรู้อย่างเนี่ย ซึ่งอาจารย์ IS เขาก็จะสอนในระดับนี้เรื่องของการหาข้อมูลอ้างอิงยังไง ให้น่าเชื่อถือ แต่ถ้าให้ครูเป็นคนกำหนดว่า ถ้าเป็นแหล่งอ้างอิงที่สามารถระบุชื่อผู้เขียนได้ อะไรแบบเนี่ยเราก็จะให้คะแนนเพิ่ม จะได้อ้างอิงถึงตัวคนเขียนบทความได้” (ครูนิติ, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 15 ตุลาคม 2563) จากการปฏิบัติและการสัมภาษณ์ของครูนิติพบว่า ยังมีความขัดแย้งกันอยู่ เนื่องจากครูนิติกล่าวว่า ครูนิติควรแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมในเรื่องของการสืบค้น แต่ในการปฏิบัติการสอน ครูนิติไม่มีแนะนำนักเรียนแต่อย่างใด

**การใช้สื่อที่ไม่หลากหลายที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลในหลากหลายมุมมอง เพื่อส่งเสริมการ
คิดอย่างมีวิจารณญาณ**

ถึงแม้ว่าครูจรินทร์พร ครุณิติ และครูธนารมมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ครูวิทยาศาสตร์ทั้งสามท่าน ยังไม่มีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลในหลากหลายด้านในสถานการณ์ที่เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถึงแม้ว่า ครูจรินทร์พรและครูธนารมจะมีการตั้งสถานการณ์หรือคำถามที่นำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีข้อดี ข้อเสียอย่างไร เป็นต้น โดยนักเรียนสามารถพิจารณาได้ด้วยตนเองด้วยสื่อการเรียนรู้ที่เป็นคลิปวิดีโอที่สั้นก็เพียงพอ โดยที่ไม่ต้องมีข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นของชุมชน

**การใช้สื่อที่เน้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาของครูกรนก แต่ขาดการส่งเสริม
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

เมื่อพิจารณาการใช้สื่อของครูกรนกที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูกรนกใช้สื่อที่เน้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา แต่ไม่ได้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ทุกคาบที่ผู้วิจัยเข้าสังเกต ครูกรนกแจกใบความรู้ จากนั้นให้นักเรียนศึกษาตัวอย่างเพิ่มเติม แล้วนำมาตอบคำถามในแบบฝึกหัด ตัวอย่างคำถามในแบบฝึกหัด เช่น ให้ระบุว่าตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ เป็นสารเนื้อเดียว หรือสารเนื้อผสม เป็นต้น โดยก่อนที่ครูกรนกจะให้นักเรียนลงมือทำแบบฝึกหัดนั้น ครูกรนกจะทำการยกตัวอย่างข้อคำถามในใบงาน แล้วถามนักเรียน โดยให้นักเรียนตอบพร้อมกัน ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูกรนก: ทีนี้อันต่อไป จะเป็นการพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ครูยกตัวอย่างมา อันไหนเป็นสารเนื้อเดียว อันไหนเป็นสารเนื้อผสม ทำได้ไหม

นักเรียน: ได้

ครูกรนก: ทดสอบ น้ำตาลทราย เนื้อเดียวหรือเนื้อผสม

นักเรียน: เนื้อเดียว

ครูกรนก: น้ำมันบนผิวน้ำ

นักเรียน: เนื้อผสม

ครูกรนก: น้ำเต้าหู้

นักเรียน: เนื้อเดียว? เนื้อผสม?

ครูกรนก: เนื้อเดียว แต่ถ้าน้ำเต้าหู้ที่ใส่เม็ดแมงลัก ใส่เครื่อง

นักเรียน: เนื้อผสม

ครูกรนก: น้ำจิ้มไก่

นักเรียน: เนื้อผสม

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกรนก ครั้งที่ 1, 14 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการใช้คำถามประกอบการใช้แบบฝึกหัดของครูกรนกนั้น พบว่าคำถามในแบบฝึกหัดเป็นคำถามที่เน้นความเข้าใจในเนื้อหานั้น ๆ เช่น คำถามที่ครูกรนกถามว่า “น้ำตาลทราย เนื้อเดียวหรือเนื้อผสม, น้ำมันบนผิวน้ำ?” เป็นต้น (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกรนก ครั้งที่ 1, 14 ตุลาคม 2563) อย่างไรก็ตามในแผนการจัดการเรียนรู้ ระบุใบงานนี้เป็นใบงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในเนื้อหานี้ แต่เมื่อพิจารณาจากคำถามที่ใช้เป็นคำถามที่เน้นความจำความเข้าใจที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูธนธรและครูจรินทร์พรมีการวัดประเมินผลที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการวัดประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ในขณะที่ครูนิติและครูกรนกมีการวัดประเมินที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูธนธรและครูจรินทร์พรมีการวัดประเมินที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูธนธรมีการประเมินที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันใน 2 ส่วน ได้แก่ การให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการสร้างข้อสอบที่สามารถประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขณะที่ครูจรินทร์พรมีการประเมินที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน 1 ส่วนเท่านั้น คือ การให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ข้อสอบที่ครูใช้เน้นความรู้ ความเข้าใจเป็นหลัก ส่วนครูนิติและครูกรนกมีการวัดประเมินที่เน้นความจำ ความเข้าใจทั้งในส่วนของการเรียนรู้ในห้องเรียนและการสร้างข้อสอบสรุปผลการเรียนรู้

การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

การให้ข้อมูลย้อนกลับในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูธนธรและครูจรินทร์พรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียด ดังนี้

ครูธนธรมีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนยังลังเลเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม ครูธนธรมีการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนพิจารณา ตรวจสอบผลการสังเกต กลุ่มปริศนาของตนที่ใช้ในการสอนทักษะทางวิทยาศาสตร์ ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูธนธร: ตั้งสมมติฐานของเรา คิดว่ามีอะไรอยู่ข้างใน เพราะอะไร

นักเรียน 1: กระดิ่ง

ครูธนธร: ถ้าเราคิดว่ามีกระดิ่ง เพราะอะไร บอกว่า เป็นกระดิ่ง เสียงมันเหมือนกระดิ่ง? มันใช่เหตุผลไหม แล้วเสียงของกระดิ่งมันเป็นยังไง เวลาเราอธิบายให้คนอื่นเข้าใจเนี่ย

นักเรียน 1: เป็นเสียงเหล็ก

ครูธนธร: เป็นเสียงเหล็กหรือ เสียงที่ยังไงนะครับ เหมือนเหล็กหรือ เป็นเหล็กกระทบกันปกติกระทบการจะเป็นไง

นักเรียน 1: เสียงกริ่ง ๆ

ครูธนธร: เสียงกริ่ง ๆ หน่อยใช่ไหม โอเค

นักเรียน 2: เหมือนยางลบอยู่ข้างใน

ครูธนธร: เหมือนยางลบอยู่ข้างใน ทำไม อันแรกน่าจะเป็นเหล็กที่เพื่อนบอก คือ กระดิ่งอะไรอยู่ใช่ไหมครับ แล้วก็อีกอันนึงก็เหมือนยางอยู่ข้างในหรือ ปกติแล้วกระดิ่ง กระดิ่งกับยางลบที่เราเห็นนะ น้ำหนักมันจะมีขนาด... หนูคิดว่ากล่องนี้น้ำหนักประมาณเท่าไร คิดว่ากล่องนี้น้ำหนักประมาณเท่าไรครับ ประมาณได้ไหมครับ เอาจั๊กว่าเพราะมันเบาหรือมันหนัก

นักเรียน: ค่อนข้างเบา

ครูธนธร: ค่อนข้างเบาใช่ไหม หนักกว่าโทรศัพท์ไหม

นักเรียน: ไม่

ครูธนธร: หรือมันหนักกว่า...หนักกว่าปากกาไหม เบากับปากกาไหมเอ่ย

นักเรียน: หนักกว่าปากกา

ครูธนธร: แล้วกระดิ่งกับยางลบน้ำหนักมันจะประมาณนี้ไหม

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนาธรครั้งที่ 1, 1 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการปฏิบัติการสอนที่กล่าวมา ครูธนาธรมีความพยายามในการใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนพิจารณาว่า การคาดเดาเกี่ยวกับสิ่งที่อยู่ข้างในของตานั้นมีความเป็นไปได้หรือไม่ ตัวอย่างคำถามเช่น “ถ้าเราคิดว่ามีกระดิ่ง เพราะว่าจะอะไร บอกว่า เป็นกระดิ่ง เสียงมันเหมือนกระดิ่ง?... กระดิ่งกับยางลบที่เราเห็นนะ น้ำหนักมันจะมีขนาด... หนูคิดว่ากล่องนี้หนักประมาณเท่าไร?... แล้วกระดิ่งกับยางลบน้ำหนักมันจะประมาณนี้ไหม” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนาธรครั้งที่ 1, 1 ตุลาคม 2563) การตั้งคำถามของครูธนาธรเพื่อให้ นักเรียนพิจารณาคำตอบของตนเองตามข้อมูลที่มี

ด้านครูจรินทร์พรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับที่สอดคล้องกับการเรียนรู้การคิดอย่างมีวิจารณญาณเช่นกัน เมื่อนักเรียนสอบถามหรือตอบคำถามที่ผิด ครูจรินทร์พรจะแก้ไข โดยใช้คำถามถามนักเรียนต่อไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ นักเรียนพิจารณาถึงประเด็นที่ถูกต้อง ดังตัวอย่างการสนทนาของครูในชั้นเรียน

ครูจรินทร์พร: ถ้าดูจากลักษณะของพีชต่อไปนี้ เขาใช้ส่วนใดในการขยายพันธุ์ เริ่มจากอันแรกก่อน ไพร่ใช้อะไร นี่ ๆ ตรงนี้ (ชี้ที่รูป)

นักเรียน: ข้อ

ครูจรินทร์พร: ข้อ? มีข้อปล้อง ทายสิใช้ส่วนของอะไร

นักเรียน: ตา

ครูจรินทร์พร: ไม่ ๆ (หัวเราะ) มีข้อปล้องคือส่วนไหนของพีชละ

นักเรียน: ลำต้น

ครูจรินทร์พร: เออ... ลำต้น ตาอะไรละ เขียนลงไปเลย ต่อไป... มันฝรั่ง

นักเรียน 1 : ราก?

นักเรียน 2: ลำต้น?

ครูจรินทร์พร: ลำต้น (คือคำตอบ) คือเธอ ตามันเป็นส่วนหนึ่งของลำต้น เธอก็ตอบว่า ใช้ลำต้น ไม่ใช่ตอบว่า ใช้ตา เข้าใจปะ คือข้อ ปล้อง ตาอยู่ที่ลำต้น

(การสังเกตจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 1, 15 ตุลาคม 2563)

จากตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ที่ยกมาข้างต้น ครูจรินทร์พรใช้คำถาม โดยการถามไปเรื่อย ๆ เพื่อให้นักเรียนพิจารณาได้ว่า คำตอบที่ถูกต้องคืออะไร อย่างไรก็ตามอาจไม่ถึงการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากยังไม่ได้ตั้งคำถามให้นักเรียนพิจารณาความคิดให้ถี่ถ้วน เป็นเพียงคำถามความจำ ความเข้าใจเท่านั้น

ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ได้แก่ ครูกรกนกและครูนิติจะเน้นความจำ ความเข้าใจที่อาจไม่ถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตัวอย่างเช่น ครูกรกนกให้ระบุว่าตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ เป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสมซึ่งเป็นคำถามปลายปิด มีคำตอบตายตัว ไม่มีการกำหนดสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงเหตุผลในการตอบ จึงไม่พบการให้ข้อมูลป้อนกลับในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านข้อสอบ

การประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านข้อสอบพบในครุชนาธรเท่านั้น โดยการวัดประเมินแบบสรุปผลการเรียนรู้ที่ครุชนาธรใช้มีการวัดประเมินที่ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า ก่อนการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ โดยการสร้างข้อสอบที่ให้นักเรียนใช้เหตุผลหรือให้คำอธิบาย และถามความแน่ใจ เป็นลักษณะของข้อสอบชนิดเลือกตอบ 3 ระดับ “ข้อสอบของฉัน จะเป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอยู่แล้ว นอกจากที่จะถามคอนเทนต์อย่างนี้ อย่างข้อสอบ ฉันก็มักจะออกสัก 5 ข้อ แต่ว่า เป็น 3 เทียร์อะไรแบบนี้ อืม... เป็นคำตอบเป็นเหตุผลหรือคำอธิบาย แล้วก็ถามความแน่ใจ” (ครุชนาธร, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ครุชนาธรมีแนวโน้มในการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

การประเมินที่เน้นความรู้ ความจำผ่านข้อสอบ โดยไม่ได้มีการประเมินการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พร ครูนิติ และครูกรกนกมีการประเมินที่เน้นความรู้ ความจำผ่านข้อสอบ โดยไม่ได้มีการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แสดงรายละเอียดดังนี้

การประเมินข้อสอบครูจรรยาพรจะใช้ข้อสอบที่เป็นปรนัยแบบเลือกตอบ เน้นความรู้ ความจำเป็นหลัก แต่หากต้องการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ควรใช้ข้อสอบอัตนัยให้นักเรียนเขียนตอบ แต่ในทางปฏิบัติยังไม่สามารถทำได้ ดังบทสัมภาษณ์ “ทำข้อสอบอยาก让孩子เขียนตอบ เขียนตอบแล้วก็ประเมินการคิดของเด็กได้ว่า สถานการณ์แบบนี้ตอบได้ไหม อะไรอย่างเงี้ย แต่ถ้าปฏิบัติ เดียวนี้ไม่ได้ทำแบบเขียนตอบเลย ด้วยความขี้เกียจ (หัวเราะ) เพราะว่าขี้เกียจ” (ครูจรรยาพร, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) ซึ่งเป็นประเด็นการวัดประเมินที่ยังไม่สอดคล้องกับการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่นเดียวกับการวัดประเมินแบบตัดสินผลของครูกรนกและครูนิติจะเน้นวัดประเมินนักเรียนด้านความรู้ ความจำผ่านการสร้างข้อสอบเน้นความรู้ ความจำมากกว่าการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตัวอย่างเช่น ครูนิติให้นักเรียนสอบท้ายหน่วยตัวอย่างคำถามเช่น ให้นักเรียนเขียนสมการการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช, บอกส่วนประกอบของดอกขบ และยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นต้น (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูธนาธร ครั้งที่ 3, 21 ตุลาคม 2563) จากตัวอย่างข้อสอบที่ยกไป คำถามล้วนเป็นคำถามเน้นความจำ ความเข้าใจทั้งสิ้น

4. การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรรยาพร ครูนิติ และครูธนาธร มีการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขณะที่ครูกรนกมีการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูธนาธรและครูจรรยาพรมีการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณครบทั้ง 2 ประเด็น กล่าวคือ มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดที่อาจนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางบวกระหว่างครูและนักเรียน อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด จนนำไปสู่การลงข้อสรุปร่วมกัน ด้านครูธนาธรมีการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 1 ประเด็น คือ ให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด จนนำไปสู่การลงข้อสรุปร่วมกัน แต่ไม่มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดที่อาจนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขณะที่ครูกรนกมีการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กล่าวคือ ครูมีการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนที่เน้นการตั้งคำถามเน้นความจำ ความเข้าใจ ไม่มีการตั้งสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ อีกทั้งไม่มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

การส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่หลากหลายภายใต้ข้อความรู้ที่มี

ครูจรินทร์พรและครูณัฏฐาได้มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่หลากหลายภายใต้ข้อความรู้ที่มี โดยการตั้งคำถาม การกำหนดสถานการณ์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นหนึ่งในวิธีการที่ครูสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมด้วย แสดงรายละเอียดดังนี้

การส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการแสดงกระบวนการคิดของครูจรินทร์พรคือการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้หลากหลายภายใต้ข้อความรู้ที่มี ดังที่ครูจรินทร์พรถามนักเรียนว่า “การสุกของผลมีผลต่อการกระจายพันธุ์ของผลและเมล็ดหรือไม่อย่างไร” “การออกของเมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและคู่แตกต่างกันอย่างไร” (การสังเกตจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 1, 15 ตุลาคม 2563) โดยทั้ง 2 คำถามนี้ ครูจรินทร์พรไม่ได้คาดหวังคำตอบที่ตายตัวจากนักเรียน โดยครูกล่าวว่า “จริง ๆ นักเรียนจะตอบเหมือนหรือต่างก็ได้ ถูกไหม แต่นักเรียนต้องให้เหตุผลให้ถูกต้อง ทีนี้ถ้าใครจะตอบเหมือน... ให้เหตุผลว่าอะไร” (การสังเกตจัดการเรียนรู้ของครูจรินทร์พร ครั้งที่ 1, 15 ตุลาคม 2563) ครูจรินทร์พรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้อย่างหลากหลายในเนื้อหา โดยนักเรียนสามารถตอบได้หลายแง่มุม แต่ต้องสามารถอธิบายเหตุผลได้

ด้านครูณัฏฐาส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดเช่นเดียวกับครูจรินทร์พรคือการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นได้หลากหลายภายใต้ข้อความรู้ที่มี โดยให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐานในการทดลอง ด้วยตนเอง ดังตัวอย่างคำพูดในการสังเกตชั้นเรียน “เดี๋ยวครูจะให้เราฝึกเขียนนะครับฝึกเขียนการทดลองเองไปเรื่อย ๆ ก็คือ ตอนนี่ครูเริ่มให้เราได้เขียนอุปกรณ์เอง เขียนคำถามก่อนการทดลองเองนะครับ แล้วก็คำถามก่อนการทดลองนี้ไม่ต้องกลัวว่าจะตอบผิดนะ เพราะมันเป็นการคาดคะเนคำตอบ คาดคะเนคำตอบคือหนูต้องใช้เหตุผล ให้เหตุผลของเรา คิดว่าถ้าเราเอาเมล็ดใส่เข้าไปในน้ำ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น อาจจะใช่หรือไม่ใช่ก็ได้ แล้วแต่เลยเขียนมาก่อนเขียนมาก่อน” (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูณัฏฐาครั้งที่ 2, 12 ตุลาคม 2563) ซึ่งสอดคล้องกับบทสัมภาษณ์ “ทีนี้ถามว่า กล้าแสดงความคิดเห็นเนี่ย มันต้องเริ่มมาจากเราเนี่ยแหละที่ดึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เด็กได้ออกมาก่อน อาจจะให้เด็กเหมือนกับว่า ตัวแทนแต่ละกลุ่มเนี่ย บอกแค่ผลที่

ได้ ซึ่งตรงนี้นั้นยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็นมันยังไม่ต้องใส่ความคิดลงไปเยอะไหม มันก็แค่อธิบาย ผล มันจะต้องเริ่มตั้งแต่ตรงนี้ เราต้องให้บรรยากาศมันเซฟ ไม่มีเสียงโห หิ้ว อะไรแบบนี้ เสร็จแล้วพอ ได้ผลการทดลองก็แบบ... กลุ่มนี้ทำไมมันได้ไม่เท่ากัน อย่างนี้ สมมติหนูมีคำอธิบายใหม่ หรือว่า ระหว่างการทดลองได้ใช้ตามขั้นตอนดีหรือยัง อันนี้ก็คือมันเป็นหน้าที่ครูที่ต้องถามเป็นคำถาม ถาม ให้ตรวจสอบจากจากสิ่งที่นักเรียนทำมาก่อน ยกสแต่ยกมาเป็นประเด็นที่ต้องคุยกันทั้งห้องเลย อะไร แบบนี้... ก็แล้วแต่ประเด็น” (ครูธนธร, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์และการปฏิบัติการสอน แสดงให้เห็นว่า การสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็นและเปิดโอกาสให้ นักเรียนแสดงกระบวนการคิดอย่างหลากหลาย ซึ่งสามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณได้

ในขณะที่ครูกรนกและครูนิติมีแนวโน้มที่จะตั้งคำถามปลายปิด เน้นความจำ ความเข้าใจเป็นหลัก โดยจากการสังเกตชั้นเรียนที่ผู้วิจัยสังเกตนั้น ไม่พบคำถามปลายเปิดที่ให้นักเรียน แสดงความคิดเห็นอยู่เลย อีกทั้งไม่พบการยกตัวอย่างกรณีที่ทำให้นักเรียนเกิดการถกคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ

การเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความเห็น วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล ส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณ

ครูจรินทร์พร ครูนิติ และครูธนธร ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยการเปิด โอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความเห็น วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ผ่านการเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มผ่านการทดลอง การมอบหมายงานที่เน้นกระบวนการ คิด เมื่อนักเรียนมีโอกาสได้ทำกิจกรรมร่วมกัน เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ส่งเสริม การคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ ตัวอย่างเช่น ครูจรินทร์พรมอบหมายงานเรื่องเซลล์ชีวิตให้นักเรียนเปรียบเทียบ ส่วนประกอบของเซลล์กับสิ่งรอบตัว ชิ้นงานที่ชื่อว่า เซลล์ ชีวิต คือให้นักเรียนนำความรู้เรื่องเซลล์ของ สิ่งมีชีวิตไปเปรียบเทียบเป็นสิ่งที่ต่าง ๆ แล้วนำผลการทำกิจกรรมมานำเสนอในชั้นเรียน โดยให้เพื่อนใน ห้องร่วมกันอภิปราย ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ และส่งเสริมการแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์ข้อมูลร่วมกัน ในขณะที่ครูนิติและครูธนธรเปิดโอกาสให้นักเรียนทำการทดลองร่วมกัน พิจารณาจากบทสัมภาษณ์ของครูนิติที่กล่าวว่า หากเนื้อหาที่สามารถทดลองได้ จะทำการทดลอง อย่างไม่ก็ตาม ในคาบที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ พบเฉพาะห้องเรียนของครูธนธร เท่านั้นที่มีการทดลอง

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

เมื่อทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ แสดงรายละเอียดในแต่ละประเด็นดังนี้

1. ปัจจัยส่วนบุคคล

ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล พบว่า ประสบการณ์การทำงานของครูมีความแตกต่างกัน ครูให้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่หลากหลาย โดยครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านไม่ได้พิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญในการเรียนรู้ ปัจจัยส่วนบุคคลประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ประสบการณ์การสอนที่หลากหลายของครูวิทยาศาสตร์

ประสบการณ์การสอนของครูผู้ให้ข้อมูลที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ครูกรรณกจากการสังเกตการจัดการการเรียนรู้พบ การจัดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูมีประสบการณ์สอน 5 เดือน ทั้งนี้ประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ในหลาย ๆ เรื่องยังเป็นเรื่องที่ใหม่ ดังบทสัมภาษณ์ “คือมันจะแบบ... คือวันนั้นเป็นวันแรกที่มาทำงานเลย ไม่ได้ดูมาว่า 2 ชั่วโมงเนี่ย มันยาวขนาดไหน” (ครูกรรณก, ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 14 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์แสดงให้เห็นว่า ครูกรรณกยังไม่คุ้นชินกับการสอน

ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์อีก 3 ท่านมีประสบการณ์ในการสอนที่หลากหลาย ครูจรินทร์พร มีประสบการณ์การสอนเป็นเวลา 5 ปี และครูนิติมีประสบการณ์การสอนเป็นเวลา 14 ปี ครูธนธรมีประสบการณ์การสอนเป็นเวลา 8 ปี โดยครูวิทยาศาสตร์ทั้งสามท่านมีความคุ้นเคยกับการจัดการเรียนการสอน

ครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจที่หลากหลายต่อความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำหรับการให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่หลากหลาย ทั้งนี้ก่อนที่ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านจะให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูกล่าวว่า ตนเองไม่แน่ใจว่า ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างบทสัมภาษณ์ครูนิติ “การคิดอย่างมีวิจารณญาณก็คือการคิดที่ยึดตามหลักเหตุและผล... รู้ว่า สิ่งที่เราทำไปมันจะมีผลอย่างไรในอนาคต ถ้าเป็นทัศนคติของครูครูถือว่าเป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือรู้ว่า สิ่งที่เราทำไปส่งผลอะไรในอนาคต” (ครูนิติ, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์,

15 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูนิติพิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดตามหลักเหตุผล และการคิดนั้นส่งผลต่ออนาคต ส่วนครูจรินทร์พรพิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดอย่างถี่ถ้วน ดังบทสัมภาษณ์ครูจรินทร์พร “น่าจะเป็นความคิดที่พิจารณาไตร่ตรองให้รอบคอบอย่างถี่ถ้วนแล้วโดยผ่านกระบวนการคิดของตัวเองนั่นแหละ น่าจะต้องไม่ใช่คิดแค่ครั้งเดียว คิดแล้ว คิดอีก คิดเป็น คิดหลาย ๆ รอบก่อนที่จะออกมา” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) ส่วนครูกรรณกพิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถในการพิจารณาอะไรควร ไม่ควรที่ต้องมีความเกี่ยวข้องกับจริยธรรม และครูชนาธรพิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ ข้อมูลว่า ควรหรือไม่ควรเชื่อ

นอกจากนี้ข้อมูลเพิ่มเติมจากครูจรินทร์พรที่พบว่า ครูจรินทร์พรไม่แน่ใจว่า ตนเองเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ รวมไปถึงมีความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ ดังบทสัมภาษณ์ “ณ ตอนนี้ ความเป็นจริง คือตัวครู ยังไม่รู้เลยว่าตัวเองมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไหม เพราะฉะนั้นมันก็ต้องเริ่มที่ครูก่อน ครูก็ต้องไปเรียนรู้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณคืออะไร แล้วเราก็นำที่เรารู้ มาใช้กับเด็ก อาจจะเป็นการสอนเป็นขั้นการสอน หรือการใช้คำถาม หรือการทำกิจกรรม แต่ ณ ตอนนี้พี่เชื่อว่า ครูส่วนใหญ่เลยนะ หลายคนนะ เขาก็ยังไม่รู้เลยว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมันคืออะไร แล้วจะมาสอนเด็กมันก็ไม่ได้มีประสิทธิภาพ หรืออาจจะสอนผิดวิธีก็ได้ ไม่รู้ว่า ผลเกิดหรือเปล่า” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูจรินทร์พรพิจารณาว่า จุดเริ่มต้นของการพัฒนานักเรียนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณมาจากครู ทั้งนี้ครูจรินทร์พรยังไม่แน่ใจว่า ตนเองมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความเข้าใจในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ เมื่อเริ่มจากครูที่ยังไม่แน่ใจ การปฏิบัติการสอนอาจไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

นอกจากนี้ครูจรินทร์พรกล่าวว่า ตนยังมองภาพไม่ออกว่า ลักษณะของครูที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังบทสัมภาษณ์ “ในความเป็นจริงคือเรา พูดถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณกันก็มาพักนึงแล้ว มานานแล้ว แต่เอาจริง ๆ บุคลากรที่มีความสามารถด้านนี้ เรายังไม่เห็นภาพ คือทุกคนอยากให้ได้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ภาพของครูที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณก็ยังไม่เห็น” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูจรินทร์พรพิจารณาว่า ยังไม่มีต้นแบบครูที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ไม่เห็นความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในด้านการพิจารณาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้ ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านไม่ได้พิจารณาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเป้าหมายหลักในการจัดการเรียนรู้ นอกเหนือจากความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา โดยครูจรินทร์พรกล่าวว่า นักเรียนควรที่จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้อธิบายสิ่งรอบตัวได้ ครูนิติพิจารณาว่า การปลูกฝังเป้าหมายในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ครูธนธรพิจารณาว่า นักเรียนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ครูกรรณกพิจารณาว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญที่นักเรียนพึงมี จากข้อความข้างต้น ไม่มีครูวิทยาศาสตร์พิจารณาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเป้าหมายหลักในการจัดการเรียน

ข้อมูลเพิ่มเติมจากครูจรินทร์พร เมื่อสอบถามครูจรินทร์พรถึงความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูจรินทร์พรมีมุมมองว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่ได้มีความสำคัญมากนักในชีวิตประจำวัน ดังบทสัมภาษณ์ “ที่ว่าไม่ได้สำคัญขนาดนั้น เพราะเอาความเป็นจริง คนทั่วไปก็ไม่ได้มีใครคิดขั้นสูงตลอดเวลา มันจะสำคัญในเฉพาะบางสถานการณ์ แต่ว่าถ้าในชีวิตประจำวันเราก็ได้ ไม่ต้องคิดอะไร ก็ยังอยู่ได้เราก็คิดแบบธรรมดา เราก็คือใช้ชีวิตอยู่ได้แต่อย่างคิดขั้นสูงอย่างนี้อาจจะสำคัญในบางเรื่อง” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ครูจรินทร์พรพิจารณาว่า ในชีวิตประจำวันอาจไม่จำเป็นต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อย่างไรก็ตาม เมื่อผู้วิจัยสอบถามครูวิทยาศาสตร์ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร โดยครู 3 ท่านได้แก่ ครูจรินทร์พร ครุณิติ และครูณัฏฐา ธรพิจนาตรงกันว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ครูกรกนกพิจนาตรงว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญในการพิจารณาผลการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เช่น ควรโคลนมนุษย์หรือไม่ เป็นต้น และการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

2. ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู

ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้มีการแสวงหาความรู้ในด้านการสอนที่ให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูวิทยาศาสตร์มีการติดตามข่าวสาร แต่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการปรับตัวในการสอนออนไลน์ ในช่วงโควิด-19 ครูพิจารณาว่า ไม่มีผลกระทบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ขึ้นกับครูว่าจะปฏิบัติหรือไม่ ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ครูไม่มีการแสวงหาความรู้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านไม่ได้เข้ารับการอบรมพัฒนาตนเองเพื่อสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยจากการสัมภาษณ์ ได้ข้อมูลเพิ่มเติมจากครูณัฏฐาธรโดยให้เหตุผลว่า การอบรมเป็นแบบแผนมาจากตำราที่อาจไม่เหมาะกับบริบทของตน ดังบทสัมภาษณ์

ผู้วิจัย: ที่นี้ที่ได้เหมือนเข้าอบรมโครงการต่าง ๆ บ้างไหมคะ

ครุณิติ: ไม่ ๆ คือ ฉันยังไม่เจอการอบรมเกี่ยวกับกระบวนการคิดดี ๆ ฉันอาจจะยังไม่เจอวิทยากรดี ๆ หรืออะไรอย่างนี้ ฉันก็เลยยังไม่ได้... ไม่ได้อบรม คือช่วงนี้มันไม่ได้อบรมแล้ว น้อยลง ๆ หนึ่งเพราะว่าโรงเรียนไม่ให้เบียดเบียน สอง โรงเรียนฉันไม่ได้เป็นโรงเรียนรัฐที่จะต้องเก็บชั่วโมงอบรมเลย แต่พอไปดูเนื้อหาอบรมหรือเอกสารอบรมของหน่วยงานที่จัดขึ้นเนี่ย มันไม่ใช่มาจากประสบการณ์ของคนที่ทำได้นะ มันคือตำรา พอเป็นตำราก็จะเป็นแพทเทิร์น พอเป็นแพทเทิร์น มันจะไม่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียนแต่ละโรงเรียน ไม่สอดคล้องกับเหตุการณ์ของแต่ละที่เนี่ย เพราะฉะนั้น การอบรมเพื่อเพื่อดันสิ่งนี้อาจจะต้องมีการรีไรท์ใหม่ อะไรแบบนี้

(ครูณัฏฐา, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563)

จากบทสนทนาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ในมุมมองของครุชนาธร การอบรมเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณยังไม่สามารถนำไปใช้ในบริบทต่าง ๆ ได้จริง เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการอบรมเป็นสิ่งที่ได้มาจากตำรา ไม่ได้มาจากประสบการณ์ตรงของวิทยากรโดยตรง รวมไปถึงทางโรงเรียนไม่ได้กำหนดให้ต้องเข้ารับการอบรม

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านจะไม่ได้เข้าร่วมการอบรมเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ครูทุกท่านมีการพัฒนาตนเองด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยครุกรนก และครูนิติจะใช้วิธีการติดตามข่าวสาร เพื่อนำมาวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มาใช้ในห้องเรียน ส่วนครูจรินทร์พรพัฒนาตนเองด้วยการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนครูด้วยกันเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ หรือศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ ส่วนการพัฒนาตนเองเพื่อให้สามารถพัฒนานักเรียนให้การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครุชนาธรมีมุมมองว่า “อันดับแรกเลยคือ พัฒนาตัวเองก่อน เพื่อที่จะนำสิ่งที่พัฒนาแล้ว ไปสอนให้อีกทีหนึ่ง อย่างจ้หรือ ฉันมองว่า ดีความคำว่าความคิด วิचारณญาณให้แตกก่อน แล้วเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กก็ได้ เราก็เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้การคิด วิचारณญาณไปพร้อมกับเด็กก็ได้ แล้วเราก็รีเฟรชจากสิ่งที่เราได้ แล้วก็พัฒนาไปเรื่อย ๆ นะ ” (ครุชนาธร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครุชนาธรพิจารณาว่า ครุชนาธรควรมีความเข้าใจ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเสียก่อน แล้วจึงไปส่งเสริมนักเรียน โดยสามารถเรียนรู้ไปพร้อมกับนักเรียนได้

การติดตามสถานการณ์ข่าวสาร นำมาเพื่อใช้สอนในห้องเรียน แต่ไม่เป็นไปเพื่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์มีการติดตามข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และมีการนำมาใช้สอนในห้องเรียน โดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป โดยครูจรินทร์พร ครุชนาธร และครูนิตินำข่าวที่เกี่ยวข้องกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์มาเพื่อเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวัน ส่วนครุกรนกส่งเสริมให้นักเรียนอยากเรียนรู้เพิ่มเติม โดยครูทุกท่านไม่ได้กล่าวถึงการนำข่าวสารมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณแต่อย่างใด

การสอนออนไลน์ไม่ได้เป็นไปเพื่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในช่วงที่มีการระบาดของโควิด - 19 ทำให้โรงเรียนทุกโรงเรียนต้องหยุดทำกิจกรรมในโรงเรียน และจัดการเรียนการสอนผ่านทางออนไลน์ ในการปรับตัวในการสอนออนไลน์นั้น ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านพิจารณาว่า ควรสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

อย่างไรก็ตาม ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านพิจารณาว่า ไม่เป็นอุปสรรคในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน แต่ขึ้นกับตัวครู ดังบทสัมภาษณ์ “มันไม่เป็นอุปสรรคหรอก มันจะเป็นอุปสรรคที่ความสามารถของครูมากกว่า (หัวเราะ)” (ครูธนาธร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) “จริง ๆ พี่ว่า ครูก็เป็นตัวกระตุ้นได้ คือครูอาจจะเรียกชื่อถามเลย ในคลาสออนไลน์นั้นแหละ ครูก็เรียกชื่อถามให้เขาตอบก็ได้” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) ครูพิจารณาว่า การสอนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ขึ้นกับการปฏิบัติของครู

3) ปัจจัยด้านการสนับสนุน

ปัจจัยด้านการสนับสนุน พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านกล่าวว่า ตนไม่ได้รับการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างไรก็ตามครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่านจาก 4 ท่านมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่พร้อม นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม และทำกิจกรรมดี ปัจจัยด้านการสนับสนุน ประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้รับการสนับสนุนจากบุคคลรอบข้างเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

จากผลการวิจัย พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ขาดการสนับสนุนจากบุคคลรอบข้างในการพัฒนาให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อทำการสอบถามครูทั้ง 4 ท่าน พบว่า ครูกล่าวตรงกันว่า ไม่ได้รับการสนับสนุนจากบุคคลรอบข้างเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น ผู้อำนวยการ, หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น ในลักษณะของการให้กำลังใจ การส่งเสริม หรือการตั้งเป้าหมายเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังบทสัมภาษณ์ “ส่วนเรื่องที่ว่าเด็กจะต้องมีทักษะการคิดอย่างนี้ ไม่เคยคิดเลย เอาตามจริง เพราะว่ามันเหมือนกับว่าเขาไม่ได้บังคับมา บอกว่าเด็กจะต้องมีอะไร ตัวเราก็แบบไม่ได้ทำ” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อ

ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากคำกล่าวของครูจรินทร์พรแสดงให้เห็นว่า ผู้บังคับบัญชาไม่ได้มีการส่งเสริมอย่างจริงจัง เป็นปัจจัยหนึ่งที่ไม่ได้กระตุ้นให้ครูมีการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างจริงจัง

ครู 3 ท่าน 4 ท่าน ได้รับการสนับสนุนด้านสื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์ในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อย่างไรก็ตามถึงแม้ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านจะกล่าวว่า ไม่ได้รับการสนับสนุน แต่เมื่อพิจารณาจากอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่านจาก 4 ท่านมีสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่พร้อม กล่าวคือ มีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ และสื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมไปถึงใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักเรียนมีโอกาสทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่ครูกรนก ที่ขาดแคลนอุปกรณ์ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จึงไม่เกิดการแลกเปลี่ยนมุมมองต่าง ๆ ร่วมกัน ไม่ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านได้รับการร่วมมือจากนักเรียนในการร่วมกิจกรรม

เมื่อพิจารณาการให้ความร่วมมือของนักเรียนในห้องเรียนของครูทุกท่าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม และทำกิจกรรมดี ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหา หรือการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่ขับเคลื่อนให้ครูอยากที่จะตั้งคำถามและทำกิจกรรม ดังบทสัมภาษณ์ “ถ้าเราสอนเด็ก เราจะรู้เลยว่า ถ้าห้องเงียบเกินไปแล้วถามแล้วไม่ตอบมา รู้สึกว่าห้องมันจะอึด ๆ แล้วมันจะไม่มีชีวิตชีวา เราจะรู้สึกว่าการเรียนคนเดียวและถามไปแล้วก็ไม่ตอบ ห้องไหนที่มันมีเด็กที่แบบกล้าหน่อยเลยเนี่ย มันต้องทำให้บรรยากาศในห้องมันคึกครื้นเด็กก็จะติดตาม” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูจรินทร์พรพิจารณาว่า การให้ความร่วมมือของนักเรียนมีผลต่อการใช้คำถามและการจัดการเรียนรู้

4. สิ่งที่ครูเสนอแนะในการส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านพิจารณาว่า การจะพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น สามารถทำได้ด้วยตนเอง เมื่อสอบถามถึงความต้องการความช่วยเหลือ พบว่า ครูต้องการความช่วยเหลือที่แตกต่างกันไป แบ่งออกเป็น 3 ประเด็นได้แก่

1. ความร่วมมือจากบุคคลรอบข้าง ได้แก่ ความร่วมมือจากนักเรียนรวมไปถึงโอกาสที่นักเรียนจะได้แสดงความคิดเห็น ความร่วมมือจากครูในรายวิชาต่าง ๆ ที่ร่วมกันส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปพร้อม ๆ กัน แสดงรายละเอียดดังนี้

หากต้องการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูกรรณกพิจารณาว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความร่วมมือจากนักเรียน นอกจากนี้ครูกรรณกพิจารณาว่า เวลาที่ครูเรียนรู้ ทำความเข้าใจ รวมไปถึงทำความเข้าใจกับวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเป็นการนำเรื่องใกล้ตัวนักเรียนมาใช้ ดังบทสัมภาษณ์ “ทำได้เองไหม เหมือนต้องได้รับความช่วยเหลือจากนักเรียน (หัวเราะ) คือนักเรียนเขาจะต้องเอาด้วยกับสิ่งที่เราจะทำมากกว่า... คือพอนักเรียนไม่เอามันก็พัฒนาไม่ได้ ก็นั่นแหละ การช่วยเหลือจากนักเรียน... อื่น ๆ ก็อยากได้สื่อ แต่ถ้าเป็นคอม มันก็มีคอมอยู่ แล้วยังไงดี... (นิ่ง) คืออยากได้เวลาให้เรามาเรียนรู้เรื่องนี้ มันอยู่ใน... รอบตัวเด็กนะ เราสามารถเอามา แล้วทำให้เขามองเห็นได้ เขาจะได้คิดได้” (ครูกรรณก, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 14 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูกรรณกพิจารณาว่า หากต้องการที่จะส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับนักเรียน นักเรียนควรให้ความร่วมมือในการร่วมกิจกรรม ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็นเมื่อครูกระตุ้นด้วยกิจกรรมหรือสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมไปถึงเวลาที่ครูกรรณกต้องการเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ส่วนครูนิติ หากต้องการพัฒนาความสามารถในการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรได้รับความร่วมมือจากครูในทุก ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ร่วมมือกันพัฒนานักเรียนในทุกมิติ ดังบทสัมภาษณ์ “แต่คิดว่า ถ้าจะพัฒนาการคิด ควรทำในทุกวิชา จึงจะพัฒนานักเรียนได้ทุกด้าน ทำเพียงวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือครูคนเดียว ครูว่า มันไม่พอ และอาจจะดูประหลาด” (ครูนิติ, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 15 ตุลาคม 2563) ครูนิติพิจารณาว่า ควรร่วมมือกันในทุกกลุ่มสาระในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. บุคคลต้นแบบที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อถ่ายทอดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังบทสัมภาษณ์ครูจรินทร์พร “อยากให้มีคนเป็นวิทยากรหรือเป็นบุคลากร หรืออะไรอย่างนี้ได้ เพราะในความเป็นจริงคือเรา พูดถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณกันก็มาพักนึงแล้วมานานแล้ว แต่เอาจริง ๆ บุคลากรที่มีความสามารถด้านนี้ เรายังไม่เห็นภาพ คือทุกคนอยากให้เด็กมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ภาพของครูที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณก็ยังไม่เห็นใจ ถ้าเป็นไปได้ก็อยากให้มีการอบรมโดยวิทยากร หรือเอาวิชานี้ไปใส่ในหลักสูตรการสอนครูก็ได้ มันก็ช่วยบ่มเพาะให้นิสิตครูได้รับตรงนี้มา แล้วก็มาถ่ายทอดต่ออะไรอย่างเงี้ย ” (ครูจรินทร์พร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 25 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ หากมีครูต้นแบบที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นจุดเริ่มต้นในการส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. การส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในแง่ नियาม ตัวบ่งชี้ร่วมไปถึงการวัดประเมิน รวมไปถึงเวลาที่ครูใช้ในการทำความเข้าใจการคิดนี้

ครูธนธรกล่าวว่า สิ่งที่ครูต้องการคือ การส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังบทสัมภาษณ์ “ถ้าถามว่า อยากได้ความช่วยเหลือไหม อยากให้แต่กประเด็นองค์ประกอบ ตัวบ่งชี้ให้ดูหน่อย แต่กประเด็นย่อย ๆ ขององค์ประกอบให้ดูหน่อยว่าตัวบ่งชี้อะไร หรือต้องวัดประเมินเด็กประมาณไหน อะไรแบบนี้ สมมติเธออยากรู้ว่า ฉันทำได้จริงไหม เธอก็แค่บอกฉันว่า จะประเมินเด็กตรงไหนบ้าง อะไรบ้าง ก็พอแล้วเดี๋ยวฉันทำเอง ” “เพราะตอนนี้ก็ไม่ได้เป็นองค์ประกอบหรอก ก็เป็นไปตามธรรมชาติเนี่ยแหละ ” “อันดับแรกเลยคือ พัฒนาตัวเองก่อน เพื่อที่จะนำสิ่งที่พัฒนาแล้ว ไปสอนให้อีกทีนึง ฉันมองว่า ต้องตีความคำว่า การคิดวิจารณ์ให้แตกก่อน แล้วเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กก็ได้ เราก็เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้การคิดวิจารณ์ไปพร้อมกับเด็กก็ได้ แล้วเราก็รีเฟล็กซ์จากสิ่งที่เราได้ แล้วก็พัฒนาไปเรื่อย ๆ ” (ครูธนธร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) จากบทสัมภาษณ์ ครูพิจารณาว่า ครูควรมีความเข้าใจการคิดอย่างมีวิจารณญาณเสียก่อน แล้วจึงไปส่งเสริมนักเรียน โดยสามารถเรียนรู้ไปพร้อมกับนักเรียนได้ โดยจากการพูดคุยเพิ่มเติมกับครูธนธรนั้น การส่งเสริมความเข้าใจการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อให้ครูสามารถพัฒนานักเรียนได้นั้น ควรมาจากผู้มีบทบาทในการพัฒนาการคิด อย่างเช่น กระทรวงศึกษาธิการ เป็นต้น เมื่อการคิดนี้เป็นหนึ่งในทักษะในศตวรรษที่ 21 ควรมีการให้ความรู้ด้านนี้ หากต้องการที่จะพัฒนา

นอกจากนี้ความช่วยเหลือด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ครูต้องการอุปกรณ์การเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ทั่วไป และต้องการโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น นอกเหนือจากการส่งเสริมการคิดในห้องเรียน วิทยาศาสตร์ ดังบทสัมภาษณ์ “ก็อาจจะเป็นอุปกรณ์การเรียนรู้ทั่ว ๆ ไปนะ อะไรที่มันต้องใช้ในแต่ละเนื้อหา คือก็กลับไปใช้อุปกรณ์แล้ว อุปกรณ์ในห้องเรียน หรือว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ นานา อะไรแบบนี้ หรืออาจจะต้องการเวทีให้เด็กได้แสดงบ้าง เขาเรียกว่า กิจกรรม โครงการ โอกาส ต้องการเวที ให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น ได้แลกเปลี่ยน” (ครูธนาธร, ปัจจุบันที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563)



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ
 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 2) ศึกษา
 ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
 ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยผสมวิธี (Mixed method
 Research) ในการวิจัยระยะที่ 1 เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน
 187 คนได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดความสามารถ
 ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้สถิติบรรยาย ในการวิจัยระยะที่ 2
 ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คนได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ใช้แบบสังเกตการจัด
 การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้
 ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1
 ส่วนแบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถ
 ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 โดยใช้วิธีการ
 วิเคราะห์เนื้อหา

ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดของสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ดังนั้นผู้วิจัยแสดงสรุปผลการวิจัยทั้ง 2 ระยะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัยการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1

1. ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในพื้นที่กรุงเทพมหานครมี
 ระดับความสามารถจัดอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มดี กลุ่มดีมากและกลุ่มปรับปรุง
 ตามลำดับ

2. เมื่อพิจารณาในรายประเด็นที่ศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกประเด็นที่ศึกษามีค่าใกล้เคียงกัน โดยด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ตามมาด้วยการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยเท่ากันในระดับสุดท้าย

สรุปผลการวิจัยการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2

1. เมื่อพิจารณาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน มีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. เมื่อพิจารณาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในรายประเด็นที่ศึกษาพบว่า

2.1 ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน มีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ในประเด็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ที่ครูยังต้องได้รับการส่งเสริมต่อไป โดยครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองท่านนี้ยังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะเดียวกันกับนักเรียนที่มีประสบการณ์ และพื้นฐานที่แตกต่างกัน

2.2 ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน มีการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครู 2 ท่านจาก 3 ท่านที่ใช้สื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการตั้งคำถามร่วมกับใช้สื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปต่อสถานการณ์การเรียนรู้ ส่วนครู 1 ท่าน ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล แต่ไม่มีการแนะนำการสืบค้นข้อมูล

2.3 ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน มีการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีเพียงครู 1 ท่าน จาก 2 ท่านที่มีการประเมินส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านข้อสอบ ในขณะที่ครู 1 ท่าน มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ใช้ข้อสอบที่ไม่มีการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4 ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน มีการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครู 2 ท่านจาก 3 ท่านที่มีการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดที่อาจนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางบวกระหว่างครูและนักเรียน อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด จนนำไปสู่การลงข้อสรุปร่วมกัน ในขณะที่ครู 1 ท่าน มีเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด จนนำไปสู่การลงข้อสรุปร่วมกันแต่ไม่มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดที่อาจนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเอง และปัจจัยสนับสนุนมีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุดคือ ปัจจัยส่วนบุคคล

อภิปรายผลการวิจัย

1. ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการสรุปผลการวิจัยข้างต้น นำเสนอการอภิปรายผลการวิจัย 4 ประเด็นดังนี้

1.1 ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณจัดอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด

เมื่อพิจารณาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีระดับความสามารถจัดอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มดี โดยกลุ่มดีมาก และกลุ่มปรับปรุงมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน โดยกลุ่มพอใช้มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 61 ถึง 69 แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับหนึ่ง แต่ควรได้รับการพัฒนา ส่งเสริมให้ดียิ่งขึ้นไปอีก

1.2 ค่าเฉลี่ยด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่ามากที่สุด

เมื่อพิจารณารายประเด็นที่ศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกประเด็นที่ศึกษามีค่าใกล้เคียงกัน โดยด้านการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ตามมาด้วยการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่วนการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยเท่ากันในระดับสุดท้าย โดยอภิปรายแต่ละประเด็นดังนี้

การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด อาจเป็นเพราะการวัดประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการประเมินการคิดที่ประกอบด้วยทักษะการคิดขั้นสูงอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การประเมินค่า เป็นต้น (Facione, 2015; Halpern, 1999) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความคุ้นเคยกับการประเมินการคิดขั้นสูงอยู่บ้าง ผนวกกับสถานการณ์ในแบบวัดความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะที่ 1 เป็นสถานการณ์ที่ให้ครูประเมินกระบวนการคิดของนักเรียนด้วยเครื่องมือวัดในรูปแบบต่าง ๆ ที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้จริงในห้องเรียน เช่น การใช้แบบวัดอัตนัย การสังเกตการทำกิจกรรม เป็นต้น จึงเป็นผลให้การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด

การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อาจเนื่องมาจากการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกันในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น อธิบายกระบวนการคิดในการวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปของตนเอง นำไปสู่การเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2544) ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงกว่าการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และทำได้ไม่ถนัดนัก อีกทั้งสถานการณ์ในแบบวัดเป็นการสอนโดยการนำกรณีที่เชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่สามารถส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ซึ่งมองไม่เห็นในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ครูจึงอาจไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์ในลักษณะนี้ จึงทำให้ค่าเฉลี่ยมีคะแนนน้อย

ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเช่นกัน อาจเนื่องมาจากประเด็นนี้เป็นการประเมินการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่เพียงแต่ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่การจัดกิจกรรมนั้นต้องสอดคล้องกับเนื้อหา รวมไปถึงประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียน ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาร่วมกับผลการวิจัยในระยะที่ 2 พบว่ามีความสอดคล้องกับการวิจัยระยะที่ 1 กล่าวคือ ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน ถึงแม้จะเป็นในผู้เรียนที่มีประสบการณ์และความรู้เดิมที่แตกต่างกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยน้อยนั้นสอดคล้องกับผลการวิจัยของสิทธิพล อาจินทร์ และคณะ (2550) ที่ศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนเอง พบว่า ครูประสบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า ประเด็นนี้ยังเป็นประเด็นที่ควรได้รับการพัฒนา

1.3 การศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในการวิจัยระยะที่ 2

1.3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การศึกษาศักยภาพในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในการวิจัยระยะที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พรและครูณัฏฐา มีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบางประเด็น ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ได้แก่ ครูกรรณกและครูนิติ มีการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากการสัมภาษณ์ของครูกรรณกและครูนิติ พบประเด็นที่ครูทั้งสองท่านพิจารณาว่าควรสอนเน้นความจำ ความเข้าใจมากกว่าการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ เนื้อหาวิชาและช่วงอายุของนักเรียน แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

เนื้อหาวิทยาศาสตร์ไม่เอื้อต่อการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูกรนกและครูนิติ ครูวิทยาศาสตร์ผู้ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พิจารณาว่า เนื้อหาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่เอื้อต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูพิจารณาว่า เนื้อหาเน้นความจำเป็นหลักจึงยากต่อการสอนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูทั้งสองท่าน พบว่า ครูใช้การบรรยายร่วมกับคำถามที่เน้นความรู้ โดยไม่พบการกำหนดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และพบคำถามปลายเปิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นค่อนข้างน้อย ไม่มีการให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูล โดยเนื้อหาที่ครูกรนกและครูนิติสอนในคาบที่ผู้วิจัยเข้าไปสังเกตการจัดการเรียนรู้คือ ธาตุและสารประกอบ โดยหากทำการพิจารณาเนื้อหาดังกล่าวพบว่า อยู่ในมาตรฐาน ว.๒.๑ ตัวชี้วัด ม.๑/๒ และ ม.๑/๓ ที่เน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ผลจากการใช้ธาตุโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสีที่มีต่อสิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ตระหนักถึงคุณค่าของการใช้ธาตุโลหะ อโลหะกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี โดยเสนอแนวทางการใช้ธาตุอย่างปลอดภัย คุ่มค่า (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) จากตัวชี้วัดดังกล่าว ไม่ได้มุ่งให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แต่นักเรียนควรที่จะสามารถวิเคราะห์ ประเมินค่า ตระหนักคุณค่าของสิ่งที่เรียนด้วย โดยหากมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้นักเรียนอภิปราย วิพากษ์ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น และร่วมกันลงข้อสรุป รวมไปถึงมีการแนะนำการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ เนื้อหานี้มีแนวโน้มที่จะส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังนั้น จากมุมมองของครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองที่พิจารณาว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่เอื้อต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณอาจไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นอยู่จริง

ช่วงวัยของนักเรียนมีผลต่อการสอนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ครูกรนกและครูนิติพิจารณาว่า ช่วงวัยของนักเรียนมีผลต่อการสอนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูกรนกมีมุมมองว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ยังเป็นเด็กเล็กทำให้ความรู้และประสบการณ์ต่อสิ่งต่าง ๆ ในประเด็นที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีจำกัด ทำให้ไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้เท่าที่ควร ดังผลการสัมภาษณ์ที่สะท้อนให้เห็นว่า ครูกรนกพิจารณาว่า ความรู้และประสบการณ์ที่จำกัดของนักเรียนมีผลต่อการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากมุมมองเกี่ยวกับความรู้ที่จำกัดมีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูกรนกนั้นสอดคล้องกับ Willingham (2007) ที่กล่าวว่า ความรู้ในเนื้อหาช่วยให้บุคคลสามารถทำความเข้าใจกับสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่เพียงผิวเผิน ดังนั้น การที่นักเรียนมีความรู้หรือประสบการณ์ที่จำกัดอาจมีส่วนที่ทำให้ไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตาม ในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ต้องมีกระบวนการในการให้นักเรียนแสวงหาความรู้เพิ่มเติม รวมไปถึงให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วย (Irwanto, Saputro, Rohaeti, & Prodjosantoso, 2018; Saputri et al., 2019) ดังนั้น จากคำกล่าวของครูกรนกที่ว่า ความรู้และประสบการณ์ที่จำกัดของนักเรียนมีผลต่อการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาจสะท้อนให้เห็นว่า ในการจัดการเรียนรู้ไม่ได้มีการให้ข้อมูลเพิ่มเติมหรือจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาจเป็นไปได้ว่า ครูไม่เข้าใจกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่าที่ควร

นอกจากนี้ข้อสังเกตที่ได้จากด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในประเด็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับนักเรียนที่มีประสบการณ์ ความรู้ที่แตกต่างกันเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่าเมื่อสอนนักเรียนที่มีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน ครูยังคงใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ตั้งคำถาม ใช้สื่อหรือการวัดประเมินในรูปแบบเดียวกันทั้งสิ้น อาจเนื่องจากข้อจำกัดต่าง ๆ ดังบทสัมภาษณ์ของครูจรินทร์พบว่า นักเรียนที่มีพื้นฐานที่แตกต่างกัน จะจัดกิจกรรมที่หลากหลายนั้นเป็นไปได้ยากในห้องเรียนจริง รวมไปถึงข้อมูลที่ได้จากครูนาถที่พิจารณาว่า การจะพัฒนาให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่หลากหลายของนักเรียนจะเป็นตัวที่ส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ โดยไม่จำเป็นต้องจัดการเรียนรู้ที่แตกต่าง

1.3.2 การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการศึกษาการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พร ครุณีดี และครูธนาธร มีการใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูจรินทร์พรและครูธนาธรมีการตั้งคำถามร่วมกับใช้สื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียนวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปต่อสถานการณ์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นลักษณะการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างสมบูรณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553; พัทธพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวຍ, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ และวีรยุทธ พลายเล็ก, 2559; สสวท., 2545) ด้านครุณีดี ถึงแม้ว่าจะเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลซึ่งมีแนวโน้มในการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ครุณีดีไม่มีการแนะนำนักเรียนเพิ่มเติมในการสืบค้นข้อมูล ซึ่งกระบวนการในการแนะนำการเลือกใช้นั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากนักเรียนเลือกใช้นั้นไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม ข้อมูลที่ได้ไม่เพียงพอ รวมไปถึงขาดความน่าเชื่อถือ อาจทำให้ลงข้อสรุปในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ไม่ถูกต้อง อาจไม่นำไปสู่การเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (สสวท., 2555)

1.3.3 การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการศึกษาการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่านจาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูธนาธรและครูจรินทร์พรมีการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างไรก็ตาม มีเพียงครูธนาธรเท่านั้นที่มีการประเมินส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างครบถ้วน กล่าวคือ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านข้อสอบ ซึ่งเป็นลักษณะการวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างสมบูรณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553; พัทธพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวຍ, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ และวีรยุทธ พลายเล็ก, 2559; สสวท., 2545) ในขณะที่ครูจรินทร์พรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ใช้ข้อสอบที่ไม่มีการประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากผลการศึกษาพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พร ครูกรนก และครูนิติที่มีการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ด้วยข้อสอบที่เน้นความจำ ความเข้าใจ ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นหลัก อาจเนื่องมาจากมุมมองของครูกรนกและครูนิติที่พิจารณาว่า เนื้อหาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 เน้นความรู้ ความจำ จึงเป็นผลให้ครูจัดการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ ความจำ เมื่อวัดผลการเรียนรู้จึงเน้นที่ความจำ ความเข้าใจเป็นหลัก ผนวกกับบทสัมภาษณ์ ของครูจรินทร์พรที่กล่าวว่า การสร้างข้อสอบที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงกระบวนการคิดได้ดี มักจะเป็นแบบวัดอัตนัยที่ให้นักเรียนได้เขียนอธิบายความคิดของตน แต่ด้วยจำนวนนักเรียนที่มาก ทำให้ครูใช้เวลาในการตรวจ ครูจึงไม่สะดวก จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ครูเน้นการประเมินนักเรียนในด้าน ความจำ ความเข้าใจ

1.3.4 การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการศึกษาการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน จาก 4 ท่าน ได้แก่ ครูจรินทร์พร ครูนิติ และครูธนาธรมีการสร้างบรรยากาศ ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยครูธนาธรและครูจรินทร์พรมีการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดที่อาจนำไปสู่การคิดอย่างมี วิจารณญาณ และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางบวกระหว่างครูและนักเรียน อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนทำ กิจกรรมร่วมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด จนนำไปสู่การลงข้อสรุปร่วมกัน ซึ่งเป็นลักษณะ การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างสมบูรณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553; พัทธพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวຍ, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ และวีรยุทธ พลายเล็ก, 2559; สสวท., 2545) ในขณะที่ครูนิติเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิด จนนำไปสู่การลงข้อสรุปร่วมกัน แต่ไม่มีการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงกระบวนการคิดที่อาจนำไปสู่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1.4 ข้อสังเกตที่ได้จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 และ 2

ข้อสังเกตที่ได้จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 และ 2 เกี่ยวกับความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพบข้อสังเกต 2 ประเด็นด้วยกัน แสดงรายละเอียดดังนี้

1) ครูมีแนวโน้มในการประเมินค่าตัวเลือกเป็น เหมาะสม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายข้อของแต่ละตัวชี้วัด พบว่า ค่าเฉลี่ยที่มีค่ามากที่สุดในทุกด้าน เป็นข้อที่เฉลยการประเมินว่า เหมาะสม ในขณะที่ค่าเฉลี่ยที่มีค่าน้อยที่สุดในทุกด้าน เป็นข้อที่เฉลยการประเมินว่า ไม่เหมาะสม โดยผู้วิจัยพิจารณาว่า อาจเป็นไปได้ว่า ครูมีแนวโน้มที่จะประเมินเหตุการณ์ย่อยในทุก ๆ ข้ออยู่ในเกณฑ์เหมาะสม เป็นไปได้ว่า ในการประเมินตัวเลือกนี้ครูไม่ได้อ่านบทวนข้อคำถามอย่างถี่ถ้วน และมีแนวโน้มประเมินค่าในเกณฑ์เหมาะสมไว้มาก่อน เพื่อให้ได้คะแนนสูง

2) ผลการวิจัยในระยะที่ 1 และผลการวิจัยในระยะที่ 2 การปฏิบัติของครูยังไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ถึงแม้ว่า เครื่องมือการวิจัยทั้ง 2 ระยะมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ แต่รูปแบบของเครื่องมือแตกต่างกัน และวัดในมิติที่ต่างกันไป กล่าวคือ แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ในการวิจัยระยะที่ 1 เป็นแบบวัดการตัดสินใจแบบสถานการณ์เป็นแบบวัดที่เป็นกึ่งการวัดการรับรู้การตัดสินใจในสถานการณ์นั้น (Klassen & Kim, 2018) อาจไม่ได้หมายความว่า ครูจะปฏิบัติเช่นนั้นจริง หากเกิดสถานการณ์เช่นเดียวกับในแบบวัดในห้องเรียนของครู หรืออาจเป็นไปได้ว่า บริบทในแบบวัดและความเป็นจริงในห้องเรียนของครูมีความแตกต่างกัน ส่วนเครื่องมือในการวิจัยระยะที่ 2 แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้และแบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นถึงการปฏิบัติและความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์เอง ในบริบทของครูวิทยาศาสตร์เอง ดังนั้นเมื่อพิจารณา ผลการวิจัยทั้ง 2 ระยะจึงพบว่า ยังไม่สอดคล้องกัน

2. ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการสรุปผลการวิจัยข้างต้น นำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยเป็น 4 ประเด็นดังนี้

2.1 ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการศึกษาประเด็นที่เกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า

ประสบการณ์การสอนของครูวิทยาศาสตร์ไม่มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากข้อมูลที่พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนน้อย และประสบการณ์การสอนมากมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ไม่แตกต่างกัน

ความเข้าใจความหมายและการพิจารณาความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พิจารณาได้จากตัวอย่างของครูธนาธร ครูธนาธรได้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจว่า ควรหรือไม่ควรเชื่อ โดยการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาการปฏิบัติของครูธนาธรพบว่า ครูธนาธรมีการสอนเพื่อให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ จากนั้นให้นักเรียนนำเสนอผลการทดลอง เกิดกระบวนการกลุ่ม ได้มีการวิพากษ์วิจารณ์ผลการทดลองร่วมกัน ซึ่งเป็นการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการลงข้อสรุปข้อความรู้ ผลการปฏิบัติการสอนของครูธนาธรเป็นไปในทิศทางเดียวกับกับนิยามและความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ครูธนาธรให้ไว้

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบางประเด็น

2.2 ปัจจัยการพัฒนาตนเองมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการศึกษาประเด็นที่เกี่ยวกับปัจจัยการพัฒนาตนเองมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า

การแสวงหาความรู้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถึงแม้ว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านจะไม่ได้มีการอบรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่มีวิธีการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาตนเอง ส่งผลให้ตนมีความสามารถจัดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

การติดตามสถานการณ์ข่าวสารเพื่อนำมาใช้สอนในห้องเรียนมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การที่ครูวิทยาศาสตร์นำข่าวสารมาใช้ในการเรียนรู้ถึงแม้เพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ แต่การนำข่าวสารมาใช้ในห้องเรียนอาจมีแนวโน้มทำให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น ครูธนธร ตั้งคำถามว่า “การเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยให้เราจัดปัญหาหรือเข้าใจปัญหาได้อย่างไรบ้าง อย่างเช่นเหตุการณ์ล่าสุดนะครับที่การติดเชื้อของโคโรนาไวรัสนะครับ ” (ครูธนธร, ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์, 24 ตุลาคม 2563) ครูธนธรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองพร้อมให้เหตุผลประกอบ จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาคำตอบร่วมกัน จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยการพัฒนาตนเองของครูมีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวศิน ชูชาติ (2559) ที่พบว่า ปัจจัยการพัฒนาตนเองมีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่นกัน

การปรับตัวต่อการสอนออนไลน์ในช่วงที่เกิดโรคระบาดโควิด - 19 ไม่มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านพิจารณาว่า การสอนออนไลน์ควรสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นมุมมองของครูที่ไม่ได้มุ่งส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยการพัฒนาตนเองที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณบางประเด็น

2.3 ปัจจัยด้านการสนับสนุนมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผลการศึกษาปัจจัยด้านการสนับสนุนมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า

การสนับสนุนจากบุคคลรอบข้างเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านกล่าวว่า ตนเองไม่ได้รับการสนับสนุนจากบุคคลรอบข้าง ทำให้ครูวิทยาศาสตร์ไม่ได้พิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสิ่งที่ควรพัฒนา รวมไปถึงบทสัมภาษณ์ของครูวิทยาศาสตร์ที่แสดงให้เห็นว่า ผู้บังคับบัญชาไม่ได้มีการส่งเสริมอย่างจริงจัง เป็นปัจจัยหนึ่งที่ไม่ได้กระตุ้นให้ครูมีการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างจริงจัง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวศิน ชูชาติ (2559) ที่พบว่า ปัจจัยการสนับสนุนจากผู้บังคับบัญชามีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่นกัน

การสนับสนุนด้านสื่อการเรียนรู้มีผลต่อความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังที่ครูกรนกทิพย์กล่าวว่า ไม่ได้รับการสนับสนุนจากบุคคลรอบข้าง อีกทั้งสื่อการเรียนรู้ รวมไปถึงอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นปัจจัยหนึ่งที่จำกัดให้ครูไม่ได้สอนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่าที่ควร ทำให้ตลอดภาคเรียนนักเรียนไม่มีโอกาสได้ทดลองเลย จึงไม่เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยการพัฒนาตนเองของครูมีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อย่างไรก็ตามไม่เพียงข้อจำกัดด้านสื่อ แต่รวมไปถึงกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ เช่น ลักษณะการตั้งคำถามของครูที่เน้นความจำ ความเข้าใจเป็นหลัก การมอบหมายงานที่ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ระดมสมองที่อาจไม่จำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นต้น ทำให้นักเรียนไม่เกิดการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่าที่ควร เป็นลักษณะของการที่ครูไม่สามารถเชื่อมโยงการคิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การสอนได้ (ดุสิต พรหมชนะ, 2560) ในทางตรงกันข้าม ครูจรินทร์พรอยู่ในโรงเรียนที่มีความพร้อมทั้งในด้านสื่อการเรียนรู้ และการเข้าถึงอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจากบุคคลรอบข้าง แต่ครูจรินทร์พรมีการใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบกับการใช้คำถามปลายเปิด การตั้งสถานการณ์ที่เน้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และการตั้งคำถามที่ให้นักเรียนพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ในหลากหลายแง่มุม

อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนทำการทดลอง อีกทั้งครูจรินทร์พรมีการมอบหมายงานเพิ่มเติมอย่างเรื่อง เซลล์ ชีวที่เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเปรียบเทียบกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แล้วมีการนำมาอภิปรายร่วมกัน

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยด้านการสนับสนุนที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณบางประเด็น

2.4 ปัจจัยส่วนบุคคลเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล เนื่องจากปัจจัยนี้เป็นปัจจัยที่ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านกล่าวถึงมากที่สุด และมีผลต่อการปฏิบัติของครูผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน จากข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกท่านไม่มั่นใจว่าจะนิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ถูกต้อง อีกทั้งครูจรินทร์พรให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่า ไม่มั่นใจว่าตนเองเป็นผู้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีความเข้าใจในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยสอดคล้องกับการศึกษาของดุสิต พรหมชนะ (2560) ที่พบว่า ครูผู้ให้ข้อมูลยังไม่ชัดเจนเกี่ยวกับมาตรฐานการคิดและคุณลักษณะที่เอื้อต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อีกทั้งไม่สามารถเชื่อมโยงการคิดอย่างมีวิจารณญาณสู่การสอนได้ การสอนจึงเน้นความเข้าใจในเนื้อหา และการกำหนดงานเน้นความจำเท่านั้น ซึ่งเมื่อครูมีลักษณะเช่นนั้นย่อมส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตน

นอกจากครูผู้ให้ข้อมูลไม่เข้าใจความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ว ครูผู้ให้ข้อมูลยังไม่ได้พิจารณาว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสิ่งสำคัญที่ควรได้รับการพัฒนาให้เกิดในผู้เรียน เมื่อพิจารณาในส่วนของความมุ่งมั่นในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูวิทยาศาสตร์พิจารณาว่า ตนเองไม่ได้สอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยตรง อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านเวลา โดยอาจพัฒนาได้จากการที่นักเรียนถามคำถามครู โดยที่ครูไม่ได้เป็นผู้ตั้งคำถามแก่นักเรียนเอง

จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่า การที่ครูยังไม่มีความเข้าใจในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่เห็นความสำคัญ และขาดความมุ่งมั่นในการสอนเพื่อส่งเสริมนักเรียนให้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ย่อมส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้ และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องมาจากการที่นักเรียนจะเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้นั้น ครูต้องมีความเข้าใจ มีทักษะการสอนคิด และมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียน (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย, 2559; ชนาธิป พรกุล, 2557)

นอกจากนี้มุมมองของครูนิติและครูกรรณกที่พิจารณาว่า เนื้อหาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เน้นความรู้ ความเข้าใจ ที่ไม่เอื้อให้สอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และช่วงวัยของนักเรียนที่ค่อนข้างเด็ก ต้องสอนเป็นขั้นตอนตามคำบอก มุมมองเหล่านี้ยังส่งผลถึงการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ทั้งสองด้วย โดยจากการสังเกตชั้นเรียน ครูทั้งสองท่านไม่มีการกำหนดกรณีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันให้นักเรียนได้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ครูสอน การตั้งคำถามเป็นคำถามปลายปิด เน้นความจำ ความเข้าใจ ไม่พบการให้นักเรียนตรวจสอบกระบวนการคิดของตนเองที่นำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถึงแม้ว่าครูกรรณกจะกล่าวว่า ที่ตนสอนเน้นความรู้ความจำ ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยด้านการสนับสนุนส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครู แต่อย่างไรก็ตาม หากครูมีการมุ่งมั่นในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีกระบวนการในการสอนให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณย่อมสามารถทำได้

จากสารสนเทศที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ความเข้าใจในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มุมมองของครูต่อการพิจารณาความสำคัญของการส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ซึ่งเป็นปัจจัยส่วนบุคคล เป็นตัวขับเคลื่อนที่ทำให้ครูสามารถส่งเสริมนักเรียนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ และส่งผลให้ครูมีความสามารถในการสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในกลุ่มพอใช้มากที่สุด แสดงให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ แต่ควรได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องควรให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ เช่น การออกแบบหลักสูตร การจัดอบรม การให้งบประมาณในการสนับสนุน เป็นต้น เพื่อส่งเสริมครูวิทยาศาสตร์ให้มีความสามารถที่ดียิ่งขึ้น

2. ประเด็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีค่าเฉลี่ยที่น้อย ดังนั้นหากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ ควรมีการเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการศึกษาเชิงคุณภาพ

3. ผลการวิจัยที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการวิจัยระยะที่ 1 และ 2 ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระยะที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบวัดการตัดสินใจตามสถานการณ์ ซึ่งเป็นลักษณะวัดการรับรู้ของครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมด้วยตัวอย่างจำนวน 187 คน ส่วนแบบสัมภาษณ์และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อศึกษาในระยะที่ 2 เป็นการศึกษามุมมองของครูรายบุคคล และการปฏิบัติจริงของครูในสถานการณ์จริงในห้องเรียนของครูจำนวน 4 คน โดยเครื่องมือการวิจัยทั้งสองจะช่วยให้ศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งในการประเมินสถานการณ์ และการปฏิบัติจริงของครูวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ หากผู้วิจัยที่สนใจนำเครื่องมือไปใช้ ควรพิจารณาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

4. การดำเนินการในระยะที่ 1 ที่ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ในช่วงแรกมีอัตราการตอบกลับที่ต่ำ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยกำหนดช่วงเวลาในการตอบกลับช่วงระยะเวลาที่น้อยเกินไปคือ 15 วัน อีกทั้งช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลเป็นช่วงการสอบกลางภาคของนักเรียน ทำให้ครูไม่มีเวลาในการทำแบบวัด ผู้วิจัยจึงทำการขยายเวลาตอบกลับ โดยการส่งจดหมายไปตามโรงเรียนอีกครั้ง ดังนั้น หากผู้สนใจเก็บข้อมูลในลักษณะนี้ควรให้เวลาในการตอบกลับที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากกิจกรรมในภาคเรียนนั้นด้วย

5. การวิจัยนี้ ผู้ให้ข้อมูลเป็นครูวิทยาศาสตร์ในกรุงเทพมหานคร หากหน่วยงานท้องถิ่นอื่น ๆ หรือครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในช่วงชั้นอื่น ๆ ที่นำไปใช้ควรคำนึงถึงบริบทของผู้ให้ข้อมูลรวมไปถึงเนื้อหาวิชา

6. จากผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคล มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด โดยครูผู้ให้ข้อมูลยังขาดความเข้าใจในด้านนิยาม ตัวชี้วัด และการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องอาจช่วยเหลือครูโดยการสอดแทรกความรู้ สมรรถนะเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต หรือส่งเสริมครูประจำการผ่านการจัดอบรมเชิงปฏิบัติ เป็นต้น

7. ครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นผู้ให้ข้อมูลในระยะที่ 2 ไม่ทราบว่า ผู้วิจัยทำการศึกษาด้านความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากไม่ได้แจ้งให้ผู้ให้ข้อมูลทราบ เพื่อให้เห็นสภาพที่เป็นจริงในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ครูวิทยาศาสตร์จึงจัดการเรียนรู้ตามปกติที่อาจไม่ได้เน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หากผู้สนใจจะศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ และต้องการได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อาจมีการแจ้งครูวิทยาศาสตร์ให้ทราบเกี่ยวกับการสังเกตการสอนที่เน้นการส่งเสริมความสามารถนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. การเลือกครูผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2 มีเพียงครูที่อยู่ในกลุ่มดีและพอใช้จำนวน 2 ท่าน เนื่องจากครูกลุ่มดีมากและกลุ่มปรับปรุงไม่สะดวกในการให้ข้อมูล ผลการวิจัยจึงไม่ครอบคลุมทุกกลุ่ม ข้อมูลที่ได้ในการวิจัยระยะที่ 2 จึงอาจไม่เป็นตัวแทนของครูกลุ่มที่ปฏิบัติได้ดีมาก และครูที่ยังต้องการพัฒนา การทำวิจัยครั้งถัดไป ควรมีการติดต่อ สอบถามความสะดวกในการให้ข้อมูลตั้งแต่การวิจัยระยะที่ 1 เพื่อให้ได้ครูที่ยินยอมในการวิจัยระยะที่ 2 มากที่สุด และได้ตรงตามกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

2. ถึงแม้ว่า ครูบางส่วนมีการจัดการเรียนรู้ที่มีแนวโน้มส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถตรวจสอบได้ว่า นักเรียนจะเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหา นั้น ๆ หรือไม่ ดังนั้น ควรมีการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประกอบกันด้วย



รายการภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. แบบสังเกตความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ
3. แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์
4. แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการ
คิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์
5. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้
ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | | |
|--|-------------------|----------------------------------|
| 1. ผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์ ดร. จรรยา | ดาสา | มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. ผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์ ดร. กนิษฐ์ | ศรีเคลือบ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. ผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์ ดร. ลือชา | ลดาชาติ | มหาวิทยาลัยพะเยา |
| 4. ผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์ ดร. น้ำเพชร | นาสารีย์ | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| 5. ผู้เชี่ยวชาญศาสตราจารย์ | อรอุมา พันธุ์เกตุ | โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง |
| 6. อาจารย์ ดร. | ปาริชาติ แสนนา | มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 7. อาจารย์ ดร. | จิตราภรณ์ บุญถนอม | มหาวิทยาลัยรามคำแหง |



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 5 เครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
2. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. แบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของครูวิทยาศาสตร์
4. แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์
5. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริม
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ



ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คำชี้แจง

- 1) แบบวัดนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนในพื้นที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร
- 2) แบบวัดนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลภูมิหลังของผู้ทำแบบวัด และตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในการทำแบบวัดประมาณ 60 นาที
- 3) ข้อมูลจากการทำแบบวัดนี้ไม่มีผลต่อการประเมินใด ๆ ของครู และจะถูกเก็บเป็นความลับ ไม่เปิดเผยแก่ผู้ใด และการนำข้อมูลของครูไปใช้จะนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น
- 4) ผู้วิจัยจะดำเนินการทำลายข้อมูลที่ได้จากการทำแบบวัด ตลอดจนข้อมูลอื่น ๆ ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับท่านภายหลังเสร็จสิ้นการวิจัยเป็นเวลา 6 เดือน โดยทำการลบข้อมูลที่เกี่ยวข้องและทำลายเอกสารฉบับจริงที่เกี่ยวข้อง

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลภูมิหลัง

คำชี้แจง ระบุคำตอบในประเด็นที่ตรงกับท่านมากที่สุด

1. ชื่อ - สกุล _____
 2. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง ☐ อื่น ๆ _____ 3. อายุ _____ ปี
 4. ระดับการศึกษา ☐ ปริญญาตรี ☐ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก ☐ อื่น ๆ _____
 5. คณะที่จบการศึกษา (ปริญญาตรี) ☐ ครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ ☐ วิทยาศาสตร์ ☐ อื่น ๆ _____
 6. สาขาวิชาที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเอก (สำหรับครูที่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรี)
โปรดระบุ _____
 7. ประสบการณ์สอน _____ ปี 7. ชื่อโรงเรียนที่สอน _____
 8. วิชาที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก) ☐ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
☐ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ☐ ฟิสิกส์ ☐ เคมี ☐ ชีววิทยา ☐ โครงการวิทยาศาสตร์
☐ อื่น ๆ _____
 9. ประเภทโรงเรียนที่สอน ☐ สช. ☐ สพม. เขต 1 ☐ สพม. เขต 2 ☐ กลุ่มสาธิต
- หากผลการทำแบบวัดของท่านมีความน่าสนใจ ท่านยินดีที่จะให้ข้อมูลในการวิจัยระยะที่ 2 ด้วยการสังเกตชั้นเรียน และสัมภาษณ์หรือไม่ ☐ ยินดี ☐ ไม่ยินดี

ตอนที่ 2 แบบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง แบบวัดนี้ประกอบด้วยสถานการณ์หลักเรื่อง “ปัสสาวะบำบัด” และเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องจำนวน 8 เหตุการณ์ ในแต่ละเหตุการณ์ประกอบด้วยตัวเลือกจำนวน 6 ตัวเลือก ให้ท่านพิจารณาสถานการณ์, เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการประเมินค่าตัวเลือก ซึ่งมี 4 ระดับได้แก่ ไม่เหมาะสม, ค่อนข้างไม่เหมาะสม, ค่อนข้างเหมาะสม และเหมาะสม ด้วยเครื่องหมาย ✓ ในประเด็นที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด

ตัวอย่าง

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วทำการประเมินค่าตัวเลือก ซึ่งมี 4 ระดับได้แก่ ไม่เหมาะสม, ค่อนข้างไม่เหมาะสม, ค่อนข้างเหมาะสม และเหมาะสม ด้วยเครื่องหมาย ✓ ในประเด็นที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด

ท่านกำลังสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และท่านกำลังอธิบายหัวข้อหนึ่งบนกระดาน ทันใดนั้นท่านสัมผัสที่จะพูด ในขณะที่ท่านหยุดคิด นักเรียนหญิงคนหนึ่งที่นั่งแถวหน้าหัวเราะและพูดขึ้นเบา ๆ ว่า “ครูไม่ได้เรื่องเลย!” แต่มีเพียงท่านและนักเรียนที่นั่งข้างนักเรียนหญิงคนนั้นที่ได้ยิน จากสถานการณ์ข้างต้น ประเมินค่า (rate) ของแต่ละตัวเลือก	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
1. เงียบและให้นักเรียนคนนั้นออกจากห้องไป	✓			
2. บอกกับนักเรียนหญิงคนนั้นเบา ๆ ว่า คำพูดของเธอไม่เหมาะสม และอธิบายสิ่งที่เธอจะได้รับการพูดเช่นนั้น			✓	
3. เมินเฉยต่อนักเรียนคนนั้น และอธิบายสิ่งที่คุณกำลังสอนต่อไป		✓		
4. อธิบายต่อนักเรียนในห้องถึงสิ่งที่เกิดขึ้น อธิบายเหตุผลว่าเหตุใดสิ่งที่นักเรียนหญิงพูดจึงไม่เหมาะสม และอธิบายสิ่งที่เธอจะได้รับการพูดเช่นนั้น				✓

ที่มา: Klassen and Kim (2018)

คำชี้แจง พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วทำการประเมินค่าตัวเลือกด้านล่าง

ปัสสาวะบำบัด

ปัสสาวะบำบัดเป็นศาสตร์การรักษาที่มีความเกี่ยวข้องกับความเชื่อทางศาสนาที่มีมาแต่โบราณ และถูกส่งต่อกันมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งยังมีหลายประเทศทั่วโลกที่ใช้ปัสสาวะบำบัดในการรักษาโรคบางโรค โดยจะพบมากในประเทศแถบเอเชีย ตะวันออกกลาง และอเมริกาใต้

ในช่วงปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีข่าวออกมาอย่างแพร่หลายเกี่ยวกับการดื่มปัสสาวะรักษาโรค โดยมีกลุ่มคนจำนวนหนึ่งที่ยืนยันว่า การดื่มน้ำปัสสาวะทำให้สุขภาพดีขึ้นและรักษาโรคภัยได้ สามารถรักษาอาการต่าง ๆ เช่น ลดสิว แก้กัดจุก ช่วยให้อ่อนเยาว์ รวมไปถึงการรักษาโรคภัยร้าย เช่น มะเร็งและโรคหัวใจ เป็นต้น นอกจากนี้

ยังมีคำกล่าวอ้างถึงสรรพคุณจากครูสอนโยคะในประเทศอังกฤษที่นำปัสสาวะมาดื่มและทาอยู่เป็นประจำ โดยปัสสาวะบำบัดอาจช่วยลดอาการปวดเรื้อรัง เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน และอาจช่วยล้างสารพิษบนผิวอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาที่ระบุว่า การดื่มปัสสาวะสามารถรักษาโรคได้ อีกทั้งการดื่มปัสสาวะยังมีโอกาสพบความเสี่ยงอยู่ ไม่ว่าจะเป็นการติดเชื้อเนื่องจากอาจมีแบคทีเรียเจือปนอยู่ รวมไปถึงการได้รับสารพิษต่าง ๆ ที่ถูกขับออกมาจากปัสสาวะ

แม้ว่าการดื่มปัสสาวะตนเองในผู้ที่ไม่มีอาการเจ็บป่วยอาจจะไม่ได้ส่งผลเสียที่เป็นอันตราย อีกทั้งผู้ป่วยที่เป็นโรคร้ายหลายกลุ่มที่เชื่อและได้ผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจจากการทำปัสสาวะบำบัด แต่จากผลการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันก็ยังคงไม่พบประโยชน์ของปัสสาวะบำบัดและยังมีข้อกังขาทางการแพทย์อยู่มากน้อย ดังนั้นเองหากท่านต้องการบำรุงสุขภาพ รักษาโรคร้ายยังมีทางเลือกอื่น ๆ ที่อาจช่วยรักษาโรคและสุขภาพโดยไม่มีความเสี่ยงหรือความเสี่ยงน้อย อย่างการออกกำลังกาย การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ หรือการนั่งสมาธิด้วย

จากเนื้อหาข้างต้น หากท่านเป็นครูที่สอนเรื่อง ระบบขับถ่าย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ท่านได้นำข่าวเกี่ยวกับการดื่มน้ำปัสสาวะรักษาโรคมะเร็งใช้ในการสอน การนำข่าวนี้นำมาใช้ในการสอน นอกจากจะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับระบบขับถ่ายแล้ว ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์ พิจารณา/ประเมินค่าข้อมูล ที่มีทั้งในด้านที่เป็นประโยชน์และโทษ ความเป็นไปได้ นำมาสู่การลงข้อสรุปที่เหมาะสม ดังนั้นการสอนเนื้อหาในลักษณะดังกล่าวจึงเป็นสถานการณ์ที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

ที่มา : ปรับจาก www.medicalnewstoday.com/articles/326830 และ www.pobpad.com

คำชี้แจง จากสถานการณ์ที่กล่าวข้างต้น ให้ท่านพิจารณาเหตุการณ์ต่อไปนี้ แล้วทำการประเมินค่าตัวเลือก ซึ่งมี 4 ระดับได้แก่ ไม่เหมาะสม, ค่อนข้างไม่เหมาะสม, ค่อนข้างเหมาะสม และเหมาะสม ด้วยเครื่องหมาย ✓ ในประเด็นที่ท่านเห็นด้วยมากที่สุด

1. ท่านพบว่า มีผู้ปกครองและนักเรียนกลุ่มหนึ่งของท่านมีความเชื่อว่าปัสสาวะสามารถบำบัดโรคได้ ยิ่งไปกว่านั้นหัวหน้าห้องยังเล่าประสบการณ์จริงว่า “แม่ของเขาหายจากโรคลมเลือดอุดตันในปอด เพราะการดื่มน้ำปัสสาวะร่วมกับการใช้ยาจากแพทย์” หากท่านต้องการให้นักเรียนกลุ่มนี้มีมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
1. ให้นักเรียนสำรวจความคิดเห็นของคนในชุมชน (เช่น ครูในโรงเรียน ผู้ปกครอง เพื่อนนักเรียน แพทย์ในท้องถิ่น) เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด จากนั้นนำผลการสำรวจมาร่วมกันอภิปรายในห้องเรียน				
2. ให้นักเรียนศึกษาประโยชน์ของปัสสาวะบำบัด และนำสิ่งที่ศึกษามาอภิปรายร่วมกัน				
3. ครูสอนเนื้อหา และให้นักเรียนที่มีประสบการณ์เชิงบวกจับคู่อภิปรายกับนักเรียนที่มีประสบการณ์เชิงลบ				

1. ท่านพบว่า มีผู้ปกครองและนักเรียนกลุ่มหนึ่งของท่านมีความเชื่อว่าปัสสาวะสามารถบำบัดโรคได้ ยิ่งไปกว่านั้นหัวหน้าห้องยังเล่าประสบการณ์จริงว่า “แม่ของเขาหายจากโรคลิ้มเลือดอุดตันในปอด เพราะการดื่มปัสสาวะร่วมกับการใช้ยาจากแพทย์” หากท่านต้องการให้นักเรียนกลุ่มนี้มีมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด				
4. ใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ (เช่น ไลน์ เฟซบุ๊ก เป็นต้น) ให้นักเรียนศึกษา และอภิปรายร่วมกัน				
5. ให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หลักฐานโต้แย้งเกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด รวมไปถึงความน่าเชื่อถือของหลักฐานข้อมูล				
6. ส่งตัวแทนนักเรียนไปสัมภาษณ์แม่ของหัวหน้าห้อง โดยครูกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ให้ ได้แก่ วิธีการดื่มและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมกัน วิพากษ์วิจารณ์ร่วมกัน				

2. ท่านพบว่าอีกห้องเรียนหนึ่งของท่าน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยดื่มและไม่มีความรู้เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัดมาก่อน หากท่านต้องการให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่า ควรดื่มปัสสาวะเพื่อรักษาโรคหรือไม่ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
1. สอนเนื้อหาาระบบขับถ่าย ส่วนประกอบของปัสสาวะ จากนั้นให้นักเรียนพิจารณาและร่วมกันอภิปรายผลดีและผลเสียที่อาจเกิดขึ้นจากการดื่มน้ำปัสสาวะ				
2. ให้นักเรียนสัมภาษณ์ผู้ที่ดื่มน้ำปัสสาวะแล้วหายจากโรคต่าง ๆ และผู้ที่ดื่มแล้วมีอาการแทรกซ้อนจากนั้นนำข้อมูลมาลงข้อสรุปด้วยตนเอง				
3. ให้นักเรียนศึกษาบทความทางการแพทย์ด้วยตนเอง และลงข้อสรุป				
4. นำข้อมูลที่เป็นความเชื่อและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์มาให้นักเรียนศึกษา จากนั้นให้นักเรียน				

2. ท่านพบว่าอีกห้องเรียนหนึ่งของท่าน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เคยดื่มและไม่มีความรู้เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัดมาก่อน หากท่านต้องการให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่า ควรดื่มปัสสาวะเพื่อรักษาโรคหรือไม่ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร ให้ท่านประเมินค่า (rate) เหตุการณ์ต่อไปนี้	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
ร่วมกันวิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ข้อมูลดังกล่าว และลงข้อสรุปด้วยตนเอง				
5. ครูแสดงความคิดเห็นและลงข้อสรุปให้นักเรียนเกี่ยวกับประโยชน์และโทษของการดื่มปัสสาวะรักษาโรค				
6. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ประโยชน์และโทษของการดื่มปัสสาวะ จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็น และลงข้อสรุป				

3. ท่านตั้งคำถามว่า “ในปัสสาวะมีสารใดที่สามารถรักษาโรคต่าง ๆ ได้, หากนักเรียนเป็นโรคนั้น นักเรียนจะใช้ปัสสาวะบำบัดในการรักษาหรือไม่อย่างไร” แต่เมื่อจะจัดการเรียนรู้ ในโรงเรียนของท่านไม่มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองได้จริง จากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และสามารถลงข้อสรุปได้ ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
1. ใช้ใบความรู้เกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค ให้นักเรียนศึกษา แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป				
2. ให้ชมวิดีโอที่สนสัมภาษณ์ผู้ที่หายจากโรคด้วยการดื่มน้ำปัสสาวะ และผู้ที่มีการแทรกซ้อน โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป				
3. ใช้ปฏิบัติการทดลองเสมือนจริง (Virtual Lab) ให้นักเรียนศึกษา โดยโปรแกรมมีข้อมูลเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป				
4. ส่งตัวแทนนักเรียนไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์แผนปัจจุบัน โดยครูกำหนดประเด็นในการ				

3. ท่านตั้งคำถามว่า “ในปัสสาวะมีสารใดที่สามารถรักษาโรคต่าง ๆ ได้, หากนักเรียนเป็นโรคนั้นนักเรียนจะใช้ปัสสาวะบำบัดในการรักษาหรือไม่อย่างไร” แต่เมื่อจะจัดการเรียนรู้ ในโรงเรียนของท่านไม่มีอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำการทดลองได้จริง จากสถานการณ์ข้างต้น ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และสามารถลงข้อสรุปได้ ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
สัมภาษณ์ให้เกี่ยวกับส่วนประกอบของปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป				
5. ให้นักเรียนทำโพลสำรวจความคิดเห็นของคนในห้องเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วนำมาลงข้อสรุป				
6. ใช้วีดิทัศน์การทดลองทดแทน ข้อมูลเกี่ยวกับสารในปัสสาวะ และการรักษาโรค แล้วให้นักเรียนลงข้อสรุป				

4. ในห้องเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความสับสนเกี่ยวกับการดื่มปัสสาวะบำบัด ท่านตั้งเป้าหมายให้นักเรียนลงข้อสรุปด้วยตนเองว่าควรดื่มปัสสาวะเพื่อรักษาสุขภาพหรือไม่ ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด และสามารถลงข้อสรุปได้ ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
1. ใช้ใบงานให้นักเรียนศึกษา โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด				
2. ใช้วีดิทัศน์สัมภาษณ์ผู้ที่ดื่มน้ำปัสสาวะแล้วหายจากโรคต่าง ๆ และผู้ที่ดื่มแล้วมีอาการแทรกซ้อน โดยเปิดให้นักเรียนดูพร้อมกัน				
3. ใช้สื่อ Power Point โดยครูเป็นผู้บรรยายสรุปผลดีและผลเสียจากการดื่มปัสสาวะ				
4. ใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ให้นักเรียนศึกษา โดยครูเป็นผู้เตรียมฐานข้อมูลให้นักเรียนศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปัสสาวะบำบัด				

4. ในห้องเรียนที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความสับสนเกี่ยวกับการตีพิมพ์สภาวะบำบัด ท่านตั้งเป้าหมายให้นักเรียนลงข้อสรุปด้วยตนเองว่าควรตีพิมพ์สภาวะเพื่อรักษาสุขภาพหรือไม่ ท่านจะใช้สื่อการสอนอย่างไรเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและสามารถลงข้อสรุปได้ ให้ท่านประเมินค่า (rate) ของแต่ละเหตุการณ์	การประเมินค่า			
	ไม่เหมาะสม	ค่อนข้างไม่เหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	เหมาะสม
5. ใช้ข้อมูลจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ (เช่น ไลน์ เฟซบุ๊ก เป็นต้น) โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสภาวะบำบัด				
6. ใช้บทความหรือข่าวที่มีรายงานเกี่ยวกับความเชื่อที่เป็นผลดีและผลเสียจากการตีพิมพ์สภาวะที่เกิดขึ้นกับประชาชน				

ตัวอย่างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสังเกตครั้งที่ _____ วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____ อาจารย์ที่สอน _____ (นามสมมติ) โรงเรียน _____ (นามสมมติ) ชั้น _____ รหัสวิชา _____ เรื่องที่สอน _____ จำนวน _____ คาบ จำนวนเวลา _____ นาที
--

ตอนที่ 1 ลักษณะกายภาพของสถานที่



Empty space for drawing or notes

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้


คำชี้แจง บันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้แสดงออกตามประเด็นที่กำหนด


ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสังเกต	รายละเอียดเพิ่มเติมในการสังเกต
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1. ครูจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่/อย่างไร พิจารณาจากการใช้คำถาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	
	2. ครูมีการกำหนดสถานการณ์ที่นักเรียนทำให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ ครูใช้วิธีการอย่างไร เพื่อให้ทราบความรู้, ประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์นั้น	
	3. เมื่อสอนนักเรียนที่มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่ต่างกันไปในประเด็นนั้น ครูปฏิบัติอย่างไร เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน	
	4. ครูใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ อย่างไร	
	<ul style="list-style-type: none"> ● การตอบสนองของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างไร ● ความเข้าใจเนื้อหาของนักเรียนเป็นอย่างไร สังเกตจากพฤติกรรม การตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม <p>พร้อมทั้งดูปฏิริยาของครูต่อพฤติกรรมของนักเรียน</p>	


ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสังเกต	รายละเอียดเพิ่มเติมในการสังเกต
	5. นักเรียนใช้ความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียน เพื่อลงข้อสรุปภายใต้ข้อความหรือทฤษฎีบทที่เกี่ยวกับสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ อย่างไร	
2. การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1. ครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหรือไม่/ สื่อที่ใช้มีลักษณะอย่างไร	
	2. สื่อที่ใช้ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด นำไปสู่การลงข้อสรุปด้วยตนเองหรือไม่ อย่างไร สังเกตจากพฤติกรรม การตอบคำถาม การร่วมกิจกรรม	
	3. นักเรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างไร สังเกตจากการทำกิจกรรม การลงข้อสรุป การตอบคำถามต่าง ๆ ของนักเรียน	
	4. สื่อการสอนที่ใช้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสอดคล้องกับระดับความเข้าใจ/ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนหรือไม่ อย่างไร เช่น “หากครูต้องการสอนให้นักเรียนพิจารณาว่า ครรภ์มีน้ำคลอไรด์เพื่อสุขภาพหรือไม่ อย่างไร” ซึ่งอาจมีนักเรียนที่มีความรู้/ประสบการณ์ตรงในเรื่องนี้มาก่อน ครูอาจเตรียมสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น วิดีทัศน์ การทดลอง ใบความรู้ที่เหมาะสมกับระดับความเข้าใจของนักเรียน	

เกณฑ์ในการวิเคราะห์แบบสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
<p>1. การจัดการเรียนรู้อันที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>1. ครูจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมี วิจารณ์อย่างหรือไม่/อย่างไร พิจารณาจากการใช้คำถาม การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ หรือการกำหนดสถานการณ์ที่นักเรียนให้เกิด การคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p>	<p>การจัดการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ</p> <ul style="list-style-type: none"> • ครูมีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตั้งคำถาม หรือเป็นคำถามของ ครูเองที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ต้องการคิดค้นหา คำตอบ • ให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐาน ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทดลอง หรือการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม การอภิปราย ร่วมกัน เป็นต้น • เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่ม แบ่งหน้าที่ระหว่าง สมาชิกในกลุ่ม แสดงความคิดเห็นของตนเอง <p>สถานการณ์</p> <p>ครูมีการยกกรณีศึกษาเชื่อมโยงกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน โดยกรณีศึกษา ทำให้นักเรียนได้วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ ประเมินค่าข้อมูลหลักฐานในหลากหลายแง่มุม ทั้งข้อดี</p>


ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p>และข้อเสีย ที่เอื้อให้เกิดการอภิปรายร่วมกันก่อนลงข้อสรุป โดยอาจเป็น สถานการณ์หลักที่ครูใช้เพื่อให้นักเรียนทำกิจกรรมในห้องเรียนเพื่อหา คำตอบ หรือสถานการณ์เสริมที่ครูยกมาเป็นตัวอย่างเพื่อส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน</p> <p>คำถามที่ครูใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เป็นคำถามที่ให้นักเรียนเกิดการคิดกับสิ่งที่นักเรียนได้ลงความ คิดเห็นว่า <ul style="list-style-type: none"> - ความคิดเห็นนั้นถูกต้องหรือไม่ - พิจารณาข้อมูลอย่างรอบด้าน - ควบคุมตัวของข้อมูล - สามารถแยกแยะระหว่างความคิดเห็น ความเชื่อ และ <p>หลักฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์</p> <p>ให้นักเรียนตรวจสอบความคิดของตน (สำรวจคดีในความคิดของ ตน) เป็นคำถามที่ให้นักเรียนสามารถลงความคิดเห็นได้อย่างถึ ถ้วน ตัวอย่างเช่น หากครูต้องการสอนเรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปลง พันธุกรรม โดยให้นักเรียนพิจารณาว่า ควรบริโภคสิ่งมีชีวิต</p>


ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p>ดัดแปลงพันธกรรมหรือไม่ อย่างไร แล้วนักเรียนพิจารณาว่า ไม่ควรปรับโครงสร้างชีวิตดัดแปลงพันธกรรม ครูใช้คำถามนักเรียน เพื่อให้ตรวจสอบความคิดของตนเอง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น - นักเรียนทราบได้อย่างไร เช่น การได้ฟังจากบุคคลอื่น หรือข้อมูลที่เป็นหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น - ข้อมูลที่นักเรียนนำมาพิจารณามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ มีความครบถ้วนหรือไม่ อย่างไร - ในสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธกรรมมีสารที่ก่อให้เกิดโทษ และสารที่เป็นประโยชน์หรือไม่ อย่างไร
<p>2. เมื่อสอนนักเรียนที่มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่ต่างกัน ไปในประเด็นนั้น ครูปฏิบัติอย่างไร เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ครูมีการถ่วงประสบการณ์เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ครูตั้ง ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น หากครูต้องการสอนเรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม โดยให้นักเรียนพิจารณาว่า ควรปรับโครงสร้างชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p>หรือไม่ อย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การใช้คำถาม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนเคยบริโภคสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปลงพันธุกรรมหรือไม่ - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า กระบวนการผลิตสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมเป็นอย่างไร - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า การบริโภคสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมมีผลดีหรือผลเสียอย่างไร - นักเรียนเคยพบเห็น หรืออ่านข่าวที่เกี่ยวกับผลกระทบที่ตามมาจากการบริโภคสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือไม่ อย่างไร 2) การจัดกิจกรรม เช่น <ul style="list-style-type: none"> ครูอาจให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ตนรู้ สิ่งที่ยากู้เกี่ยวกับสถานการณ์นี้ในประเด็นต่าง ๆ 3) การทดสอบ เป็นต้น <ul style="list-style-type: none"> ● เมื่อครูทราบความรู้ ประสบการณ์เดิมของนักเรียน ครูสามารถปฏิบัติการสอนได้สอดคล้อง เช่น นักเรียนที่ไม่มีประสบการณ์ใน

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
<p>3. ครูใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ อย่างไร</p>	<p>สถานการณ์นั้นมาก่อน ครูมีการให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเป็นพื้นฐานหรือให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนที่มีประสบการณ์ในเรื่องนั้น หรือให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมในประเด็นนั้นๆ เป็นต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> • ครูใช้คำถามเพิ่มเติมหรือจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างออกไปตามประสบการณ์เดิมของนักเรียน <p>กิจกรรมการสอนที่ครูใช้สอดคล้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>ตัวอย่างเช่น หากครูสอนเรื่อง สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม โดยให้นักเรียนพิจารณาว่า ควรบริโภคสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือไม่ อย่างไร การจัดการเรียนรู้นี้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาว่า อาจไม่สามารถทดลองทางวิทยาศาสตร์ได้ แต่สามารถให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ ดังนั้นกิจกรรมที่ครูใช้อาจให้นักเรียนแบ่งกลุ่มสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาร่วมกันอภิปราย โดยระหว่งการอภิปรายครูอาจใช้การตั้งคำถาม หรือประเด็นให้นักเรียนในการอภิปราย เช่น</p>

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
	<ul style="list-style-type: none"> - จากข้อมูลที่ได้ สัมผัสชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมมีประโยชน์ และโทษอย่างไร - ในสัมผัสชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมมีสารที่เป็นประโยชน์หรือโทษต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร เป็นต้น
<p>2. การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>1. ครูมีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหรือไม่/ สื่อที่ใช้มีลักษณะอย่างไร</p>	<ul style="list-style-type: none"> • สื่อสามารถเชื่อมโยงข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสถานการณ์ที่ครูกำหนด • สื่อควรเป็นข้อมูลที่หลากหลาย ทั้งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และความคิดเห็นของชุมชน • สื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์สถานการณ์ ประเมินค่าความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มา ความครบถ้วนของข้อมูล สามารถลงข้อสรุปหรือตัดสินใจได้ได้อย่างเหมาะสม • ครูมีการให้คำแนะนำเพิ่มเติมจากการใช้สื่อ เช่น การเลือกสื่อที่น่าเชื่อถือ ความถูกต้องของข้อมูล เป็นต้น

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ครูมีการตั้งคำถามเพิ่มเติมจากการใช้สื่อ เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดได้อย่างถี่ถ้วนมากยิ่งขึ้น • ตัวอย่างสื่ออาจเป็นสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์ วิดีทัศน์ • สื่อที่ใช้ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อเข้าใจเนื้อหาแล้วจะทำให้สามารถพิจารณาข้อสรุปในกรณีที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง • ครูใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ครูใช้หนังสือเรียนให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกับใช้เว็บไซต์ที่เสนอข้อมูลที่เป็นความคิดเห็น หรือข้อโต้แย้งในสังคม เพื่อให้นักเรียนเกิดมุมมองที่หลากหลาย เมื่อเกิดมุมมองที่หลากหลาย นักเรียนจะส่งเสริมให้สามารถลงข้อสรุปได้อย่างถี่ถ้วน • ครูมีการให้คำแนะนำเพิ่มเติมจากการใช้สื่อ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - วิธีการเลือกสื่อที่น่าเชื่อถือ ครูอาจแนะนำเพิ่มเติมเรื่องฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น จากเว็บไซต์หลักของ

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p>	<p>หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การให้นักเรียนพิจารณาถูกต้อง ควบคุมจำนวนของข้อมูล • ครูมีการตั้งคำถามเพิ่มเติมร่วมกับการใช้สื่อ เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดได้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น <p>เช่น จากข้อมูลที่กำหนด การสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร</p> <p>นักเรียนจะบริโภคสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมหรือไม่ เพราะเหตุใด เป็นต้น</p>
<p>2. นักเรียนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างไร สังเกตจากการทำกิจกรรม การลงข้อสรุป การตอบคำถามต่าง ๆ ของนักเรียน</p>	<p>นักเรียนให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม หรือตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย ต่อกรณีที่เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน แสดงความคิดเห็น พิจารณาความน่าเชื่อถือ แสดงกระบวนการคิดขณะใช้สื่อ รวมไปถึงสามารถลงข้อสรุปหรือตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม</p>
<p>3. สื่อการสอนที่ใช้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณสอดคล้องกับระดับความเข้าใจ/ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนหรือไม่ อย่างไร</p>	<p>สื่อที่ใช้เหมาะสมกับวัย และระดับความเข้าใจของนักเรียนเช่น “หากครูต้องการสอนให้นักเรียนพิจารณาว่า ควรตม้นำคอลโลโรฟิลล์เพื่อสุขภาพ</p>

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
	<p>หรือไม่ อย่างไร” ในนักเรียนที่ยังเล็ก เช่น ม.1 ครูอาจมีการเตรียมข้อมูลในแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งที่ครูนำมาให้ (แหล่งที่จะให้เด็กหาเอง) พร้อมทั้งแนะนำวิธีการสืบค้นเพิ่มเติมให้นักเรียน หรือถ้าเป็นนักเรียนที่โต เช่น ม.ปลาย อาจบอกวิธีการสืบค้น วิธีการพิจารณาความน่าเชื่อถือ แหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ โดยให้นักเรียนสืบค้นเอง เป็นต้น</p>
<p>3. การวัดประเมินที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>1. ครูมีการวัดและประเมินผลที่สามารถวัดกระบวนการคิดของนักเรียนขณะที่ยังไม่ มีลักษณะ/ รูปแบบอย่างไร</p>	<p>วิธีการวัดประเมินที่ครูใช้ แสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดของนักเรียนต่อกรณีที่เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ทำให้ครูเข้าใจถึงเหตุผลของนักเรียนในการวิเคราะห์ ประเมินค่า ก่อนการลงข้อสรุป หรือตัดสินใจ เช่น</p> <p>การตั้งคำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนทราบได้อย่างไร เพราะเหตุใดจึงลงข้อสรุปเช่นนั้น - ข้อมูลที่นักเรียนใช้น่าเชื่อถือหรือไม่ ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม <p>การใช้แบบทดสอบที่ให้นักเรียนได้แสดงกระบวนการคิดในการลงข้อสรุปในกรณีที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น ข้อสอบอัตนัยแบบ</p>

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
	<p>เขียนตอบ ข้อสอบ 3 tier เป็นต้น</p> <p>การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น ถกคิด อภิปรายต่อกรณีที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หรือไม่ อย่างไร</p>
<p>2. ครูมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักเรียนหรือไม่ อย่างไร เมื่อนักเรียนตอบสนองต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น การถามคำถาม การตอบคำถาม การลงข้อสรุป เป็นต้น</p>	<p>เมื่อนักเรียนมีการลงข้อสรุปต่อกรณีที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ครูมีการตอบสนองต่อพฤติกรรมนั้น เช่น การตั้งคำถาม</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตั้งคำถามว่า แน่ใจหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น - พิจารณาข้อดี ข้อเสีย รอบด้านหรือยัง <p>เพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดของตนเอง</p> <p>การตรวจงาน โดยการเขียนพัฒนาไปในงานของนักเรียน ในกรณีที่นักเรียนแสดงกระบวนการคิดต่อกรณีที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน</p>

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
4. การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	
1. ครูส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกถึงความคิด การให้เหตุผลของตนเองในสถานการณ์การคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ วิธีการที่ครูใช้เป็นอย่างไร	ครูส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อกรณีที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน อาจเป็นการตั้งคำถาม การเว้นช่วงให้นักเรียนได้คิด การให้ข้อมูลที่เพียงพอต่อการคิด การให้นักเรียนได้หาคำตอบด้วยตนเองด้วยการตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน การให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม การให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปรายร่วมกับเพื่อน
2. เมื่อนักเรียนแสดงออกถึงความคิด การให้เหตุผลของตนเอง ครูมีปฏิกิริยาอย่างไร/ ปฏิกิริยาของครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความต้องการในการแสดงออกซึ่งความคิดหรือไม่ อย่างไร	การเสริมแรงทางบวกทั้งภายในและภายนอกการที่นักเรียนแสดงกระบวนการคิดการให้เหตุผลของตนเองต่อกรณีที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หรือการตั้งคำถามของครู เช่น การชมเชย การให้รางวัล การให้คะแนน การปรบมือ เป็นต้น
3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูใช้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือไม่ อย่างไร สังเกตจากพฤติกรรม และการร่วมกิจกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งดูปฏิกิริยาของครูต่อพฤติกรรมของนักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> ● พฤติกรรมของครูที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน เช่น การตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ตรวจสอบการคิดของตนเอง การเดินดูนักเรียนทำกิจกรรมทีละกลุ่มขณะทำการตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในกรณี เป็นต้น ● พฤติกรรมของครูในการส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน เช่น ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม การให้นักเรียน

ประเด็นในการสังเกต	เกณฑ์ในการวิเคราะห์
<p>4. ครูส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์สถานการณ์ต่าง ๆ หรือไม่ อย่างไร</p>	<p>อภิปรายร่วมกัน การให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานต่อกรณีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันจากข้อมูลที่มี หรือ การสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เป็นต้น</p> <p>ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้เกิดการคิด ลงข้อสรุป ตัดสินใจต่อกรณีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้นักเรียนตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานร่วมกัน • ทำกิจกรรมกลุ่มหรือการมอบหมายงานที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อกรณีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน • มีการแบ่งหน้าที่กันในแต่ละส่วน คิดในแต่ละแง่มุม อภิปราย แสดงความคิดเห็น แล้วร่วมลงข้อสรุปต่อกรณีที่เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ร่วมกัน • ถกคิดเกี่ยวกับข้อมูลที่มีในด้านความน่าเชื่อถือ ความครบถ้วน แยกแยะข้อคิดเห็นและหลักการทางวิทยาศาสตร์ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ประเด็นที่ศึกษา	ประเด็นในการสัมภาษณ์	รายละเอียด
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	นักเรียนทั้งสองห้อง มีพื้นฐานที่ต่างกันไหม ถ้านักเรียนต่างกัน จำเป็นไหมที่ต้องสอนแตกต่างกัน เช่นห้อง 1 และ 2 สอนต่างกันไหม สมมตินักเรียนเก่งมาก กับอ่อนมาก มีหลักการในการจัดกิจกรรมอย่างไรเนื้อหาแตกต่างกัน สอนแตกต่างกันไหม	
	วิธีการสอนที่ครูมักจะแบบใด จัดกิจกรรมสืบสอบหรือไม่ อย่างไร	
	ถ้าต้องการสอนนักเรียนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนที่มีพื้นฐานต่างกัน และเนื้อหาต่างกัน มีหลักการในการออกแบบกิจกรรมอย่างไร	
	มีหลักการในการเลือกสื่อการเรียนรู้หรือไม่ แล้วสื่อที่ส่งเสริมการคิดของนักเรียนเลือกอย่างไร	
	นักเรียนต่างกัน พื้นฐานต่างกัน สื่อที่ใช้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร	
การใช้สื่อที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองหรือไม่ อย่างไร	

ประเด็นที่ศึกษา	ประเด็นในการสัมภาษณ์	รายละเอียด
	วัตถุประสงค์ในการให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลคืออะไร หาข้อมูลมาให้ไหม หรือให้นักเรียนหาเอง แนะนำ นักเรียนสืบค้นอย่างไร นักเรียนมีโอกาสได้วิพากษ์ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลไหม	



แบบสัมภาษณ์ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์

ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสัมภาษณ์	รายละเอียดเพิ่มเติม
ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	1. ท่านมีประสบการณ์การสอนวิทยาศาสตร์กี่ปี ท่านมีความรู้สึกอย่างไรในการประกอบวิชาชีพนี้	
	2. ท่านคิดว่า ครูเป็นวิชาชีพที่มีลักษณะอย่างไร	
	<p>3. ท่านคิดว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนของท่าน นอกจากความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาแล้ว มีสิ่งใดอีกบ้างที่ท่านคิดว่าสำคัญในการพัฒนานักเรียน และท่านมีการปฏิบัติอย่างไร (ใช้บัตรคำสำคัญร่วมด้วย)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้าครูกล่าวถึงหรือจัดอันดับความสำคัญของการคิด, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในอันดับต้น ๆ จะถามเพิ่มเติมว่า เพราะเหตุใดการคิดจึงสำคัญ และในการสอน ท่านปฏิบัติอย่างไร ● ถ้าครูไม่กล่าวถึง หรือจัดอันดับการคิดในลำดับท้าย ๆ จะยกประเด็นเปรียบเทียบว่า ถ้าเป็นการคิด หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (พร้อมอธิบายความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มเติมให้ครูฟัง) ท่านคิดว่ามีความสำคัญหรือไม่ เมื่อเทียบกับประเด็นที่ครูกล่าวมา สิ่งใดสำคัญกว่า 	

ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสัมภาษณ์	รายละเอียดเพิ่มเติม
	กัน และเพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น	
ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู	4. ท่านคิดว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณหมายถึงอะไร มีลักษณะสำคัญอย่างไร	
	<p>1. ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ท่านมีการเตรียมการจัดการเรียนรู้หรือไม่ การจัดการเรียนรู้ของท่านในแต่ละปีมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรบ้าง</p> <p>2. ท่านมีการเข้าร่วมอบรมในโครงการด้านการพัฒนาการสอนและการวัดประเมินผลทักษะต่าง ๆ บ้างหรือไม่ อย่างไร ปีละกี่ครั้ง</p> <ul style="list-style-type: none"> • หากครูตอบว่า เคย จะถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการอบรม เชื่อมโยงไปถึงการอบรมเฉพาะที่ส่งเสริมการคิดหรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน • หากครูตอบว่า ไม่เคย จะถามว่า ครูมีวิธีการพัฒนาตนเองด้านการสอนและการวัดประเมินการคิด และการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างไร 	
	3. ในยุคข้อมูลข่าวสาร ท่านมีการนำข่าวสารต่าง ๆ มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนบ้างหรือไม่ อย่างไร กรุณายกตัวอย่าง	

ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสัมภาษณ์	รายละเอียดเพิ่มเติม
	<p>เนื้อหาวิทยาศาสตร์มาสอนเพื่อให้เด็กเรียนเกิดทักษะอะไร/ ครูได้มีการขยายความรู้เพื่อส่งเสริมให้เด็กเรียนเกิดความคิด และการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ อย่างไร</p> <p>4. ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางนโยบายและหลักสูตรการศึกษา ท่านปรับตัวอย่างไร เพื่อสามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนได้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● เชื่อมโยงประเด็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน <p>(ขณะสัมภาษณ์จะพยายามผูกเรื่องที่ครูพูด ให้เชื่อมโยงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ)</p>	

ตัวอย่างแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสังเกตครั้งที่ _____ วันที่ _____ เวลา _____ น. สถานที่ _____ อาจารย์ที่สอน _____ (นามสมมติ) โรงเรียน _____ (นามสมมติ) ชั้น _____ รหัสวิชา _____ เรื่องที่สอน _____ จำนวน _____ คาบ จำนวนเวลา _____ นาที
--

ตอนที่ 1 ลักษณะกายภาพของสถานที่



Empty space for drawing or notes

ตอนที่ 2 การสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง บันทึกพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้แสดงออกตามประเด็นที่กำหนด

ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสังเกต	รายละเอียดเพิ่มเติมในการสังเกต
1. ปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล	ครูจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือไม่ เช่น ตั้งคำถามที่ต้องใช้การคิดขั้นสูง, ถามคำถามให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด, ให้นักเรียนยังไม่มีการตอบสนอง หรือตอบไม่ได้ได้หลากหลายมุมมอง ครูสามารถปรับเปลี่ยนคำถามได้ เป็นต้น	
2. ปัจจัยด้านการพัฒนาตนเองของครู	1. ในการสอนแต่ละคาบ ครูมีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับประสบการณ์ ภูมิหลังของนักเรียนในสถานการณ์/ เนื้อหานั้น ๆ หรือไม่ อย่างไร 2. ในการสอนแต่ละคาบครูมีการปรับเปลี่ยนการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์/ เนื้อหานั้น ๆ หรือไม่ อย่างไร 3. ครูมีการนำข่าวสาร หรือเชื่อมโยงสถานการณ์ในชีวิตประจำวันเข้ากับเนื้อหาที่สอนได้ เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ประเมินค่า และลงข้อสรุปด้วยตนเอง หรือไม่ อย่างไร 4. ครูมีการพัฒนาตนเองต่อการเปลี่ยนแปลงด้านนโยบาย และ	

ประเด็นในการศึกษา	ประเด็นในการสังเกต	รายละเอียดเพิ่มเติมในการสังเกต
	<p>หลักสูตรการศึกษา เช่น การให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา, จัดให้นักเรียนทำงานร่วมกัน และจัดให้นักเรียนได้มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้แบบออนไลน์และเอกสาร เป็นต้น</p> <p>2. นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การตอบคำถามที่ส่งเสริมกระบวนการคิด ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</p>	

บรรณานุกรม

Uncategorized References

- Allchin, D. (2013). Problem-and case-based learning in science: an introduction to distinctions, values, and outcomes. *CBE—Life Sciences Education*, 12(3), 364-372.
- Australian Curriculum, A. a. R. A. A. (n.d.). Critical and Creative Thinking. Retrieved from <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/general-capabilities/critical-and-creative-thinking/>
- Bailin, S. (2002). Critical Thinking and Science Education. *Science & Education*, 11, 361–375.
- Bissell, A. N., & Lemons, P. P. (2006). A New Method for Assessing Critical Thinking in the Classroom. *BioScience*, 56(1), 66 - 72.
- Buatip, S., Chaivisuthangkura, P., & Khumwong, P. (2019). Enhancing Science Teaching Competency among Pre-Service Science Teachers through Blended-Mentoring Process. *International Journal of Instruction*, 12(3), 289-306. Retrieved from <http://ezproxy.car.chula.ac.th/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1220208&site=eds-live>
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? In: American Association for the Advancement of Science.
- Chong, S., Loh, W. M., & Mak, X. M. (2014). Analysis of factors that influence beginning teachers' perception of their instructional competency. *International Journal of Educational Reform*, 23(1), 66-81.
- Elisanti, E., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018). *The Profile of Critical Thinking Skill Students in XI Grade of Senior High School*. Paper presented at the 1st Annual International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICoMSE 2017).
- Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. .
- Facione, P. A. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and

Recommendations.

- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*: Insight Assessment.
- George, K. D., & Dietz, S., M. (1968). The relationship of teacher - pupil critical thinking ability. *Science Education*, 52(5), 426 - 432.
- Gold, B., & Holodynski, M. (2015). Development and Construct Validation of a Situational Judgment Test of Strategic Knowledge of Classroom Management in Elementary Schools. *Educational Assessment*, 20(3), 226 - 248.
doi:10.1080/10627197.2015.1062087
- Gunawan, I. (2017). Instructional management in Indonesia: A case study *Journal of Arts, Science & Commerce*, VIII(1), 99 - 107. doi:10.18843/rwjasc/v8i1/12
- Gunn, T. M., Grigg, L. M., & Pomahac, G. A. (2008). Critical thinking in science education: Can bioethical issues and questioning strategies increase scientific understandings. *The journal of Educational thought*, 42(2), 165-183.
- Halim, L., & Mokhtar, L. E. (2015). *Critical thinking process in science learning*. Paper presented at the Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS) 2015, Malaysia.
- Herpiana, R., & Rosidin, U. (2018). Development of instrument for assessing students' critical and creative thinking ability. *Journal of Physics: Conference Series*.
doi:10.1088/1742-6596/948/1/012054
- Insight Assessment. (2013). The California Critical Thinking Skills Test: CCTST test manual. In: California Academic Press. San Jose CA: Author.
- Irwanto, Saputro, A. D., Rohaeti, E., & Prodjosantoso, A. (2018). Promoting Critical Thinking and Problem Solving Skills of Preservice Elementary Teachers through Process-Oriented Guided-Inquiry Learning (POGIL). *International Journal of Instruction*, 11(4).
- King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang International Demonstration School. (กมิดส.). KMIDS Teaching Staff. Retrieved from <https://www.kmids.ac.th/kmids-teaching-staff/>
- Klassen, R., & Kim, L. (2018). Development of an online construct-informed situational judgment test for screening applicants for initial teacher education.
- Masek, A., & Yamin, S. (2011). The effect of problem based learning on critical thinking ability: a theoretical and empirical review. *International Review of Social*

Sciences and Humanities, 2(1), 215-221.

National Science Teachers Association (NSTA). (2003). Standards for Science Teacher Preparation. Retrieved from www.nsta.org/pdfs/NSTASTandards2003.pdf.
www.nsta.org/pdfs/NSTASTandards2003.pdf

Nhu, N., T., , Loi, N., T., N.,, & Thao, N., T., P.,. (2016). Factors affecting secondary and high school teacher's professional competencies in ethnic minority areas – A case of Tay Nguyen, Vietnam *International Journal of Education and Research*, 4(11), 151 - 164.

Nosrati, F. (2016). A study on relationship between critical thinking in teaching style and educational performance of primary teachers in city of Shabestar.
INTERNATIONAL JOURNAL OF HUMANITIES AND CULTURAL STUDIES, 2313 - 2329.

Paul, R., & Elder, L. (2008, July 19 – 24, 2008). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. Paper presented at the 28th Annual International Conference on Critical Thinking, Near University of California at Berkeley.

Pearson Education. (n.d.). Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Shot Form [Press release]

Possin, K. (2014). Critique of the Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Test: The More You Know, the Lower Your Score. *Informal Logic*, 34(4), 393-416.

Rahayu, S. (2017). *Promoting the 21st century scientific literacy skills through innovative chemistry instruction*. Paper presented at the AIP Conference Proceedings.

Sanders, M., & Moulenbelt, J. (2011). Defining Critical Thinking: How Far Have We Come? In *INQUIRY: CRITICAL THINKING ACROSS THE DISCIPLINES* (Vol. 26, pp. 38-46): SPRING 2011.

Sanders, M. E. (2008). Stem, stem education, stemmania.

Saputri, A. C., Sajidan, & Rinanto, Y. (2018). Critical thinking skills profile of senior high school students in Biology learning. *International Conference on Science Education (ICoSEd)*. doi:doi :10.1088/1742-6596/1006/1/012002

Saputri, A. c., Sajidan, Rinanto, Y., Afandi, & Prasetyanti, N. M. (2019). Improving Students' Critical Thinking Skills in Cell-Metabolism Learning Using Stimulating Higher Order Thinking Skills Model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 327-342.
 doi:<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12122a>

- Tambunan, H. (2014). Factors Affecting Teachers' Competence in the Field of Information Technology. *International Education Studies*, 7(14), 70 - 75.
doi:doi:10.5539/ies.v7n12p70
- The Critical Thinking Co. (n.d.). CORNELL CRITICAL THINKING TEST Retrieved from <https://www.criticalthinking.com/cornell-critical-thinking-tests.html>
- Tiruneh, D., T., Cock, M., D., Weldeslassie, A., G., Elen, J., & Jassen, R. (2017). Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism. *Int J of Sci and Math Educ*, 15, 663-682.
doi:10.1007/s10763-016-9723-0
- Weekley, J. A., & Ployhart, R. E. (2013). *Situational judgment tests: Theory, measurement, and application*: Psychology Press.
- Willingham, D. T. (2007). Critical Thinking Why Is It So Hard to Teach? *AMERICAN EDUCATOR*, 8-19.
- Wu, L.-C., Chao, L.-L., Cheng, P.-Y., Tuan, H.-L., & Guo, C.-J. (2018). Elementary Teachers' Perceptions of Their Professional Teaching Competencies: Differences Between Teachers of Math/Science Majors and Non-math/Science Majors in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(5), 877-890.
- Yacoubian, H. A. (2015). A framework for guiding future citizens to think critically about nature of science and socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 15(3), 248-260.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49.
- Zhou, Q., Yan, C., Zhao, S., Liu, L., & Xing, L. (2012). *A preliminary investigation into critical thinking of in-service and pre-service middle school chemistry teachers in Shaanxi province of China*. Paper presented at the Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.
- โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). ผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ความเป็นเลิศและความเท่าเทียมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2559). การคิด การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ. In จิตวิทยาเพื่อการดำรงชีวิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชนาธิป พรกุล. (2557). การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 3. ed.):

สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2551). การวัดและการประเมินผลการศึกษา = *Educational measurement and evaluation* : เอกสารคำสอนรายวิชา 2757305: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดุสิต พรหมชนะ. (2560). การพัฒนาสมรรถนะการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้แนวทางการเรียนรู้ร่วม และการวิจัยเชิงปฏิบัติการของครูในโรงเรียนเอกชนขนาดใหญ่. วารสารการวิจัย กาสะลองคำ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 9(1), 63 - 76.

ทิพวรรณ สุวรรณ, สุริศักดิ์ ประสานพันธ์, วาริรัตน์ แก้วอุไร, & วิเชียร อ่างโสมถิสกุล. (2559). การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 18(2), 1 - 12.

ทิตนา แคมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 1. ed.): สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ทิตนา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21. ed.): สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

พัชรพร ศุภกิจ, อาทิตย์ญา โพธิ์สวຍ, ภัทรา อุ่นทินกร, มยุรี เจริญศิริ, & วีรยุทธ พลายเล็ก. (2559). การพัฒนารูปแบบการโค้ชเพื่อพัฒนาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูสังคมศึกษาที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 14(2), 92-113.

ภณทิรา ดวงจินดา. (2560). การวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

โรงเรียนตรุณสิกขาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (มปป.). คุณครูใจดี. Retrieved from [http://e-](http://e-school.kmutt.ac.th/facilitator.php?pageNum_rsFa=0&totalRows_rsFa=69)

[school.kmutt.ac.th/facilitator.php?pageNum_rsFa=0&totalRows_rsFa=69](http://e-school.kmutt.ac.th/facilitator.php?pageNum_rsFa=0&totalRows_rsFa=69)

โรงเรียนมัธยมสาธิตวัดพระศรีมหาธาตุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. (มปป.). คณะอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. Retrieved from

<http://group.wpm.ac.th/teacherandsupport/teacher.html>

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม. (มปป.). กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.

Retrieved from <http://www.satitm.chula.ac.th/group.php?group=5&cate=staff>

- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ บ้านสมเด็จพระเจ้าพระยา (ฝ่ายมัธยม). (มปป.). คณะจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. Retrieved from <http://mattayom.bsru.ac.th/index.php/si>
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏ สวนสุนันทา. (มปป.). กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. Retrieved from <http://secondary.sd.ssru.ac.th/page/science>
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม). (มปป.). บุคลากรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) Retrieved from http://spsm.swu.ac.th:1180/satitprasarnmit/psm_sci/18-2/
- วสิน ชูชาติ. (2559). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 จังหวัดสุพรรณบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพมหานคร.
- วัชรพล จันทรวงศ์, & ชนินันท์ พงษ์ประมุล. (2562). ความสามารถและกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในเนื้อหาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์, 14(3), 15 - 30.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์, & และ อุษา ชูชาติ. (2544). ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ (*Critical thinking*). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 1. ed.): อินเทอร์เน็ตดูเคชั่น ซีพเพลย์ส.
- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ.
- สำนักงานการศึกษา กรุงเทพฯ. (2560). สถิติการศึกษา พ.ศ.2560. Retrieved from <http://www.bangkok.go.th/bangkokeducation/page/sub/11493/%E0%B8%9E%E0%B8%A82560>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2559). การกำหนดภาระการสอนขั้นต่ำของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา สายการสอน. Retrieved from http://personnel.obec.go.th/personel-office/sprnews_read.php?news=276
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการ

เรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (มปป). Retrieved <http://www.mua.go.th/satit-mua.html>

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน. (มปป). Retrieved <https://sites.google.com/a/opec.go.th/opec/list-name-school>

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (มปป.). สถิติการศึกษา. Retrieved from <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/03.aspx>

สิทธิพล อาจอินทร์, นีออน พิณประดิษฐ์, & ศรีนทิพย์ รักษาทรัพย์. (2550). การพัฒนาทักษะการสอน
การคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา. วารสารวิจัยมข., 7(3), 118 -
128.

สุภางค์ แจ่มสูงเนิน, วชิระ อินทร์อุดม, & ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2557). การพัฒนาโมเดลการฝึกอบรม
แบบผสมผสานเพื่อเพิ่มความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับครุคณิตศาสตร์. *Journal of Education Khon Kaen University (Graduate
Studies Research)*, 8(1), 226-236.

อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย. (2543). การคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรรวรรณ ศรีโสมพันธ์. (2558). ประชากรและการสูมตัวอย่าง: การวิจัยเชิงปริมาณ. Retrieved from www.ubu.ac.th/file_up



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ศิริยุบล หมื่นศรี
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤศจิกายน 2537
สถานที่เกิด	นครราชสีมา
วุฒิการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต เอกชีววิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2559
ที่อยู่ปัจจุบัน	306 หมู่ที่ 22 ต.หนองสาหร่าย อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

