

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการ  
ปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2561  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN SCIENCE STUDENT TEACHERS' BELIEFS ABOUT  
TEACHING AND LEARNING OF SCIENCE AND THEIR TEACHING PRACTICES



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 2018  
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์
โดย	น.ส.วิชญาดา นวนิจบำรุง
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ดร.สลา สามิภักดิ์

---

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี ฝ้ายคำตา)

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

..... กรรมการ  
(ดร.ปริญดา ทิมปานนท์ พรหมรัตน์)

วิทยาคา นวนิจบำรุง : การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์. ( THE STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN SCIENCE STUDENT TEACHERS' BELIEFS ABOUT TEACHING AND LEARNING OF SCIENCE AND THEIR TEACHING PRACTICES)  
 อ.ที่ปรึกษาหลัก : ดร.สลา สามีภักดิ์

การวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ตรวจสอบความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ เป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ 2) ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์สาขาวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 74 คน ซึ่งกำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ ระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ 3) ศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอน โดยใช้การศึกษารายกรณี ผู้วิจัยเลือกกลุ่มที่ศึกษาแบบเฉพาะเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และการสังเกตการจัดการเรียนรู้ร่วมกับวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยระยะที่ 1 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ขณะที่ความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม นิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่รู้สึกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์มากกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน โดยเฉพาะลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากที่สุด คือ การเรียนรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ระยะที่ 2 พบว่า กรณีศึกษาส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่กรณีศึกษาถือว่าส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากที่สุด คือ ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน และครูที่เลี้ยง การปฏิบัติการสอนของกรณีศึกษาเป็นการสอนที่สอดคล้องกับความเชื่อ และไม่สอดคล้องกับความเชื่อ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าหลักสูตรการผลิตครูให้ความสำคัญกับการพัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับการสอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งจัดหาแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และครูพี่เลี้ยงที่มีคุณภาพ เพื่อให้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

# # 6083352227 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEYWORD: Teaching and leaning science, Science teachers' belief, Student teacher, Teaching practice  
 Witchayada Nawanidbumrung : THE STUDY OF RELATIONSHIP BETWEEN SCIENCE STUDENT  
 TEACHERS' BELIEFS ABOUT TEACHING AND LEARNING OF SCIENCE AND THEIR TEACHING PRACTICES.  
 Advisor: Sara Samiphak, Ph.D.

This research was divided into two phases. Phase 1 aimed to 1) investigate the belief about teaching and learning covering five aspects; the purpose of teaching and learning science, the role of teacher, the role of student, the way of teaching science and the way of learning science and 2) investigate the relationship of coursework and teaching practicum experience on the beliefs of 74 student teachers majoring in general science from three universities. Data were collected by the questionnaire. Data were analyzed by a descriptive statistic. Case study was used on phase 2 aiming to examine the beliefs, the relationship of coursework and teaching practicum experience on the beliefs, and the consistency between their beliefs and their teaching practices. The subject, selected by purposive sampling, were six student teachers. Data were collected by semi-structured interview, classroom observation, and lesson plan. Data were analyzed by content analysis.

Research finding of Phase I indicated that most student teachers held the beliefs about the purpose of teaching and learning science, the role of teacher and the way of teaching science consistent to the a constructivist approach while they believed about the role of student and the way of learning science consistent to the a traditional approach. Most student teachers viewed the teaching practicum experience, particularly students' learning styles as the most influential factor on their belief. Regarding coursework experience, learning in the science teaching method subjects is the most influential experience. In Phase 2, the results indicated that most case studies held traditional beliefs. Students' learning styles and mentor teachers were the most influential factors that they view it have shaped their beliefs. Their teaching practices were both consistent and not consistent with their beliefs. The research finding reflected that teacher education programs should emphasize the development of student teachers' beliefs about teaching and learning science in teaching and learning process, and provide qualified schools and mentor teachers which could help the student teachers to hold the beliefs, and teach consistently with the constructivist approach.

Field of Study:	Science Education	Student's Signature .....
Academic Year:	2018	Advisor's Signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือจาก อาจารย์ ดร. สลา สามิภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้อบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ รวมทั้งกำลังใจในการใช้ชีวิต และการให้โอกาสในการทำหลายๆ สิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความปรารถนาดีที่ได้รับ จึงขอขอบพระคุณอาจารย์ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ชาตรี ฝ้ายคำตา ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. ปริณดา ลิ้มปานานท์ พรหมรัตน์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ คำแนะนำ ให้กำลังใจ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมถึงคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนา คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ ผู้อำนวยการโรงเรียนที่ให้ ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งขอขอบพระคุณนิสิตครุศึกษาศาสตร์ที่เป็น ตัวอย่างศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวเป็นอย่างสูงที่ดูแล ห่วงใย ให้กำลังใจ และ สนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา รวมทั้งขอขอบคุณ นายรัฐพงษ์ คงหวัง และเพื่อนนิสิตสาขา การศึกษาศาสตร์ทุกชั้นปีที่คอยให้กำลังใจ สนับสนุน และให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยจากโครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. (TRF Master Research Grants: TRF-MAG) ด้านสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์ รุ่นที่ 15 ประจำปีงบประมาณ 2562

วิชญาดา นวนิจบำรุง

## สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ง
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	13
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	13
คำถามวิจัย.....	19
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	19
ขอบเขตการวิจัย .....	19
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	20
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	21
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
1. ความเชื่อของครุวิทยาาสตร์.....	22
2. การปฏิบัติการสอนวิทยาาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง .....	71
3. กรอบแนวคิดการวิจัย.....	73
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 .....	74

การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 .....	79
จริยธรรมและคุณธรรมการวิจัย .....	91
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	94
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1 .....	94
ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	95
ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	96
ตอนที่ 3 ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	106
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2 .....	111
ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนและนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างการศึกษา.....	112
ตอนที่ 2 ผลการศึกษา.....	121
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ .....	220
สรุปผลการวิจัย.....	220
สรุปผลการวิจัยระยะที่ 1 .....	220
สรุปผลการวิจัยระยะที่ 2.....	222
อภิปรายผลการวิจัย.....	225
ข้อเสนอแนะ.....	235
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้.....	235
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป .....	236
รายการภาคผนวก .....	237
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	238
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	239
ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	256
บรรณานุกรม.....	265





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ประเภทความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่าง ๆ .....	25
ตารางที่ 2 แนวทางในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ .....	36
ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำถามที่ใช้การสัมภาษณ์เพื่อศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ .....	38
ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อคำถามปลายเปิดของ Aguirre et al. (1990) .....	51
ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนในแบบสอบถามของ สุนันท์ สังข์อ่อง (2550) .....	52
ตารางที่ 6 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนรวมจากแบบสอบถามของ สุนันท์ สังข์อ่อง (2550) ...	52
ตารางที่ 7 ประเด็นในการสร้างแบบสอบถามของ Antoniadou and Skoumios (2012) .....	54
ตารางที่ 8 กรอบในการสร้างข้อคำถามของแบบสอบถาม .....	76
ตารางที่ 9 คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และการแก้ไขแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	77
ตารางที่ 10 กรอบในการสร้างข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์ .....	81
ตารางที่ 11 กรอบในการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	83
ตารางที่ 12 กรอบในการสร้างข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกต .....	85
ตารางที่ 13 วิธีดำเนินการวิจัย .....	92
ตารางที่ 14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม .....	95
ตารางที่ 15 จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	98
ตารางที่ 16 จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์รายข้อ .....	99
ตารางที่ 17 จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ .....	101

ตารางที่ 18 จำนวนคำร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ .....	102
ตารางที่ 19 จำนวนคำร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	105
ตารางที่ 20 จำนวนคำร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำแนกตามกลุ่มความเชื่อ .....	107
ตารางที่ 21 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนและนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างการศึกษา.....	114
ตารางที่ 22 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูณัฐชารายด้าน .....	121
ตารางที่ 23 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูโสภารายด้าน .....	138
ตารางที่ 24 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูเมธารายด้าน .....	153
ตารางที่ 25 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูแก้วดารายด้าน .....	166
ตารางที่ 26 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูกานต์ดารายด้าน .....	180
ตารางที่ 27 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูมานิรายด้าน .....	195
ตารางที่ 28 สรุปการจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษา .....	211
ตารางที่ 29 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	257
ตารางที่ 30 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดของแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	261
ตารางที่ 31 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกกับคำจำกัดความที่ต้องการวัดของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	262

ตารางที่ 32 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด  
 ของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....263

ตารางที่ 33 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกกับสิ่งที่  
 ต้องการวัดของแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....264



## สารบัญภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 1 ความสำคัญของความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์ .....	28
แผนภาพที่ 2 ที่มาของความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์.....	32
แผนภาพที่ 3 แบบสังเกตการสอนนิเทศศาสตร์ของ ศิขริน ดอนคำไพโร (2551).....	49
แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างภาพวาดและการเขียนอธิบายในงานวิจัยของ Subramaniam (2014) .....	59
แผนภาพที่ 5 ตัวอย่างภาพวาดและการเขียนอธิบายในงานวิจัยของ Tatar (2015) .....	59
แผนภาพที่ 6 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	73
แผนภาพที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายด้าน .....	97
แผนภาพที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้าน ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรายข้อ .....	108
แผนภาพที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้าน ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรายข้อ .....	110
แผนภาพที่ 10 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 1: ครูณัฐชา .....	115
แผนภาพที่ 11 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 2: ครูโสภณ.....	116
แผนภาพที่ 12 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 3: ครูเมธา .....	117
แผนภาพที่ 13 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 4: ครูแก้วตา.....	118
แผนภาพที่ 14 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 5: ครูกานต์ดา .....	119
แผนภาพที่ 15 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 6: ครูมานี .....	120

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคศตวรรษที่ 21 นี้ การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และกลายเป็นสิ่งที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อสังคมและการดำรงชีวิตของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2558) เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ (Gheith, 2017; ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2558; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) วิทยาศาสตร์ทำให้บุคคลได้พัฒนากระบวนการคิด ทักษะสำคัญในการแสวงหาความรู้ และสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ประกอบกับวิทยาศาสตร์เป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ทำให้แต่ละประเทศสามารถแข่งขันกับนานาประเทศทั่วโลกได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ด้วยเหตุนี้ พลเมืองของประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ และมีทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีส่วนสำคัญต่อการส่งเสริมการพัฒนาพลเมืองที่มีความรู้ และมีทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากหากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปตามแนวทางดังกล่าวที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้และเกิดความเข้าใจในทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิด และกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ & พเยาว์ ยินดีสุข, 2548; วรณทิพา รอดแรงคำ, 2544) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ และเกิดความตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพอย่างถูกต้องในอนาคตได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555; อัญชลี สิริรินทร์วรารวงศ์, 2543) ซึ่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ได้ระบุความสำคัญของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไว้ในหมวด 4 มาตรา 22 ไว้ว่า “. . . การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ. . .” และในมาตรา 23 ก็ได้มีการกล่าวถึงความสำคัญของการจัดการศึกษาที่สนับสนุนให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546) จากข้อมูลดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครู

วิทยาศาสตร์ต้องมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ครูวิทยาศาสตร์เป็นแรงขับเคลื่อนสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนและประสบการณ์ต่างๆ ให้กับผู้เรียน (วรรณิ แกมเกต, 2551) ผ่านกระบวนการจัดทำแผนการสอน การออกแบบแนวทางการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนการออกแบบแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Council, 1996; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจึงมีความจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี มีความสามารถในการปฏิบัติการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Council, 1996; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555; อัญชลี สิริินทร์วรารวงศ์, 2543) และมีความสามารถในการจัดเตรียมบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เต็มไปด้วยความกระตือรือร้น ความท้าทาย ความร่วมมือ และการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างสอดคล้องต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ด้วยเหตุนี้กระบวนการผลิตและพัฒนาบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญและควรได้รับการพัฒนาให้มีคุณภาพเป็นอย่างยิ่ง

เนื่องด้วยกระบวนการผลิตและพัฒนาครูเป็นส่วนสำคัญที่สนับสนุนการสร้างครูที่มีประสิทธิภาพ โดยหากคุณภาพของกระบวนการผลิตและพัฒนาครูมีคุณภาพเพียงใด ก็ยิ่งทำให้ครูมีคุณภาพมากขึ้นเพียงนั้น (Berry, Daughtrey, & Wieder, 2010) จึงทำให้นานาประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญกับคุณภาพของกระบวนการผลิตและพัฒนาครูเป็นอย่างยิ่ง สังเกตได้จากทั้งของประเทศไทย และต่างประเทศก็มุ่งเน้นการส่งเสริมและพัฒนากระบวนการผลิตและพัฒนาครูที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและมีมาตรฐานในอนาคต เช่น ประเทศฟินแลนด์ และประเทศสิงคโปร์ ซึ่งเป็นประเทศที่นักเรียนมีผลคะแนนจากการประเมินในระดับนานาชาติอยู่ในอันดับต้น ๆ มาโดยตลอด ประกอบกับได้รับการจัดอันดับให้เป็นประเทศที่มีระบบการศึกษาที่ดีที่สุด 20 อันดับแรกของโลก (ศักดิ์ชาย เพชรช่วย, 2558; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559 อ้างถึงในอภิภา ปรัชญฤทธิ์, 2560) ต่างก็ให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตและพัฒนาครูก่อนประจำการที่มีคุณภาพเช่นกัน โดยประเทศฟินแลนด์มีแนวคิดที่ว่าหากกระบวนการผลิตครูมีคุณภาพ จะนำมาซึ่งการพัฒนาพลเมืองฟินแลนด์ที่มีทักษะ และสมรรถนะในระดับสูงตามมา (Darling-Hammond,

2017; Education, 2013) เช่นเดียวกันกับ ประเทศสิงคโปร์ที่ต้องการกำกับควบคุมมาตรฐานของครู ในประเทศให้เท่าเทียมกัน จึงกำหนดให้มีสถาบันกลาง National Institute for Education (Martí-Centelles & Rubio-Magnieto, 2014) ทำหน้าที่ดูแลการผลิตและพัฒนาครูก่อนประจำการ ให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ และเพื่อให้เกิดความเท่าเทียมกันในการจัดการศึกษาทั้งประเทศ (Sclafani, 2008)

สำหรับประเทศไทย ก็ได้ระบุความสำคัญของกระบวนการผลิตและพัฒนาครูไว้ใน พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ในหมวดที่ 7 มาตรา 52 ว่า “. . . ให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบกระบวนการผลิต และพัฒนาครู อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง. . .” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2546) พร้อมทั้งมีการกำหนดมาตรฐานของครุวิทยาสาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนาคุณภาพของนิสิตครุวิทยาสาสตร์และครุวิทยาสาสตร์ในประเทศไทยอีกด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) แต่อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่ผ่านมา พบว่า ครุวิทยาสาสตร์ไทยมักจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์โดยใช้วิธีการสอนแบบอธิบาย ร่วมกับการให้นักเรียนอภิปราย ตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นจากประเด็นที่ครูกำหนดให้ (ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551) หรือ ใช้วิธีการสอนบรรยาย ร่วมกับการให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมให้ (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2550) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ของครูเหล่านี้มีความสอดคล้องในทิศทางเดียวกันกับแนวคิด หรือความเชื่อที่พวกเขายึดถือเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2550; ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551) จากข้อมูลดังกล่าว จึงชี้ให้เห็นว่า ความเชื่อที่ครุวิทยาสาสตร์ยึดถือเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้อุทยานศาสตร์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ไม่เป็นไปในแนวทางที่พึงประสงค์

นิสิตครูและครุวิทยาสาสตร์แต่ละคนล้วนมีความเชื่อที่ตนเองยึดถือเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ทั้งสิ้น (Council, 1996) ซึ่งความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้อุทยานศาสตร์นี้เป็นมุมมองเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของผู้สอนและผู้เรียนวิทยาสาสตร์ รวมถึงแนวทางการสอนและการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ (Friedrichsen, H. Van Driel, & K. Abell, 2011; Ueda & Isozaki, 2016; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015) ซึ่งครุวิทยาสาสตร์แต่ละคนจะใช้ความเชื่อของตนเองนี้มาเป็นแนวทางในการวางแผน ตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิทยาสาสตร์ ซึ่งส่งผลให้เกิดการแสดงพฤติกรรมและการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนตามการตัดสินใจภายใต้ความเชื่อนั้น



ออกมา (Gheith, 2017; Tatar, 2015; Ueda & Isozaki, 2016; ขจรศักดิ์ บัระพันธ์, 2550; ศิขริน ดอนข้าไพร, 2551)

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องบ่งชี้การปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคน เนื่องจากความเชื่อนี้ส่งผลต่อความตั้งใจ และการตัดสินใจของครูแต่ละคนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Ernest, 1989; M. F. Pajares, 1992; Subramaniam, 2014; ศิขริน ดอนข้าไพร, 2551) โดย Ernest (1989) พบว่า ถึงแม้ว่าครูวิทยาศาสตร์จะสอนในเรื่องเดียวกันและมีความรู้ที่เท่าเทียมกัน แต่ก็มีแนวโน้มที่จะเลือกแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หากพวกเขามีความเชื่อที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีความเชื่อแบบใด ก็จะทำให้ตัดสินใจเลือกทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบการสอน เทคนิคการสอน รวมถึงจัดเรียงเนื้อหาตามแนวทางที่ตนเองเชื่อว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้องและเหมาะสม (Gheith, 2017; Skamp & Mueller, 2001; พรกุล, 2557) เช่น Antoniadou and Skoumios (2012) ที่พบว่า หากครูเชื่อว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน คือ การจดจำ และเรียกคืนความรู้ ส่วนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียนโดยตรง ครูวิทยาศาสตร์ก็จะออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ และคาดหวังให้นักเรียนสามารถจดจำความรู้ที่ครูถ่ายทอดได้ แต่ในทางตรงข้าม หากครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่าการสอนที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรง เช่น การบอก หรือ การแจ้งให้ทราบ จะเป็นการขัดขวางกระบวนการเปลี่ยนแปลง และเชื่อมโยงมโนทัศน์เดิมกับมโนทัศน์ใหม่ที่น่าไปสู่ความเข้าใจของนักเรียน ครูก็จะเลือกออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนก่อนในเบื้องต้น เพื่อที่จะได้หาหนทางแก้ไขและพัฒนานักเรียนให้มีความเข้าใจที่ถูกต้อง ก่อนจะเรียนรู้ในเนื้อหาถัดไป (Gess-Newsome, 2015) จากข้อมูลดังกล่าวนี้ ชี้ให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ควรมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองต่อไป

นอกจากความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์จะส่งผลต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้ว ยังเป็นตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองทางวิชาชีพของครูวิทยาศาสตร์ด้วย เนื่องจากความเชื่อที่ครูวิทยาศาสตร์แต่ละคนยึดถือนี้ จะทำหน้าที่เสมือนเป็นแผ่นกรองที่กั้นกรองและคัดเลือกความรู้ หรือ ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมการพัฒนาทางวิชาชีพครูเพื่อนำไปใช้จริงในห้องเรียน โดยครูวิทยาศาสตร์จะคัดเลือกสิ่งที่คิดว่าเหมาะสม และมีเหตุผลในมุมมองของตนเองไปใช้ในจัดการเรียนรู้ของตนเองต่อไป (Gess-Newsome, 2015; Gheith, 2017; Yilmaz-Tuzun, 2008) จึงทำให้ความเชื่อดังกล่าวนี้อาจจะเป็นแรงผลักดัน หรือ เป็นสิ่งกีดขวางต่อการพัฒนาตนเองของครูวิทยาศาสตร์ก็ได้ โดยขึ้นอยู่กับสิ่งที่พวกเขาเชื่อ เช่น การพัฒนาตนเองด้าน

ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอน (Pedagogical content knowledge) ซึ่งเป็นความสามารถในการปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในรูปแบบที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น ก็ได้รับอิทธิพลจากความเชื่อเช่นกัน โดยหากครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่ารูปแบบการจัดเรียงเนื้อหาใดที่ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น ก็จะดำเนินการไปในรูปแบบนั้น ๆ (Anderson, 2015; Lederman, 1992) จากข้อมูลดังกล่าวนี้ ชี้ให้เห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ควรมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อที่จะพัฒนาตนเองให้สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองต่อไป

อย่างไรก็ตาม ยังพบปัญหาเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในต่างประเทศมีการศึกษาที่พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มดั้งเดิม หรือ กลุ่มความเชื่อที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง (Aguirre, Haggerty, & Linder, 1990; Gheith, 2017; Subramaniam, 2014; Tatar, 2015; Tobin & McRobbie, 1996; Tsai, 2002; Wong, 2016) โดยกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่มักมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มดั้งเดิมส่วนใหญ่เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ (Aguirre et al., 1990; Gheith, 2017; Subramaniam, 2014) ซึ่งเป็นกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาพลเมืองผู้รู้วิทยาศาสตร์และการปฏิรูปการศึกษา วิทยาศาสตร์ในอนาคต (Nuangchalem & Ahmad Zaky El Islami, 2018) นอกจากนี้ยังมีข้อค้นพบที่ว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงความเชื่อได้ง่ายกว่า เมื่อเทียบกับครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า (Wong, 2016) จากข้อมูลดังกล่าวนี้ แสดงให้เห็นว่านิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปลูกฝังให้มีความเชื่อที่พึงประสงค์ และมีความคงที่ตั้งแต่เป็นนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เพื่อที่สามารถนำความเชื่อที่พึงประสงค์นี้ลงสู่การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน และไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงความเชื่อ หากสภาพแวดล้อมในโรงเรียนเป็นไปแนวทางที่ไม่พึงประสงค์ ด้วยเหตุนี้ ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์นี้จึงกลายเป็นหนึ่งในประเด็นที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาในระดับนานาชาติกำลังให้ความสนใจ และทำการศึกษาในช่วงปี 2012-2016 (ธนิภา วศินยานุวัฒน์, ธัญวรัตน์ ปันทอง, & ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2018) เนื่องจากข้อค้นพบจากการศึกษาความเชื่อของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์จะมีส่วนสำคัญในการกำหนดแนวทางเพื่อผลิตและพัฒนาอนาคตของครูวิทยาศาสตร์ประจำการที่มีประสิทธิภาพต่อไป

สำหรับในประเทศไทย การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในลักษณะของกรณีศึกษา

(Case Study) ซึ่งจะมุ่งเน้นทำความเข้าใจของกลุ่มที่ศึกษาในวงแคบ ใช้วิธีการเชิงคุณภาพในเก็บรวบรวมข้อมูล และมุ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อและการปฏิบัติการสอนเท่านั้น ยกตัวอย่างเช่น ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2550) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนฟิสิกส์และการปฏิบัติการสอนในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของนักศึกษาครูวิชาเอกฟิสิกส์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 4 คน ด้วยการสัมภาษณ์ การสังเกตการสอน และการเก็บรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง อย่างเช่น อนุทิน แผนการสอน เป็นต้น ซึ่งได้ข้อค้นพบว่า แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนฟิสิกส์ของนิสิตครูวิชาเอกฟิสิกส์มีความสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอนของพวกเขา โดยนิสิตครูวิชาเอกฟิสิกส์มีความเชื่อและการสอนที่มุ่งเน้นการบรรยาย และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมให้ อีกทั้งได้ข้อค้นพบว่า คำแนะนำจากอาจารย์พี่เลี้ยงและลักษณะของนักเรียนที่สอนส่งผลต่อการปฏิบัติการสอนของนิสิตครู จากข้อมูลดังกล่าวนี้ ชี้ให้เห็นว่างานวิจัยที่ศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังเป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างวงแคบ ใช้วิธีการศึกษาด้วยวิธีการเชิงคุณภาพที่นำมาซึ่งข้อมูลในเชิงลึกเท่านั้น ประกอบกับมีข้อมูลเกี่ยวกับที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพียงในประเด็นของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนเท่านั้น จึงทำให้ยังขาดแคลนการศึกษาในประเด็นการเปรียบเทียบผลของประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนในรายวิชาต่าง ๆ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูของหลักสูตรการผลิตครู เพื่อจะได้นำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ได้ตรงประเด็นที่จะทำให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ไทยมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พึงประสงค์ต่อไป

จากปัญหาและความสำคัญดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการสอน รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการศึกษาในสถาบันผลิตครูกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพ เพื่อให้ข้อมูลทั้งในภาพกว้างและในเชิงลึก โดยจะทำการศึกษากับนิสิตครูวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ 3 แห่งในประเทศไทยที่เป็นสถาบันการศึกษาที่ได้รับการจัดอันดับให้เป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก ด้านคุณภาพบัณฑิต ประจำปี 2019 (QS Graduate Employability Rankings 2019) ซึ่งเป็นกลุ่มนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการเรียนรายวิชาต่างๆ ในสถาบันผลิตครูที่มีชื่อเสียง และผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียนมา 1 ภาคการศึกษา จึงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่นอกจากจะสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับความพร้อมของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ไทยที่กำลังจะสำเร็จการศึกษาเพื่อเป็นครูวิทยาศาสตร์ประจำการในอนาคตอันใกล้แล้ว ยังสามารถทำให้เกิดความเข้าใจว่าประสบการณ์ที่นิสิตครูแต่ละคนได้รับจาก

การศึกษาในสถาบันผลิตครูมีผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของพวกเขาอย่างไร เพื่อที่จะนำผลการวิจัยที่ได้เป็นแนวทางปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการผลิตครูของประเทศไทยทั้งหลักสูตรของสถาบันที่เป็นตัวอย่างการศึกษา และสถาบันอื่น ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ไทยให้มีความเชื่อที่สอดคล้องกับความเชื่อที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบันและสามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา อันจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของห้องเรียนไทยต่อไป

### คำถามวิจัย

- 1) นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร
- 2) ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์อย่างไร
- 3) นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองหรือไม่ อย่างไร

### วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์
- 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

### ขอบเขตการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ สอดคล้องกับคำถามวิจัยโดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

**ระยะที่ 1 การสำรวจความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์**

- 1) **กลุ่มที่ศึกษา** คือ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
- 2) **สิ่งที่ศึกษา** ได้แก่

2.1) ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2) ประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสพการณ์วิชาชีพครู ที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) ช่วงระยะเวลาในการวิจัย คือ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 – เดือนมกราคม พ.ศ. 2562 (2 เดือน)

**ระยะที่ 2 การศึกษารายกรณีเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์**

1) **กลุ่มที่ศึกษา** คือ นิสิตฝึกประสพการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป สังกัดมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2561 จำนวน 6 คน

2) **สิ่งที่ศึกษา** ได้แก่

2.1) ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2) ประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสพการณ์วิชาชีพครู ที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3) การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

3) ช่วงระยะเวลาในการวิจัย คือ เดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 (2 เดือน)

**คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย**

1. **ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** หมายถึง มุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาโดยใช้แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

**2. การปฏิบัติการสอน** หมายถึง การปฏิบัติการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนิสิตครู วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการมอบหมายจากทางโรงเรียนในขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ครอบคลุม ประเด็น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสรุปบทเรียน วิธีการวัดและประเมินผล การใช้สื่อการเรียนการสอน การใช้คำถาม และการมีปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน ศึกษาโดยการใช้ แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ และแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

**3. ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู** หมายถึง ความรู้ และความรู้สึกที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้รับขณะศึกษารายวิชาต่างๆ การเข้าร่วมกิจกรรม และการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครูตามข้อกำหนดของหลักสูตรการผลิตครู 5 ปี ในคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร

**4. นิสิตครูวิทยาศาสตร์** หมายถึง นิสิตคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ ทั่วไป หลักสูตรการผลิตครู 5 ปี มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เขตพื้นที่กรุงเทพมหานครที่กำลังฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561

#### **ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย**

ข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลและ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1) อาจารย์ผู้สอนในรายวิชาของสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถนำข้อค้นพบจาก งานวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพิจารณาการจัดการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามแนวทาง ที่พึงประสงค์

2) สถาบันผลิตครูสามารถใช้ข้อค้นพบจากงานวิจัยเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดเป้าหมาย จัดทำโครงสร้างหลักสูตร และพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ในการสอน วิทยาศาสตร์ ให้สามารถพัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครู วิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามแนวทางที่พึงประสงค์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีการเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

#### 1. ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

- 1.1 ความหมายของความเชื่อ
- 1.2 ความหมายของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์
- 1.3 ประเภทความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความสำคัญของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์
- 1.5 ที่มาของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์
- 1.6 แนวทางในการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์
- 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์
- 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### 2. การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

#### 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 1. ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ สามารถนำเสนอได้ 8 ประเด็น ดังต่อไปนี้

##### 1.1 ความหมายของความเชื่อ

ความเชื่อเป็นนามธรรมที่อาจจะไม่สามารถสัมผัสด้วยอวัยวะหรือระบบรับสัมผัส ส่วนใดของร่างกายได้ แต่สามารถรับรู้และรับสัมผัสความเชื่อนี้ได้จากพฤติกรรม กิจกรรม หรือสิ่งอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการได้รับอิทธิพลของความเชื่อนั้น (M. F. Pajares, 1992) ในส่วนของการให้ความหมายของความเชื่อนั้น ได้มีผู้ให้คำนิยาม หรือ คำจำกัดความของคำว่าความเชื่อไว้สอดคล้องกัน ดังนี้ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546) ระบุว่า ความเชื่อ ตาม

รากศัพท์เดิมมีความหมายว่า ความมั่นใจ ความไว้วางใจ และการเห็นตามด้วย ส่วนพจนานุกรมศัพท์ปรัชญาฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2548) ได้ให้ความหมายของความเชื่อไว้ว่า เป็นการยอมรับว่าสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นความจริง หรือมีอยู่จริง โดยอาศัยประสบการณ์ตรง การไตร่ตรอง หรือการอนุมานส่วนตัวจนก่อให้เกิดเป็นความเชื่อเฉพาะบุคคลที่แตกต่างกัน

ส่วนคำว่า ความเชื่อ ในภาษาอังกฤษ คือคำว่า “Belief” ที่เป็นคำนาม (Noun) และมีคำกริยาที่แสดงอาการ (Verb) คือคำว่า “Believe” มีความหมายที่สอดคล้องกับความหมายในภาษาไทยว่า การคิดว่าบางสิ่งบางอย่างว่าเป็นสิ่งที่ดี เป็นจริง และมีอยู่จริง โดยอาจจะปราศจากการพิสูจน์และหาหลักฐานเพื่อมายืนยันการยอมรับดังกล่าว (Dictionary, 2008) ซึ่งจะสังเกตได้ว่า คำว่าความเชื่อนี้มีความหมายที่คล้ายคลึงกับคำอื่นๆ อย่างเช่นคำว่า มุมมอง (View) หรือ แนวคิด (Conception) (Tsai, 2002) จึงทำให้การจำกัดความ หรือ การให้คำนิยามที่เฉพาะเจาะจงของคำว่า ความเชื่อนั้นยังไม่แน่ชัดเท่าที่ควร จึงมีการใช้คำที่หลากหลายในความหมายทำนองเดียวกันกับคำว่า ความเชื่อ ไม่ว่าจะเป็น มุมมอง (View) ความคิด แนวคิด (Conception) การรับรู้ (Perception) เจตคติ (Attitude) และแนวทาง (Orientation) ในงานวิจัยที่ต้องการศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ความเชื่อ (Antoniadou & Skoumios, 2012; Gheith, 2017; Srikoom, Hanuscin, & Faikhamta, 2017; ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2550)

นอกจากนี้ยังพบผู้ให้ความหมายและรายละเอียดเกี่ยวกับความเชื่อไว้เพิ่มเติมว่า ความเชื่อ คือ การจัดการความรู้เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง หรือ ภายใต้ความจำเป็นของสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง (Abelson, 1979 cited in (M. F. Pajares, 1992) โดยอาจจะเป็นการตัดสินใจส่วนบุคคลเกี่ยวกับความเป็นจริง หรือความไม่ถูกต้องของสิ่งรอบตัว (M. F. Pajares, 1992) ซึ่งความเชื่อนี้เกิดขึ้นจากการสะสมประสบการณ์ภายในตัวบุคคล แล้วเกิดการจัดระบบระเบียบ และบูรณาการเชื่อมโยงกันเป็นมุมมองส่วนบุคคลเกี่ยวกับสิ่งที่บุคคลคิดว่ามีเหมาะสมและเป็นสิ่งที่สมเหตุสมผล (M. F. Pajares, 1992) ความเชื่อจึงเปรียบเสมือนตัวแทนของเหตุผลหรือความเหมาะสมที่แต่ละบุคคลคิดว่ามีเหตุผล มีความน่าเชื่อถือเพียงพอ และเกิดแสดงพฤติกรรมตามสิ่งที่คิดออกมา เนื่องจากความเชื่อเป็นมุมมองของบุคคลที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ และการสร้างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับโลกของบุคคล ซึ่งทำให้เกิดการแสดงพฤติกรรมตามความเชื่อนั้นออกมา (M. F. Pajares, 1992) จึงอาจกล่าวได้ว่า ความเชื่อเป็นสิ่งที่แสดงถึงแนวโน้มพฤติกรรมของบุคคล (M. F. Pajares, 1992)



สรุปได้ว่า ความเชื่อ คือ มุมมองของบุคคลเกี่ยวกับความสมเหตุสมผลหรือความเหมาะสมของเรื่องต่างๆ รอบตัวเขา และส่งผลให้เกิดแนวโน้มการแสดงพฤติกรรมตามมุมมองนั้นออกมา

## 1.2 ความหมายของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

การศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ จะมีการใช้คำเรียกที่แตกต่างกันออกไป งานวิจัยของประเทศ เช่น คำว่า Science teachers' conception (Aguirre et al., 1990 1990; Gheith, 2017; Lederman, 1992) Science teachers' beliefs (Tsai, 2002) และ Science teachers' perception (Srikoom et al., 2017) งานวิจัยในประเทศ เช่น ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ (ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551) หรือคำว่า แนวคิดของครูวิทยาศาสตร์ (ขจรศักดิ์ บัระพันธ์, 2550) แต่อย่างไรก็ตามความหมายของเรื่องที่ศึกษาและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก็เป็นไปในแนวทางเดียวกัน เนื่องจากความเชื่อเป็นเรื่องของมุมมองของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งสามารถมีมุมมองที่แตกต่างกันได้ ผู้วิจัยจึงขอใช้คำว่าความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้

จากการศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยเกี่ยวกับความหมายของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม พบว่า มีผู้ให้ความหมายของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ไว้หลากหลายดังต่อไปนี้ (ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551) ระบุว่า ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด แนวคิด หรือความนึกคิดของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความจริง ซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของ Gheith (2017); Tatar (2015); และ Ueda and Isozaki (2016) ที่ระบุว่า ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง มุมมอง ความคิด หรือแนวคิดของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ วิธีการสอน การตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน แนวทางการเรียนรู้ของนักเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์นี้มีพื้นฐานมาจากประสบการณ์เดิมและความรู้ก่อนหน้าของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคน (Ueda & Isozaki, 2016) ซึ่งจะส่งผลต่อการวางแผนการตัดสินใจเกี่ยวกับการสอน และการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนในสถานการณ์ที่มีความแตกต่างกัน (Gheith, 2017; ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551)

สรุปได้ว่า ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง มุมมอง ความคิด หรือแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับและยึดถือในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งในประเด็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอน และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูวิทยาศาสตร์นำมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผน การตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ รวมถึงส่งผลให้เกิดการแสดงพฤติกรรมและการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนตามความเชื่อนั้น

### 1.3 ประเภทของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีนักวิจัย นักการศึกษาหรือนักวิทยาศาสตร์ศึกษาหลายท่านได้จัดจำแนกประเภทความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ไว้อย่างสอดคล้องกัน โดยความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทย่อย ได้แก่ ความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ (Friedrichsen et al., 2011; Gheith, 2017; Ueda & Isozaki, 2016; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015) และความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นประเภทของความเชื่อที่ Friedrichsen et al. (2011) และ Ueda and Isozaki (2016) ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้

ตารางที่ 1 ประเภทความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่าง ๆ

ประเภทของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์	แหล่งอ้างอิง				
	ชาตรี ฝ่ายคำตา (2555)	Friedrichsen et al. (2011)	Ueda and Isozaki (2016)	Gheith (2017)	
ความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Beliefs about nature of science)	✓	✓	✓	✓	
ความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Beliefs about goals of science education)		✓	✓		
ความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Beliefs about learning of science)	✓	✓	✓	✓	
ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ (Beliefs about teaching of science)	✓	✓	✓	✓	

### 1) ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หมายถึง มุมมอง แนวคิด หรือความคิดของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโครงสร้างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Friedrichsen et al., 2011; Gheith, 2017; Ueda & Isozaki, 2016) โดยมีความเกี่ยวข้องกันประเด็นที่ว่า วิทยาศาสตร์คืออะไร กระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างไร นักวิทยาศาสตร์มีการทำงานเป็นกลุ่มสังคมอย่างไร และสังคมมีปฏิกริยาต่อวิทยาศาสตร์อย่างไร โดยความเชื่อเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นี้เป็นจุดเริ่มต้นของการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากหากครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อว่าวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ ก็อาจจะจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการเน้นเนื้อหาสาระ เน้นความสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ แต่ขาดการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2015)

### 2) ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์

ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิทยาศาสตร์ หมายถึง มุมมอง แนวคิด หรือความคิดของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวัตถุประสงค์และบทบาทหน้าที่ของการศึกษาวิทยาศาสตร์ (Friedrichsen et al., 2011; Ueda & Isozaki, 2016) ซึ่งเป็นประเภทความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่นักวิจัยอีก 2 ท่าน ซึ่งได้แก่ ชาติรี ฝ่ายคำตา (2555) และ Gheith (2017) ไม่ได้กล่าวถึงไว้

### 3) ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง มุมมอง แนวคิด หรือความคิดของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน (Friedrichsen et al., 2011; Ueda & Isozaki, 2016; ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2015) ยกตัวอย่างเช่น หากครูมีความเชื่อตามกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก ครูก็อาจจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเสริมแรงภายนอก หรือใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมการแสดงออกทางพฤติกรรมของนักเรียน (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2015)

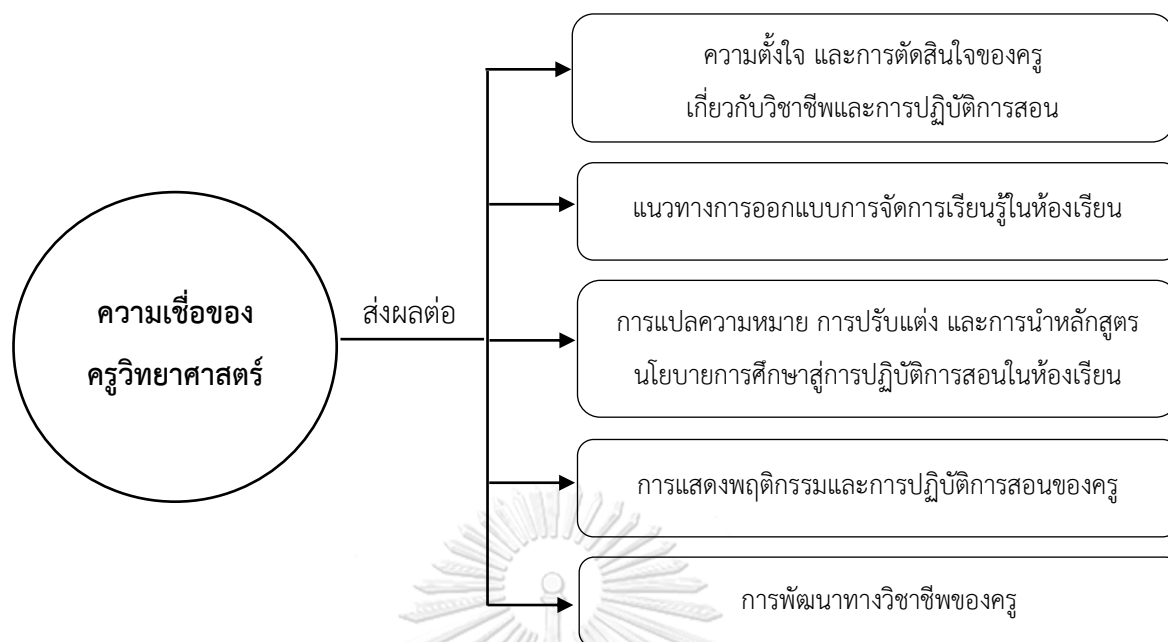
#### 4) ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง มุมมอง แนวคิด หรือความคิดของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ และแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่ทำให้มีเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีความน่าสนใจและทำให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น (Friedrichsen et al., 2011; Gheith, 2017; Ueda & Isozaki, 2016; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015) ยกตัวอย่างเช่น หากครูมีความเชื่อในแบบแผนของการสอนแบบบรรยายที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความรู้ หรือ ผู้ถ่ายทอดความรู้ และมีนักเรียนทำหน้าที่เป็นผู้รับความรู้จากครูโดยตรง ครูก็จะมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้วิธีการอธิบายเนื้อหาให้นักเรียนฟัง (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015)

ในงานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์โดยตรงกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงขอสรุป คำจำกัดความของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ว่า มุมมองของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของครูสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

##### 1.4 ความสำคัญของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

เนื่องจากความเชื่อส่งผลต่อมุมมอง การให้ความหมายและการทำความเข้าใจของบุคคลเกี่ยวกับโลกและตนเอง (Bandura, 1986; Wong, 2016) ทำให้ความเชื่อนี้กลายเป็นตัวบ่งชี้ถึงการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ในชีวิตของบุคคลแต่ละคน ที่นำมาสู่แนวทางในการปฏิบัติตนของบุคคลนั้น ๆ (M. F. Pajares, 1992; Wong, 2016) เช่นเดียวกันกับความเชื่อของครูที่ส่งผลต่อสิ่งที่เกิดขึ้นในห้องเรียนในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นความตั้งใจ การตัดสินใจของครู การแปลความหมาย การปรับแต่ง การนำหลักสูตรไปใช้ การปฏิบัติการสอน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน การแสดงพฤติกรรมของครูในห้องเรียน แนวทางการออกแบบการจัดการเรียนการสอน รวมถึงการพัฒนาตนเองทางวิชาชีพ แสดงดังแผนภาพที่ 1 ต่อไปนี้



**แผนภาพที่ 1** ความสำคัญของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

**ที่มา :** Ernest (1989) M. F. Pajares (1992) Lederman (1992) Skamp and Mueller (2001) Tsai (2002) ขจรศักดิ์ บัระพันธ์ (2550) ศิขริน ดอนชำไพร (2551) Yilmaz-Tuzun (2008) Gheith (2017) ชาตรี ฝ่ายคำตา (2555) พรกุล (2557) Subramaniam (2014) Anderson (2015) Gess-Newsome (2015) Tatar (2015) Wong (2016) Alabdulkareem (2016) และSrikoom et al. (2017)

### 1) ความเชื่อของครูส่งผลต่อความตั้งใจ และการตัดสินใจของครู

ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ความตั้งใจ และการตัดสินใจของครูที่จะกระทำการสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ล้วนได้รับอิทธิพลจากความเชื่อของครู (Ernest, 1989; M. F. Pajares, 1992; Subramaniam, 2014; ศิขริน ดอนชำไพร, 2551) ไม่ว่าจะเป็นการประเมิน หรือ การตัดสินใจในเรื่องต่างๆที่มีความเกี่ยวข้องกับหลักสูตร (M. F. Pajares, 1992) การสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน (Ernest, 1989; M. F. Pajares, 1992; ศิขริน ดอนชำไพร, 2551) ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Ernest (1989) ที่พบว่า ครูที่มีความเท่าเทียมกันในด้านความรู้ อาจจะตัดสินใจเลือกใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกันเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องเดียวกัน เนื่องจากครูแต่ละคนมีความเชื่อที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Subramaniam (2014) ที่ค้นพบว่าความเชื่อ หรือแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อแนวทางในการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคนจะแสดงออกผ่านทาง การปฏิบัติการสอน และการเลือกใช้กลยุทธ์ในการช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้

อย่างมีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของ คิซริน ดอนฮาไพร์ (2551) ที่พบว่า ความเชื่อของครู วิทยาศาสตร์ส่งผลต่อความตั้งใจ การประเมิน และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับการสอนและการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน และงานวิจัยของ Srikoom et al. (2017) ที่พบว่า ความเชื่อของครู วิทยาศาสตร์นี้มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ของครูเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจและการ เลือกลงยุทธ์ที่เหมาะสมในการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

## 2) ความเชื่อของครูส่งผลต่อแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน

เนื่องด้วยความเชื่อของครูส่งผลต่อการเลือกทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบการสอน เทคนิคการสอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (พรกุล, 2557) รวมถึงการเลือกและ การจัดลำดับเนื้อหาที่ใช้ในการสอนตามแนวทางหรือมุมมองที่ตนเองคิดว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้อง และเป็น จริง (Skamp & Mueller, 2001 cited in Gheith, 2017) จึงทำให้ความเชื่อของครูมีอิทธิพลโดยตรง ต่อแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน (Gess-Newsome, 2015; Skamp & Mueller, 2001; Srikoom et al., 2017; Tatar, 2015; พรกุล, 2557) ซึ่งหากครูมีความเชื่อว่ามีวิธีใช้ วิธีการ หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนนั้นแล้วจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ครูก็จะ เลือกรูปแบบหรือรูปแบบดังกล่าวมาใช้ ยกตัวอย่างเช่น หากครูมีความเชื่อว่ามีผู้เรียนไม่สามารถสร้าง ความรู้เองได้ ครูก็จะเลือกจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการบรรยายแทนวิธีการอื่นๆ เพื่อนำเสนอ ความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรง แต่ถ้าหากครูมีความเชื่อว่ามีผู้เรียนสามารถสร้างความรู้เองได้ โดย กระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง และเป็นกระบวนการทางสังคม ครูก็จะเลือก ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกระบวนการกลุ่มเป็นต้นแบบ หรือเป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน (พรกุล, 2557) เช่นเดียวกันกับ หากครูมี ความเชื่อว่ามีวิธีการสอนหรือการถ่ายทอดความรู้โดยการบอก หรือเล่าความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยตรง อาจจะเป็นสิ่งกีดขวางต่อการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ของนักเรียน เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความ เข้าใจเดิมที่แตกต่างกัน ครูก็จะออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบ ความรู้เดิมของนักเรียน (Gess-Newsome, 2015) ยกตัวอย่างความสำคัญของความเชื่อของครูที่มี ต่อแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนในงานวิจัยของ Tatar (2015) ที่ค้นพบว่า นิสิตนักศึกษา ครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อแบบดั้งเดิม (Traditional belief) ที่เชื่อว่าครูเป็นจุดศูนย์กลางของ ห้องเรียน จะประสบปัญหาในการบูรณาการทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Theory) ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน

### 3) ความเชื่อของครูส่งผลต่อการแปลความหมาย การปรับแต่ง และการนำหลักสูตรนโยบายการศึกษาสู่การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

นอกจากความเชื่อของครูจะส่งผลต่อความตั้งใจ และการตัดสินใจของครูที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพและการปฏิบัติการสอน และส่งผลต่อแนวทางการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนแล้ว ความเชื่อของครูยังส่งผลต่อการแปลความหมาย การปรับแต่งหลักสูตรและนโยบายการศึกษามาเป็นการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนอีกด้วย (Alabdulkareem, 2016; Skamp & Mueller, 2001) ดังนั้นจึงทำให้ครูแต่ละคนที่มีความเชื่อแตกต่างกัน มีแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนแตกต่างกัน (Gess-Newsome, 2015; Wong, 2016)

### 4) ความเชื่อของครูส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมและการปฏิบัติการสอนของครู

ความเชื่อของครูมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการปฏิบัติการสอนในห้องเรียน (ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2550) และเป็นกุญแจสำคัญที่ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของครูแต่ละคนได้ (Gheith, 2017) เนื่องจากความเชื่อของครูส่งผลต่อความคิด ความตั้งใจของครูที่ถ่ายทอดออกมาผ่านการแสดงพฤติกรรม (Subramaniam, 2014; ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551) และส่งผลต่อแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของครูในห้องเรียน (Alabdulkareem, 2016; Wong, 2016; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015) ดังนั้นความเชื่อของครูจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีส่วนทำให้การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนของครูแต่ละคนแตกต่างกัน (Gess-Newsome, 2015) ยกตัวอย่างในงานวิจัยของ Aguirre et al. (1990) ที่พบว่าแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลต่อการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน

## 5) ความเชื่อของครูส่งผลต่อการพัฒนาทางวิชาชีพของครู

ความเชื่อของครูส่งผลต่อการพัฒนาทางวิชาชีพของครู เนื่องมาจากความเชื่อของครูส่งผลต่อการเรียนรู้ การพัฒนาตนเอง (Gess-Newsome, 2015) และความตั้งใจในการเข้าร่วมการพัฒนาทางวิชาชีพของครู โดยความเชื่อ หรือ แนวคิดของครูนี้จะทำหน้าที่เสมือนเป็นแผ่นกรองหรือเป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยง หรือการกลั่นกรองความรู้ และประสบการณ์อื่นๆที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมการพัฒนาทางวิชาชีพครู กับการนำไปใช้จริงในการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน (Gess-Newsome, 2015 Yilmaz-Tuzun, 2008 cited in Gheith and Aljiberi, 2017) ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาตนเองของครูวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือ การพัฒนาความรู้ในเนื้อหาพหุนวกรวิธีสอน (Pedagogical content knowledge) (Anderson, 2015; Lederman, 1992) ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญที่ครูวิทยาศาสตร์พึงมี เพื่อให้การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จ (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2015) ก็ได้รับอิทธิพลจากความเชื่อของครูเช่นกัน (Anderson, 2015; Lederman, 1992) โดยความรู้ในเนื้อหาพหุนวกรวิธีสอนนี้ หมายถึง ความรู้และความสามารถของครูในการปรับเปลี่ยนรูปแบบเนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ให้อยู่ในรูปที่นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้น (S. Shulman, 2013) ซึ่งการปรับเปลี่ยนรูปแบบเนื้อหาสาระนี้ต้องอาศัยความเชื่อของครูดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญ เนื่องจากความเชื่อของครูเป็นแรงผลักดันและกำหนดทิศทางการสอนในสถานการณ์จริง (ชาติรี ฝ่ายคำตา, 2015) ด้วยความสำคัญนี้ จึงทำให้ความเชื่อของครูกลายเป็นสิ่งกีดขวางที่สำคัญต่อความก้าวหน้าในการพัฒนาทางวิชาชีพ

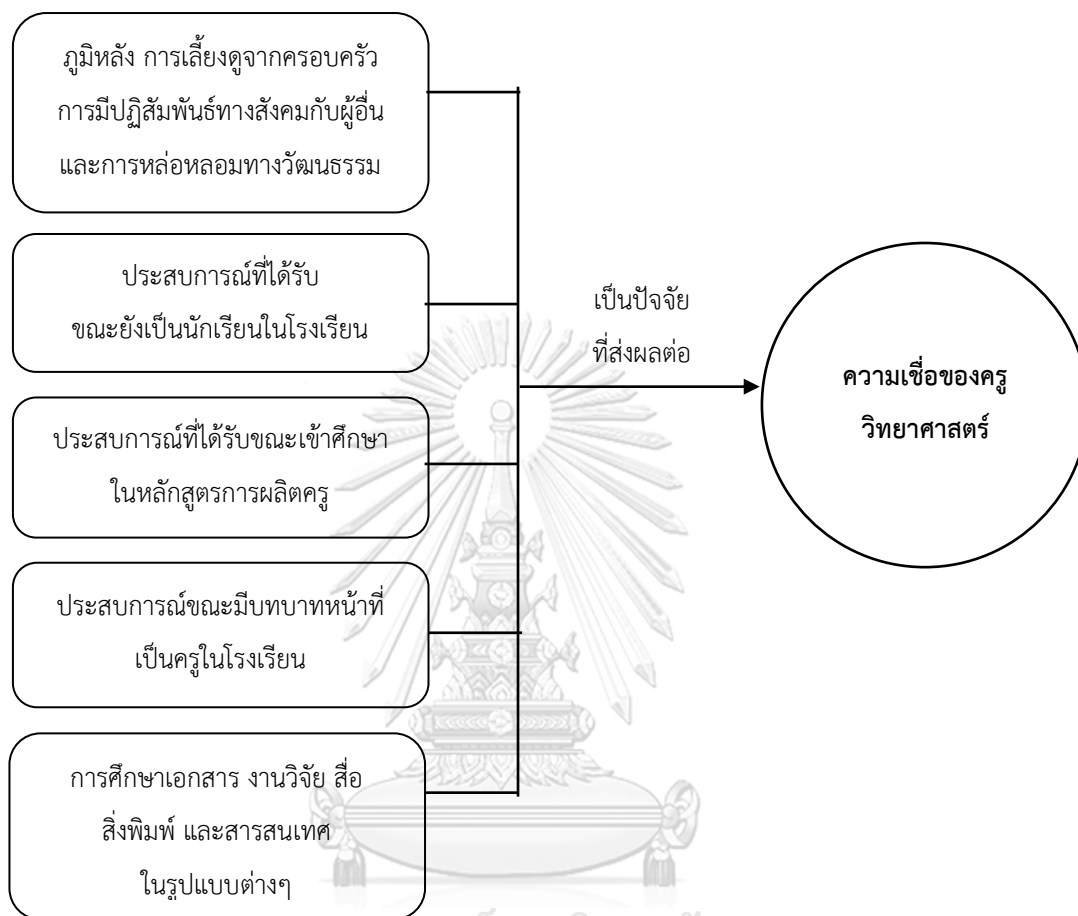
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกศึกษาว่านิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ มีจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองหรือไม่ อย่างไร เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

### 1.5 ที่มาของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

ความเชื่อของมนุษย์ไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นอย่างไม่มีเหตุผล แต่ความเชื่อนั้นจะเกิดขึ้นจากเหตุผลเฉพาะที่แตกต่างกัน (แสงเดือน ทวีสิน, 2545) เช่นเดียวกันกับความเชื่อของครู ซึ่งไม่ได้เกิดขึ้นเองตามตามธรรมชาติ แต่เกิดขึ้นจากภูมิหลัง การเลี้ยงดูจากครอบครัว การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น และการหล่อหลอมทางวัฒนธรรม ประสบการณ์ที่ได้รับขณะยังเป็นนักเรียนในโรงเรียน ประสบการณ์ที่ได้รับขณะเข้าศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู ประสบการณ์ขณะมีบทบาทหน้าที่เป็นครู



ในโรงเรียน และ การศึกษาเอกสาร งานวิจัย สื่อสิ่งพิมพ์ และสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
Chulalongkorn University  
แผนภาพที่ 2 ที่มาของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

ที่มา : Nespor (1985) M. F. Pajares (1992) Calderhead and Robson (1991) Pajares (1992) Richardson (1996) Tsai (2002) Hancock and Gallard (2004) ขจรศักดิ์ บัระพันธ์ (2550) ชาตรี ฝ่ายคำตา (2015) Luft and Zhang (2014) Ueda and Isozaki (2016) Wong (2016) และ Gheith and Aljiberi (2017)

## 1) ภูมิหลัง การเลี้ยงดูจากครอบครัว การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น และการหล่อหลอมทางวัฒนธรรม

ประสบการณ์ส่วนบุคคลที่ครูแต่ละคนได้รับ ไม่ว่าจะเป็นพื้นฐานทางด้านเชื้อชาติ เศรษฐกิจ เพศ แหล่งที่อยู่อาศัย การเลี้ยงดู การอบรมของครอบครัว พ่อแม่ ญาติพี่น้อง หรือ การเรียนรู้ทางวัฒนธรรม การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคม ล้วนเป็นกระบวนการสำคัญในการหล่อหลอมความเชื่อของครูแต่ละคน (M. F. Pajares, 1992; Richardson, 1996)

## 2) ประสบการณ์ที่ได้รับขณะยังเป็นนักเรียนในโรงเรียน

ประสบการณ์ที่รับขณะเป็นนักเรียนในโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นลักษณะหรือบุคลิกภาพของครูในวัยเยาว์ รูปแบบการสอนที่คิดว่ามีประสิทธิภาพ หรือเคยมีประสิทธิภาพในอดีต การปฏิบัติตนที่พึงประสงค์ที่ผู้เรียนพึงกระทำในอดีต ล้วนส่งผลต่อความเชื่อของครูที่ฝังลึกเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ ซึ่งความเชื่อเหล่านี้จะเป็นปัจจัยที่มีบทบาทต่อการปฏิบัติการสอนของครูแต่ละคนในอนาคต (Nespor, 1985; M. F. Pajares, 1992; Ueda & Isozaki, 2016; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015) เนื่องจากประสบการณ์และความทรงจำที่เขาได้รับขณะยังเป็นนักเรียนในโรงเรียนจะเป็นแรงจูงใจและเป็นตัวกำหนดแนวทางในการประพฤติปฏิบัติตน และแนวทางการจัดการเรียนสอนที่พวกเขาเลือกใช้ในขณะที่พวกเขามีบทบาทหน้าที่เป็นครู (Calderhead & Robson, 1991; M. F. Pajares, 1992) โดยความเชื่อที่ได้รับการสะสมและก่อตัวขึ้นในขณะที่พวกเขายังเป็นนักเรียน โดยมีครูในอดีตเป็นตัวแปรสำคัญ เมื่อเวลาผ่านไป จะเกิดการปรับแต่งภายในตัวบุคคลจนกลายเป็นความเชื่อที่มีความเสถียร คงที่ และยากที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (Gheith, 2017) และเนื่องด้วยประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลได้รับในอดีตนั้นมีความแตกต่างกันจึงทำให้ครูแต่ละคนมีความเชื่อที่แตกต่างกัน (ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015) ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Tsai (2002) ที่มีข้อค้นพบว่า ประสบการณ์ที่ได้รับเกี่ยวกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน (School science subject) ส่งผลต่อความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### 3) ประสบการณ์ที่ได้รับขณะเข้าศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู

ประสบการณ์ที่บุคคลได้รับจากการเข้าศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู เป็นการได้รับความรู้ หรือประสบการณ์ที่เป็นทางการในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการสอน ไม่ว่าจะเป็นความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ใช้ในการสอน ความรู้ด้านกลยุทธ์และวิธีการสอน การได้ลงพื้นที่ภาคสนามในการสังเกตการจัดการเรียนการสอนของครูในห้องเรียนจริง หรือการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน โดยมีคำแนะนำจากครูพี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ ลักษณะของนักเรียน และประสบการณ์ตรงจากการสอนนักเรียนในสถานการณ์จริง ซึ่งมีอิทธิพลเป็นอย่างมากต่อการสะสมและเปลี่ยนแปลงความเชื่อของครู (Frank Pajares, 1992; Hancock & Gallard, 2004; Ueda & Isozaki, 2016; Wong, 2016; ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์, 2550; ชาตรี ฝ้ายคำตา, 2015) ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Tsai (2002) ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2550) และ Ueda and Isozaki (2016) โดย Tsai (2002) ค้นพบว่ากิจกรรมที่เกี่ยวข้องในหลักสูตรการผลิตครูมีส่วนสำคัญทำให้ครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่ออยู่ในกลุ่มดั้งเดิม (Traditional belief) หรือ กลุ่มความเชื่อที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ส่วน ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2550) ค้นพบว่า บริบทของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เช่น ลักษณะของนักเรียนที่สอน หรือ คำแนะนำของครูพี่เลี้ยง ส่งผลอย่างมากต่อแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนฟิสิกส์ และการประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าวมาสู่การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน และ Ueda and Isozaki (2016) ที่ได้ข้อค้นพบว่า ประสบการณ์ที่ได้รับขณะเข้าศึกษาต่อในสถาบันผลิตครู เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการสะสมความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์มากกว่าปัจจัยด้านอื่น ๆ

### 4) ประสบการณ์ขณะมีบทบาทหน้าที่เป็นครูในโรงเรียน

การสะสมประสบการณ์ของครูแต่ละคนขณะมีบทบาทเป็นครูผู้สอนในโรงเรียน เกิดขึ้นได้จากการพบเจอลักษณะท่าทาง การมีปฏิสัมพันธ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การพบปะพูดคุยกับครูที่มีประสบการณ์ในการสอน การทำวิจัยในโรงเรียน คำแนะนำจากครูพี่เลี้ยง (Ueda & Isozaki, 2016) บริบทของโรงเรียน (Luft & Zhang, 2014) หรือ การได้รับการอบรมเชิงวิชาชีพครู (Wong, 2016) ล้วนส่งผลต่อการสะสมและเปลี่ยนแปลงความเชื่อของครูทั้งสิ้น ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Wong (2016) ที่ค้นพบว่า การอบรมเพื่อพัฒนาทางวิชาชีพของครูสามารถเปลี่ยนแปลงความเชื่อของครูประจำการไปในแนวทางที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางได้มากขึ้น และงานวิจัยของ Luft and Zhang (2014) ที่พบว่า บริบทของโรงเรียนส่งผลต่อความเชื่อของครูบรรจุใหม่ ซึ่งครูบรรจุใหม่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงความเชื่อของตนเองไปในทิศทางที่สอดคล้องกับบริบทและสิ่งที่โรงเรียนให้ความสำคัญ ยกตัวอย่างเช่น การสอนแบบดั้งเดิม เป็นต้น

## 5) การศึกษาเอกสาร งานวิจัย สื่อสิ่งพิมพ์ และสารสนเทศในรูปแบบต่างๆ

การศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา งานวิจัย รวมถึงการได้รับข่าวสาร ข้อมูล สารสนเทศในรูปแบบต่างๆ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการหล่อหลอมและสะสมความเชื่อส่วนบุคคล ของครู (Frank Pajares, 1992; Gheith, 2017; Nespors, 1985) ยกตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Gheith (2017) ที่มีข้อค้นพบว่า หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ หรือการ นำเสนอในรูปแบบอื่นๆ ในหนังสือเรียนดังกล่าวนี้ มีส่วนสำคัญต่อการสะสมและหล่อหลอมทิศทาง ของความเชื่อหรือแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกศึกษาในประเด็น ประสบการณ์ที่ได้รับขณะศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู ซึ่งประกอบด้วยประสบการณ์จากการเรียน และประสบการณ์จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน เพื่อศึกษาว่าประสบการณ์ที่กลุ่มที่ ศึกษาได้รับขณะศึกษาในหลักสูตรการผลิตครูมีผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์อย่างไร

### 1.6 แนวทางในการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

ถึงแม้ว่าความเชื่อจะไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง แต่ความเชื่อของแต่ละบุคคล สามารถทำความเข้าใจได้จากการแปลความหมายของคำพูด เจตนา และการกระทำของบุคคลนั้น ๆ (M. F. Pajares, 1992) เนื่องจากหากแต่ละบุคคลเชื่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลนั้นจะเกิดการแสดง ออกมาในรูปแบบของการกระทำ หรือการพูดเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ โดยอาจจะเกิดขึ้นจากการรู้ตัวหรือไม่ รู้ตัวก็ตาม (Faugeron & Rokeach, 1970) โดยแนวทางในการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ สามารถกระทำได้ 5 แนวทางด้วยกัน ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์สอน การใช้แบบสอบถาม การวาดภาพและเขียนอธิบาย และการศึกษาหลักฐานการสอนของครู ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตารางที่ 2 แนวทางในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ

แหล่งอ้างอิง	แนวทางที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล				
	การสัมภาษณ์	การสังเกตการสอน	การใช้แบบสอบถาม	การวาดภาพและเขียนอธิบาย	การศึกษาค้นคว้าเอกสาร
Aguirre et al. (1990)			✓		
Hashweh (1996)			✓		
Tobin and McRobbie (1996)	✓	✓	✓		
Tsai (2002)	✓				
Levitt (2002) (2002)	✓	✓			
Haney and McArthur (2002)		✓	✓		
Roehrig and Kruse (2005)	✓	✓			
สุนันท์ สังข์อ่อง (2550)			✓		
ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2550)	✓	✓			✓
ศิขริน ดอนขำไพโร (2551)	✓	✓			✓
Nuangchalerm and Prachagool (2010)	✓		✓		✓
Antoniadou and Sukoumios (2012)			✓		
Luft and Zhang (2014)	✓	✓			
Subramaniam (2014)	✓			✓	
(Tatar, 2015)	✓			✓	
Ueda and Isozaki (2016)	✓				
Wong (2016)	✓				
Alabdulkareem (2016)	✓			✓	
Yakar and Turgut (2017)	✓				
Gheith and Aljaberi (2017)				✓	

## 1) การสัมภาษณ์ (Interview)

การสัมภาษณ์เป็นวิธีการศึกษาที่ใช้กันทั่วไปในการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสังคมศาสตร์เพื่อค้นคว้าข้อเท็จจริง ความรู้ ความหมาย เรื่องราวต่าง ๆ ในมุมมองของผู้ให้สัมภาษณ์ (นิศา ชูโต, 2545) โดยมีลักษณะเป็นการสนทนาพูดคุยที่เปิดโอกาสให้ผู้ให้สัมภาษณ์แสดงความคิดเห็น ความเข้าใจ มุมมอง และทัศนคติ (ลือชา ลดาชาติ, 2558) ซึ่งการสัมภาษณ์นี้ไม่ได้มุ่งเน้นเพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์เลือกคำตอบที่ผู้วิจัยคิดไว้ก่อน แต่มุ่งเน้นการแสดงความคิดเห็น อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับความสำคัญของเรื่องและสถานการณ์ (นิศา ชูโต, 2545) การสัมภาษณ์สามารถแบ่งได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการจำแนก ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ด้วยการสัมภาษณ์ สามารถแบ่งบุคคลผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ได้เป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ 1) กลุ่มที่ผู้ให้ข้อมูลเป็นตัวอย่างการศึกษาเอง (Alabdulkareem, 2016; Luft & Zhang, 2014; Nuangchalerm & Ahmad Zaky El Islami, 2018; Subramaniam, 2014; Tatar, 2015; Ueda & Isozaki, 2016; Wong, 2016; Yakar & Turgut, 2017; ศิขริน ดอนขำไพโร, 2551) และ 2) กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกับตัวอย่างการศึกษา ซึ่งได้แก่ อาจารย์พี่เลี้ยง อาจารย์นิเทศก์ (ขจรศักดิ์ บัระพันธ์, 2550) และนักเรียนในชั้นเรียนของตัวอย่างการศึกษา แต่การสัมภาษณ์นักเรียนนั้นไม่สามารถอ้างอิงถึงความเชื่อของครูได้โดยตรง (Tobin & McRobbie, 1996) โดยในลำดับถัดไป จะเป็นนำเสนอตัวอย่างคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ในงานวิจัยต่าง ๆ แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำถามที่ใช้การสัมภาษณ์เพื่อศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยต่างๆ

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
1. <i>Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science</i> Tsai (2002)	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน วิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ในมุมมองของคุณ วิธีการใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการสอนนิเวศศาสตร์</li> <li>2. สิ่งใดที่ทำให้การสอนนิเวศศาสตร์ประสบความสำเร็จมากที่สุด</li> <li>3. บรรยากาศการสอนนิเวศศาสตร์ในอุดมคติควรเป็นอย่างไร</li> </ol>
2. <i>ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนพิลึกคือของนักศึกษาครูวิชาเอกพิลึกชั้นปีที่ 4 และการปฏิบัติการสอนในระหว่างการศึกษาฝึก</i>	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับ การเรียน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ในมุมมองของคุณ วิธีการใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</li> <li>2. บทบาทของนักเรียนในขณะเรียนวิทยาศาสตร์ควรเป็นอย่างไร</li> <li>3. ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จคืออะไร เพราะเหตุใด</li> </ol>
2. <i>ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนพิลึกคือของนักศึกษาครูวิชาเอกพิลึกชั้นปีที่ 4 และการปฏิบัติการสอนในระหว่างการศึกษาฝึก</i>	ตัวอย่าง การศึกษา	แนวคิดเกี่ยวกับการเรียน การสอนพิลึกคือ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถ้ามีคำถามคุณว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร คุณจะอธิบายว่าอย่างไร</li> <li>2. ลักษณะสำคัญของความรู้ทางวิทยาศาสตร์คืออะไร</li> <li>3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างจากความรู้อื่นอย่างไร</li> </ol>

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
<p>ประสบการณ์วิชาชีพครู (จรรยาศักดิ์ บัรระพันธ์, 2550)</p>	<p>แนวคิดว่าสิ่งที่ถูกถามเข้าใจของนักเรียน</p>	<p>การสัมภาษณ์หลังการสังเกตการสอน</p>	<p>คำถามในการสัมภาษณ์</p>
			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แนวคิดที่อยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน</li> <li>2. ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไรในเรื่องนี้</li> <li>3. คุณเลือกใช้วิธีการสอนแบบใด</li> <li>4. คุณจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร</li> <li>5. คุณคิดว่าวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนหรือไม่ เพราะเหตุใด</li> <li>6. ทำไมจึงไม่เลือกใช้วิธีสอนหรือกิจกรรมแบบอื่น</li> <li>7. คุณใช้สื่อการเรียนรู้อะไรบ้าง</li> <li>8. สื่อการเรียนรู้อะไรที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนหรือไม่ เพราะเหตุใด</li> <li>9. คุณมีวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างไร</li> <li>10. วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาที่สอนหรือไม่ เพราะเหตุใด</li> </ol>
	<p>อาจารย์ นิเทศ์และ ครูพี่เลี้ยง</p>	<p>แนวคิดเกี่ยวกับการเรียน การสอนฟิสิกส์</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักศึกษามีความรู้อะไรในเนื้อหาเป็นอย่างดี</li> <li>2. นักศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี</li> <li>3. นักศึกษาใช้สื่อการเรียนรู้อะไรบ้าง</li> <li>4. นักศึกษาวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นอย่างดี</li> <li>5. นักศึกษามีพัฒนาการอย่างไรบ้าง เพราะเหตุใด</li> </ol>



ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
<p>3. การศึกษาความเชื่อของ ครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับ การสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของ นักเรียนกับการ ปฏิบัติการสอน (ศิริน ดอนซ่าไพธ, 2551)</p>	<p>ตัวอย่าง การศึกษา และการเรียนรู้ โดยมี วิทยศาสตร์ 1. จุดมุ่งหมายของการ เรียนการสอน วิทยาศาสตร์ 2. การเตรียมการสอน วิทยาศาสตร์ 3. วิธีการสอน</p>	<p>ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ โดยมี วิทยศาสตร์ 1. จุดมุ่งหมายของการ เรียนการสอน วิทยาศาสตร์ที่จะสอนอย่างไร 2. วิธีการเตรียมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรคำนึงอะไรบ้าง 3. การใช้วิธีการสอนแบบใดเพื่อให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสอนนั้น 4. ให้ยกตัวอย่างวิธีการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 5. วิธีการสอนแบบอื่น ๆ อีกหรือไม่ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 6. บทบาทของครู วิทยาศาสตร์ 7. บทบาทของผู้เรียน วิทยาศาสตร์ 8. การวัดและ</p>	<p>6. จุดเด่นของนักศึกษาคืออะไร เพราะเหตุใด 7. จุดที่ควรปรับปรุงคืออะไร เพราะเหตุใด 1. ควรกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้ในด้านใดบ้าง ควรจะเน้นด้านใดมากกว่า 2. จุดมุ่งหมายหลักของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์คืออะไร 3. ให้ยกตัวอย่างจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์หนึ่งเรื่อง 4. วิธีการเตรียมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะสอนอย่างไร 5. ในการเตรียมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรคำนึงอะไรบ้าง 6. ควรใช้วิธีการสอนแบบใดเพื่อให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสอนนั้น 7. ให้ยกตัวอย่างวิธีการสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 8. วิธีการสอนแบบอื่น ๆ อีกหรือไม่ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 9. วิธีการสอนแบบใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการสอนวิทยาศาสตร์ 10. ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ครูควรทำหน้าที่ อย่างไร 11. ควรทำหน้าที่อย่างไรในขณะที่จัดการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้</p>

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
	ประเมินผลการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์	12. ให้ยกตัวอย่างการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง พร้อมกับบอกหน้าที่ของตนเองในขณะจัดการเรียนรู้เรื่องนั้นให้แก่นักเรียน	
7.	วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ	13. เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนควรทำหน้าที่อย่างไรในขณะจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน	
	ผู้เรียน	14. ให้ยกตัวอย่างการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง พร้อมกับบอกหน้าที่ของนักเรียนในขณะที่จัดการเรียนรู้เรื่องนั้นให้แก่นักเรียน	
8.	พฤติกรรมของผู้เรียนที่สังเกตได้ว่าการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์	15. คิดอย่างไรกับการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	
		16. วัตถุประสงค์ในการวัดและประเมินผลการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์คืออะไร	
		17. ควรวัดและประเมินผลการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์ในด้านใดบ้าง	
		18. วัดและประเมินผลการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์ในแต่ละด้าน ด้วยวิธีใด	
		19. นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์ของตนเองหรือไม่ อย่างไร	
		20. วิธีการวัดและประเมินผลที่ได้กล่าวถึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์หรือไม่ ถ้าหากไม่มีความเหมาะสม จะเปลี่ยนแปลงอย่างไร	
		21. นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีใดบ้าง	
		22. นักเรียนสามารถเรียนรัฐวิเทศศาสตร์ได้ดีที่สุดด้วยวิธีใดบ้าง	
		23. คุณทราบได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว	

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
			24. คุณได้สังเกตพฤติกรรมการรรมของนักเรียนในขณะที่ทำการสอนหรือไม่ พฤติกรรมใดของนักเรียนที่แสดงว่าเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. <i>Student teachers' conceptions of teaching biology (Subramaniam, 2014)</i>	ตัวอย่าง การศึกษา	แนวคิดของครูชีววิทยา เกี่ยวกับการสอนชีววิทยา	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรุณาอธิบายกิจกรรมในห้องเรียนที่คุณต้องการถ่ายทอดจากภาพวาด</li> <li>2. กรุณาอธิบายสิ่งที่คุณวาดด้วยโดยใช้ภาษาหรือคำพูดของคุณเอง</li> <li>3. หากคุณได้รับโอกาสให้วาด หรือ เปลี่ยนแปลงภาพนี้อีกครั้ง สิ่งใดที่คุณต้องการจะเปลี่ยน และสิ่งใดที่ไม่ต้องการจะเปลี่ยน</li> </ol>
5. <i>Pre-service teachers' beliefs about the image of a science teaching and teaching (Tatar, 2015)</i>	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บทบาทหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์คืออะไร</li> <li>2. บทบาทหน้าที่ของผู้เรียนวิทยาศาสตร์คืออะไร</li> <li>3. วิธีการสอนใดที่เป็นการสอนนิเวศวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ</li> <li>4. ออกแบบการสอนนิเวศวิทยาศาสตร์อย่างไร</li> <li>5. นักเรียนเรียนนิเวศวิทยาศาสตร์ด้วยแนวทางใดดีที่สุด</li> <li>6. ทราบได้อย่างไร ว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่คุณสอน</li> </ol>
6. <i>Research into development of beliefs about the goals and purposes</i>	ตัวอย่าง การศึกษา	ที่มาของความเชื่อจากประสบการณ์ในขณะยังเป็นนักเรียนและในขณะเป็นครูวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายเป็นอย่างไร</li> <li>2. มหาวิทยาลัย หรือคณะใดที่คุณต้องการจะเลือก เพราะเหตุใด</li> <li>3. วิชาเฉพาะของคุณขณะเรียนในระดับมหาวิทยาลัยคือวิชาใด</li> </ol>

ชื่องานวิจัย	ประเด็นในการสัมมนา	ผู้ให้ข้อมูล	คำถามในการสัมมนา
<p>of science teaching</p>			
<p>: <i>Analysis of life</i></p>			<p>4. คุณได้รับประสบการณ์เชิงบวกในขณะที่คุณเป็นนิสิตครูหรือไม่ หรือได้รับประสบการณ์เชิงลบ</p>
<p><i>stories of five</i></p>			<p>5. คุณตัดสินใจจะเป็นครูเมื่อใด กรุณาเล่าให้ฟังเกี่ยวกับความก้าวหน้าหลังจากที่คุณเป็นครูแล้ว เช่น โรงเรียนเป็นแบบใด สอนระดับชั้นใด มีหน้าที่หลักอะไร และสิ่งใดที่เป็นอุปสรรคในการทำงานของคุณ</p>
<p><i>experienced science</i></p>			<p>6. หากไม่เคยศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา เหตุใดคุณจึงเลือกศึกษาต่อในตอนนี้</p>
<p><i>teachers</i></p>			<p>7. เป้าหมายในการสอนบทเรียนวิทยาศาสตร์ของคุณคืออะไร บทเรียนใดที่คุณประสบความสำเร็จตามเป้าหมายนั้น บทเรียนนั้นใช้วิธีการสอนแบบใด คุณสะท้อนบทเรียนนั้นอย่างไร</p>
<p>(Ueda &amp; Isozaki,</p>			<p>8. สิ่งใดส่งผลต่อความก้าวหน้าต่อการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของคุณ ยกตัวอย่างเช่น คีตกรรม หนังสือ การฝึกฝนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา การอบรม การฝึกฝนจากสถาบันผลิตครู หรือสิ่งอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับสายอาชีพ อย่างเช่น ศาสนา และครอบครัว หากมีหลายปัจจัย ขอให้อธิบายทีละประเด็น</p>
<p>2016)</p>			
			<p>1. วิทยาศาสตร์คืออะไร วิทยาศาสตร์คืออะไร และ วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนควรสอนแบบใด</p>
			<p>2. ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีสำหรับคุณเป็นแบบใด</p>

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
		การศึกษาวិทยาศาสตร์	3. ความสามารถใหม่ที่ครูวิทยาศาสตร์ที่ดีควรมี 4. คุณคิดว่าต้องทำอะไรบ้าง ทักษะที่ไหน เพื่อให้มีความสามารถดังกล่าว
7. <i>Development of teacher beliefs through online instruction : A one-year study of middle school science and mathematics teachers' beliefs about teaching and learning</i> (Wong, 2016)	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน วิทยาศาสตร์	1. คุณต้องการเห็นนักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดเพียงใดในห้องเรียน 2. บทบาทหน้าที่ของการเป็นครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของคุณเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด 3. ในโรงเรียนสังกัดรัฐบาล คุณออกแบบอย่างไรว่าสิ่งใดที่จะสอน และสิ่งใดที่ไม่จำเป็นต้องสอน 4. คุณปฏิบัติอย่างไร เมื่อต้องการสอนในเรื่องถัดไป <b>หมายเหตุ :</b> ใช้ข้อความคำถามในการสัมภาษณ์ของ Luft and Roehrig (2014)
		ความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. รู้ได้อย่างไร ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ 2. นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุดจากแนวทางใด 3. รู้ได้อย่างไรว่าในห้องเรียนกำลังเกิดการเรียนรู้ <b>หมายเหตุ :</b> ใช้ข้อความคำถามในการสัมภาษณ์ของ Luft and Roehrig (2014)
8. <i>The impact of science teachers' beliefs on teaching science : the case</i>	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับ แหล่งข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์	1. “แหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ” คืออะไร 2. มีนักวิจัยจำนวนหนึ่งกล่าวว่าวิทยาศาสตร์ในภาษาอารบิก หมายถึง รูปแบบที่เฉพาะของความรู้ ดังนั้นจึงควรจะหมายถึงคำพูดและการกระทำของ ท่านนบีมุฮัมมัด แต่ในขณะที่นักวิจัยจากสาขาอื่นคิดว่าควรจะหมายถึง

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
of Saudi science teachers (Alabdulkareem, 2016)			วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และ วิทยาศาสตร์กายภาพ คุณเห็นด้วยกับคำกล่าวนี้หรือไม่ เพราะเหตุใด
9. Effectiveness of lesson study approach on preservice science teachers' beliefs (Yakar & Turgut, 2017)	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับ การสอนวิทยาศาสตร์	3. หากมีความขัดแย้งระหว่างข้อเท็จจริงหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ กับคำกล่าวของท่านเป็นศูนย์กลาง คุณจะจัดการอย่างไร 1. คุณต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดเพียงใดในห้องเรียน 2. บทบาทหน้าที่ของการเป็นครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของคุณเป็นอย่างไร 3. ในโรงเรียนสังกัดรัฐบาล คุณออกแบบอย่างไรว่าสิ่งใดที่จะสอน และสิ่งใดที่ไม่จำเป็นต้องสอน 4. คุณปฏิบัติอย่างไร เมื่อต้องการสอนในเรื่องถัดไป
10. The pedagogical content knowledge and beliefs of newly hired	ตัวอย่าง การศึกษา	ความเชื่อเกี่ยวกับ การเรียนรู้อัตโนมัติ	1. รู้ได้อย่างไร ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ 2. นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุดจากแนวทางใด 3. รู้ได้อย่างไรว่าในห้องเรียนกำลังเกิดการเรียนรู้ 1. คุณต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดเพียงใดในห้องเรียน 2. บทบาทหน้าที่ของการเป็นครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของคุณเป็นอย่างไร 3. ในโรงเรียนสังกัดรัฐบาล คุณออกแบบอย่างไรว่าสิ่งใดที่จะสอน และสิ่งใดที่ไม่จำเป็นต้องสอน

ชื่องานวิจัย	ผู้ให้ข้อมูล	ประเด็นในการสัมภาษณ์	คำถามในการสัมภาษณ์
secondary science teachers: the first three year (Luft & Zhang, 2014)		ความเชื่อเกี่ยวกับ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	<p>4. คุณปฏิบัติอย่างไร เมื่อต้องการสอนในเรื่องถัดไป</p> <p>1. รู้ได้อย่างไร ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้</p> <p>2. นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุดจากแนวทางใด</p> <p>3. คุณทราบได้อย่างไรว่าในห้องเรียนกำลังเกิดการเรียนรู้</p>

ที่มา : Tsai (2002) ขจรศักดิ์ บัวระพีพันธ์ (2550) ศศิธริน ดอนชาติไพร (2551) Subramaniam (2014) Luft and Zhang (2014) Tatar (2015) Ueda and Isozaki (2016) Wong (2016) Atabullkareem (2016) และ Yakar and Turgut (2017)



จากการศึกษาแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ด้วยการสัมภาษณ์ในงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้การสัมภาษณ์เป็นวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความซับซ้อน และไม่สามารถวัดได้โดยตรง จึงต้องใช้การแปลความหมายจากสิ่งที่ตัวอย่างการศึกษาพูด หรือ กระทำ ผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นว่าการสัมภาษณ์อาจจะเป็นหนึ่งในแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกได้อย่างครอบคลุมและตรงประเด็นจากการเปิดโอกาสให้ตัวอย่างการศึกษาได้แสดงความคิดเห็น ความเข้าใจ มุมมอง และทัศนคติของตนเอง ซึ่งสามารถนำมาแปลความหมายเป็นความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคนได้ แต่ข้อจำกัดของแนวทางดังกล่าวในความคิดเห็นของผู้วิจัย คือ ไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อของครูที่สะท้อนผ่านการแสดงพฤติกรรมในห้องเรียนได้ จึงควรมีการนำแบบสัมภาษณ์ไปใช้ร่วมกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอื่นๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ครอบคลุมในส่วนของพฤติกรรมด้วย นอกจากนี้ควรระมัดระวังการสร้างข้อคำถามที่ตรงประเด็น และเข้าใจได้ง่าย เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ให้สัมภาษณ์ ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้อาจจะสามารถแก้ไขจากการกำหนดขอบเขตในการสร้างข้อคำถาม นำไปทำการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญโดยตรง ตลอดจนนำไปทดลองใช้ในเบื้องต้นก่อน เพื่อปรับปรุงแก้ไขในด้านภาษา และกำหนดเวลาที่เหมาะสมในการสัมภาษณ์แต่ละครั้ง

## 2) การสังเกตการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน (Classroom observation)

การสังเกต หมายถึง การเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างเอาใจใส่และอย่างมีระเบียบขั้นตอน เพื่อวิเคราะห์ หรือ หาความหมายและความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นกับสิ่งอื่น (สุภางค์ จันทวานิช, 2559) ดังนั้นการสังเกตจึงถูกนำมาเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างหนึ่งในการวิจัยเพื่อให้การวิจัยบรรลุจุดมุ่งหมาย (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2558) การสังเกตเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้โสต จักษุ หรือประสาทสัมผัสต่าง ๆ ของผู้สังเกต หรือบางครั้งอาจจะใช้เครื่องมืออื่นๆ ประกอบด้วย ยกตัวอย่างเช่น กล้องถ่ายรูปแบบใช้ฟิล์ม กล้องวิดีโอทัศนช่วยบันทึก หรือ กล้องดิจิทัลที่ถ่ายได้ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ทำให้เกิดความถูกต้องแม่นยำ และความรวดเร็วในการวิจัยเพิ่มมากขึ้น (นิตา ชูโต, 2545)



การสังเกตการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน (Classroom observation) เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตรูปแบบหนึ่ง โดยผู้สังเกตทำการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างของบทเรียน กลยุทธ์ในการจัดการชั้นเรียน รูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการสอน การใช้สื่อการเรียนรู้ของครู การใช้ภาษาของครูและนักเรียน พฤติกรรมของครูและนักเรียน ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างครูกับนักเรียน หรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียนด้วยตนเอง (Richards, 2011)

จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากใช้การสังเกตการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเป็นวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ (E. Levitt, 2002; Luft & Zhang, 2014; Tobin & McRobbie, 1996; ขจรศักดิ์ บั้วระพันธ์, 2550; ศิขริน ดอนข้าไพร, 2551) เนื่องจากความเชื่อของครูส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมของพวกเขา (Alabdulkareem, 2016; Gheith, 2017; Subramaniam, 2014; Ueda & Isozaki, 2016; ขจรศักดิ์ บั้วระพันธ์, 2550; ศิขริน ดอนข้าไพร, 2551) ทำให้สามารถศึกษาความเชื่อของครูผ่านการสังเกตการแสดงพฤติกรรม เจตนา และคำพูดได้ (M. F. Pajares, 1992) นอกจากนี้เนื่องจากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เพียงอย่างเดียวไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูได้อย่างครอบคลุม และมีปริมาณเพียงพอที่จะศึกษาความเชื่อของครูแต่ละคนได้ (Hashweh, 1996) จึงทำให้มีการนำการสังเกตการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความเชื่อของครูด้วย

ตัวอย่างแบบบันทึกภาคสนาม	
การสังเกตการปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ครั้งที่ 3	
วันที่	17 ต.ค. 2549 เวลา 11.35 - 13.15 น.
สถานที่	โรงเรียน ก
ข้อมูลของครูวิทยาศาสตร์ที่ทำการปฏิบัติการสอน	
รหัสครูผู้สอน	1 รหัสโรงเรียน ก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รหัสวิชา ว31101
เรื่องที่สอน	การสืบพันธุ์ของพืช จำนวน 2 คาบ เวลา 100 นาที

ช่วงเวลา	บันทึกภาคสนาม		จุดมุ่งหมายของการสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์	วิธีการของวิทยาศาสตร์	บทบาทของครูวิทยาศาสตร์	บทบาทของนักเรียน	การวัดผลประเมินผลและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ของนักเรียน	วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ผู้ช่วย	การสะท้อนความคิดของผู้เรียน
	พฤติกรรมของครู	พฤติกรรมของนักเรียน									
0-10 นาที	1. ครูเข้ามาในห้องเรียนแล้ว ยืนอยู่ที่หน้าห้อง มือของครูถือไมโครโฟน และหันหน้าทางนักเรียน	นักเรียนส่วนใหญ่เข้ามาในห้องเรียนแล้ว และนั่งประจำกลุ่มของตนเอง แต่ละกลุ่มมีนักเรียน 6-7 คน คณะราชครูหญิงจำนวน 10 กลุ่ม	1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์	<b>วิธีการ</b> นำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน	1. วางแผนและเตรียมการสอน	1. เตรียมสื่อและวัสดุอุปกรณ์	<b>แนวทางการวัดและประเมินผล</b> การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. ได้รับความรู้จากเพื่อนหรือ	1. ได้รับความรู้จากเพื่อนหรือ		-

### แผนภาพที่ 3 แบบสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์ของ ศิขริน ดอนคำไพร (2551)

จากการศึกษาแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตการสอนในงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากใช้การสังเกตการสอนเป็นหนึ่ง ในแนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ เนื่องด้วยข้อจำกัดของการสัมภาษณ์ที่ยังไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนผ่านการแสดงพฤติกรรมในห้องเรียนได้ จึงทำให้การใช้การสัมภาษณ์ร่วมกับการสังเกตการสอนสามารถแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าวของทั้งสองเครื่องมือได้ แต่การสังเกตการสอนควรมีการระบุประเด็นในการสังเกตให้สอดคล้องกับประเด็นในการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิจัยที่มาจาก การเก็บรวบรวมข้อมูลในประเด็นเดียวกัน นอกจากนี้ควรแยกการบันทึกระหว่างสิ่งที่เกิดขึ้นจริง จากการสังเกต และสิ่งที่มีความรู้สึก หรือความคิดเห็นของผู้สังเกตออกจากกันก่อนในเบื้องต้น เพื่อไม่ให้เกิดความลำเอียงในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สะท้อนผ่านการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปในระยษะที่ 2 ของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือเป็นแบบสังเกตภาคสนามในการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มที่ศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกว่ากลุ่มที่ศึกษามีการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ที่สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองหรือไม่ อย่างไร

### 3) การใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้รับคามนิยมเป็นอย่างมากทางสังคมศาสตร์ (Bulmer, 2004) เนื่องจากเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ค่อนข้างสะดวกและไม่กดดันตัวอย่างการศึกษาในการตอบคำถาม (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม, 2558) การใช้แบบสอบถามมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ ความคิดเห็น พฤติกรรมในปัจจุบัน พฤติกรรมในอดีต เจตคติ ความเชื่อ และเหตุผลของตัวอย่างการศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการทราบ (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม, 2558) แบบสอบถามสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ประเภทที่ 1 คือ แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended form) ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะข้อคำถามปลายเปิด ผู้ตอบจะมีโอกาสตอบอย่างอิสระในขอบเขตของคำถาม โดยไม่มีการแนะนำแนวทางในการตอบ และประเภทที่ 2 คือ แบบสอบถามแบบปลายปิด (Close-ended form) เป็นแบบสอบถามที่มีข้อคำถามในลักษณะที่จำกัดคำตอบ ผู้ตอบมีบทบาทหน้าที่เพียงแค่เลือกคำตอบจากตัวเลือกที่ผู้สร้างกำหนดให้ (ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม, 2558) จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์ โดยมีทั้งในลักษณะของแบบสอบถามปลายเปิด ที่มีข้อคำถามที่เปิดกว้างและให้อิสระในการตอบ (Aguirre et al., 1990; Gheith, 2017; Nuangchalem & Veena, 2010) และแบบสอบถามปลายปิด ที่อยู่ในรูปแบบของการเลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ (Alabdulkareem, 2016; Antoniadou & Skoumios, 2012; Gheith, 2017) และ อยู่ในรูปแบบของมาตรวัดประเมินค่าที่ให้เลือกระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความคิด หรือความเป็นจริงของผู้ตอบ (Gheith, 2017; สุนันท์ สังข์อ่อง, 2550) โดยรายละเอียดและรูปแบบของแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยเหล่านี้ มีดังต่อไปนี้

Aguirre *et al.* (1990) ได้ทำการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูในประเทศแคนาดา โดยการใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายเปิดจำนวน 11 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์ และ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แสดงในตารางที่ 6 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ตัวอย่างข้อคำถามปลายเปิดของ Aguirre *et al.* (1990)

ประเด็น	ข้อคำถาม
1. ความเชื่อเกี่ยวกับการ ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คำว่าวิทยาศาสตร์มีความหมายอย่างไรสำหรับคุณ</li> <li>2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นได้อย่างไร</li> <li>3. สิ่งใดที่บุคคลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์พยายามจะทำ</li> <li>4. วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นทางเดียวที่ใช้กระทำทางวิทยาศาสตร์ใช่หรือไม่ ทำไมจึงคิดเช่นนั้น</li> </ol>
2. ความเชื่อเกี่ยวกับการ สอนวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำไมคุณจึงอยากเป็นครูวิทยาศาสตร์</li> <li>2. กลยุทธ์การสอนใดที่คุณคิดว่าเป็นการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา</li> <li>3. การสอนนักเรียนที่เป็นผู้เริ่มต้นเรียนรู้มีความแตกต่างกันหรือไม่ ถ้าแตกต่าง แตกต่างอย่างไร</li> </ol>
3. ความเชื่อเกี่ยวกับ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บางคนกล่าวว่านักเรียนจำนวนหนึ่งสร้างทฤษฎีของพวกเขาเองเพื่ออธิบายธรรมชาติ และบางครั้งทฤษฎีเหล่านั้นก็มีความแตกต่างจากทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ คุณคิดเห็นอย่างไร</li> <li>2. คุณจะทำอย่างไรกับทฤษฎีที่พวกเขาสร้างขึ้น</li> <li>3. คุณเปรียบเทียบกระบวนการสอนและการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นอะไร</li> <li>4. อธิบายการเกิดกระบวนการเรียนรู้ในมุมมองของคุณ</li> </ol>

สุนันท์ สังข์อ่อง (2550) ได้สร้างแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิดที่มุ่งวัดความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษาครูที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ และบทบาทของผู้เรียน โดยในแบบสอบถามนี้มีลักษณะเป็น มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อคำถาม คะแนนเต็ม 125 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนรวม และตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถามดังกล่าวแสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การให้คะแนนในแบบสอบถามของ สุนันท์ สังข์อ่อง (2550)

ตัวเลือก	คะแนนที่ได้รับ	
	ข้อคำถามที่ ข้อความเป็นบวก	ข้อคำถามที่ ข้อความเป็นลบ
เป็นจริงมากที่สุด	5	1
เป็นจริงมาก	4	2
เป็นจริงปานกลาง	3	3
เป็นจริงน้อย	2	4
เป็นน้อยมากที่สุด	1	5

ตารางที่ 6 เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนรวมจากแบบสอบถามของ สุนันท์ สังข์อ่อง (2550)

ระดับคะแนน	การแปลความหมาย
101-125 คะแนน	เป็นจริงมากที่สุด
76-100 คะแนน	เป็นจริงมาก
51-75 คะแนน	เป็นจริงปานกลาง
26-50 คะแนน	เป็นจริงน้อย
1-25 คะแนน	เป็นจริงน้อยที่สุด

**ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์  
ของ สุนันท์ สังข์อ่อง (2550)**

**คำชี้แจง** โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของนิสิต

ที่	ข้อความ	มากที่สุด	ครึ่งมาก	ครึ่งกลาง	ครึ่งน้อย	น้อยที่สุด
1.	เมื่อไหร่ที่นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่าปกตินั้นเป็นเพราะครูได้ใช้ความพยายามเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม					
2.	ฉันพยายามที่จะเสาะหาวิธีที่ดีที่สุดในการสอนวิทยาศาสตร์					
3.	ไม่ว่าฉันจะพยายามมากเท่าไรฉันก็ยังสอนวิทยาศาสตร์ได้ไม่ค่อยดี					
4.	นักเรียนเรียนได้คะแนนดีขึ้นเป็นเพราะครูพัฒนาเทคนิควิธีการสอนใหม่ๆมาใช้					
5.	ฉันรู้ขั้นตอนการสอนให้นักเรียนเกิดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Science Concept)					
6.	ฉันใช้วิธีการสอนแบบปฏิบัติการทดลองได้ไม่ด้นัก					
7.	ถ้านักเรียนไม่เข้าใจนั้นเป็นเพราะครูใช้วิธีสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพ					
8.	ฉันสอนวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยได้ผลดีนัก					

Antoniadou and Skoumios (2012) และ Alabdulkareem (2016) ได้ทำการศึกษาแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการใช้แบบสอบถามปลายปิดที่มีลักษณะให้เลือกตอบจากตัวเลือกจำนวน 3 ตัวเลือกที่สร้างขึ้นตามการจัดกลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแนวคิดที่เน้นการถ่ายทอด (Transmission approach) กลุ่มแนวคิดที่เน้นการค้นพบ (Discovery approach) และกลุ่มแนวคิดที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist approach) แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการจัดกลุ่มคำตอบตามการจัดกลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 3 กลุ่ม โดยตัวอย่างประเด็นในการสร้างแบบสอบถาม และตัวอย่างแบบสอบถามดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 ประเด็นในการสร้างแบบสอบถามของ Antoniadou and Skoumios (2012)

ประเด็น	กลุ่มแนวคิด		
	แบบการถ่ายทอด (Transmission approach)	แบบการค้นพบ (Discovery approach)	เน้นการถ่ายทอด (Constructivist approach)
การเรียนรู้	การจดจำและเรียกคืน ความรู้	การค้นพบความรู้ใหม่	การเปลี่ยนหรือ แก้ไขความรู้เดิม
การสอน	กระบวนการถ่ายทอด ความรู้ไปให้นักเรียน	กระบวนการค้นพบ ความรู้โดยนักเรียน	กระบวนการสร้าง ความรู้โดยนักเรียน จากความรู้เดิม
จุดประสงค์ของ การสอน	นักเรียนต้องสามารถ ประมวลความรู้ที่สอน ได้	นักเรียนต้องสามารถ อธิบายสิ่งที่ค้นพบ	นักเรียนต้องสามารถ อธิบายบนพื้นฐาน ฐานความรู้เดิม
กลยุทธ์และอุปกรณ์ ในการสอน	การบรรยาย คำถาม การทดลอง	การตรวจสอบ คำถาม อภิปราย การทดลอง	ระดมสมอง คำถาม อภิปราย การทดลอง แผนผังความคิด
การปฏิบัติการ สอนหลัก	ครูหรือนักเรียนเป็นผู้ ยืนยันหลักการทาง วิทยาศาสตร์จากการ ทดลองที่ครูเตรียมให้	นักเรียนค้นพบหลักการ ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนสร้างความรู้ เกี่ยวกับปรากฏการณ์ จากการเชื่อมโยง ความรู้เดิมกับ สภาพแวดล้อม
การจัดการห้องเรียน	ให้ทำงานเดี่ยว	ทำงานกลุ่มที่แต่ละคนมี โครงการของตนเอง	ทำงานแบบร่วมมือ
กลยุทธ์ของครูใน การจัดการความ ผิดพลาดของ นักเรียน	ความผิดพลาด หมายถึงการขาด แคลนความรู้และต้อง หลีกเลี่ยง	ความผิดพลาดมี ประโยชน์ที่แสดงถึง ความขาดแคลนความรู้	ความผิดพลาดเป็น พยานที่แสดงถึง กระบวนการคิดของ แต่ละบุคคล

ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถามความเชื่อของครูเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของ Alabdulkareem (2016) ที่ดัดแปลงจาก Antoniadou and Skoumios (2012)

ชื่อ .....

ชื่อโรงเรียน..... เขตพื้นที่การศึกษา .....

**คำชี้แจง** : กรุณาเลือกตัวเลือกเพียงตัวเดียวจากตัวเลือกทั้งหมดที่คุณคิดว่าเป็นคำอธิบายประเด็นดังกล่าวได้ดีที่สุด โดยให้ทำเครื่องหมายวงกลมรอบตัวเลือกที่ตั้งคำถามที่ต้องการ

ประเด็น	คำอธิบายที่ดีที่สุดของประเด็น		
การเรียนรู้	A การจดจำและเรียกคืนความรู้	B การค้นพบความรู้ใหม่	C การเปลี่ยนหรือแก้ไขความรู้เดิม
ความคิดเห็น :			
การสอน	A กระบวนการถ่ายทอดความรู้ไปให้นักเรียน	B กระบวนการค้นพบความรู้โดยนักเรียน	C กระบวนการสร้างความรู้โดยนักเรียนจากความรู้เดิม
ความคิดเห็น :			

Gheith (2017) ได้ทำการศึกษาแนวคิดของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ ด้วยการใช้แบบสอบถามที่ 2 ตอนต้นนี้ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป และตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับแนวคิดของนักศึกษาคณะฯ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามย่อย 6 ข้อ ข้อคำถามย่อยข้อที่ 1 และ 2 เป็นข้อคำถามปลายเปิด ข้อที่ 3 เป็นข้อคำถามให้เลือกตอบ ข้อที่ 4 เป็นข้อคำถามให้จัดเรียงประเด็นที่กำหนดให้จำนวน 11 ประเด็น ข้อที่ 5 และ 6 เป็นมาตราวัดประเมินค่า 5 ระดับ จำนวน 21 และ 40 ข้อตามลำดับ โดยข้อคำถามในแบบสอบถามนี้สร้างขึ้นจากแนวคิดของครูเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแนวคิดแบบดั้งเดิม กลุ่มแนวคิดที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกลุ่มแนวคิดที่เป็นกลาง หลังจากตัวอย่างการศึกษาตอบแบบสอบถามแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแนวคิดในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีตัวอย่างแบบสอบถาม แสดงดังต่อไปนี้



ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถามแนวคิดของนักศึกษาครูเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์  
และการสอนวิทยาศาสตร์ของ Gheith (2017)

**ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

สาขาวิชาเอก ..... ชั้นปี .....

วิชาการสอนวิทยาศาสตร์ที่เคยเข้าร่วม .....

**ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับแนวคิดของนักศึกษาครู**

**1. ปัญหาใดที่คาดว่าจะเจอเมื่อปฏิบัติการสอนในอนาคต**

.....

**2. สิ่งที่จะทำเมื่อนักเรียนประสบปัญหาเกี่ยวกับความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์**

.....

**3. ประสิทธิภาพในการสอนวิทยาศาสตร์ของคุณ (ทำเครื่องหมายที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง)**

ระดับความสามารถ	ความคิดเห็น
ดีมาก	
ดี	
พอใช้	
ควรปรับปรุง	

**4. วิธีการสอนที่นักศึกษาครูเลือกใช้เมื่อปฏิบัติการสอน (เรียงอันดับตามความคิดเห็น)**

ข้อที่	ประเด็น	อันดับ
1	การทดลอง	
2	การเรียนรู้แบบร่วมมือ	
3	การเล่น	
4	การเล่าเรื่องเชิงวิทยาศาสตร์	

**5. บทบาทหน้าที่ของครูในการสอนวิทยาศาสตร์ (ให้เลือกระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง โดยระดับที่ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยมากที่สุด และระดับที่ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด)**

ข้อที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	จัดเตรียมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน					
2	ชี้แนะนักเรียนให้ประสบความสำเร็จในเป้าหมายที่ตั้งไว้					

ข้อที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
3	ดูแลและจัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยให้กับนักเรียน					
4	จัดการชั้นเรียนด้วยการตั้งกฎและข้อตกลงที่มั่นคง					
5	ปรับแต่งความคิดของนักเรียน					

6. ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (ให้เลือกระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง โดยระดับที่ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยมากที่สุด และระดับที่ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด)

ข้อที่	ข้อความ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	วิทยาศาสตร์มีความชัดเจนในตัวเอง โดยไม่ต้องใส่ความคิดเห็นส่วนตัว หรือมุมมอง เพื่อให้เป็นความเป็นจริงมากขึ้น					
2	วิทยาศาสตร์สนใจข้อเท็จจริง และใช้ข้อเท็จจริงสร้างทฤษฎี					
3	ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์เป็นจริงและเปลี่ยนแปลงไม่ได้					
4	นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ตั้งไว้ในการค้นหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความแน่ใจในคำตอบที่ถูกต้อง					
5	วิทยาศาสตร์ต้องการวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนพื้นฐานของการทดลอง					

จากการศึกษาแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ด้วยการใช้แบบสอบถามในงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า งานวิจัยที่ใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวม มักเป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาตัวอย่างการศึกษาจำนวนมาก และมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลในประเด็นที่ครอบคลุมมากกว่าในเชิงลึก ซึ่งเป็นข้อจำกัดของแบบสอบถามที่ทำให้ผู้วิจัยไม่ทราบถึงเหตุผล จึงควรใช้แบบสอบถามร่วมกับเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อการได้มาซึ่งข้อมูลที่ครอบคลุม ครบถ้วน และตรงประเด็น

ในการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมถึงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระยะเวลาที่ 1 ของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามเพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์จากหลายมหาวิทยาลัย และประหยัดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อศึกษาว่ากลุ่มที่ศึกษามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร และประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษาอย่างไร

#### 4) การวาดภาพและการเขียนอธิบายภาพ (Drawings and texts)

นอกเหนือจากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ การสังเกตการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือการใช้แบบสอบถามแล้ว การให้ตัวอย่างการศึกษาวาดภาพ พร้อมกับเขียนอธิบายภาพที่ตนเองวาดขึ้น ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากภาพเป็นตัวแทนประสบการณ์ส่วนบุคคลที่สามารถแสดงออกถึงความเชื่อและความรู้ของผู้ที่วาด โดยเป็นการถ่ายทอดหรือ แสดงออกทางความรู้สึกด้วยวิธีการที่ง่าย เมื่อเทียบกับการเขียนและการพูด (Elmas, Demirdogen, & Geban, 2011; Weber & Mitchell, 1996) เช่น งานวิจัยของ Subramaniam (2014) ที่ได้ทำการศึกษาแนวคิดของครูชีววิทยาเกี่ยวกับการสอนชีววิทยา โดยให้ตัวอย่างการศึกษาวาดภาพตนเองขณะที่ทำหน้าที่เป็นครูชีววิทยาในห้องเรียน พร้อมทั้งเขียนประโยคเล่าเรื่องเกี่ยวกับภาพที่ตนเองวาดจำนวน 5-10 ประโยค และงานวิจัยของ Tatar (2015) ที่ได้ให้ตัวอย่างการศึกษาวาดภาพตนเองในขณะที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน พร้อมทั้งเขียนอธิบายภาพของตนเองในประเด็นที่กำหนดให้ว่า “ครูวิทยาศาสตร์ในภาพกำลังทำอะไร” และ “นักเรียนในภาพกำลังทำอะไร” และนำมาตรวจด้วยแบบตรวจสอบรายการ Draw-A-Science-Teacher-Test-Checklist (DASTT-C) ของ Thomas, Pedersen and Finson (2001) เพื่อระบุคะแนน และตีความถึงความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ของตัวอย่างการศึกษาที่เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์

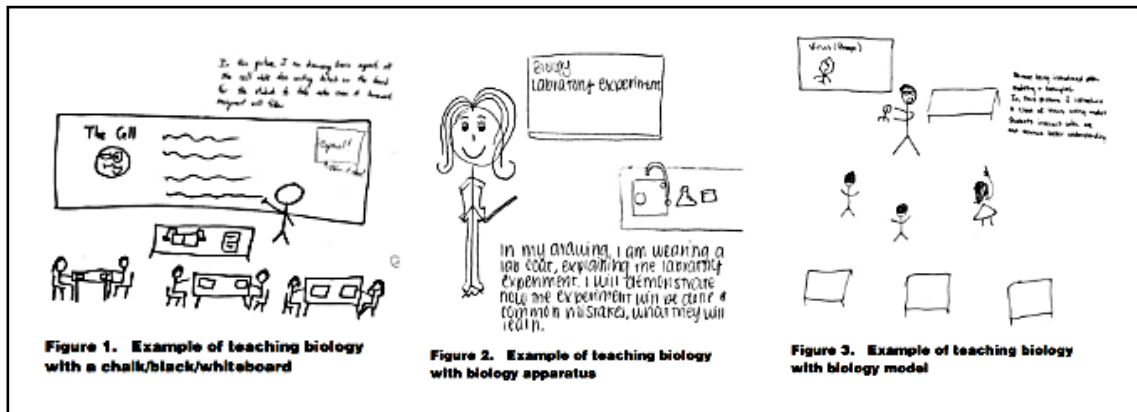


Figure 1. Example of teaching biology with a chalk/black/whiteboard

Figure 2. Example of teaching biology with biology apparatus

Figure 3. Example of teaching biology with biology model

แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างภาพวาดและการเขียนอธิบายในงานวิจัยของ Subramaniam (2014)

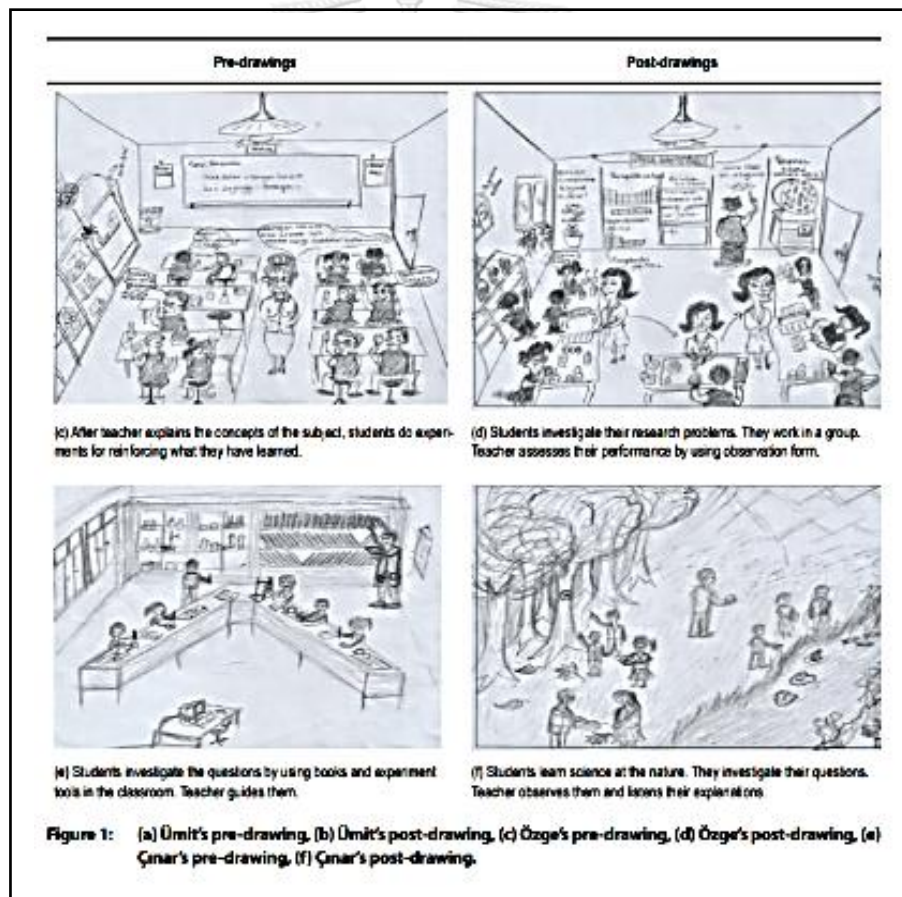


Figure 1: (a) Ümit's pre-drawing, (b) Ümit's post-drawing, (c) Özge's pre-drawing, (d) Özge's post-drawing, (e) Çınar's pre-drawing, (f) Çınar's post-drawing.

แผนภาพที่ 5 ตัวอย่างภาพวาดและการเขียนอธิบายในงานวิจัยของ Tatar (2015)

จากการศึกษาแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ด้วยการวาดภาพและเขียนอธิบายประกอบในงานวิจัยต่างๆ พบว่า มีงานวิจัยจำนวนน้อยที่ใช้วิธีการดังกล่าวในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องด้วยข้อจำกัดของภาพวาดที่อาจจะไม่สามารถสะท้อนถึงความเชื่อภายในที่แท้จริงของครูวิทยาศาสตร์แต่ละคน แต่อาจจะเป็นความคุ้นเคย เป็นภาพจำ หรือความทรงจำที่ถูกสร้างสรรค์ขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ของตัวอย่างการศึกษาที่มีความต้องการให้ภาพสวยงามก็เป็นได้ ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นได้ หากตัวอย่างการศึกษาขาดความสามารถทางศิลปะและไม่สามารถเขียนคำอธิบายประกอบภาพที่ชัดเจนภายในจำนวนประโยคที่กำหนดให้ได้ ประกอบกับไม่สามารถศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนผ่านการแสดงพฤติกรรมและการปฏิบัติการได้

### 5) การศึกษาหลักฐานการปฏิบัติการสอนของครู

นอกเหนือจากการสังเกตและการสัมภาษณ์แล้ว การเก็บรวบรวมเอกสารและร่องรอยต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยฝีมือของผู้ให้ข้อมูล ไม่ว่าจะเกิดขึ้นจากความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจของผู้ให้ข้อมูลก็ตาม (ลือชา ลดาชาติ, 2558) ก็เป็นเทคนิคหนึ่งที่ยอมรับใช้กันในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ นอกเหนือไปจากข้อมูลที่ต้องเก็บในสนามโดยตรง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ เอกสาร สถิติ ตัวเลข และข้อมูลเอกสารต่างๆ ที่มีอยู่ตามปกติในสังคม (สุภางค์ จันทวานิช, 2559) ซึ่งจากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกหลังสอน หรืออนุทินของครูก็เป็นแนวทางหนึ่งในการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ได้เช่นเดียวกัน (Nuangchalem & Veena, 2010; ศิขริน ดอนขำไพร, 2551)

จากการศึกษาแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ด้วยการศึกษาจากหลักฐานการปฏิบัติการสอนของครูในงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์จากความตั้งใจเจตนาของตัวอย่างการศึกษาที่สะท้อนผ่านการวางแผน และการออกแบบการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ แต่แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้มีข้อจำกัด เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้อาจจะไม่ได้แสดงถึงความเชื่อที่แท้จริงของครูวิทยาศาสตร์ แต่อาจจะเกิดขึ้นจากการคัดลอกจากตำรา หนังสือหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ หรือ เป็นการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามนโยบาย ความต้องการ และบริบทของโรงเรียนก็เป็นได้ อีกทั้งยังไม่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนผ่านการแสดงพฤติกรรมและการปฏิบัติการสอน

จากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า แนวทางในการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถกระทำได้ด้วยหลากหลายวิธี ได้แก่ การสัมภาษณ์ การสังเกตการสอน การใช้แบบสอบถาม การให้ตัวอย่าง การศึกษาวาดภาพและเขียนอธิบายประกอบภาพ และการศึกษาหลักฐานการสอน แต่ด้วยข้อจำกัดของแต่ละแนวทาง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกตการสอน และการศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากผู้วิจัยต้องการวัดและประเมินความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ผ่านความตั้งใจ คำพูด และพฤติกรรมของพวกเขา ดังที่ Pajares (1992) ระบุไว้ว่าถึงแม้ความเชื่อของครูจะไม่สามารถวัดได้โดยตรงผ่านอวัยวะสัมผัสใดๆ แต่สามารถทำความเข้าใจได้จากการแปลความหมาย ความตั้งใจ คำพูด และพฤติกรรมที่แสดงออกมา ผู้วิจัยจึงต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลากหลาย เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องและครอบคลุมทั้งในภาพรวมและเชิงลึก

ในการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สะท้อนผ่านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปในระยษที่ 2 ของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือเป็นแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ร่วมกับการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มที่ศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกว่ากลุ่มที่ศึกษามีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองหรือไม่ อย่างไร

## 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์

### 1) งานวิจัยในประเทศ

Nuangchalerm and Prachagool (2010) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Influences of teacher preparation program on preservice science teachers' beliefs เพื่อศึกษาอิทธิพลของหลักสูตรการผลิตครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับหลักสูตรการผลิตครู บริบทของโรงเรียน นวัตกรรม การเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ การทำวิจัยทางการศึกษาและการพัฒนาทางวิชาชีพของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์จำนวน 67 คน ที่ศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู 5 ปี ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การเขียนอนุทิน แบบสอบถาม และการสนทนากลุ่ม ผลการศึกษา พบว่า 1) นักศึกษาคูรมีความเชื่อว่าการนิเทศสามารถช่วยให้พวกเขาให้สามารถจัดการห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 2) บริบทของโรงเรียนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่เกี่ยวข้องกับมุมมองทางการศึกษา ทศนคติต่อการพัฒนาทางวิชาชีพ และมุมมองเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เนื่องจากบริบทในโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องปัญหา

ทางสังคม พฤติกรรมของนักเรียน ความพร้อมของอุปกรณ์และสื่อการสอน สถานที่และภาระงาน รวมถึงบรรยากาศของโรงเรียน มีความแตกต่างจากการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย จึงทำให้ความเชื่อของตัวอย่างการศึกษาเกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพสังคมในโรงเรียน 3) นักศึกษาครุมีความเชื่อว่าการพัฒนาทางวิชาชีพมีส่วนสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาให้ทันสมัย และ 4) นักศึกษาครุส่วนใหญ่มีความเชื่อว่าการทำการวิจัยทางการศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับการสอนในชั้นเรียน และไม่มีความต้องการในการทำการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์ไทย พบว่า ประสพการณ์ที่ได้นิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ได้รับขณะศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู 5 ปี ซึ่งประกอบด้วย การได้รับความรู้อย่างเป็นทางการ การนิเทศการเรียนการสอน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียน การทำวิจัยทางการศึกษา ส่งผลต่อความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักสูตรการผลิตครู บริบทของโรงเรียน นวัตกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ การทำวิจัยทางการศึกษา หรือ การพัฒนาทางวิชาชีพ แต่ยังไม่พบบางงานวิจัยใดที่ทำการศึกษาว่าประสพการณ์ในหลักสูตรการผลิตครู 5 ปี ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์อย่างไร และยังไม่ม้งานวิจัยใดที่ทำการศึกษาว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร

## 2) งานวิจัยต่างประเทศ

Haney et al. (1996) ได้ทำการศึกษาความเชื่อและความตั้งใจของครุวิทยาศาสตร์จำนวน 13 คน เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้หลักสูตรปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง และแบบสอบถาม ผลการศึกษา พบว่า ครุวิทยาศาสตร์เพศหญิงมีแนวโน้มที่จะประยุกต์ใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ได้รับการปฏิรูปมากกว่าเพศชาย เนื่องจากมีความเชื่อเชิงบวกต่อการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษามากกว่าเพศชาย ครุวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษามีความเชื่อที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัด การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษามากกว่าครูที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบว่า ความคุ้นเคยของครูเป็นสิ่งกีดขวางต่อความตั้งใจของครูในการนำไปหลักสูตรไปใช้ เนื่องจากตัวอย่างการศึกษามีความเชื่อว่สิ่งกีดขวาง อย่างเช่น ความขาดแคลนโอกาสในการพัฒนาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ ความพร้อมของแหล่งเรียนรู้ การสนับสนุนของผู้บริหาร ส่งผลต่อความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักสูตรปฏิรูป

Roehrig and Kruse (2005) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของความเชื่อเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ต่อการปฏิบัติการสอนของครู โดยตัวอย่างในการศึกษา คือ ครูที่สอนวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 12 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และการสังเกตการจัดการเรียนการสอนจำนวน 4-7 ครั้งต่อคน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแบ่งกลุ่มความเชื่อและการปฏิบัติการสอนของตัวอย่างการศึกษาออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มดั้งเดิม กลุ่มกำลังได้รับการแนะนำ กลุ่มกำลังเปลี่ยนผ่าน กลุ่มกำลังตอบสนอง และกลุ่มที่มีการปฏิรูป ผลการศึกษา พบว่า ครูที่สอนวิชาเคมีมีแนวโน้มของความเชื่ออยู่ในกลุ่มที่มีการปฏิรูปมากขึ้น เมื่อได้รับการแนะนำเกี่ยวกับหลักสูตรใหม่ เนื่องจากการขาดแคลนความรู้เป็นส่วนสำคัญที่กีดขวางการนำหลักสูตรไปใช้ นอกจากนี้ยังพบว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ส่งผลต่อการปฏิบัติการสอนของครู

Ueda and Isozaki (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Research into development of beliefs about the goals and purposes of science teaching: Analysis of life stories of five experienced science teachers โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาที่มาของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างการศึกษาคือ ครูวิทยาศาสตร์ในประเทศญี่ปุ่นที่มีประสบการณ์ในการสอนแตกต่างกันจำนวน 5 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จำนวน 3 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) ประสบการณ์ที่ได้รับขณะเป็นนักเรียน 2) ประสบการณ์ที่ได้รับขณะเป็นครูวิทยาศาสตร์ทั้งประสบการณ์ภายใน เช่น ลักษณะของนักเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และการพบปะพูดคุยกับครูที่มีประสบการณ์ และประสบการณ์นอกโรงเรียน เช่น ประสบการณ์การทำวิจัย และปัจจัยที่ 3 ได้แก่ ประสบการณ์ที่เขาได้รับขณะศึกษาในสถาบันผลิตครู ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ประสบการณ์ที่ได้รับจากวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน ประสบการณ์ที่ได้รับขณะเป็นครูวิทยาศาสตร์ และประสบการณ์ที่ได้รับจากหลักสูตรการผลิตครูส่งผลต่อการสะสมและปรับเปลี่ยนความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น โดยประสบการณ์ในหลักสูตรการผลิตครูเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์มากที่สุด



## 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### 1) งานวิจัยในประเทศ

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนฟิสิกส์กับการปฏิบัติการสอนของนักศึกษาครุวิชาเอกฟิสิกส์ชั้นปีที่ 4 ในระหว่างฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยมีตัวอย่างการศึกษาเป็นนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ วิชาเอกฟิสิกส์ จำนวน 4 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง การสังเกตการสอน การสัมภาษณ์หลังการสอน การสัมภาษณ์อาจารย์พี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศก์ และการเก็บรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัย พบว่า 1) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างสามารถจัดจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เน้นการบรรยาย และกลุ่มที่เน้นการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งแนวคิดทั้ง 2 กลุ่มนี้มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติการสอนในระหว่างฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู 2) คำแนะนำจากอาจารย์พี่เลี้ยงและลักษณะของนักเรียนที่สอน ส่งผลต่อการปฏิบัติการสอน ดังนั้นในช่วงท้ายของการวิจัยจึงพบว่า แนวคิดและการอุปมาเกี่ยวกับการเรียนการสอนฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยให้ความสำคัญกับบทบาทและการเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น

ศิขริน ดอนขำไพร (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยมีตัวอย่างการศึกษาเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนรัฐบาลสังกัดพื้นที่การศึกษานนทบุรี จำนวน 8 คน เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตการจัดการเรียนการสอน และการศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการศึกษา พบว่า ครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คนมีความเชื่อกับการปฏิบัติการสอนสอดคล้องกันในประเด็นการเตรียมการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 คน มีความเชื่อในการจัดการเรียนรู้แบบอธิบาย แบบให้นักเรียนอภิปราย ตอบคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอนของครูด้วย นอกจากนี้ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 7 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการซักถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในชั้นการนำเข้าสู่บทเรียน และครูวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ในชั้นการสรุปความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอนของครูด้วย

จากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่ศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ไทย พบว่า งานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาในเรื่องดังกล่าวมักมุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอน หรือความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนเพียงเท่านั้น ซึ่งได้ข้อค้นพบจากการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า แนวคิด หรือความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้มีความสัมพันธ์โดยตรง หรืออาจกล่าวได้ว่า ความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ส่งผลการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ของครูในชั้นเรียน และยังไม่มีงานวิจัยใดที่ทำการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ รวมถึงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

## 2) งานวิจัยต่างประเทศ

Aguirre et al. (1990) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Student-teachers' conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education มีตัวอย่างการศึกษาเป็นนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์จำนวน 74 คนที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีจากสาขาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ (ชีววิทยา ฟิสิกส์ เคมี และดาราศาสตร์) หรือ สาขาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (วิศวกรรม) และกำลังศึกษาในหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ในมหาวิทยาลัยบริติชโคลอมเบีย ประเทศแคนาดา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิด 11 ข้อ ที่มีใจความเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาครูส่วนใหญ่มีแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่มแนวคิดที่เชื่อในหลักฐานเชิงประจักษ์ อย่างเช่นการทดลอง มีแนวคิดเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ว่าครูเป็นผู้ชี้แนะการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน และมีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าเป็นการรับความรู้โดยตรงจากครู

Tobin and McRobbie (1996) ได้ทำการศึกษาการใช้งานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และปัจจัยที่ขัดขวางการปฏิรูปห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยมีตัวอย่างการศึกษา คือ ครูวิชาเคมี และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่สร้างขึ้นเอง การสังเกตการจัดการเรียนการสอน และการสัมภาษณ์ พบว่า ตัวอย่างการศึกษามีความเชื่อว่าครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ นักเรียนเป็นผู้รับความรู้ เนื้อหาในรายวิชามีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยนักเรียน และบทบาทหน้าที่ของครูคือการระบุเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนเรียน และออกแบบภาระงานที่เหมาะสมกับนักเรียน นอกจากนี้ตัวอย่างการศึกษายังมีความเชื่อว่าการปฏิบัติตามหลักสูตรคือการเน้นการทดสอบ ซึ่งความเชื่อเหล่านี้เป็นสิ่งที่ขัดขวางที่สำคัญของการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาและควรได้รับการจัดการเพื่อให้เกิดการปฏิรูปห้องเรียนวิทยาศาสตร์

Levitt (2002) ได้ทำการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อดังกล่าวกับการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีตัวอย่างในการศึกษา คือ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 16 คน จากเขตพื้นที่การศึกษา 2 แห่งที่เข้าร่วมในโครงการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิรูปหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และการสังเกตการจัดการเรียนการสอน โดยทำการสังเกตเพียงแค่ 1 ครั้งต่อตัวอย่างการศึกษาเท่านั้น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแบ่งกลุ่มความเชื่อของครูและการปฏิบัติการสอนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ แบบดั้งเดิม แบบเปลี่ยนผ่าน และแบบเปลี่ยนรูปแบบ ผลการศึกษาพบว่า ครูวิทยาศาสตร์เชื่อว่าการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเน้นรูปแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และมีแนวโน้มความเชื่อที่จะสอดคล้องกับการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา

Haney and McArthur (2002) ได้ทำการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยตัวอย่างในการศึกษา คือ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 4 คน ที่ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนและการสังเกตการจัดการเรียนการสอนในบทเรียนที่ตัวอย่างการศึกษาเป็นผู้เลือกเอง เนื่องด้วยนักวิจัยได้เข้าสังเกตในบทเรียนที่ตัวอย่างการศึกษาเป็นผู้เลือก จึงทำให้ยังไม่เห็นถึงความสอดคล้อง หรือความไม่สอดคล้องระหว่างความเชื่อของครูและการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนมากเท่าที่ควร

Lumpe et al. (2012) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Beliefs about teaching science: The relationship between elementary teachers' participation in professional development and student achievement เพื่อศึกษาอิทธิพลของการพัฒนาทางวิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ตัวอย่างการศึกษา คือ ครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาจำนวน 450 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 580 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1369 คน เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความเชื่อของครูโดยใช้แบบสอบถาม 2 ชนิด คือ แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ และความเชื่อเกี่ยวกับบริบทในการสอนวิทยาศาสตร์ และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบความชำนาญในวิชาวิทยาศาสตร์ของรัฐโอไฮโอ ผลการศึกษา พบว่า 1) หลังได้รับการพัฒนาทางวิชาชีพครูแล้ว ตัวอย่างการศึกษามีความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเองมากขึ้น และมีความเชื่อเกี่ยวกับบริบทในการสอนวิทยาศาสตร์น้อยลง 2) ระยะเวลาในการสอนวิทยาศาสตร์และเพศมีผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเอง ส่วนความเชื่อเกี่ยวกับบริบทในการสอนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากระยะเวลาในการสอนวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว และ 3) ความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเอง และชั่วโมงที่ได้รับการพัฒนาทางวิชาชีพของครูมีผลเชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้รับผลเชิงบวกจากความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเอง ความเชื่อเกี่ยวกับบริบทในการสอนวิทยาศาสตร์ และจำนวนชั่วโมงที่เข้ารับการพัฒนาทางวิชาชีพของครู

Antoniadou and Skoumios (2012) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Primary teachers' conceptions of science teaching and learning เพื่อศึกษาแนวคิดของครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 173 คน ในประเทศกรีซ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก ประกอบด้วยข้อความ 7 ประเด็น ได้แก่ ความหมายของการเรียนรู้ ความหมายของการสอน จุดประสงค์ของการสอน กลยุทธ์ในการสอน แนวทางการสอนหลัก การจัดการห้องเรียน และกลยุทธ์ในการจัดการความเข้าใจที่ผิดพลาดของนักเรียน หลังจากนั้นนำคำตอบมาจัดกลุ่มแนวคิดออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เน้นการถ่ายทอด (Transmission approach) กลุ่มที่เน้นการค้นพบ (Discovery approach) และกลุ่มที่เน้นสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist approach) ผลการศึกษา พบว่า ตัวอย่างการศึกษาส่วนใหญ่มีแนวคิดอยู่ในกลุ่มที่เน้นการค้นพบ (Discovery approach) ในประเด็นความหมายของการเรียนรู้ จุดประสงค์ของการสอน และการจัดการห้องเรียน ส่วนในประเด็น

ความหมายของการสอน กลยุทธ์ในการสอน กลยุทธ์ในการจัดการกับความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน รวมถึงแนวทางในการสอนหลักอยู่ในกลุ่มที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist approach)

Subramaniam (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Student teachers' conceptions of teaching biology โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดของนักศึกษาครูเกี่ยวกับการสอนชีววิทยา และอิทธิพลของแนวคิดเกี่ยวกับการสอนชีววิทยาที่มีต่อการเรียนรู้ชีววิทยาของนักเรียน โดยมีตัวอย่างการศึกษาเป็นนักศึกษาครูเอกการสอนชีววิทยาจำนวน 26 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรการผลิตครูในมหาวิทยาลัยทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกา มีอายุอยู่ระหว่าง 20-25 ปี ซึ่งจบการศึกษาในระดับปริญญาตรีสาขาชีววิทยาหรือชีวเคมีเรียบร้อยแล้ว เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การวาดภาพ การเล่าเรื่อง และการสัมภาษณ์ ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาครูเอกการสอนชีววิทยามีแนวคิดทั่วไปว่าการบรรยาย การใช้ตัวอย่างและแบบจำลอง รวมทั้งกระบวนการโต้ตอบระหว่างครูและนักเรียน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โมโนทัศน์ทางชีววิทยาได้ดีกว่าการตรวจสอบความรู้เดิม หรือกิจกรรมเน้นทักษะทางปัญญา

Luft and Zhang (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The pedagogical content knowledge and beliefs of newly hired secondary science teachers: the first three years เพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ใหม่ ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 76 คนที่กำลังเริ่มต้นเป็นครูใหม่ในปีแรกของช่วงระยะเวลาของการเป็นครูใหม่จำนวน 3 ปี เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์และการสังเกตการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผลการศึกษา พบว่า บริบทของโรงเรียนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูใหม่มากกว่าการเข้าร่วมหลักสูตรการอบรมครูขณะเป็นครูใหม่

Tatar (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Pre-service teachers' beliefs about the image of a science teacher and science teaching โดยมีตัวอย่างการศึกษาเป็นนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์จำนวน 41 คนในมหาวิทยาลัยสเตท (State University) ในประเทศตุรกี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลการสอนการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสืบสอบ ที่มีต่อความเชื่อของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการให้ตัวอย่างการศึกษาวาดรูปภาพของตนเองขณะทำหน้าที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน (Draw-A-Science-Teacher-Test-Checklist, DASTT-C) หลังจากนั้นนำมาตรวจให้คะแนนเพื่อเรียงลำดับคะแนนและจัดกลุ่มความเชื่อของอย่างการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเน้นครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) กลุ่มระยะ

ปรับเปลี่ยน (Conceptual) และกลุ่มเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) และการใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างกับตัวอย่างการศึกษาจำนวน 3 คนที่สุ่มมาจากแต่ละกลุ่มความเชื่อเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม ผลการศึกษา พบว่า หลังจากจบบทเรียนของรายวิชาการสืบสอบทางวิทยาศาสตร์ นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 คนมีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อไปเป็นเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงสามารถสรุปได้ว่า การสอนการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการสืบสอบมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความเชื่อเกี่ยวกับครุวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์ของนิสิตครุวิทยาศาสตร์

Wong (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Development of teacher beliefs through online instruction: A one-year study of middle school science and mathematics teachers' beliefs about teaching and learning เพื่อศึกษาผลของการใช้หลักสูตรออนไลน์ในการพัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของครุวิทยาศาสตร์และครุคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 21 คน ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีความแตกต่างกันในด้านประสบการณ์สอน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ซึ่งทำการสัมภาษณ์จำนวน 2 ครั้ง คือก่อนและหลังได้รับการอบรมออนไลน์ ผลการศึกษาพบว่า 1) ความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์และครุคณิตศาสตร์หลังได้รับการอบรมด้วยหลักสูตรออนไลน์มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในกลุ่มที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น 2) ความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงไปในกลุ่มที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าครุคณิตศาสตร์ 3) ครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 0-5 ปี จะมีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงความเชื่อไปในกลุ่มที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่ากับครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมากกว่า หรือตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป

Alabdulkareem (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The impact of science teachers' beliefs on teaching science: The case of Saudi science teachers เพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครุวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เป็นเพศชายจำนวน 247 คน ในประเทศซาอุดีอาระเบีย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแบบเลือกตอบ และใช้แบบสัมภาษณ์กับครูตัวอย่างการศึกษาจำนวน 10% เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติม หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์และจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่เชื่อในการถ่ายทอด (Transmission) 2) กลุ่มที่เน้นการค้นพบ (Discovery) และ 3) กลุ่มที่เชื่อในทฤษฎีสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) ผลการศึกษาพบว่า ครูส่วนใหญ่ความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ การสอน วัตถุประสงค์

ของการสอนวิธีการสอน และการจัดการความเข้าใจคลาดเคลื่อนของนักเรียนอยู่ในกลุ่มที่เน้นการค้นพบ (Discovery) คือ การเรียนรู้เป็นการค้นพบความรู้ใหม่ การสอนเป็นกระบวนการค้นพบความรู้ วัตถุประสงค์ของการสอนคือต้องการให้นักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่ตนเองค้นพบจากการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และความผิดพลาดของนักเรียนแสดงถึงการขาดแคลนความรู้ของพวกเขา

Yakar and Turgut (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Effectiveness of lesson study approach on preservice science teachers' beliefs เพื่อศึกษาผลของการพัฒนาบทเรียนร่วมกัน (Lesson study approach) และการทดลองสอนในชั้นเรียน (Microteaching) ที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 58 คน ในมหาวิทยาลัยสเตท ที่ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายเปิดจำนวน 7 ข้อ ที่ดัดแปลงจาก Luft and Roehrig (2014) และนำข้อมูลที่ได้มาจัดกลุ่มตามระดับความเชื่อของครู 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มดั้งเดิม (Traditional responses) กลุ่มเน้นการชี้แนะ (Instructive responses) กลุ่มระยะปรับเปลี่ยน (Transitional responses) กลุ่มเน้นการโต้ตอบ (Responsive responses) และกลุ่มปฏิรูป (Reform-based responses) ผลการศึกษา พบว่า ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ หลังจากรับการบูรณาการระหว่างการพัฒนาบทเรียนร่วมกันและการทดลองสอนในชั้นเรียนมีการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกไปในทิศทางที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น เนื่องจากตัวอย่างการศึกษาได้มีโอกาสอภิปรายเกี่ยวกับจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนทั้งของตนเองและผู้อื่นได้ร่วมกันวางแผนการสอน และเห็นรูปแบบการสอนที่แตกต่างกันในเนื้อหาเดียวกัน

Gheith and Aljaberi (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง The conceptions of pre-service kindergarten and elementary school teaching on teaching science and the nature of science เพื่อศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่สอนในระดับชั้นปฐมวัยและประถมศึกษา จำนวน 93 คนที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยเพทรา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ที่ประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิดและปลายปิด หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดกลุ่ม โดยจัดจำแนกแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของครูและการสอนวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มความเชื่อแบบดั้งเดิม กลุ่มความเชื่อที่เน้นสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกลุ่มความเชื่อเป็นกลาง ส่วนแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ จะจัดจำแนกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มความเชื่อแบบดั้งเดิม และกลุ่มความเชื่อที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผลการศึกษา พบว่า ตัวอย่างการศึกษามีแนวคิดเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของครูวิทยาศาสตร์ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์อยู่ในกลุ่ม

แนวคิดแบบดั้งเดิม และกลุ่มแนวคิดที่เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าแนวคิดของนักศึกษาคูวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างทั้งในด้านวิชาเอก (ปฐมวัย และ ประถมศึกษา) และชั้นปีนั้นไม่มีความแตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่ศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งศึกษาและอธิบายความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเชิงลึก ประกอบกับมีการจัดกลุ่มความเชื่อ ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่มีผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่า ครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อในการเรียนการสอนที่ครูเป็นศูนย์กลางของห้องเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากหลักสูตรการผลิตครูและการพัฒนาทางวิชาชีพ มีส่วนสำคัญทำให้ครูวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความเชื่อไปในกลุ่มที่เน้นการเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของห้องเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้ข้อพบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนในช่วงระยะเวลา 0-5 ปี มีแนวโน้มที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงความเชื่อดังกล่าวได้ง่ายกว่าครูที่มีประสบการณ์ในการสอนตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป ซึ่งยังไม่พบบางงานวิจัยที่ทำการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนอยู่ในช่วงระยะเวลา 0-5 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มที่ยังสามารถเปลี่ยนแปลงความเชื่อได้หากได้รับการสนับสนุนเพื่อให้เกิดการพัฒนาทางวิชาชีพ ผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์การสอนอยู่ในช่วงดังกล่าว หรือ มีประสบการณ์ในการสอนเพียงแค่ว่าในช่วงฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนเท่านั้น

## 2. การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นแนวทางที่ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเป็นทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนสร้างขึ้นเอง การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นจากการต่อสู้กับความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่ที่แตกต่างออกไป (Tobin, 1993) ดังนั้นผู้สอนจึงไม่สามารถเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนได้โดยการจัดสภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งกับโครงสร้างทางปัญญาเดิมของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของตนเองและเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นด้วยตนเอง นอกจากนี้ทฤษฎีนี้ยังเชื่อว่าผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว เนื่องจากขณะที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ อย่างเช่น เพื่อน ผู้สอน และสภาพแวดล้อม ผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้ หรือ สร้างความหมาย เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับ

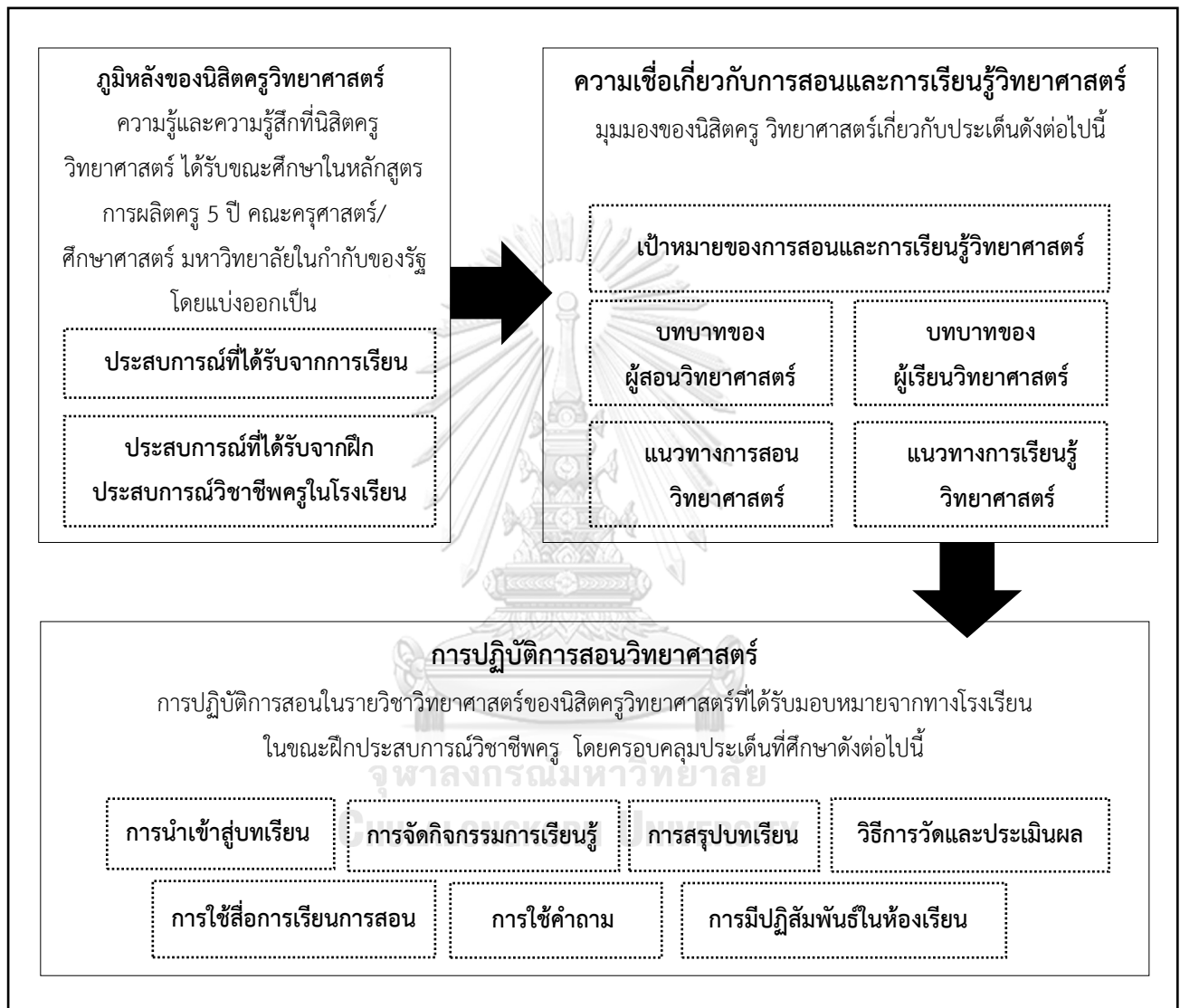


ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ตนเองมีอยู่ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2558) ดังนั้นเนื่องจากผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ จึงทำให้ความรู้ไม่สามารถส่งผ่านจากผู้สอนไปยังผู้เรียน หรือจากหนังสือเรียนไปยังผู้เรียนโดยตรงได้ แต่ผู้เรียนต้องเป็นผู้สร้างคำอธิบาย หรือสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งสอดคล้องกับจุดเน้นของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้ระบุไว้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองในแต่ละขั้นตอนให้มากที่สุด ผู้เรียนควรได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง หรืออาจจะกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดทั้งในด้านของเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกันกับ National Research Council (1996) ระบุไว้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเช่นเดียวกันกับนักวิทยาศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ วางแผน เก็บรวบรวม วิเคราะห์ สรุปผล และนำเสนอด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังคำกล่าวที่ว่า “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือบางสิ่งบางอย่างที่กระทำโดยผู้เรียน ไม่ใช่บางสิ่งบางอย่างที่ถูกกระทำแล้วส่งต่อให้กับผู้เรียน”

จากแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองข้างต้น การปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนชั้น เพื่อฝึกฝนการตัดสินใจภายใต้ข้อมูลและหลักฐานที่ตนเองมีอยู่ และที่สำคัญ ครูผู้สอนควรตรวจสอบความรู้อื่นๆ ของนักเรียนก่อนในเบื้องต้น เพื่อที่จะสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา ที่นำมาซึ่งการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้น อีกทั้งครูผู้สอนยังควรใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อนสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทั้งในด้านของเนื้อหาความรู้ กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จึงควรสอดคล้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติมากกว่าการสอบเพียงอย่างเดียว

### 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีกรอบแนวคิดการวิจัยดังต่อไปนี้



แผนภาพที่ 6 กรอบแนวคิดการวิจัย

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เป็นงานวิจัยเชิงผสมผสาน (Mixed Method Research) ระหว่างวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาพร้อมกันหาคำตอบของงานวิจัย เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีรายละเอียดของกลุ่มที่ศึกษา และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละระยะที่แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงออกแบบงานวิจัยเป็น 2 ระยะ เพื่อให้เหมาะสมในงานวิจัยและสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละระยะการวิจัยได้ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงขอเสนอวิธีการวิจัยในแต่ละระยะดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1

งานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) ในระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

#### กลุ่มที่ศึกษา

ผู้วิจัยเลือกนิสิตครูวิทยาศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากสถาบันผลิตครูที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานหลักสูตรและมาตรฐานการผลิตปริญญาทางการศึกษา (หลักสูตร 5 ปี) จากคุรุสภา และเป็นสถาบันผลิตครูของประเทศไทยที่เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่ได้รับการจัดอันดับให้เป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก ด้านคุณภาพบัณฑิต ประจำปี 2019 (QS Graduate Employability Rankings 2019) จำนวน 3 แห่งที่ยินดีให้ความร่วมมือและสนับสนุนในการวิจัย ได้กลุ่มที่ศึกษาจำนวน 74 คน ประกอบด้วยนิสิตจากมหาวิทยาลัย A จำนวน 23 คน มหาวิทยาลัย B จำนวน 20 คน และมหาวิทยาลัย C จำนวน 31 คน

มหาวิทยาลัยแต่ละแห่งมีจำนวนนิสิตในหลักสูตรดังกล่าว ไม่แตกต่างกันมากนัก รายวิชาที่นิสิตเรียนในหลักสูตรนั้นยึดตามมาตรฐานหลักสูตร และมาตรฐานการผลิตปริญญาทางการศึกษาจากคุรุสภา แต่จะแตกต่างกันเล็กน้อยตามสถาบันการศึกษา โดยนิสิตที่เป็นกลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการเรียนรายวิชาชีพครู วิชาเฉพาะ วิชาการสอน และผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมาแล้ว 1 ภาคเรียน และกำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561

## ประเด็นที่ศึกษา

1) ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุมใน 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

## เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะนี้ คือ แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่ศึกษาจำนวนมากได้สะดวกรวดเร็ว แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งสร้างขึ้นจากการดัดแปลงกรอบแนวคิดของ Teaching and Learning International Survey ของ OECD (2009) และแบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของ Antoniadou & Skoumois (2012) เนื่องจากมีการจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ออกเป็น 2 หลัก คือ กลุ่มความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และกลุ่มความเชื่อที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม จึงมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นข้อความที่แสดงมุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2 ด้านใน 5 ประเด็น ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่ละข้อจะประกอบด้วยข้อความ 2 ข้อความ เกี่ยวกับมุมมองความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นเดียวกัน ข้อความด้านซ้ายมือเป็นความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม ส่วนข้อความด้านขวามือเป็นความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ผู้วิจัยจะให้กลุ่มที่ศึกษาทำเครื่องหมายลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็น ซึ่งมี 3 ระดับ คือ เห็นด้วยกับข้อความทางซ้ายมือ ไม่แน่ใจ และเห็นด้วยกับข้อความทางขวามือให้กลุ่มที่ศึกษาเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ ซึ่ง ไม่แน่ใจ หมายถึง มีความเชื่อที่ผสมผสานระหว่างความเชื่อตามแนวคิดทั้งสอง ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้เพิ่มเติมช่องดังกล่าวเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้นเกี่ยวกับกลุ่มนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่อาจจะมีความเชื่อผสมผสาน และอาจจะมีความสับสนกับความเชื่อที่ตนเองยึดถือ ตามการศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์จากงานวิจัยก่อนหน้า (Al-Amoush, Usak, Erdogan,

Markic, & Eilks, 2013; Chan, Tan, & Khoo, 2007; Gheith & Aljaberi, 2017; Yilmaz, Turkmen, Pedersen, & Huyuguzel Cavas, 2007) และตอนที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบเลือกตอบให้กลุ่มที่ศึกษาเลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ทั้งนี้ขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสาร หลักการที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยยึดกรอบแนวคิดของ OECD (2009) และ Antoniadou & Skoumois (2012) เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างและพัฒนาข้อคำถามให้สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทยและครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษามากขึ้น

2) ศึกษาและเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย

3) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครู และงานวิจัยที่ศึกษาที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4) กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามและสร้างกรอบแนวคิดของข้อคำถามให้สอดคล้องกับความเชื่อ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะศึกษา

#### ตารางที่ 8 กรอบในการสร้างข้อคำถามของแบบสอบถาม

ประเด็นในการสอบถาม	จำนวนข้อ
ประเด็นความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
1. เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	2
2. บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	4
3. บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	4
4. แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	5
5. แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	5
ประเด็นที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3
<b>รวม</b>	<b>23</b>

5) นำแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์พิจารณาความตรงตามเนื้อหา และความตรงเชิงโครงสร้าง ซึ่งผลการตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีคะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ 0.67-1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค) ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อเสนอแนะในการปรับแก้ไข ดังตารางที่ 9

**ตารางที่ 9** คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และการแก้ไขแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คำแนะนำ	การปรับปรุงแก้ไข
- ภาษา และข้อความบางข้อไม่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้	- ปรับปรุงข้อความให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้
- ข้อคำถามที่ใกล้เคียงกัน ควรนำมารวมกัน เพื่อลดจำนวนข้อคำถาม	- ปรับ ลด ข้อคำถามในประเด็นเดียวกัน โดยยังคงกรอบแนวคิดเดิม
- ภาษาที่ใช้คลุมเครือ อาจจะทำให้ผู้อ่านไม่เข้าใจข้อความ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อผล การสำรวจ	- ปรับภาษาให้มีความชัดเจน อ่านแล้วสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยยังคงความหมายเดิมไว้
- การใช้ภาษาที่มีการบ่งชี้ หรือแนบคำตอบ บางข้อความมีค่าที่แสดงความถูกต้องอย่างชัดเจน	- ปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้มีความหมายคงเดิม โดยไม่บ่งชี้คำตอบ
- ข้อความทั้ง 2 ด้าน ควรมีความสั้นยาวเท่ากัน เพื่อหลีกเลี่ยงการบ่งชี้คำตอบ	- ปรับภาษาในข้อความให้กระชับ หรือขยายความ เพื่อให้ข้อความมีความสั้นยาวใกล้เคียง
- ข้อความทั้ง 2 ด้าน ควรเป็นข้อความที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันในแต่ละประเด็นที่ศึกษา	- ปรับข้อความทั้ง 2 ด้านให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันในแต่ละประเด็นที่ศึกษา

6) ปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์

7) นำแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะทำการศึกษา เพื่อตรวจสอบภาษาและระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบสอบถาม หาค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจากการใช้เทคนิค

Split - half ด้วยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อคู่และข้อคี่ของแบบสอบถาม พบว่า มีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.83

8) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการใช้ภาษา และจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยทำหนังสือถึงคณบดีคณะครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยแต่ละแห่ง เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนิสิตครุศึกษาศาสตร์ในการทำวิจัย

2) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลของนิสิตครุศึกษาศาสตร์จำนวน 74 คน จากมหาวิทยาลัยทั้ง 3 แห่งที่เป็นกลุ่มที่ศึกษาในช่วงเดือนธันวาคม 2561-มกราคม 2562 ด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยจะนัดหมายวัน-เวลาที่ตัวอย่างที่ศึกษาแต่ละมหาวิทยาลัยสะดวก แล้วจึงให้กลุ่มที่ศึกษาตอบแบบสอบถามที่อยู่ในรูปแบบฟอร์มออนไลน์ของ Google Form ด้วยตนเองภายในระยะเวลาที่กำหนด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการลงรหัสข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อหาความถี่และร้อยละ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล และตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม ตรวจสอบจำนวนของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา และกำหนดลำดับของผู้ตอบแบบสอบถาม

2) การวิเคราะห์ข้อมูลในแบบสอบถาม ผู้วิจัยกำหนดรหัสทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และรหัสของคำตอบที่เป็นตัวแทนของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ ลงรหัสข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ค่าความถี่ของคำตอบแยกเป็นรายข้อ รายด้าน โดยคิดเป็นร้อยละเพื่อให้เห็นภาพรวมที่ชัดเจน โดยในตอนต้นที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พิจารณาครอบคลุม 5 ประเด็น ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ส่วนในตอนต้นที่ 3 ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พิจารณาครอบคลุม 2 ประเด็น ได้แก่ ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

## การดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2

การวิจัยในระยะที่ 2 นี้เป็นการศึกษารายกรณี (Case Study) เพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาในเชิงลึก

### กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา คือ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง จำนวน 6 คน

### ประเด็นที่ศึกษา

- 1) ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียน วิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2) ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นกรณีศึกษา
- 3) การปฏิบัติการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษา

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยแบ่งเครื่องมือที่ใช้ในวิจัยในระยะนี้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเนื่องจากในระยะนี้ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยจึงถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญหนึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนั้น จึงมีการนำเสนอส่วนที่ 2 คือ แนวทางการพัฒนาตนเองของผู้วิจัยในฐานะเครื่องมือหนึ่งในการวิจัย



## ส่วนที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือจำนวนทั้งสิ้น 4 ประเภท ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
3. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
4. แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

**1. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากแบบสัมภาษณ์มีความเหมาะสมสำหรับการศึกษาความเชื่อ และที่มาของความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ที่สะท้อนผ่านการแสดงออกทางคำพูด และการอธิบายได้ชัดเจน โดยแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่ประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิดร่วมกับการใช้เทคนิคการสร้างภาพ (Projective technique interview) เนื่องจากเป็นลักษณะการสัมภาษณ์ที่สามารถกระตุ้นให้ตัวอย่างการศึกษาได้สะท้อนมุมมองความเชื่อผ่านมุมมองของตนเอง และการวิเคราะห์การสอนจากกรณีศึกษาในคลิปีวิติทัศน์ (Donoghue, 2000) แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อคำถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครอบคลุม 5 ประเด็น ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และตอนที่ 2 ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้การสร้างและพัฒนาแบบสัมภาษณ์ดังกล่าวมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ รวมทั้งศึกษาวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบในการสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) กำหนดวัตถุประสงค์หลักในการสัมภาษณ์ กำหนดโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ สร้างกรอบแนวคิดของข้อคำถามให้สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะศึกษา

#### ตารางที่ 10 กรอบในการสร้างข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์

ประเด็นในการสัมภาษณ์	จำนวนข้อ
ประเด็นความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
1. เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3
2. บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	4
3. บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	4
4. แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	3
5. แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3
ประเด็นที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	3
<b>รวม</b>	<b>20</b>

4) ร่างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ประเด็น ซึ่งได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเลือก คลิปีดิทัศน์ห้องเรียนคุณภาพ (DLIT Classroom) ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อใช้เป็นสถานการณ์จำลองประกอบการสัมภาษณ์ ซึ่งคลิปีดิทัศน์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ตัวอย่างการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ม. 1 เรื่อง กรดเบส

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังดำเนินการร่างข้อคำถามเกี่ยวกับที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมที่ต้องการศึกษา คือ ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

5) นำแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ภาษา และความเหมาะสมของสถานการณ์จำลองที่ใช้ ซึ่งมีค่าคะแนนความสอดคล้องระหว่างข้อความ กับสิ่งที่ต้องการวัด 0.67-1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ค) พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6) นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่จะทำการศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ในด้านภาษาที่ใช้ และเวลาที่เหมาะสมในการสัมภาษณ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา โดยผลการทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ปรากฏว่าใช้เวลาประมาณ 45 นาที เริ่มต้นจากการสร้างความคุ้นเคยกับผู้ถูกสัมภาษณ์ และจึงใช้คำถามเพื่อตรวจสอบว่าผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจคำถามหรือไม่ ปัญหาที่พบ คือ บางครั้งผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่เข้าใจคำถาม ผู้วิจัยจึงได้เตรียมข้อความ หรือมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมในแต่ละข้อคำถาม

7) ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ในด้านภาษา เตรียมตัวอย่าง และคำถามสำรอง โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายขึ้น โดยที่ยังคงความหมายของคำถามเดิมไว้ และจัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับจริง

**2. แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์** เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนของตัวอย่างที่ศึกษา แบบสังเกตที่สร้างขึ้นนี้มีลักษณะเป็นแบบบันทึกภาคสนามเชิงบรรยาย เพื่อสังเกตการจัดกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ โดยการเขียนบันทึก ร่วมกับการบันทึกวีดิทัศน์ ทั้งนี้การสร้างและพัฒนาแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน และการสังเกตลักษณะพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงการเรียนรู้ของนักเรียน และบรรยากาศในชั้นเรียน

2) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูและพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียน

3) กำหนดจุดประสงค์ สร้างกรอบในการสังเกต และร่างแบบสังเกตการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 11

**ตารางที่ 11** กรอบในการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ประเด็นที่สังเกต	รายละเอียดในการสังเกต
1. ด้านลักษณะ กายภาพของ สถานที่	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สถานที่/ห้องเรียน</li> <li>2. การจัดชั้นเรียน</li> <li>3. อุปกรณ์การเรียนวิทยาศาสตร์</li> </ol>
2. ด้านบุคลิกของนิสิต ในระหว่างการสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การใช้ภาษา/น้ำเสียง</li> <li>2. การใช้ภาษากาย</li> </ol>
3. ด้านพฤติกรรม การสอนวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเข้าสู่บทเรียน           <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างสถานการณ์กระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้ อยากเห็นของนักเรียน</li> <li>- การนำประเด็นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน/ประเด็นทาง สังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เข้าสู่บทเรียน</li> <li>- การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน</li> </ul> </li> <li>2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้           <ul style="list-style-type: none"> <li>- การให้โอกาสแก่นักเรียนในการวางแผนการค้นหาคำตอบ/ แสวงหาความรู้ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง</li> <li>- การให้นักเรียนทำงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่ม</li> </ul> </li> <li>3. การสรุปบทเรียน           <ul style="list-style-type: none"> <li>- การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และ แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น</li> <li>- การให้นักเรียนร่วมอภิปราย เพื่อเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ มาแล้วกับสิ่งที่เรียนรู้ในวันนี้</li> <li>- การนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์</li> <li>- การเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายสรุปแนวคิดที่ได้จาก กิจกรรมการเรียนรู้</li> </ul> </li> <li>4. การใช้สื่อการเรียนการสอน           <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้สื่อ/อุปกรณ์การสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา</li> </ul> </li> </ol>

ประเด็นที่สังเกต	รายละเอียดในการสังเกต
	5. วิธีการวัดและประเมินผล <ul style="list-style-type: none"> <li>- วิธีการวัดประเมินที่หลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ความสามารถ และวัยของผู้เรียน</li> <li>- การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล</li> </ul>
	6. การใช้คำถาม <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- ลักษณะของคำถามที่เลือกใช้ และการให้ความสนใจกับคำตอบของนักเรียน</li> </ul>
	7. การปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน <ul style="list-style-type: none"> <li>- การส่งเสริมและยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน</li> <li>- ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การให้ความสนใจกับนักเรียน</li> </ul>

4) นำแบบสังเกตที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และภาษาที่ใช้

5) ปรับปรุงแบบสังเกตตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ และจัดทำแบบสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนฉบับจริง

**3. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์** เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเหตุผลในการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้อัตโนมัติ และการปฏิบัติการสอน มีลักษณะเป็นแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่ประกอบด้วยข้อคำถามปลายเปิด ทั้งนี้การสร้างและพัฒนาแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสาร หลักการที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้อัตโนมัติ และการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวทางในการสร้างข้อคำถามเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้อัตโนมัติที่จะศึกษา

2) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์จากการใช้แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3) กำหนดวัตถุประสงค์หลักในการสัมภาษณ์ กำหนดโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ สร้างกรอบแนวคิดของข้อคำถามให้สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นที่จะศึกษา

**ตารางที่ 12** กรอบในการสร้างข้อคำถามของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกต

ประเด็นในการสัมภาษณ์	จำนวนข้อ
ประเด็นความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
1. เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	2
2. บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	2
3. บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	2
4. แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	3
5. แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	2
<b>รวม</b>	<b>11</b>

4) ร่างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ประเด็น ซึ่งได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5) นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และภาษาที่ใช้

6) นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่จะทำการศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ในด้านภาษาที่ใช้ และเวลาที่เหมาะสมในการสัมภาษณ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษา โดยผลการทดลองใช้แบบสัมภาษณ์ พบว่า ใช้เวลาประมาณ 20 นาที

7) จัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับจริง แล้วนำไปใช้จริงกับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561 จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษาต่อไป

4. แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบวิเคราะห์ที่ใช้ศึกษาการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านการวิเคราะห์ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสรุปบทเรียน วิธีการวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอน ทั้งนี้การสร้างและพัฒนาแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสาร หลักการที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวทางในการสร้างแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สามารถนำมาศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนได้

2) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ และการใช้แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) กำหนดวัตถุประสงค์หลักในการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ สร้างกรอบแนวคิดของประเด็นที่จะวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นที่จะศึกษา

4) ร่างแบบวิเคราะห์แผนจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมประเด็นหลักที่จะศึกษา ซึ่งได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา การจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และการเลือกใช้สื่อการสอน

5) นำแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา และภาษาที่ใช้

6) นำแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขมาจัดพิมพ์ฉบับจริง แล้วนำไปใช้จริงกับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561 จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่ศึกษาต่อไป

## ส่วนที่ 2 แนวทางการพัฒนาตนเองของผู้วิจัยในฐานะของเครื่องมือหนึ่งในการวิจัย

ก่อนการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยฝึกการสังเกตและการสัมภาษณ์ ทั้งในส่วนของการรายงานและวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนมากที่สุด ดังนี้

1) ผู้วิจัยฝึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน และการสัมภาษณ์นิสิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาโท ที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิชาเคมีในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 2 ครั้ง แล้วจัดทำรายงานการสังเกตและการสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบว่าการบันทึกข้อมูลจากการสังเกตและการสัมภาษณ์มีความครอบคลุมและสอดคล้องกับผลการสังเกตของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือไม่ โดยหากในประเด็นใดที่ผู้วิจัยยังไม่สามารถบันทึกได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับผลการสังเกตของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยจะกลับไปสังเกตประเด็นดังกล่าวอีกครั้งจากคลิปวิดีโอ และจัดทำรายงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง เพื่อทบทวนในประเด็นที่ยังไม่สามารถบันทึกได้อย่างสอดคล้อง และครบถ้วน

2) เมื่อได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับการสังเกตและการสัมภาษณ์จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในเบื้องต้นแล้ว ผู้วิจัยฝึกการสังเกตและการสัมภาษณ์ซ้ำกับครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร และครูวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร แล้วจัดทำรายงานการสังเกตและการสัมภาษณ์ รวมถึงฝึกฝนการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตและการสัมภาษณ์นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีก 4 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งของการฝึกฝน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จะดำเนินการตรวจสอบผลการบันทึก และการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยด้วยการพิจารณาจากคลิปวิดีโอที่บันทึกไว้ขณะสังเกต และให้ข้อเสนอแนะสำหรับการฝึกฝนในครั้งต่อไป

3) ภายหลังจากการฝึกฝนกับครูวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้วิจัยฝึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอน และการสัมภาษณ์นิสิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีจำนวน 3 คน ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในภาคต้น ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 ครั้ง และจัดทำรายงานการสังเกตและการสัมภาษณ์เพื่อเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบว่าการบันทึกข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับผลการบันทึกของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และประเด็นที่ต้องการศึกษาหรือไม่ หากในประเด็นใดที่ผู้วิจัยยังไม่สามารถบันทึกและวิเคราะห์ได้สอดคล้องกับผลการบันทึกและการวิเคราะห์ข้อมูลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และครบถ้วนตามประเด็นที่ศึกษา ผู้วิจัยจะกลับไปสังเกตประเด็นดังกล่าวอีกครั้งจากคลิปวิดีโอที่บันทึก



ไว้ขณะสังเกต และจัดทำรายงานเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้งทั้งในส่วนของประเด็นเพิ่มเติม และหลักฐานที่บ่งชี้ถึงที่มาของการบันทึกข้อมูลดังกล่าว

4) หลังจากได้รับการอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง ผู้วิจัยฝึกการสังเกตการจัดการเรียนการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกลุ่มที่ศึกษาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบความพร้อมของการบันทึกข้อมูลการสังเกตของผู้วิจัย โดยหากผู้วิจัยสามารถจดบันทึกได้ครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษา มีความสอดคล้องกับการบันทึกของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจนผู้วิจัยสามารถชี้แจงหลักฐานของข้อมูลเพิ่มเติมจากคลิปวิดีโอเพื่อยืนยันการจดบันทึกของตนเอง ในกรณีที่เป็นข้อมูลเพิ่มเติมที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไม่ได้บันทึกไว้ หรือ กรณีที่การบันทึกข้อมูลไม่สอดคล้องกันในบางประเด็น ผู้วิจัยจึงจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มที่ศึกษาต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2 ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยเตรียมตัวก่อนการสัมภาษณ์ การสังเกตการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยศึกษาเทคนิคและข้อปฏิบัติในการสัมภาษณ์และการสังเกต รวมถึงการฝึกทักษะการสังเกตและการสัมภาษณ์ของตนเองในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการวิจัย

2) ผู้วิจัยจะดำเนินการทำหนังสือราชการจากภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการวิจัย หลังจากนั้นผู้วิจัยจะดำเนินการติดต่อกับตัวอย่างการศึกษาด้วยตนเอง เพื่อชี้แจงเป้าหมายของการวิจัย วิธีการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งขออนุญาตในการสัมภาษณ์ การสังเกตการจัดการเรียนการสอน และขอตารางสอนเพื่อจัดทำตารางการเก็บข้อมูล และนัดหมายวันและเวลา

3) ผู้วิจัยสัมภาษณ์กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยให้กลุ่มที่ศึกษาได้แสดงมุมมอง ทัศนคติ ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในมุมมองของตนเอง พร้อมทั้งแสดงแหล่งที่มาของความเชื่อที่ตนเองได้กล่าวถึง ซึ่งก่อนที่ผู้วิจัยจะบันทึกการสัมภาษณ์ในเครื่องบันทึกเสียง จะมีการขออนุญาตก่อนทุกครั้ง และผู้วิจัยจะทำการบันทึกแบบบันทึกการสัมภาษณ์ภายหลังจากเสร็จสิ้นการสัมภาษณ์ในแต่ละครั้งทันที โดยการสัมภาษณ์แต่ละครั้ง จะใช้เวลาประมาณ 45 นาที

4) ผู้วิจัยสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษา โดยใช้แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบไม่มีส่วนร่วม ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ท่านละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1-2 คาบ (ระยะเวลา 50-100 นาที) รวมทั้งสิ้น 18 ครั้ง

5) ภายหลังจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้วิจัยสัมภาษณ์กลุ่มที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อให้กลุ่มที่ศึกษาได้แสดงเหตุผลในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งผู้วิจัยจะบันทึกผลการสัมภาษณ์ในเครื่องบันทึกเสียง และทำการบันทึกแบบบันทึกภายหลังจากเสร็จสิ้นการสัมภาษณ์ในแต่ละครั้งทันที โดยการสัมภาษณ์แต่ละครั้งใช้เวลา 20 นาที

6) ภายหลังจากการสังเกตการจัดการเรียนรู้และการสัมภาษณ์หลังการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ผู้วิจัยวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษา และทำการบันทึกผลการศึกษาลงในแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกครั้ง

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในระยะที่ 2 นี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือที่กล่าวถึงในก่อนหน้า ซึ่งเป็นข้อมูลในเชิงคุณภาพที่มีลักษณะเป็นคำบรรยายเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษาในประเด็นต่างๆ ที่มาของความเชื่อดังกล่าว และการบรรยายบรรยายภาคในการปฏิบัติการสอน รวมทั้งการศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มที่ศึกษา โดยผู้วิจัยจะประมวลข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำมาวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิจัยถอดเทป และวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์แบบคำต่อคำจากแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนของที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และส่วนของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยแบ่งกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

- ความเชื่อที่มีแนวโน้มสอดคล้องกับความเชื่อของนักวิทยาศาสตร์ศึกษาในปัจจุบัน หรือความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) หมายถึง ความเข้าใจ และมุมมองของนิสิตครูที่แสดงออกผ่านการอธิบาย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีแนวโน้มสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม

- ความเชื่อที่ผสมผสาน (Mixed belief) หมายถึง ความเข้าใจ และมุมมองของนิสิตครูที่แสดงออกผ่านการอธิบายเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หรือความเชื่อของของนักวิทยาศาสตร์ศึกษาในปัจจุบันบางส่วน และมีบางส่วนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม จึงทำให้ความเชื่อมีลักษณะคลุมเครือสับสน ไม่ชัดเจน หรือผสมผสานความเชื่อตามแนวคิดทั้งสองกลุ่ม

- ความเชื่อที่มีแนวโน้มคลาดเคลื่อนจากความเชื่อที่ได้รับการยอมรับจากนักวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน หรือสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) หมายถึง ความเข้าใจ และมุมมองของนิสิตครูที่แสดงออกผ่านการอธิบาย และยกตัวอย่างเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีแนวโน้มสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

2) ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตการปฏิบัติการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่ศึกษาแบบคำต่อคำ โดยแยกเป็นประเด็นสำคัญ เพื่อสรุปเป็นการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ แล้วจึงนำไปวิเคราะห์หาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ ร่วมกับเครื่องมือที่เก็บรวบรวมข้อมูลความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประเภทอื่นๆ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนเป็น 2 รูปดังนี้

- การปฏิบัติการสอนมีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Consistency) หมายถึง นิสิตครูปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง

- การปฏิบัติการสอนที่ไม่สอดคล้องกับความเชื่อ (Inconsistency) หมายถึง นิสิตครูปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนไม่สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง

3) ผู้วิจัยถอดเทปและวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์แบบคำต่อคำจากแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์แยกเป็นประเด็นสำคัญเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลในข้อ 1) และ 2) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสังเกตการปฏิบัติการสอน และแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้

4) นำข้อมูลที่ได้จากการถอดเทปการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การสังเกตการปฏิบัติการสอน และการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้มาอ่านวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อจัดกลุ่มข้อมูล โดยยึดประเด็นเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่

ละประเด็นย่อยว่ากลุ่มที่ศึกษามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไร และกลุ่มที่ศึกษาได้แสดงออกในการนำความเชื่อเหล่านั้นไปใช้ในการปฏิบัติการสอนให้กับนักเรียนอย่างไร หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการถอดเทปการสัมภาษณ์หลังการสังเกตการสอนมายืนยันการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล จากการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านข้อมูล (Data triangulation) คือ ด้านข้อมูลที่เป็นแหล่งเวลา หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลกับบุคคล ข้อมูลเดียวกัน ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน และยังเป็น การตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้าด้านวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) คือ การใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีการต่างๆ เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องเดียวกัน โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มที่ศึกษา การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ การสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอน และการสังเกตการปฏิบัติการสอน นำมาตีความร่วมกันในประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ รวมถึงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5) นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในเบื้องต้นตีความร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความครอบคลุมในการวิเคราะห์ข้อมูล และการรายงานผลการวิจัย

### จริยธรรมและคุณธรรมการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในโครงการวิจัยที่ 033.1/61 เรื่อง การศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยผู้วิจัยจะดำเนินการขออนุญาตและขอคำยินยอมจากตัวอย่างการศึกษาเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งจะใช้ชื่อนามสมมติกับชื่อโรงเรียน อาคาร สถานที่ และชื่อของตัวอย่างการศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวมข้อมูล

### ตารางที่ 13 วิธีดำเนินการวิจัย

คำถาวรวิจัย	ประเด็นที่ศึกษา	วิธีการ/เครื่องมือ	การวิเคราะห์ผล
<b>ระยะที่ 1</b>			
1. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร	ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ประเด็น ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตัวเอง	ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ของคำตอบรายข้อ รายประเด็น และแสดงในรูปของตารางเพื่อให้เห็นภาพรวมได้ชัดเจน
<b>ระยะที่ 2</b>			
1. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร	ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ประเด็น ได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียนวิทยาศาสตร์	1. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ผู้วิจัยถอดเทปการสัมภาษณ์ เพื่อสรุปเป็นความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา หลังจาก

คำถามวิจัย	ประเด็นที่ศึกษา	วิธีการ/เครื่องมือ	การวิเคราะห์ผล
	<p>วิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>		<p>นำเสนอแบบสังเกต และแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้มา</p>
<p>2. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีการปฏิบัติตามการสอนสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองหรือไม่ อย่างไร</p>	<p>การปฏิบัติตามการสอนวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุม การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดการระบวนการเรียนรู้ การสรุปผลเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การเลือกใช้สื่อการสอน การใช้คำถาม และปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน</p>	<p>1. แบบสังเกตการปฏิบัติ การสอนวิทยาศาสตร์ 2. แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติ 3. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอน</p>	<p>วิเคราะห์หาสอดคล้องของระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอน</p>
<p>3. ประสบการณ์จากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์อย่างไร</p>	<p>ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในการเรียน การเรียนวิทยาศาสตร์ ประสบการณ์ในการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน</p>	<p>1. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรียนรู้อัตโนมัติ</p>	<p>ผู้วิจัยถอดเทปการสัมภาษณ์ เพื่อสรุปเป็นที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้อัตโนมัติ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา</p>

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามระยะการวิจัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การสำรวจความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระยะที่ 2 การศึกษารายกรณีเกี่ยวกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับในหลักสูตรการผลิตครูที่มีต่อความเชื่อดังกล่าว

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1

การวิจัยในระยะที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ สังกัดมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561 จำนวน 74 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากสถาบันผลิตครูที่เป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เขตพื้นที่กรุงเทพมหานครที่ได้รับการจัดอันดับให้เป็นมหาวิทยาลัยระดับโลก ด้านคุณภาพบัณฑิต ประจำปี 2019 (QS Graduate Employability Rankings 2019) จำนวน 3 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนหลัก ได้แก่ ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งข้อความที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อครอบคลุมความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และตอนที่ 3 ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และ ด้านประสบการณ์ที่ได้รับ

จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการกำหนดรหัสคำตอบ ลงรหัสข้อมูลในคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ค่าความถี่ของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แยกเป็นรายข้อและรายด้าน รวมถึงวิเคราะห์ค่าความถี่ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยระยะที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ได้แก่ สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ได้แก่ ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และตอนที่ 3 ได้แก่ ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

### ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ เขตพื้นที่กรุงเทพมหานครที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561 จำนวน 74 คน รายละเอียดดังตารางที่ 14

#### ตารางที่ 14 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

	รายการ	จำนวน และร้อยละ (N=74)
สถาบันการศึกษา	มหาวิทยาลัย A	23 (31.08)
	มหาวิทยาลัย B	20 (27.03)
	มหาวิทยาลัย C	31 (41.89)
เพศ	ชาย	22 (29.73)
	หญิง	52 (70.27)
วิชาเอก	วิทยาศาสตร์ทั่วไปเดี่ยว	31 (41.89)
	วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ฟิสิกส์	8 (10.81)
	วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ชีววิทยา	20 (27.03)
	วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี	11 (14.86)
	วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่การศึกษานอกระบบ	3 (4.05)
	วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่จิตวิทยา	1 (1.35)
ระดับคะแนนเฉลี่ย	ต่ำกว่า 2.01	0 (0)
	2.01-2.50	0 (0)
	2.51-3.00	13 (17.57)

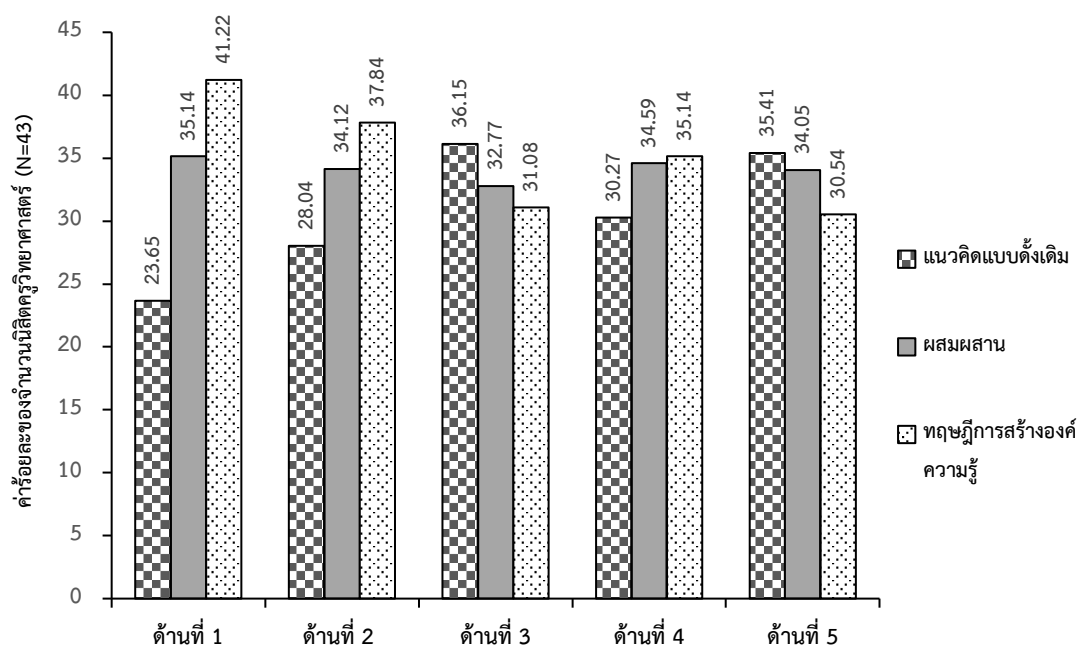


รายการ	จำนวน และร้อยละ (N=74)
3.01-3.50	44 (59.46)
3.51-4.00	17 (22.97)

จากตารางที่ 14 นิสิตครูวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัย C มีจำนวนมากที่สุด 31 คน (ร้อยละ 70.27) ตามด้วยมหาวิทยาลัย A จำนวน 23 คน (ร้อยละ 31.08) และมหาวิทยาลัย B จำนวนน้อยที่สุด 20 คน (ร้อยละ 27.03) เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงจำนวน 52 คน (ร้อยละ 70.27) เพศชาย 22 คน (ร้อยละ 29.73) เป็นนิสิตในวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปเดี่ยวนมากที่สุดจำนวน 31 คน (ร้อยละ 41.89) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคหิววิทยาจำนวน 20 คน (ร้อยละ 27.03) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคหิวเคมีจำนวน 11 คน (ร้อยละ 14.86) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคหิวฟิสิกส์จำนวน 8 คน (ร้อยละ 10.81) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคหิวศึกษานอกระบบจำนวน 3 คน (ร้อยละ 4.05) และวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคหิวจิตวิทยาจำนวน 1 คน (ร้อยละ 1.35) มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 2.51 – 4.00 โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมอยู่ระหว่าง 3.01-3.50 มากที่สุดจำนวน 44 คน (ร้อยละ 59.46) 2.51-3.00 จำนวน 13 คน (ร้อยละ 17.57) และ 3.51-4.00 จำนวน 17 คน (ร้อยละ 22.97)

## ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตอนที่ 2 ด้วยการพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist belief) แต่อย่างไรก็ตามยังมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของผู้เรียน และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (Traditional belief) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังภาพที่ 7



### แผนภาพที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รายด้าน

หมายเหตุ : ด้านที่ 1 เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ด้านที่ 2 บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 3 บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 4 แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ด้านที่ 5 แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากแผนภูมิแท่งในภาพที่ 7 แสดงให้เห็นว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อสอดคล้องกับทัศนคติการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist belief) มากที่สุดในด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 41.22) และมีความเชื่อสอดคล้องกับแน่วคิดแบบดั้งเดิม (Traditional belief) มากที่สุดในด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ (ร้อยละ 36.15)

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้แสดงผลการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของนิสิตครูวิทยาศาสตร์จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 5 ด้าน รายละเอียดแต่ละด้านจะอธิบายออกเป็นรายชื่อ ดังนี้

## 1. ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การศึกษาความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย ข้อความจำนวน 2 ข้อความ คือ ข้อความที่ 1 และ 2 ซึ่งพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ทั้ง 2 ข้อความ แสดงดังภาพที่ 15

**ตารางที่ 15** จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความเชื่อ ตามแนวคิดดั้งเดิม	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ความเชื่อตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้
1	การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มี เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถ ทำข้อสอบมาตรฐานที่จัดขึ้นใน ระดับชาติ อย่างเช่น O-NET, GAT- PAT ได้	18 (24.32)	26 (35.14)	30 (40.54)	การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มี เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมี ความเข้าใจ และสามารถอธิบาย ปรากฏการณ์ที่พบเจอใน ชีวิตประจำวันตนเองได้
2	เป้าหมายของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์คือ การจัดการ เรียนรู้ที่ให้นักเรียน สามารถจดจำเนื้อหาและสร้าง ความรู้ซ้ำจากสิ่งที่ครูสอนได้	17 (22.97)	26 (35.14)	31 (41.89)	เป้าหมายของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ คือ การจัดการ เรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีความรู้ใน เนื้อหา มีทักษะ และมีจิตวิทยา ศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 15 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าตามแนวคิดแบบดั้งเดิม โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์เห็นด้วยกับข้อความตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ทั้ง 2 ข้อความ คือ ข้อความที่ 1 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.54 มีความเชื่อว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ส่วนในข้อความที่ 2 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 41.89 มีความเชื่อเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหา มีทักษะกระบวนการ และมีจิตวิทยาศาสตร์

ในขณะที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 22.97 มีความเชื่อที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมว่า เป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาและสร้างความรู้ซ้ำจากสิ่งที่ครูสอนได้

## 2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

การศึกษาความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อความจำนวน 4 ข้อความ คือ ข้อความที่ 3 4 5 และ 6 ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 3 ข้อความ และสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมจำนวน 1 ข้อความ แสดงดังตารางที่ 16

**ตารางที่ 16** จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์รายชื่อ

ข้อ ที่	ความเชื่อ ตามแนวคิดดั้งเดิม	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ความเชื่อตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้
3	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อ นำเสนอให้กับนักเรียนทราบ	14 (18.92)	25 (33.78)	35 (47.30)	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียม โอกาสให้นักเรียนทำการสำรวจ ตรวจสอบเพื่อสร้างความรู้
4	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่สาธิตและ นำเสนอแนวทางหาคำตอบหรือ แนวทางแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องให้ นักเรียนปฏิบัติตาม	20 (27.03)	26 (35.13)	28 (37.84)	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และอำนวยความสะดวก ความสะดวกในกระบวนการทำ คำตอบที่นักเรียนวางแผน
5	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ มอบหมายให้นักเรียนทำงานเป็น รายบุคคล	19 (25.68)	23 (31.08)	32 (43.24)	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่กระตุ้นให้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และครู
6	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่นำเสนอ การสรุปความรู้ที่ถูกต้องให้ นักเรียน เพื่อหลีกเลี่ยงความ ผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น	30 (40.54)	27 (36.49)	17 (22.97)	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่กระตุ้นให้ นักเรียนสร้าง และสรุปแนวคิด ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ด้วย ตนเอง โดยครูคอยตรวจสอบ ความถูกต้อง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 16 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทผู้สอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดแบบดั้งเดิมจำนวน 1 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 6 และตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 3 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 3, 4 และ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

สำหรับข้อความที่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม ได้แก่ ข้อความที่ 6 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.54 มีความเชื่อว่าการสรุปความรู้ที่ถูกต้องให้กับนักเรียนเป็นบทบาทหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสรุปทเรียนด้วยวิธีการนี้จะช่วยลดความเสี่ยงความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น เมื่อนักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง

ส่วนข้อความที่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ มีดังต่อไปนี้ ข้อความที่ 3 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 47.30 เชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทหน้าที่ในการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง มากกว่าการจัดเตรียมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเพื่อนำเสนอให้กับนักเรียนโดยตรง ข้อความที่ 4 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 37.84 เชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถวางแผนกระบวนการหาคำตอบด้วยตนเองจากการที่ครูวิทยาศาสตร์เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในกระบวนการหาคำตอบให้กับนักเรียน มากกว่าการจัดเตรียมและนำเสนอแนวทางการหาคำตอบ หรือ แนวทางการแก้ไขปัญหาให้กับนักเรียนโดยตรง และข้อความที่ 5 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 43.24 มีความเชื่อว่า ครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทหน้าที่ในการกระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน มากกว่าที่จะให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคลเท่านั้น

### 3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

การศึกษาความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อความจำนวน 4 ข้อความ คือ ข้อความที่ 7 8 9 และ 10 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 1 ข้อความ และสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมจำนวน 3 ข้อความ แสดงรายละเอียดดัง ตารางที่ 17

**ตารางที่ 17** จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความเชื่อ ตามแนวคิดดั้งเดิม	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ความเชื่อตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้
7	นักเรียนมีหน้าที่ท่องจำ และเรียก คืนความรู้เกี่ยวกับกฎ ข้อเท็จจริง และหลักการวิทยาศาสตร์ที่ครู ถ่ายทอดให้	28 (37.84)	24 (32.43)	22 (29.73)	นักเรียนมีหน้าที่ลงมือสำรวจ ตรวจสอบด้วยตนเอง เพื่อปรับ ความเข้าใจของตนเองให้ สอดคล้องกับแนวคิดทาง วิทยาศาสตร์
8	นักเรียนมีหน้าที่ยืนยันหลักการ ทางวิทยาศาสตร์จากการทำ กิจกรรมและทดลองตามขั้นตอน ที่ครูกำหนดและจัดเตรียมให้	30 (40.54)	23 (31.08)	21 (28.38)	นักเรียนมีหน้าที่ตั้งคำถาม วางแผน สืบรวจตรวจสอบ และสร้างคำอธิบาย เพื่อสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง
9	นักเรียนมีหน้าที่รับผิดชอบในการ ทำงานรายบุคคลที่ครูมอบหมาย ให้	19 (25.68)	23 (31.08)	32 (43.24)	นักเรียนมีหน้าที่อภิปราย และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับ ครูและเพื่อนในชั้นเรียน
10	นักเรียนมีหน้าที่รับฟัง จดจำและ ทบทวนการสรุปบทเรียนที่ครูเป็น ผู้ถ่ายทอดให้ได้	30 (40.54)	27 (36.49)	17 (22.97)	นักเรียนมีหน้าที่สรุปและ เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ กับความรู้เดิมของตนเอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 17 พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อต่อบทบาทของ ผู้เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดดั้งเดิมจำนวน 3 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 7 8 และ 10 และตาม ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 1 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 9 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำหรับข้อความที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มีดังนี้ ข้อความที่ 7 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 37.84 เชื่อว่า บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ คือ การท่องจำ และเรียกคืนความรู้เกี่ยวกับกฎ ข้อเท็จจริง และหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูวิทยาศาสตร์ถ่ายทอดให้ได้ ข้อความที่ 8 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.54 มีความเชื่อว่า นักเรียนมีบทบาทหน้าที่ในการยืนยันหลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรม หรือการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและจัดเตรียมให้ มากกว่าจะเป็นผู้ตั้งคำถามและวางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อค้นหาผลสรุปด้วยตนเอง และข้อความที่ 10 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.54 มีมุมมองความเชื่อว่ามีหน้าที่รับฟัง จดจำ และทบทวนการสรุปบทเรียนที่ครูวิทยาศาสตร์ถ่ายทอดให้

ส่วนข้อความที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ได้แก่ ข้อความที่ 9 ซึ่งนิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 43.24 เชื่อว่า บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ คือ การมีส่วนร่วมในการอภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับครู และเพื่อน ๆ

#### 4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

การศึกษาความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อความจำนวน 5 ข้อความ คือ ข้อความที่ 11 12 13 14 และ 15 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องแนวคิดแบบดั้งเดิมจำนวน 3 ข้อความ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 1 ข้อความ และมีความเชื่อที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้จำนวน 1 ข้อความ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 18

**ตารางที่ 18** จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความเชื่อ ตามแนวคิดดั้งเดิม	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ความเชื่อตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้
11	การสอนวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการที่ครูถ่ายทอด หลักการทางวิทยาศาสตร์ ที่ครูรู้แล้วให้กับนักเรียน	27 (36.49)	26 (35.13)	21 (28.38)	การสอนวิทยาศาสตร์คือ กระบวนการสร้างความรู้ที่ นักเรียนเป็นผู้กระทำ และมีครู คอยตรวจสอบความถูกต้อง

ข้อ ที่	ความเชื่อ ตามแนวคิดดั้งเดิม	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ความเชื่อตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้
12	การสอนวิทยาศาสตร์คือ การที่ครู และนักเรียนยืนยันท หลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่าน การทำกิจกรรม และการทดลอง ที่ครูจัดเตรียมให้	30 (40.54)	23 (31.08)	21 (28.38)	การสอนวิทยาศาสตร์ คือ การที่นักเรียนตั้งคำถาม วางแผน หาคำตอบ สรุปสิ่งที่เรียนรู้ และ อภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกับเพื่อน และครู
13	วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่มี ประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการสอนแบบบรรยาย และ การให้นักเรียนทำการทดลอง ที่ครูจัดเตรียมให้	10 (13.51)	30 (40.54)	34 (45.95)	วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่มี ประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการที่ทำ ให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา การระดมสมอง การสำรวจ ตรวจสอบ และการอภิปราย
14	การสอนวิทยาศาสตร์ควร คำนึงถึงความแน่นอนและ ความถูกต้องของหลักการทาง วิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดไปสู่ นักเรียนเป็นสำคัญ	16 (21.62)	30 (40.54)	28 (37.84)	การสอนวิทยาศาสตร์ควร คำนึงถึงความรู้ความเข้าใจเดิม และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียนเป็นสำคัญ
15	การทดสอบด้านความรู้ เป็นการวัดและประเมินผล การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เพียงพอ ต่อการตัดสินผล การเรียนรู้ของนักเรียน	29 (39.19)	19 (25.68)	26 (35.13)	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ต้องวัดด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และจิตพิสัย จึงจะสามารถตัดสินผลการเรียนรู้ ของนักเรียนได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 18 พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับ  
แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดดั้งเดิมจำนวน 3 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 11 12 และ 15  
ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 1 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 13 และมีความเชื่อที่ไม่สามารถ  
จัดกลุ่มได้ จำนวน 1 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 14 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



สำหรับข้อความที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มีดังนี้ ข้อความที่ 11 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 36.49 เชื่อว่า การสอนวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการถ่ายทอดความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูรู้แล้วไปยังนักเรียน มากกว่าจะเป็นกระบวนการสร้างความรู้ที่มีนักเรียนเป็นผู้กระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ นั้น และมีครูเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง ข้อความที่ 12 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.45 เชื่อว่าการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การที่ครู และนักเรียนยืนยันหลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรม และการทดลองที่ครูกำหนดให้ มากกว่าจะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถาม วางแผน สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ผล สรุปสิ่งที่ค้นพบด้วยตนเอง และอภิปรายโต้แย้งร่วมกับเพื่อนด้วยตนเอง ข้อความที่ 15 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 39.19 เชื่อว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการทดสอบด้านความรู้ มีความเหมาะสม และพอเพียงต่อการตัดสินใจผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

สำหรับข้อความที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ได้แก่ ข้อความที่ 13 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 47.30 เชื่อว่า วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ คือ วิธีการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาผ่านกระบวนการระดมสมอง สำรวจตรวจสอบ และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

นอกจากนี้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ยังมีความเชื่อในภาพรวมที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ในข้อความที่ 14 คือ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.54 มีความเชื่อที่สับสนว่าการสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงความแน่นอน และความถูกต้องของหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิดแบบดั้งเดิม หรือ ควรคำนึงถึงความเข้าใจเดิม และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

## 5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การศึกษาความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ในแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อความจำนวน 5 ข้อความ คือ ข้อความที่ 16 17 18 19 และ 20 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 1 ข้อความ และสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมจำนวน 4 ข้อความ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 19

**ตารางที่ 19** จำนวนคำร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ความเชื่อ ตามแนวคิดดั้งเดิม	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ความเชื่อตามทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้
16	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการจดจำ และเรียกคืน ความรู้ของนักเรียน	28 (37.84)	24 (32.43)	22 (29.73)	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การปรับแต่ง และเชื่อมโยง ความรู้เดิมให้เข้ากับความรู้ใหม่
17	นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เมื่อนักเรียนได้รับ การถ่ายทอด และอธิบายความรู้ ที่ถูกต้องจากครูวิทยาศาสตร์	27 (36.49)	26 (35.13)	21 (28.38)	นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เมื่อนักเรียนเป็นผู้หา คำตอบ และสร้างคำอธิบายด้วย ตัวเองร่วมกับเพื่อน โดยมีครูคอย ตรวจสอบความถูกต้อง
18	การทำงานเป็นรายบุคคล ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	19 (25.68)	23 (31.08)	32 (43.24)	การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็น กลไกที่ทำให้ให้นักเรียนเกิด การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
19	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดขึ้น จากการที่นักเรียนสามารถจดจำ และกล่าวคำอธิบายซ้ำตามที่ครู ถ่ายทอดให้ได้	27 (36.49)	26 (35.13)	21 (28.38)	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดขึ้น จากการที่นักเรียนปรับความ เข้าใจเดิมของตนเองให้ถูกต้อง และสัมพันธ์กับความรู้ใหม่
20	การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ควรกระทำโดยครู เท่านั้น เพราะครูเป็นผู้ควบคุม ตัดสินผล และวางแผนแนว ทางการเรียนรู้ของนักเรียน	30 (40.54)	27 (36.49)	17 (22.97)	นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการวัด และประเมินการเรียนรู้ของ ตนเอง เนื่องจากนักเรียนควรมี ส่วนร่วมในการประเมิน พัฒนาการการเรียนรู้ของตนเอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 19 พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดดั้งเดิมจำนวน 4 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 16 17 19 และ 20 และตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้จำนวน 1 ข้อความ ได้แก่ ข้อความที่ 18 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สำหรับข้อความที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมมีความเชื่อที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มีดังนี้ ข้อความที่ 16 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 37.84 มีความเชื่อว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการจดจำและเรียกคืนความรู้ของนักเรียน มากกว่าจะเป็นการปรับแต่งและเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนให้เข้ากับความรู้ใหม่ ข้อความที่ 17 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 36.49 เชื่อว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกิดขึ้นจากการที่นักเรียนได้รับการถ่ายทอด และอธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจากครูวิทยาศาสตร์ ข้อความที่ 19 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 36.49 เชื่อว่า เมื่อนักเรียนสามารถจดจำ และกล่าวคำอธิบายซ้ำตามที่ครูบอกได้ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ขึ้น และข้อความที่ 20 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 40.54 เชื่อว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรกระทำโดยครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้กำหนดควบคุม และวางแผนแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียน ในขณะที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 22.97 ที่เชื่อว่า นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง เพราะนักเรียนควรมีส่วนร่วมในการประเมินพัฒนาการการเรียนรู้ของตนเอง

ส่วนข้อความที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อในภาพรวมสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ ได้แก่ ข้อความที่ 18 โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 43.24 เชื่อว่า เมื่อนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งแวดล้อมจะทำให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **ตอนที่ 3 ประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสพการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

จากการศึกษาประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสพการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากแบบสอบถาม พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าประสพการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสพการณ์วิชาชีพครูส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง มากกว่าประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียน แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 จำนวนค่าร้อยละของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์จำแนกตามกลุ่มความเชื่อ

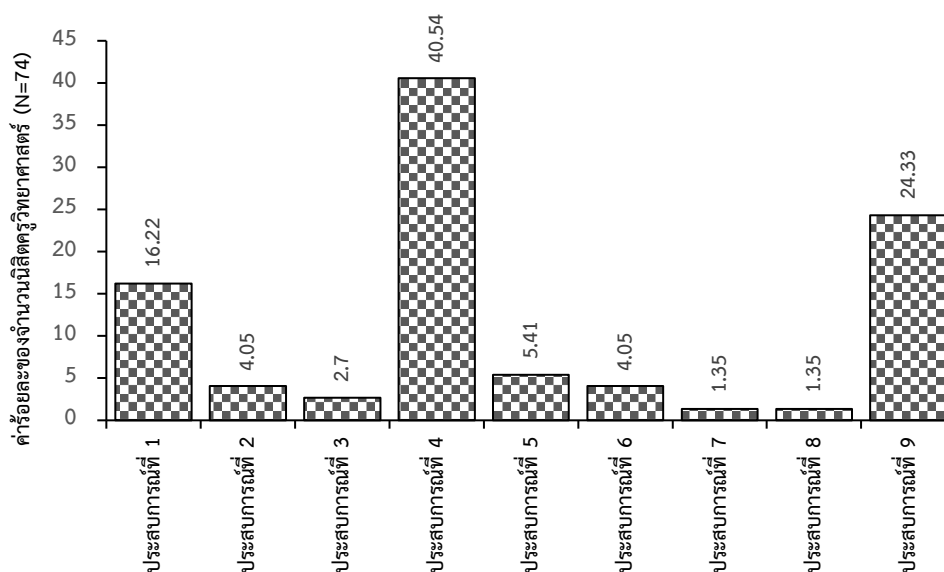
ประสบการณ์จากการศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู	ค่าร้อยละของจำนวนนิสิตครู (N= 74)
ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรายวิชาในหลักสูตร	14.86
ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู	85.14
<b>รวม</b>	<b>100.00</b>

จากตารางที่ 20 พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 85.14 มีความคิดเห็นว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ส่งผลต่อมุมมองความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุด ในขณะที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 14.86 มีความคิดเห็นว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ของตนเองได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนมากที่สุด

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้แสดงผลการศึกษาผลของประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน ประกอบด้วย 9 ประสบการณ์ย่อย และประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ประกอบด้วย 9 ประสบการณ์ย่อย รวมทั้งสิ้น 18 ประสบการณ์ที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของนิสิตครูเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน

การศึกษาที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่า การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในการจัดค่าย/กิจกรรมวิทยาศาสตร์ และการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุด แสดงดังภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ด้านประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรายข้อ

หมายเหตุ : ประสพการณ์ที่ 1 การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

ประสพการณ์ที่ 2 การเรียนรายวิชาชีพรู

ประสพการณ์ที่ 3 บุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์

ประสพการณ์ที่ 4 การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

ประสพการณ์ที่ 5 บุคลิก และลักษณะการสอนของอาจารย์สาขาการสอนวิทยาศาสตร์

ประสพการณ์ที่ 6 การสังเกตชั้นเรียนของครุวิทยาลัยประจำการ

ประสพการณ์ที่ 7 การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครู

ประสพการณ์ที่ 8 จุดเน้น และนโยบายของคณะครุศาสตร์

ประสพการณ์ที่ 9 การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม/ค่ายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

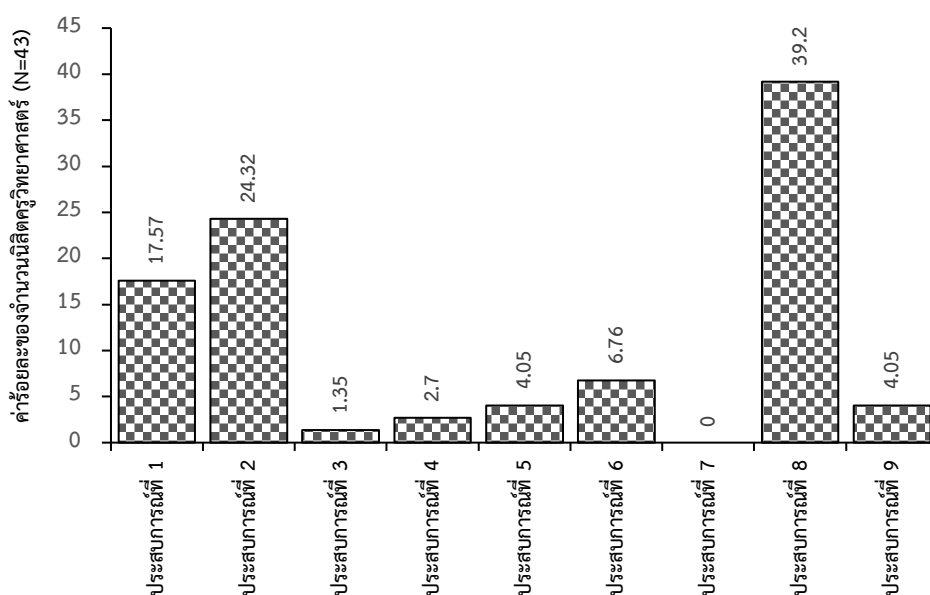
จากแผนภาพที่ 8 พบว่า ประสพการณ์ที่ 4 การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่นิสิตครุวิทยาลัยร้อยละ 40.54 มีความคิดเห็นว่าจะส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุด ส่วนประสพการณ์ที่ 9 การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม/ค่ายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และประสพการณ์ที่ 1 การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในคณะวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครุวิทยาลัยมากเป็นอันดับที่ 2 และ 3 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 24.33 และ 16.22

ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองในอันดับถัดมา ได้แก่ ประสบการณ์ที่ 5 บุคลิก และลักษณะการสอนของอาจารย์สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ประสบการณ์ที่ 2 การเรียนรายวิชาชีพอครู และประสบการณ์ที่ 6 การสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ประจำการ คิดเป็นร้อยละ 5.41 4.05 และ 4.05 ตามลำดับ

ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน 3 อันดับสุดท้ายที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์น้อยที่สุด ได้แก่ ประสบการณ์ที่ 3 บุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์ ประสบการณ์ที่ 7 การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครู และประสบการณ์ที่ 8 จุดเน้นและนโยบายของคณะครุศาสตร์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 2.70 1.35 และ 1.35 ตามลำดับ

## 2. ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพอครู

การศึกษาที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในหลักสูตรการผลิตครู ด้านประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพอครู พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าบริบทและลักษณะของนักเรียน บุคลิกภาพ ลักษณะการสอน และคำแนะนำของครูพี่เลี้ยง และการนิเทศการเรียนการสอนเป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพอครู 3 อันดับแรกส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุด แสดงดังภาพที่ 9



### แผนภาพที่ 9 แผนภูมิแท่งแสดงที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาลัยศาสตร์

ด้านประเภทการประเมินที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรายชื่อ

หมายเหตุ : ประเมินการที่ 1 การนิเทศการเรียนการสอน

ประเภทการประเมินที่ 2 บุคลิกภาพ ลักษณะการสอน และคำแนะนำของครูพี่เลี้ยง

ประเภทการประเมินที่ 3 การสัมมนาวิชาการประจำเดือน/ประจำเทอม

ประเภทการประเมินที่ 4 การทำวิจัยในชั้นเรียน

ประเภทการประเมินที่ 5 คำแนะนำ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนนิสิต

ที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียนเดียวกัน

ประเภทการประเมินที่ 6 คำแนะนำของครูท่านอื่น ๆ ในหมวดวิทยาศาสตร์

ประเภทการประเมินที่ 7 คำแนะนำของครูจากหมวดอื่น ๆ ในโรงเรียน

ประเภทการประเมินที่ 8 บริบทและลักษณะของนักเรียน

ประเภทการประเมินที่ 9 จุดเน้นและนโยบายของผู้บริหารและโรงเรียน

จากแผนภาพที่ 9 พบว่า ประเมินการที่ 8 บริบทและลักษณะของนักเรียน เป็น ประเมินการที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่นิสิตครุวิทยาลัยศาสตร์ร้อยละ 39.2 คิดเห็นว่า ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาลัยศาสตร์ของตนเองมากที่สุด ส่วน ประเมินการที่ 2 บุคลิกภาพ ลักษณะการสอนและคำแนะนำของครูพี่เลี้ยง และประเมินการที่ 1 การนิเทศการเรียนการสอนส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาลัยศาสตร์ของนิสิต ครุวิทยาลัยศาสตร์มากเป็นอันดับที่ 2 และ 3 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 24.32 และ 17.57 ตามลำดับ

ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าจะส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองเป็นอันดับถัดไป ได้แก่ ประสบการณ์ที่ 6 คำแนะนำของครูท่านอื่น ๆ ในหมวดวิทยาศาสตร์ ประสบการณ์ที่ 5 คำแนะนำ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนนิสิตที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียนเดียวกัน และประสบการณ์ที่ 9 จุดเน้นและนโยบายของผู้อำนวยการและโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 6.76 4.05 และ 4.05 ตามลำดับ

ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าจะส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์น้อยที่สุดเป็น 2 อันดับสุดท้าย ได้แก่ ประสบการณ์ที่ 4 การทำวิจัยในชั้นเรียน ประสบการณ์ที่ 3 การสัมมนาวิชาการ ประจำเดือน/ประจำเทอม ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 2.70 และ 1.35 ตามลำดับ ส่วนประสบการณ์ที่ 7 คำแนะนำของครูจากหมวดอื่นๆ ในโรงเรียน เป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นว่าจะไม่ได้ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แต่อย่างใด

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

ระยะที่ 2 เป็นการศึกษากรณี (Case Study) เพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อดังกล่าว และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มที่ศึกษาแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐแห่งหนึ่งในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร จำนวน 6 คน ซึ่งกำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ปีการศึกษา 2561

ผู้วิจัยศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อสัมภาษณ์นิสิตครูก่อนดำเนินการสังเกตการปฏิบัติการสอน ส่วนการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว ผู้วิจัยใช้ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และการศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้



วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอน ผู้วิจัยใช้ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสังเกตการจัดการเรียนการสอน การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอน

การนำเสนอผลการวิจัยในส่วนนี้ ผู้วิจัยจะแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นการนำเสนอข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกรณีศึกษาและโรงเรียน และตอนที่ 2 เป็นการนำเสนอผลการศึกษาในเรื่องความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอน

### ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนและนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างการศึกษา

ตัวอย่างการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เทอมปลาย ปีการศึกษา 2562 ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นของนิสิตครูตัวอย่างการศึกษาและโรงเรียนมีดังนี้

#### 1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างการศึกษา

ในส่วนแรกเป็นการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างการศึกษา ทั้ง 5 โรงเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1.1 โรงเรียนขัยนย้งวิทยา

โรงเรียนขัยนย้งวิทยา ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบสหศึกษา ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยโรงเรียนขัยนย้ง มีเนื้อที่ 6 ไร่ 34 ตารางวา พื้นที่โรงเรียนอยู่ติดกับถนนใหญ่ อยู่ใกล้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ และโรงเรียนหลายแห่ง โรงเรียนขัยนย้ง ประกอบด้วยอาคารเรียน 5 หลัง มีนักเรียน 2,062 คน ครู 100 คน โดยเป็นครูวิทยาศาสตร์จำนวน 16 คน โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ณ โรงเรียนขัยนย้งวิทยา ได้แก่ ครูณัฐชา และครูโสภา

### 1.2 โรงเรียนตั้งใจศึกษา

โรงเรียนตั้งใจศึกษาเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลางที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบชายล้วน ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยโรงเรียนตั้งใจศึกษา มีเนื้อที่ 6 ไร่ 34 ตารางวา พื้นที่โรงเรียนอยู่ติดกับถนนใหญ่ อยู่ภายในพื้นที่บริเวณเดียวกันกับวัดแห่งหนึ่ง โรงเรียนตั้งใจศึกษา ประกอบด้วยอาคารเรียน 2 หลัง และสนามกีฬาบาสเกตบอล มีนักเรียน 1,141 คน และครู 58 คน โดยนิสิตครุวิทยาสาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ณ โรงเรียนตั้งใจศึกษา ได้แก่ ครูเมธา

### 1.3 โรงเรียนเก่งกาจวิทยา

โรงเรียนเก่งกาจวิทยา เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบสหศึกษา ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยโรงเรียนเก่งกาจวิทยา มีเนื้อที่ 8 ไร่ 1 งาน 89 ตารางวา พื้นที่โรงเรียนอยู่ติดกับถนนใหญ่ โรงเรียนเก่งกาจวิทยาประกอบด้วยอาคารเรียน 3 หลัง และอาคารอเนกประสงค์ 1 หลัง มีนักเรียน 2,208 คน ครู 100 คน โดยเป็นครุวิทยาสาสตร์ 10 คน และพนักงานราชการ 22 คน โดยนิสิตครุวิทยาสาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ณ โรงเรียนเก่งกาจวิทยา ได้แก่ ครูแก้วตา

### 1.4 โรงเรียนคลองแคว่ววิทยา

โรงเรียนคลองแคว่ววิทยาคือโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบชายล้วน ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยโรงเรียนคลองแคว่ววิทยาคือ มีเนื้อที่ 5 ไร่ 42 ตารางวา พื้นที่โรงเรียนอยู่ติดกับวัดแห่งหนึ่ง ปัจจุบันโรงเรียนคลองแคว่ววิทยาคือ ประกอบด้วยอาคารเรียน 6 หลัง และอาคารวิชาการ 1 หลัง มีนักเรียน 488 คน ครู 29 คน โดยเป็นครุวิทยาสาสตร์ 8 คน และพนักงานราชการ 12 คน โดยนิสิตครุวิทยาสาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ณ โรงเรียนคลองแคว่ววิทยาคือ ได้แก่ ครูกานต์ดา

### 1.5 โรงเรียนนารีวิทยาคม

โรงเรียนนารีวิทยาคือเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ที่มีการจัดการเรียนการสอนเฉพาะนักเรียนหญิง ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 โดยโรงเรียนนารีวิทยาคือ มีเนื้อที่ 6 ไร่ 2 งาน 40 ตารางวา ปัจจุบันโรงเรียนนารีวิทยาคือ ประกอบด้วยอาคารเรียน 6 หลัง และอาคารประชาสัมพันธ์ 1 หลัง มีนักเรียน 3,229 คน ครู 166 คน และลูกจ้าง 29 คน โดยนิสิตครุวิทยาสาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ณ โรงเรียนคลองวิชา ได้แก่ ครูมานี

## 2. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ผู้เป็นตัวอย่างการศึกษา

นิสิตครูวิทยาศาสตร์ผู้เป็นตัวอย่างการศึกษา ประกอบด้วย นิสิตครูเพศหญิง 5 คน และ นิสิตครูเพศชาย 1 คน นิสิตครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมดเป็นวิชาเอกคู่วิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยเป็นวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี 4 คน และวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ชีววิทยา 2 คน สำหรับระดับชั้นที่ได้รับการมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน และ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 คน แสดงดังตารางที่ 21

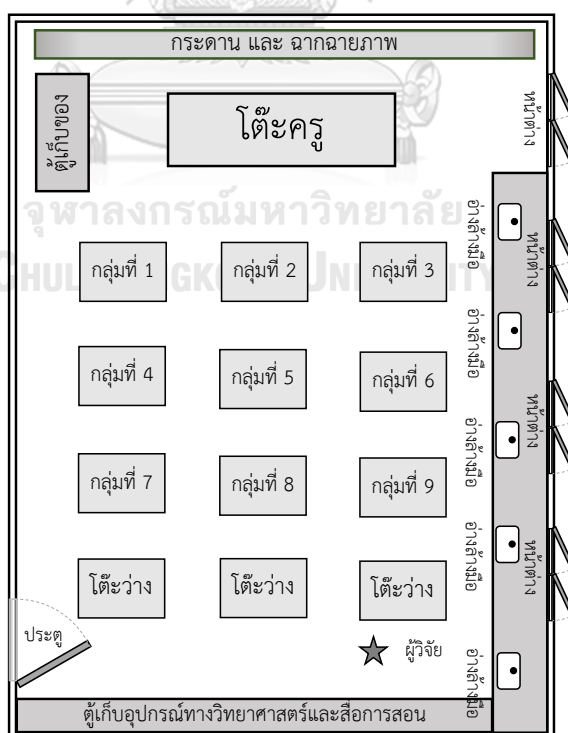
ตารางที่ 21 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโรงเรียนและนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นตัวอย่างการศึกษา

	มัธยมศึกษาปีที่ 1	มัธยมศึกษาปีที่ 2	มัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนขยันยิ่งศึกษา		ครูณัฐชา (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-ชีววิทยา)	
		ครูโสภา (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-ชีววิทยา)	
โรงเรียนตั้งใจศึกษา	ครูเมธา (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-เคมี)		
โรงเรียนเก่งกาจวิทยา			ครูแก้วตา (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-เคมี)
โรงเรียนคลองแคล้ววิทยา		ครูกานต์ดา (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-เคมี)	
โรงเรียนนารีวิทยาคม			ครูมานี (วิทยาศาสตร์ทั่วไป-เคมี)

## 2.1 กรณีศึกษาที่ 1: ครูณัฐชา

ครูณัฐชา เพศหญิง อายุ 23 ปี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ชีววิทยา ครูณัฐชาผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ภาคต้น จากโรงเรียนหญิงล้วนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปัจจุบัน ครูณัฐชากำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ภาคปลาย ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 6 คาบต่อสัปดาห์ และวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 4 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในทุกคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการปฏิบัติการสอน คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีประตูทางเข้าออกเพียงทางเดียว ด้านหน้าเป็นกระดาน โต๊ะครู และฉากรับภาพซึ่งไว้เหนือกระดาน ด้านข้างเป็นอ่างสำหรับล้างมือ ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีโต๊ะขนาดใหญ่สำหรับให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม แบ่งเป็น 3 แถว แถวละ 3 ตัว โดยให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ในหนึ่งห้องมีประมาณ 9 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะนั่งประจำที่โต๊ะเดิมในทุก ๆ คาบเรียน โดยมีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 10

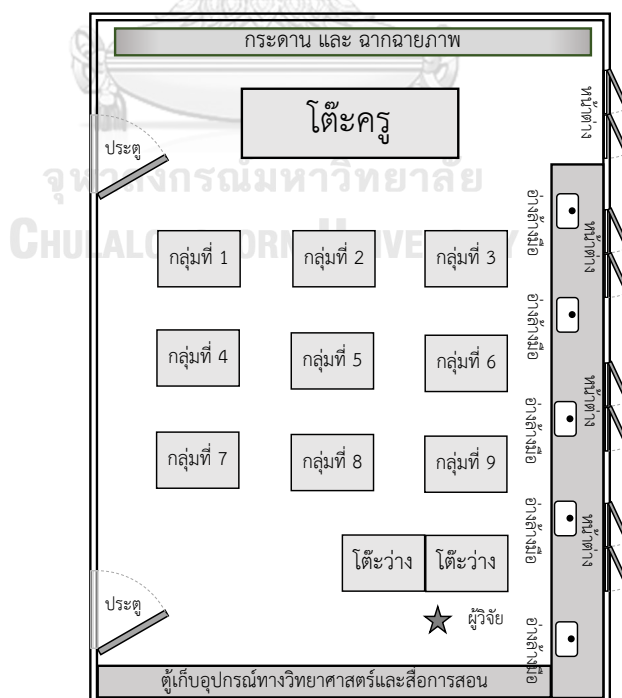


แผนภาพที่ 10 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 1: ครูณัฐชา

## 2.2 กรณีศึกษาที่ 2: ครูโสภา

ครูโสภา เพศหญิง อายุ 23 ปี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ชีววิทยา ครูโสภาผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ภาคต้น จากโรงเรียนชายล้วนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และรายวิชาชีววิทยา ปัจจุบัน ครูโสภากำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ภาคปลายในรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 6 คาบต่อสัปดาห์ และวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 5 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในทุกคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการปฏิบัติการสอน คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์คนละห้องกันกับครูณัฐษา แต่มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านหน้าเป็นกระดาน โต๊ะครู และฉากสำหรับการฉายภาพซึ่งไว้เหนือกระดาน ด้านข้างเป็นอ่างสำหรับล้างมือ ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ แต่ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของครูโสภามีประตูทางเข้าออกจำนวน 2 ประตู ห้องเรียนนี้มีโต๊ะสำหรับให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม แบ่งเป็น 3 แถว แถวละ 3 ตัว โดยให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน ในหนึ่งห้องมีประมาณ 9 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะนั่งประจำที่โต๊ะเดิมในทุก ๆ คาบเรียน โดยมีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 11



แผนภาพที่ 11 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 2: ครูโสภา

### 2.3 กรณีศึกษาที่ 3: ครูเมธา

ครูเมธา เพศชาย อายุ 23 ปี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี ครูเมธาผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคต้น จากโรงเรียนชายล้วนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป และรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปัจจุบันครูเมธากำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 6 คาบต่อสัปดาห์ และรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้องจำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในทุกคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการปฏิบัติการสอน คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหน้าเป็นกระดาน และฉากสำหรับการฉายภาพซึ่งไว้เหนือกระดาน ด้านซ้ายเป็นโต๊ะครู และด้านขวาเป็นอ่างสำหรับล้างมือ ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีโต๊ะสำหรับให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม แบ่งเป็น 3 แถว แถวละ 3 ตัว โดยให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มๆ 4-5 คน ในหนึ่งห้องมีประมาณ 8 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะนั่งประจำที่โต๊ะเดิมในทุก ๆ คาบเรียน

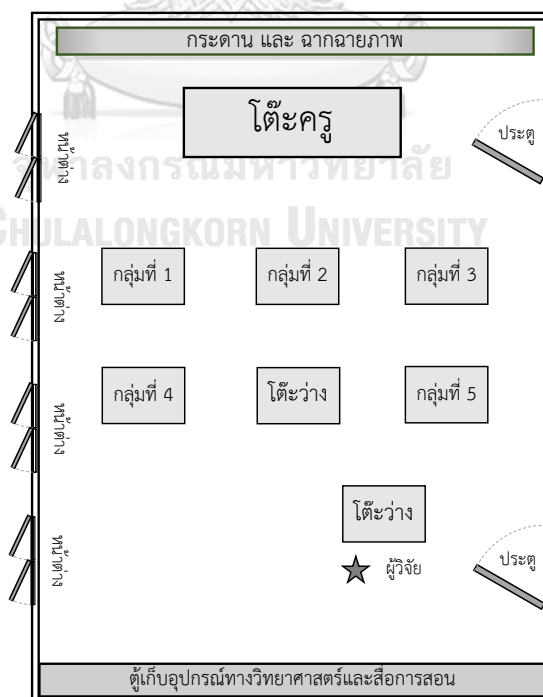


แผนภาพที่ 12 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 3: ครูเมธา

## 2.4 กรณีศึกษาที่ 4: ครูแก้วตา

ครูแก้วตา เพศหญิง อายุ 23 ปี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี ครูแก้วตาผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคต้น จากโรงเรียนชายล้วนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และรายวิชาเคมีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปัจจุบันครูแก้วตากำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ และรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 6 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนในทุกคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการปฏิบัติการสอน คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหน้าเป็นกระดาน โต๊ะครู และฉากสำหรับการฉายภาพซึ่งไว้เหนือกระดาน ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีโต๊ะสำหรับให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม แบ่งเป็น 2 แถว แถวละ 3 ตัว โดยให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ในหนึ่งห้องมีประมาณ 5 กลุ่ม ซึ่งแต่ละคาบเรียนจะมีการสับเปลี่ยนหมุนเวียนที่นั่งตามความต้องการของนักเรียน โดยมีแผนผังดังภาพที่ 13



แผนภาพที่ 13 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 4: ครูแก้วตา

## 2.5 กรณีศึกษาที่ 5: ครูกานต์ดา

ครูกานต์ เพศหญิง อายุ 23 ปี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี ครูกานต์ผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคต้น จากโรงเรียนสหศึกษาขนาดใหญ่พิเศษที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปัจจุบัน ครูกานต์กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 4 คาบต่อสัปดาห์ รายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ และรายวิชาลดเวลาเรียน เพิ่มวิชารู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนในทุกคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการณ์ปฏิบัติการสอน คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหน้าเป็นกระดาน และฉากสำหรับการฉายภาพซึ่งไว้เหนือกระดาน ด้านซ้ายเป็นโต๊ะครู ด้านขวาเป็นอ่างสำหรับล้างมือ และด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และสื่อการเรียนการสอน โต๊ะนักเรียนมีลักษณะเป็นโต๊ะเดี่ยว ซึ่งในทุก ๆ คาบเรียน นักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงที่นั่งของตนเองเสมอ โดยมีแผนผังดังภาพที่ 14



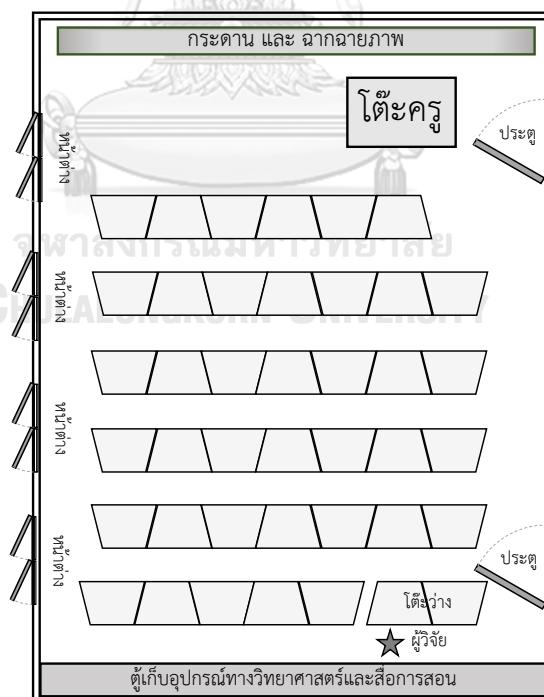
แผนภาพที่ 14 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 5: ครูกานต์ดา



## 2.6 กรณีศึกษาที่ 6: ครูมานี

ครูมานี เพศหญิง อายุ 23 ปี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี ผ่านการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคต้น จากโรงเรียนชายล้วนที่เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1-6 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปัจจุบันครูมานีกำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ภาคปลาย ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์ และรายวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ห้อง จำนวน 6 คาบต่อสัปดาห์

สถานที่จัดการเรียนการสอนในทุกคาบเรียนที่ผู้วิจัยเข้าสังเกตการปฏิบัติการสอน คือ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ ซึ่งเป็นห้องรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหน้าเป็นกระดานและฉากสำหรับการฉายภาพซึ่งไว้เหนือกระดาน ด้านซ้ายเป็นโต๊ะครู ด้านหลังเป็นตู้เก็บอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ มีประตูทางเข้าออก 2 ทาง มีโต๊ะนักเรียนรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู จำนวน 6 แถว ๆ ละ 6-7 ตัว เรียงหันหน้าเข้าหากระดาน ทุกคาบเรียน นักเรียนจะหมุนเวียนสับเปลี่ยนที่นั่งตามต้องการ โดยมีแผนผังการจัดชั้นเรียนดังภาพที่ 15



แผนภาพที่ 15 แผนผังห้องเรียนวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาที่ 6: ครูมานี

## ตอนที่ 2 ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษาในส่วนนี้ ผู้วิจัยจะแบ่งหัวข้อการนำเสนอออกเป็น 3 หัวข้อหลักตามคำถามการวิจัย ได้แก่ ได้แก่ ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนของกรณีศึกษาทั้ง 6 กรณี

### กรณีศึกษาที่ 1 : ครูณัฐชา

#### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูณัฐชาในแต่ละด้าน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 22 ต่อไปนี้

ตารางที่ 22 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูณัฐชารายด้าน

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	การจัดกลุ่มความเชื่อ
1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More constructivist belief
2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	More constructivist belief
3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	More constructivist belief
4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	More constructivist belief
5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More constructivist belief

โดยรายละเอียดความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูณัฐชาแต่ละด้าน แสดงดังต่อไปนี้

#### 1) ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูณัฐชามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) เนื่องจากครูณัฐชาอธิบายเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสิ่งที่อยู่รอบตัว มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งเป็นเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์กำหนด แต่อย่างไรก็ตามความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของ

การสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนยังไม่ครบสมบูรณ์ เนื่องจากครูผู้สอนไม่ได้กล่าวถึงเป้าหมายด้านคุณลักษณะ หรือการพัฒนาทักษะประเภทอื่น หรือเป้าหมายด้านอื่น ๆ

## 2) ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูผู้สอนมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมมีแนวโน้มสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) เนื่องจากครูผู้สอนเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเดิมของนักเรียน เพื่อจะได้วางแผน และออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการปรับแก้ไขโครงสร้าง ความเข้าใจของตนเองให้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อช่วยเหลือให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมที่ไม่ถูกต้อง “ต้องให้นักเรียนได้แสดงสิ่งที่เขาเข้าใจ... ครูจะรู้ว่าตัวครูเองจะช่วยเหลือเขาอย่างไร จึงจะช่วยให้ นักเรียนสามารถแก้ไขความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้องได้ เพราะการแก้ไข มันไม่ใช่แค่บอกให้ถูกแล้วจะจบ ” (บทสัมภาษณ์ครูผู้สอนก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนเชื่อว่าการบอกความรู้ใหม่ที่ถูกต้องให้แก่ นักเรียนไม่สามารถแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ และการแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ต้องแก้โดยนักเรียน โดยมีครูคอยช่วยเหลือ

ครูผู้สอนเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนทำการสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกในการช่วย จัดหาอุปกรณ์ที่นักเรียนต้องใช้ในการกระบวนการหาคำตอบที่นักเรียนวางแผนขึ้น ดังบทสัมภาษณ์ที่ กล่าวไว้ว่า “ครูควรเป็นคนคอยจัดหาของที่เด็กอยากจะใช้ เพราะเด็กวางแผนเองว่าจะหาคำตอบด้วยวิธีการอะไร ครูอยากให้เด็กได้เนื้อหาที่จริง แต่บอกเฉย ๆ ไม่ได้ เด็กต้องรู้เอง ครูมีหน้าที่ในการทำ อะไรบ้างอย่างให้เด็กได้เข้าใจได้ ได้หาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด ” (บทสัมภาษณ์ครูผู้สอนก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า ครูต้องส่งเสริม และสนับสนุนให้นักเรียนคิด และลงมือทำเองเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง และเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมที่ไม่ถูกต้อง

นอกจากนี้ครูณัฐชาเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนในลักษณะของกลุ่มย่อย ดังบทสัมภาษณ์ที่กล่าวไว้ว่า “ครูต้องพยายามให้เด็กได้ทำงานเป็นกลุ่ม ทีมสำคัญกับวิทยาศาสตร์มาก เด็กจะได้ช่วยกันคิด ช่วยกันแก้ปัญหา เพราะการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องจำลองการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ก็ทำงานเป็นทีมกว่าจะได้มาแต่ละคำตอบที่ค้นพบ” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูณัฐชาเชื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องเลียนแบบการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ในลักษณะของการทำงานเป็นกลุ่มด้วย สอดคล้องกับบทบาทของครูตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า ครูต้องจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม และสมาชิกในห้องเรียนช่วยเหลือกัน

### 3) ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ครูณัฐชาความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมมีแนวโน้มสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยครูณัฐชาเชื่อว่านักเรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ เพื่อให้ตรงกับบริบทชีวิตประจำวัน และสิ่งที่นักเรียนสนใจ และอยากรู้อย่างแท้จริง ดังบทสัมภาษณ์ที่กล่าวไว้ว่า “ถ้าเป็นหนู หนูจะขอเปลี่ยนเป็นให้นักเรียนเตรียมสารในชีวิตประจำวันของพวกเขาเอง เพราะว่าครูไม่รู้ว่าจะสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนกับของครูเหมือนหรือไม่ นักเรียนควรได้เลือกในสิ่งที่เขาอยากรู้ อยากเรียนบ้าง” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) และครูณัฐชายังอธิบายเพิ่มเติมว่านักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการออกแบบกระบวนการหาคำตอบของตนเอง “ในคลิปเขาให้นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองเอง มันดีนะ ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดว่าวิธีการทดลองที่เราออกแบบ จะได้ข้อมูลแบบไหน ควรจะบันทึกผลอย่างไร ตารางที่ใช้ควรเป็นแบบไหน มีส่วนประกอบอย่างไร เพื่อให้มีข้อมูลครบตามที่ต้องการ” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ กิจกรรม และวิธีการเรียนรู้ของตนเอง

ครูณัฐชาเชื่อว่านักเรียนควรจะเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้เกิดการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า บทบาทของนักเรียน คือ การมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองกับผู้อื่น โดยครูณัฐชาเข้าใจว่าการทำงานเป็นกลุ่ม และการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จะทำให้นักเรียนได้รับมุมมองการเรียนรู้ และการแก้ไขปัญหาในหลากหลายรูปแบบ รวมทั้งได้ตรวจสอบความถูกต้องของความเข้าใจกันและกัน จึงทำให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันได้

นอกจากนี้ครูณัฐชาเชื่อว่านักเรียนต้องเป็นผู้สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และต้องเป็นผู้เชื่อมความรู้ใหม่ที่ได้รับให้สัมพันธ์กับความรู้เดิม เพื่อปรับเปลี่ยนแก้ไขโครงสร้างความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้อง สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่ให้ความสำคัญกับการให้นักเรียนเป็นผู้สร้างคำอธิบายจากการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังบทสัมภาษณ์ของครูณัฐชาที่กล่าวไว้ว่า “จุดเน้นของการสรุปทเรียนที่ดี ที่เกิดประโยชน์กับนักเรียนมากที่สุดต้องเป็นนักเรียนสรุป พูดออกมาเลยด้วยภาษาของตัวเอง” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูณัฐชาเชื่อว่านักเรียนควรเป็นผู้สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จึงจะทำให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์กับตัวนักเรียนมากที่สุด

### 3) ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ครูณัฐชามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยครูณัฐชาเชื่อว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ต้องเลียนแบบกระบวนการหาคำตอบของนักวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสอนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนได้ทำทหาย และตรวจสอบความรู้อุ้เดิมของตนเอง เพื่อปรับความเข้าใจให้ถูกต้องด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง “นักเรียนต้องได้เรียนในลักษณะเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เพราะวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ จะทำให้เด็กได้รวบรวมข้อมูลมาตอบคำถาม มาพิสูจน์สมมติฐานที่ตนเองตั้ง จึงทำให้เด็กรู้ว่าสิ่งที่ตนเองคิด ที่คาดเดาไว้กับสมมติฐานถูกหรือไม่” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) โดยครูณัฐชาเข้าใจว่านักเรียนจะตั้งสมมติฐานบนพื้นฐานความรู้ และประสบการณ์เดิมของตนเอง แล้วจึงลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตนเองตั้งขึ้น จึงทำให้ความรู้ และประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้รับการตรวจสอบ และปรับแก้ไขให้มีความถูกต้อง โดยมีครูคอยตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนที่นำมาสู่การปรับโครงสร้างความเข้าใจของนักเรียน

ครูณัฐชาเข้าใจว่านักเรียนควรเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยช่วยชี้แนะแนวทางการสรุปทบทเรียนที่สมบูรณ์ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนควรเป็นผู้สร้างข้อสรุป/คำอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากกระบวนการหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อปรับโครงสร้างความเข้าใจของตนเองจากความรู้ใหม่ที่ได้รับ โดยมีครูคอยตรวจสอบความถูกต้อง เนื่องจากครูณัฐชามีความเชื่อว่าการสรุปสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ความรู้ที่นักเรียนได้รับจากกระบวนการหาคำตอบด้วยตนเองเป็นความรู้ที่คงทน *“เขาต้องได้กลิ่นกรองสิ่งที่เขาเรียนรู้ออกมาเอง เพื่อจะได้ปรับความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ความรู้มั่นคงทนมากกว่าให้เขาท่องจำสิ่งที่เราสรุปให้”* (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูณัฐชาเชื่อว่าการสรุปทบทเรียนไม่ใช่การคาดหวังให้นักเรียนสามารถท่องจำในสิ่งที่ครูสรุปให้ แต่เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้องด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูคอยช่วยเหลือ และตรวจสอบกระบวนการเรียนรู้

แต่อย่างไรก็ตาม ครูณัฐชาอธิบายว่าการตัดสินใจผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรวัดและประเมินด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการ ขณะที่เป้าหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ ซึ่งครูณัฐชาเข้าใจว่าต้องประเมินผลด้านความรู้ กระบวนการคิด ทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ได้กล่าวถึงการประเมินด้านคุณลักษณะของนักเรียน *“นอกจากความรู้ก็ต้องวัดทักษะ แต่ทักษะที่ต้องวัดไม่ใช่แค่ทดลอง เพราะไม่ใช่ว่าการทดลองเท่านั้นเด็กก็จะสร้างความรู้ได้ แต่การคิด หรือทักษะอื่นๆ เช่น พวกร่างสังเกต การตั้งสมมติฐาน การใช้เครื่องมือก็มีส่วนในการหาคำตอบของเด็กทั้งนั้น... ที่สำคัญต้องวัดการนำความรู้ไปใช้ด้วย จะได้ว่านักเรียนจะแก้ปัญหาได้ไหม ต่อยอดความรู้ได้หรือเปล่า”* (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชา ก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูณัฐชาเชื่อเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือการพัฒนาให้นักเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด และการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยไม่ได้กล่าวถึงการพัฒนานักเรียนด้านคุณลักษณะแต่อย่างใด จึงทำให้ความเชื่อเกี่ยวกับการประเมินการวัด และประเมินผลของครูณัฐชายังไม่ครบสมบูรณ์

## 5) ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูณัฐชามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยครูณัฐชา เข้าใจว่านักเรียนเริ่มต้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บนพื้นฐานความรู้เดิมที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจาก ความแตกต่างของประสบการณ์ และสังคมวัฒนธรรม ซึ่งความรู้เดิมจะส่งผลต่อการทำความเข้าใจ ความรู้ใหม่ of นักเรียน ครูณัฐชา มีความเข้าใจว่าความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีอยู่เดิมจะเป็น อุปสรรคต่อการทำความเข้าใจความรู้ใหม่ หากความรู้ความเข้าใจเดิมมีความขัดแย้งกับความรู้ใหม่ที่ได้รับ จึงต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ไขความรู้ความเข้าใจเดิมของตนเองให้สอดคล้องกับความรู้ใหม่ที่ได้รับ “นักเรียนมาจากต่างที่กัน ได้รับอะไรมาไม่เหมือนกัน มีความคิดเป็นของตัวเอง พอจะต้องมา เรียนรู้อะไรใหม่ แล้วมันขัดแย้งกับที่รู้เดิม เขาจะสับสน ต้องแก้ให้มันถูกต้อง” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชา ก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูณัฐชาเชื่อว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมที่ แตกต่างกัน และความรู้เดิมเป็นอุปสรรคต่อการทำความเข้าใจความรู้ใหม่ of นักเรียน

## 2. ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ครูณัฐชา รู้สึกว่าความเชื่อ เกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ที่ได้รับจาก การเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูดังต่อไปนี้

### 1) การสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์

ความเชื่อของครูณัฐชาเกี่ยวกับการกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม และแสดง ความคิดเห็นสิ่งที่ตนเองสงสัย เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบ พัฒนาขึ้นขณะครูณัฐชาสังเกตการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต ครูคนดังกล่าวเริ่มต้น บทเรียนด้วยการให้นักเรียนตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย และอยากรู้เกี่ยวกับบทเรียนในคาบนั้น แล้วจึงใช้ คำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นเป็นจุดเริ่มต้นให้นักเรียนทำกิจกรรมหาคำตอบสิ่งที่ตนเองอยากรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้ครูณัฐชาเห็นความสำคัญของความคิดเห็นนักเรียน และการเริ่มต้นบทเรียนด้วยคำถามที่ นักเรียนเป็นคนตั้ง ดังบทสัมภาษณ์ของครูณัฐชาที่กล่าวไว้ว่า “เคยไปดูอาจารย์สาธิตสอนดาราศาสตร์ เขาให้นักเรียนถามคำถามที่ตนเองสงสัยหรืออยากรู้ แล้วก็ชวนนักเรียนอภิปราย เพื่อเชื่อมโยง 30 คำถามเข้าด้วยกันเป็นกลุ่ม แล้วค่อยให้หาคำตอบ... เด็กตื่นเต้นมาก วันนั้นเลยรู้ว่าทุกสิ่งที่ได้ก็อยากรู้ ครูต้องไม่นิ่งเฉย เพราะสิ่งที่เด็กอยากรู้มักจะเป็นสิ่งใกล้ตัว ถ้าใช้มันกับบทเรียน การหาคำตอบที่ได้ก็

ทำจะมีความหมายกับชีวิตเด็ก” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิตส่งผลต่อความเชื่อของครูณัฐชาเกี่ยวกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่อยากเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น

การสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์คนดังกล่าวข้างต้น ยังทำให้ครูณัฐชาเกิดความเข้าใจว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างนักเรียนในชั้นเรียนด้วย เพื่อให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น “เห็นเขาเปิดให้เด็กทุกคนแสดงความคิดเห็นเต็มที่ แล้วยังกระตุ้นให้แลกเปลี่ยนกับเพื่อน เห็นว่าเด็กแต่ละคนได้แชร์เรื่องที่ตนเองคิดที่ไม่เหมือนกัน มันฝึกให้เขาได้แสดงสิ่งที่คิดไปพร้อมกับยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน ซึ่งมันดี เพราะเด็กได้ทั้งแบ่งปันความคิด กับเรียนรู้การใช้ชีวิตเลย” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าลักษณะการสอน และบุคลิกภาพของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิตส่งผลต่อความเชื่อของครูณัฐชาทั้งในส่วนของบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ บทบาทของนักเรียน และแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

## 2) การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

นอกจากการสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิตแล้ว ขณะครูณัฐชาเป็นนิสิต/นักศึกษา กำลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ลักษณะการสอนของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ที่ให้ครูณัฐชาหาคำตอบด้วยขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ครูณัฐชาสามารถเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ส่งผลให้ครูณัฐชาเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนแสวงหาคำตอบ และเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์ “ตอนเรียนวิชาคณะวิทยาศาสตร์ ทุกครั้งที่หาคำตอบ อาจารย์จะต้องให้ตั้งคำถามก่อนว่าอยากรู้อะไร คิดว่าคำตอบจะเป็นแบบไหน ต้องหาคำตอบอย่างไร แล้วจึงค่อยลงมือเก็บข้อมูล อาจจะมาจากการทดลอง หรือลงพื้นที่ แล้วค่อยวิเคราะห์ผลมาตอบสิ่งที่อยากรู้ มันเป็นกระบวนการที่เป็นระบบ ไม่สับสน ค่อย ๆ หาคำตอบ” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562)



### 3) คำแนะนำของครูที่เลี้ยง

คำแนะนำของครูที่เลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนของครูณัฐชา ขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู เนื่องจากครูที่เลี้ยงของครูณัฐชามีความเชื่อว่าการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี คือ การบอก หรือถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรง และการให้นักเรียนหาคำตอบด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดความสับสน และไม่เกิดการเรียนรู้เหมือนกับการบรรยายของครู ซึ่งขัดแย้งกับความเชื่อที่ครูณัฐชายึดถือก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู ส่งผลให้ครูณัฐชาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจเกี่ยวกับความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนของตนเอง ดังบทสัมภาษณ์ของครูณัฐชาที่กล่าวไว้ว่า “ครูที่เลี้ยงอยากให้หนูบอก บอกไปเลย ไม่ต้องให้เด็กคิดเอง เพราะครูที่เลี้ยงคิดว่าถ้าเด็กคิดเอง เด็กจะงง เด็กไม่มีทางหาคำตอบด้วยตนเองได้ ซึ่งมันไม่เหมือนกับที่หนูคิด เพราะหนูอยากให้เด็กหาคำตอบนั่นเอง รู้ที่มาของคำตอบด้วยตนเอง... หนูก็เลยสับสนว่าสิ่งที่เราเรียนมา หรือจากครูที่เลี้ยง อันไหนเป็นการสอนวิทยาศาสตร์ที่ใช้” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูที่เลี้ยงส่งผลต่อความหนักแน่นในความเชื่อของครูณัฐชา

นอกจากนี้ครูที่เลี้ยงมักจะคัดค้านการใช้คำถามที่มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และแสดงที่มา หรือเหตุผลของคำตอบของตนเอง พร้อมกับเสนอแนะให้ครูณัฐชาบอกคำตอบให้กับนักเรียนแทนการถามคำถาม จึงทำให้ความเชื่อของครูณัฐชาเกิดความลังเล และไม่แน่ใจ และส่งผลให้การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของครูณัฐชามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางแบบที่ครูที่เลี้ยงเสนอแนะ ดังบทสัมภาษณ์ของครูณัฐชาที่กล่าวไว้ว่า “ครูที่เลี้ยงบอกตลอดว่าให้บอกไปเลย อันนี้เรียกว่าอะไร เกิดขึ้นได้อย่างไร เขาบอกว่ามันเป็นการตัดปัญหา เพื่อเด็กคิดอะไรนอกกรอบ จะได้ไม่เกิดปัญหากับครู... หนูเลยต้องลดการถามคำถามลง ทั้งที่อยากถาม อยากให้เด็กพูดก็ตาม เพราะรู้ว่าสิ่งที่เขาอยากให้เราทำได้เป็นแบบไหน ก็พยายามทำ” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าความเชื่อของครูณัฐชาจะได้รับพัฒนาขึ้นก่อนครูณัฐชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูในโรงเรียน แต่ประสบการณ์ที่ครูณัฐชาได้รับขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูในโรงเรียน โดยมีคำแนะนำของครูที่เลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญ มีส่วนทำให้ครูณัฐชาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจในความเชื่อของตนเอง และอาจจะไม่สามารถปฏิบัติการสอนตามความเชื่อที่ตนเองยึดถือได้

### 3. การปฏิบัติการสอน

เมื่อนำความเชื่อของครูผู้สอนเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาพิจารณาเปรียบเทียบกับ การปฏิบัติการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่พบว่า การจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนในชั้นนำมีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่ต้องการสอน หรือ มีกิจกรรมที่เชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนกับแนวคิดที่ครูต้องการ ครูผู้สอนจะใช้คำถามถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ที่เรียนก่อนหน้า หรือเป็นคำถามนำเข้าสู่เรื่องที่จะสอน มากกว่าการตรวจสอบความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะสอน ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อครูผู้สอนได้กล่าวถึงการเริ่มต้นเรียนรู้ของนักเรียนจากความรู้เดิมที่แตกต่างกันตามประสบการณ์ และ สังคมวัฒนธรรม (Inconsistency) คำถามที่ครูผู้สอนใช้ประกอบด้วยทั้งคำถามปลายปิดที่ถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ และคำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เช่น “เพศชาย กับเพศหญิงใครต้องการพลังงานมากกว่ากัน” “ทำไมเพศชายจึงต้องการมากกว่า” (การจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความต้องการพลังงานอาหาร: 17 มกราคม 2562) โดยครูผู้สอนมักจะถามคำถามหลาย ๆ คำถามต่อกันเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในเชิงลึกจากคำตอบที่ตนเองตอบ เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนแสงของกระจกเงาราบ ครูผู้สอนถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง ที่เรียนในคาบก่อนหน้า โดยคำถามที่ใช้ประกอบด้วยคำถามปลายเปิด และปลายปิด ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยคำถามปลายเปิดก่อน แต่เมื่อนักเรียนไม่สามารถตอบได้ ครูผู้สอนจะปรับเปลี่ยนรูปแบบของคำถามให้มีลักษณะเป็นคำถามใบ้คำตอบให้นักเรียนเลือกจากตัวเลือกที่ครูผู้สอนกำหนดให้ ดังต่อไปนี้

- ครูผู้สอน: ทุกคนหลับตา แล้วลองคิดทบทวนชีวิตาบที่ผ่านมาเราเรียนอะไรไป เราได้รู้อะไรแล้วบ้าง
- ครูผู้สอน: ไหนลองบอกครูชีวิตาบที่ผ่านมาเราเรียนอะไรไป
- นักเรียน: การสะท้อนแสง และภาพที่เกิดจากกระจกเงาราบ
- ครูผู้สอน: ลักษณะของกระจกเงาราบเป็นอย่างไร
- นักเรียน ก: กระจกที่มันเรียบ ๆ
- ครูผู้สอน: แล้วภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกเงาราบมีลักษณะเป็นอย่างไร
- นักเรียน : (เงียบ)
- ครูผู้สอน: ภาพที่เกิดขึ้นเป็นภาพจริง หรือ ภาพเสมือน
- นักเรียน : ภาพเสมือน
- ครูผู้สอน: ทำไมจึงเป็นภาพเสมือน

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอน ครั้งที่ 3 : 7 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในชั้นนำของครูผู้สอน ครูผู้สอนให้ความสำคัญกับการทบทวนความรู้ที่นักเรียนในคาบเรียนก่อนหน้าเท่านั้น โดยไม่พบการตรวจสอบความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานที่นักเรียนจำเป็นต้องมีสำหรับการเรียนในคาบนั้นเหมือนกับความสำเร็จของครูผู้สอน (Inconsistency)

ครูผู้สอนให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรม หรือการทดลองด้วยตนเองจริง แต่เป้าหมายของการทำกิจกรรม หรือการทดลอง คือ การยืนยัน และทบทวนความรู้ที่ครูบรรยายให้ก่อนหน้าเท่านั้น ไม่ใช่เพื่อการตรวจสอบ และแก้ไขความรู้ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนเหมือนกับความสำเร็จของครูผู้สอน (Inconsistency) ดังบทสัมภาษณ์หลังการสังเกตฯ ดังต่อไปนี้ “ต้องการให้นักเรียนพิสูจน์ว่ากฎการสะท้อนแสงเป็นจริงหรือไม่จากการทดลอง เพราะนักเรียนได้ฟังการบรรยายไปแล้ว แต่ยังไม่เห็นภาพว่าเป็นไปตามกฎการสะท้อนแสงอย่างไร จึงต้องเสริมความเข้าใจด้วยการทดลอง” (บทสัมภาษณ์ครูผู้สอนหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 3 : 7 กุมภาพันธ์ 2562) ซึ่งเมื่อมีการทำการทดลอง หรือกิจกรรมในชั้นเรียน ครูผู้สอนจะเริ่มด้วยการบอกขั้นตอนการทดลอง หรือขั้นตอนการทำกิจกรรมให้กับนักเรียน โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน หรือการออกแบบแนวทางการพิสูจน์สมมติฐานอย่างที่ครูผู้สอนให้สัมภาษณ์ไว้ ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้

ครูผู้สอน: ทุกคนวางปากกาก่อน วันนี้อุปกรณ์ที่เราจะใช้มีดังต่อไปนี้ 1. ไฟฉาย แต่กลุ่มจะได้คนละ 1 อัน 2. แผ่นช่องแสง... เขียนอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดลงในหนังสือแบบฝึกหัดได้เลย

ครูผู้สอน: เขียนเสร็จหรือยัง... ต่อไปวิธีการทดลอง ฟังให้เข้าใจนะกลุ่มไหนที่ไม่ยอมฟัง แล้วมาถามทีหลังจะดีดล... ตอนแรก ให้แต่ละกลุ่มเอากะดาษสีขาวขึ้นมา ฟังก่อนนะ เดี่ยวจะให้ทำ จากนั้นให้ตีเส้นแบ่งครึ่ง แบ่งออกเป็นสองส่วนทั้งทางยาวทางขวาง... จากนั้นวัดมุม ก็ให้เอาไม้ครึ่งวงกลมวางลงไป... เอาไฟฉาย เอาแผ่นช่องแสงด้านที่มีช่องเดียว วางตามแนวเส้นรังสีตกกระทบนะ ถ้าใครวางผิด โดนหักคะแนน...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอน ครั้งที่ 3 : 7 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูณัฐชาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ครูณัฐชาไม่ได้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการทดลอง นักเรียนในชั้นเรียนของครูณัฐชามีบทบาทหน้าที่รับฟัง และทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูณัฐชากำหนดไว้เท่านั้นซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครูณัฐชาเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในกำหนดสิ่งที่อยากเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ร่วมกับครู (Inconsistency) โดยครูณัฐชาให้เหตุผลว่า “จริง ๆ อยากให้เขาออกแบบเอง แต่ยังไม่ได้ เด็กพื้นฐานน้อย ต้องค่อย ๆ ฝึกกันไป นักเรียนไม่ได้ถูกปลูกฝังมาให้ทำสิ่งนี้ตั้งแต่ที่แรก ตอนนี้เลยพยายามให้นักเรียนสามารถทำการทดลองได้ถูกต้องตามขั้นตอน มีพื้นฐานการใช้เครื่องมือก่อนสามารถตอบคำถามการทดลองที่ตนเองทำได้ก่อน” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 3: 7 กุมภาพันธ์ 2562) ซึ่งเห็นว่า พื้นฐานความรู้ และความสามารถเกี่ยวกับการทำการทดลอง และการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนที่ครูณัฐชากำลังฝึกสอน อาจส่งผลต่อการทำตามความเชื่อของครูณัฐชาเกี่ยวกับการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบกระบวนการหาคำตอบของตนเอง

แต่อย่างไรก็ตาม ในบางคาบเรียน พบว่า ครูณัฐชาใช้การบรรยาย และการใช้คำถามดำเนินการสอนเท่านั้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ครูณัฐชาให้สัมภาษณ์ไว้ว่าเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ไม่สามารถถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนโดยตรงได้ และนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยช่วยเหลือกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน (Inconsistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบหายใจ ครูณัฐชาใช้การบรรยาย และคำถามในการดำเนินการสอน โดยคำถามที่ใช้เป็นคำถามปลายปิดที่ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่ครูณัฐชากำหนดให้ หรือเป็นคำถามที่ใบ้คำตอบให้กับนักเรียน แทนที่จะเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และที่สำคัญเมื่อคำตอบของนักเรียนไม่ถูกต้อง ครูณัฐชาจะใช้การถามย้ำอีกครั้งด้วยคำถามที่ใบ้คำตอบ ดังการถอดเทปต่อไปนี้

ครูณัฐชา: นักเรียนลองคิดตาม เลือดที่มาจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย  
ร่างกายของเราใช้เลือดไปทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย แสดงว่า  
เลือดของเราควรจะเป็นเลือดดี หรือเลือดเสีย

นักเรียน: เลือดเสีย

ครูณัฐชา: แล้วเลือดเสียในที่นี้จะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูง หรือ ต่ำ

นักเรียน: ต่ำ

ครูณัฐชา: คำถาม คือ แล้วเลือดที่ไหลเวียนออกจากถุงลมที่ปอด เป็นเลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูงหรือต่ำ

- นักเรียน: ต่ำ
- ครูณัฐชา: สูงหรือต่ำ
- นักเรียน: สูง
- ครูณัฐชา: เอาใหม่นักเรียนเลือดที่ไหลออกจากหัวใจไปยังปอด ควรจะเป็นเลือดดีหรือ เลือดเสีย หัวใจทำหน้าที่อะไร
- นักเรียน: สูบฉีด
- ครูณัฐชา: ใช่ นั่นแสดงว่าเลือดที่ออกจากหัวใจยังไม่ได้แลกเปลี่ยน เพราะหัวใจรับเลือดมากก็ทำหน้าที่แค่สูบฉีดไปที่อื่น แสดงว่าเลือดที่มายังถุงลม ยังเป็นเลือดที่เป็นอย่างไร... ต้องเป็นเลือดเสียอยู่ใช่ไหม เพราะยังไม่ได้แลกเปลี่ยนอะไร
- (การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูณัฐชา ครั้งที่ 2: 31 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูณัฐชาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าบางคาบเรียน ครูณัฐชาใช้การบรรยาย และคำถามในการดำเนินการสอน โดยเป็นคำถามปลายปิดที่ให้นักเรียนเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ และไม่พบคำถามที่ให้นักเรียนแสดงความเข้าใจของตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ครูณัฐชาให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนควรได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง (Inconsistency) แต่อย่างไรก็ตาม ครูณัฐชาได้ให้เหตุผลว่า “อยากให้การทดลอง ที่วางแผนไว้อยากให้นักเรียนสร้างแบบจำลอง... แต่ใกล้จะสอบแล้ว เหลือเนื้อหาอีกค่อนข้างมาก อาจารย์ที่เลี้ยงต้องการให้นักเรียนได้เนื้อหาเยอะ และเร็วที่สุด ก็เลยบรรยายแทน” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐชาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 2 : 31 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าคำแนะนำของครูที่เลี้ยงมีผลต่อการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของครูณัฐชา

ในการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ ยกเว้นคาบที่ครูณัฐชาใช้การบรรยายและคำถามในการดำเนินการสอน ครูณัฐชาจะให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองเป็นกลุ่มๆ ละ 5-6 คน ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม (Consistency) โดยภายหลังจากการทำกิจกรรม/การทดลองทุกครั้งโดยครูณัฐชาจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม/การทดลองของกลุ่มตนเอง และใช้คำถามนำการอภิปรายความแตกต่างของผลการทำกิจกรรม/การทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันในชั้นเรียน ซึ่งสอดคล้องกับที่ครูณัฐชาให้สัมภาษณ์ไว้ว่าการทำงานเป็นกลุ่ม และการอภิปรายแลกเปลี่ยนกันระหว่างนักเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน (Consistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบริโภคอาหาร ครูณัฐชาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสวมบทบาทสมมติเป็นตัวละครต่าง ๆ จากซีรีส์ทางทีวี ซึ่ง

จะต้องจัดรายการอาหารให้นายประเสริฐ (ตัวละครหลัก) เสียชีวิตด้วยโรคโภชนาการขาดแคลน หรือโรคโภชนาการเกินควร หากได้รับบทบาทเป็นฆาตกร หรือต้องจัดรายการอาหารให้ถูกหลักตามธงโภชนาการ หากได้รับบทบาทเป็นผู้บริสุทธิ์ ซึ่งภายหลังจากการทำกิจกรรม ครูณัฐษาให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง และครูณัฐษานำนักเรียนอภิปรายความแตกต่างของผลการทำกิจกรรมแต่ละกลุ่ม เพื่อช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถลงข้อสรุปว่ากลุ่มใดได้รับบทบาทเป็นฆาตกร ดังบทสนทนาดังต่อไปนี้

ครูณัฐษา: ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลองพิจารณาเองก่อนว่าใครเป็นฆาตกรฆ่าประเสริฐบ้าง ในนี้มีฆาตกรกี่คน และฆาตกรแต่ละคนทำให้ประเสริฐเป็นโรคอะไร...

ครูณัฐษา: ถ้าแต่ละกลุ่มได้คำตอบแล้ว เรามาลองดูซิว่าคิดถูกหรือคิดผิดไปพร้อมกัน... เดี่ยวเราเริ่มต้นที่กลุ่มของมาเก่า (ตัวละคร) ก่อน ช่วยกันดูนะ มาเก่าวางแผนอาหารให้ประเสริฐกินด้วยกลุ่มข้าว 13 ทัพพี ให้ผัก 8 ส่วน ผลไม้ 7 ทัพพี นม 4 แก้ว และกลุ่มของเนื้อสัตว์ ถั่ว ไข่ไก่ 12 ทัพพี...

ครูณัฐษา: สัดส่วนอาหารที่ประเสริฐควรจะได้รับเป็นอย่างไร กลุ่มแรกข้าว แป้ง ควรจะต้องได้เท่าไร...

นักเรียน: 10 ทัพพี

ครูณัฐษา: แล้วกลุ่มมาเก่า (ตัวละคร) ให้ประเสริฐไปเท่าไร... 13 ทัพพีไข่ใหม่ แล้วกลุ่มอื่น ๆ ละเป็นอย่างไร กลุ่มอาม่าอากง (ตัวละคร) ให้ 19 ทัพพี กลุ่มพีท (ตัวละคร) ให้แค่ 3 ทัพพี... มาดูที่กลุ่มถัดไป กลุ่มผักบ้าง...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูณัฐษา ครั้งที่ 1: 17 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูณัฐษาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าขณะสอนครูณัฐษามักจะให้นักเรียนในชั้นเรียนทำกิจกรรมในลักษณะของกลุ่มย่อย ถึงแม้จะเป็นการให้นักเรียนลงข้อสรุปว่ากลุ่มใดเป็นฆาตกรก็ได้ให้นักเรียนคิดพิจารณากันเป็นกลุ่ม แล้วจึงมาตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนคิดพร้อมกันกับครูด้วยการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน สอดคล้องกับความเชื่อของครูณัฐษาเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (Consistency)

ส่วนการสรุปบทเรียน ครูณัฐษาได้ระบุในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ว่านักเรียนเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อน ซึ่งในขณะที่สอน ภายหลังจากครูณัฐษาได้นำนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง หรือผลการทำกิจกรรมแล้ว ครูณัฐษาจะให้นักเรียนเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมชั้นผ่านวิธีการสรุปความรู้ต่าง ๆ เช่น การให้นักเรียนเขียนรอบวงเป็นกลุ่ม หรือให้นักเรียนในชั้นเรียนช่วยกันสรุปความรู้ โดยมีการใช้คำถามของครูเป็นแนวทางชี้แนะการสรุปบทเรียนของนักเรียน สอดคล้องกับที่ครูณัฐษาเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนต้องเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง (Consistency) ดังตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูณัฐษา เรื่อง การบริโภคอาหาร ที่ครูณัฐษาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มผลัดกันเขียนสรุปสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ลงในกระดาษ โดยการเขียนวนต่อกันไปจนครบทุกคนในกลุ่ม ซึ่งนักเรียนมีความจำเป็นจะต้องเขียนสรุปความรู้ต่อจากเพื่อนคนก่อนหน้า ดังการถอดเทปต่อไปนี้

ครูณัฐษา: กิจกรรมสุดท้ายแล้ว กิจกรรมนี้ทำเป็นกลุ่มร่วมมือกัน เป็นกิจกรรมสรุปบทเรียน ครูจะมีเวลาให้นักเรียนทั้งหมด 3 นาที ให้สมาชิกในกลุ่มเวียนกันเขียนสรุปความรู้ที่ได้รับในวันนี้ เขียนเวียนกันนะ ให้เลือกกันเองว่าใครจะเขียนเป็นคนแรก เมื่อครูให้สัญญาณ ก็ให้เปลี่ยนคนถัดไปเขียนต่อจากเรา... พร้อมแล้วเริ่ม...

ครูณัฐษา: ถ้าเพื่อนก่อนหน้าเขียนไม่จบ เราต้องอ่านของเพื่อนก่อน และเขียนต่อจากเพื่อนให้จบ...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูณัฐษา ครั้งที่ 1: 17 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อนข้างต้น แสดงให้เห็นว่าครูณัฐษาให้ความสำคัญกับการที่นักเรียนเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ยิ่งไปกว่านั้นครูณัฐษายังให้ความสำคัญกับการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มแม้กระทั่งในขั้นตอนของการสรุปบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับครูณัฐษาให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนควรเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน (Consistency) โดยครูณัฐษาให้เหตุผลว่า “เวลาที่เพื่อนเขียน เขาจะได้อ่านของเพื่อน อย่างเพื่อนคนแรกเขียน คนต่อไปก็ได้อ่านแล้ว พอรู้อันไหนก็เพิ่มก็ใส่ต่อไป แล้วคนสุดท้ายก็ได้กลับมาอ่านของทุก ๆ คนอีกครั้ง เด็กก็จะได้ว่าตรงไหนที่ตนเองพลาดไปบ้างจากสิ่งที่เพื่อนรู้อีก เขาก็จะได้รู้เพิ่มเติม” (บทสัมภาษณ์ครูณัฐษาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 1: 17 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูณัฐษาเข้าใจว่าการให้นักเรียนสรุปบทเรียนด้วยตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองร่วมกับเพื่อน จะทำให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง และเรียนรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ตนเองยังผิดพลาด หรือยังไม่สมบูรณ์

ตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน เรื่อง การสะท้อนแสงของกระจก โดยเป็นบทสนทนาระหว่างครูผู้สอน กับนักเรียนขณะครูผู้สอนใช้คำถามนำการอภิปรายผลการทดลอง เพื่อนำไปสู่การสรุปบทเรียน

ครูผู้สอน: หลังจากเราทำการทดลองแล้ว นักเรียนเห็นความแตกต่างของกระจกเว้ากับกระจกนูนไหม แตกต่างกันอย่างไร เราบอกจะสรุปคุณสมบัติของกระจกทั้งสองชนิดนี้ได้ไหม อย่างกระจกเว้าควรมีคุณสมบัติเป็นอย่างไร

นักเรียน: มันทำให้รังสีสะท้อนลู่เข้าหากัน

ครูผู้สอน: ใช่ มันทำให้รังสีสะท้อนลู่เข้ามาตัดกัน นักเรียนรู้ไหมว่าเราจะเรียกคุณสมบัติของกระจกเว้านี้ว่าอย่างไร

นักเรียน: เจียบ

ครูผู้สอน: ก็มันทำให้แสงเป็นอย่างไร

นักเรียน: มันทำให้แสงมาอยู่จุดเดียวกัน

ครูผู้สอน: ใช่ มันทำให้แสงมาอยู่จุดเดียวกัน รวมให้มาอยู่ที่เดียวกันเพราะฉะนั้นมันจึงมีคุณสมบัติในการรวมแสง... ถ้ากระจกเว้าทำให้เกิดการรวมแสง แล้วกระจกนูนจะทำให้แสงเกิดอะไรขึ้น

นักเรียน: มันทำให้แสงแหวกออก

ครูผู้สอน: การทำให้แสงแหวกออก ถ้าพูดให้เข้าใจง่ายขึ้นก็คือทำให้แสงมันกระจายออกไป เพราะฉะนั้นสมบัติของกระจกนูน คือการกระจายแสง... เราสามารถสังเกตได้จากรังสีสะท้อนเลยใช่ไหม

ครูผู้สอน: ทวนอีกหนึ่งครั้ง กระจกเว้าทำให้เป็นอย่างไรนะ รวมกันใช่ไหม อย่างนี้เขาเรียกว่าคุณสมบัติอะไร

นักเรียน: รวมแสง...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอน ครั้งที่ 3 : กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนข้างต้น แสดงให้เห็นว่าขณะสรุปบทเรียน ครูผู้สอนจะใช้คำถามนำนักเรียนอภิปรายผลการทดลอง และให้นักเรียนได้ลองสรุปผลการทดลองด้วยตนเองก่อน แล้วจึงเชื่อมโยงการสรุปบทเรียนที่นักเรียนสรุปขึ้นด้วยภาษาของตนเองกับคำศัพท์ หรือคำสำคัญทางวิทยาศาสตร์ที่ครูต้องการให้นักเรียนรู้



การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนส่วนใหญ่มีการระบุการวัดและประเมินผลที่ไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเฉพาะส่วนที่เป็น การประเมินด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ ซึ่งการประเมินด้านคุณลักษณะของ นักเรียน ครูผู้สอนไม่ได้ระบุวิธีการวัด และประเมินผลคุณลักษณะลงในแผนการจัดการเรียนรู้ ถึงแม้ จะระบุเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ก็ตาม ส่วนการประเมินด้านทักษะ กระบวนการ พบว่า ไม่ว่าครูผู้สอนจะกำหนดทักษะกระบวนการใดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้ เช่น การสังเกตผลการทดลอง การหาตำแหน่งของการเกิดภาพ หรือ การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนก็จะระบุวิธีการวัดจากการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดลอง และการตรวจแบบบันทึก การทดลองเช่นเดียวกัน โดยไม่ได้ระบุหัวข้อในการประเมิน และไม่มีรายละเอียดการวัดและประเมิน ทักษะแต่ละประเภทในแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนการประเมินจุดประสงค์ด้านความรู้ในแผนการ จัดการเรียนรู้ทุกแผน ครูผู้สอนระบุไว้ว่าจะใช้การตอบคำถามในชั้นเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และ แบบฝึกหัดในการวัดและประเมินผลด้านความรู้ของนักเรียน ขณะปฏิบัติการสอน ครูผู้สอนใช้วิธีการ วัดและประเมินผลจากมีส่วนร่วมในการตอบคำถามของนักเรียน แบบฝึกหัด แบบบันทึกการทดลอง รวมถึงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบางครั้ง ซึ่งครูผู้สอนมักจะใช้คำถามรวมในชั้นเรียน ใ้ นักเรียนช่วยกันตอบมากกว่าการให้นักเรียนตอบทีละคน ครูผู้สอนให้นักเรียนส่งแบบฝึกหัด และแบบ บันทึกผลการทดลองเมื่อหมดคาบ หรือกำหนดเวลาในการส่ง และไม่พบการประเมินการมีส่วนร่วมใน การปฏิบัติการทดลองด้วยการสังเกตพฤติกรรมดังที่ครูผู้สอนระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

สื่อการสอนที่ครูผู้สอนใช้ในชั้นเรียน ส่วนมากเป็นสไลด์ที่มีตัวหนังสือประกอบ การบรรยาย คำอธิบายของครู และใช้ชี้แจงอุปกรณ์ หรือขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง/การทดลอง โดย หากในคาบเรียนใดมีการทำกิจกรรม หรือการทดลอง จะมีการนำอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรม/ การทดลองมาใช้ด้วย เช่น แผ่นช่องแสง ไฟฉาย รวมทั้งกระดาษฟลิปชาร์ตที่ให้นักเรียนเขียนรายงาน ผลการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม เพื่อให้ง่ายต่อการออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

### สรุปภาพรวมของครูผู้สอน

ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าครูผู้สอนมีความเชื่อส่วนใหญ่ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองมากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยประเด็นที่ ครูผู้สอนมีความเชื่อสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ คือ หน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ใน การตรวจสอบความรู้อื่นๆของนักเรียน การจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบเพื่อ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดสิ่งที่นักเรียนอยากรู้ และวางแผน กระบวนการหาคำตอบร่วมกับครู การส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม และอภิปรายแลกเปลี่ยนกับ

เพื่อน และการสนับสนุนให้นักเรียนเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตาม ครูผู้สอนได้อธิบายเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนานักเรียนด้านความรู้ และทักษะเท่านั้น จึงส่งผลให้ความเชื่อเกี่ยวกับการวัด และประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในมุมมองของครูผู้สอนจึงอธิบายถึงการประเมินเพียงแค่ด้านความรู้ และทักษะของนักเรียนเช่นกัน ซึ่งเป็นความเชื่อที่ถึงแม้จะสอดคล้องกับเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ แต่ยังมีลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ และครบถ้วน

ครูผู้สอนรู้สึกลัวว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นการให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือแสวงหาคำตอบ เพื่อเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ประเด็นความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และอภิปรายแลกเปลี่ยนกัน รวมถึงจุดเริ่มต้นของบทเรียนวิทยาศาสตร์จากคำถามที่นักเรียนคนตั้งขึ้นได้รับอิทธิพลจากการสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต แต่อย่างไรก็ตาม คำแนะนำของครูที่เลี้ยงที่เสนอแนะให้ใช้วิธีการบอกความรู้เป็นสิ่งที่ทำให้ความเชื่อของครูผู้สอนเกิดความสับสนคลอน สับสน และไม่แน่ใจ

การสอนของครูผู้สอนส่วนใหญ่มักจะเป็นการสอนที่ไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครูผู้สอน (Inconsistency) ยกเว้นประเด็นการให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม การส่งเสริมให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในห้องเรียน และการเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองที่สอดคล้องกับความเชื่อของครูผู้สอน (Consistency) โดยการสอนที่ไม่มีที่สอดคล้องกับความเชื่อของครูผู้สอน คือ การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่ไม่ได้ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ครูผู้สอนมักจะใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้า หรือคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมเท่านั้น ถึงแม้ว่าครูผู้สอนจะให้ให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองจริงตามที่ครูผู้สอนเชื่อว่านักเรียนต้องเป็นผู้แสวงหาคำตอบด้วยตนเอง แต่การทำกิจกรรม หรือการทดลองในชั้นเรียนของครูผู้สอนมีเป้าหมายเพื่อการยืนยัน และการทบทวนความรู้จากสิ่งที่ครูผู้สอนถ่ายทอดให้จากการบรรยายเท่านั้น หรือในบางคาบเรียน ครูผู้สอนจะใช้เพียงแค่การบรรยาย และการใช้คำถามในการดำเนินการสอนเท่านั้น ส่วนการวัด และประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนของครูผู้สอน พบว่า มักจะประเมินนักเรียนด้านความรู้จากการมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ส่วนการประเมินทักษะการทดลอง ครูผู้สอนจะให้ให้นักเรียนส่งแบบบันทึกผลการทดลอง

## กรณีศึกษาที่ 2 : ครูโสภา

### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูโสภาในแต่ละด้าน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 23 ต่อไปนี้

ตารางที่ 23 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูโสภารายด้าน

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	การจัดกลุ่มความเชื่อ
1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More constructivist belief
2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	Mixed belief
4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More traditional belief

โดยรายละเอียดความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูโสภาแต่ละด้าน แสดงดังต่อไปนี้

#### 1) ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูโสภามีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยครูโสภาเข้าใจว่าการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจสิ่งที่อยู่รอบตัว มีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ “เด็กควรจะมีความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดได้อย่างเป็นระบบ จะได้ใช้ความรู้ที่เรียนมาอธิบายสิ่งรอบตัวได้ เช่น ทำไมเราต้องหายใจ ทำไมเราตื่นมาต้องกิน ทำไมกระจกถึงสะท้อนเราแบบนี้ ทำไมภาพกลับหัว จะได้ไม่ต้องตกใจกลัวทุกอย่างเหมือนมนุษย์เมื่อก่อน” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) โดยไม่ได้กล่าวถึงการพัฒนานักเรียนด้านคุณลักษณะ หรือเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ จึงทำให้ความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูโสภายังไม่สมบูรณ์ ถึงแม้ว่าจะสอดคล้องกับเป้าหมายตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์กำหนด

## 2) ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูโสภามีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูโสภาเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ และกำหนดขั้นตอนการทำกิจกรรม หรือการทดลองที่แน่นอนให้นักเรียน ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และช่วยชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องแก่นักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เนื่องจากครูโสภาเชื่อว่าการวางแผน และออกแบบกิจกรรม หรือการทดลองโดยครู จะทำให้นักเรียนได้เห็นผลการทำกิจกรรม หรือผลการทดลองที่ถูกต้องที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดได้ “กิจกรรมที่ให้เด็กทำต้องมั่นใจก่อนว่าเด็กจะเข้าใจกับจำเนื้อหาที่เราอธิบายแน่นอน ครูเลยต้องเป็นคนคิดกิจกรรมเอง พอครูรู้ดีที่สุดว่ากิจกรรมมันช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่ครูจะพูดเองยังไง...” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูโสภาเชื่อว่าถึงแม้ว่านักเรียนจะได้ทำกิจกรรม หรือการทดลองด้วยตัวเองจริง แต่ต้องเป็นกิจกรรม หรือการทดลองที่กำหนดโดยครู และต้องเป็นต้องช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาที่ครูบรรยายได้ จึงทำให้เป้าหมายของการให้นักเรียนลงมือทำเป็นไปเพื่อให้นักเรียนยืนยันหลักการ และทบทวนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้เท่านั้น

ครูโสภาเชื่อว่าก่อนให้นักเรียนทำกิจกรรม ครูวิทยาศาสตร์ต้องอธิบาย และชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม หรือการทดลองให้ชัดเจน เพื่อให้นักเรียนทำตามแนวทางได้ถูกต้อง ส่วนขณะนักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลอง ครูวิทยาศาสตร์ต้องคอยตรวจสอบ และควบคุมการทำกิจกรรม หรือการทดลองของนักเรียนให้เป็นไปตามแนวทางที่ครูกำหนดไว้อย่างเคร่งครัด เพื่อให้ผลการทำกิจกรรม หรือการทดลองมีความถูกต้อง และไม่ขัดแย้งกับการสรุปบทเรียนของครูในตอนสุดท้าย ขณะที่ทฤษฎีการเรียนรู้กล่าวว่า ครูวิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนคิด และทำด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ “ถ้าเป็นกิจกรรมการทดลอง ครูควรจะเป็นคนแนะนำในการทำอะไรแต่ละอย่าง คอยดูว่านักเรียนทำถูกหรือไม่ ถ้าขั้นตอนมันผิด เด็กก็ให้เห็นสิ่งที่ผิด ซึ่งมันจะมีปัญหาตอนเราสรุป เพราะเขางงว่ามันมาจากไหน” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูโสภาเชื่อว่าการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนยืนยัน และทบทวนความรู้ เพื่อที่จะสามารถจดจำความรู้ที่ครูวิทยาศาสตร์ถ่ายทอดให้เท่านั้น ซึ่งเป็นความเชื่อที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (Traditional belief)

แม้ว่าครูโสภาจะเข้าใจว่านักเรียนจะต้องทำกิจกรรม หรือการทดลองด้วยตนเอง แต่ครูโสภากลับเชื่อว่าการทำกิจกรรม หรือการทดลองด้วยตนเองของนักเรียน ยังไม่สามารถส่งเสริมความเข้าใจนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วน และถูกต้องแบบที่ครูต้องการได้ ครูวิทยาศาสตร์จึงควรอธิบายสรุปความรู้ให้ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วนแน่นอน “ถึงเด็กจะเรียนรู้จากการทำเอง คิดเอง แต่เด็กอาจจะไม่รู้ หรือไม่ได้สิ่งที่เราต้องการให้เขาได้ทั้งหมดก็ได้ บางทีอาจจะไม่ได้เข้าใจสิ่งที่ตนเองทำอยู่ด้วยซ้ำ ผลสุดท้ายเราเลยต้องอ้างอิงจากการอธิบายของครูอยู่ดี” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) ซึ่งคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการเรียนรู้ (Traditional belief) ที่กล่าวว่า ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการอภิปราย และสร้างข้อสรุป หรือคำอธิบายด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมที่ไม่ถูกต้อง

### 3) ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

สำหรับด้านบทบาทของนักเรียน ครูโสภาพีความเชื่อที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ (Mixed belief) เนื่องจากถึงแม้ว่าครูโสภาจะเชื่อว่านักเรียนมีหน้าที่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม และอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน เพื่อเรียนรู้การทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน ดังบทสัมภาษณ์ที่กล่าวไว้ว่า “เด็กต้องกล้าแลกเปลี่ยน กล้าถามกัน แล้วควรจะจัดกลุ่มให้แบบสะดวกความสามารถ จะได้ทำให้เด็กความสามารถต่างกันเรียนรู้ไปพร้อมกันได้” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แต่อย่างไรก็ตาม ครูโสภากลับเชื่อว่านักเรียนควรจะต้องคิดตามคำถามที่ครูถาม และทำกิจกรรม หรือการทดลองตามแนวทางที่ครูกำหนดให้ “ทุกคนต้องคิด ในทุกคาบจะมีคำถามให้ ถ้าเขาคิดตามคำถามที่ครูกลั่นกรองมาอย่างดีแล้ว นักเรียนจะเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ จนเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ที่เป็นระบบเป็นอย่างไร... เด็กต้องลงมือทำตามที่ครูบอก นักเรียนจึงจะเข้าใจทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ได้ เขาต้องลงมือทำเอง ทำกิจกรรมของครู” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) ซึ่งคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการเรียนรู้ วางแผนกระบวนการหาคำตอบ คิด และลงมือทำเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม และสิ่งแวดล้อม

#### 4) ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ครูโสภามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูโสภาเชื่อว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ควรจะให้ นักเรียนลงมือทำด้วยตนเอง ควบคู่ไปกับการรับความรู้จากครู ซึ่งการให้นักเรียนลงมือทำด้วยตนเองมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนจำได้ดีขึ้นเท่านั้น ดังบทสัมภาษณ์ที่กล่าวไว้ว่า “เมื่อหาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือ พวกการทดลองไปพร้อมกับฟังการบรรยายของเรา นักเรียนจะเข้าใจเนื้อหา... เพราะอะไรก็ตามที่เกิดขึ้นจากการลงมือทำเอง มันจะเข้าใจได้ดีกว่ามีคนบอก ถ้าเราให้ความรู้อย่างเดียว นักเรียนจะจำได้แค่ว่าเป็นแบบนี้แบบนี้ แค่ระยะสั้นเท่านั้น” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า วิธีการสอนต้องกระตุ้น และช่วยเหลือให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้องจากการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

ครูโสภาเข้าใจว่าการสรุปบทเรียนที่จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้องครบถ้วน และได้ความรู้เท่าเทียมกันทุกคน คือ การสรุปบทเรียนโดยครู ดังบทสัมภาษณ์ที่กล่าวไว้ว่า “ถึงเด็กจะเรียนรู้จากการทำเอง แต่เด็กอาจจะไม่รู้ หรือไม่ได้สิ่งที่เราต้องการให้เขาทั้งหมด หรือบางที่ไม่เข้าใจสิ่งที่ตนเองทำอยู่ก็ได้ ครูเลยต้องสรุปเอง ให้มันครบ ให้มันถูกต้อง บางทีเด็กสรุปเองไม่ครบ ไม่ถูกต้อง ถ้าเด็กจำในสิ่งที่นักเรียนสรุปเอง อาจจะทำให้นักเรียนไม่ได้ครบตามสิ่งที่ครูต้องการ... การสรุปของครูจะทำให้นักเรียนได้มีความเข้าใจที่ตรงกัน ได้เนื้อหาเหมือนกันทุกคน” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการสร้างคำอธิบาย และลงข้อสรุปจากการสำรวจตรวจสอบ เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง และเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมของตนเองที่ไม่ถูกต้อง

ถึงแม้ว่าครูโสภาจะรับรู้ว่าการวัด และประเมินผลควรกระทำทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะตามที่เป้าหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พึงประสงค์ แต่เนื่องจากครูโสภาคิดว่าเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนานักเรียนด้านความรู้ และทักษะ จึงทำให้ด้านจิตพิสัยเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ไม่มีความจำเป็นต้องประเมินผลอย่างจริงจัง และสามารถประเมินได้จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในภาพรวมอย่างคร่าว ๆ ก็เพียงพอแล้ว จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ หรือวิธีการวัดที่หลากหลายเหมือนกับการประเมินด้านความรู้ และทักษะ ดังบทสัมภาษณ์ที่กล่าวไว้ว่า “ควรประเมินทั้งความรู้

และทักษะ ส่วนพิจัยเราเห็นเองจากการดูในห้องอยู่แล้ว ไม่ต้องวัดก็ได้ แต่อย่างความรู้นั้นวัดได้ ให้ทำแบบทดสอบท้ายคาบ ทำแบบฝึกหัดก็รู้ว่านักเรียนรู้หรือไม่รู้ ส่วนทักษะต้องดูตอนทำการทดลอง หรือทำกิจกรรมจึงจะรู้” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ: 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูโสภามีความเชื่อเกี่ยวกับการวัด และประเมินผลส่วนใหญ่ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม แต่เนื่องจากครูโสภามีความเข้าใจว่าการวัด และประเมินควรกระทำเพียงด้านความรู้ และทักษะเท่านั้น จึงทำให้ความเชื่อของครูโสภามีลักษณะที่ยังไม่สมบูรณ์ตามแนวทางการวัด และประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระบุไว้

ครูโสภามีความเชื่อว่าการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องเป็นสื่อที่ทำให้นักเรียนสามารถติดตามการสอนของครูได้อย่างใกล้ชิด และสามารถทำให้นักเรียนเห็นภาพรวมของเนื้อหา และสิ่งที่ครูกำลังสอนอย่างชัดเจนเพื่อประกอบการบรรยาย เช่น สไลด์ โปรเจคเตอร์ หรือ กระดาน รวมถึงอุปกรณ์การทดลองที่ช่วยส่งเสริมการบรรยายของครู “สื่อขึ้นอยู่กับเนื้อหา ถ้ามีกระบวนการ อาจจะต้องใช้สไลด์เพื่อให้เขาเห็นกระบวนการ เห็นเนื้อหาทั้งหมด แต่สื่อพวกกระดาน โปรเจคเตอร์จะทำให้เด็กสามารถติดตามครูทีละขั้นตอน นักเรียนไปพร้อมเรา ตรงนี้ทันหรือเปล่า ถ้าทันก็ไปต่อได้ นักเรียนไปพร้อมกับเรา ตามเราทัน เข้าใจเหมือนกัน ส่วนพวกอุปกรณ์การทดลอง ก็ช่วยทำให้เด็กเห็นภาพสิ่งที่เราพูดมากขึ้น” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) ซึ่งให้เห็นว่าการใช้สื่อการสอนในมุมมองของครูโสภามีเป้าหมายเพื่อประกอบการบรรยายของครูเท่านั้น

##### 5) ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูโสภามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูโสภามีความเข้าใจว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการฟังการบรรยายของครูควบคู่ไปกับการทำกิจกรรม หรือการทดลอง เนื่องจากครูโสภามีความเข้าใจว่าการบรรยายของครูจะทำให้เด็กได้รับความรู้ แต่การทำกิจกรรม หรือการทดลองจะทำให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการ และจดจำความรู้ได้นาน “เด็กจะเรียนรู้เมื่อเขาคิดเอง หรือทำกิจกรรม การทดลองตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ แล้วก็ฟังครูอธิบาย แต่ไม่มีวิธีการที่ดีที่สุด มันต้องไปด้วยกัน ขาดจากกันไม่ได้ ถึงนักเรียนจะทำเอง แต่ต้องมีครูบรรยาย อธิบายเพื่อให้ได้มันที่ถูกต้อง ถ้าทำการทดลอง แต่ครูไม่อธิบายก็ได้แต่กระบวนการ ถ้าฟังแต่ครู ก็ได้แค่ความรู้ในระยะสั้น ต้องควบคู่กันไป เพราะการทำเองมันทำให้เด็กจำได้นาน”

(บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูโสภาเชื่อว่านักเรียนควรลงมือทำด้วยตนเองจริง แต่เป้าหมายของการลงมือทำด้วยตนเองเพื่อให้พัฒนานักเรียนทักษะกระบวนการ และจดจำได้นาน ไม่ใช่เพื่อให้นักเรียนได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ระบุไว้

## 2. ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ครูโสภา รู้สึกว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูดังต่อไปนี้

### 1) การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

รายวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นปัจจัยสำคัญที่หล่อหลอมความเชื่อของครูโสภาเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยครูโสภาอธิบายว่าลักษณะการสอนของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก ทำให้ครูโสภาเกิดความเข้าใจ และจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ ครูโสภาจึงเชื่อว่าวิชาวิทยาศาสตร์ควรใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย และการยกตัวอย่างประกอบ “อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ เขาเนื้อหาแน่น อธิบายดี ไม่เห็นต้องทำกิจกรรมอะไรเลย ก็เข้าใจ ก็จำได้แล้วนะ... หนูได้วิธีการสอนจากอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์บางท่านด้วย เช่น ต้องเล่าเรื่องเก่ง ๆ ยกตัวอย่างดี แค่นี้ก็พอ ไม่เห็นต้องจัดกิจกรรมอะไรเลย ไม่ต้องแยกเป็นนำ สอน สรุปด้วย” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าความชื่นชอบ และความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ขณะครูโสภาเป็นนิสิต/นักศึกษาที่ฟังการบรรยายในรายวิชาวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูโสภา

เนื่องจากรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ครูโสภาเคยเรียน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การบรรยาย และการทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (Laboratory) ซึ่งครูโสภาจะได้เรียนหลักการวิทยาศาสตร์จากการบรรยาย ควบคู่ไปกับการทำการทดลอง โดยก่อนทำการทดลอง ครูโสภาได้ฟังสรุปขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียด จึงทำให้ครูโสภามีความเชื่อว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องประกอบด้วยการบรรยาย และการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลอง และครูวิทยาศาสตร์ต้องอธิบายสรุปขั้นตอนการทดลองให้กับนักเรียนก่อนทำการทดลองทุกครั้ง เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจกระบวนการทดลองที่ตนเองทำเหมือนที่ครูโสภาเคยเข้าใจ ดังบทสัมภาษณ์ของครูโสภา ที่กล่าวไว้ว่า “วิชาคณะวิทยาศาสตร์ ส่วนเนื้อหาเป็นการบรรยายทั้งหมด และได้ทำการทดลองไป



พร้อม ๆ กัน โดยเขาจะสรุปวิธีการทดลองก่อน แล้วค่อยไปทำ... ที่เข้าใจ เพราะได้เรียนเนื้อหา ไปพร้อมกับการทดลองที่ทำให้เข้าใจว่าความรู้มาจากไหน” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูโสภามีความเชื่อที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้อัตโนมัติ การได้ฟังการบรรยายจากครู ควบคู่ไปกับการลงมือทำด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดให้

## 2) การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

ขณะเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ครูโสภามีโอกาสทดลองสอนเพื่อน และแสดงบทบาทสมมติเป็นนักเรียนของเพื่อนในชั้น ซึ่งครูโสภามีพบว่า การอธิบายขั้นตอนการทดลองหรือการทำกิจกรรมอย่างละเอียด ทำให้ตนเองเกิดความเข้าใจในการทำกิจกรรม หรือทำการทดลองมากที่สุด จึงส่งผลให้ครูโสภามีความเชื่อที่ครูวิทยาศาสตร์ต้องอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมหรือการทดลอง และควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือการทดลองตามแนวทางที่วางไว้ “ตอนเห็นเพื่อนสอน ได้เรียนรู้ว่าถ้าเพื่อนคนไหนอธิบายขั้นตอนการกิจกรรมละเอียด จะเข้าใจง่ายมากกว่าให้คิดเอง เพราะไม่รู้ว่าจะต้องไหม เพราะไม่แน่ใจก็ทำตามไม่ถูก ผลที่ได้ก็ออกมาไม่ดี ซึ่งเด็กก็คงคิดเหมือนเราเขาคงง ถ้าครูไม่อธิบายละเอียด” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นการสังเกตการทดลองสอนของเพื่อนส่งผลต่อการสะสมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้อัตโนมัติของครูโสภามี

## 3) -ลักษณะการสอนของครูพี่เลี้ยง

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนด้วยวิธีการบรรยาย และการใช้คำถามในการดำเนินการสอนของครูโสภามีได้รับการยืนยันว่าเป็นการสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อครูโสภามีฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียน โดยครูพี่เลี้ยงของครูโสภามีก็ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการบรรยาย และใช้คำถามในการดำเนินการสอนเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ครูโสภามีสังเกตเห็นว่านักเรียนให้ความสนใจ เข้าใจ และสามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์จำนวนมากได้ จึงเป็นสาเหตุให้ความเชื่อของครูโสภามีเกี่ยวกับวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการบรรยายร่วมกับการใช้คำถามมีความหนักแน่นขึ้น ดังบทสัมภาษณ์ของครูโสภามีที่กล่าวไว้ว่า “ครูพี่เลี้ยงเป็นเพศที่สาม สอนดีมาก ตลอดทั้งที่ใช้แค่การอธิบาย บรรยาย แล้วก็ถามคำถามไปด้วยเท่านั้น แต่ปรากฏว่าเด็กให้ความสนใจมาก เด็กตอบได้ จำได้หมด ไม่ว่าเนื้อหามันจะซับซ้อน ยากยังไง ก็จำได้ เลยพยายามจะทำตาม แต่ยังไม่ได้ในตอนนี้” (บทสัมภาษณ์ครูโสภาก่อนการสังเกตฯ : 7 มกราคม 2562) แสดงให้

เห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ เป็นตัวอย่างในสถานการณ์จริงที่ทำให้ความเชื่อของครูโสภามีความหนักแน่นมากขึ้น

### 3. การปฏิบัติการสอน

เมื่อพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน และการปฏิบัติการสอนทุกครั้ง การสอนของครูโสภาสอดคล้องกับความเชื่อของครูโสภาเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์สามารถถ่ายทอดไปสู่ นักเรียนโดยตรงด้วยการบรรยายได้ (Consistency) เห็นได้จากครูโสภาเริ่มต้นบทเรียนในชั้นนำ โดยไม่มีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่ต้องการสอน หรือพื้นฐานความรู้ที่นักเรียนควรมีในเรื่องที่จะสอน ครูโสภาจะใช้คำถามเพื่อทบทวนในเรื่องที่เรียนก่อนหน้า หรือใช้ภาพประกอบคำถาม เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม โดยที่ครูโสภาไม่ได้อธิบายหรือเชื่อมโยงว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถนำไปปรับใช้กับการดำรงชีวิต หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและเทคโนโลยีให้กับมนุษย์ในสังคมอย่างไร ทั้งที่ภาพ และคำถามเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน คำถามที่ครูโสภาใช้ส่วนใหญ่เป็นคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ความจำโดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับการให้นักเรียนอธิบายความเข้าใจของตนเองในเชิงลึก ถึงแม้ว่าจะเป็นเรื่องที่เคยเรียนมาแล้ว เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความดันเลือด ครูโสภาใช้คำถามทบทวนความรู้เรื่องที่ยเรียนในคาบก่อนหน้าดังต่อไปนี้

- ครูโสภา: เมื่อวานเราเรียนเรื่องอะไรกันไป
- นักเรียน: ระบบหมุนเวียนเลือด
- ครูโสภา: มันประกอบด้วยอะไรบ้าง
- นักเรียน: หัวใจ เลือด และเส้นเลือด
- ครูโสภา: หัวใจของมนุษย์มีกี่ห้อง
- นักเรียน: 4 ห้อง
- ครูโสภา: เลือดที่มาจากส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย จะไหลเข้าหัวใจห้องไหน
- นักเรียน: ห้องบนขวา

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูเมธา ครั้งที่ 2 : 24 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูโสภาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ในชั้นนำของครูโสภาให้ความสำคัญกับการทบทวนความรู้ที่นักเรียนในคาบเรียนก่อนหน้าเท่านั้น โดยไม่พบการตรวจสอบความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานที่นักเรียนจำเป็นต้องมี

สำหรับการเรียนในคาบนั้น อีกทั้งยังใช้คำถามความรู้ความจำในการทบทวน แทนคำถามที่ให้นักเรียน แสดงความเข้าใจของตนเอง

ต่อมาในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนแสงของกระจกผิวโค้ง หลังจากครูสุภา ทบทวนความรู้ เรื่อง การเกิดภาพของกระจกเงาราบที่เรียนในคาบก่อนหน้าแล้ว ครูสุภาให้นักเรียนดู ภาพกระจกมองรถที่มีกระจกติดไว้ตรงทางแยก พร้อมกับใช้คำถามนำเข้าสู่การทดลอง ดังการถอดเทป สังเกตการจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้

- ครูสุภา: เคยเห็นกระจกแบบนี้ไหม
- นักเรียน: เคย
- ครูสุภา: เคยเห็นที่ไหนบ้าง
- นักเรียน: ตามซอย ถนน เซเว่น ทางแยก
- ครูสุภา: ภาพที่เห็นเป็นอย่างไร
- นักเรียน: เห็นข้างหลัง
- ครูสุภา: เห็นข้างหลังหรือ มองเห็นในมุมกว้าง ๆ ใช่มั้ย... ถ้านักเรียน สังเกตดีดี กระจกนี้เหมือนกับกระจกเงาราบที่เราไว้ส่องหน้าไหม กระจกไหนที่ทำให้เห็นภาพได้กว้างกว่ากัน
- นักเรียน: (ชี้ภาพบนสไลด์)
- ครูสุภา: กระจกแบบในภาพใช้ใหม่ ในภาพเป็นโค้งเว้า หรือโค้งนูนคะ... เป็นโค้งนูนใช้ใหม่ เพราะว่ามันนูนออกมา วันนี้เราจะได้เรียนเรื่อง กระจกโค้ง และการเกิดภาพของกระจกโค้ง

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูสุภา ครั้งที่ 3 : 14 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูสุภาข้างต้น แสดงให้เห็นว่านอกจาก ครูสุภาจะทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้าแล้ว ครูสุภายังใช้ภาพที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ประกอบคำถาม เพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมด้วย แต่คำถามที่ใช้มักเป็นคำถามแบบตอบสั้น ๆ และไม่ได้ให้นักเรียนขยายความเข้าใจจากคำตอบของตนเองเพิ่มเติม และที่สำคัญครูสุภาคมักจะแจ้งให้กับนักเรียน รู้ในช่วงต้นคาบเรียนเสมอเกี่ยวกับบทเรียนในคาบเรียนนั้น โดยครูสุภาไม่นำนักเรียนอภิปราย ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชีวิตประจำวัน ทั้งที่ภาพที่ใช้มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ของนักเรียน

การสอนของครูโสภาเป็นการสอนแบบบรรยาย ร่วมกับให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือ การทดลอง โดยครูโสภาก็ใช้วิธีการบรรยายให้ความรู้กับนักเรียน แล้วจึงให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือ การทดลอง แต่เป็นการทดลองเพื่อยืนยันความรู้ที่ครูให้เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของครูโสภา ที่ว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เมื่อได้รับความรู้จากครู ควบคู่ไปกับการลงมือทำด้วยตนเอง (Consistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนแสงของกระจกผิวโค้ง ครูโสภาก็สอนเรื่องการสะท้อนแสงของกระจกผิวโค้งก่อนที่จะให้นักเรียนทำการทดลอง ดังการถอดเทปสังเกต การจัดการเรียนรู้

ครูโสภา: ถ้าสมมติครูเอากระจกโค้งเว้ามา 1 อัน แล้วเอากระจกโค้งนูนมา 1 อันมาประกบกันจะได้เป็นรูปเรขาคณิตแบบไหน (แสดงภาพทรงกลมบนสไลด์)

นักเรียน: วงกลม

ครูโสภา: วงกลมมันเป็นก็มีมิติ มันไม่ใช่ มันต้องเป็นทรงกลม จะได้เป็น 3 มิติ วงกลมกับทรงกลมไม่เหมือนกัน ถ้าวงกลม 2 มิติเท่านั้น แต่ทรงกลมจะมีเงาออกมา ลูกบอลเป็นวงกลมหรือเป็นทรงกลม

นักเรียน: ทรงกลม

ครูโสภา: กระจกเว้าและกระจกนูนจะเป็นส่วนของทรงกลม ถ้าเรามีทรงกลม 1 ลูก จากผิวด้านหนึ่งไปด้านหนึ่ง... คุยไรกัน จะมาสอนแทนไหม เพราะเราคุยกันแบบนี้ไง คาบที่แล้วถึงไม่รู้เรื่อง เราจะมีจุดตรงกลาง เรียกว่า จุดศูนย์กลางความโค้ง จำให้ได้... นักเรียนจะต้องจำให้ได้ว่าส่วนแต่ละส่วนของทรงกลมมีอะไรบ้าง จากจุดนี้คือจุดนี้ คือ รัศมีของทรงกลม ไปจำมาให้ได้นะ มันสำคัญจริง ๆ จำแต่ละส่วนว่าเรียกว่าอะไร...

ครูโสภา: ภาพนี้เป็นกระจกเว้า ถ้าครูถามว่ามีแสงมาตกกระทบ การสะท้อนของกระจกเว้า จะเหมือนกระจกเงาราบไหม กฎของกระจกเงาราบคืออะไร... เดี่ยววันนี้เราจะมาทำการทดลองกันว่าการสะท้อนแสงของกระจกเว้ากับกระจกนูน ของจริงจะเป็นอย่างไร เดี่ยวเราจะไปดูกัน นั่งตามกลุ่มเลย กลุ่มที่เคยจัดไว้ให้...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูโสภา ครั้งที่ 3 : 14 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูโสภาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูโสภาก็จะให้นักเรียนทำการทดลองจริง แต่ก่อนการทดลอง ครูโสภาก็จะเป็นคนบรรยายความรู้ให้กับนักเรียนก่อน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สำหรับการทดลอง แล้วจึงไปยืนย่น และทบทวนความรู้ที่ครูโสภาก็จากการทดลอง สอดคล้องกับความเชื่อของครูโสภาก็ว่าการบรรยายของครูทำให้นักเรียนได้เนื้อหา แต่การทดลองจะทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะ และสามารถจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดให้ได้ (Consistency)

หลังจากครูโสภาก็ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะทำการทดลองแล้ว ครูโสภาก็จะเริ่มต้นด้วยการให้นักเรียนศึกษาวิธีการทดลอง และอุปกรณ์การทดลองตามหนังสือ เห็นได้ว่าการทดลองที่ครูโสภาก็ให้นักเรียนทำมีการกำหนดขั้นตอนการทดลองที่แน่นอนให้ โดยที่นักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน หรือ ออกแบบการทดลองเอง นักเรียนมีบทบาทหน้าที่เพียงปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองที่ครูโสภาก็กำหนดให้เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับที่ครูโสภาก็เคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่า ครูต้องกำหนด และควบคุมให้นักเรียนทำตามลำดับขั้นตอนการทดลองอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ผลการทดลองเป็นไปตามที่ครูคาดหวังไว้ (Consistency) แต่ไม่สอดคล้องกับวิธีการได้มาซึ่งความรู้แบบที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบความรู้ เนื่องจากนักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วมในการออกแบบการทดลองด้วยตนเอง เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การสะท้อนแสงของกระจกผิวโค้ง ภายหลังจากครูโสภาก็สอนเรื่องส่วนต่าง ๆ ของทรงกลม และการเขียนภาพที่เกิดขึ้นจากกระจกผิวโค้งแล้ว ครูโสภาก็จะให้นักเรียนอ่านวิธีการทดลองจากหนังสือแบบฝึกหัด พร้อมกับอธิบายการทดลองด้วยตนเองอีกครั้ง ก่อนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมารับอุปกรณ์การทดลอง และทำการทดลองไปพร้อม ๆ กันทีละขั้นตอน ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ครูโสภา: อะ เจียบแล้วฟัง หันมาก่อน ทุกคนเปิดหนังสือแบบฝึกหัดหน้า 156 ตรงกิจกรรมข้างล่างที่เป็นรูปการทดลอง อ่านวิธีการทดลอง ข้อที่ 1 พร้อมกัน

นักเรียน: ลากเส้นตรง 2 เส้นตั้งฉากกันบนกระดาษขาว... (อ่านตามหนังสือ)

ครูโสภา: แสดงว่าอุปกรณ์เราต้องมีอะไรบ้าง ก็คือมี แผ่นสะท้อนแสงผิวโค้ง (แสดงแผ่นสะท้อนแสงผิวโค้งให้นักเรียนดู) แล้วก็แผ่นสแตนเลส ถ้าเราหันฝั่งนี้จะกลายเป็นกระจกโค้งเว้า หันอีกด้านเป็นกระจกโค้งนูน ดังนั้นแค่แผ่นนี้แผ่นเดียวมีครบ... นอกจากนี้มีอุปกรณ์อะไรอีกบ้าง กระจกขาวไข่มุข ข้อที่สองให้ทำอะไรอีกคะ

นักเรียน: จัดลำแสงที่ขนานกันกับแกนमुखสำคัญ... (อ่านตามหนังสือ)

ครูโสภา: อุปกรณ์ขึ้นต่อมาต้องมีลำแสง คือ เลเซอร์ จะให้กลุ่มละ 1 อัน และมีสลิตให้ ให้ใช้ด้านที่เป็น 3 รู อะคู ด้านนี้เป็น 1 รู ให้ใช้ด้านที่มี 3 รูเท่านั้น

ครูโสภา: ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มมารับอุปกรณ์... เริ่มด้วยให้นักเรียนลากเส้นแบบนี้ เป็นเส้นตั้งฉากกัน เดียวเราจะทำกระจกโค้งไว้ก่อน...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูโสภา ครั้งที่ 3 : 14 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูโสภาจะให้นักเรียนทำการทดลองจริง แต่นักเรียนจะต้องทำตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ทีละขั้นตอนพร้อมครู โดยไม่พบการให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการทดลอง และเป้าหมายของการทดลอง

บางคาบเรียน ครูโสภาจะใช้การบรรยาย และคำถามในการดำเนินการสอนเท่านั้น เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความดันเลือด ครูโสภาใช้การบรรยาย และคำถามประกอบภาพบนสไลด์ตลอดคาบเรียน โดยครูโสภามักจะเป็นคนตั้งคำถาม และตอบคำถามที่ตนเองตั้งขึ้น และมักจะใช้คำถามที่ไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความเข้าใจของตนเอง ดังการถอดเทปต่อไปนี้

ครูโสภา: นักเรียนรู้ไหมว่าความดันเลือดต่างจากซีพจรอย่างไร เมื่อวานเราวัดซีพจรกันไปแล้ว แล้วเราวัดซีพจรได้ไหม วัดความดันจากจับบริเวณข้อมือได้ไหม ไม่ได้ ถูกไหม เพราะความดัน คือ ความสามารถที่หัวใจบีบตัว แล้วส่งแรงดันของเลือดไปยังส่วนต่างของร่างกาย

ครูโสภา: จำได้ไหม เวลาที่เราไปโรงพยาบาล พยาบาลจะให้เรานั่งพัก ให้สบายใจก่อน นักเรียนรู้ไหมว่าทำไมเราต้องนั่งพักก่อน... เพราะว่าตอนแรกเราอาจจะตื่นเต้นเจอนางพยาบาลสวยจัง หรือเราอาจจะกลัวตาย เลยตื่นเต้น ก็เลยต้องนั่งพักให้สบายใจก่อน

นักเรียน ก: ครูจดไม่ทันอะ

ครูโสภา: ถ่ายรูปไปสิ แล้วค่อยไปจด... เครื่องวัดความดันก็จะพันรอบแขน ก็จะส่งลมเข้าไป แล้วบีบ เพื่อให้โดนเส้นเลือด ทุกคนลองนึกต่อนั้นดู พอถุงลมมันคลาย เราจะรู้สึกตึบ ตึบ ตึบ...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูโสภา ครั้งที่ 2: 24 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูโสภากำตัน แสดงให้เห็นว่าการสอนของครูโสภากำในบางเรียนเป็นการสอนแบบบรรยายและใช้คำถามในการดำเนินการสอนเท่านั้น ถึงแม้ว่าจะมีการถามคำถามขณะสอน แต่พบการรอคอยคำตอบน้อยครั้ง ไม่พบการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น หรือตั้งคำถามสิ่งที่สงสัย และครูโสภากำยังเน้นให้นักเรียนจดบันทึกลงสมุดบันทึกอีกด้วย

หากครูโสภากำให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือทำการทดลอง ครูโสภากำจะให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มทุกครั้ง โดยเป็นกลุ่มที่ครูโสภากำเป็นคนคัดเลือกให้ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน สอดคล้องกับครูโสภากำเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนควรได้รับโอกาสในการทำงานเป็นทีมร่วมกับเพื่อน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน (Consistency)

ส่วนการสรุปบทเรียน หลังจากครูโสภากำใช้การบรรยาย หรือให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ครูโสภากำจะใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนอภิปรายการสรุปบทเรียนร่วมกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ครูโสภากำเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่าการสรุปของครูจะเป็นสิ่งยืนยันว่านักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วนแบบที่ครูต้องการได้ (Inconsistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความต้องการของสารอาหารและพลังงาน ถึงแม้ว่าครูโสภากำจะบรรยายให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการพลังงาน และสารอาหารที่แตกต่างกันก่อนจะให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อออกแบบเมนูอาหาร แต่เมื่อถึงช่วงการสรุปบทเรียน ครูโสภากำจะใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนสรุปบทเรียน แต่คำถามที่ใช้เป็นคำถามปลายปิดสอบถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ และไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความเข้าใจในเชิงลึกเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

- ครูโสภากำ: ทุกคนมาพร้อมกันก่อน วันนี้ที่เรียนไปเริ่มแรกเลย วันนี้เรียนไปมีอะไรบ้าง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน 2 ชนิด ได้แก่อะไรบ้าง
- นักเรียน: น้ำ กับ วิตามิน
- ครูโสภากำ: วิตามินจริงหรือเปล่า ช่วยกันตอบใหม่ วันนี้สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน เราเรียนไปกี่ชนิดคะ
- นักเรียน: 2 ชนิด
- ครูโสภากำ: ได้แก่อะไรบ้างคะ
- นักเรียน: น้ำ กับ แร่ธาตุ
- ครูโสภากำ: แร่ธาตุที่เรียนไปในวันนี้มีกี่ชนิด

- นักเรียน: 4 ชนิด
- ครูโสภา: แร่ธาตุชนิดไหนที่ทำให้ไม่เป็นโรคคอหอยพอก
- นักเรียน: ไอโอดีน
- ครูโสภา: แร่ธาตุชนิดไหนที่มีความจำเป็นต่อผู้เป็นประจำเดือน
- นักเรียน: เหล็ก
- ครูโสภา: ถูกต้อง แล้วปริมาณน้ำที่ควรได้รับในหนึ่งวัน เท่าไหร่
- นักเรียน: 8
- ครูโสภา: 8 แก้วหรือ 2 ลิตร... แล้วปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อความต้องการพลังงาน...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูโสภา ครั้งที่ 2: 24 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูโสภาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูโสภาจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียนร่วมกับครู แต่คำถามที่ครูโสภาใช้เป็นคำถามที่สอบถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ มากกว่าเป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความเข้าใจสิ่งที่ได้เรียนรู้ในคาบนี้ด้วยตนเอง จึงทำให้ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีส่วนร่วมในการสรุปบทเรียน แต่ก็มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ เช่นเดียวกับการที่ครูเป็นผู้สรุปบทเรียน

การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนของครูโสภาไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ถึงแม้ว่าครูโสภาจะระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ครบทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะ แต่ครูโสภาไม่ได้ระบุวิธีการวัด และเกณฑ์การประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะไว้ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนการประเมินด้านความรู้ ครูโสภาระบุการประเมินจากการตอบคำถามในห้องเรียน แผนผังสรุปความรู้ และแบบฝึกหัด ส่วนขณะสอนในชั้นเรียน ครูโสภาใช้การประเมินจากการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามของนักเรียน และแบบฝึกหัด ซึ่งครูโสภาจะใช้การถามคำถามรวมในชั้นเรียน ให้นักเรียนช่วยกันตอบมากกว่าให้นักเรียนตอบทีละคน และให้แสดงเหตุผลในการตอบของตนเอง ครูโสภามีการประเมินจากหนังสือแบบฝึกหัดที่ครูโสภาเองเป็นคนสาธิตการทำโจทย์ และให้ตัวแทนนักเรียนออกมาสาธิตหน้าชั้นเรียน ดังนั้น การประเมินจากแบบฝึกหัดจึงไม่ได้ประเมินแนวคิดที่นักเรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในชั้นเรียน นอกจากนี้ไม่พบการประเมินทักษะการทดลอง ถึงแม้ว่าคาบเรียนดังกล่าวจะให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองก็ตาม และไม่พบการประเมินทักษะการคิด หรือทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อื่น ดังที่ครูโสภาเคยให้สัมภาษณ์ไว้ (Inconsistency)



สื่อการสอนที่ครูใ้ใช้ในชั้นเรียนในทุกคาบเรียนต้องประกอบด้วยสื่อสไลด์ประกอบการอธิบาย หรือการบรรยายของครู หรือเป็นสไลด์ชี้แจงอุปกรณ์ในการทดลอง ขั้นตอนการทดลอง หรือเป็นคำสั่งที่ให้นักเรียนปฏิบัติตาม และหนังสือแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนอ่าน และตอบคำถามท้ายการทดลอง สอดคล้องกับที่ครูใ้เคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่าสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์เป็นสื่อการสอนประกอบการบรรยายของครู (Consistency)

### สรุปภาพรวมของครูใ้

ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าความเชื่อของครูใ้ในภาพรวมส่วนใหญ่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) ได้แก่ ประเด็นนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการลงมือทำด้วยตนเอง แต่เป็นการลงมือทำเพื่อส่งเสริมความสามารถในการจดจำ จึงทำให้ครูวิทยาศาสตร์นอกจากจะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แล้ว ยังเป็นผู้วางแผนกิจกรรม หรือการทดลองให้นักเรียนลงมือทำด้วยตนเอง และต้องควบคุมให้นักเรียนทำตามแนวทางที่ครูวางแผนไว้ให้ นักเรียนเป็นผู้ฟัง และปฏิบัติตามคำสั่งของครู การสรุปบทเรียนต้องกระทำโดยครู แต่อย่างไรก็ตาม มีบางประเด็นที่ครูใ้มีความเชื่อสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More Constructivist belief) คือ นักเรียนควรจะได้ทำงานเป็นกลุ่ม และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนที่มีความแตกต่างกัน เป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาด้านความรู้ และทักษะ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควรประเมินเพียงแค่ด้านความรู้ และทักษะของนักเรียนเท่านั้น ถึงแม้ว่าครูใ้จะรับรู้ว่าการทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ

ครูใ้รู้สึกว่าการเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นการสอนวิทยาศาสตร์ประกอบการบรรยายให้ความรู้ และการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองเพื่อยืนยันความรู้ที่ถ่ายทอดให้ได้รับอิทธิพลจากลักษณะการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ประเด็นความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบบรรยาย และใช้คำถามในการดำเนินการสอนได้รับอิทธิพลจากลักษณะการสอนของครูพี่เลี้ยง และอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ ส่วนความเชื่อของครูใ้เกี่ยวกับการกำหนด และควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองตามแนวทางหาคำตอบที่ครูกำหนดพัฒนาขึ้นจากการสังเกตการสอนของเพื่อน และการทดลองสอนในรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

การสอนของครูโสภาส่วนใหญ่เป็นการสอนที่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Consistency) ซึ่งได้แก่ การให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลองเป็นกลุ่ม การสอนที่ไม่มี การตรวจสอบความรู้อื่นๆ ของนักเรียน การกำหนดลำดับขั้นตอนการทดลองให้นักเรียนทำตาม การให้ นักเรียนลงมือทำด้วยตนเองจริง แต่เป็นการลงมือทำเพื่อยืนยัน และทบทวนความรู้ที่ได้จากการ บรรยาย ส่วนประเด็นการวัด และประเมินผลของนักเรียนในชั้นเรียนไม่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ ของครูโสภา เนื่องจากพบการประเมินด้านความรู้เท่านั้น ไม่พบการประเมินทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ และการคิดแบบที่ครูโสภาเคยให้สัมภาษณ์ และการไม่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุป บทเรียนร่วมกับครู ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครูโสภา (Inconsistency)

### กรณีศึกษาที่ 3 : ครูเมธา

#### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูเมธาในแต่ละด้าน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 24 ต่อไปนี้

ตารางที่ 24 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูเมธารายด้าน

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	การจัดกลุ่มความเชื่อ
1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More constructivist belief
2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More traditional belief

โดยรายละเอียดความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูเมธาแต่ละ ด้าน แสดงดังต่อไปนี้

#### 1) ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยครูเมธาเข้าใจว่าการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ และทักษะกระบวนการ ซึ่งครูเมธาเข้าใจว่านักเรียนต้องมีทักษะในการทำการทดลองเท่านั้น โดยครู

เมธาเข้าใจว่าเมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันของตนเองได้ “วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของความเข้าใจ เป็นของจริงของธรรมชาติ เข้าใจวิทยาศาสตร์ จะเข้าใจธรรมชาติ... การเข้าใจวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเอาความรู้ไปต่อยอดในชีวิตประจำวันได้ เช่น เรื่อง เมฆ เวลาในชีวิตประจำวันเจอเมฆ นักเรียนจะรู้ว่ามันชื่อเมฆอะไร มันเป็นเมฆประเภทไหน เมฆฝนหรือเปลว” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ: 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูเมธาเชื่อว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะทำให้ให้นักเรียนเข้าใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวของตนเอง โดยที่ไม่ได้กล่าวถึงเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อื่น ๆ หรือการพัฒนาให้นักเรียนด้านทักษะประเภทอื่น ๆ และการพัฒนาด้านคุณลักษณะ จึงทำให้ความเชื่อของครูเมธาเกี่ยวกับเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังไม่สมบูรณ์ ถึงแม้ว่าจะสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เป็นส่วนใหญ่ก็ตาม

## 2) ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูเมธาเข้าใจว่าครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่นักเรียนควรจะมีก่อนเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ใหม่ แต่ความรู้พื้นฐานของครูเมธาไม่ได้หมายถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่นักเรียนมีอยู่ตามหลักทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ แต่เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งครูเมธาเชื่อว่าหากนักเรียนไม่มีความรู้พื้นฐาน ครูวิทยาศาสตร์จะต้องให้ความรู้พื้นฐานนักเรียนก่อน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจความรู้ใหม่ได้ “ครูต้องดูว่าถ้าสอนเรื่องนี้ความรู้เก่าคืออะไร เวลาออกแบบการสอนต้องเช็คด้วยว่าเด็กรู้อะไรบ้าง มีความรู้พื้นฐานสำคัญต่อเรื่องนี้หรือเปลว ถ้าไม่มีจะได้สอนก่อนเตรียมให้เด็กพร้อมก่อนมีความรู้ใหม่” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ: 9 มกราคม 2562) ขณะที่บทบาทของครูตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่าครูต้องตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเดิม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการท้าทาย และการปรับเปลี่ยนความรู้เดิมของตนเองที่คลาดเคลื่อนให้มีความถูกต้อง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการส่งเสริมให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมให้ถูกต้อง

ครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองครูเมธามีหน้าที่บรรยายให้ความรู้ ยกตัวอย่าง และจัดเตรียมการทดลองเพื่อให้นักเรียนยืนยัน และทบทวนความรู้วิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ “บางเรื่องก็ควรให้ความรู้ไปตรง ๆ บางเรื่องก็ต้องให้สังเกต ให้ดูภาพด้วย เพราะการสอนที่ให้ได้ก็จำได้ ครูต้องบอกก่อนว่าจะเป็นแบบนี้ แล้วมีภาพให้ดู ให้ทำการทดลอง แล้วย้ำอีกครั้งว่ามันคืออะไร” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม เนื่องจากครูเมธาคือแหล่งข้อมูล หรือแหล่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือ ความรู้ที่ถูกต้อง และได้รับการจัดเรียงให้เข้าใจง่ายจึงมาจากการบรรยายของครู ถึงแม้ว่าครูเมธาก็เชื่อว่านักเรียนต้องลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง แต่เป็นการทำการทดลองเพื่อยืนยันความรู้เท่านั้น ซึ่งคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่าครูต้องช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมที่ไม่ถูกต้อง

ครูเมธาคือครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่กำหนดแนวทางการทดลอง รวมทั้งควบคุมและกำกับให้นักเรียนทำการทดลองไปพร้อม ๆ กับครู เนื่องจากการทดลองจะทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้หรือไม่ ขึ้นอยู่กับภาพ หรือผลการทดลองที่ได้มีความถูกต้องหรือไม่ ครูวิทยาศาสตร์จึงมีหน้าที่ ควบคุมการทดลองให้ดำเนินตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ตลอดจนถึงให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่ครูบรรยายให้ กับ การทดลอง เพื่อให้นักเรียนภาพจากการทดลองที่ช่วยส่งเสริมการจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดให้ได้ “นักเรียนควรจะทำไปพร้อมกับเรา เพราะนักเรียนตัวเองไม่รู้หรือว่าผลที่ได้คืออะไร หมายความว่าอะไร ดูตรงไหนดี ครูต้องชี้ว่าจุดไหนที่ครูต้องการให้เห็น... ถ้าทำพร้อมครู เด็กได้เห็นผลเหมือนกับที่ต้องการ ก็ค่อยผ่านไป จะได้เข้าใจถูกไปเลย” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่านักเรียนจะเป็นผู้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเองจริง แต่ครูเมธาคือแหล่งข้อมูล และควบคุมโดยครูวิทยาศาสตร์อย่างเคร่งครัด จึงจะทำให้การทดลองมีประโยชน์ต่อการจดจำเนื้อหาของนักเรียนเท่านั้น ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่าครูควรกระตุ้นให้นักเรียนคิด และมีส่วนร่วมในการวางแผนกระบวนการหาคำตอบของตนเองเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้ครูเมธาคือครูวิทยาศาสตร์ควรเป็นคนสรุปบทเรียนให้กับนักเรียน ซึ่งคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการสร้างข้อสรุปจากการเรียนรู้ของตนเอง โดยมีครูคอยทำหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้อง เนื่องจากครูเมธาคือแหล่งความรู้ที่ถูกต้อง และเป็นเครื่องยืนยันว่านักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง “ถ้าให้เด็กสรุปด้วย

ตนเอง เด็กจะทำได้ ไม่ได้ ไม่ใช่ว่าทุกคนจะทำได้ด้วย ครูจึงควรจะสรุปให้ จะได้เข้าใจตรงกัน เด็กบางคนสรุปได้ ก็ไม่ได้ยืนยันว่าเขาเข้าใจถูกนะ อาจจะเข้าใจอีกอย่าง แต่บังเอิญสรุปได้ตรงกับที่เราต้องการ” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าความรู้ที่ถ่ายทอดมาจากครูเป็นสิ่งที่มีความถูกต้องเสมอในมุมมองของครูเมธา

### 3) ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูเมธาเข้าใจว่านักเรียนควรเป็นผู้ฟัง และผู้ตามที่ดี “นักเรียนในคลิปเป็นนักเรียนที่อยากได้เลย ถามก็ตอบ ให้คิดก็คิด ไม่คุย ตั้งใจฟังที่ครูพูด ครูให้ทำอะไรก็ทำตามหมด” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) เนื่องจากการตั้งใจฟัง และทำตามแนวทางที่ครูกำหนดให้ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถหลีกเลี่ยงความเสี่ยงที่จะเกิดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน หากนักเรียนเป็นคนคิด และทำด้วยตนเอง “ถ้านักเรียนทำเอง คิดเอง นักเรียนไม่รู้หรือกว่าขอบเขตแค่ไหนที่ครูต้องการ อาจจะกว้างเกินกว่าที่ครูต้องการ หรือนักเรียนอาจจะไม่เรียนรู้อะไรเลยก็ได้ จับจุดไม่ได้ จับใจความสำคัญอะไรไม่ได้เลยก็ได้” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า นักเรียนควรเป็นคนคิดเอง ทำเอง และสร้างความรู้ด้วยตนเอง

### 4) ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวมสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูเมธาเข้าใจว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ต้องประกอบด้วย การบรรยาย และการทดลอง ถึงแม้ว่าครูเมธาจะเชื่อให้นักเรียนต้องได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง แต่เป้าหมายเพื่อให้นักเรียนยืนยัน และทบทวนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้เท่านั้น ซึ่งคลาดเคลื่อนจากเป้าหมายของการให้นักเรียนลงมือทำด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ “วิทยาศาสตร์มันไม่สามารถบรรยายอย่างเดียวแล้วจะเห็นภาพได้ เลยควรจะบรรยายควบคู่ไปกับการเห็นภาพของการทดลอง เพราะวิทยาศาสตร์มันมีทั้งความจำ และความเข้าใจ จะทดลองอย่างเดียวก็ไม่ได้ ต้องมีบรรยายเพื่อเชื่อมการทดลองเข้าสู่เนื้อหาให้ได้เนื้อหาที่ครบ และถูกต้องด้วย” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) เนื่องจากครูเมธาเชื่อว่าภาพจากผลการทดลองจะทำให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าที่นักเรียนฟังการบรรยายของครูเพียงอย่างเดียว “เวลาเด็กได้ทดลอง ได้เห็นด้วย

ตนเอง เขาจะเชื่อในสิ่งตนเองเห็น แล้วจำในสิ่งตนเองเชื่อ” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนลงมือทำเพื่อสร้างความรู้ และปรับเปลี่ยนโครงสร้างความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้อง

ครูเมธาเชื่อว่าการตัดสินใจผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนต้องวัดและประเมินผลด้านความรู้ และทักษะการทดลอง สำหรับด้านความรู้ ครูเมธาเข้าใจว่าควรใช้วิธีการถามคำถาม มากกว่าวิธีการอื่น ๆ เนื่องจากเป็นวิธีการวัดและประเมินที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และสามารถแก้ไขด้วยการบอกสิ่งที่ถูกต้องได้ทันทีในชั้นเรียน หากพบว่านักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ส่วนการประเมินทักษะการทดลอง ครูเมธาเชื่อว่าต้องใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการทดลอง แสดงให้เห็นว่าครูเมธายังมีความเชื่อที่ไม่สมบูรณ์เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะด้วยการใช้วิธีการวัดที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือประเภทต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสม

##### 5) ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูเมธาเข้าใจว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการฟัง และการทำการทดลอง ครูเมธาเข้าใจว่าการบอกความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรงเพียงอย่างเดียว นักเรียนจะจดจำเนื้อหาได้ยาก แต่การให้นักเรียนทำการทดลองร่วมกับการบรรยายของครูด้วย จะทำให้นักเรียนจดจำได้ดีขึ้น “นักเรียนได้รับความรู้ และทักษะจากการฟัง และการทดลอง... ครูให้ความรู้ให้นักเรียน ใช้คำถามให้นักเรียนเกิดการคิด ให้นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดให้ นักเรียนจะจำได้มากกว่าฟังแค่สิ่งที่ครูบอก เพราะได้เห็นภาพ” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูเมธาจะเชื่อว่านักเรียนควรได้ลงมือทำด้วยตนเอง แต่ครูเมธากลับมีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการทดลองที่คลาดเคลื่อน ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการลงมือทำด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่การลงมือทำเพื่อให้สามารถจดจำได้

## 2. ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ครูเมธารู้สึกว่าประสบการณ์จากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูต่อไป นี้ มีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง

### 1) การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

ขณะเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ครูเมธาได้รับมอบหมายให้วิเคราะห์หมโนทัศน์ในหนังสือเรียน และจัดเรียงลำดับของหมโนทัศน์จากหมโนทัศน์พื้นฐานไปยังหมโนทัศน์ในระดับสูง ซึ่งทำให้ครูเมธาสังเกตเห็นความเชื่อมโยงของหมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ และทำให้ครูเมธาว่าการตรวจสอบความรู้พื้นฐานก่อนการเริ่มต้นเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ครูเมธาเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการสอนเนื้อหาใหม่ให้กับนักเรียน “ความรู้พื้นฐานสำคัญมาก ตอนที่เรียนวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ อาจารย์ให้วิเคราะห์หมโนทัศน์ก่อนว่าแต่ละเรื่องมีหมโนทัศน์อะไรบ้าง มีหมโนทัศน์สำคัญอะไร แล้วก็เรียงลำดับหมโนทัศน์ เช่น ถ้าจะเรียนจะเรียนเรื่องนี้ ต้องมีหมโนทัศน์พื้นฐานอะไรมาก่อน แล้วเรื่องนี้เชื่อมโยงกับเรื่องอะไรบ้าง ทำให้เห็นว่าทุกเรื่องเชื่อมกันหมด ดังนั้นการสอนต้องเช็คนักเรียนก่อนว่ามีหรือเปล่า ถ้าไม่มีจะได้สอนความรู้พื้นฐานก่อน ไม่งั้นขึ้นเรื่องใหม่เด็กจะงง” (บทสัมภาษณ์ครูเมธา ก่อนการสังเกตฯ: 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าความเชื่อของครูเมธาเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน พัฒนาขึ้นขณะเรียนรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์

### 2) ลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียนฝึกสอน

เนื่องจากครูเมธาได้ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูใน 2 โรงเรียนที่เป็นโรงเรียนชายล้วนเช่นเดียวกัน แต่นักเรียนชายทั้ง 2 โรงเรียนมีระดับความสามารถ และลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน โดยลักษณะของนักเรียนชายในโรงเรียนเทอมต้นที่ไม่สนใจเรียน และมักจะรบกวนห้องเรียนบ่อยครั้ง จึงทำให้ความเชื่อของครูเมธาเกี่ยวกับการบรรยายถ่ายทอดเนื้อหาหนักแน่นมากขึ้น แต่เมื่อนักเรียนชายในโรงเรียนเทอมปลายค่อนข้างสนใจเรียน และชอบทำการทดลอง ความเชื่อของครูเมธาที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่ให้นักเรียนทำการทดลองมากขึ้น “เด็กที่นี้ชอบทำการทดลองมาก ถ้าให้ทำการทดลองจะสนใจเป็นพิเศษ ความคิดเลยเปลี่ยนแปลงนะว่าจริง ๆ การทดลองมันดีกว่าการพูดเฉย ๆ เพราะเด็กได้เห็นภาพ แล้วมันจำได้กว่าแค่บอก แต่โรงเรียนที่แล้วจำเป็นต้องพูดเฉย ๆ เพราะเด็กไม่ฟัง ไม่ทำอะไรทั้งสิ้น แล้วก็ชอบเดินไปเดินมา ให้ทำกิจกรรมอีกคง

ยุ่งไปกันใหญ่” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ: 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าความเชื่อของครูเมธาเกี่ยวกับการวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ได้รับการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับบริบท และลักษณะของนักเรียนในโรงเรียนที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

### 3) คำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

คำแนะนำของครูท่านอื่น ๆ ในหมวดวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน และการเสนอแนะให้ใช้วิธีการทดลองในการสอนวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ครูเมธามีความเชื่อที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อนักเรียนได้ลงมือทำ และการให้นักเรียนทำการทดลองเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนจริง “เพราะนั่งในห้องหมวดวิทยาศาสตร์จึงมีโอกาสได้คุยและได้แลกเปลี่ยนกับครูท่านอื่นๆ เขาก็แนะนำว่าต้องสอนเด็กอย่างไร เด็กจึงจะเข้าใจ... ตอนนั้นจะสอนเรื่องตัวเร่งปฏิกิริยา ที่ ๆ เขาเสนอให้ทำการทดลอง เพราะการทดลองมันเหมือนเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์ ถ้าบอกเฉย ๆ จะไม่น่าสนใจ นักเรียนไม่เห็นภาพ การทดลองจะทำให้เด็กเห็นภาพ แล้วเด็กจะเข้าใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพราะเขาได้ลงมือทำเอง หากในหนังสือมีทดลอง ก็จะพยายามให้นักเรียนทดลองตลอด” (บทสัมภาษณ์ครูเมธาก่อนการสังเกตฯ: 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าคำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อการสะสมความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการทดลองของครูเมธา

### 3. การปฏิบัติการสอน

เมื่อพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน และการปฏิบัติการสอนทุกครั้ง พบว่าในช่วงต้นของการจัดการเรียนรู้ ครูเมธาจะใช้การถามคำถามเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม หรือถามเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในคาบที่แล้ว ซึ่งไม่พบการตรวจสอบความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานที่นักเรียนควรมีในเรื่องที่ครูเมธาจะกำลังจะสอน ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ครูเมธาเคยให้สัมภาษณ์ไว้เกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ (Inconsistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคำนวณค่าความร้อน และการขยาย หรือหดตัวของสสารเมื่อได้รับความร้อน ครูเมธาเริ่มต้นขึ้นนำด้วยการใช้คำถามทบทวนความรู้เรื่องที่เรียนในคาบก่อนหน้า โดยเน้นการใช้คำถามเพื่อถามรวมในชั้นเรียน และเป็นคำถามที่ใช้ถามความรู้ความจำเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติในการทดลองครั้งที่แล้ว แทนการให้นักเรียนแสดงความรู้ความเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้จากการทดลอง ดังตัวอย่างการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้



- ครูเมธา: คาบที่แล้วเราทดลองไปแล้ว มีทั้งหมดก็ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของ ความร้อน หรืออุณหภูมิของสาร
- นักเรียน: 3 ปัจจัย
- ครูเมธา: ได้แก่อะไรบ้าง
- นักเรียน ก: ปริมาณของความร้อน
- ครูเมธา: กิจกรรมแรกเราใช้อะไรไป ใช้เทียนไขใหม่ เป็นเรื่องของอะไร
- นักเรียน ก: ปริมาณของความร้อน
- ครูเมธา: แล้วข้อที่สองละ ข้อที่สองทำอะไร ข้อที่สองเราใช้ปริมาณของน้ำเท่ากันไหม
- นักเรียน: ไม่เท่ากัน
- ครูเมธา: แสดงว่าปัจจัยข้อนี้คืออะไร ปริมาณของสารไขใหม่ แล้วข้อที่ 3 คืออะไร...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูเมธา ครั้งที่ 1 : 11 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ครูเมธาเริ่มต้น บทเรียนในขั้นนำด้วยการทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาในคาบเรียนที่แล้วด้วยการใช้คำถาม โดยคำถาม ที่ครูเมธาใช้เป็นคำถามปลายปิดที่ถามเกี่ยวกับความรู้ความจำเท่านั้น ไม่พบการให้นักเรียนแสดง ความเข้าใจของตนเอง หรือการถามที่มาของเหตุผล หรือที่มาของคำตอบ ยิ่งไปกว่านั้น พบการรอ คอยคำตอบน้อยมาก เนื่องจากครูเมธามักจะเป็นผู้ถามคำถาม และตอบคำถามด้วยตนเอง

ตัวอย่างการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูเมธา เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ซึ่งเป็นบทสนทนาขณะครูเมธากำลังทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้า

- ครูเมธา: ครั้งที่แล้ว เราทำการทดลองไปกันแล้วไขใหม่ มีใครจำได้บ้างว่าเราทำการ ทดลองเรื่องอะไรไป
- นักเรียน ก: ต้มน้ำแข็ง
- ครูเมธา: เราทำการต้มน้ำแข็งไขใหม่ ต้มเพื่ออะไร
- นักเรียน ข: เพื่อวัดอุณหภูมิที่กำลังเข้าใกล้ศูนย์
- ครูเมธา: ไข เป็นการวัดอุณหภูมิของน้ำแข็งที่กำลังจะเปลี่ยนสถานะ แต่ตอนที่ยังไม่ เปลี่ยนสถานะ เราก็วัดอยู่ไขใหม่ แล้วผลที่ได้เป็นอย่างไรบ้าง
- นักเรียน: อุณหภูมิเพิ่มขึ้น

- ครูเมธา: แน่นอนละ เมื่อได้รับความร้อน อุณหภูมิต้องเพิ่มขึ้น แต่ว่ามีใครจำได้บ้าง ว่าตอนเราต้มน้ำแข็ง อุณหภูมิเป็นอย่างไรบ้าง
- นักเรียน ค: คงที่
- ครูเมธา: มันคงที่แบบเป๊ะ ๆ ไหม จริง ๆ มันก็ไม่ได้คงที่แบบเป๊ะ ๆ ใช่มั้ย มันอาจจะเป็น 0.1 0.2 อะไรแบบนี้เนอะ ตอน 4-5 นาทีแรกที่มันยังเป็น น้ำแข็งอยู่ อุณหภูมิมันจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น...
- ครูเมธา: วันนี้เราก็จะมาทดลองกันเพิ่มเติมว่าความร้อนมันถูกถ่ายโอน หรือถูกส่งต่อไปที่สสารได้อย่างไร...

(การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ครูเมธา ครั้งที่ 2 : 25 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ครูเมธาเริ่มต้นบทเรียนในชั้นนำด้วยการทบทวนการทดลองที่ให้นักเรียนทำในคาบเรียนที่แล้วด้วยการใช้คำถาม ถึงแม้ว่าครูเมธาจะถามคำถามปลายเปิดที่ต้องการให้นักเรียนแสดงความเข้าใจบ้างในบางครั้ง แต่เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้ว ครูเมธาไม่มีการถามคำถามต่อยอดจากคำตอบของนักเรียน เพื่อถามหาเหตุผล และที่มาของคำตอบ จึงทำให้คำถามปลายเปิดไม่สามารถตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนได้ และครูเมธาไม่ได้นำการอภิปรายจากผลการทดลองในคาบที่แล้วเชื่อมโยงเข้ากับการทดลองในคาบเรียนขณะนั้น จึงทำให้เนื้อหาการทดลองทั้งสองครั้งไม่มีความเชื่อมโยงต่อกัน จึงทำให้การถามคำถามเป็นไปเพื่อทบทวนสิ่งที่เคยเรียนไปแล้วเท่านั้น และที่สำคัญครูเมธาเป็นผู้บอกจุดประสงค์ของการทดลอง แทนการให้นักเรียนตั้งคำถาม หรือสร้างข้อสงสัย เพื่อนำไปสู่การทดลองตามกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์

การสอนของครูเมธาเป็นการสอนแบบบรรยาย ร่วมกับการให้นักเรียนทำการทดลอง สอดคล้องกับที่ครูเมธาเชื่อว่าผลการทดลองจะให้นักเรียนจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากผลการทดลองจะช่วยยืนยันหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ (Consistency) สิ่งที่พบในการจัดการเรียนรู้ คือ ครูเมธาจะบรรยายความรู้ทั้งหมดให้กับนักเรียนก่อน แล้วจึงให้นักเรียนทำการทดลอง แต่เป็นการทำการทดลองตามที่ครูบอกโดยไม่ได้พบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอความคิดเห็น ออกแบบการทดลอง หรือการอภิปรายเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง การสอนของครูเมธามักจะใช้คำถามถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหา กิจกรรมการทดลอง หรือเรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน เช่น ในการจัดการเรียนรู้ของครูเมธา เรื่อง การคำนวณค่าความร้อน

และการหด หรือขยายตัวของสสารเมื่อได้รับความร้อน ซึ่งครูเมธาอธิบายภาพรวมความรู้ก่อนให้นักเรียนทำการทดลอง ดังการถอดเทปการสังเกตการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- ครูเมธา: นักเรียนรู้หรือไม่ว่าเวลาที่สสารได้รับความร้อน อนุภาคจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร... เราลองนึกดูนะ ว่าเวลาเราหนาว เรามีแต่ตัวเปล่าแล้วเรายู่กับเพื่อน เราจะทำอย่างไร
- นักเรียน: กอดกัน
- ครูเมธา: แล้วถ้าเวลาเราร้อนละ ตอนรวมกลุ่มกับเพื่อน แต่เราร้อน เราจะทำอย่างไรให้ร้อนน้อยลง
- นักเรียน: ยืนห่างกัน
- ครูเมธา: ใช่ นี่ก็เหมือนกับเรื่องที่เราจะเรียนว่าเวลาสสารได้รับความร้อน มันจะมีการยืด และก็ขยายตัว แต่การยืดหดตัวของสสารจะแตกต่างกันตามแต่ละสถานะ อย่างแก๊ส เวลาโดนความร้อน อนุภาคจะเคลื่อนที่เร็ว...
- ครูเมธา: นักเรียนอาจจะยังไม่เข้าใจ วันนี้ครูเลยมีการทดลองให้นักเรียนทำ เพื่อให้ นักเรียนเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูเมธา ครั้งที่ 1: 11 มกราคม 2562)

จากการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูเมธาจะให้นักเรียนลงมือทำการทดลองจริง แต่เป้าหมายของการทดลองเพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพการทดลอง และสามารถจดจำเนื้อหาได้เท่านั้น นอกจากนี้สังเกตได้ว่าครูเมธามักจะใช้การพูดอธิบาย และถามตอบกับนักเรียนในเรื่องที่จะสอน ถึงแม้จะเป็นเรื่องในระดับอนุภาค ครูเมธาก็ยังคงใช้การอธิบาย แทนการวาดภาพ หรือการใช้ภาพเคลื่อนไหวของอนุภาคของสสาร เมื่อได้รับความร้อน

เมื่อมีการทำการทดลองในชั้นเรียน ครูเมธาจะเริ่มต้นด้วยการบอกขั้นตอนในการทดลองแก่นักเรียน โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง สอดคล้องกับที่ครูเมธาให้สัมภาษณ์ไว้ว่าการให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองมีเป้าหมายเพื่อให้สามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ได้ จึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามแนวทางหรือขั้นตอนที่ครูกำหนด เพื่อให้นักเรียนได้เห็นผลการทดลองที่ถูกต้อง และสามารถยืนยันหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ได้ (Consistency) โดยครูเมธาจะให้นักเรียนทำการทดลองไปพร้อม ๆ กันกับครูทีละขั้นตอนตามที่ครูบอก เช่น ในการจัดการเรียนรู้

เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ครูเมธาให้นักเรียนทำการทดลอง ซึ่งการทดลองแบ่งออกเป็น 2 ตอน ครูเมธาจึงให้กลุ่มของนักเรียนที่นั่งแถวหน้า และแถวหลังสลับกันทำการทดลองทั้ง 2 ตอน โดยก่อนให้นักเรียนทำการทดลอง ครูเมธาชี้แจงอุปกรณ์การทดลองในแต่ละตอน พร้อมอธิบายขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียดให้กับนักเรียน ดังการถอดเทปการสังเกตการจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้

ครูเมธา: โตะหน้า สิ่งที่ได้ไปคือ ตะเกียงแอลกอฮอล์ และตะแกรงที่ใช้วางข้างบน กับแผ่นโลหะ ส่วนโตะหลังได้เหมือนกัน แต่เปลี่ยนแผ่นโลหะเป็นปิกเกอร์ ที่นี้การทดลองครูจะแบ่งเป็น 2 ชุด พอเราทำการทดลองเสร็จแล้ว ครูจะให้สัญญาณให้นักเรียนสลับกลุ่มโตะหน้ากับโตะหลัง

ครูเมธา: การทดลองมี 2 ตอน ตอนที่ 1 โตะหน้า ครูจะให้เทียนที่หั่นแล้ว สังเกตว่าที่แผ่นโลหะมันจะมีจุดดำ ๆ อยู่ให้เราเอาแผ่นโลหะวางบนตะแกรง แล้วเอาเทียนวางที่จุดดำบนแผ่นโลหะ พอวางเสร็จแล้วให้ยกมือขึ้น ครูจะเดินไปจุดไฟให้ จากนั้นให้สังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วบันทึกผล...

ครูเมธา: ส่วนตอนที่ 2 ครูจะให้เกล็ดต่างทับทิม มีใครเคยเห็นไหม... เป็นเกล็ดม่วง ๆ ชั้นแรกครูจะให้เอาปิกเกอร์ไปเติมน้ำ ที่ 200 ml. แล้วใส่เกล็ดต่างทับทิมแค่ 1 เกล็ดพอนะ แล้วก็ให้เรียกครูไปจุดไฟ แล้วก็สังเกต มีใครงงไหม

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูเมธา ครั้งที่ 2 : 25 มกราคม 2562)

จากการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูเมธาจะให้นักเรียนลงมือทำการทดลองจริง แต่เป็นการทำตามขั้นตอนที่ครูบอก โดยที่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการทดลอง หรือวิธีการได้มาของความรู้วิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าครูเมธาจะให้นักเรียนทำการทดลองจริง แต่ครูเมธาไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการทดลอง จึงทำให้การทดลองของนักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถสังเกตผลการทดลองได้ อีกทั้งครูเมธายังไม่ได้ให้ความสำคัญกับกระบวนการทดลองจนครบขั้นตอน คือ ไม่มีการอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปผลการทดลอง และไม่ได้มีการอภิปรายเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในการร่วมกันสรุปความรู้ด้วยตนเอง แต่เป็นการสรุปบทเรียนโดยครูเมธาเองทั้งหมด โดยนักเรียนมีหน้าที่เพียงแค่จดบันทึกลงในใบบันทึกการทดลองเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของครูเมธาเกี่ยวกับครูควรเป็นผู้สรุปบทเรียนให้กับนักเรียน (Consistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ของครูเมธา เรื่อง การถ่ายโอน

ความร้อน ขณะที่ครูเมธาชี้แจงเรื่องอุปกรณ์ และขั้นตอนการทดลอง ครูเมธาใช้วิธีการบอกให้นักเรียนทำตาม โดยไม่ได้ชี้แจงเหตุผล และที่มาของขั้นตอนการทดลอง จึงทำให้นักเรียนไม่ได้เกิดความระมัดระวังในการควบคุมตัวแปรในการทดลองอย่างปริมาณน้ำ และต่างหับทิม นักเรียนจึงไม่ระมัดระวังในการเตรียมปริมาณของตัวแปรให้เหมาะสม จึงทำให้ไม่สามารถเห็นการเคลื่อนตัวของต่างหับทิม เมื่อน้ำได้รับความร้อน และเกิดการพาความร้อนได้ ครูเมธาจึงใช้วิธีการวาดภาพอธิบายหลักการการพาความร้อนบนกระดานให้กับนักเรียนฟังแทน ดังการถอดเทปต่อไปนี้

- ครูเมธา: ใครไม่ได้เห็นการพาความร้อนของต่างหับทิมจนทำให้น้ำเป็นสีม่วงไม่เป็นไรนะ อะนักเรียนดูบนกระดาน ครูจะอธิบายให้ฟังแทน ที่เราหยดเกลือต่างหับทิมแล้ว ต่างหับทิมจะเป็นอย่างไรบ้าง ช่วยเพื่อนกลุ่มที่ไม่ได้เห็นด้วย
- นักเรียน: ต่างหับทิมมันเคลื่อนตัวขึ้น แล้วก็ลง
- ครูเมธา: ที่เราจะเห็นก็คือ ต่างหับทิมมันจะลอยขึ้น แล้วก็จมตัวลง เพราะต่างหับทิมมันละลายไปกับน้ำ การที่มันลอยขึ้นมา เพราะว่ามันลอยขึ้นหลังจากได้รับความร้อน แล้วมันจะจมลง เพราะน้ำมันเย็นลง แล้วก็สลับกันไปจนน้ำร้อนเท่ากันทั้งปิกเกอร์ เราเรียกว่าเกิดการพาความร้อน

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูเมธา ครั้งที่ 1: 11 มกราคม 2562)

จากการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ซึ่งว่าการทดลองในมุมมองของครูเมธาเป็นเพียงตัวช่วยที่ทำให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้เท่านั้น จึงไม่มีความจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการอธิบายความผิดพลาดของการทดลอง และสามารถใช้อธิบายของครูแทนได้

การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนของครูเมธาไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งไม่มีการระบุด้านคุณลักษณะในจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงการประเมินด้วย ถึงแม้ว่าครูเมธาจะมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านทักษะ เช่น การคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ทำให้สารนั้นมีอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้ การจำแนกประเภทของเมฆ และการทำการทดลอง แต่ครูเมธาไม่ได้ระบุวิธีการวัด และเกณฑ์การประเมินด้านทักษะในแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนการประเมินด้านความรู้ พบว่า ไม่ว่าครูเมธาจะกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ อย่างไรก็ตาม ครูเมธาจะใช้การประเมินจากแบบฝึกหัด และการประเมินจากการมีส่วนร่วมจากการตอบคำถามในชั้นเรียนทุกครั้ง ในคาบเรียน ครูเมธาประเมินจากการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามของนักเรียน ซึ่งคำถามรวมในชั้นเรียน ให้นักเรียนช่วยกันตอบมากกว่าให้นักเรียนตอบที่

ละคน หรือให้แสดงเหตุผลในการตอบของตนเอง ครูเมธามีการประเมินจากแบบฝึกหัดที่ครูเมธาส่ง เป็นคนบอกให้นักเรียนจดคำตอบลงในแบบฝึกหัด ดังนั้น การประเมินจากแบบฝึกหัดจึงไม่ได้ประเมิน แนวคิดที่นักเรียนได้เรียนรู้ในชั้นเรียน สำหรับการประเมินการทำการทดลอง ผู้วิจัยไม่พบขั้นตอน การประเมินทักษะการทดลองของนักเรียนรายบุคคลดังที่ครูเมธาระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

สื่อการสอนที่ครูเมธาใช้ในชั้นเรียนในทุกคาบเรียนต้องประกอบด้วยสื่อสไลด์ประกอบการอธิบาย หรือการบรรยายของครู หรือเป็นสไลด์ชี้แจงอุปกรณ์ในการทดลอง ขั้นตอนการทดลอง หรือเป็นคำสั่งที่ให้นักเรียนปฏิบัติตาม

### สรุปภาพรวมของครูเมธา

ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าความเชื่อของครูเมธาส่วนใหญ่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทหน้าที่บรรยายถ่ายทอดเนื้อหาให้กับนักเรียน กำหนดขั้นตอนการทดลอง และควบคุมให้นักเรียนทำการทดลองตามครูที่กำหนดไว้เพื่อยืนยันหลักการวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ นักเรียนมีหน้าที่เป็นเพียงผู้ฟัง และทำตามสิ่งที่ครูบอก ครูจะเป็นผู้สรุปบทเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนจะได้รับเนื้อหาความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วน แต่อย่างไรก็ตาม ครูเมธามีความเชื่อเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนานักเรียนด้านความรู้ และทักษะการทดลอง เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจปรากฏการณ์รอบตัวได้ และการวัด และประเมินผล การเรียนรู้ต้องวัดด้านความรู้ และการทดลองเท่านั้น จึงแสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูเมธามีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และหลักสูตรวิทยาศาสตร์ แต่ยังคงอยู่ในลักษณะที่ยังไม่สมบูรณ์

ครูเมธารู้สึกว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บางประเด็น พัฒนาขึ้นขณะครูเมธากำลังเรียนรายวิชาในหลักสูตร โดยเฉพาะในรายวิชาเกี่ยวกับการสอน วิทยาศาสตร์ที่ครูเมธามีโอกาสได้วิเคราะห์ และจัดเรียงมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ครูเมธาเข้าใจว่าการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเริ่มต้นบทเรียนใหม่เป็นบทบาทสำคัญของครู วิทยาศาสตร์ ส่วนขณะครูเมธาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ลักษณะของนักเรียนที่แตกต่างกันในโรงเรียนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ทำให้ความเชื่อของครูเมธามีการปรับเปลี่ยนจุดเน้นเล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนี้คำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์มีส่วนทำให้ครูเมธาพัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำการทดลองมากขึ้น

การสอนของครูเมธาส่วนมากเป็นการสอนที่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Consistency) แต่คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งอาจจะได้รับอิทธิพลจากความเชื่อของครูเมธาที่ส่วนใหญ่มีความคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างความรู้ คือ การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการบรรยายให้ความรู้กับนักเรียนก่อน แล้วจึงให้นักเรียนยืนยัน และทบทวนความรู้ที่ครูให้จากการทำการทดลองที่มีครูเป็นกำหนดลำดับขั้นตอนการทดลองที่แน่นอนให้ โดยนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการวางแผน และออกแบบการทดลอง หรือ อภิปรายผลการทดลอง และที่สำคัญครูเมธาจะเป็นผู้สรุปบทเรียนให้กับนักเรียนเอง แทนการให้นักเรียนอภิปราย และสรุปบทเรียนร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน ส่วนการสอนที่ไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครูเมธา (Inconsistency) ได้แก่ การวัด และประเมิน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูเมธาประเมินนักเรียนด้านความรู้จากการถามคำถามรวมในชั้นเรียน และแบบฝึกหัดที่ครูเมธาเป็นคนบอกให้นักเรียนทำตามเท่านั้น ซึ่งไม่พบการประเมินทักษะการทดลองดังที่เมธาเชื่อว่าต้องวัดทักษะการทดลองของนักเรียนร่วมด้วย และการเริ่มต้นบทนำโดยไม่มีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนแบบที่ครูเมธาเคยให้สัมภาษณ์ไว้

#### กรณีศึกษาที่ 4 : ครูแก้วตา

##### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูแก้วตาในแต่ละด้าน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 25 ต่อไปนี้

**ตารางที่ 25** การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูแก้วตารายด้าน

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	การจัดกลุ่มความเชื่อ
1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More constructivist belief
2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	Mixed belief
3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	Mixed belief
4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	Mixed belief

โดยรายละเอียดความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูแก้วตาแต่ละด้าน แสดงดังต่อไปนี้

## 1) ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) โดยครูแก้วตาเชื่อว่า การสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิด ซึ่งการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปทำความเข้าใจสิ่งรอบตัว ใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และการคิดเพื่อต่อยอดความรู้ในห้องเรียนได้ “นักเรียนสามารถเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพราะสิ่งรอบตัวต้องการคำอธิบายจาก วิทยาศาสตร์ แต่ว่าถ้านักเรียนมีแต่ความรู้ไม่มีทักษะ เขาจะไม่สามารถต่อยอดได้ หากความรู้เพิ่มเติม ไม่ได้... เพราะทักษะทำให้เขาได้ความรู้ เรียนรู้ด้วยตนเองได้” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกต ฯ : 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาเชื่อว่าความรู้วิทยาศาสตร์จะให้นักเรียนเข้าใจสิ่ง รอบตัว และทักษะจะให้นักเรียนหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนได้ โดยไม่ได้กล่าวถึงเป้าหมาย การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อื่น ๆ หรือ การพัฒนาด้านคุณลักษณะตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์ กำหนด จึงทำให้ความเชื่อของครูแก้วตาในประเด็นนี้ยังไม่มีความสมบูรณ์ และครบถ้วน

## 2) ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่ม ได้ (Mixed belief) โดยครูแก้วตาเชื่อว่าหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ คือ การเชื่อมโยงบทเรียน วิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียน สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า ครูมีหน้าที่สนับสนุนให้นักเรียนคิด และลงมือเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองในเรื่องที่สอดคล้องกับ การดำรงชีวิต โดยครูแก้วตาเข้าใจว่าครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ผนวกความสงสัย และอยากรู้เกี่ยวกับ เรื่องใกล้ตัวของนักเรียนให้เชื่อมโยงกับบทเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้บทเรียนวิทยาศาสตร์มี ความเชื่อมโยงกับชีวิตของนักเรียน “ครูต้องคอยสังเกตสิ่งรอบตัวเด็ก เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาให้มันเข้า แล้วก็กลมกลืนกับชีวิตเด็กให้มากที่สุด มองให้ออกว่าสภาพแวดล้อมที่เด็กอยู่ เรื่องไหนที่สามารถโยง เข้ากับห้องเรียนได้ ให้มันสอดคล้องกับความรู้ที่เราจะให้เขา” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกต ฯ : 10 มกราคม 2562) เนื่องจากครูแก้วตาเชื่อว่าหากบทเรียนวิทยาศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับเรื่อง ในชีวิตของนักเรียน จะทำให้นักเรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมนอกห้องเรียนด้วยตนเองได้ “เราไม่ สามารถให้ความรู้กับนักเรียนได้ทั้งหมดที่อยู่รอบตัวเขา แต่เขาจะใช้สิ่งที่เราสอนเริ่มต้นไปใช้ชีวิตเขา ไปเรียนรู้ได้กว้างมากกว่านี้ด้วยตนเอง” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกต ฯ : 10 มกราคม 2562)



แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องเชื่อมโยงเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนให้เข้ากับบทเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน

แต่อย่างไรก็ตาม ครูแก้วตาเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียมกิจกรรม และแนวทางการหาคำตอบเพื่อให้นักเรียนลงมือทำด้วยตนเอง เนื่องจากครูแก้วตาเชื่อว่ากำหนดแนวทางหาคำตอบที่แน่นอนให้กับนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์ และไม่ต้องเกิดความสับสนจากการเป็นผู้วางแผน และกำหนดแนวทางหาคำตอบด้วยตนเองขณะที่ทฤษฎีการสร้างความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนต้องเป็นผู้ลงมือทำเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวก “การเตรียมทุกอย่างให้เด็กพร้อม เด็กก็จะได้พร้อมคิด เด็กจะได้ไม่ต้องทำอะไรเลย ไม่ต้องกลัวว่าครูจะพูดอย่างเดียว หรือต้องกลัวว่าจะคิดวิธีทำไม่ออก แค่ว่าคิดตามแนวทางที่ครูให้ ไปพร้อมกับครู ครูเตรียมไว้แล้ว เด็กก็ไม่กดดันว่าจะทำอย่างไร จะรู้คำตอบได้ไง มันยากเกินไป เรียนรู้จากแนวทางของครูนี้แหละ” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาที่มีความเชื่อที่สอดคล้องกับแนวคิดดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ เนื่องจากถึงแม้ว่านักเรียนจะลงมือทำด้วยตนเองจริง แต่เป็นการลงมือทำตามสิ่งที่ครูกำหนด แทนการมีส่วนร่วมในการวางแผนวิธีการเรียนรู้ และกระบวนการหาคำตอบเพื่อสร้างความรู้ด้วยตัวของพวกเขาเองตามที่ทฤษฎีการสร้างความรู้ระบุไว้

ครูแก้วตาที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการให้อิสระกับนักเรียนในการแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ โดยครูแก้วตาเข้าใจว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง ครูวิทยาศาสตร์ต้องสนับสนุนให้นักเรียนได้เปิดเผยสิ่งที่ตนเองคิด เพื่อที่จะได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และช่วยเหลือนักเรียนให้แก้ไขความเข้าใจของนักเรียนที่คลาดเคลื่อน “เด็กต้องไม่กลัวที่จะตอบเรา ทำอย่างไรก็ได้ให้เด็กกล้าตอบ ไม่ใช่ว่าเด็กไม่กล้าตอบ เราก็บอก มันเป็นเหตุผลของเรา ไม่ใช่เหตุผลของเด็ก ครูต้องทำอย่างไรก็ได้ให้เด็กรู้ว่าการตอบผิดไม่ใช่สิ่งที่ผิด ครูเพียงแค่ว่าช่วยแก้ไขมันถูกเท่านั้น” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาเชื่อว่านักเรียนควรได้รับการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นของตนเอง เพื่อครูจะได้หาแนวทางช่วยเหลือการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมของนักเรียนที่ไม่ถูกต้อง

### 3) ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ (Mixed belief) เนื่องจากถึงแม้ว่าครูแก้วตาจะเข้าใจว่านักเรียนจะเป็นลงมือทำเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่กิจกรรมที่นักเรียนลงมือทำต้องได้รับการวางแผน และกำหนดลำดับขั้นตอนที่แน่นอนจากครูวิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงมีหน้าที่ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ครูกำหนดให้เท่านั้น “เด็กต้องตั้งใจฟังสิ่งที่ครูมอบหมาย ตั้งใจฟังการอธิบายขั้นตอนการทำที่ครูบอกว่าต้องทำอะไรเกี่ยวกับอะไร จุดประสงค์ของการทำคืออะไร ขั้นตอนการทำคืออะไร จะได้ว่าถูก” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาเชื่อว่านักเรียนควรตั้งใจฟัง และทำตามสิ่งที่ครูบอก ซึ่งมีส่วนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ คือ การลงมือทำด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ แต่เนื่องจากแนวทาง หรือขั้นตอนในการลงมือทำเป็นขั้นตอนที่ครูกำหนดขึ้น นักเรียนจึงเป็นเพียงผู้ลงมือทำตามขั้นตอน หรือแนวทางของครูเท่านั้น ซึ่งเป็นส่วนที่คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

นอกจากนี้ครูแก้วตาเชื่อว่านักเรียนมีหน้าที่อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน และมีความกล้าในการตั้งคำถาม และแสดงความคิดเห็นของตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการแสดงความคิดเห็น และอภิปรายแลกเปลี่ยนกับเพื่อน โดยครูแก้วตาเข้าใจว่าการอภิปรายแลกเปลี่ยนกันจะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการโต้แย้ง ทักษะการตั้งคำถาม การแสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น “นักเรียนควรกล้าคุยกันมากขึ้น กล้าอภิปราย ไม่ใช่ต่างคนต่างทำงานของตนเอง... เพราะการอภิปรายร่วมกัน มันจะทำให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงออกทางความคิด กล้าจะโต้แย้งภายใต้หลักฐานที่ตนเองมี ตั้งคำถามในสิ่งที่เพื่อนพูด และยอมรับในสิ่งที่ถูกต้องที่มีหลักฐานมาสนับสนุน ยอมรับบนหลักของเหตุผล” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าการอภิปรายแลกเปลี่ยนระหว่างนักเรียนด้วยกันในมุมมองของครูแก้วตาเป็นไปเพื่อฝึกฝนทักษะต่าง ๆ การแสดงความคิดเห็นของตนเอง และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่ระบุไว้เกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนว่า นักเรียนควรได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 4) ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูแก้วตาเข้าใจว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การให้นักเรียนทำกิจกรรม แต่กิจกรรมที่นักเรียนทำจะต้องมีขั้นตอนหรือแนวทางที่ได้รับการวางแผน และออกแบบโดยครู เนื่องจากหากนักเรียนวางแผน หรือแนวทางการหาคำตอบด้วยตนเอง จะทำให้เกิดความหลากหลาย และไม่แน่ใจในความถูกต้อง เหมือนกับกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่านักเรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการเรียนรู้ และกระบวนการหาคำตอบเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวก และตรวจสอบความถูกต้อง

ถึงแม้ว่าครูแก้วตาจะเชื่อว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำกิจกรรม แต่ครูแก้วตาก็มีความเชื่อว่าเนื้อหาในสื่อกฎ ทฤษฎี หรือหลักการ นักเรียนจำเป็นต้องได้รับการถ่ายทอดจากครู มากกว่าการให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อสืบค้นเอง ซึ่งคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนต้องเป็นผู้คิด และทำด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ เนื่องจากครูแก้วตาเชื่อว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์ส่วนที่เป็นหลักการจะต้องมาจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือเท่านั้น นักเรียนยังไม่สามารถประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลได้ จึงจำเป็นต้องได้รับการถ่ายทอดจากครูผู้ซึ่งเป็นคนคัดเลือกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือมาให้กับนักเรียนเอง “พวกเนื้อหาที่เป็นทฤษฎี หรือเป็นพื้นความรู้ ควรจะเป็นการบรรยายมากกว่าการทำกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้เอง... ถ้าส่วนไหนที่ไม่ใช่ทฤษฎีค่อยให้นักเรียนสืบค้นเอง เพราะนักเรียนจะไม่สามารถจะประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลได้ ครูจึงจำเป็นต้องบอกรู้ เพราะครูประมวลมาหมดแล้วสิ่งไหนนักเรียนควรรู้ สิ่งไหนถูกต้อง สิ่งไหนเชื่อถือได้” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตามีความเชื่อว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์บางส่วนต้องใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้โดยตรง มากกว่าให้นักเรียนเป็นผู้หาคำตอบด้วยตนเอง

ครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับการสรุปทเรียนที่คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ โดยครูแก้วตาเข้าใจว่าครูควรเป็นคนสรุปทเรียนให้กับนักเรียน เพื่อให้เกิดความมั่นใจแก่นักเรียน และทำให้นักเรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วน “นักเรียนต้องได้รับความรู้ที่มันตรงจริง ๆ ถูกต้องสมบูรณ์จากครู ครูจะเป็นคนขมวดทุกอย่างให้เป็นเนื้อเดียวให้เอง... เพราะนักเรียนมักจะเชื่อในสิ่งที่ครูพูดมากกว่าสิ่งที่ตนเองคิดเสมอ ครูเลยจำเป็นต้องอธิบายซ้ำอีกครั้ง เพราะสุดท้ายสิ่งที่น่าเชื่อถือในสายตาเด็ก ก็คือการสรุปของครู” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า นักเรียนควรเป็นสร้างข้อสรุป/

คำอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากกระบวนการหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อปรับโครงสร้างความเข้าใจของตนเอง จากความรู้ใหม่ที่ได้รับ โดยมีครูคอยตรวจสอบความถูกต้อง

ครูแก้วตาเชื่อว่าการตัดสินใจผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรวัด และประเมินด้านความรู้ และด้านทักษะเท่านั้น โดยทักษะที่ต้องประเมิน ได้แก่ ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ และทักษะการคิด ถึงแม้ว่าครูแก้วตาจะรับรู้ว่าการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนต้องประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ แต่ครูแก้วตาเชื่อว่าการประเมิน คุณลักษณะเป็นสิ่งเดียวกับการประเมินทักษะ จึงทำให้สามารถเลือกประเมินเพียงด้านทักษะก็มี ความเพียงพอแล้ว “ต้องประเมินนักเรียนทั้งความรู้กับทักษะ ส่วนคุณลักษณะมันควรจะหลอมลงไป ในทักษะ เพราะมันเหมือนทักษะมันทับซ้อนกัน เช่น ถ้าครูสามารถสรุปความรู้ให้นักเรียนได้ ก็เพราะ คุณตอนนักเรียนทำกิจกรรม ถ้านักเรียนพฤติกรรมไม่ดี ผลไม่ดี ก็สรุปผลการทำกิจกรรมไม่ได้ เลยคิดว่า มันประเมินควบคู่ไปกับทักษะอยู่แล้ว” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาเชื่อว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนต้องวัดจาก ความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิด โดยไม่มีความจำเป็นต้องประเมินด้าน คุณลักษณะของนักเรียน

##### 5) ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ไม่ สามารถจัดกลุ่มได้ (Mixed belief) เนื่องจากครูแก้วตาจะเข้าใจว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์จากการลงมือทำด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ หรือ ฟังบรรยายจากครูก็ได้ “นักเรียนเกิด การเรียนรู้ได้ทั้งทำเอง แล้วยังฟังครูนะ เพราะทั้งสองอย่างได้ความรู้หมด ไม่ว่าจะสร้างเองจากการลง มือเอง หรือฟังครูแล้วก็คิดตาม” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่าไว้นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในการอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยน และสร้างความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งมีครูคอยตรวจสอบความรู้ที่ นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความถูกต้อง หรือคลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงใด แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตา มี ความเชื่อบางส่วนสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ แต่ก็มีบางส่วนสอดคล้องกับแนวคิดแบบ ดั้งเดิม

## 2. ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ครูแก้วตา รู้สึกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ต่อไปนี้มีความสัมพันธ์ต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง

### 1) การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

เนื่องจากในรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ครูแก้วตาต้องแสดงบทบาทสมมติเป็นนักเรียนของเพื่อนร่วมชั้นเพื่อทดลองสอน (Microteaching) จึงทำให้ครูแก้วตาได้เรียนรู้วิธีการสอนหลากหลายแบบจากเพื่อน ๆ รวมถึงได้ทดลองสอนเอง โดยครูแก้วตาได้อธิบายถึงเพื่อนนิสิต/นักศึกษาที่ได้นำกิจกรรมมาใช้ในการสอน ซึ่งทำให้ครูแก้วตา รู้สึกสนุก และสามารถจดจำเนื้อหาเคมีที่อยากต่อการจดจำได้ผ่านการทำกิจกรรม ครูแก้วตาจึงเชื่อว่าการลงมือทำกิจกรรมจะทำให้สามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ “ตอนนั้นเห็นเพื่อนสอน เพื่อนใช้กิจกรรมที่เอา Post-it เขียนหมู่ฟังก์ชันติดไว้ที่โต๊ะ แล้วให้แต่ละคนถามคำถามเพื่อทายหมู่ฟังก์ชันที่เพื่อนแต่ละคนได้... มันสนุกด้วย จำได้ด้วย เคมีที่ยาก ๆ ดูน่าสนใจเลย เพราะเป็นคนทำกิจกรรมเอง มันทำให้จำความรู้สึกที่ตัวเองเป็นคนทำเอง ซึ่งความรู้สึกตรงนี้ทำให้พลอยจำเนื้อหาไปด้วยได้” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำกิจกรรม เพื่อให้สามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นขณะที่ครูแก้วตาได้สังเกตการสอนของเพื่อน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขณะเดียวกัน ครูแก้วตาพบว่า บางกิจกรรม หรือเกมบางเกมสร้างความสับสนให้กับผู้เรียน เพราะเนื้อหาดังกล่าวยังมีความซับซ้อน และสับสน ซึ่งเพื่อนในชั้นเรียนคนอื่น ๆ ก็คิดเช่นเดียวกับครูแก้วตา ครูแก้วตาจึงเข้าใจว่ากิจกรรมไม่ได้มีประสิทธิภาพกับทุกเนื้อหา “ครั้งหนึ่งเพื่อนให้เราจำลองเป็นผู้เล่น ให้ทอยลูกเต๋า ทียบคำถามผลัดกัน เล่นแล้วไม่รู้ได้อะไร ตอนสุดท้ายงมมากกว่ากิจกรรมนี้ทำให้สร้างความรู้ได้อย่างไร ซึ่งเด็กคงเบื่อแบบเรา ซึ่งเพื่อนก็คิดเหมือนเราว่า กิจกรรมไม่ใช่ทุกอย่าง บางเรื่องก็บอกเถอะ บอกตรง ๆ มาเลย ทำแล้วงง ทำทำไม” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูแก้วตาเชื่อว่ากิจกรรมไม่ได้มีประสิทธิภาพที่สุดสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกเนื้อหา จึงเป็นที่มาทำให้ครูแก้วตา มีความเชื่อที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้เกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## 2) ลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียน

เนื่องจากครูแก้วตาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรุ่นแรกในโรงเรียนชายล้วน และโรงเรียนสหศึกษาในเทอมปลาย ด้วยความแตกต่างของลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลให้ความเชื่อของครูแก้วตาเกี่ยวกับการเชื่อมโยงเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนกับบทเรียนวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้น เพื่อให้ตนเองสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันได้ “ตอนฝึกสอนโรงเรียนแรก เราเคยคิดว่าการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีต้องให้ความสำคัญกับเนื้อหาแน่ แต่มาเจอนักเรียนที่ไม่อยากเรียนเลย เป็นห้องนักกีฬา ต้องทำยังไงให้เขามาเรียนวิทยาศาสตร์ เลยต้องเชื่อมวิทยาศาสตร์ให้เข้ากับเรื่องใกล้ตัวของเขา คือ กีฬาให้ได้... พอโรงเรียนที่สอง มีนักเรียนหญิงแล้ว แต่ก็ไม่อยากเรียนอยู่บ้าง ก็พยายามเชื่อมกับเรื่องราวในชีวิตประจำวันให้มากที่สุด สอนยังไงก็ได้ให้ใกล้เคียงชีวิตของเขา เขาจะได้อยากเรียนบ้าง” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของนักเรียนส่งผลต่อการหล่อหลอมความเชื่อของครูแก้วตาเกี่ยวกับการเชื่อมโยงเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนที่ไม่ได้ผูกติดกับเรื่องความสนใจในแต่ละเพศกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนจากบทเรียนที่มีประโยชน์ต่อตนเอง

## 3) คำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน

ขณะครูแก้วตาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรุ่นแรกในโรงเรียน ครูแก้วตามักจะได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการสอนจากครูในหมวดวิทยาศาสตร์เสมอ โดยครูแก้วตาอธิบายเพิ่มเติมว่าครูในหมวดวิทยาศาสตร์มักจะบอกให้ครูแก้วตาใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย แทนการทำกิจกรรมแบบที่ครูแก้วตาเชื่อ และเน้นให้นักเรียนจดลงสมุด ซึ่งส่งผลให้ครูแก้วตาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจเกี่ยวกับประโยชน์ของการทำกิจกรรม เนื่องจากคำแนะนำของผู้ที่อยู่ในสถานการณืจริงอาจจะมี ความน่าเชื่อถือมากกว่าทฤษฎี หรือหลักการที่ตนเองเรียนมา “ตอนนั้นจะสอนเรื่องพันธุศาสตร์ พี่เขาก็ให้เราดูแผนกับใบงานของเขา พี่เขาสอนด้วยการบรรยาย แล้วเขาก็เน้นย้ำตลอดว่า บอกไปเลย บางอย่างทำกิจกรรมไม่ได้ หรือทำไปก็ไม่ได้เกิดประโยชน์อะไร ยิ่งเด็กที่นี้จะมาใช้คำถามให้คิดไม่ได้... ที่สำคัญต้องให้เด็กจด กลายเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ก็ควรให้จด ซึ่งก็ลังเลใจมากกว่าตกลงที่เรียนมา กับคนที่เขาเป็นครูจริง ๆ เราต้องเชื่อใครกันแน่” (บทสัมภาษณ์ครูแก้วตาก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในสถานการณืจริงอาจจะทำให้หนีคดีวิทยาศาสตร์ เช่น ครูแก้วตา เกิดความสับสน และไม่แน่ใจในความเชื่อของตนเองที่พัฒนาขึ้นขณะเรียนรายวิชา

### 3. การปฏิบัติการสอน

เมื่อพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการสอนทุกครั้ง พบว่า ในช่วงต้นของการจัดการเรียนรู้ ครูแก้วตามักจะใช้ภาพประกอบคำถาม หรือเกมเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบที่แล้ว ซึ่งไม่พบการตรวจสอบความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐานที่นักเรียนควรมีในเรื่องที่ครูแก้วตาจะกำลังจะสอน ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครูแก้วตาที่เชื่อว่า ครูต้องเชื่อมโยงบทเรียนวิทยาศาสตร์กับความอยากรู้ และสงสัยของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องใกล้ตัว เพื่อให้บทเรียนวิทยาศาสตร์มีความใกล้ชิดกับชีวิตประจำวันของนักเรียน (Inconsistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การบอกตำแหน่งของวัตถุบนท้องฟ้า ครูแก้วตาเริ่มต้นด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่อง สุริยุปราคา และจันทรุปราคาลงในสมุดของตนเอง หลังจากนั้นครูแก้วตาเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบายความรู้เรื่องสุริยุปราคา และจันทรุปราคาเพื่อทบทวนให้กับนักเรียนด้วยตนเอง โดยคำถามที่ครูแก้วตาให้นักเรียนตอบคำถามเพื่อทบทวนเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ และไม่ได้ให้นักเรียนเขียนแสดงความเข้าใจของตนเอง ตัวอย่างคำถาม เช่น ‘สุริยุปราคา/จันทรุปราคามีกี่ประเภท อะไรบ้าง’ หรือ ‘ถ้าจะเห็นสุริยุปราคา/จันทรุปราคาเต็มดวง คนสังเกตต้องยืนอยู่ในเงาไหน’ ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ ต่อไปนี้

ครูแก้วตา: เนื่องจากเราเรียนไปแล้ว ครูมีคำถามมาถามเราทั้งหมด 4 ข้อ ขอให้เราเปิดสมุด 4 ข้อนี้ไม่ต้องลอกโจทย์ เขียนคำตอบมาล้วน ๆ ข้อแรก สุริยุปราคา แบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง... ข้อที่ 2 จันทรุปราคาแบ่งเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง มันจะมีความคล้าย ๆ กับสุริยุปราคา นี่ครูใช้แล้วนะ...

ครูแก้วตา: อะทุกคนมาดู (แสดงภาพบนสไลด์) ยังจำได้ไหม เป็นภาพการเกิดอะไร

นักเรียน: สุริยุปราคา

ครูแก้วตา: ครูเคยบอกแล้วใช่ไหม ว่าถ้าดวงจันทร์สีดำจะเป็นสุริยุปราคา แต่ดวงจันทร์สีแดงจะเป็นจันทรุปราคา เดี่ยวเราทบทวนกัน จดลงไปเลยนะ สุริยุปราคา เกิดขึ้นจากการที่ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกมาอยู่ในแนวเดียวกัน... เขียนเส้นจบ แล้วมาขึ้นบนที่ 2 กัน บทนี้ตัวใครตัวมันนะ เพราะคุณต้องจำดวงดาวทั้งหมด ใครอ่านหนังสือเยอะก็ทำได้ ครูมีหน้าที่แค่สรุปความรู้ให้เฉย ๆ พวกคุณต้องจำกันเอง...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูแก้วตา ครั้งที่ 2 : มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูแก้วตาข้างต้น เห็นได้ว่าครูแก้วตาจะเริ่มต้นการจัดการเรียนรู้ในชั้นนำด้วยการทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้า และถึงแม้ว่าจะเป็น การทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้า แต่ครูแก้วตาไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนอภิปรายเพื่อเชื่อมโยง บทเรียนก่อน และหลัง อีกทั้งคำถามที่ครูใช้เป็นคำถามที่สอบถามเกี่ยวกับความรู้ความจำเท่านั้น

ส่วนบางคาบเรียน ครูแก้วตาจะใช้เกมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ใน การจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ครูแก้วตาแจกกระดาษที่มีตารางขนาด 5\*5 สำหรับการเล่นเกมบิงโก เพื่อทบทวนความรู้ เรื่อง ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมในคาบเรียน ที่แล้ว ครูแก้วตาให้นักเรียนเขียนคำศัพท์ลักษณะที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมลงในช่องว่างให้ ครบ โดยคำศัพท์ที่ใช้เป็นคำศัพท์ที่ครูแก้วตากำหนดให้ นักเรียนมีหน้าที่เพียงเลือกคำศัพท์ที่ตนเอง ต้องการใส่ไว้ในช่องว่างในตารางบิงโกตำแหน่งที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครู แก้วตาเกี่ยวกับการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยโดยใช้เรื่องราวใกล้ตัวของนักเรียนเริ่มต้น บทเรียนวิทยาศาสตร์ (Inconsistency) ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ ต่อไปนี้

“นักเรียนเห็นช่องตารางบิงโกที่ว่าง ๆ ใหม ครูจะพูดทีละคำ แล้วให้พวกเราเลือกว่าจะ เขียนไว้ในช่องไหน แล้วแต่นักเรียน มีทั้งหมด 24 คำ ไม่ต้องลอกกันนะ คำแรก ตาสองชั้น ใบหน้า กลม มีขนที่มีมือ ไม่มีขนที่มีมือ...”

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูแก้วตา ครั้งที่ 2 : มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูแก้วตาข้างต้น เห็นได้ว่า การทบทวน ความรู้ในการจัดการเรียนรู้ชั้นนำของครูแก้วตาเป็นการทบทวนความรู้ในส่วนที่เป็นความรู้ความจำ เท่านั้น ไม่พบการให้นักเรียนแสดงความเข้าใจของตนเองในเชิงลึก หรืออภิปรายถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ ร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อทบทวนความรู้

การสอนของครูแก้วตาเป็นการสอนแบบบรรยาย ร่วมกับการให้นักเรียนปฏิบัติ กิจกรรม โดยก่อนที่จะให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูแก้วตาจะใช้การสอนแบบบรรยาย และใช้คำถาม ในการดำเนินการสอนร่วมกับการใช้ภาพ และคลิปวิดีโอ จึงทำให้การทำกิจกรรมมีเป้าหมายเพื่อ ยืนยันหลักการที่ครูถ่ายทอดให้เท่านั้น ไม่ได้เป็นไปเพื่อสร้างความรู้แบบที่ครูแก้วตาเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากการทำกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้ และการฟังบรรยาย (Inconsistency) เช่น การจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ของระบบสุริยะ ครูแก้วตาทำหน้าที่เป็นผู้บรรยายให้ความรู้



นักเรียนเกี่ยวกับการเกิดข้างขึ้นข้างแรมก่อนจะให้นักเรียนทำกิจกรรมปริศนาคำใบ้ เรื่อง ลักษณะของข้างขึ้นข้างแรม ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทายลักษณะของข้างขึ้นข้างแรมจากคำใบ้ที่ครูกำหนดให้ ดั่งการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

- ครูแก้วตา: นักเรียนเปิดใบงานในหน้าถัดไป เราจะมาดูกันว่าเกิดข้างขึ้นข้างแรมเกิดได้อย่างไร... ข้างขึ้นข้างแรมจะเกิดขึ้นได้เมื่อดวงจันทร์มีรูปร่างเกือบเป็นทรงกลม แล้วนักเรียนรู้ไหมว่าดวงจันทร์มีแสงในตัวเองไหม
- นักเรียน: ไม่มี
- ครูแก้วตา: ไม่มี เพราะได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ปัจจัยแรกเราจดลงไปก่อนนะว่า ปัจจัยแรกคือมีรูปร่างเป็นทรงกลม และไม่มีแสงในตัวเอง ส่วนปัจจัยสองดวงจันทร์มันจะโคจรรอบโลก ทำให้มุมในแต่ละวันมันแตกต่างกัน เพราะโลกก็หมุนอยู่ทุกวัน ใช้เวลากี่วัน จำได้ไหม
- นักเรียน: 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง
- ครูแก้วตา: เพราะฉะนั้นดวงจันทร์หมุนรอบโลก มันต้องหมุนทุกวันถูกไหม เองง่ายๆ คือ ดวงจันทร์เป็นลูกติดโลก เป็นบริวาร ดวงจันทร์ก็เลยได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เหมือนกัน เลยเกิดข้างขึ้นข้างแรม...
- ครูแก้วตา: เพราะฉะนั้นดวงจันทร์หมุนรอบโลก มันต้องหมุนทุกวันไหม ทุกวันสิ เองง่ายๆ คือ ดวงจันทร์เป็นลูกติดโลก เป็นบริวาร ดวงจันทร์ก็เลยได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เหมือนกัน เลยเกิดข้างขึ้นข้างแรม... โดยข้างขึ้นข้างแรมในแต่ละช่วงเวลาเป็นแบบนี้ (แสดงแผนภาพข้างขึ้นข้างแรม)...
- ครูแก้วตา: หัวหน้ากลุ่มให้ออกมารับบัตรคำใบ้ต่อไปนี่จากครู ที่ครูแจกให้จะเป็นคำใบ้ทั้งหมด 8 ใบ ใน 8 ใบมีเงื่อนไขกิจกรรมให้ทำในคำใบ้ เช่น คำใบ้แรก 'แรม 15 คำ' สู่จุดเริ่มต้นสู่ความมืดมิด แล้วหน้าที่นักเรียน ก็คือ ติดลงไปในแผนภาพที่ครูแจกให้ในตำแหน่งที่เราคิดว่าใช่

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูแก้วตา ครั้งที่ 2 : มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูแก้วตาข้างต้น ครูแก้วตาจะสอนความรู้เกี่ยวกับการเกิดข้างขึ้นข้างแรมให้กับนักเรียน แล้วจึงให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อจดจำลักษณะของข้างขึ้นข้างแรมในช่วงเวลาต่าง ๆ จากการเปรียบเทียบคำใบ้ กับรูปภาพของดวงจันทร์ที่

ครูแก้วตาเป็นคนจัดเตรียมให้เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูแก้วตาจะให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม แต่ก็ยังคงใช้กิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนจดจำมากกว่าสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการทดลองจำลองการเกิดข้างขึ้นข้างแรม นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าใบงานที่ครูแก้วตาแจกให้นักเรียน ครูแก้วตาจะเป็นคนบอกคำตอบให้กับนักเรียนเอง จึงทำให้การประเมินด้วยใบงานย่อมไม่สามารถแสดงถึงความรู้ที่นักเรียนได้รับในคาบเรียนได้

หลังจากครูแก้วตาให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง ครูแก้วตาจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม และครูแก้วตาจะเป็นผู้นำอภิปรายความแตกต่างของผลการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของครูแก้วตาที่ว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้อธิบายความแตกต่างของผลการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อเชื่อมโยงสู่การสรุปทบทเรียนที่ถูกต้องให้กับนักเรียน เนื่องจากครูแก้วตาเข้าใจว่าการสรุปของครูมีความน่าเชื่อถือ และน่าจดจำมากกว่านักเรียนสรุปความรู้ด้วยตนเอง (Consistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะ ภายหลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทายคำใบ้ลักษณะของข้างขึ้นข้างแรม ครูแก้วตาถามนำนักเรียนสรุปทบทเรียน และเพิ่มเติมเทคนิคการจดจำให้กับนักเรียน ดังการถอดเทปสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ต่อไปนี้

- ครูแก้วตา: ทุกคนฟังนะ เตรียมจดลงไปในของตัวเองนะ ตำแหน่งแรก กลุ่มแรก  
แตกต่างที่สุดตอบว่า แรม 5 คำ แต่กลุ่มที่ตอบถูก เขาตอบว่า แรม 15 คำที่  
คำใบ้ว่าสู่จุดเริ่มต้น สู่ความมืดมิด จุดไหนคือจุดเริ่มต้น
- นักเรียน ก: อันนี้คะ (ชี้) เพราะมันสว่างแล้วมันก็จะไปมืด
- ครูแก้วตา: โลกหมุนรอบตัวเองจากทิศเหนือไปทิศไหน ในแผนภาพที่ครูให้ แบบนี้แสง  
สว่างของดวงจันทร์มันหมุนตามเข็ม หรือทวนเข็ม
- นักเรียน: ทวนเข็ม
- ครูแก้วตา: ดังนั้น จุดนี้เป็นจุดเริ่มต้น ถูกไหม จะเกิดแบบนี้ได้ต้องเป็นแรม 15 คำ  
เท่านั้น เพราะเราเรียกคืนที่จันทร์มืดว่า แรม จำได้ไหม.. ที่ครูเคยสอน  
เทคนิคจำว่า โรงแรม แปลว่าตอนกลางคืนมืด แรม 15 คำ เขียนเติมไป  
เลย... วิธีการจำ จำง่าย ๆ ดวงจันทร์ที่อยู่ในตำแหน่งตรงข้ามกัน จะตัวเลข  
เดียวกัน แต่ต่างกันตรงเป็นแรม หรือ ขึ้นเท่านั้น...

(การสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ครูแก้วตา ครั้งที่ 1 : มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูแก้วตาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการนำอภิปรายผลการทำกิจกรรมของครูแก้วตาเป็นการเปรียบเทียบคำตอบของกลุ่มที่ตอบถูก และกลุ่มที่ตอบผิดเพื่อเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แทนการให้นักเรียนแสดงที่มา หรือเหตุผลของคำตอบเพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน และครูแก้วตายังเน้นให้นักเรียนจดจำมากกว่าเข้าใจ เห็นได้จากการเพิ่มเติมเทคนิคการจำ ‘โรงแรม’ เทียบกับได้กับ ‘แรม’ ซึ่งหมายถึงดวงจันทร์ที่มีเงามืด

ถึงแม้ว่าครูแก้วตาจะระบุการวัด และประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 จุดประสงค์ ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ แต่ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ ครูแก้วตาระบุไว้ว่าจะใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตอนปฏิบัติกิจกรรมเช่นเดียวกัน แต่ไม่ได้มีการระบุหัวข้อในการประเมิน หรือ รายละเอียดการประเมินไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ส่วนด้านความรู้ ครูแก้วตาก็จะระบุวิธีการประเมิน ไม่สอดคล้องกับเครื่องมือที่ใช้ ยกตัวอย่างเช่น ถึงแม้ว่าครูจะระบุว่าประเมินจากความถูกต้องของการตอบคำถาม แต่ครูแก้วตาก็ระบุไว้ว่าจะใช้สมุดบันทึก เป็นหลักฐานที่ใช้ในการประเมินนักเรียน ในคาบเรียน ครูแก้วตาประเมินจากการมีส่วนร่วมในการตอบคำถามของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำถามรวมในชั้นเรียนที่ให้นักเรียนช่วยกันตอบ และคำถามรายบุคคลที่ให้แสดงเหตุผลในการตอบของตนเองบางครั้ง ครูแก้วตาก็มีการประเมินจากสมุดบันทึก ใบงาน ชิ้นงานจากกิจกรรม แต่ครูแก้วตาเป็นคนบอกสิ่งที่นักเรียนจดบันทึกลงในใบงานเอง จึงทำให้การประเมินจากใบงานย่อมไม่ได้ประเมินแนวคิดที่นักเรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในชั้นเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยไม่พบขั้นตอนการประเมินทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะของนักเรียนด้วยแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนดังที่ครูแก้วตาระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

สื่อการสอนที่ครูแก้วตาใช้ในชั้นเรียนในแต่ละคาบเรียนประกอบด้วยสื่อที่หลากหลาย ทั้งสื่อสไลด์ประกอบการบรรยาย อธิบายของครู หรือไว้สำหรับชี้แจงอุปกรณ์ และขั้นตอนการทำกิจกรรม ใบงาน และอุปกรณ์สำหรับสร้างชิ้นงานจากกิจกรรม เช่น กระดาษปฐพี และภาพตัดปะ

### สรุปภาพรวมของครูแก้วตา

ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าความเชื่อของครูแก้วตาในภาพรวมที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ (Mixed belief) ได้แก่ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ได้จากการฟังครู หรือ การลงมือทำด้วยตนเองก็ได้ แต่ต้องเป็นการลงมือทำตามขั้นตอน หรือแนวทางที่ครูกำหนด และความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้มากกว่าแนวคิดแบบดั้งเดิม (More constructivist belief) ได้แก่ หน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงบทเรียนวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันของ

นักเรียน การให้อิสระกับนักเรียนในการตั้งคำถาม และแสดงความคิดเห็น การสนับสนุนให้นักเรียนอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในชั้นเรียน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิด แต่อย่างไรก็ตาม ครูแก้วตามีความเชื่อว่าครูต้องเป็นคนสรุปบทเรียนให้กับนักเรียน แทนการให้นักเรียนสรุปด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่า (More traditional belief)

ครูแก้วตา รู้สึกว่าความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์บางประเด็นพัฒนาขึ้นขณะครูแก้วตากำลังเรียนรายวิชาในหลักสูตร โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้ ความเชื่อเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำกิจกรรมในบางเนื้อหา และใช้การบรรยายในบางเนื้อหาพัฒนาขึ้นขณะครูแก้วตาเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนความเชื่อเกี่ยวกับการเชื่อมโยงชีวิตประจำวันของนักเรียน กับบทเรียนวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนที่มีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม คำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ส่งผลให้ครูแก้วตาเกิดความลังเล และไม่แน่ใจเกี่ยวกับความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับการให้นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อสร้างความรู้

การสอนของครูแก้วตาประกอบด้วยส่วนมีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Consistency) และส่วนที่ไม่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Inconsistency) โดยการสอนของครูแก้วตาที่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ คือ การสรุปบทเรียนโดยครูแก้วตาเอง ส่วนการสอนที่ไม่มีความสอดคล้องกับความเชื่อของครูแก้วตา ได้แก่ การเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการทบทวนความรู้ และการใช้ภาพนำเข้าสู่กิจกรรมที่ไม่มีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในชีวิตประจำวันของนักเรียน เป้าหมายของการทำกิจกรรมในชั้นเรียนของครูแก้วตาเพื่อให้นักเรียนจดจำความรู้ มากกว่าสร้างความรู้ ครูแก้วตาไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการอภิปรายแลกเปลี่ยนในชั้นเรียน และไม่พบขั้นตอนการประเมินทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะของนักเรียนด้วยแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนดังที่ครูแก้วตาระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

## กรณีศึกษาที่ 5 : ครูกานต์ดา

### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูแก้วตาในแต่ละด้าน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 26 ต่อไปนี้

**ตารางที่ 26** การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูกานต์ดารายด้าน

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	การจัดกลุ่มความเชื่อ
1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More traditional belief
2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More traditional belief

โดยรายละเอียดความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูกานต์ดาแต่ละด้าน แสดงดังต่อไปนี้

#### 1) ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูกานต์ดามีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) คือ ครูกานต์ดาเข้าใจว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำ และเรียกคืนเนื้อหาความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ เนื่องจากเมื่อนักเรียนสามารถจดจำความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ นักเรียนจะสามารถทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ได้

#### 2) ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูกานต์ดามีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ในภาพรวม สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) โดยครูกานต์ดาเข้าใจว่า ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียมเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อถ่ายทอดให้กับนักเรียน เนื่องจากครูกานต์ดาเชื่อว่าหากครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้จัดเตรียม และควบคุมการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ที่ถูกต้อง ครบถ้วน และ

ช่วยให้นักเรียนไม่ต้องเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อน หรือสับสนจากการหาความรู้ด้วยตนเอง “เพราะการบรรยายเป็นการนำเสนอความรู้ที่ครบถ้วนที่สุด นักเรียนได้เหมือนกันมากที่สุด... เวลาเด็กไปศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ไปหา ไปค้นเอง มันเป็นวิธีการที่ไม่ดี เพราะเด็กเขาไม่รู้ว่าจะหาสิ่งไหนที่เขาควรรู้จากสิ่งที่กำลังศึกษา เด็กไม่รู้ว่าจะต้องรู้อะไร รู้ประมาณไหนถึงจะครบ จะได้ว่าเท่ากับสิ่งที่ครูอยากให้รู้ใหม่ สิ่งที่เราไม่รู้ใหม่ เลยคิดว่ายังไงก็ไม่เหมือนฟังครู หาเองมันไม่เข้าใจหรอก แต่การฟังมันทำให้เข้าใจมากกว่า เด็กจะได้ไม่ต้องสับสน” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) ขณะทีทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า ครูควรทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยน และสร้างความรู้ของตนเอง

นอกจากนี้ครูกานต์ดา ยังเข้าใจว่าครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่กำหนด และควบคุมแนวทางการเรียนรู้ และการปฏิบัติตนของนักเรียนในชั้นเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนเป็นไปตามขั้นตอน และสามารถสรุปบทเรียนตามแนวทางที่ครูวางแผนไว้ได้ “ครูเป็นคนควบคุมทุกอย่างในห้องเรียน ห้องเรียนจะดีไม่ดีก็ขึ้นอยู่กับครู เราเลยต้องควบคุมให้เขาฟัง ให้จด ให้พูดตาม ตรงไหนสำคัญก็ไฮไลท์ เด็กจะได้ได้ความรู้” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) ขณะทีทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างคำอธิบาย เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง และครูมีหน้าที่ตรวจสอบความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความถูกต้อง หรือคลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงใด

### 3) ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ครูกานต์ดา มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) โดยครูกานต์ดาเข้าใจว่านักเรียนมีหน้าที่ท่องจำ และเรียกคืนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ ขณะที่ครูกำลังสอน นักเรียนควรตั้งใจฟัง และจดบันทึกตามเกี่ยวกับสิ่งที่ครูบอก “นักเรียนควรที่จะฟังเรา จดตาม ค่อย ๆ ทำความเข้าใจสิ่งที่เราพูด... เพราะวิธีการที่จะทำให้เขาเกิดการเรียนรู้มากที่สุด คือ เขาต้องฟังครู” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) ขณะทีทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า บทบาทของนักเรียน คือ การมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมาย กิจกรรม วิธีการเรียนรู้ และประเมินการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง โดยครูกานต์ดาเชื่อว่าการตั้งใจฟัง และการจดบันทึกจะช่วยควบคุมให้นักเรียนมีสมาธิจดจ่ออยู่กับสิ่งที่ครูกำลังนำเสนอให้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รับความรู้ครบถ้วนแบบที่ครูคาดหวังไว้ และที่สำคัญ การตั้งใจฟังไปพร้อม ๆ กับการพยายามแปลสิ่งที่ได้ยินให้มาอยู่ในรูป

ของการเขียน จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดได้ดีขึ้น “เวลานักเรียนจดตามเวลาเราพูด พูดอะไรก็จด นักเรียนจะได้เรียนรู้ไปกับเรา ตามเราทัน ได้ครบแบบที่เราคิด ฟังเราไปเรื่อยๆ จดตามที่ครูพูด จดแนวคิดที่ครูให้ มันจะจำได้ดีขึ้น เพราะฟังไปด้วย แล้วจดออกมาด้วย” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ : 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดาเชื่อว่าการจดบันทึกมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาที่ถ่ายทอดให้ได้

นอกจากนี้ครูกานต์ดา ยังเชื่อว่านักเรียนมีบทบาทหน้าที่ในการตอบคำถามที่ครูถามมากกว่าจะเป็นผู้ตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย หรืออยากรู้ ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า บทบาทของนักเรียน คือ การแสดงความคิดเห็นของตนเอง และลงมือหาคำตอบเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง ดังบทสัมภาษณ์ของครูกานต์ดาที่กล่าวไว้ว่า “อย่างน้อยครูต้องมีคำตอบในใจอยู่แล้ว คนสอนเองยังไงก็มี ครูเลยรู้ว่าคำตอบแบบไหนที่เป็นคำตอบที่ผิดแน่นอน... ซึ่งบางทีเด็กตั้งแล้วไม่ใช่ไม่เข้าใจ” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) โดยครูกานต์ดาเข้าใจว่าการตั้งคำถามของนักเรียนจะขัดขวางการสอนครู ทำให้ครูต้องเกิดความล่าช้าในการชักจูงความสนใจ และเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนสงสัย และอยากรู้ให้เข้ากับบทเรียนที่ครูวางไว้ และครูกานต์ดา ยังคิดว่าการตั้งคำถามของครูเป็นเครื่องยืนยันว่านักเรียนจะได้คิด และรู้ภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดที่ครูต้องการ “ถ้าเขาตั้งมา แล้วครูตอบไม่ตรงคำถามเขา หรือเขาตั้งไม่ตรงกับสิ่งที่เราเตรียมไว้ ก็ต้องหากคนอื่นไปเรื่อย ๆ กว่าที่จะเจอคนที่ตั้งคำถามได้ตรงกับคำถามของเรา ก็เสียเวลาพอดี คิดว่าไม่ต้องตั้งก็ได้ แค่อตอบ และฟังในสิ่งที่ครูบอกก็พอ เพราะมันเป็นทั้งหมดที่ครูต้องการให้นักเรียนรู้อยู่แล้ว” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดาเชื่อว่านักเรียนควรได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นของตนเอง แต่ไม่ควรตั้งคำถามที่สงสัย เนื่องจากจะเป็นอุปสรรคต่อการจัดเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครู

#### 4) ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ครูกานต์ดา มีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) โดยครูกานต์ดาเข้าใจว่าการสอนวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการถ่ายทอดความรู้ หรือหลักการวิทยาศาสตร์ที่ครูรู้แล้วให้กับนักเรียน ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวว่า การสอน คือ กระบวนการสร้างความรู้ของนักเรียนจากการปรับโครงสร้างความเข้าใจเดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ โดยมีครูคอยช่วยเหลือ และตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้น “นักเรียนควรจะได้เข้าใจถูกตั้งแต่ว่าง บวก

คำตอบที่ถูกต้องไปเลย นำเสนอในสิ่งที่ถูกต้องให้เขาจำ เพราะเด็ก เวลาเจออะไรครั้งแรกแล้ว เขาจะเชื่อได้ทันที แล้วพอครูไปบอกว่าผิด ก็เหมือนไปขัดแย้งความคิดเขา เด็กก็จะเรียนรู้ต่อไปไม่รู้เรื่อง ไม่รับอะไรที่ครูจะให้อีก” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่า ครูกานต์ดาเชื่อว่าการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนเพื่อจดจำเท่านั้น

วิธีการสอนแบบบรรยาย เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในมุมมองของ ครูกานต์ดา เนื่องจากเป็นวิธีการที่สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน และสามารถป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียน เมื่อนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง “เมื่อฟังแล้วเข้าใจ จะทำให้สามารถจดจำเนื้อหาไปได้เลยตั้งแต่แรก ไม่ต้องมานั่งค้นหาคำตอบ บางทีมันสับสน เข้าใจผิด แต่วิธีนี้เด็กสามารถนั่ง แล้วก็ให้ครูบอความรู้ได้เลย ไม่ต้องไปสงสัยตรงไหน” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) ซึ่งคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนที่ต้องสามารถกระตุ้น และช่วยเหลือให้นักเรียนปรับแก้ไขโครงสร้างความเข้าใจของตนเองให้ถูกต้อง โดยมีครูคอยช่วยเหลือ และตรวจสอบความถูกต้องของ กระบวนการปรับแก้ไขความเข้าใจของนักเรียน

ครูกานต์ดา มีความเชื่อที่ยังไม่สามารถจัดกลุ่มได้เกี่ยวกับการสรุปบทเรียนว่า ควรถูกกระทำโดยใคร โดยครูกานต์ดาเข้าใจว่าเมื่อครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้บรรยายถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนแล้ว นักเรียนจึงควรเป็นผู้สรุปความรู้ด้วยตนเอง “นักเรียนควรสรุปบทเรียนเองนะ ต้องออกมาอธิบายให้ฟังว่าได้อะไร สรุปได้อย่างไร จริง ๆ เขาควรสรุปได้ด้วยนะ เพราะได้รับข้อมูลจากเราไปแล้ว แล้วก็ไปย้ายจากกิจกรรมแล้วด้วย” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แต่ในขณะเดียวกัน ครูกานต์ดาก็เชื่อว่าครูควรเป็นผู้สรุปบทเรียน เพราะครูเป็นผู้กำหนดขอบเขตเนื้อหาทั้งหมดที่นักเรียนควรจะได้รับ ดังนั้น การสรุปบทเรียนโดยครูจะทำให้นักเรียนได้รับเนื้อหาที่ถูกต้อง และครบถ้วน “แต่ครูเป็นคนสอนเอง เป็นคนให้ความรู้ ครูก็ต้องรู้ว่านักเรียนของตนเองต้องรู้อะไรบ้าง ครูอาจจะสรุปให้ก็ได้จะดีครับ” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ : 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดา ยังมีความสับสน และไม่แน่ใจว่านักเรียนควรได้รับโอกาสในการสรุปบทเรียนหรือไม่ ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกับเพื่อน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสร้างข้อสรุป หรือ คำอธิบายสิ่งที่ค้นพบจากกระบวนการหาคำตอบร่วมกัน



ถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะรับรู้ว่าการวัดและประเมินควรกระทำทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะตามที่เป้าหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พึงประสงค์ แต่ครูกานต์ดากลับมีความเชื่อที่ขัดแย้งว่าการวัดและประเมินผลในด้านอื่นๆ สามารถวัดได้ยาก หรือไม่สามารวัดได้จริง อีกทั้งนักเรียนไม่มีความจำเป็นต้องพัฒนาเป้าหมายอื่น ๆ ในทุกคาบเรียนเช่นเดียวกับการพัฒนาด้านความรู้ “จริง ๆ มันก็ควรวัดทั้งความรู้ ทักษะ และก็จิตพิสัยตามที่อาจารย์สอนนั่นแหละ แต่วัดแค่ความรู้อย่างเดียวก็พอ เพราะมันมีอยู่ทุกเรื่อง ทุกคาบต้องได้...การวัดทักษะกับจิตพิสัยมันวัดยาก เพราะครูไม่สามารถสนใจได้ว่าเด็กแต่ละคนเป็นอย่างไร ทำอย่างไรในแต่ละคาบเรียน” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) จึงทำให้ในมุมมองของครูกานต์ดา การวัดและประเมินผลด้านความรู้ด้วยการตอบคำถาม ใบงาน/ชิ้นงาน และแบบทดสอบของนักเรียนมีความเพียงพอแล้วต่อการตัดสินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ครูกานต์ดาเชื่อว่าสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ควรเป็นสื่อประกอบการบรรยายที่สามารถส่งเสริมการบรรยายให้มีความชัดเจน และน่าสนใจมากขึ้น “การฟังบรรยายเฉย ๆ จะน่าเบื่อ สื่อพวกรูปภาพ มันจะทำให้การบรรยายมีภาพประกอบ เข้าใจง่ายขึ้น หรืออาจจะเป็นพวกสื่อของจริงที่จับต้องได้ ก็จะทำให้น่าสนใจมากขึ้น” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดาเชื่อว่าสื่อการสอนมีประโยชน์ต่อการบรรยายของครูเท่านั้น

##### 5) ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูกานต์ดามีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) โดยครูกานต์ดาคิดว่าการเรียนรู้ของนักเรียนเริ่มต้นจากความว่างเปล่า ไม่ใช่ความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ “นักเรียนควรจะได้เข้าใจถูกตั้งแต่แรก บอกคำตอบที่ถูกต้องไปเลย นำเสนอในสิ่งที่ถูกต้องให้เขาจำ เพราะเด็ก เวลาเจออะไรครั้งแรกแล้ว เขาจะเชื่อได้ทันที” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาก่อนการสังเกตฯ : 8 มกราคม 2562) ขณะที่ทฤษฎีสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า ความรู้เดิมของนักเรียนที่แตกต่างกันตามประสบการณ์ และสังคมวัฒนธรรมมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเดิมของนักเรียนจึงมีความสำคัญ เพื่อค้นหาแนวทางที่สามารถช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการปรับเปลี่ยนความรู้เดิมของตนเองให้สอดคล้องกับความรู้ใหม่

## 2. ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ครูกานต์ดาารู้สึกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูต่อไปนี้ ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง

### 1) การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ในคณะวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการสะสมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูกานต์ดา สังเกตได้จากครูกานต์ดามักจะกล่าวถึง ลักษณะการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการบรรยาย และอธิบายในการดำเนินการสอน ซึ่งทำให้ครูกานต์ดาประสบความสำเร็จในการทำข้อสอบวิทยาศาสตร์ ครูกานต์ดาจึงเชื่อว่าการสอนด้วยวิธีการบรรยาย จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื่องจากจะทำให้นักเรียนสามารถทำข้อสอบได้ “มีอาจารย์ที่ชอบตอนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อธิบายดีมาก ค่อย ๆ อธิบายไปเรื่อย ๆ แล้วทำให้ทำข้อสอบได้ เลยคิดว่าการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี จะต้องอธิบายให้เด็กเข้าใจได้ เด็กก็จะทำข้อสอบได้...แล้วก็อาจารย์อีกคนที่ชอบ ก็บรรยายดีมาก ไม่ถามคำถามเลย พูดไปเรื่อย ๆ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจ ก็บรรยายใหม่...มองเห็นภาพครูวิทยาศาสตร์จากคณะวิทยาศาสตร์ เพราะทำให้ได้เนื้อหาจริง ๆ เข้าใจวิทยาศาสตร์จริง ๆ ทำข้อสอบได้จริง ๆ จนเชื่อเลยว่าการบรรยายมันเข้ากับวิทยาศาสตร์” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ขณะครูกานต์ดาเป็นนิสิต/นักศึกษา ส่งผลให้ครูกานต์ดาเชื่อมั่นในวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดี

นอกจากนี้ครูกานต์ดาได้กล่าวถึงลักษณะการสอนของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์อีกท่านหนึ่งที่ใช้วิธีการอธิบาย สาธิตการทำโจทย์ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ซึ่งทำให้ครูกานต์ดาสามารถแก้โจทย์ทางวิทยาศาสตร์ได้ ส่งผลให้ครูกานต์ดาเชื่อว่าการบรรยาย สลับกับการสาธิตการแก้โจทย์ทางวิทยาศาสตร์ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ “มีอาจารย์อีกคนหนึ่งที่ได้คะแนนดี เขาอธิบายเป็นขั้นตอนต่อไปเรื่อย ๆ เขายกตัวอย่าง ทำโจทย์ ยกตัวอย่าง ทำโจทย์ สลับกันไปเรื่อย ๆ ทำได้เลยนะ เลยคิดว่าถ้าไม่รู้จะสอนแบบไหน ก็แคยกตัวอย่าง ทำโจทย์ เด็กก็เข้าใจแน่นอน เพราะทำให้ดู แล้วก็ให้ทำโจทย์ เด็กก็รู้แนวเอง” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดาเชื่อว่าการสาธิต และการบรรยายของครูจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

## 2) คำแนะนำของครูพี่เลี้ยง

ครูพี่เลี้ยงเป็นปัจจัยที่ทำให้ความเชื่อของครูกานต์ดาเกี่ยวกับการสอนบรรยายมีความหนักแน่นมากขึ้น เนื่องจากครูพี่เลี้ยงที่ครูกานต์ได้พบมีลักษณะการสอนที่คล้ายกัน คือ การนำเสนอความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรง ซึ่งครูพี่เลี้ยงในเทอมถัดมาเชื่อว่าการบรรยาย หรือ การบรรยายประกอบการสาธิตเป็นวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด จึงทำให้ครูกานต์มีความมั่นใจว่าวิธีการสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ “โชคดีที่พี่เลี้ยงเห็นด้วย คือ บรรยายดีที่สุด เพราะเด็กได้อะไรจากบรรยายมากกว่า บางทีพี่เลี้ยงก็มีกิจกรรม แต่เป็นกิจกรรมประกอบการบรรยาย เขาก็จะแนะนำให้ใช้เป็นการสาธิตให้ดู แล้วก็บรรยายร่วม เด็กจะได้รู้ว่าวิธีการเป็นอย่างไร ถ้าเวลาเหลือก็ให้เด็กทำ ถ้าไม่เหลือ ก็ไม่ต้องทำก็ได้ เราก็คิดแบบนั้น” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) ขณะที่ครูพี่เลี้ยงอีกคนหนึ่งได้เสนอแนะให้ครูกานต์ให้นักเรียนจดบันทึก หลีกเลี่ยงการทำกิจกรรม และใช้วิธีการบรรยายเป็นหลักเช่นเดียวกัน เนื่องจากครูพี่เลี้ยงของครูกานต์มีความคิดเห็นว่าการทำกิจกรรมจะทำให้เกิดความวุ่นวาย ในชั้นเรียน ครูกานต์ดาจึงเชื่อว่าการทำกิจกรรมอาจจะก่อให้เกิดความวุ่นวายในชั้นเรียน และสิ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ คือ การบรรยายของครู และการจดบันทึกของนักเรียน “ส่วนพี่เลี้ยงอีกคน เขาแนะนำว่าไม่ต้องจัดกิจกรรมหรอก วุ่นวาย บรรยายไปเลย เขาย้ำเสมอ เด็กต้องจด ไม่งั้นเด็กจะไม่มีอะไรอ่าน สอบก็จะทำไม่ได้ ก็พยายามทำตามนะ เด็กอยู่ในความสงบ เราก็อ่านได้เร็ว เด็กมีอะไรท่อง ก็จะทำข้อสอบได้” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าลักษณะการสอนของครูพี่เลี้ยงที่สอดคล้องกับความเชื่อเดิมของครูกานต์ดา ทำให้ความเชื่อเดิมของครูกานต์ดาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการบรรยายมีความหนักแน่นขึ้น

## 3) ลักษณะของนักเรียนที่พบ

เนื่องจากความแตกต่างของลักษณะของนักเรียนที่ครูกานต์ดาพบขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูระหว่างสองโรงเรียน โดยโรงเรียนในเทอมต้นเป็นโรงเรียนสหศึกษาที่จำนวนของนักเรียนหญิงค่อนข้างมากกว่านักเรียนชาย และโรงเรียนชายล้วนในเทอมปลาย ส่งผลให้ครูกานต์ดาปรับเปลี่ยนความเชื่อที่ว่า การบรรยายเป็นแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุดเป็นการบรรยายร่วมกับการทำกิจกรรม “โรงเรียนแรก มีทั้งนักเรียนหญิงนักเรียนชาย แต่นักเรียนหญิงมากกว่า ห้องเรียนเลยไม่วุ่นวาย สามารถใช้การบรรยายแบบที่คิดได้ แล้วก็ให้นักเรียนจดตาม เขาก็สนใจเรา แต่พอมาเป็นโรงเรียนนี้ ชายล้วน เป็นนักกีฬา ไม่เงียบเลย ไม่ชอบเรียน แต่ชอบการแข่งขัน ชอบเคลื่อนไหวตลอดเวลา ต้องใช้กิจกรรมมาช่วย แล้วค่อยบรรยายซ้ำอีกครั้ง เพราะไม่รู้

ว่าจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจริงหรือไม่ จะเกิดการเรียนรู้จริงหรือ ถ้าไม่บรรยาย” (บทสัมภาษณ์ครู กานต์ดา ก่อนการสังเกตฯ: 8 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่านักเรียนจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน แต่ครู กานต์ดา ยังคงยึดถือความเชื่อหลักของตนเอง คือ การบรรยายไว้เสมอ แต่จะเกิดการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับลักษณะของนักเรียนที่พบเท่านั้น

### 3. การปฏิบัติการสอน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเชื่อของครู กานต์ดา กับ การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ครู กานต์ดา เริ่มต้นบทเรียนในชั้นนำ โดยไม่มีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่ต้องการสอน หรือมีกิจกรรมที่เชื่อมโยงแนวคิดเดิมของนักเรียนกับแนวคิดที่ครูต้องการ สอดคล้องกับความเชื่อของครู กานต์ดา ที่ว่านักเรียนเริ่มต้นการเรียนรู้จากความว่างเปล่า ไม่ใช่ความรู้เดิมที่มีอยู่ (Consistency) โดยสิ่งที่พบในการจัดการเรียนรู้ในชั้นนำ คือ การชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม หรือการใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่องที่ยังเรียนในคาบก่อนหน้า โดยคำถามที่ครู กานต์ดา ใช้มักเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ ไม่ใช่ลักษณะของคำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครู กานต์ดา ดังต่อไปนี้

“ทุกคนฟังนะคะ วันนี้เรามีกิจกรรมทวนคาบที่แล้ว เดี่ยวจะให้ตอบคำถาม... มีทั้งหมด 8 ข้อ... มีคำถามแบบนี้ ข้อที่ 1 คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม จะใช้พลังงานเท่าใด... ข้อที่ 2 สารละลายที่ใช้ในการทดสอบแป้งคืออะไร... ข้อที่ 3 ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงานเท่าใด... ข้อที่ 4 วิตามินชนิดใด ถ้าขาดแล้วจะเป็นหมัน... ข้อที่ 5 วิตามินชนิดใดบ้างที่ละลายในไขมัน... ข้อที่ 6 วิตามินใดช่วยให้เลือดแข็งตัว... ข้อที่ 7 แร่ธาตุชนิดใดรักษาโรคคอพอก... ข้อที่ 8 แร่ธาตุชนิดใดรักษาฟันผุ...”

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครู กานต์ดา ครั้งที่ 1 : 14 มกราคม 2562)

“เดี๋ยววันนี้จะให้แบ่งกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มมี 5 คน... ให้เขียนชื่อว่าใครจะเป็นหมายเลขใด ใครชอบหมายเลขอะไรเขียนชื่อไป แล้วข้างในจะมีใบ [งาน] แบบนี้ ใครไปฐานอะไร ก็ให้ฉีกกระดาษหมายเลขนั้นออกไป แล้วก็ไปประจำฐานเหมือนเดิม... แยกกันเข้าฐานเลย”

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 : 28 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ขณะครูกานต์ดาเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ครูกานต์ดาไม่ได้คำนึงถึงการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน แต่ให้ความสำคัญกับการชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม หรือแนวการปฏิบัติตนของนักเรียน เพื่อแจ้งให้นักเรียนรู้ว่าบทบาท หรือสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติในแต่ละคาบเป็นอย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของครูกานต์ดาเกี่ยวกับบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ในกำหนดพฤติกรรม และการปฏิบัติตนของนักเรียนในแต่ละคาบเรียน (Consistency)

การสอนของครูกานต์ดา เป็นการสอนแบบบรรยาย และการใช้คำถามในการดำเนินการสอน โดยการบรรยายของครูกานต์ดาจะเป็นการบรรยายประกอบสไลด์ หรือการบรรยายประกอบคลิปวิดีโอ ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของครูกานต์ดาที่ว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์สามารถถ่ายทอดจากครูไปสู่ผู้เรียนโดยตรงได้ และวิธีการสอนแบบบรรยายเป็นวิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนได้รับเนื้อหาที่ถูกต้อง และครบถ้วนมากที่สุด (Consistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์ ครูกานต์ดาจะใช้คำถามประกอบการบรรยาย โดยคำถามที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นคำถามที่เป้าหมายเพื่อต้องการตรวจสอบความถูกต้องข้อมูล จึงมีลักษณะเป็นคำถามความรู้ความจำ และไม่พบคำถามที่มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น หรือแสดงความคิดเห็น ดังการถอดเทปการสังเกตการจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้

- ครูกานต์ดา: อั้นทะ มันจะผลิตฮอร์โมนเพศชาย เราจะรู้ได้อย่างไรว่าเราเข้าสู่วัยรุ่นแล้ว
- นักเรียน: ขนขึ้นเยอะ เสียงแตก
- ครูกานต์ดา: แล้วมันยังสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ด้วย ที่เรียกว่าอสุจิ แล้วเวลาเราผลิตอสุจิรู้ใหม่ว่าจะไปเก็บไว้ที่ไหน
- ครูกานต์ดา: เวลาผลิตอสุจิมา จะไปเก็บไว้ที่หลอดเก็บอสุจิ ในรูป (แสดงภาพ) ตรงนี้คือหลอดเก็บอสุจิ อันนี้คือองคชาติ ตรงนี้คืออั้นทะ แล้วรอบ ๆ จะมีถุงหุ้มอั้นทะ (แสดงภาพ) อสุจิจะมีลักษณะเป็นแบบนี้...
- ครูกานต์ดา: เวลาที่มีเพศสัมพันธ์ อสุจิจะเคลื่อนตัวผ่านท่อปัสสาวะ วิ่งเข้าไปในช่องคลอดของผู้หญิง จำได้ไหม เมื่อกี้ครูพูดว่าอ้ววะอะไรที่ผลิตฮอร์โมนเพศชาย และอสุจิ
- นักเรียน: อั้นทะ

ครูกานต์ดา: ใช่ ต่อไป ถ้าเรามีเพศสัมพันธ์อสุจิก็จจะเคลื่อนจากท่อปัสสาวะไปยังช่องคลอดผู้หญิง แล้วตัวอสุจิจะเริ่มสร้างเมื่ออายุ 12-13 ปี เข้าใจเปล่า พวกคุณอายุเท่าไรแล้ว 14 ใช่ไหม ก็แสดงว่าเริ่มสร้างอสุจิแล้ว

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูกานต์ดา ครั้งที่ 3 : 11 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าขณะครูกานต์ดาใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ครูกานต์ดาใช้คำถามที่มีลักษณะเพื่อสอบถามความรู้ความจำ โดยไม่มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และไม่ได้มีการอภิปรายต่อกันจากคำตอบของนักเรียนเพื่อขยายความเข้าใจให้มากขึ้น

บางคาบเรียน ครูกานต์ดาจะให้นักเรียนเข้าฐานการเรียนรู้ เพื่อศึกษาใบความรู้ แทนการฟังบรรยายของครู ซึ่งใบความรู้ที่ครูกานต์ดาเตรียมให้มีลักษณะเช่นเดียวกับใบงาน จึงทำให้นักเรียนสามารถคัดลอกคำตอบที่ถูกต้องจากใบความรู้ลงในใบงานของตนเองได้ ในขณะที่บางคาบเรียน ครูกานต์ดาใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ TGT (Teams – Games –Tournaments) เพื่อช่วยเหลือนักเรียนในการทบทวนความรู้หลังจากครูบรรยายความรู้ให้กับนักเรียน ดังบทสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดาที่กล่าวไว้ว่า “เป้าหมายที่เอา TGT มาใช้ เพราะมันทำให้เกิดการทบทวนความรู้ แล้ววิทยาศาสตร์มันควรจะทวนความรู้ซ้ำ ๆ มันถึงจะจำได้ แล้ว TGT ได้เอาความรู้มาเล่นเกม ก็จะได้ทวนมากขึ้น” (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 2: 28 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของกิจกรรมบ้างในบางครั้ง แต่กิจกรรมที่จัดขึ้นก็มีลักษณะที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนโดยตรง เช่นเดียวกับวิธีการสอนแบบบรรยาย หรือ มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนจดจำเนื้อหาความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ได้ สอดคล้องกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูกานต์ดาที่ต้องคาดหวังให้นักเรียนจดจำ และเรียกคืนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ (Consistency)

สำหรับการสรุปทเรียน ทั้งในส่วนของแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติ การสอนในชั้นเรียน พบว่า ครูกานต์ดาจะเป็นคนสรุปภาพรวมความรู้ทั้งหมดให้กับนักเรียน ถึงแม้ว่า ครูกานต์ดาจะให้สัมภาษณ์ไว้ว่าครู หรือนักเรียนก็สามารถเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ โดยครูกานต์ ดาได้ให้เหตุผลของการสรุปทเรียนโดยครูไว้ว่า การสรุปทเรียนโดยครูจะทำให้นักเรียนได้รับเนื้อหา ที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน และสามารถเพิ่มเติมเทคนิคการจำ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการทำ แบบทดสอบของนักเรียน “เราควรสรุปเองมากกว่า เราสรุปเองมันจะตรงประเด็น สามารถบอกได้ว่า ตรงนี้ต้องจำ จำจำจำ จะได้แบบรวดเร็วไปเลย นักเรียนได้รู้แน่ ๆ ว่าต้องจำอะไรบ้าง ต้องรู้อะไรบ้าง ถ้ากลุ่มนักเรียนขึ้นมา อาจจะมีนักเรียนรู้ตรงไหนบ้าง ไม่รู้ตรงไหน แต่นักเรียนไม่มีทางได้เนื้อหาที่ ครบถ้วน แบบแน่นอนเหมือนที่เราสรุปให้ อีกร้อยเท่าที่เราสรุปให้ มันจะได้ทุกคนด้วย” (บทสัมภาษณ์ครู กานต์ดาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 1 : 14 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะมี ความเชื่อที่สับสน และไม่ชัดเจนในประเด็นผู้ที่ควรเป็นคนสรุปทเรียน แต่ในการปฏิบัติการสอนของ ครูกานต์ดา ครูกานต์ดาจะเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า นักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วน ซึ่งไม่สอดคล้องกับการสรุปทเรียนตามทฤษฎีการ สร้างความรู้ เช่น ตัวอย่างบทสนทนาขณะสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดา เรื่อง ระบบ ขับถ่ายของมนุษย์ ซึ่งเป็นบทสนทนาขณะครูกานต์ดากำลังสรุปทเรียนให้กับนักเรียนฟัง หลังจากครู กานต์ดาตามอบหมายให้นักเรียนศึกษาใบความรู้จากฐานการเรียนรู้แล้ว

ครูกานต์ดา: นักเรียนฟังนะคะ ฐานที่ 1 เรื่อง ระบบขับถ่ายของสัตว์ ฟองน้ำ รู้จักฟองน้ำ ไหม ฟองน้ำจะมีระบบขับถ่ายแบบแพร่ผ่าน เพราะมันยังไม่มีอวัยวะ เป็น สัตว์เซลล์เดียว ดังนั้นจะใช้การแพร่ผ่านตรงเยื่อหุ้มเซลล์ ส่วนไส้เดือนดินจะ ใช้เนฟริเดียม จำคำนี้ไว้ มันมีในข้อสอบนะ ต่อไปปลานาเรีย จะใช้เฟรม เซลล์... โอเคปะ

ครูกานต์ดา: เมื่อกี้ไส้เดือนดินใช้อะไรนะ

นักเรียน: เนฟริเดียม

ครูกานต์ดา: ใช่ ใช่เนฟริเดียม แล้วปลานาเรีย ชื่ออวัยวะว่าอย่างไร

นักเรียน: เฟรมเซลล์

ครูกานต์ดา: ส่วนแมลง จะเรียกว่าท่อลมพิเกียน จำคำนี้ก็พอนะ ส่วนถ้าเป็นคนจะมีไต แค่นี้แหละสิ่งที่เราเรียนวันนี้

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดา ครั้งที่ 2: 28 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดาข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดาเป็นผู้สรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ซ้ำอีกครั้ง หลังจากนักเรียนศึกษาใบความรู้จากการเข้าฐานการเรียนรู้ และครูกานต์ดาเน้นให้นักเรียนจดจำคำสำคัญ เพื่อให้สามารถทำข้อสอบความรู้ความจำได้ เห็นได้จากการใช้คำถามทบทวนถึงสิ่งที่ได้พูดไปก่อนหน้า และการบอกแนวคำถามที่จะปรากฏในข้อสอบ ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของครูกานต์ดาเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อการจดจำ และทำข้อสอบได้ (Consistency)

นอกจากนี้ครูกานต์ดามักจะให้นักเรียนจดจำ พร้อมกับบันทึกข้อความ หรือคำศัพท์สำคัญในบทเรียนที่ครูกานต์ดาแสดงบนสไลด์ประกอบการบรรยายลงใบงาน หรือสมุดบันทึกของตนเองแทนการให้นักเรียนสะท้อนความคิดที่ตนเองได้เรียนรู้ในคาบเรียน หรือ ร่วมอภิปรายเพื่อสรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน สอดคล้องกับความเชื่อของครูกานต์ดาที่ว่านักเรียนมีบทบาทหน้าที่ในการตั้งใจฟัง และจดบันทึก เพื่อนำกลับไปทบทวน และท่องจำ (Consistency) ดังตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดา ดังต่อไปนี้

“นักเรียนฟัง ทวนสิ่งที่เรียนรู้กันหน่อย วันนี้เราเรียนรู้อะไรไปบ้าง การกินอาหารใช้ไหม แล้วนักเรียนจำได้ไหมว่าวัยของพวกเราต้องกินทั้งหมดกี่กิโลแคลอรีต่อวัน (แสดงคำตอบ) วัยของพวกเราต้องกินทั้งหมด 8 กิโลแคลอรีต่อวันนะ... จดลงใบงานได้เลยนะ เพราะมันออกสอบ...”

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดา ครั้งที่ 1 : 14 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูกานต์ดาข้างต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าครูกานต์ดาจะเป็นผู้สรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ให้กับนักเรียน และให้นักเรียนจดบันทึกลงในใบงาน หรือสมุดบันทึก เพื่อให้นักเรียนนำไปท่องจำสำหรับการทำแบบทดสอบต่อไป

การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนของครูกานต์ดามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครูกานต์ดาได้ระบุจุดประสงค์และการวัดและประเมินผลในด้านความรู้ และด้านคุณลักษณะ ซึ่งไม่สอดคล้องกับครูกานต์ดาเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่าการวัดและประเมินผลควรวัดเพียงด้านความรู้เท่านั้น (Inconsistency) ในด้านคุณลักษณะ ครูกานต์ดาได้ระบุจุดประสงค์เดียวกัน คือ การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม และความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน โดยครูกานต์ดาระบุไว้ว่าจะใช้แบบบันทึกคะแนนคุณลักษณะ เพื่อสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะของนักเรียน แต่ขณะครูกานต์ดาปฏิบัติกร



สอน ผู้วิจัยไม่พบขั้นตอนที่ครูกานต์ดาทำการบันทึกคะแนนจิตพิสัยของนักเรียนในชั้นเรียน ส่วนด้านความรู้ ครูกานต์ดาาระบุลงในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนไว้ว่าจะใช้แบบทดสอบ ใบงาน และสมุดบันทึกในการประเมินความรู้ของนักเรียน สอดคล้องกับขณะปฏิบัติการสอน ซึ่งครูกานต์ดาใช้การประเมินนักเรียนจากมีส่วนร่วมในการตอบคำถามของนักเรียน ใบงาน สมุดจดบันทึก และแบบทดสอบหลังเรียน โดยครูกานต์ดา มักจะใช้คำถามรวมในชั้นเรียน ให้นักเรียนช่วยกันตอบมากกว่า การให้นักเรียนตอบทีละคน หรือให้นักเรียนให้เหตุผลในการตอบของตนเอง ใช้ใบงานที่มีลักษณะเช่นเดียวกันกับใบความรู้ที่ให้นักเรียนศึกษา ใช้ข้อความคำถามในแบบทดสอบที่มีลักษณะเช่นเดียวกันกับข้อความในใบงาน และให้นักเรียนจดลงสมุดจดบันทึกตามที่ครูกานต์ดาบอกให้จด เนื่องจากครูกานต์ดาเข้าใจว่าการคัดลอกจะให้นักเรียนมีหลักฐานที่ถูกต้องสำหรับการทบทวนเพื่อสอบ (ดังบทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 3 : 11 กุมภาพันธ์ 2562) ดังนั้น การประเมินจากใบงาน สมุดจดบันทึก และแบบทดสอบหลังเรียนดังกล่าวย่อมไม่ได้ประเมินแนวคิดที่นักเรียนได้เรียนรู้

- ผู้วิจัย: เหตุใดจึงออกแบบใบความรู้ และใบงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน
- ครูกานต์ดา: ถ้าไม่ให้เหมือนกัน มันจะทำไมได้ ถ้าเราสรุปมาให้ แล้วให้มันอ่าน มันก็ไม่อ่านหรอก เราเลยควรจะเว้นที่ว่างให้เติมเหมือนกับในใบความรู้ จะได้เห็นแล้วตอบได้เลย เพราะเรามีความรู้มาให้แล้ว ให้สิ่งที่เราต้องการให้เขาารู้ที่สุดแล้ว
- ผู้วิจัย: ถ้าใบความรู้ และใบกิจกรรมแตกต่างกัน จะเป็นอย่างไร
- ครูกานต์ดา: มันไม่ได้ ยิ่งไงก็ได้ วิธีการที่ดีต้องเว้นว่างไว้ แล้วให้ลอกใส่ อย่างน้อยได้ลอกใส่ แล้วก็คัดลอกมาส่งเรา ลอกใส่ใบงานมา จะได้เอาไปท่องต่อจะได้สอบได้
- ผู้วิจัย: ข้อสอบที่จะสอบมีลักษณะเป็นอย่างไร
- ครูกานต์ดา: คล้าย ๆ ใบงานนี้แหละ ให้จำแบบคำสำคัญเลย เชื้อเถอะ พวกเขาทำไม่ได้หรอก ไม่เคยสอบย่อยเลยนะ พี่เลี้ยงบอกว่าไม่ต้องสอบย่อย ยิ่งไงก็ทำไม่ได้ ให้นั้นเก็บคะแนนจากใบงานนี้แหละ แล้วใบงานเราก็ให้เต็มทุกคนนะ แค่อส่งมาก็พอ เพราะว่ายิ่งไงก็ทำข้อสอบไม่ได้ อย่างน้อยจาก 100 คะแนน มีคะแนนเก็บได้เต็ม 60 จะได้ไม่ตก
- (บทสัมภาษณ์ครูกานต์ดาหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 3 : 11 กุมภาพันธ์ 2562)

จากบทสัมภาษณ์ของครูกานต์ดาหลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ครูกานต์ดาค่อนข้างขาดความเชื่อมั่นในศักยภาพการทำข้อสอบของนักเรียน สังเกตได้จากลักษณะของใบงานและใบความรู้ที่ใช้ที่มีลักษณะเช่นเดียวกัน

สื่อการสอนที่ครูกานต์ดาใช้ในชั้นเรียน ส่วนมากเป็นสไลด์ที่มีตัวหนังสือประกอบการบรรยาย คำอธิบายของครู และใบความรู้ที่ครูกานต์ดาให้นักเรียนอ่าน และคัดลอกลงในใบงาน หรือเป็นคำสั่งที่ให้นักเรียนปฏิบัติตาม สอดคล้องกับความเชื่อของครูกานต์ดาที่ว่าสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ควรจะเป็นสื่อการสอนประกอบการบรรยายที่ทำให้การบรรยายถ่ายทอดความรู้ของครูมีความชัดเจน และน่าสนใจมากขึ้น (Consistency)

### สรุปภาพรวมของครูกานต์ดา

ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าความเชื่อของครูกานต์ดาในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยความเชื่อของครูกานต์ดาที่คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากที่สุด ได้แก่ ความเชื่อที่ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนมีความรู้สำหรับการทำข้อสอบ และนักเรียนสามารถรับความรู้ใหม่ได้ทันที วิธีการสอนแบบบรรยายจึงเป็นวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด ครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของครูกานต์ดา มีหน้าที่กำหนด และควบคุมการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ให้กับนักเรียน ตลอดจนควบคุมการปฏิบัติตนของนักเรียนในชั้นเรียนให้ตั้งใจฟัง และจดบันทึกตามครูที่บอก เพื่อจะมีสมาธิจดจ่ออยู่กับการถ่ายทอดความรู้ของครู และสามารถจดจำความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ได้ ถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะรับรู้ว่าจะต้องวัด และประเมินทั้งด้านทักษะ และคุณลักษณะด้วย แต่ครูกานต์ดา มีความเชื่อที่ขัดแย้งว่าการวัด และประเมินด้านความรู้วัดได้จริง และมีความจำเป็นมากกว่าด้านอื่น ๆ ครูกานต์ดา มีความเชื่อที่สับสน และไม่แน่ใจเกี่ยวกับการสรุปบทเรียน ครูกานต์ดา คิดว่าทั้งครู และนักเรียนก็สามารถเป็นผู้สรุปบทเรียนได้ เนื่องจากนักเรียนได้รับความรู้จากการบรรยายของครูในช่วงเริ่มต้นแล้ว และครูกานต์ดาเชื่อว่านักเรียนมีหน้าที่ตอบคำถามที่ครูตั้งขึ้นเพื่อแสดงความคิดเห็นของตนเอง มากกว่าจะเป็นผู้ตั้งคำถาม เนื่องจากการตั้งคำถามโดยครูเป็นสิ่งที่ยืนยันว่านักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วน อย่างไรก็ตาม แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเอง แต่เป็นการแสดงความคิดเห็นผ่านการตอบคำถาม มากกว่าจะเป็นการตั้งคำถามในสิ่งที่สงสัย

ครูกานต์ดารู้สึกว่าความเชื่อเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบบรรยายพัฒนาขึ้นขณะครูกานต์ดาเป็นนิสิต/นักศึกษาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ ทำให้ครูกานต์ดาสามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และทำข้อสอบได้ จึงทำให้ครูกานต์ดาเชื่อในวิธีการสอนบรรยาย และการสาธิตการแก้ไขโจทย์ปัญหา ซึ่งความเชื่อของครูกานต์ดาดังกล่าวนี้ได้รับการยืนยันว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อครูพี่เลี้ยงมีความเชื่อเช่นเดียวกับครูกานต์ดา แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะเกิดการปรับเปลี่ยนความเชื่อ เนื่องจากลักษณะของนักเรียนโรงเรียนชายล้วน แต่ครูกานต์ดายังคงยึดถือความเชื่อเกี่ยวกับการสอนบรรยายไว้ แต่ปรับเปลี่ยนให้เข้ากับบริบทของนักเรียนมากขึ้น

การสอนของครูกานต์ดาส่วนมากเป็นการสอนที่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Consistency) แต่คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งอาจจะได้รับอิทธิพลจากความเชื่อของครูกานต์ดาที่ส่วนใหญ่มีความคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างความรู้ ได้แก่ การสอนที่ไม่ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน การสอนที่ใช้วิธีการบรรยาย และการใช้คำถามเป็นหลัก นักเรียนมีหน้าที่ฟัง และจดบันทึกตามที่ครูกานต์ดาบอก ถึงแม้ว่าครูกานต์ดาจะมีความเชื่อที่สับสน และไม่ชัดเจนเกี่ยวกับผู้สรุปบทเรียน แต่การสอนในสถานการณ์จริง ครูกานต์ดาจะเป็นผู้สรุปบทเรียนให้กับนักเรียนทุกครั้ง ครูกานต์ดาได้ระบุการประเมินด้านความรู้ และคุณลักษณะในแผนการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าจะเชื่อว่าการประเมินด้านความรู้มีความสำคัญที่สุด แต่ขณะสอนกลับพบว่าครูกานต์ดาประเมินนักเรียนด้านความรู้เท่านั้นตามสิ่งที่ครูกานต์ดาเชื่อ และให้สัมภาษณ์ไว้

## กรณีศึกษาที่ 6 : ครูมานี

### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูมานีในแต่ละด้าน สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 27 ต่อไปนี้

ตารางที่ 27 การจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูมานีรายด้าน

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	การจัดกลุ่มความเชื่อ
1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	Mixed belief
2. ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	Mixed belief
4. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	More traditional belief
5. ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	More traditional belief

โดยรายละเอียดความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูมานีแต่ละด้าน แสดงดังต่อไปนี้

#### 1) ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ (Mixed belief) คือ ครูมานีเข้าใจว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำ และเรียกคืนเนื้อหาความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ เนื่องจากเมื่อนักเรียนสามารถจดจำความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ นักเรียนจะสามารถทำข้อสอบได้ และสามารถเข้าใจเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ “เรียนเพื่อให้รู้ว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร แล้วเกี่ยวข้องยังไงกับชีวิตรอบตัว แล้วเด็กจะได้ทำข้อสอบได้ เพราะถ้าทำข้อสอบได้ มีผลการสอบที่ดี ก็เหมือนได้โอกาสที่จะทำให้ได้เรียนต่อ” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) นอกจากนี้ครูกานต์ดา ยังเข้าใจว่าการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายในด้านความรู้ และด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งครูมานีเข้าใจว่านักเรียนต้องมีทักษะการทดลอง และการใช้อุปกรณ์เท่านั้น แสดงให้เห็นว่าครูมานีมีความเชื่อบางส่วนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม และบางส่วนสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ จึงทำให้ไม่สามารถจัดกลุ่มความเชื่อของครูมานีได้

## 2) ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์

ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยครูมานีเข้าใจว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความแม่นยำในเนื้อหา เพื่อที่จะสามารถอธิบาย และถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ “ถ้าครูมีแต่ความรู้ แต่ครูไม่รู้เรื่อง เด็กก็ไม่เข้าใจ... คนเป็นครูจะต้องสามารถสอน ต้องพูดยังไงก็ได้ให้เด็กเข้าใจ ถ้ามีแต่ความรู้ แต่พูดไม่เป็น สอนไม่เป็น เด็กก็จะไม่รู้ แต่ถ้าสอนเป็น พูดรู้เรื่อง แต่ความรู้มันผิด เด็กก็จะรู้แบบผิด ๆ ครูจึงต้องมีความรู้และถ่ายทอดไปด้วย” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) ซึ่งคลาดเคลื่อนจากบทบาทหน้าที่ของครูตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า ครูเป็นผู้จัดบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และช่วยชี้แนะแนวทางการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องให้แก่ผู้เรียน โดยทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก

ครูมานีเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย และอยากรู้ โดยเมื่อนักเรียนตั้งคำถามที่สงสัย และอยากรู้ ครูวิทยาศาสตร์จะทำหน้าที่เป็นผู้หาคำตอบเพื่อที่จะตอบคำถามให้กับนักเรียนด้วย เนื่องจากครูมานีคิดว่าหากครูสามารถตอบคำถามของนักเรียนได้ จะทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถของครู และเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดให้ “ครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอน ต้องอ่านทบทวนความรู้ที่จะสอนก่อน เพราะถ้าสอนตอบคำถามเด็กไม่ได้ เด็กก็จะเสียความมั่นใจในตัวครู รู้สึกว่าครูไม่น่าเชื่อถือ” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) ขณะที่บทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า ครูมีหน้าที่ช่วยให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมที่คลาดเคลื่อน ด้วยการช่วยเหลือให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าครูมานีจะเชื่อว่านักเรียนควรจะต้องตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสงสัย แต่ผู้ที่ตอบคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้นกลับเป็นครูแทนที่จะเป็นนักเรียนที่ผู้หาคำตอบของคำถามนั้นด้วยตนเอง

นอกจากครูวิทยาศาสตร์จะทำหน้าที่เป็นผู้อธิบายถ่ายทอดความรู้ ตอบคำถาม และหาคำตอบที่นักเรียนสงสัยให้กับนักเรียนแล้ว ครูมานียังเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องมีความใจเย็น ไม่กดดันนักเรียน หากนักเรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่ครูถ่ายทอดให้ และต้องพร้อมที่จะอธิบายซ้ำให้กับนักเรียน จนกว่าที่นักเรียนจะเข้าใจ “ครูต้องพร้อมที่จะอธิบายใหม่ให้กับนักเรียนเสมอ ถ้านักเรียนเข้าใจผิดตามไม่ทัน ก็ต้องอธิบายใหม่ให้เข้าใจให้ได้... ถ้าเด็กบอกว่าไม่เข้าใจ หรือเข้าใจผิด ต้องไม่โกรธ แล้วก็ต้องเริ่มอธิบายให้พวกเขาฟังใหม่ด้วยความเต็มใจอีกครั้ง” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10

มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูมานีเชื่อว่าการอธิบายสิ่งที่ถูกต้อง จะสามารถแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนได้ทันที โดยไม่ต้องกระตุ้นให้เกิดกระบวนการปรับแก้ไขความเข้าใจเดิมให้สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ตามที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้

### 3) ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ (Mixed belief) โดยครูมานีเข้าใจว่าเมื่อเนื้อหาได้รับการตรวจสอบความถูกต้อง และจัดเรียงอย่างเป็นระบบโดยครูแล้ว นักเรียนควรตั้งใจฟัง พยายามวิเคราะห์สิ่งที่ได้รับจากสิ่งที่ครูอธิบาย และหมั่นทบทวนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้อยู่เสมอ ขณะที่บทบาทของนักเรียนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า นักเรียนมีหน้าที่คิด และลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากครูมานีเข้าใจว่าการตั้งใจฟัง วิเคราะห์สิ่งที่ได้จากการฟังด้วยตนเอง และหมั่นทบทวนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้อยู่เสมอจะทำให้นักเรียนสามารถจดจำความรู้ที่ครูเล่าทั้งหมดได้ “นักเรียนควรตั้งใจฟัง พยายามทำความเข้าใจ วิเคราะห์ตามสิ่งที่ครูพูด แล้วพยายามคิดตาม หรือไม่ก็กลับไปอ่าน ไปทบทวนสิ่งที่ครูพูด พยายามนึกว่าวันนี้ครูพูดว่าอะไร เพราะว่าถ้าที่ได้ก็จะกลับไปทบทวน แสดงว่าเขาตั้งใจ แล้วพอตั้งใจทบทวน ก็เหมือนตั้งใจฟัง เด็กจะทำได้ดีกว่าเสมอ” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูมานีเชื่อว่านักเรียนมีบทบาทหน้าที่ในการจดจำ และเรียกคืนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้

แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าบทบาทหลักของนักเรียนในมุมมองของครูมานี คือการเป็นผู้รับ และวิเคราะห์ความรู้จากสิ่งที่ครูอธิบาย แต่เมื่อนักเรียนได้รับความรู้จากการฟังแล้ว นักเรียนต้องกล้าตั้งคำถาม และกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง แต่เป้าหมายของการให้นักเรียนตั้งคำถาม และแสดงความคิดเห็นของตนเองเพื่อให้ครูแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนด้วยการอธิบายซ้ำอีกครั้งเท่านั้น ซึ่งมีบางส่วนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ และบางส่วนที่คลาดเคลื่อน ดังบทสัมภาษณ์ของครูมานีที่ว่า “นักเรียนควรพยายามตอบที่ครูถาม ขอให้พยายามตอบ กล้าคิด กล้าที่จะยกมือตอบ กล้าถาม ถ้าไม่เข้าใจหรือสงสัยอะไร นักเรียนจะได้รู้ว่าตนเองคิดถูกหรือผิด ถามครูได้เลย ครูจะได้อธิบายให้” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) เนื่องจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวไว้ว่า นักเรียนควรได้รับโอกาสในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง ตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย และหาคำตอบด้วยตนเอง

#### 4) ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์

ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม มากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) โดยครูมานีเข้าใจว่าวิธีการสอนแบบอธิบายประกอบการเล่าเรื่องเป็นวิธีการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่ครูเป็นผู้กำหนดลำดับการจัดเรียงเนื้อหา และควบคุมการถ่ายทอดเนื้อหาด้วยตนเอง จึงทำให้สามารถควบคุมความถูกต้อง ความครบถ้วนของเนื้อหา และควบคุมการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้มีความเชื่อมโยงที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียนได้ และยังทำให้นักเรียนไม่ต้องเกิดความสับสนจากการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และจัดระบบความคิดด้วยตนเอง เนื่องจากเนื้อหาได้รับการตรวจสอบ และจัดระบบโดยครูเป็นที่เรียบร้อยแล้ว “เวลานักเรียนหาความรู้เอง นักเรียนจะสับสนว่าคำตอบที่ได้มา มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ แล้วสิ่งที่ได้มาก็ไม่มีความต่อกัน ทำความเข้าใจก็ยาก แล้วเด็กก็ไม่รู้ว่าแต่ละแนวคิดที่ทำมามันสัมพันธ์กันไหม สัมพันธ์กันอย่างไร... นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่า ถ้ามีคนบอกให้ทำอะไร มากกว่าจะให้เขาคิดเองว่าต้องทำอะไร” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูมานีเชื่อว่าการจัดเรียงลำดับเนื้อหา และถ่ายทอดโดยครูจะทำให้ นักเรียนสามารถจดจำได้ดีขึ้น

แต่อย่างไรก็ตาม ครูมานีก็มีความเชื่อว่าการให้นักเรียนทำการทดลองในบางกรณี เช่น การทดลองเกี่ยวกับสารเคมีจะทำให้ได้ฝึกฝนทักษะการทดลอง และอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ “ถ้าคาบไหนเป็นพวกเรื่องสาร พวกต้องหยดสารนู่นนี่ ต้องใช้การทดลองเข้ามาด้วย เด็กจะได้ใช้อุปกรณ์เป็นต้องหยดอะไรยังไง” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ : 10 มกราคม 2562) และทำให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้มากขึ้นจากผลการทดลอง และการทำด้วยตนเอง “ถ้าเราบอกว่า สารนี้เปลี่ยนแปลงไปแบบนี้แบบนี้ มันเปลี่ยนแปลงยังไงละ เด็กก็คงมองภาพไม่ออก ถ้าให้ทำการทดลอง เด็กก็มีภาพจำละ ที่บอกว่าเปลี่ยน มันเปลี่ยนแปลงแบบนี้ละ” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ : 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าการให้นักเรียนปฏิบัติการทดลองในมุมมองของครูมานี มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำ ฝึกทักษะการทดลอง และการใช้อุปกรณ์เท่านั้น ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องกระตุ้น และช่วยเหลือให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงโครงสร้างความรู้ของตัวเองให้ถูกต้องจากการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จึงทำให้ความเชื่อของครูมานีคลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างความรู้ที่ระบุไว้

ถึงแม้ว่าครุมาณีจะรับรู้ว่าการวัดและประเมินผลกระทำทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะตามที่เป้าหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พึงประสงค์ แต่ครุมาณีกลับมีความเข้าใจที่ขัดแย้งว่าการวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย และทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถวัดได้จริง หรือ ไม่มีความจำเป็นต้องวัดเหมือนกับการวัดและประเมินผลด้านความรู้ และทักษะการทดลอง “ทุกคาบสิ่งที่นักเรียนต้องได้คือความรู้ หรือ บางคาบที่เป็นเคมี ก็อาจจะมีการทดลอง วัดทักษะการทดลอง แต่เรื่องจิตพิสัย ความมีน้ำใจ เสริมไปเฉย ๆ ก็พอ เด็กเขาก็คงรู้อยู่แล้ว ส่วนเรื่องพวกทักษะกระบวนการอื่นๆ นอกเหนือจากทดลอง มันไม่สามารถวัดได้หรอก บางทักษะนี่วัดยาก ไม่รู้หรอก เด็กทำได้จริงหรือเปล่า เช่น ทักษะการพยากรณ์ ช่างขึ้นช่างแรม ครูก็ไม่รู้ดีกว่าถ้าเห็นดวงจันทร์จริง ๆ แล้วเด็กจะพยากรณ์ได้ไหม” (บทสัมภาษณ์ครุมาณีก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าสิ่งที่นักเรียนต้องได้รับการพัฒนาจากการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของครุมาณี คือ การพัฒนาด้านความรู้ และทักษะการทดลองเท่านั้น

ครุมาณีเชื่อว่าสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ควรเป็นสื่อการสอนที่สามารถเป็นตัวแทนการเล่าเรื่องของครูวิทยาศาสตร์ได้ เช่น คลิปวิดีโอที่มีการเล่าเรื่องประกอบ เนื่องจากเป็นสื่อการสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการเล่าเรื่องจากสื่อการสอนแทนการเล่าเรื่องของครู “สื่อที่เอามาใช้ต้องใช้งานได้จริง เข้าใจง่าย ไม่ได้จำเป็นต้องเป็นสื่ออลังการ แต่ต้องเป็นสื่อที่นักเรียนดูแล้วเข้าใจได้เอง โดยไม่ต้องมีครูอธิบายให้ พวกคลิปวิดีโอที่อธิบายเอง เล่าเป็นเรื่อง น่าสนใจ แล้วก็จบเองในตัว แบบครูไม่ต้องอธิบายซ้ำ เพราะคลิปช่วยครูอธิบายไปแล้ว เป็นคลิปที่ค่อย ๆ เล่าเรื่องให้มันน่าติดตาม” (บทสัมภาษณ์ครุมาณีก่อนการสังเกตฯ : 9 มกราคม 2562) นอกเหนือสื่อการสอนที่ใช้แทนการอธิบายของครู ครุมาณีเข้าใจว่าสื่อการสอนที่ดีต้องเป็นสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยายของครู เพื่อให้ครูสามารถดำเนินการถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่วางไว้ โดยมีสื่อการสอนประกอบการบรรยายเป็นตัวกำหนดลำดับการนำเสนอความรู้ “สื่อพวกสไลด์ มันสามารถแสดงเนื้อหาได้ชัดเจน ใช้ง่าย ทำให้ครูรู้ว่าจะต้องพูดอย่างไรบ้าง มีขั้นตอนการพูดเป็นอย่างไร กันครูลืม ทำให้สิ่งที่ครูต้องพูดมันเป็นไปตามลำดับที่ครูวางแผนไว้” (บทสัมภาษณ์ครุมาณีก่อนการสังเกตฯ : 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นครุมาณีเข้าใจว่าสื่อการสอนมาใช้เพื่อส่งเสริมการบรรยายถ่ายทอดความรู้ของครู หรือใช้แทนการบรรยายของครูเท่านั้น



## 5) ด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ (More traditional belief) โดยครูมานีเข้าใจว่านักเรียนสามารถเริ่มต้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการซึมซับ และจดจำความรู้ใหม่ที่ถูกต้องได้ทันที ขณะที่ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กล่าวไว้ว่านักเรียนเริ่มต้นการเรียนรู้จากความรู้เดิมที่แตกต่างกันตามประสบการณ์ และสังคมวัฒนธรรม ซึ่งความรู้เดิมนี้จะส่งผลต่อการทำความเข้าใจความรู้ใหม่ of นักเรียน จึงทำให้การตรวจสอบความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ ครูมานีเข้าใจว่านักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนได้รับการถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้องจากครู ซึ่งเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือที่สุด “เด็กต้องการครูนะ ครูสำคัญที่จะทำให้ นักเรียนเรียนรู้ได้หรือเรียนรู้ไม่ได้ เพราะความรู้ที่มันถูกมาจากครู ครูเป็นคนให้... ครูต้องพยายามบอก หรือเล่าจนทำให้เด็กได้แนวคิดแบบเรา ครูต้องพยายามคิดว่าจะเอาเด็กเข้ามารู้แนวคิดที่เราวางไว้เป็นลำดับยังไง เราต้องบอกเด็กอย่างไร” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ : 10 มกราคม 2562) และตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงประสิทธิภาพในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในมุมมองของครูมานี คือ นักเรียนสามารถจดจำความรู้วิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ได้ “ถ้านักเรียนตั้งใจฟังที่ครูบอก เขากลับไปทบทวนบ่อย ๆ ถ้าตรงไหนที่จำไม่ได้ เพราะไม่ได้ตั้งใจฟังครูในคาบ ก็ต้องมาถามเพื่อนว่า ครูพูดว่าอะไร ขอจดตามจากเพื่อน หรือมาถามครูอีกครั้ง จะได้จำได้ เพราะสุดท้ายแล้วจะตั้งใจหรือไม่ตั้งใจในคาบ นักเรียนต้องพยายามจำทั้งหมดให้ได้ ไม่งั้นสอบไม่ได้แน่” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ : 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูมานีคาดหวังให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ เพื่อเป้าหมายของการทำข้อสอบให้ได้

## 2. ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ พบว่า ครูมานีรู้สึกว่าการประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูต่อไปนี้ ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง

### 1) บุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์

ลักษณะการพูดของอาจารย์คณะครุศาสตร์ที่มีความชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย และการสอนแบบบรรยายประกอบการใช้คำถามในการดำเนินการสอน รวมทั้งการเปิดโอกาสให้นักเรียนถามข้อสงสัย ซึ่งทำให้ครูมานีเกิดความเข้าใจในเนื้อหา และรู้สึกมีอิสระในชั้นเรียน ส่งผลให้ครูมานี

เชื่อว่า “ที่สอนอยู่ตอนนี้ พยายามทำเหมือนอาจารย์ที่คณะ อาจารย์ที่คณะพูดฟังชัดเจน พูดซ้ำ อธิบายรู้เรื่อง จนเข้าใจได้ บรรยายอยู่หน้าห้อง มีทั้งโยงคำถามให้คิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนถาม เสมอ ตอนนั้นเลยคิดว่าสิ่งนี้ครูวิทยาศาสตร์ก็ควรจะมีเช่นเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นการอธิบายให้รู้เรื่อง การกระตุ้นให้เกิดการตั้งคำถาม ทั้งตัวครูถามเอง และนักเรียนถาม” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการ สังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นตัวอย่างของการเป็นครูจากอาจารย์คณะครุศาสตร์ส่งผลต่อ การหล่อหลอมความเชื่อของการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครูมานี

## 2) การสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต

ขณะสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต ครูมานีพบว่า นักเรียนมี พื้นฐานความรู้อยู่ในระดับที่ค่อนข้างดีมาก และมักจะถามคำถามนอกเหนือจากบทเรียนที่กำลังเรียน อยู่เสมอ ซึ่งทำให้ครูมานีรู้สึกกลัว ครูมานีจึงเชื่อว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องตอบคำถามสิ่งที่นักเรียนสงสัย ให้ได้ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับนักเรียน “ที่คิดว่าต้องตอบคำถามให้ได้ เพราะตอนไปสังเกตคาบ วิทยาศาสตร์ในสาธิต เด็กมีคำถามแปลก ๆ ตลอด บางอย่างไม่อยู่ในบทเรียน แต่ครูเขาตอบได้ เด็กก็ ดูแบบโล่งใจหายสงสัยเลย แต่หนูรู้สึกกลัวมากกว่า เหตุการณ์นี้ทำให้คิดว่ายังไงครูก็ต้องตอบได้ เพราะถ้าตอบไม่ได้ เด็กจะต้องไม่มั่นใจในเราแน่นอน” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าการสังเกตชั้นเรียนทำให้ครูมานีหล่อหลอมความเชื่อเกี่ยวกับบทบาท ของครูวิทยาศาสตร์ในการตอบคำถามที่นักเรียนสงสัย

## 3) ลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียนฝึกสอน

เนื่องจากครูมานีฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเทอมต้นในโรงเรียนชายล้วน และ เทอมปลายในโรงเรียนหญิงล้วน ด้วยนักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน จึงทำให้ความเชื่อของครูมานี ได้รับการปรับเปลี่ยนเล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน “นักเรียนชายกับนักเรียนหญิง วิธีการเรียนไม่เหมือนกัน นักเรียนชายไม่ชอบฟังการบรรยายนาน ๆ ชอบเคลื่อนไหว อยากมีส่วนร่วม ได้แข่งขัน แต่นักเรียนหญิงไม่ชอบการแข่งขัน อยากนั่งฟังเฉย ๆ อยากจด สิ่งเหล่านี้ไม่ได้เปลี่ยนแก่น การสอน ยังคิดว่าบรรยายดี แต่แค่ต้องปรับรูปแบบการบรรยายให้เข้ากับนักเรียน เช่น บรรยายแล้ว ให้ตอบคำถามแข่งขัน ถ้าสอนนักเรียนชาย” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าถึงแม้ว่าสถานการณ์ หรือบริบทจะเปลี่ยนไป แต่ครูมานียังคงยึดถือความเชื่อ เดิมของตนเองเป็นหลัก แต่เกิดการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์มากขึ้นเท่านั้น

#### 4) ความสามารถในการตอบคำถามของครูพี่เลี้ยง

ขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเทอมต้น ครูมานีพบว่า ถึงแม้ว่าครูพี่เลี้ยงมีแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย แต่ครูพี่เลี้ยงไม่สามารถตอบคำถามที่นักเรียนสงสัยได้ ซึ่งทำให้ครูมานีสังเกตเห็นสีหน้า และท่าทางของนักเรียนที่สงสัย และอยากรู้คำตอบ ครูมานีจึงเข้าใจว่า นอกจากครูวิทยาศาสตร์จะต้องบรรยายได้ดีแล้วต้องสามารถตอบคำถามที่นักเรียนสงสัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้ด้วย “พี่เลี้ยงเป็นตัวอย่างให้ทั้งด้านดีและไม่ดี ตอนไปสังเกตพี่เลี้ยง เขาก็ใช้การบรรยาย อธิบายไปเรื่อย ๆ แต่เขาไม่สามารถตอบคำถามที่เด็กติดได้ ทำให้การบรรยายต่อไม่ราบรื่น เด็กก็เซงนะ อยากรู้คำตอบแต่ไม่ได้รู้ เลยรู้ว่าเด็กไม่ชอบแบบนี้ คิดว่าต้องบรรยายไม่ให้ติดขัด ต้องตอบได้ทุกคำถาม จะได้ไม่ทิ้งเด็กไว้กลางทาง” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ : 10 มกราคม 2562) เช่นเดียวกับขณะที่ครูมานีฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเทอมปลายครูมานี ซึ่งครูพี่เลี้ยงก็ใช้วิธีการสอนแบบบรรยายในการสอนวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการบรรยายมีความหนักแน่นมากขึ้น “ครูพี่เลี้ยงที่นี่ไม่ทำกิจกรรมเลยเช่นกัน ใช้การสอนแบบบรรยาย เลยยังมั่นใจว่าการบรรยายเหมาะที่สุดแล้วกับวิทยาศาสตร์ เพราะไม่ว่าจะไปโรงเรียนไหน ครูก็ใช้การบรรยาย” (บทสัมภาษณ์ครูมานีก่อนการสังเกตฯ: 10 มกราคม 2562) แสดงให้เห็นตัวอย่างในห้องเรียนจริงอย่างครูพี่เลี้ยง มีส่วนสำคัญทำให้ครูมานีมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนด้วยวิธีการบรรยายที่หนักแน่นขึ้น

### 3. การปฏิบัติการสอน

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความเชื่อของครูมานีกับการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน และแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ครูมานีเริ่มต้นบทเรียนในชั้นนำ โดยไม่มีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่ต้องการสอน หรือมีกิจกรรมที่เชื่อมโยงแนวคิดเดิมของนักเรียนกับแนวคิดที่ครูต้องการ สอดคล้องกับความเชื่อของครูมานีที่ว่านักเรียนสามารถเริ่มต้นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการซึมซับ และจดจำความรู้ใหม่ที่ถูกต้องได้ทันที (Consistency) โดยสิ่งที่พบในการจัดการเรียนรู้ในชั้นนำ คือ การใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้เรื่องที่เรียนในคาบก่อนหน้า และให้นักเรียนคู่อภิปรายร่วมกัน ที่มีการบรรยายประกอบก่อนที่ครูจะบรรยายรายละเอียดของเนื้อหาซ้ำอีกครั้ง โดยคำถามที่ครูมานีใช้มักเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ ไม่ใช่ลักษณะของคำถามที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน พบการรอคอยคำตอบน้อยครั้ง เนื่องจากส่วนมากครูมานีมักจะเป็นผู้ถาม และผู้ตอบคำถามที่ตนเองตั้งขึ้น เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ครูมานีเริ่มต้นชั้นนำด้วยการใช้คำถามทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้า ถึงแม้ว่าครูมานีจะเป็นคนตั้ง

คำถาม แต่นักเรียนมีโอกาสดำเนินการน้อยครั้ง เนื่องจากครูมานีมักเป็นคนถาม และตอบคำถามนั้นด้วยตนเองทันที แทนการรอคอยคำตอบนักเรียน ดังตัวอย่างการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- ครูมานี: นักเรียน วันนี้จะเริ่มเรียนเนื้อหาใหม่ คือ การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ ก่อนที่เราจะเรียนเรื่องใหม่ ครูขอทวนความรู้เดิมนิดหนึ่ง ไม่คุณนะ
- ครูมานี: นักเรียนจำได้ใหม่ว่า องค์ประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ แต่ละชนิดมันมีบทบาทที่แตกต่างกันออกไป เช่น เป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และเป็นย่อยสลายสารอินทรีย์เนอะ ถ้านักเรียนจำได้
- ครูมานี: ครูขออนุญาตนักเรียนหน่อยว่าผู้ผลิตที่นักเรียนรู้จัก เรียนไปแล้วมีอะไรบ้าง
- นักเรียน: พืช
- ครูมานี: พืช พืชก็มีหลายชนิดถูกไหม ซึ่งก็พืชทุกชนิดเลยที่เป็นผู้ผลิต แล้วผู้ผลิตแตกต่างจากผู้บริโภคอย่างไร จำได้ไหม... ผู้ผลิตมันทำอะไรได้ มันสามารถสร้างอาหารได้เอง ใช่ไหม แล้วผู้บริโภคละ
- นักเรียน: สร้างอาหารเองไม่ได้

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูมานี ครั้งที่ 1 : 15 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ข้างต้น แสดงให้เห็นว่าครูมานีมักจะทบทวนความรู้ที่เรียนในคาบก่อนหน้าในขั้นนำ โดยเป็นผู้ถาม และผู้ทบทวนความรู้ให้กับนักเรียนเอง

การสอนของครูมานี เป็นการสอนแบบบรรยาย และการใช้คำถามในการดำเนินการสอน โดยการบรรยายของครูมานีจะเป็นการบรรยายประกอบสไลด์ หรือ การบรรยายประกอบคลิปวิดีโอ ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อของครูมานีที่ว่าถ่ายทอดเนื้อหาวิทยาศาสตร์ต้องอยู่ลักษณะของเรื่องเล่าแบบนิทาน (Inconsistency) เช่น ในการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากโลกหมุนรอบตัวเอง และโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ครูมานีจะใช้การบรรยายเป็นหลัก และมีคำถามประกอบการบรรยายเล็กน้อย โดยคำถามที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นคำถามที่ไม่ได้ต้องการนักเรียนแสดงความเข้าใจของตนเอง หรือแสดงความคิดเห็น ซึ่งนอกจากครูมานีจะไม่ถามเหตุผล หรือที่มาของคำตอบแล้ว ยังไม่พบการอธิบายความรู้จากคำตอบของนักเรียนเพิ่มเติมแทนด้วย ดังตัวอย่างการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ต่อไปนี้

- ครูมานี: ต่อมา นักเรียนต้องตอบให้ได้นะ โลกหมุนรอบตัวเองในทิศใด
- นักเรียน: ทวนเข็มนาฬิกา
- ครูมานี: คำว่าทวนเข็มนาฬิกา นี่คือจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก หรือจากทิศตะวันตกออกไปทิศตะวันตก
- นักเรียน: ทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก
- ครูมานี: ต่อมานักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์ที่โลกมันหมุนรอบตัวเองได้ มันจะส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร ลองคิดตามที่ครูพูดดู จะเป็นอย่างไร
- นักเรียน ก: สิ่งมีชีวิตมีนหัว
- ครูมานี: ไม่ใช่สิ แนนอนละต้องเกิดกลางวันกลางคืนแนนอน แล้วสิ่งมีชีวิตจะได้รับผลกระทบใหม่จากกลางวันกลางคืน
- นักเรียน: ได้
- ครูมานี: ได้ นักเรียนลองคิดตามนะ ในแต่ละวันเราจะสังเกตเห็นดวงอาทิตย์มันขึ้นทางทิศตะวันออกในตอนเช้า แล้วจากนั้นดวงอาทิตย์จะค่อย ๆ เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้า ณ เวลาที่แตกต่างกัน คิดตามนะ ตอน 6 โมงเช้าเห็นขึ้นตอนทิศตะวันออก แต่พอเวลาไปผ่าน ตอน 8 โมงเช้า ดวงอาทิตย์เปลี่ยนตำแหน่งไป แสดงว่ามันสามารถเปลี่ยนตำแหน่งได้ นึกออกไหม...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูมานี ครั้งที่ 1: 15 มกราคม 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูมานีข้างต้น จะเห็นได้ว่าการสอนของครูมานีเป็นการบอก อธิบาย และการใช้คำถามให้นักเรียนตอบสั้น ๆ และไม่ได้ให้นักเรียนแสดงความเข้าใจ หรือความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่เคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนต้องกล้าแสดงความคิดเห็น ถ้าตั้งคำถาม โดยครูไม่กดดันคำตอบ ให้อิสระ และพร้อมที่จะอธิบายอีกครั้ง หากนักเรียนไม่เข้าใจ (Inconsistency) ซึ่งนอกจากจะไม่สอดคล้องกับคำสัมภาษณ์แล้ว ยังไม่สอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วย นอกจากนี้จะสังเกตได้ว่าครูมานีมักจะกล่าวว่า “ลองคิดตามที่ครูพูด” อยู่เสมอ แสดงให้เห็นว่าครูมาต้องการให้นักเรียนพยายามวิเคราะห์สิ่งที่ครูพูด และมีสมาธิจดจ่ออยู่กับความรู้ที่ครูให้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ครูมานีเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่าขณะนักเรียนกำลังฟังการถ่ายทอดความรู้ของครู นักเรียนต้องมีสมาธิจดจ่อ และพยายามวิเคราะห์ตามสิ่งที่ครูพูด เพื่อจะทบทวนความรู้ของตนเองอยู่เสมอ จึงจะสามารถจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดให้ได้ทั้งหมด (Consistency)

ครูมานี: วันนี้เราจะเรียนเรื่อง ข้างขึ้นข้างแรม เดี่ยวจะมีสไลด์ประกอบการสอน และให้นักเรียนจดไปเลย ส่งในคาบเรียนคาบถัดไป คือ พุธนี้

ครูมานี: ข้างขึ้น ข้างแรม บางครั้งเรียกว่าดิถีจันทร์ หรือ Phases of the moon นักเรียนคะ ข้างขึ้นข้างแรม คือ ปรากฏการณ์ที่มองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่าง และขนาดเปลี่ยนแปลงไป นักเรียนบอกได้ไหม ทำไมดวงจันทร์จึงมีขนาด และรูปร่างเปลี่ยนแปลงไป เกิดจากสาเหตุอะไร

นักเรียน ก: โดนบัง

ครูมานี: เออจ้ะ นักเรียนคิดว่าดวงจันทร์มันมีรูปร่างเป็นอย่างไร

นักเรียน: รูปร่างกลม

ครูมานี: ใช่ มันมีรูปร่างที่กลม ที่เราเห็นมันเปลี่ยนไป สาเหตุแรกเพราะดวงจันทร์มีรูปร่างเกือบเป็นทรงกลม ส่วนสาเหตุที่สอง เมื่อดวงจันทร์โคจรรอบโลก มุมระหว่างดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ โลก จะค่อนข้างเปลี่ยนแปลงไป เลยได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เหมือนกัน...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูมานี ครั้งที่ 3: 12 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูมานีข้างต้น แสดงให้เห็นว่าครูมานีมักจะเป็นคนบอกความรู้ และอธิบายเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนด้วยตนเองด้วยวิธีการบอกความรู้ หรือบรรยายมากกว่าการเล่าเรื่องที่แสดงถึงที่มาที่ไปของเหตุการณ์เหมือนที่ครูมานีเคยให้สัมภาษณ์ไว้ (Inconsistency) ถึงแม้ว่าครูมานีใช้คำถามในการดำเนินการสอน แต่เป็นคำถามที่ไม่ได้ให้นักเรียนแสดงความเข้าใจของตนเองอย่างต่อยอด สังเกตได้จากคำถามที่ไม่มีความต่อเนื่องกัน และจำนวนคำถามที่ค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ไม่พบการนำคำตอบของนักเรียนมาอภิปรายเพื่อขยายความเข้าใจของนักเรียนเพิ่มเติม และเน้นให้นักเรียนจดบันทึกสิ่งที่ครูพูดด้วย

นอกจากครูมานีจะใช้การบรรยายประกอบการใช้คำถามเป็นหลักในการดำเนินการสอน ครูมานีได้นำเอากิจกรรมมาใช้ร่วมด้วย โดยเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นเกม หรือการแข่งขันที่มีเป้าหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์ หรือคำสำคัญทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่น ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง ช้างขึ้นข้างแรม ครูมานีให้นักเรียนเล่นเกม ‘ปริศนาอักษรไขว้’ เกี่ยวกับคำศัพท์ลักษณะการเกิดช้างขึ้นข้างแรมในภาษาอังกฤษ โดยครูมานีจะแจกแผ่นป้ายตัวอักษรภาษาอังกฤษให้นักเรียนคนละตัวอักษร หลังจากนั้นครูมานีจะอ่านคำใบ้ทั้ง 6 คำใบ้ แล้วจึงให้นักเรียนช่วยกันทายว่าเป็นคำศัพท์ใด และให้นักเรียนที่มีตัวอักษรนั้นออกมาติดในช่องว่างบนแผ่นป้ายฟิลิปชาร์ตหน้าชั้นเรียน เมื่อเสร็จสิ้นทุกคำใบ้แล้ว ครูมานีจะเฉลยว่าแต่ละแถวคือคำศัพท์คำใด และอธิบายลักษณะของช้างขึ้นข้างแรมชนิดนั้นด้วยคำใบ้ที่ใช้ตอนแรก ดังการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- ครูมานี: ข้อแรก เริ่มตั้งแต่ขึ้น 1 คำจนถึง 7 คำ โดยที่ดวงจันทร์ยังปรากฏเป็นเสี้ยวสว่างจนถึงครึ่งดวง หันด้านสว่างไปทางด้านใกล้ดวงอาทิตย์ ด้านทิศตะวันตก นักเรียนคิดว่าคำศัพท์ภาษาอังกฤษนี้น่าจะเป็นคำว่าอะไร
- นักเรียน: Waxing Crescent
- ครูมานี: มันสะกดอย่างไรคะ คำนี้
- นักเรียน: W-a-x-i-n-g C-r-e-s-c-e-n-t
- ครูมานี: ใครคิดว่าตัวเองมีตัวอักษรอยู่ในคำนี้ ออกมาแปะได้เลย...
- ครูมานี: เดี่ยวเราจะมาเฉลย อย่างข้อแรก นักเรียนเติมคำว่า Waxing Crescent ซึ่งเป็นข้างขึ้นที่เริ่มตั้งแต่ขึ้น 1 คำ จนถึง 7 คำ ดวงจันทร์จะปรากฏเป็นเสี้ยวสว่างจนถึงเกือบครึ่งดวง...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูมานี ครั้งที่ 3 : 12 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูมานีข้างต้น แสดงให้เห็นว่านอกเหนือจากวิธีการสอนด้วยการบรรยายประกอบการใช้คำถามแล้ว ครูมานียังนำเกมมาใช้ร่วมด้วยเพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำคำศัพท์ หรือคำสำคัญทางวิทยาศาสตร์ได้ “*ที่ให้เล่นเกมเพราะจะได้จำศัพท์ได้ แล้วก็จำได้โดยที่ไม่ได้ไปตั้งใจจำ จำได้เพราะทำกิจกรรม ข้อความในปริศนาจะทำให้เด็กได้ทวนความรู้จากที่จัดเองแล้ว ยังได้ฝึกคิดจากคำถามว่าคำใบ้พวกนี้มันอยู่ตรงไหนของใบ้นที่ทักความรู้ที่เขาจด*” (แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตฯ ครูมานีครั้งที่ 3: 12 กุมภาพันธ์ 2562) แสดงให้เห็นว่าครู

มานีคาดหวังให้นักเรียนจดจำความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ได้จึงให้นักเรียนทำกิจกรรมทบทวนความรู้จากการบรรยาย ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนการสอนของครูมานีที่ต้องการให้นักเรียนจดจำได้

ประเด็นการสรุปบทเรียน ทั้งในส่วนของแผนการจัดการเรียนรู้ และการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนทุกครั้ง พบว่า ครูมานีจะเป็นคนสรุปภาพเนื้อหาความรู้ทั้งหมดให้กับนักเรียน พร้อมกับอธิบายความรู้เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่เคยอธิบายไปแล้วในชั้นสอนด้วย สอดคล้องกับที่ครูมานีได้ให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนจะได้ความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วนหรือไม่ขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ เนื่องจากครูเป็นผู้กำหนดขอบเขต และถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียนเอง (Consistency) โดยครูมานีได้ให้เหตุผลของการสรุปบทเรียนโดยครูไว้ว่า “นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตรงที่หนูบรรยายนั้นแหละว่า รูปแบบของห่วงโซ่อาหารเป็นอย่างไร มีกี่ประเภท แตกต่างจากสายใยอาหารอย่างไร เพราะทุกคนได้ฟัง ได้เห็นเนื้อหา หรือสิ่งที่ถูกต้องเป็นอย่างไร” (บทสัมภาษณ์ครูมานีหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 1 : มกราคม 2562) แสดงให้เห็นว่าครูมานีเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่านักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วน เช่น ในการจัดการเรียนรู้ของครูมานีเรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ หลังจากครูมานีให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมจำลองบทบาทสมมติเป็นสิ่งมีชีวิตที่กำหนดให้ เพื่อจำลองการกินต่อกันเป็นทอด ๆ แล้ว ครูมานีจะเป็นผู้บรรยายสรุปความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม และเพิ่มเติมความรู้ที่นักเรียนควรจะได้ด้วย

ครูมานี: เราได้รู้แล้วจากการทำกิจกรรมว่าการกินต่อกันเป็นทอด ๆ มันแบ่งออกเป็น 2 แบบใช่ไหม คือ แบบโซ่อาหาร กับสายใย... เตรียมจดนะ

ครูมานี: การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศมันมีความสัมพันธ์กันด้วยวิธีการกินกันเป็นทอด ๆ มี 2 ลักษณะ คือ โซ่อาหาร หรือว่า Food chain คือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตจากการกินต่อกันเป็นทอด ๆ จากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค ซึ่งผู้ผลิตก็จะเป็นพืชที่ให้นักเรียนจำลอง ก็คือ ต้นข้าว...

ครูมานี: สไลด์ต่อมา ลำดับของผู้บริโภค มันจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ผู้บริโภคลำดับหนึ่ง หรือ Primary consumer ความหมายก็ตรงตัวเลยเป็นผู้บริโภคที่กินผู้ผลิตเป็นอาหาร...

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูมานี ครั้งที่ 1: 15 มกราคม 2562)



บทสนทนาขณะสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูมานีข้างต้น ซึ่งเป็นบทสนทนาขณะครูมานีกำลังสรุปบทเรียนให้กับนักเรียนฟังโดยใช้การบรรยาย และการใช้คำถามจำนวนเล็กน้อย ซึ่งคำถามที่ใช้เป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ ไม่ได้ให้นักเรียนแสดงความเข้าใจของตนเอง

ต่อมาตัวอย่างการถอดเทปสังเกตการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ข้างขึ้นข้างแรม ซึ่งเป็นบทสนทนาขณะครูมานีกำลังสรุปความรู้ทั้งหมดในคาบเรียนให้กับนักเรียนฟัง โดยครูมานีใช้คำถามเล็กน้อยในการดำเนินการสอน แต่ครูมานีไม่ได้ถามถึงเหตุผล หรือที่มาของคำตอบ เพื่อให้นักเรียนอธิบายแสดงความเข้าใจของตนเอง

ครูมานี: ขอสรุปบทเรียนนิดนึงนะ วันนี้สิ่งที่เราได้เรียนรู้จากคาบเรียนนี้ คือ ปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรม ซึ่งก็คือ การที่อะไรนักเรียน... คือการที่ดวงจันทร์เกือบเป็นทรงกลม แล้วก็โคจรรอบโลก ขณะที่มันโคจรรอบโลก มันได้แสงสว่างจากดวงอาทิตย์ พอได้แสงสว่างแล้วมันเป็นอย่างไร

นักเรียน: เปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ

ครูมานี: เพราะแสงจากดวงอาทิตย์มันสะท้อนลงมาถึงโลก ทำให้เราเห็นดวงจันทร์ เปลี่ยนในแต่ละวัน เอาที่นี้ให้จำไว้นะว่าข้างขึ้น ดวงจันทร์จะขึ้นเวลากลางวัน และจะตกในเวลากลางคืน หันเสียสว่างไปที่ทิศตะวันตก หรือ ตะวันออกนะ

นักเรียน: ทิศตะวันตก

ครูมานี: ใช่ มันจะตรงข้ามกับข้างแรมที่ขึ้นในเวลากลางคืน แล้วจะตกกลางวัน... ให้นักเรียนไปทบทวนมา ส่วนใบบันทึกความรู้ ระบายสีให้สวยงาม ส่งพรุ่งนี้

(การสังเกตการจัดการเรียนรู้ครูมานี ครั้งที่ 3: 12 กุมภาพันธ์ 2562)

จากตัวอย่างการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของครูมานีข้างต้นนี้ แสดงให้เห็นว่าครูมานีเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน และเน้นให้นักเรียนจดจำคำสำคัญ ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ครูมานีเคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่านักเรียนต้องได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง (Inconsistency) ซึ่งครูมานีให้เหตุผลของความไม่สอดคล้องระหว่างความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนไว้ว่า “จริง ๆ อยากให้นักเรียนช่วยสรุป เพราะเราพูดไปเยอะแล้ว แต่พอเวลามันเหลือน้อย จริงอยากให้เราเติมคำในช่องว่างว่า ข้างขึ้นจะขึ้นในเวลา... ข้างแรมขึ้นในเวลา... ด้วยตนเองมากกว่า เพราะถ้าพูดเองซ้ำ ๆ นักเรียนจะจำได้ จะเข้าหูเรียนอันนั้นอันนี้มาจะได้จำได้” (บทสัมภาษณ์ครูมานีหลังการสังเกตฯ ครั้งที่ 3 : 12 กุมภาพันธ์

2562) แสดงให้เห็นว่าครูมานีถึงแม้จะมีความขัดแย้งระหว่างความเชื่อ และการปฏิบัติการสอน แต่ การสรุปบทเรียนตามความเชื่อ และในการปฏิบัติการสอนจริงของครูมานีล้วนมีเป้าหมายเพื่อให้ นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดให้ได้เช่นเดียวกัน (Consistency)

การวัดและประเมินผลในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนของครูมานีไม่มี ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยครูมานีได้ระบุจุดประสงค์การเรียนรู้ และการ ประเมินผลในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะซึ่งไม่สอดคล้องกับครูมานีเคย ให้สัมภาษณ์ไว้ว่าการวัดและประเมินผลควรวัดเพียงด้านความรู้ และทักษะการทดลองเท่านั้น (Inconsistency) แต่อย่างไรก็ตาม ครูมานีไม่ได้ระบุวิธีการวัด และเกณฑ์การประเมินด้านทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะลงในแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน มีการระบุเพียงด้านความรู้เท่านั้น ครูมานีระบุไว้ว่าจะประเมินความรู้ของนักเรียนจากการตอบคำถาม และการอภิปรายในชั้นเรียน โดย นักเรียนจะผ่านการประเมินเมื่อสามารถใช้คำสำคัญ และอธิบายเหตุผลได้ ส่วนขณะปฏิบัติการสอน ครูมานีใช้การประเมินนักเรียนจากมีส่วนร่วมในการตอบคำถามของนักเรียน และสมุดจดบันทึก เท่านั้น โดยครูมานีมักจะใช้คำถามรวมในชั้นเรียน ให้นักเรียนช่วยกันตอบมากกว่าการให้นักเรียนตอบ ทีละคน หรือให้นักเรียนให้เหตุผลในการตอบของตนเอง นอกจากนี้ครูมานีจะไม่ได้ระบุวิธีการวัด และ เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัย ก็ไม่พบขั้นตอนการวัดและประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ดังกล่าวในการปฏิบัติการสอนเช่นเดียวกัน

สื่อการสอนที่ครูมานีใช้ในชั้นเรียน ส่วนมากเป็นสไลด์ที่มีตัวหนังสือประกอบการ บรรยาย และคำอธิบายของครู และสื่อวีดิโอมีคำบรรยายประกอบ สอดคล้องกับความเชื่อของครู กานต์ดาที่ว่าสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการสอนวิทยาศาสตร์ควรจะเป็นสื่อการสอนประกอบการ บรรยาย และเป็นสื่อวีดิโอที่สามารถใช้เป็นตัวแทนการบรรยายของครูได้ (Consistency)

### สรุปภาพรวมของครูมานี

ในภาพรวมจะเห็นได้ว่าความเชื่อของครูมานีในภาพรวมที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบ ดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More traditional belief) โดยความเชื่อของครูมานีที่ คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากที่สุด ได้แก่ ความเชื่อที่ว่านักเรียนสามารถซึมซับ ความรู้ใหม่ได้ทันที โดยไม่ต้องแก้ไขความรู้ความเข้าใจเดิมของนักเรียน จึงทำให้การถ่ายทอดความรู้ ไปสู่นักเรียนมีความสำคัญที่สุด ครูวิทยาศาสตร์ในมุมมองของครูมานีต้องมีความแม่นยำ และมีความ สามารถในการถ่ายทอดความรู้ เนื่องจากมีบทบาทหลักในการนำเสนอความรู้ให้กับนักเรียน

และตอบคำถามที่นักเรียนตั้งขึ้น ส่วนนักเรียนมีหน้าที่เพียงตั้งใจฟัง และคิดตามในสิ่งที่ครูพูดเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ครูมานียังมีความเชื่อว่า ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีหน้าที่หลักในการตั้งฟัง และคิดตามสิ่งที่ครูมานีบอก แต่นักเรียนต้องกล้าตั้งคำถาม และแสดงความคิดเห็นของตนเอง แต่เป็นไปเพื่อให้ครูสามารถแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนด้วยการอธิบายซ้ำ และตอบคำถามที่นักเรียนสงสัยให้ แทนการให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้เพื่อตอบคำถามที่ตนเองตั้งขึ้น ครูมานีเชื่อว่าการทดลองยังคงมีความสำคัญกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่นักเรียนจะได้รับโอกาสในการทำการทดลองก็ต่อเมื่อเป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาเคมีเท่านั้น เนื่องจากจำเป็นจะต้องเห็นการเปลี่ยนแปลงของสารเคมี จึงจะสามารถจดจำเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ส่วนการวัด และประเมินผล ครูมานีรับรู้ว่าจะต้องประเมินทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ แต่ครูมานีคิดว่าการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ทำได้ยาก หรือไม่มีความสำคัญเท่ากับด้านความรู้ หรือการวัดทักษะการทดลอง ซึ่งเป็นเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูมานี

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูมานีได้รับอิทธิพลจากประสบการณ์หลายช่วงดังนี้ ครูมานีพยายามจะเลียนแบบการสอนของอาจารย์ในคณะครุศาสตร์ เนื่องจากเชื่อว่าการสอนด้วยการอธิบาย และบรรยายทำให้นักเรียนเข้าใจ ซึ่งความเชื่อนี้ได้รับการยืนยันอีกครั้ง เมื่อครูมานีพบว่าครูพี่เลี้ยงก็ใช้วิธีการเดียวกันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม ลักษณะของนักเรียนที่แตกต่างส่งผลให้ครูมานีเกิดการปรับเปลี่ยนความเชื่อของตนเองเล็กน้อย แต่ยังคงยึดแก่นเดิมของความเชื่อไว้ นอกจากนี้ความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ของครูมานีมีสาเหตุมาจากการสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนสาธิต และการสังเกตการสอนของครูพี่เลี้ยงด้วย

การสอนของครูมานีสวนมากเป็นการสอนที่มีความสอดคล้องกับความเชื่อ (Consistency) ได้แก่ ครูมานีเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่ไม่มีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และครูมานีจะเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียนเอง แต่อย่างไรก็ตาม การสอนของครูมานีในบางประเด็นยังไม่สอดคล้องกับความเชื่อ (Inconsistency) ได้แก่ การไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น หรือตั้งคำถามแบบที่ครูมานีเคยให้สัมภาษณ์ไว้ การสอนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย ประกอบภาพ หรือ คลิปวีดิทัศน์ในการสอน มากกว่าจะเป็นการเล่าเรื่องเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้มีความสอดคล้องกันในลักษณะที่นิทานที่ครูมานีให้สัมภาษณ์ไว้ และครูมานีมีการระบุงการวัดและประเมินผลด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะในแผนการจัดการเรียนรู้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ระบุวิธีการวัด และเกณฑ์การวัดในแผนการจัดการเรียนรู้ก็ตาม ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่เคยให้สัมภาษณ์ไว้ว่าควรประเมินเพียงแค่ด้านความรู้ และทักษะการทดลองเท่านั้น แต่ในสถานการณ์จริงพบว่าครูมานีประเมิน

นักเรียนจากด้านความรู้ด้วยการตอบคำถาม และสมุดจดบันทึกเท่านั้น จึงอาจจะบ่งชี้ได้ว่า ถึงแม้ว่าครูมานีจะระบุงการวัดและประเมินผลครบทั้ง 3 ด้านในแผนการจัดการเรียนรู้ แต่ความเชื่อของครูมานีจะส่งผลกับการปฏิบัติการสอนในสถานการณ์จริงของครูมานี

### ความสัมพันธ์ของความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างกรณีศึกษา

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาในแต่ละด้าน แสดงดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 สรุปการจัดกลุ่มความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษา

ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ครูณัฐชา	ครูโสภกา	ครูเมธา	ครูแก้วตา	ครูกานต์ดา	ครูมานี
1. เป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	MCB	MCB	MCB	MCB	MTB	MB
2. บทบาทของผู้สอน วิทยาศาสตร์	MCB	MTB	MTB	MB	MTB	MTB
3. บทบาทของผู้เรียน วิทยาศาสตร์	MCB	MB	MTB	MB	MTB	MB
4. แนวทางการสอน วิทยาศาสตร์	MCB	MTB	MTB	MTB	MTB	MTB
5. แนวทางการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	MCB	MTB	MTB	MB	MTB	MTB

หมายเหตุ :      MCB หมายถึง More constructivist belief  
                           MTB หมายถึง More traditional belief  
                           MB หมายถึง Mixed belief

จากการเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างกรณีศึกษา มีประเด็นที่น่าสนใจ แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

### **1. ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีกรณีศึกษาที่มีความเชื่อสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้มากที่สุด**

จากตารางที่ 34 ข้างต้น พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาจำนวน 4 จากคน 6 ได้แก่ ครูณัฐชา ครูโสภา ครูเมธา และครูแก้วตา มีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ไว้ว่า คือ การพัฒนานักเรียนด้านความรู้ และทักษะกระบวนการเพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบาย และเกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ โดยกรณีศึกษาจำนวน 3 คน ได้แก่ ครูแก้วตา ครูโสภา และครูณัฐชาอธิบายเพิ่มเติมไว้ว่าทักษะที่นักเรียนควรได้รับการพัฒนา คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิด ส่วนครูเมธาเชื่อว่าทักษะที่ควรพัฒนา คือ ทักษะการทดลอง และการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ขณะที่ครูกานต์ดา มีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมเพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านความรู้เพื่อนำไปใช้ในการสอบเท่านั้น ส่วนครูมานีมีความเชื่อที่ผสมผสานระหว่างกลุ่มความเชื่อทั้งสอง

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ แต่สังเกตได้ว่ากรณีศึกษายังคงกล่าวถึงเป้าหมายด้านความรู้ และทักษะกระบวนการเท่านั้น ไม่ได้กล่าวถึงเป้าหมายด้านคุณลักษณะ หรือเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

### **2. ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์มีกรณีศึกษาที่มีความเชื่อสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากที่สุด**

จากตารางที่ 34 ข้างต้น พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาจำนวน 5 จาก 6 คน ได้แก่ ครูโสภา ครูเมธา ครูแก้วตา ครูกานต์ดา และครูมานี มีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม ดังต่อไปนี้ ครูกานต์ดา และครูมานีเชื่อว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ต้องเป็นวิธีการถ่ายทอดความรู้จากครูไปสู่ผู้เรียนโดยตรง โดยครูกานต์ดาเชื่อว่าวิธีการสอนบรรยายเป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนครูมานีเชื่อว่าต้องเป็น

วิธีการสอนแบบอธิบายประกอบการเล่าเรื่อง จึงจะทำให้ นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น เนื่องจากเนื้อหา มีความเชื่อมโยงต่อกัน และน่าติดตาม มากกว่าการนำเสนอความรู้โดยตรงแบบ วิธีการสอนบรรยาย ส่วนครูเมธา ครูแก้วตา และครูโสภาเชื่อว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ต้อง ประกอบด้วยการบรรยายให้ความรู้กับนักเรียน และการให้นักเรียนลงมือทำ แต่ครูเมธา และครูโสภา เชื่อว่าเป้าหมายของการให้นักเรียนลงมือทำ คือ เพื่อให้นักเรียนได้ยืนยัน และทบทวนความรู้ที่ครูมอบให้ ขณะที่ครูแก้วตาเชื่อว่าเป้าหมายของการให้นักเรียนลงมือทำ คือ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้กิจกรรมที่ให้นักเรียนลงมือทำยังมีความแตกต่างกันด้วย โดยครูโสภา และครูแก้วตาเชื่อว่านักเรียนควรจะได้ลงมือทำกิจกรรมอื่น ๆ รวมด้วยนอกเหนือจากการทดลอง ขณะที่ครูเมธาเชื่อว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการทำการทดลองเท่านั้น เช่นเดียวกับครูมานีที่มีความ เชื่อเพิ่มเติมว่า หากเป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาเคมี นักเรียนควรได้ทำ การทดลองร่วมกับการฟังการอธิบาย ประกอบการเล่าเรื่องของครู เนื่องจากการสังเกตการ เปลี่ยนแปลงของสารเคมีด้วยตนเองจะทำให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจการอธิบายประกอบการเล่าเรื่อง ของครูมากขึ้น

### 3. ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์มีกรณีศึกษาที่มีความเชื่อที่ผสมผสานระหว่าง ความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อตามแนวคิดแบบดั้งเดิมมากที่สุด

จากตารางที่ 34 ข้างต้น พบว่า มีกรณีศึกษาจำนวนถึง 3 คนจาก 6 คน ได้แก่ ครูโสภา ครู แก้วตา และครูมานีที่มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานระหว่างความเชื่อ ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อตามแนวคิดแบบดั้งเดิม โดยถึงแม้ว่าครูโสภา และครู แก้วตาจะเชื่อว่านักเรียนควรลงมือทำด้วยตนเอง แต่การลงมือทำในมุมมองของทั้งสองคน คือ การลง มือทำตามขั้นตอน หรือแนวทางที่ครูกำหนดไว้ให้ จึงทำให้นักเรียนมีบทบาทหน้าที่เป็นเพียงผู้ฟัง และ ผู้ทำตามแนวทางที่กำหนดไว้แน่นอนแล้วเท่านั้น ส่วนครูมานีถึงแม้จะมีความเชื่อว่านักเรียนควรตั้งใจ ฟังความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ แต่บทบาทของนักเรียนในมุมมองของครูมานีต้องกล้าตั้งคำถาม และกล้า แสดงความคิดเห็นของตนเองด้วย ซึ่งผลการวิจัยในส่วนนี้ อาจจะบ่งชี้ได้ว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ หรือกรณีศึกษา ยังคงมีความเชื่อที่อาจจะเกิดขึ้นจากการเข้าใจผิดเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนตาม ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

#### 4. ครูณัฐชา และครูกานต์ดาเป็นกรณีศึกษาที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกด้านสอดคล้องกัน

จากตารางที่ 34 ข้างต้น พบว่า มีกรณีศึกษาเพียง 2 คนเท่านั้นที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งได้แก่ ครูณัฐชา และครูกานต์ดา โดยครูณัฐชามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในทุกด้านสอดคล้องกัน และมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ขณะที่ครูกานต์ดามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในทุกด้านสอดคล้องกัน แต่มีความสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม

#### 6. ครูแก้วตาเป็นกรณีศึกษาที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในลักษณะความเชื่อที่ผสมผสานมากที่สุด

จากตารางที่ 34 ข้างต้น จะสามารถสังเกตเห็นได้ว่าครูแก้วตามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในลักษณะความเชื่อที่ผสมผสานระหว่างความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อตามแนวคิดแบบดั้งเดิม จึงอาจบ่งชี้ได้ว่า หากพิจารณาเปรียบเทียบความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษาจำนวน 5 คนที่มีความเชื่อยังไม่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ครูแก้วตาจะเป็นกรณีศึกษาที่มีแนวโน้มที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงความเชื่อได้มากที่สุด หากได้รับการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เมื่อเทียบกับกรณีศึกษาคนอื่น ๆ ที่มีความเชื่อหลักที่ตนเองยึดถือไว้แล้ว เนื่องจากความเชื่อของครูแก้วตาอยู่ในลักษณะที่คลุมเครือ ไม่ชัดเจน และผสมผสานระหว่างความเชื่อทั้งสอง

#### 7. กรณีศึกษาส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความเชื่อด้านอื่น ๆ

จากตารางที่ 34 พบว่า กรณีศึกษาส่วนใหญ่มักมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ สอดคล้องกัน แต่จะมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากความเชื่อในด้านอื่น ๆ โดยกรณีศึกษาจำนวน 4 คน ได้แก่ ครูโสภา ครูเมธา และครูแก้วตา ถึงแม้จะมีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ แต่ความเชื่อด้านอื่น ๆ กลับสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม หรือเป็นความเชื่อที่ผสมผสานระหว่างแนวคิดทั้งสอง

## ความสัมพันธ์ของประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างกรณีศึกษา

ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยเฉพาะลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียนที่ฝึกสอน และครูพี่เลี้ยง เป็นประสบการณ์ที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาส่วนใหญ่รู้สึกว่ามีสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่กรณีศึกษาส่วนใหญ่รู้สึกว่ามีสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง ได้แก่ การเรียนรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ และการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนคำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์ และบุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์เป็นประสบการณ์ที่กรณีศึกษาบางคนรู้สึกว่ามีสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง โดยมีรายละเอียด แสดงดังต่อไปนี้

### 1. ลักษณะของนักเรียนที่พบ

ลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียนที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก สังกัดได้จากกรณีศึกษาจำนวน 4 จาก 6 คน ได้แก่ ครูมานี ครูกานต์ดา ครูแก้วตา และครูเมธาทิ์รู้สึกว่าคุณลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียนที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูทั้ง 2 โรงเรียนที่แตกต่างกัน ทำให้ตนเองต้องปรับเปลี่ยนความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับลักษณะ และบริบทของนักเรียนที่พบ

ในบริบทของครูแก้วตา ครูกานต์ดา และครูมานีที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เทอมต้น และเทอมปลายในโรงเรียนที่นักเรียนมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศ ซึ่งทำให้นักเรียนมีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้กรณีศึกษาทั้งสามคนเกิดการปรับเปลี่ยนความเชื่อของตนเองให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละเพศ โดยครูแก้วตามีความเชื่อว่าการเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ต้องมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ถึงแม้ว่านักเรียนจะเพศใดก็จะเกิดความสนใจในการเรียน ครูมานีเชื่อว่าการสอนนักเรียนชายต้องใช้กิจกรรม แต่ถ้าเป็นนักเรียนหญิงควรใช้การบรรยาย เพราะนักเรียนหญิงไม่ชอบการเคลื่อนไหวร่างกายเหมือนนักเรียนชาย และครูกานต์ดาที่มีความเชื่อว่าการบรรยายร่วมกับการให้นักเรียนทำกิจกรรมมีประสิทธิภาพกับการสอนนักเรียนชาย



ส่วนครูเมธา ถึงแม้ว่าโรงเรียนที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างสองโรงเรียนจะเป็นโรงเรียนชายล้วน แต่นักเรียนมีระดับความสามารถ และความคุ้นเคยต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน โดยลักษณะของนักเรียนในโรงเรียนเทอมปลายมีความคุ้นเคยกับการทดลอง และสามารถจดจำเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้นกับกิจกรรมการทดลองที่ครูเมธาจัดเตรียมให้ จึงทำให้ครูเมธาเกิดการปรับเปลี่ยนความเชื่อไปเป็นเน้นการบรรยายร่วมกับการให้นักเรียนทำการทดลอง ซึ่งแตกต่างจากความเชื่อขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเทอมต้นในโรงเรียนชายล้วนที่เน้นกีฬาเป็นสำคัญ ซึ่งไม่ค่อยสนใจเรียน และมักสร้างความรบกวนห้องเรียนบ่อยครั้ง จึงทำให้ครูเมธาในขณะนั้นเชื่อว่าการสอนบรรยายเป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพราะสามารถควบคุมห้องเรียนควบคู่ไปกับการถ่ายทอดเนื้อหาให้กับนักเรียนได้

## 2. ครูพี่เลี้ยง

ครูพี่เลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษาเทียบเท่ากับบริบทของนักเรียน สังเกตได้จากกรณีศึกษาจำนวน 4 คนที่รู้สึกว่าคุณครูพี่เลี้ยงมีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง โดยครูพี่เลี้ยงมีความสัมพันธ์กับความเชื่อของกรณีศึกษาทั้งในรูปแบบของการหล่อหลอมความเชื่อ และการทำให้กรณีศึกษาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจในความเชื่อที่ตนเองยึดถือ

ในบริบทของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างครูโสภา ครูกานต์ดา และครูมานี ครูพี่เลี้ยงเป็นตัวอย่างที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ทั้งสามคนใช้เป็นแนวทางสำหรับการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดีในโรงเรียน เนื่องจากทั้งสามคนมีความเชื่อเดิมที่ตนเองยึดถือเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบบรรยาย หรืออธิบาย ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนของครูพี่เลี้ยงในสถานการณ์จริง จึงทำให้ทั้งสามคนมีความหนักแน่นในความเชื่อเกี่ยวกับการสอนแบบบรรยาย หรืออธิบายมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ครูมานีได้อธิบายเพิ่มเติมไว้ว่า ความสามารถในการตอบคำถามของครูพี่เลี้ยงที่ยังไม่สามารถตอบคำถามนักเรียนได้ทุกคำถามเป็นบทเรียน และหล่อหลอมความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องสามารถตอบคำถามของนักเรียนให้ได้

ขณะที่ครุณัฐชาไม่ได้ใช้ลักษณะการสอน หรือบุคลิกภาพของครูพี่เลี้ยงเป็นแนวทางสำหรับการเป็นครุวิทยาสาสตร์ หรือการสอนวิทยาสาสตร์ แต่ครูพี่เลี้ยงสำหรับครุณัฐชากลายเป็นสิ่งกีดขวางที่ทำให้ครุณัฐชาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจในความเชื่อของตนเองที่ได้ผ่านการหล่อหลอมขณะเรียนรายวิชาที่มหาวิทยาลัย เนื่องจากครูพี่เลี้ยงมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนบรรยาย และการบอกความรู้ให้กับนักเรียน ซึ่งขัดแย้งความเชื่อของครุณัฐชาที่ให้นักเรียนลงมือทำด้วยตนเองเพื่อสร้างความรู้ จึงทำให้ครุณัฐชาเกิดความลังเลใจว่าความรู้ที่ได้รับจากสถาบันผลิตครู หรือตัวอย่างในสถานการณ์จริงแบบครูพี่เลี้ยงเป็นการเรียนการสอนวิทยาสาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในห้องเรียน

### 3. การเรียนรายวิชาการศึกษาวิทยาสาสตร์

การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาสาสตร์เป็นประสบการณ์ที่นิสิตครูวิทยาสาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 3 จาก 6 คน ได้แก่ ครูโสภา ครูเมธา และครูแก้วตา รู้สึกว่ามีความสัมพันธ์กับการสะสม และหล่อหลอมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาสาสตร์ของตนเอง

โดยครูโสภา และครูแก้วตาได้พัฒนาความเชื่อของตนเองขึ้นขณะสังเกตการทดลองสอนของเพื่อนร่วมชั้น (Microteaching) เนื่องจากขณะแสดงบทบาทสมมติเป็นนักเรียน และได้อภิปรายแลกเปลี่ยนกับเพื่อนคนอื่น ๆ เกี่ยวกับการสอนของเพื่อนแต่ละคน ทำให้ครูโสภาได้ข้อสรุปว่าถึงแม้ว่านักเรียนจะลงมือทำกิจกรรม หรือการทดลองด้วยตนเอง แต่การให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำกิจกรรม หรือการทดลองก่อน จะทำให้กิจกรรม หรือการทดลองนั้นช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาวิทยาสาสตร์ได้มากขึ้น ครูโสภาจึงมีความเชื่อว่าเป้าหมายของทำกิจกรรม หรือการทดลอง คือ การยืนยันหลักการวิทยาสาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้ ขณะที่ครูแก้วตาเชื่อว่ากิจกรรมไม่ใช่วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพกับเนื้อหาทุกเนื้อหา โดยบางเนื้อหาจำเป็นต้องใช้วิธีการบรรยาย และบางเนื้อหาจึงควรใช้กิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ ส่วนครูเมธาได้พัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของครุวิทยาสาสตร์ในการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนในทุกคาบเรียนจากการได้เน้นย้ำการวิเคราะห์หมโนทัศน์พื้นฐานที่สำคัญในแต่ละบทเรียน และได้ฝึกฝนการเชื่อมโยงหมโนทัศน์แต่ละหมโนทัศน์ให้เชื่อมโยงต่อกันจากหมโนทัศน์พื้นฐานไปยังหมโนทัศน์ในระดับที่สูงขึ้น จึงทำให้ครูเมธาเกิดการสะสมความเชื่อว่าการตรวจสอบความรู้พื้นฐานในช่วงต้นของบทเรียนวิทยาสาสตร์ จะทำให้นักเรียนมีพื้นฐานความรู้สำหรับการเรียนหมโนทัศน์เรื่องต่อไป

#### 4. การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาจำนวน 3 จาก 6 คน ได้แก่ ครูณัฐชา ครูโสภา และครูกานต์ดารูสึกว่า เป็นประสบการณ์ที่ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองในรูปแบบของการหล่อหลอมความเชื่อ

ในบริบทของครูโสภา และครูกานต์ดา ลักษณะการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาวิทยาศาสตร์ในส่วนที่เป็นเนื้อหา ซึ่งส่วนมากใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ทำให้ครูโส ภา และครูกานต์ดาสามารถจดจำ เข้าใจ และทำข้อสอบในรายวิชาดังกล่าวได้ ทำให้กรณีศึกษาทั้งสองคนใช้ลักษณะการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเป็นแนวทางสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนของตนเอง ขณะที่ครูณัฐชาเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากการจัดการเรียนการสอนในส่วนที่เป็นปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (Laboratory) และได้รับการเน้นย้ำจากอาจารย์ในรายวิชาเกี่ยวกับการใช้กระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ จึงทำให้ครูณัฐชามีความเชื่อว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต้องกระทำในลักษณะเดียวกันกับกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่ทำให้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการเรียน ไม่ว่าจะทำให้เข้าใจ จำได้ หรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ส่งผลต่อการหล่อหลอมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ และการนำความเชื่อดังกล่าวไปสู่การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

#### 5. ครูในหมวดวิทยาศาสตร์

คำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์เป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่กรณีศึกษาจำนวน 2 คน ได้แก่ครูเมธา และครูแก้วดารูสึกว่าสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง โดยทั้งสองคนได้รับคำแนะนำจากครูคนอื่น ๆ ในหมวดวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนในโรงเรียน และวิธีการสอนที่น่าจะมีประสิทธิภาพมากที่สุดกับการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนในโรงเรียนดังกล่าว จึงทำให้ครูเมธามีความเชื่อว่าการทดลองเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่ในขณะเดียวกันคำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์ทำให้ครูแก้วดาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจว่านักเรียนควรลงมือทำด้วยตนเอง หรือรับความรู้จากครูตามคำแนะนำของครูในหมวดวิทยาศาสตร์

## 6. บุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์

อาจารย์คณะครุศาสตร์ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการหล่อหลอมความเชื่อเกี่ยวกับการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของครุมาณี เนื่องด้วยครุมาณีใช้ลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย บุคลิกภาพ และการพูดอธิบายที่ชัดเจนของอาจารย์คณะครุศาสตร์เป็นแนวทางในการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของตนเอง

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่สัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษาจำนวน 6 คน แสดงให้เห็นว่า กรณีศึกษาส่วนใหญ่รู้สึกว่าการประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน สังเกตได้จากการมีกรณีศึกษาจำนวน 4 จาก 6 คนที่รู้สึกว่าคุณลักษณะของนักเรียนที่พบ และครูที่เลี้ยงมีความสัมพันธ์ต่อการหล่อหลอม และปรับเปลี่ยนความเชื่อของตนเอง

นอกจากนี้ยังพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษามักจะอยู่ในรูปแบบของการเลียนแบบตัวอย่างในสถานการณ์จริง ไม่ว่าจะเป็นการเลียนแบบการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ประจำการในโรงเรียนสาธิต และครูที่เลี้ยงในโรงเรียนที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยหากการจัดการเรียนการสอนของตัวอย่างในสถานการณ์จริงมีความสอดคล้องกับความเชื่อที่กรณีศึกษายึดถือ จะทำให้กรณีศึกษามีความเชื่อที่หนักแน่นมากขึ้นว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเป็นแนวทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ แต่หากตัวอย่างในสถานการณ์จริงมีการจัดการเรียนการสอน หรือการให้คำแนะนำที่มีความขัดแย้งกับความเชื่อที่กรณีศึกษายึดถือ จะทำให้กรณีศึกษาเกิดความสับสน และไม่แน่ใจในความเชื่อของตนเอง และอาจส่งผลต่อการนำความเชื่อเหล่านั้นลงสู่การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยเชิงผสมผสาน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ และ 3) เพื่อศึกษาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ แบ่งงานวิจัยออกเป็น 2 ระยะ โดยในระยะแรกเป็นงานวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และในระยะที่ 2 เป็นการศึกษากรณี (Case Study) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ 3) แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยแสดงรายละเอียดสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ไว้ดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

เนื่องด้วยงานวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ผู้วิจัยจึงขอเสนอสรุปผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะตามระยะในการทำวิจัย ดังต่อไปนี้

#### สรุปผลการวิจัยระยะที่ 1

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้เป็น 2 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์
- ตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

## ตอนที่ 1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

1. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ และด้านบทบาทของผู้เรียนสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อที่ได้รับการยอมรับจากนักวิทยาศาสตร์ศึกษาในปัจจุบัน (Constructivist belief) ส่วนด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (Traditional belief)

2. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากที่สุดในด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ (Traditional belief) มีความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist belief) มากที่สุดในด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นด้านที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีความเชื่อที่ผสมผสาน (Mixed belief) มากที่สุดด้วย

3. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ อย่างด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist belief) ซึ่งขัดแย้งกับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน อย่างด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (Traditional belief)

## ตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์

### วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

1. นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึกว่าการประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน

2. หากพิจารณาเป็นรายด้าน นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึกว่าการเรียนที่ได้รับจากการเรียนที่ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุดเป็นสามอันดับแรก ได้แก่ การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม/ค่ายวิทยาศาสตร์ และการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

3. ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึกว่าการเรียนที่ส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุดเป็นสามอันดับแรก ได้แก่ บริบทและลักษณะของนักเรียน บุคลิกภาพ ลักษณะการสอนและคำแนะนำของครูพี่เลี้ยง และการนิเทศการเรียนการสอน

## สรุปผลการวิจัยระยะที่ 2

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอน ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย โดยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษา
- ตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษา
- ตอนที่ 3 ความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนของกรณีศึกษา

### ตอนที่ 1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษา

หากพิจารณาเป็นรายด้าน ความเชื่อด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจำนวนกรณีศึกษาที่มีความเชื่อสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากที่สุด (More constructivist belief) ถึงจำนวน 4 จาก 6 คน แต่อยู่ในลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ และครบทุกประเด็นตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตร์ระบุไว้ โดยกรณีศึกษาทุกคนกล่าวถึงเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนานักเรียนด้านความรู้ และทักษะกระบวนการเท่านั้น และกรณีศึกษาบางคนยังมีความเชื่อว่าทักษะกระบวนการที่นักเรียนต้องได้รับการพัฒนา คือ ทักษะการทดลองเท่านั้น

นอกจากความเชื่อด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นด้านที่ ทัศนศึกษามักจะมีความเชื่อไม่สอดคล้องกับความเชื่อด้านอื่น ๆ โดยทัศนศึกษาจำนวน 4 คนมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ สอดคล้อง หรือเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่จะมีความเชื่อด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากความเชื่อในด้านอื่น ๆ

ส่วนความเชื่อด้านบทบาทแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ มีจำนวนทัศนศึกษาที่มีความเชื่อ สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากที่สุด (More traditional belief) ถึงจำนวน 5 จาก 6 คน โดย ทัศนศึกษาจำนวน 3 คนมีความเชื่อว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การบรรยายให้ความรู้กับ นักเรียน และการให้นักเรียนทำกิจกรรม หรือการทดลอง โดยทัศนศึกษาจำนวน 2 คนเชื่อว่า เป้าหมายของกิจกรรม หรือการทดลอง คือ การยืนยัน และทบทวนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ ส่วน ทัศนศึกษาอีกคนเชื่อว่ากิจกรรมมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ แต่บางเนื้อหาจำเป็นต้องใช้ การบรรยาย ส่วนทัศนศึกษาจำนวน 2 คนมีความเชื่อว่าวิธีการสอนด้วยการบอก บรรยาย หรือ อธิบายเป็นวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และทัศนศึกษาจำนวน 4 คน เชื่อว่าครู ควรเป็นผู้สรุปความรู้ให้กับนักเรียน เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนจะได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และครบถ้วน อย่างแท้จริง และทัศนศึกษาทั้ง 5 คนเชื่อว่าควรวัด และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนเฉพาะด้าน ความรู้ หรือ ควรประเมินด้านความรู้ควบคู่ไปกับด้านทักษะเพียงบางทักษะเท่านั้น เนื่องจากการ ประเมินทักษะประเภทอื่น ๆ หรือการประเมินด้านอื่น ๆ ไม่สามารถประเมินได้จริง หรือไม่มีความ จำเป็นต้องประเมินเหมือนกับการประเมินด้านความรู้ และทักษะบางทักษะ

ความเชื่อด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ มีจำนวนทัศนศึกษาที่มีความเชื่อที่ผสมผสาน ระหว่างความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อตามแนวคิดแบบดั้งเดิม (Mixed belief) มากที่สุดถึง 3 คน จาก 6 คน โดยถึงแม้ว่าทัศนศึกษา 2 คนจะเชื่อว่านักเรียนควรลงมือทำ ด้วยตนเอง แต่การลงมือทำในมุมมองของทั้งสองคน คือ การลงมือทำตามขั้นตอน หรือแนวทางที่ครู กำหนดไว้ให้ จึงทำให้นักเรียนมีบทบาทหน้าที่เป็นเพียงผู้ฟัง และผู้ทำตามแนวทางที่กำหนดไว้แน่นอน แล้วเท่านั้น ส่วนทัศนศึกษาอีกคนหนึ่งเชื่อว่านักเรียนควรตั้งใจฟังความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ พร้อมกับ ต้องกล้าตั้งคำถาม และกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองด้วย



ส่วนหากพิจารณาเป็นรายบุคคล มีกรณีจำนวน 2 คนที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านสอดคล้องกันทุกด้าน ซึ่งได้แก่ ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยกรณีศึกษาคนหนึ่งมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกด้านสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More constructivist belief) ในขณะที่กรณีศึกษาอีกคนหนึ่งมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกด้านสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (More traditional belief)

## **ตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษา**

ลักษณะของนักเรียน และคำแนะนำ บุคลิกภาพ และการจัดการเรียนการสอนของครูพี่เลี้ยง เป็นประสบการณ์ที่กรณีศึกษาส่วนใหญ่ (จำนวน 4 จาก 6 คน) รู้สึกว่ามีความสัมพันธ์กับการหล่อหลอม และปรับแก้ไขความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง รวมทั้งเป็นประสบการณ์ที่ทำให้ตนเองเกิดความสับสน และไม่แน่ใจในความเชื่อที่ตนเองยึดถือด้วย

ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่กรณีศึกษาครึ่งหนึ่ง (3 จาก 6 คน) รู้สึกว่ามีความสัมพันธ์กับการหล่อหลอม และปรับแก้ไขความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองมากที่สุด ได้แก่ การเรียนรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ และการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับความเชื่อของกรณีศึกษา ได้แก่ การฝึกฝนการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การทดลองสอนเพื่อน และการสังเกตการสอนของเพื่อน ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับความเชื่อของกรณีศึกษา ได้แก่ ลักษณะการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์

ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่อยู่ในลักษณะความสัมพันธ์ของตัวอย่าง และการเลียนแบบ โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษามักจะใช้บุคลิกภาพ ลักษณะการสอน และคำแนะนำของตัวอย่าง ทั้งตัวอย่างในสถานการณ์จริงอย่างครูพี่เลี้ยง ตัวอย่างของการเป็นครูวิทยาศาสตร์ของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ และตัวอย่างการเป็นครูของ

อาจารย์คณะครุศาสตร์เป็นแนวทาง หรือเป็นแม่แบบในการหล่อหลอมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง ซึ่งส่งผลต่อการนำความเชื่อสู่การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

### ตอนที่ 3 ความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับการปฏิบัติการสอนของกรณีศึกษา

การปฏิบัติการสอนของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นการปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ แต่เป็นความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (More traditional belief) ส่วนการปฏิบัติการสอนที่ไม่สอดคล้องความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ มักจะเป็นความเชื่อที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More Constructivist belief)

#### อภิปรายผลการวิจัย

##### 1. ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หากพิจารณาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมของผลการวิจัยระยะที่ 1 เป็นรายด้าน พบว่า นิสิตครุวิทยาศาสตร์มีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist belief) แต่มีความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Traditional belief) ซึ่งแสดงให้เห็นว่านิสิตครุวิทยาศาสตร์ในภาพรวมยังมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นของครุวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่ขัดแย้งกัน ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจาก 2 สาเหตุดังต่อไปนี้

1) ลักษณะการเรียนรู้ของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ในสถาบันการผลิตครู ขณะศึกษาในสถาบันการผลิตครู นิสิตครุวิทยาศาสตร์อาจได้รับการสนับสนุนให้เรียนรู้หน้าที่ของครุวิทยาศาสตร์ อย่างเช่น การออกแบบกิจกรรมจัดการเรียนรู้ หรือบทบาทของครุวิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ มากกว่าจะเรียนรู้บทบาทของนักเรียนตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ จึงอาจจะทำให้ นิสิตครุวิทยาศาสตร์ดังกล่าวอาจได้รับการพัฒนาให้มีความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

เฉพาะในส่วนของครุวิทยาศาสตร์ แต่ยังคงยึดถือความเชื่อเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน และแนวทางการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นขณะตนเองเป็นนักเรียนในโรงเรียน หรือนำประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ในฐานะของนิสิตนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการบรรยายเป็นระยะเวลาอันยาวนานมาทำ ความเข้าใจ และหล่อหลอมความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียน และแนวทางการเรียนรู้ (Ambusaidi & Al-Balushi, 2012)

2) บริบท และวัฒนธรรมไทย โดยบริบทสังคม และวัฒนธรรมมีส่วนสำคัญต่อการหล่อหลอม และสะสมความเชื่อของครุวิทยาศาสตร์ (F. Pajares, 1992; Richardson, 1996) จึงทำให้นิสิตครุ วิทยาศาสตร์อาจจะใช้กรอบของบริบทสังคม และวัฒนธรรมไทยในการหล่อหลอมความเชื่อของ ตนเอง และทำความเข้าใจการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ จึงทำให้นิสิตครุวิทยาศาสตร์ ไทยอาจจะไม่ได้เข้าใจจุดประสงค์ และแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ ความรู้อย่างแท้จริง อาจจะบ่งชี้ได้ว่าความเชื่อของนิสิตครุวิทยาศาสตร์ไทยอาจจะไม่ได้มาจาก “ความเข้าใจ” ในทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ แต่อาจจะมาจาก “ความคุ้นเคย หรือประสบการณ์” ที่ ตนเองได้รับจากการหล่อหลอมทางวัฒนธรรม และการอยู่ในสังคมไทยแทน

ยกตัวอย่างเช่น วัฒนธรรมการเคารพผู้ใหญ่ที่เริ่มต้นจากการอบรมเลี้ยงดูของครอบครัว ครอบครัวในบริบทไทยมักส่งเสริมให้เด็กทำตามคำสั่ง และทำตามแนวทางที่พ่อแม่บอก เพื่อป้องกัน อันตราย หรือความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับลูกของตนเอง แทนการให้ให้เด็กเรียนรู้การลองผิด ลองถูกด้วยตนเองแบบบริบทของครอบครัวฝรั่ง จึงมีส่วนทำให้เด็กไทยมีแนวโน้มที่จะคุ้นเคยกับ การทำตาม มากกว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เด็กไทยไม่กล้าจะคิด หรือแสดงความคิดเห็นของตนเอง รวมถึงการปฏิบัติตนในสังคมที่ปลูกฝังให้เชื่อฟังผู้ใหญ่ เนื่องจาก แนวทางที่ผู้ใหญ่แนะนำเป็นแนวทางที่ดี และถูกต้อง ซึ่งสังเกตได้จากสุภาษิต และสำนวนไทยจำนวนมาก ที่มีใจความสื่อถึงการเคารพ และทำตามผู้ใหญ่เป็นแนวทางที่เด็กไทยพึงกระทำ และทำให้ทุก อย่างประสบความสำเร็จ เช่น ‘เดินตามหลังผู้ใหญ่ หมาไม่กัด’ และ ‘ผู้ใหญ่อาบน้ำร้อนมาก่อน’ จึง ทำให้เด็กไทยเคยชินกับการเชื่อฟัง และปฏิบัติตาม เพื่อจะเป็นคนที่ ‘ว่านอนสอนง่าย’ (Office of the Basic Education Commission, 2010) จึงทำให้เด็กไทยส่วนใหญ่จะถูกหล่อหลอมให้เป็นผู้ ฟัง และผู้ตามที่ดี มากกว่าจะเป็นผู้ที่กล้าคิด กล้าแสดงความคิดเห็น และเรียนรู้ด้วยตนเองตาม แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ จนอาจจะเกิดการหล่อหลอมความเชื่อที่ให้นักเรียนทำตามคำสั่ง หรือ แนวทางที่ครุคิดว่าจะถูกต้อง และดี เมื่อเป็นครุวิทยาศาสตร์ตามที่ตนเองเคยปฏิบัติในวัยเยาว์ แต่อย่างไร

ก็ตาม บริบทและวัฒนธรรมไทย อาจจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของห้องเรียนควรเป็นอย่างไร เนื่องจากผลการวิจัยในระยะที่ 2 พบว่า ถึงแม้ว่าครูโศภากจะมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านส่วนใหญ่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม แต่นักเรียนของครูโศภากลับมีความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และสามารถค้นพบหลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรม หรือการทดลองที่ครูโศภากำหนดขั้นตอน และใช้วิธีการอธิบายอย่างละเอียด จึงอาจจะกล่าวได้ว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดี อาจจะไม่ได้อิงอยู่กับความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ แต่ขึ้นอยู่กับบริบท และลักษณะของนักเรียนเป็นสำคัญ

หากพิจารณาเป็นรายด้าน ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้านที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมมีความเชื่อสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากที่สุดในผลการวิจัยระยะที่ 1 คือ ด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อทำการศึกษาแบบรายกรณีในระยะที่ 2 พบว่า ถึงแม้ว่าด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นด้านที่กรณีศึกษาที่มีความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มากที่สุด แต่อยู่ในลักษณะที่ไม่สมบูรณ์ และครบทุกประเด็นตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตรระดับไว้ ซึ่งผู้วิจัยสันนิษฐานไว้ว่าอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรการผลิตครูอาจจะยังไม่ได้มุ่งเน้นการเชื่อมโยงเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเด็นอื่น ๆ ตามที่หลักสูตรวิทยาศาสตรกำหนดสู่การออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน จึงอาจจะทำให้นิสิตครูไม่ได้เล็งเห็นความสำคัญของเป้าหมายอื่น ๆ รวมถึงความสำคัญของการพัฒนานักเรียนด้านคุณลักษณะ หรือการมีจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิขริน ดอนขำไพโร (2551) ที่พบว่า ถึงแม้ว่าครูวิทยาศาสตร์ไทยจะมีความเชื่อที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่ยังไม่ครบทุกประเด็น

ความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นด้านที่กรณีศึกษาในผลการวิจัยระยะที่ 2 มีความเชื่อสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (More traditional belief) มากที่สุด ทั้ง ๆ ที่ในภาพรวมของผลการวิจัยระยะที่ 1 นิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivist belief) ซึ่งผลการวิจัยระยะที่ 2 จากการศึกษาเป็นรายกรณี พบว่า ถึงแม้ว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์จะแสดงความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนลงมือทำด้วยตนเองจริง แต่เป้าหมายของการลงมือทำ คือ การยืนยัน และทบทวนความรู้ที่ครูถ่ายทอดให้ แทนการให้นักเรียนลงมือทำเพื่อสร้างความรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ จึงอาจจะ

บ่งชี้ได้ว่าความเชื่อเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อน และสามารถวัดได้ยาก หากทำการวัดแบบผิวเผินด้วยแบบสอบถาม เนื่องจากการวัดความเชื่อที่เฉพาะแต่ละบุคคลสามารถวัดได้จากการวิเคราะห์คำพูดและการกระทำที่บุคคลนั้นแสดงออก (F. Pajares, 1992) ผู้วิจัยจึงสันนิษฐานว่าอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยก่อนหน้านี้จำนวนมากที่ทำการศึกษาคำเชื่อของครูวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการเชิงคุณภาพด้วยเครื่องมือการวิจัยที่เป็นแบบสัมภาษณ์ มากกว่าการให้ตอบแบบสอบถาม (Alabdulkareem, 2016; Luft & Zhang, 2014; Nuangchalerm & Ahmad Zaky El Islami, 2018; Subramaniam, 2014; Tatar, 2015; Ueda & Isozaki, 2016; Wong, 2016; Yakar & Turgut, 2017; ศิขริน ดอนขำไพร, 2551)

นอกจากนี้ผลการวิจัยระยะที่ 2 ผลการวิจัยระยะที่ 2 ยังพบว่า กรณีศึกษาส่วนใหญ่ (จำนวน 4 คนจาก 6 คน) มักจะมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านไม่สอดคล้องกัน โดยเฉพาะด้านเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สังเกตได้ว่ากรณีศึกษาส่วนใหญ่ยึดถือความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (More constructivist belief) แต่มักจะมีเชื่อด้านอื่นสอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิม (More traditional belief) หรือเป็นความเชื่อแบบผสมผสาน (Mixed belief) แสดงให้เห็นว่า หากทำการศึกษาเชิงลึกเป็นรายกรณี จะพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ไทยยังมีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านไม่สัมพันธ์ และสอดคล้องกัน ถึงแม้ว่าจะมีความเชื่อเกี่ยวกับเป้าหมายของการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้แล้ว แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงความเชื่อด้านเป้าหมายนี้กับความเชื่อในด้านอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติตนของครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนตามเป้าหมายที่ตนเองเชื่อ รวมถึงการออกแบบแนวทางการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อบรรลุตามเป้าหมายที่ตนเองเชื่อ ซึ่งอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรการผลิตครูอาจจะยังไม่ได้มุ่งเน้นการเชื่อมโยงองค์ประกอบหลาย ๆ ด้านของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นิสิตครูยังไม่เล็งเห็นความสัมพันธ์ของการออกแบบจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการออกแบบ หรือกำหนดบทบาทของครู และนักเรียน และแนวทางการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ได้

แต่อย่างไรก็ตาม มีกรณีศึกษาจำนวน 2 คน ได้แก่ ครูณัฐชา และครูกานต์ดา เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สอดคล้องกันทุกด้าน กล่าวคือ ครูณัฐชามีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านสอดคล้องกัน และสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ทุกด้าน (More constructivist belief) ขณะที่ครูกานต์ดา เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านสอดคล้องกัน แต่สอดคล้องกับแนวคิดแบบดั้งเดิมมากกว่าทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ทุกด้าน (More traditional belief) จากผลการวิจัยนี้อาจจะบ่งชี้ได้ว่าครูณัฐชา และครูกานต์ดาอาจจะเป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถเปลี่ยนแปลง หรือปรับเปลี่ยนความเชื่อได้ยาก เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีศึกษาคนอื่น ๆ เนื่องจากความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านของทั้งสองคน มีความสอดคล้อง และเป็นไปในทิศทางเดียวกันเรียบร้อยแล้ว ซึ่งหากจะเปลี่ยนแปลงความเชื่อของครูกานต์ดา อาจจะต้องมีการศึกษา และทำวิจัยเพิ่มเติมเพื่อให้ครูกานต์ดาเข้าใจถึงข้อดี และข้อเสียของความเชื่อตามแนวคิดทั้งสองรูปแบบ ได้แก่ ความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อตามแนวคิดแบบดั้งเดิม และการปรับใช้ข้อดีและข้อเสียของความเชื่อตามแนวคิดทั้งสองรูปแบบให้เหมาะสมกับบริบทของตนเอง เช่น ลักษณะของผู้เรียน ลักษณะการสอน และความถนัดของผู้สอน

ในทางตรงข้าม ผลการวิจัยระยะที่ 2 พบว่า มีกรณีศึกษาจำนวน 1 คน ได้แก่ ครูแก้วตา เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานระหว่างความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และความเชื่อตามแนวคิดแบบดั้งเดิม (Mixed belief) ถึง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ ด้านบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ และด้านแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ จึงอาจจะบ่งชี้ได้จากจำนวนกรณีศึกษาอีก 4 คน ได้แก่ ครูโสภา ครูเมธา ครูแก้วตา และครูมานี ครูแก้วตาอาจจะเป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่มีแนวโน้มที่จะสามารถได้รับการเปลี่ยนแปลง หรือปรับเปลี่ยนความเชื่อไปในแนวทางใดแนวทางหนึ่งมากที่สุด เนื่องจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าครูแก้วตายังมีความเชื่อที่ผสมผสาน และคลุมเครือในหลายด้าน

## 2. ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ที่รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ที่มีต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยระยะที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึกว่าการฝึกประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ของตนเอง มากกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยระยะที่ 2 ที่กรณีศึกษาส่วนใหญ่ (จำนวน 4 จาก 6 คน) รู้สึกว่าการฝึกประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสัมพันธ์กับความเชื่อของตนเองมากกว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน สอดคล้องกับข้อค้นจากงานวิจัยของ Hancock & Gallard (2004) และ ขจรศักดิ์ บัระพันธ์ (2550) ว่าประสบการณ์ที่นิสิต/นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ได้รับขณะฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ส่งผลต่อการสะสมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสร้างความท้าทายที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเชื่อที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ยึดถือไว้ด้วย ซึ่งผลการวิจัยนี้บ่งชี้ได้ว่า ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนยังมีอิทธิพลไม่พอต่อการพัฒนา และหล่อหลอมความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ประกอบกับความสำคัญของประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ในมุมมองของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่ จึงทำให้หากมีการพิจารณาเพื่อพัฒนา หลักสูตรการผลิตครู กิจกรรม และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูควรได้รับการพัฒนา และจัดเตรียมความพร้อมให้สามารถพัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปในแนวทางที่พึงประสงค์ในอันดับแรก ๆ นอกจากนี้ ผลการวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นว่า การเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของหลักสูตรการผลิตครูอาจจะขาดความเชื่อระหว่างประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และการลงสนามเพื่อฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานการณ์จริง จึงทำให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์รู้สึกว่าความเชื่อของตนเองสัมพันธ์กับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูมากกว่า ทั้ง ๆ ที่ประสบการณ์ทั้งสองส่วนล้วนมีความสัมพันธ์ต่อการหล่อหลอมความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (Frank Pajares, 1992; Hancock & Gallard, 2004; Ueda & Isozaki, 2016; Wong, 2016; ขจรศักดิ์ บัระพันธ์, 2550; ชาตรี ฝ่ายคำตา, 2015)

โดยบริบทจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึก ว่าสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของมากที่สุดในการวิจัยระยะ ที่ 1 คือ ลักษณะของนักเรียนที่พบในโรงเรียน ซึ่งเมื่อทำการศึกษาเชิงลึกในระยะที่ 2 พบว่า ทัศนศึกษามักจะมีการปรับเปลี่ยนความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเอง ให้สอดคล้องกับบริบท และลักษณะของนักเรียนที่พบ แสดงให้เห็นว่านิสิตครู หรือครูใหม่ มักจะ เล็งเห็นว่าบริบท และลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการหล่อหลอมความคิดและ มุมมองเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้น การจะเลือกวิธีการสอน หรือการจัดการ เรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ จึงขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้เรียนเป็นหลัก

นอกจากลักษณะของนักเรียนที่พบ ผลการวิจัยระยะที่ 1 ยังพบว่าคำแนะนำ บุคลิกภาพ และ ลักษณะการจัดการเรียนรู้ของครูพี่เลี้ยงเป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึกว่าจะมีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองเป็นอย่างมาก ซึ่งเมื่อทำการศึกษาแบบรายกรณีศึกษาระยะที่ 2 พบว่า นอกจากครูพี่เลี้ยงจะมีความสำคัญต่อการหล่อหลอม และทำให้ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรณีศึกษามีความหนักแน่นมากขึ้นจากการที่ครูพี่เลี้ยงมีความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับความเชื่อที่นิสิตครูยึดถือ ครูพี่เลี้ยงก็ยังเป็นส่วนสำคัญที่ กรณีศึกษาเกิดความสับสน ไม่แน่ใจในความเชื่อที่ตนเองยึดถือ และไม่สามารถปฏิบัติการสอนตาม ความเชื่อของตนเองได้ หากครูพี่เลี้ยงมีความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนที่แตกต่างจากความเชื่อที่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ยึดถือ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวอย่างของบุคคลที่อยู่ในสถานการณ์จริง อย่างเช่น ครู พี่เลี้ยง มีส่วนสำคัญทำให้นิสิตครูเกิดความเข้าใจสถานการณ์การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน ห้องเรียนจริง ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการคัดเลือก และนำความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของตนเองที่สอดคล้องกับตัวอย่างลงสู่การปฏิบัติการสอน เนื่องจากตัวอย่างทำให้นิสิต ครูเห็นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ในแต่ละรูปแบบ สอดคล้องกับ ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2550) ที่พบว่า ครูพี่เลี้ยงสามารถทำให้นักศึกษาครูวิชาเอกฟิสิกส์เปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการ เรียนการสอนฟิสิกส์จากวิธีการสอนที่เน้นการบรรยายประกอบแผ่นใส มาเป็นวิธีการสอนที่เน้นการ ปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดมากขึ้น เช่นเดียวกับข้อค้นพบของ Bhattacharyya & Lumpe (2009) ที่ระบุไว้ว่า ครูพี่เลี้ยงมีบทบาทสำคัญต่อแนวทางการจัดการ เรียนการรู้แบบสืบสอบของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เนื่องจากครูพี่เลี้ยงเป็นทั้งผู้สนับสนุน และต้นแบบ สำคัญที่ส่งผลต่อมุมมองการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์จริง ซึ่ง



ความสอดคล้องของผลการวิจัยครั้งนี้ และงานวิจัยก่อนหน้าแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการคัดเลือก และเตรียมความพร้อมของครูพี่เลี้ยงสำหรับการให้คำแนะนำ และการปฏิบัติตนเป็นตัวอย่าง ในสถานการณ์จริงที่สามารถแสดงถึงความเชื่อ และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้บัณฑิตครูสามารถเกิดความเข้าใจผลของตัวอย่างการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีดังกล่าวที่สามารถเกิดขึ้นได้จริงในห้องเรียน

แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าผลการวิจัยระยะที่ 1 และ 2 ในงานวิจัยครั้งนี้จะพบว่า ความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อาจเกิดการปรับเปลี่ยน หรือได้รับความสั่นคลอน เมื่อต้องฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในบริบทที่นักเรียนมีความแตกต่างกัน หรือพบกับครูพี่เลี้ยงที่มีความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนที่ขัดแย้งกับความเชื่อที่นิสิตครูยึดถือไว้ แต่นิสิตครูก็มีแนวโน้มที่จะใช้ความเชื่อของตนเองเป็นแนวทางหลักในการปฏิบัติการสอน แต่เป็นในลักษณะที่เกิดการปรับเปลี่ยนเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ และเหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียน และความต้องการของครูพี่เลี้ยงเท่านั้น จึงบ่งชี้ได้ว่าความเชื่อที่นิสิตครู หรือครูวิทยาศาสตร์ยึดถือสามารถเปลี่ยนแปลงได้ยาก และมีความซับซ้อนต่อการทำความเข้าใจ (Frank Pajares, 1992)

ส่วนประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในภาพรวมส่วนใหญ่รู้สึกว่สัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองจากผลการวิจัยระยะที่ 1 ได้แก่ การเรียนรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อทำการศึกษาแบบรายกรณีศึกษาในการวิจัยระยะที่ 2 พบว่า ประสบการณ์จากการฝึกฝนการออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การทดลองสอนเพื่อน และการสังเกตการทดลองสอนเพื่อน ทำให้นิสิตเล็งเห็นข้อดี และข้อเสียของวิธีการสอนบางประเภท และความเหมาะสมของวิธีการสอนกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์แต่ละประเภท จึงทำให้นิสิตครูเกิดการสะสม และหล่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับข้อค้นพบของ Brown & Melear (2006) และ Cinici (2016) ที่ระบุไว้ว่า การทดลองสอนเพื่อน และการสังเกตการทดลองสอนของเพื่อนร่วมชั้นมีบทบาทสำคัญต่อการปลูกฝัง และการเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ (Bayraktar, 2011) แสดงให้เห็นว่ารายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ควรได้รับการวางแผน และออกแบบหลักสูตร รวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเกี่ยวกับการออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้ และผลลัพธ์จากการทดลองสอนซึ่งกันและกัน เพื่อพัฒนาให้

นิสิตครูวิทยาศาสตร์เกิดความเข้าใจ และมีความเชื่อเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ได้

นอกจากนี้ผลการวิจัยระยะที่ 1 ยังพบว่าประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เป็นประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนที่ค่อนข้างส่งผลต่อความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครู ซึ่งเมื่อทำการศึกษารายกรณีในการวิจัยระยะที่ 2 พบว่า นิสิตครูใช้ลักษณะการจัดการเรียนรู้ของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ตนเองประสบความสำเร็จในการทำความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มาเป็นแม่แบบในการหล่อหลอมความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บ่งชี้ได้ว่า นิสิตครูมักจะนำเอาประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองจากห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยมาทำความเข้าใจการเรียนรู้ของนักเรียนของตนเอง ในขณะที่พวกเขาเป็นครู จึงเป็นไปได้ว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยที่มักจะอยู่ในรูปแบบของการนั่งฟังการบรรยาย รับข้อมูล การทำกิจกรรมการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในหนังสือ โดยไม่ได้มีการออกแบบการทดลองเอง อาจจะมีส่วนสำคัญต่อการหล่อหลอมความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และทำให้ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับครูวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีความขัดแย้งกันดังผลการวิจัยระยะที่ 1

### 3. ความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอน

การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนของกรณีศึกษาในผลการวิจัยระยะที่ 2 พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เป็นกรณีศึกษาส่วนใหญ่ยังมีการปฏิบัติการสอนในห้องเรียนที่สอดคล้องกับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ตนเองยึดถือ แต่เป็นการปฏิบัติการสอนที่มีความคลาดเคลื่อนจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ นอกจากนี้ยังพบว่า ถึงแม้ว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์บางคนจะมีความเชื่อที่สอดคล้อง หรือ มีบางส่วนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ก็จะปฏิบัติการสอนในทิศทางที่คลาดเคลื่อนจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้เช่นกัน แสดงให้เห็นว่าความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ครั้งนี้มีทั้งส่วนที่มีความสอดคล้องกัน และไม่มีความสอดคล้องกัน และถึงแม้ว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์บางคนจะมีความเชื่อที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ในทุกด้านแล้ว แต่ยังไม่สามารถนำความเชื่อที่ตนเองยึดถือสู่การออกแบบแนวทางการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ ซึ่งผู้วิจัยสันนิษฐานว่าอาจจะมีสาเหตุดังต่อไปนี้

1) การออกแบบหลักสูตรการผลิตครู อาจจะยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้ หลักการ ทฤษฎี และวิธีการสอน กับการเปิดโอกาสให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ออกแบบแผนการจัดการ เรียนรู้ และลงภาคสนามเพื่อปฏิบัติการสอนจริงในห้องเรียน หรืออาจจะเป็นเพราะหลักสูตรการผลิต ครูอาจจะยังไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ที่ได้รับจากการเรียน และ การปฏิบัติการสอนในสถานการณ์จริงที่มากพอที่จะทำให้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์เกิดความคุ้นเคย และสามารถปฏิบัติการสอนตามความเชื่อของตนเองได้ จึงอาจทำให้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถ นำความเชื่อที่ตนเองยึดถือ ถึงแม้ว่าจะมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้แล้วลงสู่ การปฏิบัติการสอนจริงได้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึง ความจำเป็นในการส่งเสริม และสนับสนุนให้นิสิตครู วิทยาศาสตร์มีโอกาสได้เชื่อมโยง และนำความเชื่อของตนเองลงสู่การปฏิบัติการสอนในห้องเรียน ระหว่างเรียน เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู และการเป็นครูประจำการ

2) จำนวนประสบการณ์ในการสอน โดยตัวอย่างที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้เป็น นิสิตครู วิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์ในการสอนน้อย จึงอาจจะยังไม่สามารถปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับ ความเชื่อที่ตนเองยึดถือได้ อีกทั้งอาจจะนำความคุ้นเคยจากประสบการณ์ในอดีตของตนเองมาเป็น แนวทางในการปฏิบัติการสอน แทนการปฏิบัติตามความเชื่อของตนเอง สอดคล้องกับข้อค้นพบของ ศิวริน ดอนชาไพโร (2551) และ Simmons et al. (1999) ที่ค้นพบว่า ประสบการณ์ในการสอนส่งผล ต่อความสอดคล้องระหว่างความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กับการปฏิบัติการ สอน โดยเมื่อครูวิทยาศาสตร์มีประสบการณ์ในการสอนเพิ่มมากขึ้น ความเชื่อที่ครูวิทยาศาสตร์ยึดถือ เกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีความสอดคล้องกับการปฏิบัติการสอนมากขึ้น เนื่องจากประสบการณ์ในการสอนที่ค่อนข้างน้อยมีผลต่อการนำความเชื่อลงสู่การปฏิบัติการสอนใน ห้องเรียนจริง (Simmons et al., 1999)

3) บริบทของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เนื่องจากเมื่อนำผลการวิจัยเกี่ยวประสบการณ์ที่ ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่สัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์ร่วมด้วย พบว่า ลักษณะของนักเรียน และครูพี่เลี้ยง ในบริบทของการฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครู มีส่วนสำคัญที่ทำให้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ทั้งเกิดการปรับเปลี่ยนความเชื่อ และ ไม่สามารถปฏิบัติตามความเชื่อของตนเองได้ ผู้วิจัยจึงสันนิษฐานว่าบริบทของการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครูอาจจะมีส่วนสำคัญที่ทำให้การปฏิบัติการสอนของ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ในบางครั้งไม่มี ความสอดคล้องกับความเชื่อของตนเอง

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยที่พบว่าการเรียนรู้รายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ก่อนฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเป็นอย่างมาก แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่หน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตและพัฒนา นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ควรออกแบบหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนในสถาบันผลิตครู โดยเฉพาะในรายวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ และรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนให้นิสิตนักศึกษาครูได้พัฒนาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของตนเองให้สอดคล้องกับความเชื่อที่พึงประสงค์มากขึ้น

2. ผลการวิจัยที่พบว่าลักษณะของนักเรียนที่พบมีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการส่งเสริมให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสนำความเชื่อของตนเองลงสู่การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียน ดังนั้น หลักสูตรการผลิตครูควรออกแบบรายวิชา หรือกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้เรียนรู้ลักษณะของนักเรียนที่หลากหลาย และมีโอกาสได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่ตนเองได้ฝึกฝนลงสู่การปฏิบัติการสอนนักเรียนที่มีลักษณะที่หลากหลาย เพื่อให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์เกิดความเข้าใจในประสิทธิภาพ และความเป็นไปได้ของการนำแนวทางดังกล่าวลงสู่ห้องเรียนที่นักเรียนมีลักษณะต่าง ๆ

3. ผลการวิจัยที่พบว่าครูพี่เลี้ยงมีความสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก และมีส่วนทำให้นิสิตครูทั้งเกิดความเชื่อมั่น หรือเกิดความสับสนเกี่ยวกับความเชื่อที่ตนเองยึดถือ และการนำความเชื่อลงสู่การปฏิบัติการสอน ดังนั้น ศูนย์ฝึกประสบการณ์วิชาชีพควรจัดหาแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่มีคุณภาพ ควรมีการคัดเลือกครูพี่เลี้ยงให้มีความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับความเชื่อ และการปฏิบัติการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และควรส่งเสริมความร่วมมือระหว่างครูพี่เลี้ยง และอาจารย์นิเทศก์ในการให้คำปรึกษาและคำแนะนำแก่นิสิตครูวิทยาศาสตร์

### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังศึกษาในชั้นปีต่าง ๆ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีสุดท้าย เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าหลักสูตรการผลิตครูมีความสัมพันธ์กับความเชื่อของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ในแต่ละชั้นปีอย่างไร และหลักสูตรการผลิตครูสามารถปรับเปลี่ยนความเชื่อของนิสิตครูได้หรือไม่ และปรับเปลี่ยนไปในทิศทางใดเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรการผลิตครูต่อไป

2. ควรมีการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยต่าง ๆ แบบกรณีศึกษามหาวิทยาลัย เพื่อให้ได้ข้อมูลการวิจัยสำหรับการปรับปรุง และพัฒนาหลักสูตรการผลิตครูของมหาวิทยาลัยแต่ละแห่งได้อย่างเฉพาะเจาะจง

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการปฏิบัติการสอนของกรณีศึกษากับวิธีการสอน หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยม และพึงประสงค์ในปัจจุบัน อาทิ การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงความพร้อมของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ไทย กับความต้องการที่มีต่อครูวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน

4. ควรมีการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูที่เลี้ยงว่ามีความเชื่ออย่างไร มีความสอดคล้อง และสัมพันธ์กับความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูหรือไม่ อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดโครงการเพื่อพัฒนาครูที่เลี้ยง และนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

## รายการภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
4. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
5. แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ค

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
4. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
5. แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

**ภาคผนวก ก**  
**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ**

- |  |  |
|--|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศศิเทพ ปิติพรเทพิน | อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา<br>ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| 2. อาจารย์ ดร. ลีอชา ลดาชาติ                 | อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน<br>วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา                        |
| 3. อาจารย์ ดร.ลฎาภา ลดาชาติ                  | อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่                      |
| 4. อาจารย์ ดร. ปารีชาติ แสนนา                | อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา<br>คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น                        |



## ภาคผนวก ข

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 5 เครื่องมือ ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. แบบสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
4. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์
5. แบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



## 1. แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ครอบคลุมการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน 5 ประเด็นได้แก่ เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์ บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ และแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
2. ผู้ตอบแบบสอบถาม คือ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
3. แบบฉบับนี้มี 2 ตอน  
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม  
ตอนที่ 2 ความเชื่อของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป  
ตอนที่ 3 ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. เมื่อตอบแบบสอบถามแล้วโปรดนำแบบสอบถามส่งคืน

### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ และเติมคำตอบลงในช่องที่ตรงกับสภาพและความเป็นจริง

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. สาขาวิชาเอก  วิทยาศาสตร์ทั่วไป  วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ฟิสิกส์  
 วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่ชีววิทยา  วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เคมี  
 วิทยาศาสตร์ทั่วไปคู่เอกอื่นๆ โปรดระบุ .....
3. เกรดเฉลี่ยสะสม  ต่ำกว่า 2.01  2.01-2.50  
 2.51-3.00  3.01-3.50  
 3.51-4.00
4. มหาวิทยาลัย .....

## ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### คำชี้แจง

- แบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ฉบับนี้ มีข้อความแสดง มุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในแต่ละข้อประกอบด้วยข้อความ 2 ข้อความ มี 3 ระดับ ได้แก่

ระดับที่ 1 เห็นด้วยกับข้อความทาง ด้านซ้ายมือ

ระดับที่ 2 ไม่แน่ใจ

ระดับที่ 3 เห็นด้วยกับข้อความทาง ด้านขวามือ

- โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุดเพียงช่องเดียว

### ตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม

ข้อ ที่	ข้อความ (แนวคิดแบบดั้งเดิม)	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ข้อความ ตาม)ทฤษฎี(การสร้างความรู้
0	ครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทหน้าที่ในการจัดเตรียมเนื้อหา กิจกรรม สื่ออุปกรณ์ และใบความรู้ให้กับนักเรียน	✓			ครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทหน้าที่ในการจัดเตรียมประเด็นที่กระตุ้นความสนใจและความสงสัยของผู้เรียน

จากตัวอย่างในการตอบแบบสอบถาม เขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่เห็นด้วยกับข้อความด้านซ้าย หมายถึง ท่านมีความเห็นที่ตรงกับข้อความว่า “ครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทหน้าที่ในการจัดเตรียมเนื้อหา กิจกรรม สื่ออุปกรณ์ และใบความรู้ให้กับนักเรียน”

### ตารางผนวกที่ 1 ข้อคำถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ข้อความ (แนวคิดแบบดั้งเดิม)	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ข้อความ ตาม)ทฤษฎี(การสร้างความรู้
<b>ประเด็นเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>					
1	การสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนสามารถทำข้อสอบมาตรฐานที่จัดขึ้นในระดับชาติ อย่างเช่น O-NET, GAT-PAT				การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่พบเจอในชีวิตประจำวันตนเอง
2	เป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนสามารถจดจำเนื้อหา และสร้างความรู้ซ้ำจากสิ่งที่ครูสอนได้				เป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหา มีทักษะกระบวนการ และมีจิตวิทยาศาสตร์

ข้อ ที่	ข้อความ (แนวคิดแบบดั้งเดิม)	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ข้อความ ตามทฤษฎี(การสร้างความรู้)
<b>ประเด็นบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์</b>					
3	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำเสนอให้กับนักเรียนทราบ				ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบเพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง
4	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่สาธิตและนำเสนอแนวทางหาคำตอบหรือแนวทางแก้ไข ปัญหาที่ถูกต้องให้นักเรียนปฏิบัติตาม				ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ช่วยจัดท้าวสตุอุปกรณ์ที่นักเรียนต้องการใช้ในกระบวนการหาคำตอบที่นักเรียนวางแผนเอง
5	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนทำงานเป็นรายบุคคล				ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู
6	ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่นำเสนอการสรุปความรู้ที่ถูกต้องให้นักเรียน เพื่อหลีกเลี่ยงความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น				ครูวิทยาศาสตร์มีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างและสรุปแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง
<b>ประเด็นบทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์</b>					
7	นักเรียนมีหน้าที่ท่องจำ และเรียกคืนความรู้เกี่ยวกับกฎ ข้อเท็จจริง และหลักการวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอดให้				นักเรียนมีหน้าที่ลงมือสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง เพื่อปรับเปลี่ยนความรู้เดิมของตนเองให้สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์
8	นักเรียนมีหน้าที่ยืนยันหลักการทางวิทยาศาสตร์จากการทำกิจกรรมและทดลองตามขั้นตอนที่ครูกำหนดและจัดเตรียมให้				นักเรียนมีหน้าที่ตั้งคำถาม วางแผน สำรวจ ตรวจสอบ และสร้างคำอธิบาย เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเอง
9	นักเรียนมีหน้าที่รับผิดชอบในการทำงานรายบุคคลที่ครูมอบหมายให้				นักเรียนมีหน้าที่อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน
10	นักเรียนมีหน้าที่รับฟัง จดจำและทบทวนการสรุปบทเรียนที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดให้ได้				นักเรียนมีหน้าที่สรุปและเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับความรู้เดิมของตนเอง
<b>ประเด็นแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์</b>					
11	การสอนวิทยาศาสตร์ คือกระบวนการที่ครูถ่ายทอดหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูรู้แล้วให้กับนักเรียน				การสอนวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการสร้างความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้กระทำ และมีครูคอยตรวจสอบความถูกต้อง
12	การสอนวิทยาศาสตร์ คือ การที่ครูและนักเรียนยืนยันหลักการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมและทำการทดลองที่ครูเป็นผู้จัดเตรียมให้				การที่นักเรียนตั้งคำถาม วางแผน หาคำตอบ สรุปสิ่งที่เรียนรู้ และอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกับเพื่อน และครู

ข้อ ที่	ข้อความ (แนวคิดแบบดั้งเดิม)	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	เห็น ด้วย	ข้อความ ตาม)ทฤษฎี(การสร้างความรู้
13	วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการสอนแบบบรรยาย และ การให้นักเรียนทำการทดลอง ที่ครูจัดเตรียมให้				วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ วิธีการที่ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา การ ระดมสมอง การสำรวจตรวจสอบ และการ อภิปราย
14	การสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึง ความแน่นอนและความถูกต้องของ หลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ครูถ่ายทอด ไปสู่ผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ				การสอนวิทยาศาสตร์ควรคำนึงถึงความรู้ความ เข้าใจเดิม และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของ นักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ
15	การทดสอบด้านความรู้ เป็นการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ เพียงพอต่อการตัดสินผลการเรียนรู้ของ นักเรียน				การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องวัดด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และจิต พิสัย จึงจะสามารถตัดสินผลการเรียนรู้ของ นักเรียนได้
<b>ประเด็นแนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>					
16	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการ จดจำและเรียกคืนความรู้ของนักเรียน				การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การปรับแต่ง และ เชื่อมโยงความรู้เดิมให้เข้ากับความรู้ใหม่
17	นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อ นักเรียนได้รับการถ่ายทอด และอธิบาย ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจากครู วิทยาศาสตร์				นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อ นักเรียนเป็นผู้หาคำตอบ และสร้างคำอธิบาย ด้วยตัวเองร่วมกับเพื่อน โดยครูคอยตรวจสอบ ความถูกต้อง
18	การทำงานเป็นรายบุคคลด้วยตนเอง ช่วย ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์				การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นกลไกที่ทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
19	การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดขึ้นจากการที่ นักเรียนสามารถจดจำ และกล่าว คำอธิบายซ้ำตามที่ครูถ่ายทอดให้ได้				การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดขึ้นจากการที่ นักเรียนปรับความเข้าใจเดิมของตนเองให้ ถูกต้อง และสัมพันธ์กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ
20	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ควร กระทำโดยครูเท่านั้น เพราะครูเป็นผู้ ควบคุม ตัดสินผล และวางแผนแนว ทางการเรียนรู้ของนักเรียน				นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการวัดและประเมิน การเรียนรู้ของตนเอง เนื่องจากนักเรียนควรมี ส่วนร่วมในการควบคุม และวางแผนการเรียนรู้ ของตนเอง

**ตอนที่ 3** ที่มาของมุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

**คำชี้แจง** โปรดเลือกคำตอบจากจำนวนตัวเลือก 14 ตัวเลือกที่กำหนดให้ และทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1. ท่านคิดว่า ประสพการณ์หรือสิ่งใดที่ได้รับจากการเรียนที่ทำให้ท่านมีมุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ควรเป็นดั่งข้างต้นมากที่สุด

คำตอบของท่าน	หมายเลข	ตัวเลือกที่กำหนดให้
	1	การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์
	2	การเรียนรายวิชาชีววิทยา
	3	บุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์
	4	การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์
	5	บุคลิกภาพและลักษณะการสอนของอาจารย์ในสาขาการสอนวิทยาศาสตร์
	6	ประสบการณ์จากการสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ประจำการ
	7	ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครู
	8	จุดเน้นและนโยบายของคณะครุศาสตร์
	9	การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม/ค่ายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

**กรณีไม่คำตอบที่ท่านต้องการ**

หากท่านคิดว่ามีประสพการณ์หรือสิ่งอื่นที่ได้รับขณะเรียนในช่วงปีที่ 1- ปีที่ 4 ที่ส่งผลต่อมุมมองของท่าน ท่านสามารถใส่คำตอบของท่านลงในช่องว่างด้านล่างนี้ (\*\*ถ้าไม่มี ไม่ต้องระบุ)

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่า ประสพการณ์หรือสิ่งใดที่ได้รับจากการฝึกสอนในโรงเรียนที่ทำให้ท่านมีมุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่าควรเป็นดังข้างต้นมากที่สุด

น คำตอบของท่าน	หมายเลข	ตัวเลือกที่กำหนดให้
	1	การนิเทศการเรียนการสอน
	2	บุคลิกภาพ ลักษณะการสอน และคำแนะนำของครูพี่เลี้ยง
	3	การสัมมนาวิชาการประจำเดือน/ประจำเทอม
	4	การวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research)
	5	คำแนะนำและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนิสิตในโรงเรียนเดียวกัน
	6	คำแนะนำของครูท่านอื่นๆในหมวดวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน
	7	คำแนะนำของครูท่านอื่นๆในโรงเรียน
	8	บริบทและลักษณะของนักเรียนที่พบ
	9	จุดเน้นและนโยบายของผู้บริหารและโรงเรียน

**กรณีไม่คำตอบที่ท่านต้องการ**

หากท่านคิดว่ามีประสพการณ์หรือสิ่งอื่นที่ได้รับขณะฝึกสอนในโรงเรียน ที่ส่งผลต่อมุมมองของท่าน ท่านสามารถใส่คำตอบของท่านลงในช่องว่างด้านล่างนี้ (\*\*ถ้าไม่มี ไม่ต้องระบุ)

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าระหว่าง “ประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียน และประสพการณ์ที่ได้รับจากการฝึกสอนในโรงเรียน” สิ่งใดมีผลต่อมุมมองเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของท่านมากที่สุด (ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง)

ประสพการณ์ที่ได้รับจากการเรียน

ประสพการณ์ที่ได้รับจากการฝึกสอนในโรงเรียน

## 2. แบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### ตอนที่ 1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านมุมมองของตนเอง

ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
1	เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	<p>1. นิสิตคิดว่าเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์มีอะไรบ้าง เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น และเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์คืออะไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น</p>
2	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	<p>1. ครูวิทยาศาสตร์ในอุดมคติของนิสิตควรทำหน้าที่อย่างไรบ้าง ทั้งก่อนจัดการเรียนการสอน ขณะจัดการเรียนการสอน และหลังจัดการเรียนการสอน เหตุใดจึงควรเป็นเช่นนั้น</p> <p>2. ครูวิทยาศาสตร์ในอุดมคติของนิสิตควรมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนเป็นอย่างไร</p>
3	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	<p>1. ในมุมมองของนิสิต นิสิตคิดว่านักเรียนควรทำหน้าที่อย่างไรบ้างขณะจัดการเรียนการสอน จึงจะทำให้ตัวของนักเรียนเองเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>2. นิสิตคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</p>
4	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	<p>1. ลักษณะของการจัดการเรียนรู้อาจารย์ของครูวิทยาศาสตร์ในอุดมคติของนิสิตเป็นอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเริ่มต้นบทเรียนวิทยาศาสตร์ควรทำอย่างไร</li> <li>- วิธีการสอน และกิจกรรมที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ควรเป็นอย่างไร</li> <li>- การสรุปบทเรียนควรทำอย่างไร ใครควรเป็นผู้สรุปบทเรียน เพราะเหตุใด</li> <li>- สื่อการสอน/อุปกรณ์การสอนใดที่ควรนำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะเหตุใด</li> </ul>

ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
	<p data-bbox="352 495 400 1272">- การวัดและประเมินผลมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร ควรประเมินในด้านใดบ้าง ประเมินอย่างไร และใครเป็นผู้ประเมิน</p> <p data-bbox="400 495 600 1272">2. นิสิตคิดว่าการจัดการเรียนรู้อะไรดีที่เกี่ยวกับการเรียนรัฐวิद्याศาสตร์ และลักษณะใดที่ไม่เหมาะสม เหตุใดจึงคิดเช่นนั้น จงยกตัวอย่างประกอบอธิบาย</p>	<p data-bbox="352 1272 600 1939">1. นิสิตคิดว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างไรบ้าง และวิธีการใดที่นิสิตคิดว่าทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุด เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น</p> <p data-bbox="600 1272 783 1939">2. นิสิตทราบได้อย่างไรว่านักเรียนได้เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเรื่องที่นิสิตสอน</p>
<b>ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านสถานการณ์จำลอง</b>		
ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
1	<p data-bbox="975 495 1023 1272">เป้าหมายของการสอนและ</p> <p data-bbox="1023 495 1158 1272">การเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p data-bbox="1023 1272 1158 1939">เหมาะสม</p> <p data-bbox="1023 1939 1158 1939">ควรเพิ่มเติมหรือแก้ไขอย่างไร เหตุใดจึงต้องมีการเพิ่มเติม/แก้ไขเช่นนั้น</p>	<p data-bbox="975 1272 1158 1939">1. นิสิตคิดว่าสิ่งที่ครูทำนั้นต้องการให้นักเรียนเรียนรู้มีอะไรบ้าง เพียงพอ/เหมาะสมแล้วหรือไม่ หากไม่เหมาะสม</p>
2	<p data-bbox="1158 495 1206 1272">บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์</p> <p data-bbox="1206 495 1340 1272">นิสิต เหตุใดจึงคิดเช่นนั้น</p> <p data-bbox="1206 1272 1340 1939">2. นิสิตคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนในคิวิติทัศน์</p>	<p data-bbox="1158 1272 1340 1939">1. ครูวิทยาศาสตร์ทำหน้าที่หน้าที่อะไรบ้าง และมีนิสิตคิดว่าสิ่งที่ครูทำนั้นทำเหมาะสมหรือไม่ในมุมมองของนิสิต เหตุใดจึงคิดเช่นนั้น</p>



ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
3	บทบาทของผู้เรียนในประวัติศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นิสิตคิดว่านักเรียนในคลิบวีดิทัศน์เป็นผู้เรียนที่ดีหรือไม่ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น หากไม่ดี นิสิตคิดว่านักเรียนในคลิบวีดิทัศน์ควรมีบทบาทหน้าที่อย่างไร</li> <li>2. นิสิตคิดเห็นอย่างไรกับผู้สัมพันธระหว่างนักเรียนด้วยกันเองในคลิบวีดิทัศน์</li> </ol>
4	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถ้านิสิตต้องสอนในเรื่องเดียวกันกับครูวิทยาศาสตร์ท่านนี้ นิสิตคิดว่าตนเองจะทำเหมือนหรือแตกต่างกัน จากครูท่านนี้หรือไม่ อย่างไร และเพราะเหตุใด <ul style="list-style-type: none"> <li>— วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนของครูท่านนี้เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</li> <li>— วิธีการสอน หรือกิจกรรมที่ครูท่านนี้เลือกใช้เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</li> <li>— การใช้คำถามของครูท่านนี้เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</li> <li>— สื่อการสอนที่ครูท่านนี้ใช้มีอะไรบ้าง เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</li> <li>— มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านใดบ้าง ด้วยวิธีการอะไรเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร</li> </ul> </li> </ol>
5	แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นิสิตคิดว่านักเรียนในคลิบวีดิทัศน์เกิดการเรียนรู้หรือไม่ เกิดขึ้นอย่างไร และเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในมุมมองของนิสิตหรือไม่ เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น</li> </ol>

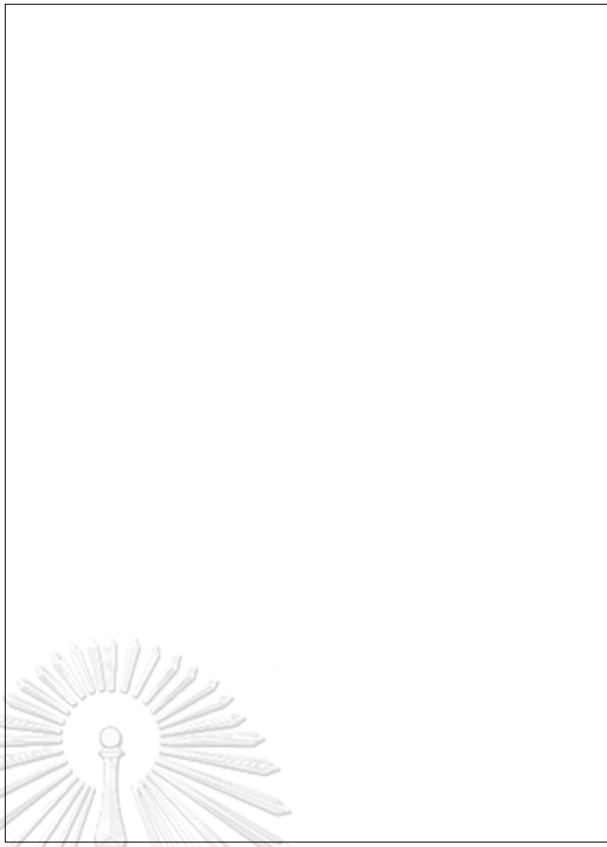
### ตอนที่ 3 แหล่งที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
1	ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน	<p>1. เหตุใดนิสิตจึงคิดว่าทั้ง 3 สิ่งเป็นประสบการณ์จากการเรียนที่ส่งผลต่อมุมมองของนิสิตเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสิ่งเหล่านี้ส่งผลอย่างไร</p> <p>(ขอให้อธิบายและยกตัวอย่างประกอบที่ละเอียดละเอียดยิ่ง)</p>
2	ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู	<p>1. เหตุใดนิสิตจึงคิดว่าทั้ง 3 สิ่งเป็นประสบการณ์จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่ส่งผลต่อมุมมองของนิสิตเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด และสิ่งเหล่านี้ส่งผลอย่างไร</p> <p>(ขอให้อธิบายและยกตัวอย่างประกอบที่ละเอียดละเอียดยิ่ง)</p>

3. แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

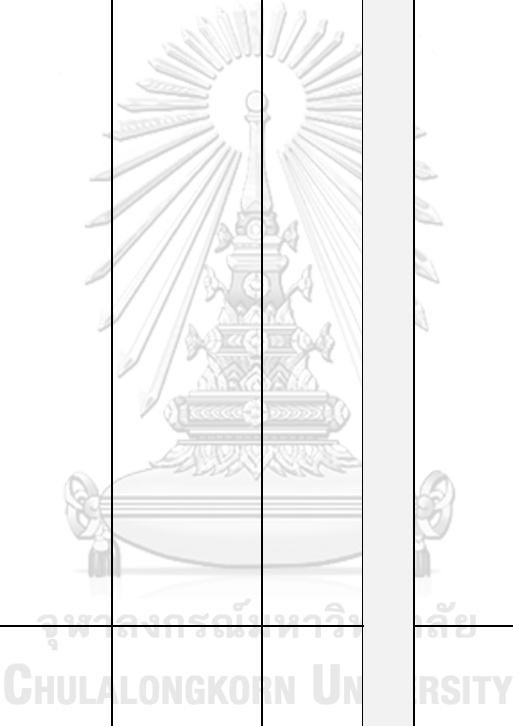
การสังเกตครั้งที่ .....	วันที่ .....	เวลา .....	น. สถานที่ .....
ข้อมูลของนิสิตครูวิทยาศาสตร์			
รหัสนิสิตครู .....	รหัสโรงเรียน .....	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ .....	รหัสวิชา .....
เรื่องที่สอน .....	จำนวน .....	คาบ เวลา .....	นาที่ .....

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน  
แผนผังห้องเรียน



สภาพแวดล้อมในห้องเรียน

**ตอนที่ 2 แบบบันทึกภาคสนาม**

ประเด็นในการบันทึก	สิ่งที่สังเกตได้	การแปลความหมาย (การลงความเห็น)
<b>1. การจัดการเรียนรู้อยู่</b>		
2.1 การนำเข้าสู่บทเรียน		
2.2 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้		
2.3 การสรุปบทเรียน		
<b>3. การวัดและประเมินผล</b>		
ประเด็น : วิธีการที่ใช้ ช่วงเวลาที่ใช้ และผู้ประเมิน		
<b>4. สื่อการสอน</b>		
ประเด็น : สื่อ/อุปกรณ์การสอนที่ใช้ ช่วงเวลาที่ใช้ และผู้ใช้สื่อ		

#### 4. แบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์

ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
1	เป้าหมายของการสอนและ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1. เป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในคาบเรียนวันนี้คืออะไร เพราะอะไร
2	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	1. นิสิตคิดว่าตนเองทำหน้าที่อะไรบ้าง เป็นอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ หากยังไม่เหมาะสม นิสิตคิดว่าตนเอง ต้องทำอะไร จึงจะทำให้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น 2. นิสิตคิดว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนเป็นอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ หากไม่เหมาะสม นิสิตคิดว่าควรมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
3	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	1. นิสิตคิดว่าในคาบเรียนที่มาพฤติกรรมของนักเรียนเป็นอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ หากไม่เหมาะสม นิสิตคิดว่านักเรียนควรเป็นอย่างไร จึงจะทำให้ห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ มากขึ้น 2. นิสิตคิดว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ หากไม่เหมาะสม นิสิตคิดว่านักเรียนควรมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ลำดับ	ประเด็นที่ศึกษา	ข้อคำถาม
4	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เหตุใดเราจึงคิดว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ควรจัดการเรียนการสอนแบบในคาบเรียนที่ผ่านมา</li> <li>2. เรามีวิธีการออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างไร เหตุใดจึงออกแบบนี้ (การนำเข้าสู่บทเรียน การออกแบบกิจกรรม/การเลือกใช้วิธีการสอน การวัดและประเมินผล การเลือกใช้สื่อการสอน)</li> <li>3. เราคิดว่าคำถามของตนเองเป็นอย่างไร และเป้าหมายของการถามคำถามคืออะไร</li> </ol>
5	แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เราคิดว่าในคาบเรียนที่ผ่านมา นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เกิดการเรียนรู้จากสิ่งใด และนิสัยที่เราได้จากสิ่งใด</li> <li>2. เราคิดว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในคาบที่ผ่านมามีส่วนช่วยให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร (การนำเข้าสู่บทเรียน การออกแบบกิจกรรม/การเลือกใช้วิธีการสอน การวัดและประเมินผล การเลือกใช้สื่อการสอน)</li> </ol>
6	คำถามเพิ่มเติม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อจำกัดทางบริบทใดที่ทำให้เราไม่สามารถจัดการเรียนรู้เป็นไปตามที่คาดหวังได้</li> <li>2. หากเราต้องแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้อีกครั้ง เราจะทำอย่างไร</li> </ol>



การแปลความหมาย	รูปถ่ายของเอกสาร				
	รูปถ่ายของเอกสาร				
	รูปถ่ายของเอกสาร				
	รูปถ่ายของเอกสาร				
	รูปถ่ายของเอกสาร				
รายละเอียดการบันทึก					
ประเด็นที่ต้องบันทึก					
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5. การสรุปบทเรียน					
6. การวัดและประเมินผล					
7. สื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้					



## ภาคผนวก ค

### คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย นำเสนอคุณภาพของเครื่องมือได้ดังนี้

1. คุณภาพของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการใช้เทคนิค Split-half
2. คุณภาพของแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดของแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. คุณภาพของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกกับคำจำกัดความที่ต้องการวัดของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. คุณภาพของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. คุณภาพของแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกกับสิ่งที่ต้องการวัดของแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

## 1. คุณภาพของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นค่าที่พิจารณาได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ ได้ผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 29

2) คุณภาพของแบบสอบถาม พิจารณาจากค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจากการใช้เทคนิค Split-half

**ตารางที่ 29** ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้	IOC	ความหมาย
<b>ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>			
<b>ประเด็นเป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>			
1	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	1	วัดได้สอดคล้อง
<b>ประเด็นบทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์</b>			
3	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	1	วัดได้สอดคล้อง
4	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	1	วัดได้สอดคล้อง
5	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	1	วัดได้สอดคล้อง
6	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	1	วัดได้สอดคล้อง



ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้	IOC	ความหมาย
19	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	1	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	1	วัดได้สอดคล้อง
20	กลุ่มความเชื่อตามแนวคิดดั้งเดิม	0.67	วัดได้สอดคล้อง
	กลุ่มความเชื่อตามทฤษฎีการสร้างความรู้	0.67	วัดได้สอดคล้อง

### ตอนที่ 3 ที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน

1.	การเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2.	การเรียนรายวิชาชีวคฺู	0.67	วัดได้สอดคล้อง
3.	บุคลิกภาพ และลักษณะการสอนของอาจารย์คณะครุศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
4.	การเรียนรายวิชาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
5.	บุคลิกภาพและการสอนของอาจารย์สาขาการสอ นวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
6.	การสังเกตชั้นเรียนของครูวิทยาศาสตร์ประจำการ	0.67	วัดได้สอดคล้อง
7.	การเข้าร่วมกิจกรรมเสริมความเป็นครู	0.67	วัดได้สอดคล้อง
8.	จุดเน้นและนโยบายของคณะครุศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
9.	การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม/ค่ายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง

#### ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

1.	การนิเทศการเรียนการสอน	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2.	บุคลิกภาพ ลักษณะการสอน และคำแนะนำของครูพี่เลี้ยง	0.67	วัดได้สอดคล้อง
3.	การสัมมนาวิชาการประจำเดือน/ประจำเทอม	0.67	วัดได้สอดคล้อง
4.	การวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Action Research)	0.67	วัดได้สอดคล้อง
5.	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนนิสิต	0.67	วัดได้สอดคล้อง
6.	คำแนะนำของครูท่านอื่นๆในหมวดวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน	0.67	วัดได้สอดคล้อง
7.	คำแนะนำของครูท่านอื่นๆในโรงเรียน	0.67	วัดได้สอดคล้อง
8.	บริบทและลักษณะของนักเรียนที่พบ	0.67	วัดได้สอดคล้อง
9.	จุดเน้นและนโยบายของผู้อำนวยการและโรงเรียน	0.67	วัดได้สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามและสิ่งที่ต้องการวัด พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังเสนอแนะให้มีการปรับเปลี่ยนภาษาที่ใช้ในข้อคำถามบางข้อ เพื่อให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายมากขึ้น

ส่วนคุณภาพของแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พิจารณาจากค่าความเที่ยงของแบบสอบถามจากการใช้เทคนิค Split-half โดยหาได้จากการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ แล้วนำผลการตอบของผู้ตอบแบบสอบถามมาแบ่งตรวจให้คะแนนครึ่งละครึ่งฉบับ โดยแบ่งออกเป็นคะแนนข้อคู่และข้อคี่ จากนั้นหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคู่ข้อคี่นั้น โดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราว (Spearman-Brown) ดังต่อไปนี้

$$r_{tt} = \frac{2r_{1/2}}{1 + r_{1/2}}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับ  
 $r_{1/2}$  แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามครึ่งฉบับ

จากการนำแบบสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ศึกษาจำนวน 20 คน ได้ค่าความเที่ยงจากการใช้เทคนิค Split-half เท่ากับ 0.83 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่จัดอยู่ในเกณฑ์สูง

## 2. คุณภาพของแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำโดยวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นค่าที่พิจารณาได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด ได้ผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 30

**ตารางที่ 30** ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด ของแบบสัมภาษณ์ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ประเด็นที่ต้องการวัด	IOC	ความหมาย
<b>ตอนที่ 1 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านมุมมองของตนเอง</b>			
1	เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
2	เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
3	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
4	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
5	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
6	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
7	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
8	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
9	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
10	แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
	แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		วัดได้สอดคล้อง
<b>ตอนที่ 2 ความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านสถานการณ์จำลอง</b>			
1	เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
3	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
4	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
5	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
6	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
7	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
	แนวทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		วัดได้สอดคล้อง

ข้อที่	ประเด็นที่ต้องการวัด	IOC	ความหมาย
<b>ตอนที่ 3 แหล่งที่มาของความเชื่อเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</b>			
1	ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียน	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2	ประสบการณ์ที่ได้รับจากการฝึกประสบการณ์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
3	วิชาชีพประสบการณ์ที่ได้รับขณะศึกษาในสถาบัน	0.67	วัดได้สอดคล้อง
ผลิตครู			

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามและประเด็นที่ต้องการวัด พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้มีการปรับปรุงแก้ไขความชัดเจนของภาษาที่ใช้ในข้อคำถามบางข้อเพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น

### 3. คุณภาพของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำโดยวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นค่าที่พิจารณาได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกในแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสิ่งที่ต้องการวัด ได้ผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 31

**ตารางที่ 31** ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกกับคำจำกัดความที่ต้องการวัดของแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อที่	รายการบันทึกในแบบสังเกตฯ	IOC	ความหมาย
<b>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอน</b>			
1	การบันทึกแผนผังห้องเรียนและสภาพแวดล้อม ในห้องเรียน	0.67	วัดได้สอดคล้อง
<b>ตอนที่ 2 แบบบันทึกภาคสนาม</b>			
1	การจัดกระบวนการเรียนรู้	1	วัดได้สอดคล้อง
2	การวัดและประเมินผล	1	วัดได้สอดคล้อง
3	สื่อการสอน	1	วัดได้สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ พบว่า มีความครบถ้วนของประเด็นที่ต้องบันทึกในแบบสังเกต และมีความสอดคล้องกับคำจำกัดความที่ต้องการวัด

#### 4. คุณภาพของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์ทำโดยวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นค่าที่พิจารณาได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อความถามกับสิ่งที่ต้องการวัด ได้ผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 32

**ตารางที่ 32** ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อความถามกับประเด็นที่ต้องการวัดของแบบสัมภาษณ์หลังการสังเกตการจัดการเรียนรู้อัตนศาสตร์

ข้อที่	ประเด็นที่ต้องการวัด	IOC	ความหมาย
1	เป้าหมายของการสอนและการเรียนรู้อัตนศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
3	บทบาทของผู้สอนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
4	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
5	บทบาทของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
6	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
7	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
8	แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์	0.67	วัดได้สอดคล้อง
9	แนวทางการเรียนรู้อัตนศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง
10	แนวทางการเรียนรู้อัตนศาสตร์	1	วัดได้สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อความถามในแบบสัมภาษณ์และประเด็นที่ต้องการวัด รวมถึงความชัดเจนของข้อความถามในแบบสัมภาษณ์ พบว่า ข้อความถามทุกข้อมีความสอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการวัด นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้มีการปรับเปลี่ยนภาษาที่ใช้ในข้อความถามบางข้อ พร้อมกับเพิ่มข้อความถามอีก 2 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ต่อไป



## 5. คุณภาพของแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำโดยวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นค่าที่พิจารณาได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกในแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสิ่งที่ต้องการวัด ได้ผลการตรวจสอบ ดังตารางที่ 33

**ตารางที่ 33** ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างรายการที่ต้องบันทึกกับสิ่งที่ต้องการวัดของแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ข้อที่	รายการที่ต้องบันทึกในแบบวิเคราะห์แผน	IOC	ความหมาย
1	จุดประสงค์การเรียนรู้	0.67	วัดได้สอดคล้อง
2	การจัดกระบวนการเรียนรู้	0.67	วัดได้สอดคล้อง
3	การวัดและประเมินผล	0.67	วัดได้สอดคล้อง
4	สื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้	0.67	วัดได้สอดคล้อง

ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีความครบถ้วนของประเด็นที่ต้องบันทึกในแบบวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และมีความสอดคล้องกับคำจำกัดความที่ต้องการวัด

## บรรณานุกรม

- Aguirre, J. M., Haggerty, S. M., & Linder, C. J. (1990). Student-teachers' conceptions of science, teaching and learning: a case study in preservice science education. *International Journal of Science Education, 12*(4), 381-390.
- Alabdulkareem, S. A. (2016). The Impact of Science Teachers' Beliefs on Teaching Science: The Case of Saudi Science Teachers. *Journal of Education and Learning, 5*(2), 233-249.
- Ambusaidi, A. K., & Al-Balushi, S. M. (2012). A Longitudinal Study to Identify Prospective Science Teachers' Beliefs about Science Teaching Using the Draw-a-Science-Teacher-Test Checklist. *International Journal of Environmental and Science Education, 7*(2), 291-311.
- Anderson, D. (2015). The nature and influence of teacher beliefs and knowledge on the science teaching practice of three generalist New Zealand primary teachers. *Research in Science Education, 45*(3), 395-423.
- Antoniadou, P., & Skoumios, G. M. (2012). Primary teachers' conceptions about science teaching and learning. *Science in Society, 4*, 69-81.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action. *Englewood Cliffs, NJ, 1986*.
- Bayraktar, S. (2011). Turkish preservice primary school teachers' science teaching efficacy beliefs and attitudes toward science: The effect of a primary teacher education program. *School Science and Mathematics, 111*(3), 83-92.
- Berry, B., Daughtrey, A., & Wieder, A. (2010). The role of teacher training and professional development programs. *CTQ Center for Teaching Quality*. Retrieved September, 20, 2012.
- Bhattacharyya, S., Volk, T., & Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs. *Journal of Science Teacher Education, 20*(3), 199-218.
- Brown, S. L., & Melear, C. T. (2006). Investigation of secondary science teachers' beliefs and practices after authentic inquiry-based experiences. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research*

- in Science Teaching*, 43(9), 938-962.
- Bulmer, M. (2004). *Questionnaires*: SAGE Publications Limited.
- Calderhead, J., & Robson, M. (1991). Images of teaching: Student teachers' early conceptions of classroom practice. *Teaching and Teacher education*, 7(1), 1-8.
- Cinici, A. (2016). Pre-service teachers' science teaching self-efficacy beliefs: the influence of a collaborative peer microteaching program. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 24(3), 228-249.
- Council, N. R. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education*, 40(3), 291-309. doi:10.1080/02619768.2017.1315399
- Dictionary, C. (2008). Cambridge advanced learner's dictionary. *Recuperado de: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/blended-learning>*.
- Donoghue, S. J. J. o. C. S. (2000). Projective techniques in consumer research. 28(1).
- E. Levitt, K. (2002). *An Analysis of Elementary Teachers' Beliefs Regarding the Teaching and Learning of Science* (Vol. 86).
- Education, F. N. B. o. (2013). Finnish Education in a Nutshell. Retrieved 2018, August 23 [https://www.oph.fi/download/171176\\_finnish\\_education\\_in\\_a\\_nutshell.pdf](https://www.oph.fi/download/171176_finnish_education_in_a_nutshell.pdf)
- Elmas, R., Demirdogen, B., & Geban, Ö. (2011). *Preservice chemistry teachers' images about science teaching in their future classrooms* (Vol. 40).
- Ernest, P. (1989). *The Knowledge, Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: a model* (Vol. 15).
- Faugeron, C., & Rokeach, M. (1970). *Beliefs, Attitudes and Values. A Theory of Organization and Change* (Vol. 11).
- Frank Pajares, M. (1992). *Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct* (Vol. 62).
- Friedrichsen, P., H. Van Driel, J., & K. Abell, S. (2011). *Taking a Closer Look at Science Teaching Orientations* (Vol. 95).
- Gess-Newsome, J. (2015). *A model of teacher professional knowledge and skill*

including PCK: Results of the thinking from the PCK Summit.

- Gheith, E. (2017). *The Conceptions of Pre-service Kindergarten and Elementary school Teachers on Teaching Science and the Nature of Science* (Vol. 4).
- Hancock, E. S., & Gallard, A. J. (2004). Preservice Science Teachers' Beliefs About Teaching and Learning: The Influence of K-12 Field Experiences. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 281-291.  
doi:10.1023/B:JSTE.0000048331.17407.f5
- Hashweh, M. (1996). *Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. Journal of Research in Science Teaching*, 33, 47-63 (Vol. 33).
- J. Haney, J., Czerniak, C., & Lumpe, A. (1996). *Teacher Beliefs and Intentions Regarding the Implementation of Science Education Reform Strands* (Vol. 33).
- J. Haney, J., & McArthur, J. (2002). *Four Case Studies of Prospective Science Teachers' Beliefs Concerning Constructivist Teaching Practices* (Vol. 86).
- Lederman, N. (1992). *Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research* (Vol. 29).
- Luft, J., & Zhang, C. (2014). *The Pedagogical Content Knowledge and Beliefs of Newly Hired Secondary Science Teachers: The First Three Years*.
- Martí-Centelles, V., & Rubio-Magnieto, J. (2014). ChemMend: A card game to introduce and explore the periodic table while engaging students' interest. *Journal of Chemical Education*, 91(6), 868-871.
- Nespor, J. (1985). *The Role of Beliefs in the Practice of Teaching: Final Report of the Teacher Beliefs Study*.
- Nuangchalerm, P., & Ahmad Zaky El Islami, R. (2018). *Comparative study between Indonesian and Thai Novice Science Teacher Students in Content of Science* (Vol. 6).
- Nuangchalerm, P., & Veena, P. (2010). *Influences of Teacher Preparation Program on Preservice Science Teachers' Beliefs* (Vol. 3).
- Pajares, F. (1992). *Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct* (Vol. 62).
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. doi:10.2307/1170741

- Richards, J., and Farrell, T. (2011). Classroom Observation in Teaching Practice. In J. C. Richards & T. S. C. Farrell (Eds.), *Practice Teaching: A Reflective Approach* (pp. 90-105). Cambridge: Cambridge University Press.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In (Vol. 2, pp. 102-119).
- Roehrig, G., & A. Kruse, R. (2005). *The Role of Teachers' Beliefs and Knowledge in the Adoption of a Reform-Based Curriculum* (Vol. 105).
- S. Shulman, L. (2013). *Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching* (Vol. 193).
- Sclafani, S. (2008). Rethinking human capital in education: Singapore as a model for teacher development. *Aspen Institute*.
- Simmons, P. E., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., Crockett, D., . . . Tillotson, J. (1999). Beginning teachers: Beliefs and classroom actions. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(8), 930-954.
- Skamp, K., & Mueller, A. (2001). Student teachers' conceptions about effective primary science teaching: a longitudinal study. *International Journal of Science Education*, 23(4), 331-351. doi:10.1080/09500690119248
- Srikoom, W., Hanuscin, D., & Faikhamta, C. (2017). *Perceptions of in-service teachers toward Teaching STEM in Thailand* (Vol. 18).
- Subramaniam, K. (2014). Student teachers' conceptions of teaching biology. *Journal of Biological Education*, 48(2), 91-97. doi:10.1080/00219266.2013.837405
- TALIS, O. (2009). Teaching and Learning International Survey. *Paris: Organisation for Economic Cooperation and Development*.
- Tatar, N. (2015). Pre-service teachers' beliefs about the image of a science teacher and science teaching. *Journal of Baltic Science Education*, 14(1), 34-44.
- Thomas, J. A., Pedersen, J. E., & Finson, K. (2001). Validating the Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C): Exploring Mental Models and Teacher Beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 12(4), 295-310. doi:10.1023/A:1014216328867
- Tobin, K., & McRobbie, C. J. (1996). Cultural myths as constraints to the enacted science

- curriculum. *Science education*, 80(2), 223-241.
- Tsai, C.-C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771-783.
- Ueda, Y., & Isozaki, T. (2016). Research into Development of Beliefs about the Goals and Purposes of Science Teaching: Analysis of Life Stories of Five Experienced Science Teachers. *Theory and Research for Developing Learning Systems*, 2, 35-47.
- Weber, S., & Mitchell, C. (1996). Drawing ourselves into teaching: Studying the images that shape and distort teacher education. *Teaching and Teacher education*, 12(3), 303-313.
- Wong, S. S. (2016). Development of teacher beliefs through online instruction: A one-year study of middle school science and mathematics teachers' beliefs about teaching and learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 2(1), 21-32.
- Yakar, Z., & Turgut, D. (2017). Effectiveness of Lesson Study Approach on Preservice Science Teachers' Beliefs. *International Education Studies*, 10(6), 36-43.
- Yilmaz-Tuzun, O. (2008). Preservice elementary teachers' beliefs about science teaching. *Journal of Science Teacher Education*, 19(2), 183-204.
- แสงเดือน ทวีสิน. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: ไทยเสีง.
- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2550). ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนฟิสิกส์ของนักศึกษาครุวิชาเอกฟิสิกส์ชั้นปีที่ 4 และการปฏิบัติการสอนในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 13(4), 596-620.
- ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2555). ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนเพื่อสอนครุวิทยาศาสตร์: ประเด็นปัจจุบันที่ครูของครุวิทยาศาสตร์ควรทราบ. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 23(2).
- ธนิภา วศินยานุวัฒน์, ธัญวรรณ์ ปิ่นทอง, & ชาตรี ฝ่ายคำตา. (2018). แนวโน้มปัจจุบันของการผลิตและพัฒนาครุวิทยาศาสตร์. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 12(2), 82-104.
- นิตา ชูโต. (2545). *การวิจัยเชิงคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: แม็ทส์ปอยท์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพมหานคร: แอคทีฟ พรินท์.
- ชนาธิป พรกุล. (2557). *การสอนกระบวนการคิด: ทฤษฎีและการนำไปใช้* (พิมพ์ครั้งที่ 3).

- กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, & พเยาว์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2548). *พจนานุกรมศัพท์ปรัชญา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ลือชา ลดาชาติ. (2558). *การวิจัยเชิงคุณภาพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 1.)*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณณี แกมเกตุ. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศักดิ์ชาย เพชรช่วย. (2558). *อนาคตภาพการผลิตครูของสถาบันอุดมศึกษาไทย (วิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต)*, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.,
- ศิขริน ดอนขำไพโร. (2551). *การศึกษาความเชื่อของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้กับการปฏิบัติการสอน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต )*, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ครูวิทยาศาสตร์มีอาชีพ: แนวทางสู่การเรียนรู้การสอนที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ เคมี เล่ม 2 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2552*. สืบค้นจาก [http://www.scimath.org/ebooks?filter\\_80=%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99&filter\\_81=%E0%B8%9E.%E0%B8%A8.2551%20\(%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B8%E0%B8%87%20%E0%B8%9E.%E0%B8%A8.2560\)&cc=p](http://www.scimath.org/ebooks?filter_80=%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%99&filter_81=%E0%B8%9E.%E0%B8%A8.2551%20(%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B8%E0%B8%87%20%E0%B8%9E.%E0%B8%A8.2560)&cc=p)
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*. กรุงเทพมหานคร: กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*

และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.  
สุนันท์ สังข์อ่อนง. (2550). การวิเคราะห์และสังเคราะห์หลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุภางค์ จันทวานิช. (2559). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.

อภิภา ปรัชญฤทธิ์. (2560). การพัฒนารูปแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษายุค 4.0. เข้าถึงเมื่อ 10  
กันยายน 2561. เข้าถึงจาก

[https://cuir.car.chula.ac.th/dspace/bitstream/123456789/58704/1/Apipa%20Pr\\_R  
es\\_2561.pdf](https://cuir.car.chula.ac.th/dspace/bitstream/123456789/58704/1/Apipa%20Pr_R<br/>es_2561.pdf)

อัญชลี สิริรินทร์รวางค์. (2543). สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับมัธยมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1).

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.







จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
**CHULALONGKORN UNIVERSITY**

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วิชญาดา นวนิจบำรุง
วัน เดือน ปี เกิด	28 มีนาคม 2536
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี
วุฒิการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป- ชีววิทยา (เกียรตินิยมอันดับ 1) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ในปีการศึกษา 2559
ที่อยู่ปัจจุบัน	90/326 หมู่บ้านศิลาพรวิมล ซอย 4 ถนนกาญจนาภิเษก ตำบลเกาะขวาง อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี 22000
รางวัลที่ได้รับ	โครงการทุนวิจัยมหาบัณฑิต สกว. ด้านมนุษยศาสตร์-สังคมศาสตร์ รุ่นที่ 15 ประจำปีงบประมาณ 2562 เพื่อสนับสนุนการทำวิจัย จากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)