



การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

DEVELOPMENT OF A TRAINING PACKAGE TO ENHANCE THE CHARACTER OF
ADVISORY SCIENCE TEACHERS FOR SCIENCE STUDENTS

ทิพวรรณ เดชสงค์

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

DEVELOPMENT OF A TRAINING PACKAGE TO ENHANCE THE CHARACTER
OF
ADVISORY SCIENCE TEACHERS FOR SCIENCE STUDENTS



A Dissertation Submitted in partial Fulfillment of Requirements
for DOCTOR OF EDUCATION (Educational Administration and Management)

Faculty of Education Srinakharinwirot University

2018

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

ของ

ทิพวรรณ เดชสงค์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

ที่ปรึกษาหลัก

ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงศรี)

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมบุญรณ์ ศิริสรวริทธิ์)

ที่ปรึกษาร่วม

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ โปณะทอง)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
ผู้วิจัย	ทิพวรรณ เดชสงค์
ปริญญา	การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
ปีการศึกษา	2561
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุพล ยงศรี

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และ 3) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 457 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามแบบของลิเคิร์ท ประกอบด้วย แบบสอบถามเพื่อใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยมีความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.974 แบบประเมินบทบาทความสามารถในการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยโดยการทดสอบที (t - test for independent sample) ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ แบ่งออกได้ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน และการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีค่าไอเกน 13.357, 3.726, 1.853, 1.454, 1.233, 1.095 ตามลำดับ 2) การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสนทนากลุ่ม พบว่าชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ความมุ่งหมายของกิจกรรม รายละเอียดการจัดกิจกรรม การจัดกิจกรรม และการวัดและการประเมินผล ซึ่งประกอบด้วย 6 กิจกรรม และ 3) การประเมินประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์หลังเข้าร่วมกิจกรรมมีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมฝึกอบรมโดยรวมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ชุดฝึกอบรม, การเสริมสร้างบทบาท, ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์, นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

Title	DEVELOPMENT OF A TRAINING PACKAGE TO ENHANCE THE CHARACTER OF ADVISORY SCIENCE TEACHERS FOR SCIENCE STUDENTS
Author	TIPPAWAN DATESONG
Degree	DOCTOR OF EDUCATION
Academic Year	2018
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Chatupol Yongsorn

The purposes of this research were as follows: 1) to study the components of the character of advisory science teachers for science students; 2) to develop a training package to enhance the character of advisory science teachers 3) to evaluate science students using a training package to enhance the character of advisory science teachers for science students. The samples consisted of four hundred and fifty-seven science students. The instruments used to collect the data included a five-point Likert scale of items on the engagement form with a reliability coefficient of 0.974. the evaluation form consisted of questions on skills assessment and satisfaction with their participation in the activity. The statistics used for data analysis included frequency, percentage, mean, standard deviation, exploratory factor analysis and a dependent sample t-test. The results found the following: 1) the six factors consisted of advisor, counselor, coaching, supporter, progress tracker and stimulating learning. The Eigen values were 13.357, 3.726, 1.853, 1.454, 1.233, 1.095, respectively; 2) the development of a training package to enhance the character of advisory science teachers used a group discussion process. It was found that the a training package to enhance the character of advisory science teachers for science students were categorized into four parts, as follows the aims of the activities, the details of the activity, workshop collaboration, activities analysis and evaluation; 3) the evaluation results of a training package to enhance the character of advisory science teachers were capable of performing very well. They were satisfied with the overall training activities that were higher than the set criteria of a statistical significance level of .05.

Keyword : Training package, Character enhancement, Advisory science teachers, Science students

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ ด้วยความเมตตากรุณา เอาใจใส่ให้คำปรึกษาอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงศร อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์หลัก และ อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมบุญ ศรีธรรมิทธิ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ โปณะทอง เมตตาเป็นประธาน คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และให้คำแนะนำทำให้ปริญญานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาช่วยชี้แนะตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ รวมถึงขอขอบพระคุณ วิทยากร ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นวิทยากร จัดกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาอุดมศึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และประสิทธิภาพประสิทธิภาพความรู้ ซึ่งแนวทางการศึกษา และสนับสนุน เป็นกำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ นิสิตการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ 5 ปี) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้ความร่วมมือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาเอก และพี่ๆ ที่ไม่สามารถกล่าวชื่อนามได้ทั้งหมดที่คอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือผู้วิจัยในด้านต่างๆ รวมถึงเป็นกำลังใจให้เสมอมาคุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ทิพวรรณ เดชสงค์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
คำถามการวิจัย.....	9
ความมุ่งหมายของการวิจัย	9
ความสำคัญของการวิจัย	9
เขตของการวิจัย	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	11
กรอบแนวคิดในการวิจัย	14
สมมุติฐานการวิจัย.....	17
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
1. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์	18
2. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม.....	38
3. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม	45
4. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้	56
5. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	61

6. การส่งเสริมการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร69	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	73
ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	73
ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	79
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	80
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
สัญลักษณ์ที่ใช้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	87
ตอนที่ 2 ผลการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	108
ตอนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	114
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	128
ความมุ่งหมายของการวิจัย	128
วิธีดำเนินการวิจัย.....	128
สรุปผลการวิจัย.....	130
อภิปรายผลการวิจัย	132
ข้อเสนอแนะ	146
บรรณานุกรม	150
ภาคผนวก.....	163

ประวัติผู้เขียน.....	267
----------------------	-----



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 วิเคราะห์ตัวแปรองค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของนักวิชาการและงานวิจัย	32
ตาราง 2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถาบัน	74
ตาราง 3 แสดงแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design.....	81
ตาราง 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และมหาวิทยาลัยที่ทำการศึกษาอยู่	87
ตาราง 5 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์	88
ตาราง 6 ค่าดัชนี KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy) และการทดสอบ Barlett's test of Sphericity	96
ตาราง 7 ค่าการร่วมกันของตัวแปร (Communality) ของข้อความ.....	97
ตาราง 8 ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)	98
ตาราง 9 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลังจากหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีแวนแม็กซ์.....	99
ตาราง 10 ข้อความในองค์ประกอบที่ 1 “การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน”	104
ตาราง 11 ข้อความในองค์ประกอบที่ 2 “การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน”	105
ตาราง 12 ข้อความในองค์ประกอบที่ 3 “การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน”	105
ตาราง 13 ข้อความในองค์ประกอบที่ 4 “การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน”	106
ตาราง 14 ข้อความในองค์ประกอบที่ 5 “การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน”	107
ตาราง 15 ข้อความในองค์ประกอบที่ 6 “การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน”	107
ตาราง 16 ชื่อขององค์ประกอบที่ได้หลังจากการหมุนแกนองค์ประกอบ	108

ตาราง 17 การเปรียบเทียบความแตกต่างของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม เป็นรายด้าน.....	114
ตาราง 18 การเปรียบเทียบความแตกต่างของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม จำแนกรายข้อ.....	117
ตาราง 19 ค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพจริงจากแบบฝึกหัดทำกิจกรรมการฝึกอบรม โดยรวมและเป็นรายด้าน ของนิสิตครู วิทยาศาสตร์	124
ตาราง 20 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม โดยรวมและเป็นรายด้าน	125
ตาราง 21 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ต่อการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตครู วิทยาศาสตร์	125

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์.....	16
ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความจำเป็นและวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม	48
ภาพประกอบ 3 กราฟเส้นค่าไอเกนจากข้อมูลจริง	99
ภาพประกอบ 4 การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	113



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

โลกในยุคปัจจุบันเป็นโลกที่ไร้พรมแดน ผู้คนสามารถทำงานข้ามประเทศได้มากขึ้น จึงเกิดการแข่งขันในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการแข่งขันด้านทรัพยากรมนุษย์ ในหลายประเทศจึงเตรียมความพร้อมให้กับพลเมืองของตนเพื่อให้สามารถแข่งขันในเวทีโลกได้อย่างทัดเทียม การพัฒนาคนให้มีความพร้อม และมีความสามารถในการแข่งขันด้านต่างๆ จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น (ศศิธารา พิชัยชาญณรงค์. 2557: 3) ซึ่งพื้นฐาน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีถือเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาคุณภาพคน และขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เพราะองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของทุกคนในสังคม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะวิทยาศาสตร์นับว่ามีบทบาท เนื่องจากช่วยพัฒนาความคิดของมนุษย์ที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: ออนไลน์) ดังนั้นความเข้มแข็งทางวิทยาศาสตร์จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ ทำให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (จุฑามาส สรุประเสริฐ. 2557: 47)

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ส่วนหนึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดระดับสูงที่เรียกว่าทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เพื่อเตรียมพร้อมในการแก้ปัญหาใหม่ของโลกอนาคต ทุกคนควรรู้ว่าจะทำความรู้และทักษะไปใช้อย่างไร ดังนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเสริมสร้างทักษะในศตวรรษที่ 21 การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวทางและวิธีการใหม่ๆ ให้ตอบสนองทักษะเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยครูต้องมีการปรับตัวพอสมควร เนื่องด้วยมีการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวทางด้านการศึกษา ให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสังคม (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. 2558: 14) ดังที่นฤมล ยุตะคม และพรทิพย์ ไชยโส (2550: 3) มีความเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์เป็นตัวเชื่อมที่สำคัญระหว่างหลักสูตรและผู้เรียน การพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development) จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ครูเข้าใจและเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานของตนเอง และครูสามารถที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่จัดให้กับผู้เรียนได้ดีขึ้น การพัฒนาวิชาชีพครูสามารถตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายสำคัญคือ ช่วยให้ครูได้พัฒนาความสามารถและเกิดการเปลี่ยนแปลงทักษะการสอนให้ดีขึ้น เป็นกระบวนการในการเตรียมครูให้สามารถแสดงบทบาทในการที่จะสนับสนุนดำเนินการหรือปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนที่จะ

ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียน ดังนั้นการพัฒนาคู่วิทยาศาสตร์ จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งและเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นที่ไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

ทั้งนี้ จากข้อมูลสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551: 81) ได้วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านคุณภาพของครูวิทยาศาสตร์ เทคนิควิธีการสอนและการจัดกระบวนการเรียนรู้ไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ ขาดรูปแบบวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม และขาดครูที่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับ สุณีย์ คล้ายนิล (2555: 9) ได้รายงานผลสภาวะการณ์ด้านการศึกษาของไทยในช่วงปีการศึกษา 2544 - 2551 ที่ผ่านมามีผลทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O - NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับผลการประเมิน PISA ซึ่งเริ่มเก็บข้อมูลในปี พ.ศ. 2542 และดำเนินโครงการมาทุกๆ รอบสามปี ชี้บอกว่าการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยมีแนวโน้มลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง นับจากปี พ.ศ. 2542 เป็นต้นมา เช่นเดียว กับผลการประเมินนานาชาติ TIMSS ก็ยืนยันทำนองเดียวกันคือในปี 2007 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่านักเรียนเกือบทุกชาติในเอเชีย และจากการศึกษาของ ชาตรี ฝ้ายคำตา (2551: ออนไลน์) ที่ศึกษาการจัดประสบการณ์วิชาชีพครูสำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์หลักสูตร 5 ปี ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ พบว่า การสอนของนิสิต ไม่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขาดทักษะการตั้งคำถาม การควบคุมชั้นเรียน การจัดลำดับเนื้อหาวิชาที่สอน สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธงชัย เล็งศรี (2556: 123) ที่ศึกษาชุดกิจกรรมพัฒนาโครงงานแบบมีส่วนร่วมจากหลายฝ่าย สำหรับนิสิตปริญญาตรี พบว่า นิสิตครูที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพและได้รับมอบหมายให้ควบคุมผู้เรียนจัดทำโครงงาน พบว่า นิสิตครูร้อยละ 58.38 ไม่มั่นใจในตนเองที่จะดำเนินงานโครงงาน หรือควบคุมโครงงานโดยไม่เข้าใจกระบวนการ ต่างๆ พร้อมทั้งนิสิตระบุความต้องการให้คณะหรือภาควิชา จัดทำสื่อเพื่อช่วยเหลือตนเองในเรื่องดังกล่าว สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เอมอร วันเอก และคณะ (2556: 456 - 470) ที่ศึกษาความเข้าใจและปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ พบว่า นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจถูกต้องและมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนบางส่วนเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งการปฏิบัติการสอนที่คลาดเคลื่อน พบว่า นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกหรือกำหนดปัญหาที่จะสำรวจ และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ และขาดการให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งสมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551: 80 - 81) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการสอน

วิทยาศาสตร์ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้จริงด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง วิธีการหรือแนวทางที่จะให้ไปถึงเป้าหมายดังกล่าว คือ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะโครงงานวิทยาศาสตร์ (project – based learning) การเรียนวิทยาศาสตร์โดยการทำโครงงานนั้นกว้างและลึกกว่าการเรียนรู้แบบจากตำรา เพราะเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร ภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 18 -19) กล่าวว่า กิจกรรมโครงงาน เป็นกิจกรรมที่นักการศึกษาหลายท่านยอมรับว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนในทุกระดับการศึกษาควรนำไปใช้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน หรือแม้แต่ลิตนนักศึกษาที่เรียนในสายวิชาชีพครูซึ่งกำลังจะออกไปประกอบอาชีพครูจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนโดยการใช้กิจกรรมโครงงานในการพัฒนาผู้เรียนเพราะกิจกรรมโครงงานถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ตอบสนองต่อกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เป็นอย่างดีและยังเป็นกิจกรรมที่ครูทุกคนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกสาระการเรียนรู้ โครงงานเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาผู้เรียนยุคใหม่ที่อยู่ในสังคมของแหล่งข่าวสารข้อมูลที่หลากหลายและมากมาย ซึ่งต้องมีความสามารถในการเลือกสรรให้ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับวัยของเขาเอง รวมไปถึงความสามารถที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงได้เป็นอย่างดีและสามารถปฏิรูปเด็กยุคใหม่ ในสังคมไทยให้รู้จักสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนที่เรียกว่าเป็นการศึกษาตลอดชีวิต (Life long education)

การเรียนรู้ในปัจจุบันมีการใช้โครงงานมาเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน โดยผู้เรียนมีโอกาสบูรณาการความรู้และทักษะต่างๆ มาใช้ในการทำโครงงานเป็นอย่างดี ซึ่งโดยทั่วไปผู้เรียนมักรู้จักการทำโครงงานจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (อภิสิทธิ์ ธงไชย. 2554: 18) ดังที่ เทพกัญญา พรหมชาติ แก้ว (2557: 15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสามารถส่งเสริมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 แต่ผู้สอนหลายท่านยังขาดความเข้าใจที่ชัดเจนว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคืออะไร มีกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างไร โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในชั้นเรียนสามารถเริ่มต้นได้จากการครูที่ปรึกษาโครงงาน กำหนดขอบเขตหรือหัวข้อของการทำโครงงานอย่างกว้างๆ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรของกลุ่มสาระวิชา จากนั้นจัดสถานการณ์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยหรือสนใจ อันนำไปสู่การกำหนดปัญหาของ

โครงการที่ผู้เรียนจะไปหาคำตอบต่อไป โดยครูที่ปรึกษาโครงการ มีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียน ออกแบบและวางแผนวิธีการในการหาคำตอบและกำหนดขั้นตอนในการทำงานของตนเอง จากนั้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยผู้สอนคอยเป็นผู้สนับสนุนด้านสื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ต่างๆ ตลอดจนวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญที่จะมาช่วยเหลือผู้เรียนตามความจำเป็น และติดตามความก้าวหน้าของการทำงานของผู้เรียน ตลอดจนให้คำชี้แนะ หรือช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถทำตามแผนการที่วางไว้จนบรรลุวัตถุประสงค์

สอดคล้องกับปัจจุบันที่โรงเรียนต่างๆ ทั่วประเทศไทยต่างเล็งเห็นความสำคัญและสนับสนุนให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์มากขึ้น รวมถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนเวทีการประกวดโครงการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่สนใจในกิจกรรม ได้แสดงผลงาน ซึ่งครูที่ปรึกษาโครงการมีอิทธิพลต่อการทำโครงการของนักเรียนเป็นอย่างมาก โดยครูจะเป็นแรงผลักดันที่สำคัญ สามารถเป็นกำลังใจ สนับสนุนเมื่อนักเรียนมีแนวคิดที่ดี สร้างสรรค์ ชี้นะแนวทาง และเสียสละเวลา ติดตามโครงการของนักเรียน กระตุ้นให้โครงการของนักเรียนเกิดความก้าวหน้าและสามารถทำโครงการให้ประสบความสำเร็จ (ฐานตรา จัง. 2556: 43 - 44)

โดยแนวทางในการพัฒนานิสิตครูนั้นมีหลายแนวทาง เช่น การศึกษาในสาขาเฉพาะ การสังเกตการจัดการเรียนการสอน การฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียน การศึกษาในรายวิชาเฉพาะ การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประชุมเชิงปฏิบัติการณ์นี้มีกิจกรรมต่างๆ ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงและได้รับประสบการณ์จริง ซึ่งนอกจากจะช่วยให้ นิสิตนักศึกษาครูเกิดความคิดใหม่ๆ แล้ว ยังช่วยขยายความรู้ของนิสิตครูให้สามารถจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้ (จิตตมาศ สุขแสง. 2554: 5; อ้างอิงจาก Loucks Horsley et al. 2003) ดังที่ มาลัย สิงหะ (2542: 12 -13) ครูต้นแบบปี 2542 ให้ความเห็นว่า บทบาทของครูในการสอนแบบโครงการ ไม่ว่าจะสอนในระดับใดก็ตามสิ่งที่ขาดไม่ได้คือครูที่ปรึกษาโครงการ ที่ทำหน้าที่ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการสอนแบบโครงการเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองก็จริง แต่ครูต้องเป็นผู้กำกับดูแลควบคุมให้อยู่ในขอบเขต ครูจึงควรมีบทบาท ดังนี้ 1) ต้องสังเกตความสนใจของผู้เรียน 2) ครูตั้งคำถามและรับฟังอย่างตั้งใจ 3) ครูแนะนำผู้เรียนได้ 4) ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต และ 5) ครูยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน สอดคล้องกับ เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ (2560: สัมภาษณ์) ซึ่งมีประสบการณ์ในการเป็นครูปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ กล่าวว่า บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องมีเทคนิคและวิธีการ โดยให้นักเรียนรู้จักคิดหัวเรื่องโครงการให้ได้ ซึ่งเป็นหัวใจของการทำโครงการ และครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์และจัดหาแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่

นักเรียนสนใจมาให้ความรู้ เพื่อให้ นักเรียน ได้ศึกษาประกอบการทำงาน และสิ่งที่สำคัญที่ต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมากคือ การสร้างแรงจูงใจ ให้ นักเรียน เกิดความคิดที่จะอยากทำโครงการ และมีการติดตามนักเรียน เพื่อให้การทำงานโครงการดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ รวมทั้งคอยเป็นที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาและอุปสรรค ระหว่างการทำงาน ตลอดจนครูจะต้องมีเวลาให้นักเรียนได้เข้าพบเพื่อขอคำแนะนำและการสร้างความเข้าใจให้กับผู้ปกครอง ให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้โดยวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ พยายามให้นักเรียนรู้จักแบ่งเวลาและมีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำโครงการให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งส่วนใหญ่ปัญหาที่พบคือ ครูไม่สนใจการทำงาน ไม่หาความรู้และฝึกฝนเทคนิคการทำงาน เพื่อที่จะนำนักเรียนทำโครงการ เพราะการสอนโครงการให้ประสบความสำเร็จนั้น ครูจะต้องมุ่งมั่นฝึกฝนตนเองก่อน มีใจรักและให้ความสำคัญกับการค้นคว้าหาความรู้เรื่องการทำงานให้มาก ศึกษาหาความรู้ใหม่ ๆ เช่น การพาไปชมนิทรรศการการทำงานที่ได้รับรางวัล และการลงมือทำ มีความมุ่งมั่น เข้มแข็ง ที่จะฝึกฝนตนเอง เพราะการสอนโครงการหรือการทำงาน ต้องอาศัยการฝึกฝนอยู่บ่อยๆ ให้เกิดประสบการณ์ เพื่อนำความรู้มาถ่ายทอดและสอนนักเรียนได้ ซึ่งวิธีการสอนครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนและมีเทคนิควิธีการ เพราะนักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างหลากหลาย โดยครูจะต้องรู้จักสังเกตผู้เรียน นอกจากจะสอนไปตามหลักการแล้วต้องปรับไปตามสถานการณ์ บริบทแวดล้อม ปัจจัยต่างๆ ที่จะส่งผลให้นักเรียนทำโครงการไม่สำเร็จ และไม่ทอดทิ้งที่จะสอนนักเรียนให้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้สำเร็จให้ได้

โดยสถาบันการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการผลิตครู รวมถึงครูวิทยาศาสตร์ เช่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ก็เป็นหน่วยงานหนึ่งที่รับผิดชอบผลิตนิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ให้มีคุณภาพ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสังคม ส่งเสริมการวิจัย และสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางการศึกษาจัดการบริการวิชาการให้แก่สังคม ส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม รวมทั้งการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาทางการศึกษาของชาติ ซึ่งมีหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สาขาวิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และ วิทยาศาสตร์ทั่วไป (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2560: ออนไลน์) คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีแนวทางในการพัฒนานิสิตวิชาชีพครู ให้มีลักษณะเป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถเรียนรู้วิธีเรียนและเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีพ เป็นผู้นำศาสตร์การเรียนการสอน ซึ่งมีหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้ สาขาวิชามัธยมศึกษา แบ่งเป็น วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2560: ออนไลน์) และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นหน่วยงานชั้นนำทางการศึกษาที่มุ่งผลิตครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มี

ความรู้ความสามารถ คุณธรรม จริยธรรม จัดการเรียนรู้ ู้ความเป็นเลิศทางวิชาชีพศึกษาศาสตร์ในระดับนานาชาติ มีหลักสูตรที่ผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2560: ออนไลน์) และ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต ก็มีหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ เช่นกัน เพื่อผลิตครูฟิสิกส์ที่มีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มมหาวิทยาลัยราชภัฏ ที่มีประสบการณ์ด้านการผลิตครูวิทยาศาสตร์ มาอย่างยาวนาน เช่นกัน อาทิเช่น คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม เป็นองค์กรคุณภาพของประเทศที่ผลิตครูพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาได้ตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพทางการศึกษา และเตรียมองค์กรเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ได้ปรับปรุงหลักสูตรการผลิตบัณฑิต โดยเปิดสอนหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม. 2560: ออนไลน์) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี นับว่าเป็นคณะที่เก่าแก่ที่สุด เป็นองค์กรมีอาชีพในการผลิตพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความรู้คู่คุณธรรม ก้าวทันเทคโนโลยี ได้เปิดสอนระดับปริญญาตรีวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป ด้วยเช่นกัน (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. 2560: ออนไลน์) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มุ่งสร้างครูและพัฒนาครูให้เป็นผู้ใฝ่รู้ ใฝ่ดี ใฝ่หน้าที่ และใฝ่สร้างสรรค์ ปัจจุบันคณะครุศาสตร์ มีบทบาทโดยตรงในการผลิตครูรวมถึงหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 2560: ออนไลน์) คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ได้ทำหน้าที่ผลิตครูและพัฒนาวิชาชีพครูมาจนถึงปัจจุบัน ได้เริ่มเปิดรับนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ด้วยเช่นกัน (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. 2560: ออนไลน์) และในส่วนวิทยาลัยฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เป็นสถาบันชั้นนำ มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ ทำการผลิต พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษามีอาชีพ และมีจิตวิญญาณความเป็นครู เพื่อพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน มีหลักสูตรการผลิตครู หลากหลายโปรแกรมวิชา คือ โปรแกรมวิชาชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ทั่วไป (วิทยาลัยฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. 2560: ออนไลน์)

จากการดำเนินการสัมภาษณ์ ผู้แทนอาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ. สัมภาษณ์: 2560) ให้ความเห็นเกี่ยวกับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ว่าเมื่อนิสิตจะต้องออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูหรือเมื่อจบแล้วไปบรรจุเป็นครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยจะได้รับมอบหมายจากทางโรงเรียนให้สอนในรายวิชาใดรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ จะต้องทำหน้าที่ในการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ในรายวิชาดังกล่าว ดังนั้น การเตรียมความพร้อมของนิสิตก่อนออกไปฝึก

ประสบการณ์วิชาชีพครู โดยเข้ารับการฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ สอนโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนิสิตวิชาชีพครู วิทยาศาสตร์ (ชัยณรงค์ เสาวงค์. สัมภาษณ์: 2560) พบว่า เมื่อนิสิตต้องไปรับผิดชอบสอนวิชา วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนที่ต้องออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู นิสิตมีความกังวลอยู่ บ้างในเรื่องการควบคุมชั้นเรียน ระดับชั้นและรายวิชาที่ต้องรับผิดชอบ ดังนั้นเมื่อต้องรับผิดชอบ สอนวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ อาจจะต้องมีการเตรียมตัวอยู่พอสมควรในการทำหน้าที่เป็นครูที่ ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยจะมีวิธีการสอนโครงการวิทยาศาสตร์อย่างไรให้นักเรียนที่ ตนเองรับผิดชอบ นิสิตเห็นว่าหากได้รับการฝึกเพิ่มเติม จะเป็นการเพิ่มประสบการณ์และสร้าง ความมั่นใจมากยิ่งขึ้น เพราะวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการท้าทายความสามารถของครู ผู้รับผิดชอบสอนโครงการที่จะสอนอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับอาจารย์ผู้มี ประสบการณ์ การนิเทศก์นิสิตครูวิทยาศาสตร์ (นันทกานต์ สายทอง. สัมภาษณ์: 2560) ให้ ความเห็นเกี่ยวกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ มีดังนี้ เนื่องจากนิสิตที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มีประสบการณ์ด้านการสอนน้อยเมื่อต้อง รับผิดชอบสอนโครงการวิทยาศาสตร์ จะพบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ ยังไม่สามารถนำนักเรียนของ ตนเองคิดหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจได้ โดยจะต้องใช้เวลาในการหาหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์อยู่นาน ซึ่งจะทำให้การเริ่มต้นการสอนโครงการวิทยาศาสตร์มีอุปสรรคอยู่พอสมควร เพราะในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ สิ่งแรกที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ต้องทำให้ได้คือ การสร้าง แรงจูงใจ การจุดประเด็นให้เกิดแนวคิดหัวข้อของโครงการวิทยาศาสตร์ ใหม่ๆ ซึ่งถือว่าเป็น จุดเริ่มต้นที่สำคัญมากของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการปฏิบัติการสอน การถ่ายทอด ความรู้ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ จะต้องพยายามหาวิธีการที่จะให้นักเรียนที่ตนเองรับผิดชอบ คิดหัวข้อ โครงการวิทยาศาสตร์ ให้ได้ก่อน และจะต้องรู้ว่ากระบวนการต่อไปที่จะสอนหลังจากที่ได้หัวข้อ โครงการวิทยาศาสตร์แล้วคืออะไร เป็นลำดับขั้นตอนอย่างไร ส่วนด้านความรู้ในเนื้อหาหรือทฤษฎี นิสิตมีความรู้อยู่แล้ว แต่เมื่อมาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู นิสิตอาจจะได้รับมอบหมายใน ระดับชั้นที่ตนเองไม่ถนัด หรือมีประสบการณ์ในชั้นเรียนน้อย อาจจะทำให้ขาดความมั่นใจในการ ควบคุมชั้นเรียน ซึ่งอาจารย์นิเทศจะคอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำ

จากความสำคัญ และประโยชน์ของการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ สถาบันอุดมศึกษาที่ทำหน้าที่ผลิตบัณฑิตครูวิทยาศาสตร์ จึงต้องพัฒนานิสิตนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

เพื่อตอบสนองความต้องการด้านการพัฒนาวิชาชีพและพื้นฐานความเป็นบุคคลที่พึงปรารถนาของสังคม และตามที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ภาคปฏิรูปครูและบุคลากรทางการศึกษา (พ.ศ. 2548 - 2551) ขึ้น ประกอบด้วยยุทธศาสตร์สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ยุทธศาสตร์การฟื้นฟูศรัทธาวิชาชีพครู ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพครู และยุทธศาสตร์การผลิตครูแนวใหม่สำหรับยุทธศาสตร์การผลิตครูแนวใหม่นั้น จุดเน้นที่สำคัญประการหนึ่งคือ การเร่งพัฒนาระบบการผลิตครูโดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาหลักสูตรการผลิตครูแนวใหม่ การคัดสรรผู้เรียนและการปรับปรุงกระบวนการสอน ตามแนวปฏิรูปการศึกษา (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2558: 13) โดยคณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ของแต่ละมหาวิทยาลัย ที่มีประสบการณ์ในการทำหน้าที่ผลิตครู เพื่อสร้างครูที่มีความรู้ลึกซึ้งทางวิชาการมีความเชี่ยวชาญในทางปฏิบัติ มีจิตวิญญาณความเป็นครู และสามารถจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้สนใจที่จะศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลใน 9 สถาบันการศึกษา ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้าน ซึ่งแต่ละมหาวิทยาลัยมีประสบการณ์ด้านการผลิตครูเป็นอย่างดี ดังที่ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2558: ออนไลน์) ได้กล่าวไว้ว่า คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ถือว่าเป็นหน่วยงานที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของการศึกษา เพราะวิชาชีพครูเป็นวิชาชีพที่จริงจัง เป็นเรื่องที่สำคัญและยิ่งใหญ่ ต้องพัฒนาคนที่มาเรียนครูให้เก่งขึ้นเรื่อยๆ พัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ ทั้งกิจกรรมในชั้นเรียนและกิจกรรมนอกชั้นเรียนที่หลากหลาย กิจกรรมเสริมความเป็นครูจึงมีความสำคัญและสำหรับนิสิตนักศึกษาครูเป็นอย่างมาก

จากความจำเป็นและสภาพปัญหา ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ จากนั้นสร้างชุดฝึกอบรมประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม 2) เนื้อหาสาระของกิจกรรมฝึกอบรม 3) การจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ และ 4) การวัดผลและประเมินผล ในส่วนของการพัฒนานิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ได้ประยุกต์แนวคิดการพัฒนานักศึกษาในระดับอุดมศึกษาของ ชิคเคอริงและไรเซอร์ (Chickering and Reiser. 1993: 53 - 82) และแนวคิดกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ ของ คอลบ (Kolb. 1984: 40 - 42) มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้

คำถามการวิจัย

1. บทบาทการครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างไรและมีกี่องค์ประกอบประกอบด้วยอะไรบ้าง
2. ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีลักษณะอย่างไร
3. ผลของการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกอบรมเป็นอย่างไร สามารถเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขึ้นหรือไม่

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ในสถาบันการศึกษาที่ทำหน้าที่ผลิตครู ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในยุคปฏิรูปการศึกษา และได้องค์ความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาจัดการเรียนการสอนสำหรับนิสิตนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ที่มีคุณภาพ ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะสอดคล้องกับความต้องการของสังคม นอกจากนี้ นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นครูมืออาชีพต่อไป

เขตของการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยการวิจัยมีขอบเขต ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษา แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ นิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ที่สังกัดคณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา

ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 9 แห่ง ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ชั้นปีที่ 4 ที่กำลัง ศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2561 รวมประชากรทั้งหมด 594 คน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างชุดฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ ปรึกษา หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ (บทที่ 3) จำนวน 7 คน

1.3 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้าง บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ นิสิตครุวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 128 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา หน่วยงานวิทยาศาสตร์ ที่ ได้รวบรวมจากการสังเคราะห์แนวคิด จำนวน 6 องค์ประกอบ ได้แก่

2.1.1 การเป็นผู้กระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียน

2.1.2 การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน

2.1.3 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน

2.1.4 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน

2.1.5 การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน

2.1.6 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน

2.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการ เป็นครูที่ปรึกษา หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

2.2.1 ตัวแปรต้น คือ ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

2.2.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาได้จากตัวแปร ดังต่อไปนี้

- 1) บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
- 2) ความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

จากการประมวลแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะหรือพฤติกรรม ที่แสดงออกถึงการมีความสามารถในการแสดงบทบาทเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงการงานวิทยาศาสตร์ ได้มีโอกาสเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มากขึ้น ซึ่งประกอบด้วย สามารถกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียน สามารถแนะนำหลักการและวิธีการทำโครงการงาน สามารถให้คำปรึกษาและแนะนำการเลือกหัวข้อโครงการงาน สามารถอำนวยความสะดวกและดูแลความปลอดภัย และสามารถติดตามความก้าวหน้าในการทำโครงการงานของนักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาและสังเคราะห์จากเอกสารทางวิชาการงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงความคิดเห็นจากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ทำให้ได้องค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1.1 การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีความกระตือรือร้นอยากทำโครงการงาน ส่งเสริมให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าสนใจ สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และเกิดความคิดที่จะอยากจะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีการใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดหัวข้อโครงการงานวิทยาศาสตร์ให้ได้

1.2 การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถให้ความรู้แก่นักเรียนถึงหลักการและขั้นตอนการทำ ประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์และความสำคัญของการทำโครงการงาน แนะนำการวางแผนการทดลองและการทำตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน

ที่ถูกต้อง รวมถึงการหาความรู้ใหม่ของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อมาแนะนำนักเรียนในการทำโครงการที่มีความคิดสร้างสรรค์หลากหลาย

1.3 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถอำนวยความสะดวกในระหว่างที่นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด คอยช่วยเหลือในด้านสถานที่ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ จัดหาอุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ที่จำเป็นหรือจัดหาได้ ให้เวลาแก่นักเรียนได้ทำโครงการ และจัดช่วงเวลาให้นักเรียนเข้าพบเพื่อขอคำแนะนำปรึกษา ตลอดจนการสร้างบรรยากาศ สภาพแวดล้อมห้องเรียนที่เอื้อต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์และช่วยดูแลความปลอดภัยของนักเรียน

1.4 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถให้คำแนะนำ แนวทางแก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยการให้ความคิดเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน และให้โอกาสนักเรียนเลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัด มีการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้หัดคิดหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ และจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมระหว่างครูและนักเรียน

1.5 การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถสร้างแรงจูงใจด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ ขึ้นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำงานโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนเพื่อการเสริมแรงในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จให้และบอกประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์ได้

1.6 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน หมายถึง ครูติดตามการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ เพื่อให้ข้อเสนอแนะระหว่างการทำโครงการ โดยดูแลการปฏิบัติงานโครงการของนักเรียนอย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการอภิปรายปัญหาต่างๆ ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์หรือรายงานความก้าวหน้าเป็นระยะ รวมถึงการช่วยแก้ปัญหาเมื่อมีอุปสรรคต่อความสำเร็จของโครงการ ให้กำลังใจเมื่อนักเรียนอาจเกิดความท้อถอย และดูแลนักเรียนจนกว่าโครงการจะประสบความสำเร็จ รวมถึงการใช้สื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามและให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน

2. การพัฒนาชุดฝึกอบรม หมายถึง สื่อที่เป็นกระบวนการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตศึกษาศาสตร์วิทยาศาสตร์ มีกระบวนการในการพัฒนา 3 ขั้นตอนได้แก่ 1) การวิเคราะห์

องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 2) การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 3) การหาประสิทธิผลของชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งชุดฝึกอบรมดังกล่าว ประกอบด้วย 1) จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม 2) เนื้อหาสาระของกิจกรรมฝึกอบรม 3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และ 4) การวัดผลและประเมินผล

3. ประสิทธิผลของชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดประสิทธิผลของชุดฝึกอบรม โดยพิจารณา ดังนี้

3.1 การพิจารณาจากการทดสอบความเข้าใจบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้แบบประเมินตนเอง ผู้วิจัยพิจารณาจากการหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน (t-test for independent sample)

3.2 พิจารณาจากแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านกิจกรรมการฝึกอบรม 3) ด้านวิทยากร และ 4) ด้านการประเมินผลการฝึกอบรม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพิจารณาจากการหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ 3.51 ด้วยการทดสอบแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (t-test for one sample) ทั้งนี้มีเกณฑ์ ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีค่าโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากขึ้นไป (≥ 3.51) และค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความมั่นใจ 95 % ($\alpha = .05$) จึงจะถือว่าชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

4. นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ที่สังกัดคณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 9 แห่ง ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มหาวิทยาลัย

ราชภัฏจันเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเอาแนวคิด ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ ดังนี้

1. การศึกษาองค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ได้นำเอาแนวคิดบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์แนวคิดจากแหล่งต่างๆ โดยได้องค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สามารถกระตุ้นหรือสร้างความสนใจของนักเรียน (มัลลีย์ สิ่งหะ. 2542: 11 - 13; พันธุ์ ทองชุมนุ. 2547: 268) 2) สามารถแนะนำหลักการและวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ธาริณี วิทยาอนิวรรณ. 2550: 71; ลัดดา ภูเกียรติ. 2552: 262) 3) สามารถให้คำปรึกษาและแนะนำการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2551: 57; สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2551: 10 -17) 4) สามารถเป็นผู้ฝึกผู้เรียน (เฉลิมพร วงศ์ธีระวรรณ. 2560: สัมภาษณ์; วิมลศรี และคณะ. 2542: 21-22; ธาริณี วิทยาอนิวรรณ. 2550: 71; กิ่งทองใบหยก โชติรัตน์วงศ์. 2544: 111-112) 6) สามารถติดตามความก้าวหน้าในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (Tracker progress) (วิมลศรี และคณะ. 2542: 21- 22; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 8; ลัดดา ภูเกียรติ. 2552: 262; ประสาท เนืองเฉลิม. 2558: 194)

2. การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ได้นำเอาแนวคิดการจัดกิจกรรมเสริมสร้างความสามารถจากนักวิชาการหลายท่าน สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

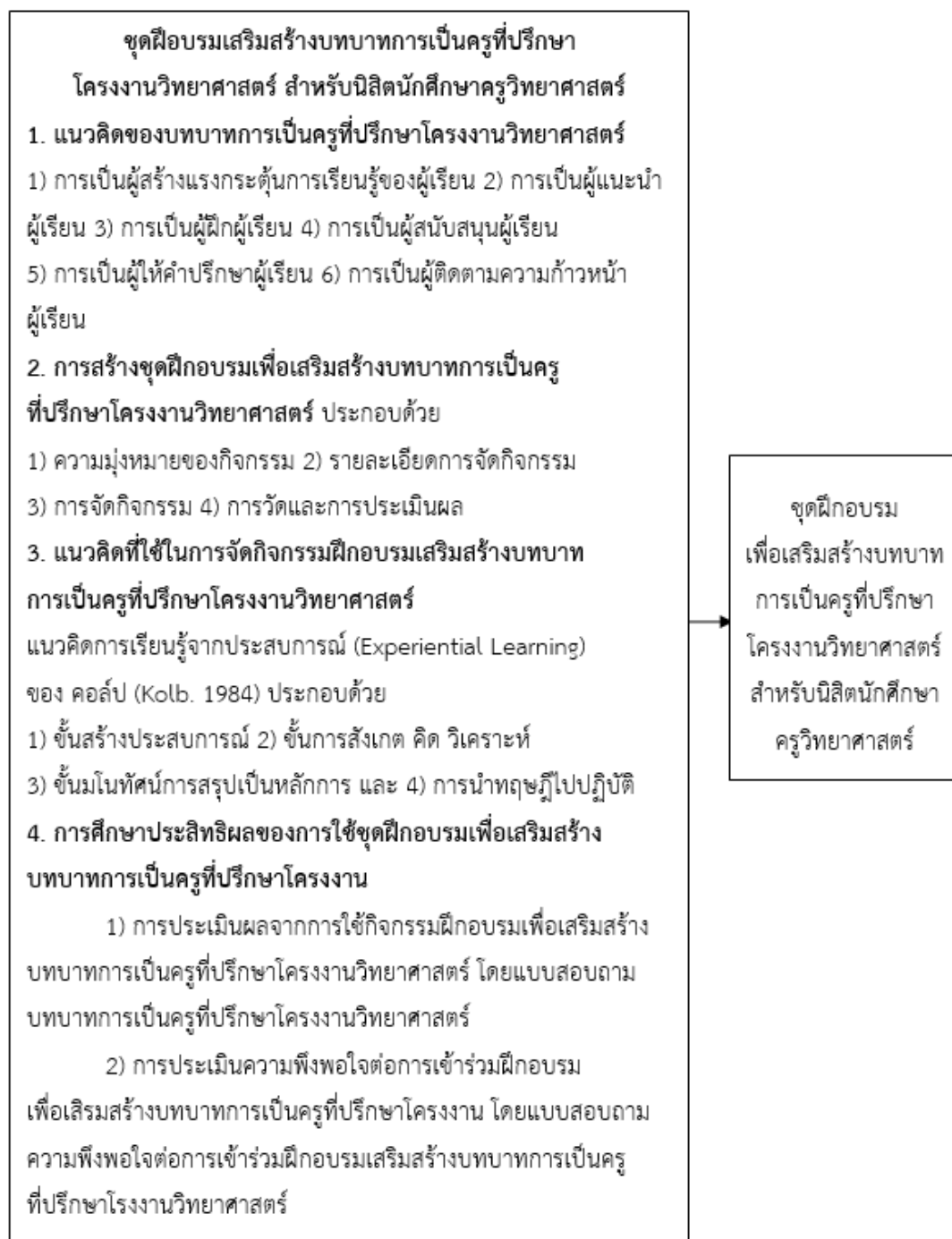
ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ความมุ่งหมายของกิจกรรม 2) รายละเอียดการจัดกิจกรรม 3) การจัดกิจกรรม 4) การวัดผลและประเมินผล (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542: 91; รพินทร์ โพธิ์ศรี. 2549: 2 - 4) 3. แนวคิดที่ใช้ในการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยนำแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ คอลป์ (Kolb. 1984: 40 - 42) เป็นวิธีการเรียนรู้โดยการสร้างสภาพแวดล้อมที่ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีความหมายต่อบุคลิกภาพ

ของผู้เรียนกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ ประกอบด้วย 4 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นสร้างประสบการณ์ 2) ขั้นการสังเกต คิด วิเคราะห์ 3) ขั้นการสรุปเป็นหลักการ และ 4) การนำทฤษฎีไปปฏิบัติ

4. การศึกษาประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 1) การประเมินผลจากการใช้กิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยแบบสอบถาม และ 2) การประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่สร้างเป็นแบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของ ลิเคิร์ท (Likert's Scale) (Likert. 1932: 1-55)

จากแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังแสดงตามภาพประกอบ 1





ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการพัฒนาชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา
โครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

เพื่อเป็นแนวทางในการแสวงหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

1. ตัวแปรองค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สามารถจัดเข้าองค์ประกอบเชิงสำรวจบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ได้
2. หลังการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนใช้ชุดฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
- 3.. นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย อันประกอบด้วย แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และการส่งเสริมการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ได้นำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

ฐานุตตรา จัง (2556: 43) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครูที่สามารถสนับสนุนผู้เรียน ช่วยเหลือ กระตุ้นให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นผู้คอยดูแลเอาใจใส่ผู้เรียน

ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 23) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครูที่มีความรู้ความสามารถในการให้คำปรึกษา แนะนำ นักเรียนในความดูแลได้ คอยให้กำลังใจ กระตุ้นหรือสร้างแรงจูงใจให้เกิดความอยากที่จะทำโครงการ ช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน เพื่อให้ นักเรียนประสบความสำเร็จในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

วรภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์ (2551: 39) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ คอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นไปได้อย่างราบรื่น

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551: 80 - 81) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่ครูทำหน้าที่ควบคุม ดูแล ให้คำปรึกษาในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจของนักเรียน โดยครูจะบอกแหล่งความรู้ รวมถึงการดูแลให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานในลักษณะของนักวิทยาศาสตร์

ลูตวิง (Ludwing. 2559: 37) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ครูจะทำหน้าที่ให้นักเรียนได้อ่านดูฟังและลงมือทำ นักเรียนแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ และระดับการเรียนรู้ ที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการจะช่วยพัฒนาทักษะที่มีหลากหลายให้แก่ นักเรียน

ดุซงึ่ โยเหลา และคณะ (2557: ออนไลน์) ได้กล่าวว่า เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ครูจะต้องแสดงบทบาทต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบแอคทีฟเลิร์นนิง (Active Learning) กับนักเรียนเป็นรายคน ซึ่งบทบาทหรือสิ่งเหล่านี้ที่ครูแสดงออก มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

สรุปได้ว่า ครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ครูที่ทำหน้าที่ กระตุ้น แนะนำ ให้คำปรึกษา สนับสนุน ช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่ ในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

1.2 ความหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (2558: 9) กล่าวว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล อย่างมีทักษะ แบบแผน ภายใต้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ของครู อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ (2551: 85) กล่าวว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ ว่าเป็น การ ศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ เป็นกิจกรรมอีกรูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนได้มีโอกาสค้นคว้าด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยการสืบเสาะหาความรู้ ได้ฝึกการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ได้คิดอย่างเป็นระบบ ได้ใช้ความสามารถในการคิดระดับสูง และได้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ โดยมีครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ให้คำปรึกษา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 1) กล่าวว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำโดยเลือก ปัญหา การวางแผนการปฏิบัติงาน ซึ่งนักเรียนต้องประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์ในการ ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความสนใจและความถนัด จากนั้นสรุปเป็นองค์ความรู้และนำเสนอ ผลงาน ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551: 80 - 81) กล่าวว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ เป็น เครื่องมือสำหรับฝึกนักเรียนให้สามารถคิดเป็นวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถผสานความรู้สาขาต่างๆ เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลจากข้อมูลที่นักเรียนศึกษา นอกจากนี้ยังฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ทั้งด้านการเขียนรูปเล่ม รายงาน การนำเสนอปากเปล่า และการนำเสนอแบบสาธิตด้วย

สำหรับ ฟอว์เลอร์ (Fowler. 1964: 91 - 94) ให้ความหมายของโครงการงาน วิทยาศาสตร์ ว่าเป็นการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งด้านวิทยาศาสตร์โดยเขียนเป็น

โครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการการศึกษาต่อและมีการปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ เพื่อให้โครงการสัมฤทธิ์ผล

เบล (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2558: 195; อ้างอิงจาก Bell. 2010) กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบโครงการ เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการคิดและลงมือปฏิบัติของผู้เรียนแบบร่วมมือกัน ทำให้เกิดการส่งผ่านความรู้และส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่าโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อตอบข้อสงสัยหรือปัญหาที่พบตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เขียนเป็นแนวทางการศึกษา มีการปฏิบัติตามขั้นตอนที่วางไว้ภายใต้การแนะนำปรึกษา ช่วยเหลือและดูแลจากครูที่ปรึกษา เป็นกิจกรรมที่สามารถทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลได้

1.3 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) โดยเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เป็นทฤษฎีที่มีข้อสันนิษฐานว่า ความรู้ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถเปลี่ยนโครงสร้างปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือภาวะไม่สมดุลขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่ แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นการเน้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำของตนเอง ซึ่งมีแนวคิดที่ผู้เรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งไม่สามารถแก้หรืออธิบายได้ด้วยโครงสร้างปัญญาที่มีอยู่เดิม ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา จากนั้นแรงจูงใจจะช่วยให้ผู้เรียนพยายามค้นหา ค้นคิดจนสามารถนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือขจัดความขัดแย้งทางปัญญาได้ ความรู้ใหม่ที่ได้สามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นความรู้ที่สร้างด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนไม่ได้เป็นผู้สร้างให้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาร์ ยินดีสุข. 2548: 15)

สอดคล้องกับ ประสาท เนืองเฉลิม (2558: 192) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานต้องคำนึงหลักการจัดสภาพแวดล้อมตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist environment) ไม่ว่าจะเป็นห้องเรียน สถานศึกษาและชุมชนที่เอื้อให้เกิดการบูรณาการสิ่งต่างๆ ที่ไปกระตุ้นให้เกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาแก่ผู้เรียน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ห้องเรียน ควรได้รับการจัดสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนรู้ลึกซึ้งปลอดภัยและเป็นกันเองระหว่างผู้เรียนและผู้สอน สามารถตอบสนองการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน และที่สำคัญผู้สอนควรปรับเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกแทนผู้ถ่ายทอดความรู้ ส่งเสริมศักยภาพและการสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานตามถนัดของผู้เรียน

2. สถานศึกษา เป็นสถานที่ที่มีสิ่งสนับสนุนอย่างหลากหลายในการเรียนรู้แบบโครงงาน ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน โปรแกรมการเรียน การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม การมีผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงการบริหารจัดการทางด้านทรัพยากรการศึกษา

3. ชุมชน เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักนำประสบการณ์และสภาพแวดล้อมในชีวิตประจำวันมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัมพันธภาพ

ระหว่างสถานศึกษากับชุมชนที่แบ่งปันความรู้ ทรัพยากร และผลิตผลของการเรียนรู้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบโครงงานเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้พัฒนาทักษะ และบ่มเพาะคุณลักษณะผู้เรียนให้เป็นไปตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้ (ประสาท เนืองเฉลิม. 2558: 191- 192)

1. ตามความสนใจของผู้เรียน เป็นโครงงานที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอนตามความถนัด ความสนใจ และความต้องการ โดยนำความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการกำหนดเป็นโครงงานและการปฏิบัติ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนเลือกศึกษาโครงงานจากสิ่งที่น่าสนใจใคร่รู้ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคม หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่ยังต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนของหลักสูตร โดยมีขั้นตอนตั้งแต่ตรวจสอบวิเคราะห์ พิจารณา รวบรวมความสนใจของผู้เรียน กำหนดประเด็นปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีการศึกษาและแหล่งความรู้ กำหนดเค้าโครงของโครงงาน ตรวจสอบสมมติฐาน สรุปผลการศึกษาและการนำไปใช้ เขียนรายงานวิจัยแบบง่ายๆ และจัดแสดงผลงาน

2. ตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงงานที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อกำหนดโครงงานและการปฏิบัติ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนเลือกหัวข้อทำโครงงานตามสาระการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนเลือกทำโครงงานตามสาระการเรียนรู้จากเนื้อหาสาระที่กำหนดในชั้นเรียน มานำเสนอเป็นหัวข้อโครงงาน มีขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการโดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารหลักสูตร วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผลิตสื่อและจัดหาแหล่งเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกและประเมินผลการเรียนรู้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบโครงงานมีความจำเป็นสำหรับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตอบสนองคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใฝ่รู้ มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนต้องมีคำถามสำคัญเป็นเครื่องมือประกอบการตั้งคำถามและการประยุกต์การเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้เน้นการประเมินที่การปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทั้งกระบวนการและเนื้อหาสาระควบคู่กันไปได้อย่างดี สามารถยืดหยุ่นประเด็นระหว่างสถานศึกษากับชุมชน ความรู้ต่างๆ มักเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และการเปลี่ยนผ่านทางการเรียนในรูปแบบต่างๆ อย่างหลากหลาย เช่น กระบวนการกลุ่ม กระบวนการคิด เทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้วิทยาศาสตร์ แต่การลงมือปฏิบัติผ่านโครงงานก็มีเงื่อนไขข้อจำกัดของเวลา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องออกแบบและวางแผนให้เหมาะสมและเหมาะสมกับพลังแห่งการเรียนรู้ที่มีในตัวของผู้เรียน ทั้งเนื้อหาวิชา ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสูตรของการเรียนรู้ที่ไม่สามารถแยกส่วนออกจากกันได้ เพราะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบโครงงานต้องบูรณาการสิ่งต่างๆ อย่างผสมกลมกลืนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ที่แท้จริง (ประสาธน์ เจริญเฉลิม. 2558: 192; อ้างอิงจาก สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550)

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงหลักการจัดสภาพแวดล้อมตามแนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเองไม่ว่าจะเป็นห้องเรียนที่เอื้อให้เกิดการบูรณาการสิ่งต่างๆ ที่ไปกระตุ้นให้เกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาแก่ผู้เรียน เช่น ห้องเรียน ควรได้รับการจัดสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยและเป็นกันเองระหว่างผู้เรียนและเปสสถานที่ที่มีสิ่งสนับสนุนอย่างหลากหลายในการเรียนรู้แบบโครงงาน ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์การเรียนการสอน โปรแกรมการเรียน การออกแบบและการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม การมีผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงการบริหารจัดการทางด้านทรัพยากรการศึกษา และแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักนำประสบการณ์และสภาพแวดล้อมใน

ชีวิตประจำวันมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัมพันธภาพ ระหว่างสถานศึกษากับชุมชนที่แบ่งปันความรู้ ทรัพยากร และผลิตผลของการเรียนรู้

1.4 บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 262) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมครูในการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ควรเป็นโครงการตามความสนใจของนักเรียน อยากรู้ อยากลอง อยากคิด อยากทำ หลังจากนั้นนักเรียนจะดำเนินการด้วยตนเอง โดยมีครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์คอยช่วยชี้แนะ สนับสนุน ส่งเสริมให้กำลังใจ และที่สำคัญต้องเป็นกัลยาณมิตร ช่วยเหลือ ช่วยเหลือ แนะนำ ให้นักเรียนประสบความสำเร็จ โดยครูจะทำหน้าที่แสดงบทบาท ดังต่อไปนี้

1. ครูต้องเตรียมสถานที่ เอกสารต่าง ๆ นอกเหนือจากที่มีอยู่ในห้องสมุด แต่เห็นว่ามีคามจำเป็นที่นักเรียนจะต้องใช้ดำเนินการตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการดำเนินโครงการจะจนถึงสิ้นสุดโครงการ

2. ครูตรวจแก้ไขโครงการ คอยควบคุม ดูแลและติดตาม กระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติไปตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนซึ่งครูจะต้องมีความเข้าใจทุกขั้นตอนในการทำโครงการโดยดูแลเป็นอย่างดี

3. ในขณะที่ดำเนินโครงการอาจจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เจาะลึกเกี่ยวกับหลักวิชาที่ครูไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ หรืออาจเป็นเทคนิคที่ยุ่งยากซับซ้อน ครูอาจจะต้องติดต่อประสานงานผู้เชี่ยวชาญพิเศษที่มีความรู้เหล่านั้น มาร่วมให้คำปรึกษากับนักเรียนด้วย

4. ครูต้องติดตามการทำงานของนักเรียนในความดูแลอย่างใกล้ชิด จัดโอกาสให้เด็กได้มีการอภิปรายปัญหาต่างๆ ในการทำงานหรือรายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ เพื่อจะได้รับรู้รับทราบและแก้ไขได้ทันที่ทั้งนี้ในกรณีที่มีปัญหาในการทำงาน

5. เมื่อนักเรียนเกิดเบื่อหน่ายและมีอาการท้อถอยหรือเกิดการผิดพลาดจากการทำงาน ครูต้องรีบแก้ไขจัดเวลาให้นักเรียนได้ปรึกษาเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จ

ซึ่ง พันธุ์ ทองชุมนุญ (2547: 268) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งนอกจากจะเป็นผู้คอยแนะแนวทางให้ความช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนประสบปัญหาในขณะทำกิจกรรม ครูยังมีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจและเสริมกำลังใจให้นักเรียนระหว่างทำโครงการอีกด้วย บทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ควรเป็นผู้มีความสนใจค้นคว้าทดลอง กระตือรือร้นในการอ่านศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ในการเป็นผู้เริ่มชี้ให้นักเรียนคิดทำโครงการ

วิทยาศาสตร์ โดยแนะนำให้นักเรียนรู้หลักการ และวิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ แนะนำในการเลือกหัวข้อ ช่วยแนะนำวางแผนหรือเขียนเค้าโครงของโครงงานเป็นต้น เช่นการหาวารสารหรือเอกสารทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า การนำตัวอย่างผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ประสบผลสำเร็จมาให้นักเรียนศึกษา หรือการนำนักเรียนไปทัศนศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น

สอดคล้องกับ เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ (2560: สัมภาษณ์) กล่าวว่าบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. แนะนำให้นักเรียนรู้จักคิดหัวเรื่องโครงงานให้ได้ ซึ่งเป็นหัวใจของการทำโครงงาน

2. ครูต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์และจัดหาแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่นักเรียนสนใจมาให้ความรู้ เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาประกอบการทำโครงงาน

3. การสร้างแรงจูงใจ ให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะอยากทำโครงงาน

4. มีการติดตามนักเรียนเพื่อให้การทำงานโครงงานดำเนินไปตามแผนที่วางไว้

5. เป็นที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาและอุปสรรค ระหว่างการทำโครงงาน ตลอดจนครูจะต้องมีเวลาให้นักเรียนได้เข้าพบเพื่อขอคำแนะนำ

6. การสร้างความเข้าใจให้กับผู้ปกครอง ให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้โดยวิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ พยายามให้นักเรียนรู้จักแบ่งเวลาและมีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำโครงงานให้ประสบความสำเร็จ

7. ครูจะต้องรู้จักสังเกตผู้เรียน นำตัวอย่างโครงงานมาให้นักเรียนได้ศึกษา สังเกตอย่างใกล้ชิด

8. การพาไปชมนิทรรศการการทำโครงงานที่ได้รับรางวัล

9. ครูจะต้องฝึกฝนตนเอง เพราะการสอนโครงงานหรือการทำโครงงาน ต้องอาศัยการฝึกฝนอยู่บ่อยๆ ให้เกิดประสบการณ์ เพื่อนำความรู้มาถ่ายทอดและสอนนักเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2551: 10 -17) ได้เสนอบทบาทของผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ชี้ชวน ชักชวนจัดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ไปสู่แรงจูงใจที่อยากจะศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2. ใช้คำถามเชื่อมโยง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากถาม

3. ใช้สื่อ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ ฯลฯ และสื่อที่ใช้ควรทั้งปัญหาให้นักเรียนที่จะศึกษาต่อ

4. ร่วมกันวางแผนหรือกำหนดเรื่องรูปแบบหรือ minmap
5. ให้กำลังใจ หรือการเสริมแรง
6. ให้คำปรึกษา หรือช่วยแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนต้องการ
7. ให้คำแนะนำในกรณีที่นักเรียนต้องการศึกษาที่กว้างขวางขึ้น
8. สังเกตพฤติกรรมนักเรียน
9. อำนวยความสะดวก ตลอดจนดูแลความปลอดภัย
10. ประเมินผลโครงการนักเรียน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550: 8) กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการ โดยครูมีบทบาท ดังนี้

1. ผู้สอนต้องสังเกต สร้างความสนใจ ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน
 2. จัดหาเอกสารสื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อต่างๆ วัสดุสิ่งของ หรือโครงการที่ผู้อื่นทำไว้แล้วเป็นต้น มาในห้องเรียน
 3. ให้ความรู้ หลักการ วัตถุประสงค์ ความสำคัญของการทำโครงการ ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น
 4. ให้คำปรึกษาในการดำเนินงานของผู้เรียนทุกขั้นตอน
 5. ติดตาม สอบถาม ดูแล ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด
 6. สังเกตและประเมินการทำกิจกรรมของผู้เรียน
 7. สรุปการทำงานของผู้เรียนและเสนอแนะการทำงานของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม
- โดยรวม

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558: 194) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนโครงการวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนในสิ่งที่เรียนรู้
 2. กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ ตั้งคำถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่ม
 3. กระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นศึกษา วางแผน ออกแบบ และลงมือค้นคว้า
- หาคำตอบ
4. ให้กำลังใจและเสริมแรงเพื่อให้เกิดการพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้
 5. ออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานตามกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ดี

6. กำหนดสถานการณ์และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตทางการเรียนรู้ที่

7. ร่วมมือกับผู้สอนท่านอื่นเพื่อแสวงหาแนวทางการเรียนรู้เชิงสหวิทยาการ
8. อำนวยความสะดวกในการจัดหาสื่อแหล่งและอุปกรณ์การเรียนรู้
9. แนะนำแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน
10. ติดตามตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน

จิต นวนแก้ว (2553: ออนไลน์) กล่าวถึงบทบาทการครูผู้สอนวิชาโครงการ วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

โครงการ

1. ให้คำปรึกษา แนะนำ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหัวข้อโครงการ และวิธีการเขียน

2. จัดงบประมาณ อุปกรณ์สนับสนุนแต่ละโครงการ
3. ให้ความรู้ด้านทฤษฎี หลักการ กระบวนการ วิธีการคิด และยุทธศาสตร์การคิด
4. ให้คำแนะนำ ชี้แนะแหล่งข้อมูล แหล่งความรู้ และวิธีการดำเนินงานที่ถูกต้อง
5. ติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของผู้เรียนแต่ละสัปดาห์
6. เป็นกรรมการตรวจสอบโครงการ
7. รวบรวมผลการประเมินเพื่อตัดสินความสำเร็จในวิชาโครงการของนักเรียน
8. ประชาสัมพันธ์หรือจัดนิทรรศการเผยแพร่ผลงานโครงการไปสู่สาธารณชน

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2551: 57) กล่าวว่าบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา
2. ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหาที่สนใจ โดยครูและนักเรียนร่วมกัน

วางแผน

3. ครูเป็นผู้ใช้คำถาม และเปิดโอกาสให้นักเรียนอภิปรายร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำงานกลุ่ม

วิมลศรี และคณะ (2542: 21 - 22) กล่าวว่า บทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ใช้วิธีการต่างๆ ที่จะกระตุ้นให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์
2. จัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ ในการทำโครงการ

3. ติดตามการทำงานอย่างใกล้ชิด เด็กวัยประถมศึกษาการคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญ

4. ให้กำลังใจในกรณีล้มเหลว ควรเป็นปัญหาต่อไป

5. ชี้แนะแหล่งข้อมูล แหล่งความรู้ ผู้รู้ เอกสารต่างๆ ในการศึกษาค้นคว้า

6. ประเมินผลงาน ส่งผลงานเข้าร่วมประกวด จัดเวทีให้แสดงความรู้
ความสามารถ

ธารณี วิทยานิพนธ์ (2550: 71) กล่าวว่า บทบาทการสอนที่มีต่อนักเรียนเมื่อทำ
โครงการวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการทำโครงการ
2. แนะนำให้นักเรียนรู้วิธีการทำโครงการ
3. จัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นปัญหา
4. แนะนำทางนักเรียนในการเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ตนสนใจ
5. ให้คำปรึกษานักเรียนในการทำโครงการ
6. อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำโครงการ
7. ติดตามการทำโครงการของนักเรียนทุกระยะ
8. ให้คำปรึกษาในการเขียนรายงาน
9. ให้โอกาสนักเรียนแสดงผลงาน
10. ประเมินผลการทำโครงการของนักเรียน

กิ่งทอง ไบหยก โชติรัตนวงศ์ (2544: 111- 112) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์จะต้องร่วมวางแผนตัดสินใจ กระตุ้นเมื่อพบข้อบกพร่องและชักชวนเมื่อนักเรียนเกิด
ความลังเลท้อแท้ ครูที่ปรึกษาจะต้องเป็นที่พึ่งให้นักเรียน เสียสละเวลา จัดการงบประมาณ เตรียม
สถานที่ เอกสาร และอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งชี้แนะอันตรายและการป้องกันในระหว่างปฏิบัติงาน

มาลัย สิงหะ (2542: 11 - 13) ได้เสนอ บทบาทของครู ตามรูปแบบการสอนแบบ
โครงงาน ดังนี้

ในการสอนแบบโครงงานไม่ว่าจะสอนในระดับใดก็ตามสิ่งที่ขาดไม่ได้ คือ ครูที่
ปรึกษาหรือครูผู้สอน ดังนั้นในการสอนแบบโครงงานเป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถสร้าง
องค์ความรู้ได้ด้วยตนเองก็จริงแต่ครูจะต้องเป็นผู้กำกับดูแลควบคุมให้อยู่ในขอบเขตของคุณธรรม
จริยธรรม ครูจึงควรมีบทบาทดังต่อไปนี้

1. สังเกต สร้างความสนใจของนักเรียน ครูต้องนำสิ่งของ ตัวอย่างโครงงาน หรือ หัวข้อที่จะเรียนเสนอให้นักเรียนสังเกตอย่างใกล้ชิด ในรายละเอียดของเรื่องนั้น

2. ครูตั้งคำถามถึงลักษณะที่นักเรียนสังเกต เมื่อนักเรียนตอบหรือแสดงความคิดเห็น ครูยอมรับคำตอบของนักเรียน โดยแสดงท่าทางการรับฟังอย่างตั้งใจมองหน้าและสบตานักเรียนและทำท่าทางพยักหน้ายอมรับและจดบันทึกคำพูดของนักเรียน

3. ครูแนะนำให้นักเรียน ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากรายชื่อต่างๆ เช่น ชุมชนรอบๆ ตัว หนังสือโทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต หรือศึกษาจากโครงงานของผู้อื่น

4. ครูใช้คำถาม ให้นักเรียนได้คิด

5. ครูกระตุ้นในสิ่งที่ผู้เรียนกำลังสนใจได้มากที่สุด

6. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น วิพากษ์วิจารณ์ เพื่อฝึกให้นักเรียนยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและเคารพผู้อื่น

7. ครูคอยอำนวยความสะดวกโดยการให้นักเรียนทำงานโดยลำพัง ตามขั้นตอนวิธีการที่นักเรียนคิดขึ้นได้เอง

ฮาร์เลน (ประสาธน์ เจริญเฉลิม. 2558: 193; อ้างอิงจาก Halen. 2000) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมระหว่างบทบาทผู้สอนกับธรรมชาติของผู้เรียน ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้อง จัดกิจกรรมให้การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของผู้เรียน

2. ส่งเสริมกระบวนการคิด เปิดโอกาสให้ตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยกระบวนการกลุ่ม

3. การอภิปราย การทำงานร่วมกันเป็นทีม

4. ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่สร้างแรงบันดาลใจในการเรียนด้วยลีลาการสอนที่หลากหลายและท้าทาย

แครจซิค และคณะ (วินัย ดำสุวรรณ. 2543: 36 อ้างอิงจาก; Krajcik et al. 1994) กล่าวว่าการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูควรจะดำเนินการ ดังนี้

1. การใช้คำถาม โดยครู จะเน้นการตั้งคำถามมากกว่าการเจาะจงหัวเรื่อง

2. การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดและกิจกรรม โดยครูส่งเสริมให้ผู้เรียนมองปัญหาที่แท้จริงและใช้คำถามเป็นสิ่งช่วยพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาวิชา

3. การสืบสวนความรู้ โดยครูให้ผู้เรียนลงมือทำ วิเคราะห์ และสรุปความรู้

4. การพัฒนาผลงาน โดยครู จะช่วยผู้เรียนให้มีการแบ่งปัน วิพากษ์ วิจารณ์และปรับปรุงผลงาน

5. ครูจะช่วยให้ผู้เรียนเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักแบ่งปัน ยากค้นคว้าตามปัญหาที่ตั้งไว้

สอดคล้องกับ แกรม (เกรียงไกร คล้ายกล้า. 2551:14 ;อ้างอิงจาก Kram. 1985) ได้เสนอบทบาทการเป็นพี่เลี้ยงในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนำมาใช้เป็นบทบาทของการครูที่ปรึกษา ใครงานวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

1. การอุปถัมภ์ (Sponsorship) มีลักษณะที่ผู้สอนคอยช่วยเหลืออุปถัมภ์ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน

2. การเป็นผู้ชี้แนะ (Coaching) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน โดยผู้สอนต้องการแนะนำกลยุทธ์วิธีการปฏิบัติให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาศัยประสบการณ์ของผู้สอนเป็นเครื่องมือที่จะดำเนินการจัดการสอนให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

3. การปกป้องคุ้มครอง (Protection) โดยผู้สอนจะทำหน้าที่ปกป้องคุ้มครอง หาแนวทางให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียน

4. การมอบหมายงานที่ท้าทาย (Challenging AssignMents) ผู้สอนจะมอบหมายงานที่ท้าทายให้กับผู้เรียนที่มีระดับความยากง่ายต่างกัน โดยใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสมเป็นกำลังใจให้บรรลุผลสำเร็จ

5. การเป็นต้นแบบ (Role Model) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเลียนแบบพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ทศนคติที่ดีของผู้สอน

6. การให้คำปรึกษา (Counseling) เมื่อผู้เรียนเกิดความวิตกกังวล ผู้สอนจึงจะมีบทบาทในการจัดการความวิตกกังวล ความกลัว ฯลฯ คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ รวมไปถึงการช่วยแก้ไขปัญหาด่าง ๆ ของผู้เรียน

7. การเป็นเพื่อนหรือมิตรภาพ (Friendship) โดยผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ในลักษณะการเข้าใจซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ รวมถึงการทำกิจกรรมร่วมกัน

ดังความเห็นของ เลียบ (นันทวัน ดาวอุดม. 2550: 20; อ้างอิงจาก Liab. 1995) ซึ่งกล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของครูในการจัดการเรียนการสอน โดยครูจะมีบทบาทในหลายด้าน ได้แก่

1. ผู้ให้คำแนะนำ (Advisor)
2. ผู้ติดต่อสื่อสาร (Communication)
3. ผู้ให้คำปรึกษา (Counselor)

4. เป็นแบบอย่างที่ดี (role model)
5. เป็นผู้กระตุ้น (Encourager)
6. เป็นมิตร (Friend)
7. เป็นผู้แนะแนวทาง (Guide)
8. เป็นผู้ปกป้อง (Protector)
9. เป็นผู้อุปถัมภ์ (Sponser)
10. เป็นผู้ให้การสนับสนุน (Supporter)

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของบทบาทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ศุภลักษณ์ แป้นเพชร และคณะ (2558: 90 - 108) ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 39, 41 และ 42 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ พบว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นอย่างดีประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ซึ่งมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบจากน้อยไปหามากดังนี้

ด้านคุณลักษณะของความเป็นครู ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความรู้ และด้านการปฏิบัติการสอน เท่ากับ 1.00, 0.96, 0.94 และ 0.66 ตามลำดับ

ทิพวรรณ สังขศิลา และคณะ (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาได้ศึกษาองค์ประกอบตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่าองค์ประกอบเชิงสำรวจ ตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 13 องค์ประกอบ โดยเรียงตามค่าผลรวมของน้ำหนักองค์ประกอบจากมากไปน้อย ดังนี้ ด้านการให้การนิเทศและขวัญกำลังใจ ด้านประสบการณ์สอน ด้านความสามารถทางเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านทักษะการเป็นครู ด้านการสร้างบรรยากาศในการเรียน ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านบุคลิกภาพ ด้านการพัฒนาตนเอง ด้านการใช้ภาษาในการสื่อสาร ด้านการเตรียมการสอน ด้านการใช้จิตวิทยาการเรียนรู้ในการสอน และด้านการเสริมแรงแก่นักเรียน องค์ประกอบทั้งหมดสามารถอธิบายประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 64.792

กัมพล ธนานิมิตร (2550: 116) ได้ศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตปัตตานี ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์ พบว่ามี 8 องค์ประกอบ คือ ด้านความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน ด้านความสามารถในการวัดและประเมินผล ด้านการพัฒนา

ตนเองของครู ด้านความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชา ด้านความสามารถทางกระบวนการเรียนการสอน ด้านการจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน ด้านความรู้ความสามารถในหลักสูตร และด้านบุคลิกลักษณะที่เหมาะสมของครู

ซิมสัน และบราว (Simpson & Brown. 1997) ได้ศึกษาสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ในรัฐโคโรลาโด และจอร์เจีย ได้ลำดับสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้ สามารถกระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สอนวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ประเมินผล และการสาธิตต่างๆ ได้

โดเนล อี มัสเซลลา และ รัส รูเบน (Donale E. Musella and Rusch Reuben. 1968: 137) ทำการสำรวจความคิดเห็นของนิสิตครู ที่มีต่อการสอนของมหาวิทยาลัยอัลบานี นิวยอร์ก ผลการวิจัยพบว่า คุณลักษณะของครูผู้สอนในส่วนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย มีความสามารถในการอธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างชัดเจน จัดลำดับเนื้อหาวิชาได้อย่างมีระบบ เป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชานั้นๆ เป็นอย่างดี บุคลิกภาพดี มีทัศนคติที่มีความเห็นอกเห็นใจผู้เรียน และมีความสามารถในการพูด

แทมพ์ฟารี เอส เรย์มอนด์ และกอร์ดอน จอห์นสัน (Tamppari S. Raymond and Gordon Jhonson. 1975: 335) ทำการวิจัยเพื่อรวบรวมคุณลักษณะสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เพื่อการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่ามีคุณลักษณะที่สำคัญ 8 ประการคือ 1) ต้องมีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจ 2) การได้รับการฝึกฝนทางวิทยาศาสตร์อย่างกว้างๆ ดีกว่าสอนเฉพาะอย่าง 3) ควรเน้นประสบการณ์ให้มากๆ 4) ต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 5) ควรทำคะแนนเฉลี่ยรวมได้ 6) ควรมีทักษะในการสอนเด็กวัยรุ่น 7) ต้องมีทักษะในระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ และ 8) ต้องมีทักษะในการติดต่อประสานงาน

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาวิเคราะห์และสรุปบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งรายละเอียดแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 วิเคราะห์ตัวประกอบประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ตาม
แนวคิดของนักวิชาการและงานวิจัย

องค์ประกอบ บทบาทการ เป็นครูที่ ปรึกษา โครงการ วิทยาศาสตร์	ผู้ให้แนวคิด																รวม
	(2542) มาลัย สิงหะ	(2542) วิมศิริ และคณะ	(2544) กิ่งทอง ใบหยก โชติรัตน์	(2547) พันธ์ ทองชุมมุ่ม	(2550) ธาริณี วิทยาอินวรรณ	(2550) สำนักงานเลขาธิการฯ	(2551) พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์	(2551) สุวิทย์ และอรทัย มุลคำ	(2552) ลัดดา ภูเกียรติ	(2553) จิต นวนแก้ว	(2558) ประสาธ เนืองเฉลิม	(2560) เฉลิมพร พงษ์ระวรรณ	(2000) ฮาร์เลน	(1994) แคร์จิด	(1985) Kram	(1995) Learb	
1. สามารถ กระตุ้นหรือ สร้างความ สนใจ ของนักเรียน	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓				✓	✓	11
2.สามารถ แนะนำ หลักการ และ วิธีการ ทำโครงการ				✓	✓	✓		✓	✓	✓					✓	✓	8
3. สามารถ เสนอแนะ แหล่ง ข้อมูล เอกสาร ผู้รู้ ในการศึกษา ค้นคว้า	✓	✓				✓	✓		✓								5

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ บทบาทการ เป็นครู ที่ปรึกษา โครงการ วิทยาศาสตร์	ผู้ให้แนวคิด																รวม
	(2542)	(2542)	(2544)	(2547)	(2550)	(2550)	(2551)	(2551)	(2552)	(2553)	(2558)	(2560)	(2000)	(1994)	(1985)	(1995)	
	มาลัย สิงหะ	วิมลศรี และคณะ	กิ่งทอง ไบหยก ไซธิรัตน์	พันธ์ ทองชมพูเมฆ	ถาวิณี วิทยานิเวศน์	สำนักงานเลขาธิการฯ	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์	สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ	ลัดดา ภูมิเกียรติ	จิต นวนแก้ว	ประสาธ เนืองเฉลิม	เฉลิมพร พงษ์	ฮาร์เลน	แคโรล	Kram	Learb	
4. สามารถให้ คำปรึกษา ชี้แนะ ในการ ทำโครงการ					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	8
5. สามารถให้ กำลังใจ หรือ การเสริมแรง		✓	✓	✓					✓								4
6. สามารถ อำนวยความสะดวก และ ดูแลความ ปลอดภัย ของนักเรียน	✓	✓	✓		✓			✓		✓	✓	✓			✓		9
7. สามารถจัด กิจกรรมให้ เหมาะสมกับ	✓					✓		✓			✓						4

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ บทบาทการ เป็นครู ที่ปรึกษา โครงการ วิทยาศาสตร์	ผู้ให้แนวคิด																รวม
	(2542)	(2542)	(2544)	(2547)	(2550)	(2550)	(2551)	(2551)	(2552)	(2553)	(2558)	(2560)	(2000)	(1994)	(1985)	(1995)	
	มาลัย สิงหะ	วิมศิริ และคณะ	กิ่งทอง ใบหยก ไซตรัตน์	พันธ์ ทองชมพูมณู	ธาริณี วิทยานิเวศรัตน์	สำนักงานเลขาธิการฯ	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์	สุวิทย์ และอรรถัย มูลคำ	ลัดดา ภูเกียรติ	จิต นวนแก้ว	ประสาท เนืองเฉลิม	เฉลิมพร พงษ์ระวรรณ	ฮาร์เลเน	แคร์จิต	Kram	Learb	
9. สามารถ	✓						✓	✓	✓				✓	✓		✓	7
ใช้คำถาม เชื่อมโยงให้ ผู้เรียนคิด ตาม		✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓					8
10. สามารถ ติดตามความ ก้าวหน้าใน การทำ โครงงาน ของนักเรียน							✓						✓	✓	✓		4
					✓					✓							2
11. สามารถ จัดกิจกรรม กลุ่มให้แก่ นักเรียน	✓			✓	✓	✓	✓			✓							5

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ บทบาทการ เป็นครู ที่ปรึกษา โครงการ วิทยาศาสตร์	ผู้ให้แนวคิด																รวม
	(2542)	(2542)	(2544)	(2547)	(2550)	(2550)	(2551)	(2551)	(2552)	(2553)	(2558)	(2560)	(2000)	(1994)	(1985)	(1995)	
	มาลัย สิงห์	วิมลศรี และคณะ	กิ่งทอง ไบหยก ชิตรัตน์	พันธ์ ทองชุมชุม	ธาริณี วิทยาอนิวรรณ	สำนักงานเลขาธิการฯ	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์	สุวิทย์ และอรทัย มุลคำ	ลัดดา ภูเกียรติ	จิต นวนแก้ว	ประสาท เนื่องเฉลิม	เฉลิมพร พงษ์ระวรรณ	ฮาร์เดน	แครจิค	Kram	Learb	
19. สามารถ เป็นผู้สื่อสาร ที่ดี															✓	✓	2
20. สามารถจัด นิทรรศการ นำเสนอผลงาน ของนักเรียน				✓					✓		✓						3

จากตาราง 1 แสดงว่า การสังเคราะห์แนวคิด ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกและสรุปตัวแปรองค์ ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยการนับความถี่ตั้งแต่ 7 แนวคิดขึ้นไปจากผู้ให้แนวคิดจำนวน 16 แนวคิด หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้ให้แนวคิดทั้งหมด ที่ผู้วิจัยรวบรวมไว้ใช้เป็นองค์ประกอบเบื้องต้น เพื่อนำไปใช้ในการ ศึกษาองค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 องค์ประกอบได้แก่ การเป็นผู้กระตุ้นหรือสร้างความสนใจของผู้เรียน การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน และการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยผู้วิจัยสรุป ไว้ดังนี้

1. การเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ให้ได้ (จิต นวนแก้ว. 2553: ออนไลน์) โดยครูเป็นผู้กระตุ้นความสนใจของนักเรียน (พันธ์ ทองชุมนุญ. 2547: 268) ให้นักเรียนสนใจในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ธาริณี วิทยาอนิวรรณ. 2550: 71) โดยใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดหัวข้อเรื่องโครงการ (วิมลศรี และคณะ. 2542: 21 - 22) สร้างแรงจูงใจ ให้นักเรียนเกิดความคิดที่จะอยากทำโครงการ

(เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ. 2560:สัมภาษณ์) ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของนักเรียน โดยนำสิ่งของ ตัวอย่างโครงการ หรือหัวข้อที่จะเรียน นำมาให้นักเรียนสังเกตอย่างใกล้ชิด ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจให้ได้มากที่สุด (มาลัย สิงหะ. 2542: 11 - 13) สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ในสิ่งที่เรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ ตั้งคำถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่ม (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2558: 194)

2. การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถ เป็นผู้ให้คำแนะนำ แนะนำแนวทาง (Liab. 1995) การเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ตนสนใจ (ธาริณี วิทยานิวัตน์. 2550: 71) ให้ความรู้ หลักการและวิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (พันธ์ ทองชุมนุช. 2547: 268) หลักการและวิธีการ เขียนโครงการ (จิต นวนแก้ว. 2553: ออนไลน์) วัตถุประสงค์ ความสำคัญของการทำโครงการ ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 8) ครูจะทำหน้าที่แนะนำตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการดำเนินโครงการจะจนถึงสิ้นสุดโครงการให้นักเรียนปฏิบัติไปตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ซึ่งครูจะต้องมีความเข้าใจทุกขั้นตอนในการทำโครงการ โดยดูแลเป็นอย่างดี (ลัดดา ภูเกียรติ. 2552: 262) ให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นศึกษา วางแผน ออกแบบ และลงมือค้นคว้าหาคำตอบ (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2558: 194) ทำหน้าที่ในการเป็นผู้แนะนำกลยุทธ์วิธีการปฏิบัติให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาศัยประสบการณ์ของครูที่ปรึกษาโครงการ เป็นเครื่องมือดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ (Kram. 1985)

3. การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถเป็นผู้ให้คำปรึกษา (Liab. 1995) ให้นักเรียนรู้จักคิดหัวเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ให้ได้ ซึ่งเป็นหัวใจของการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ (เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ. 2560: สัมภาษณ์) โดยให้คำปรึกษาในการดำเนินงาน ของผู้เรียนทุกขั้นตอน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 8; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2551: 57) ตลอดจนการเขียนรายงานโครงการ (ธาริณี วิทยานิวัตน์. 2550: 71) หรือช่วยแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนต้องการ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2551: 10 - 17) เมื่อผู้เรียนเกิดความวิตกกังวล ผู้สอนจะมีบทบาทในการ จัดความวิตกกังวล ความกลัว คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ รวมไปถึง การช่วยแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ของนักเรียน (Kram. 1985) เมื่อนักเรียนเกิดเบื่อหน่ายและมีอาการ ท้อถอยหรือเกิดการผิดพลาดจากการทำงาน ครูต้องรีบแก้ไข จัดเวลาให้นักเรียนได้ปรึกษาเพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จ (ลัดดา ภูเกียรติ. 2552: 262)

4. การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน หมายถึง สามารถเป็นผู้ฝึกการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน (Coaching) หมายถึง ครูสามารถอำนวยความสะดวกในระหว่างที่นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด (ธาริณี วิทยานิวัตน์.

2550: 71) คอยช่วยเหลือในด้านสถานที่ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จัดหาอุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ ที่จำเป็นหรือจัดหาได้ ให้เวลาแก่นักเรียนได้ทำโครงงาน และจัดช่วงเวลาให้นักเรียนเข้าพบเพื่อขอคำ แนะนำปรึกษา (พันธ์ ทองชุมนุม. 2547: 268) ตลอดจนการสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมห้องเรียนที่เอื้อต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และช่วยดูแลความปลอดภัยของนักเรียน (Kram. 1985, Liab. 1995)

5. การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถอำนวยความสะดวก โดยการให้นักเรียนทำงานโดยลำพัง ตามขั้นตอนวิธีการที่นักเรียนคิดขึ้นได้เอง (มาลัย สิงหะ. 2542: 11 - 13) ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์และจัดหาแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่นักเรียนสนใจมาให้ความรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาประกอบการทำโครงงาน (เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ. 2560: สัมภาษณ์) จัดหาสื่อแหล่งและอุปกรณ์การเรียนรู้ สิ่งอำนวยความสะดวก และคอยอำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำโครงงาน (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2558: 194; วิมลศรี และคณะ. 2542: 21-22), (ธาริณี วิทยานิพนธ์. 2550: 71) และการใช้สื่อ เช่น ภาพนิ่ง บ้ายนิเทศ วิดิทัศน์ ฯลฯ ซึ่งสื่อที่ใช้ควรทั้งปัญหาให้นักเรียนที่จะศึกษาต่อ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2551: 10 -17) รวมถึงจัดการงบประมาณ เตรียมสถานที่ และชี้แนะอันตรายและการป้องกันในระหว่างปฏิบัติงาน (กิงทอง ไบหยก โชติรัตน์วงศ์. 2544: 111-112)

6. การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน หมายถึง ครูสามารถติดตามการทำงานของนักเรียนในความดูแลอย่างใกล้ชิด จัดโอกาสให้เด็กได้มีการอภิปรายปัญหาต่างๆ ในการทำงานหรือรายงานความก้าวหน้าของงานเป็นระยะ เพื่อจะได้รับรู้รับทราบและแก้ไขได้ทันทีทั้งที่ในกรณีที่มีปัญหาในการทำงาน (ลัดดา ภูเกียรติ. 2552: 262) โดยเฉพาะเด็กวัยประถมศึกษาการคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญ (วิมลศรี และคณะ. 2542: 21- 22) มีการติดตามนักเรียนเพื่อให้การทำงานโครงงานดำเนินไปตามแผนที่วางไว้ (เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ. 2560: สัมภาษณ์) ติดตามการทำโครงงานของนักเรียนทุกระยะ (ธาริณี วิทยานิพนธ์. 2550: 71) สอบถาม ดูแล ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550: 8) อาจจะติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของผู้เรียนแต่ละสัปดาห์ (จิต นวนแก้ว. 2553: ออนไลน์) เพื่อติดตามตรวจสอบความก้าวหน้าในการทำโครงงาน (ประสาธ เนืองเฉลิม. 2558: 194)

2. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม

2.1 ความหมายของชุดฝึกอบรม

ชุดฝึกอบรม (Training Package) เป็นเครื่องมือการฝึกอบรมอย่างหนึ่ง เพื่อเพิ่มพูนพัฒนาการเรียนรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ ความสามารถ ทักษะและเจตคติในการทำงานที่ดีขึ้น มีผู้ให้ความหมายของชุดฝึกอบรมไว้ ดังนี้

สมเกียรติ ศรีจักราล (2548: 1) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่ใช้ในการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ ทนสมัยและทันเหตุการณ์ นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของบุคคล

ชนชาติ พงศ์นพรัตน์ (2526: 1) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรมเป็นสื่อในการฝึกอบรมแบบประสมที่กำหนดวิธีการอบรมของวิทยากร และกิจกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งระบุเอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ และแบบทดสอบที่ใช้ฝึกอบรม โดยมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542: 91) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรม เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นสื่อประสม (Multi Media) ประกอบด้วยสื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่นำมาใช้ร่วมกันนี้จะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดเอาไว้สำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้

พารีก และราว (Pareek & Roa. 1980: 92) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรมเป็นรูปแบบหนึ่งของหลักสูตรฝึกอบรมแบบยัดวัตถุประสงค์ที่รวบรวมเอาวัตถุประสงค์การฝึกอบรม เนื้อหา กิจกรรม วิธีการสอน และการประเมินการฝึกอบรมเข้าไว้ทั้งหมด (Self contained unit) ชุดฝึกอบรมเป็นหลักสูตรฝึกอบรมอีกประเภทหนึ่ง โดยแบ่งได้เป็น แบบที่ศึกษาได้ด้วยตนเอง (Self learning Module) และชุดฝึกอบรมที่ใช้สอน (Teaching Module)

สรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรม (Training Package) หมายถึง ชุดฝึกที่ประกอบด้วยสื่อเนื้อหา วัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้เพื่อพัฒนาผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ ประสบการณ์ และพัฒนาเพิ่มพูนความรู้ เพิ่มพูนทักษะ เปลี่ยนแปลงเจตคติ มีความสามารถที่สูงขึ้น

2.2 องค์ประกอบของชุดฝึกอบรม

ชนชาติ พงษ์นพรัตน์ (2526: 2 - 4) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดฝึกอบรม ดังนี้

1. คำนำ เป็นคำอธิบายขึ้นต้นขอชุดฝึกอบรม โดยจะอธิบายถึงเรื่องทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกอบรม เช่น เหตุผลและความจำเป็นในการสร้างชุดฝึกอบรม วัตถุประสงค์ของชุดฝึกอบรม คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดฝึกอบรม คุณสมบัติของผู้เข้าอบรม เป็นต้น

2. หลักสูตร เป็นคำอธิบายหลักสูตรและรายละเอียด เช่น วัตถุประสงค์ของหลักสูตร หัวข้อวิชา วัตถุประสงค์รายวิชา ประเด็นสำคัญ วิธีการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม กำหนดการฝึกอบรม จำนวนผู้เข้าอบรม ลักษณะเด่นของหลักสูตร ผู้เข้าอบรมควรศึกษาเอกสารหรือมีประสบการณ์ หรือเคยผ่านการฝึกอบรมอะไรก่อนเข้าอบรมหลักสูตรนี้ เป็นต้น

3. คำชี้แจงสำหรับผู้ใช้ เป็นการอธิบายแนะนำผู้ใช้นี้หรือวิทยากรว่าจะใช้ชุดฝึกอบรม ซึ่งได้แก่ ขบวนการ อุปกรณ์ และเอกสารอย่างไร โดยจะกล่าวถึงส่วนประกอบต่างๆ ของชุดฝึกอบรม ชี้แจงสิ่งที่วิทยากรควรปฏิบัติ เพื่อจะดำเนินการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งที่วิทยากรและผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องจัดเตรียมหรือจัดหาไว้ก่อนล่วงหน้า เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ และเอกสารก่อนนำไปใช้ ถ้ายังไม่มีอาจยืมอุปกรณ์จากหน่วยงานที่รับผิดชอบ หรือจัดเตรียมวัสดุสิ้นเปลือง เช่น ปากกา ดินสอ กระดาษ และสื่อการฝึกอบรมที่มีได้จัดเตรียมไว้ในชุดฝึกอบรม

4. การจัดห้องฝึกอบรม เป็นการอธิบายถึงการจัดห้องฝึกอบรมหรือสัมมนาที่เหมาะสมกับการฝึกอบรมและกิจกรรม พร้อมทั้งทำแผนผังให้เห็นชัดเจน เพื่อนำไปจัดได้อย่างถูกต้อง

5. แผนการฝึกอบรม เป็นการอธิบายแนวทางที่จะช่วยให้วิทยากรเตรียมไว้ล่วงหน้าว่าจะต้องเตรียมเนื้อหาสาระรวมทั้งวิธีการฝึกอบรมอย่างไร เพื่อนำไปฝึกอบรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะกำหนดขั้นตอนการฝึกอบรมที่วิทยากรมุ่งหวังให้ผู้อบรม ได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

6. วัสดุอุปกรณ์และเอกสารประกอบ เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น และเป็นเอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรม คู่มือผู้เข้าฝึกอบรม หรือเอกสารอ่านประกอบก่อนและระหว่างการฝึกอบรม โดยระบุชื่อเอกสารและที่มาของเอกสารเหล่านั้น

7. การประเมิน เป็นการอธิบายวิธีการประเมินผลการฝึกอบรมและตัวอย่าง เช่น แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมสำหรับผู้เข้าอบรม แบบประเมินผลรายวิชา เพื่อประเมินเนื้อหา เทคนิคการฝึกอบรมและวิทยากร หลังจากการฝึกอบรมแต่ละวัน แบบประเมินโครงการภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรมแล้ว เป็นต้น

8. การติดตาม เป็นการอธิบายวิธีการติดตามผล หลังจากผู้เข้าอบรมได้กลับไปปฏิบัติงานแล้วสักระยะหนึ่ง โดยอาจใช้แบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2537: 154) กล่าวถึงองค์ประกอบชุดฝึกอบรมดังนี้

1. คู่มือการฝึกอบรม เป็นคู่มือแนะนำการปฏิบัติแก่ผู้ให้การฝึกอบรม เพื่อให้สามารถศึกษาขั้นตอนการฝึกอบรม วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม การเตรียมการทั้งด้านบุคลากร วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีทัศน์ในการฝึกอบรม

2. สื่อในการฝึกอบรม เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของชุดฝึกอบรม เป็นเครื่องมือที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับประสบการณ์ใกล้เคียงกัน และทำให้การฝึกอบรมมีความเป็นรูปธรรมสูง

3. กิจกรรมในชุดฝึกอบรม เป็นองค์ประกอบของชุดฝึกอบรมที่จัดเตรียมสื่อและวิธีการจัดฝึก อบรมไว้อย่างพร้อมมูล เพื่อให้ผู้ให้การฝึกอบรมดำเนินกิจกรรมการฝึกอบรมให้บรรลุ วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้น

4. การประเมินผลการฝึกอบรม องค์ประกอบในชุดฝึกอบรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมี 2 ลักษณะ คือการประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรม การประเมินชุดฝึกอบรม เพื่อหาประสิทธิผลของชุดฝึกอบรมไม่ว่าจะเป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมและการประเมินประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม

รพินทร์ โพธิ์ศรี (2549: 2 - 4) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดฝึกอบรม ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมต้องระบุปลายทางที่ชัดเจน ระบุเนื้อหาความรู้ และระดับทักษะการเรียนรู้ที่ชัดเจน นั่นคือจะต้องมีวัตถุประสงค์ประจำชุดฝึกอบรมที่ระบุชัดเจนว่า เมื่อผ่านการฝึกอบรมแล้วผู้เข้ารับการฝึกอบรมควรทำอะไรได้ ในระดับใด

2. กลุ่มเป้าหมาย ระบุกลุ่มเป้าหมายให้ชัดเจนว่า ชุดฝึกอบรม ที่สร้างขึ้นเพื่อใคร

3. มีองค์ประกอบของวัตถุประสงค์ที่เป็นระบบ เป็นเหตุ และผลเชื่อมโยงกัน ระหว่างวัตถุประสงค์ประจำชุด วัตถุประสงค์สำหรับหน่วยและวัตถุประสงค์ย่อย

5. คู่มือการฝึกอบรม เพื่ออธิบายวิธีการ เงื่อนไขการใช้ชุดการเฉลยข้อคำถาม ทั้งหมดในกิจกรรมประเมิน

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดฝึกอบรม จะประกอบไปด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ กิจกรรมและสื่อในการฝึกอบรม และการประเมินผล

2.3 การพัฒนาชุดฝึกอบรม

การพัฒนาชุดฝึกอบรม มีกระบวนการที่ต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีของการสร้างชุดฝึกอบรม โดย เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 292) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนาชุดฝึกอบรม ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการฝึกอบรมนั้นไม่สามารถบั่นผู้รับการฝึกอบรมให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้รับการฝึกอบรมแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิธีทางของเขาและใช้เวลาฝึกอบรมเรื่องในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้ มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดฝึกอบรมจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด ในการที่จะทำให้ผู้รับการฝึกอบรมได้เรียนรู้อย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่งคือ การจัดการฝึกอบรมรายบุคคล หรือการจัดการฝึกอบรมตามเอกัตภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีเปิดโอกาสให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีอิสระในการฝึกอบรมความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำสื่อมาใช้ (Multimedia Approach) เป็นการนำเอาสื่อการฝึกอบรมหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ความพยายามอันนี้เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงวิธีการฝึกอบรม จากเดิมที่เคยยึดวิทยากรเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้รับการฝึกอบรม ให้เรียนรู้ด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้รับการฝึกอบรมเรียนรู้ได้โดย

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนรู้ของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้รับการฝึกอบรมจะเกิดความภาคภูมิใจ พึงใจที่ตนเองทำได้ถูกต้องเป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนรู้ต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะทราบทันทีที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ไตร่ตรอง พิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียนรู้ เพราะเขามีโอกาสประสบความสำเร็จได้เหมือนคนอื่น

3.4 การเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตน

4. การใช้วิเคราะห์ระบบ (System Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดฝึกอบรม จะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ มีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือจึงนำออกมาใช้

ศิริพรรณ สายหงส์ และ สมประสงค์ วิทย์เกียรติ (2534: 121 - 125) มีแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาชุดฝึกอบรม ที่ควรคำนึงถึง 7 ประการ ดังนี้

1. การกำหนดวัตถุประสงค์
2. การกำหนดเนื้อหา
3. การกำหนดสื่อ
4. การกำหนดผู้ใช้ชุดฝึกอบรม
5. การดำเนินการสร้าง
6. การทดสอบคุณภาพชุดฝึกอบรม

สรุปได้ว่าขั้นตอนของการพัฒนาชุดฝึกอบรมประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์เนื้อหา การจัดระบบเนื้อหา การสร้างแบบประเมิน การผลิตสื่อ การตรวจสอบคุณภาพ การวิเคราะห์ ปรับปรุง แก้ไข และการนำไปใช้ในการฝึกอบรม เพื่อให้ได้ชุดฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

2.4 ประโยชน์ของชุดฝึกอบรม

ขนาด พงศ์นพรัตน์ (2526: 5 - 8) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกอบรม ไว้ดังนี้

1. การใช้ชุดฝึกอบรมที่มีมาตรฐานจะทำให้การฝึกอบรมเป็นไปในทางเดียวกัน
2. ช่วยวิทยากรในการศึกษาเนื้อหาและฝึกอบรม โดยใช้วิธีการฝึกอบรมหลายเทคนิค ตามที่ระบุไว้ในชุดฝึกอบรม ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ที่กล่าวว่าวิธีการฝึกอบรมหลายๆ อย่างตามความเหมาะสมของเนื้อหา
3. ช่วยให้วิทยากรสามารถตรวจสอบได้ตามวัตถุประสงค์ และยังช่วยให้วิทยากรรู้แผนในการฝึกอบรมและกิจกรรมของผู้เข้าอบรมทุกขั้นตอน
4. วิทยากรสามารถเตรียมการได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งเป็นการประหยัดเวลา เพราะมีเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ อยู่ในชุดฝึกอบรม ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. ช่วยให้วิทยากรจัดฝึกอบรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการฝึกอบรม
6. ช่วยให้วิทยากรสามารถประเมินพฤติกรรมของผู้เข้าอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

นิพนธ์ สุขปรีดี (2537) กล่าวถึงประโยชน์และความสำคัญของชุดฝึกอบรม ไว้ดังนี้

1. วิทยากรผู้อบรมลดเวลาเตรียมการฝึกอบรมโดยเฉพาะการฝึกอบรมหลายรุ่น
2. ระบบฝึกอบรมมีมาตรฐานเพราะวิทยากรอบรมที่ต่างสถานที่กันสามารถใช้ชุดฝึกอบรมประเภทเดียวกัน

3. มาตรฐานการวัดและประเมินผลการฝึกอบรมเป็นมาตรฐานเดียวกัน
4. ส่งเสริมให้เกิดเครื่องช่วยในการฝึกอบรม
5. ผู้รับการฝึกอบรมมีโอกาสรับประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์ใกล้เคียงจากชุดฝึกอบรมสื่อประสม
6. ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ในการฝึกอบรม
7. เปลี่ยนบทบาทวิทยากรจากผู้บรรยายมาเป็นผู้แนะนำ เสนอแนะการแก้ปัญหาในการฝึกอบรมและจัดการฝึกอบรม

8. ประหยัดทรัพยากร เพราะสื่อต่างๆ ส่วนมากสามารถนำมาใช้ได้หลายครั้ง

สรุปได้ว่าความสำคัญและประโยชน์ของชุดฝึกอบรม จะช่วยให้การดำเนินการฝึกอบรมมีมาตรฐาน วิทยากรสามารถจัดการอบรมได้อย่างเหมาะสม ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ ได้พัฒนาทักษะในเรื่องที่ได้รับการฝึกอบรมดีขึ้น สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 การศึกษาความพึงพอใจของชุดฝึกอบรม

สมยศ นาวิการ (2540: 155) ได้กล่าวถึงการทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงาน ดังแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนอันเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง ซึ่ง โวลแมน (Volman. 1979: 283) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าเป็นความรู้สึกมีความสุข เมื่อเราได้ผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย (Gold) ความต้องการ (Needs) หรือแรงจูงใจ (Motivation) และ ทิฟฟินและแมคคอคมิค (Tiff and Mc Cormick) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง แรงจูงใจของมนุษย์ที่ตั้งอยู่บนความต้องการพื้นฐาน

โดยความพึงพอใจ เป็นคุณลักษณะทางจิตของบุคคลไม่อาจวัดได้โดยตรงการวัดความพึงพอใจจึงเป็นการวัดโดยอ้อม วิธีการวัดความพึงพอใจของนักวิชาการหลายท่าน มีวิธีการวัดที่คล้ายกัน โดย สุรพล พะยอมแย้ม (2541) ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดให้เลือกตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่น การบริหารการควบคุมงาน และเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดหรือการทำทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้โดยการสังเกตพฤติกรรม การใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถามความความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นความรู้สึก และทัศนคติของบุคคลอื่นเนื่องมาจากสิ่งเร้าที่ได้รับการตอบสนอง ปรากฏออกมาทางพฤติกรรม เช่น ความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลจากการเรียนรู้ประสบการณ์ที่เกิดจากความรู้สึกประทับใจ ชอบ เห็นด้วย เป็นไปในทางบวก

3. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม

3.1 ความหมายของการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นการช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการฝึกอบรม ไว้หลากหลาย ดังนี้

ยงยุทธ เกษสาคร. (2551: 23) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมที่เป็นคุณสมบัติส่วนบุคคลของบุคคลากรให้มีพฤติกรรมใหม่ ตามเป้าประสงค์ขององค์กร ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถ ตลอดจนบุคลิกภาพและเจตคติอย่างมีหลักเกณฑ์และมีระเบียบแบบแผนที่ชัดเจน

ชูชัย สมितिไกร (2548: 5) กล่าวถึงการฝึกอบรมว่าหมายถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งถูกจัดขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อสร้างหรือเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความสามารถ และทัศนคติของบุคลากร อันจะช่วยปรับปรุงให้เกิดการปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ชาญ สวัสดิ์สาลี (2550: 15) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบที่จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงาน รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมในการปฏิบัติงานของบุคคลให้ดีขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคคลนั้นสามารถปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบในปัจจุบันและหรืองานที่กำลังจะได้รับมอบหมายให้ทำในอนาคตโดยตรง

โกลด์สไตน์ (Goldstein. 1993: 3) กล่าวว่า การอบรมเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเพื่อสร้างหรือเพิ่มพูนความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) ความสามารถ (Ability) และเจตคติ (Attitude) ซึ่งจะช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

รอทเวล (Rothwell. 1996: 26) กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้น ในการพัฒนา ปรับปรุง โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้บุคลากรที่สมรรถภาพในการปฏิบัติงานตามที่ต้องการ

สรุปได้ว่าการฝึกอบรมหมายถึง กระบวนการพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ ทักษะ และเจตคติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานในปัจจุบันและในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 วัตถุประสงค์การฝึกอบรม

การฝึกอบรมจะมีผลสัมฤทธิ์และมีประสิทธิภาพได้นั้น วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมมีความสำคัญยิ่ง ในการกำหนดขอบเขตแนวทางในการจัดกิจกรรมการฝึกอบรมเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายสูงสุด การฝึกอบรมโดยทั่วไปนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อ (Rothwell. 1996: 12 - 18)

1. เพิ่มพูนความรู้ (Knowge) เพื่อส่งเสริมหรือสร้างเสริมทางปัญญาให้แก่บุคลากรเกี่ยวกับระเบียบ กฎเกณฑ์ ข้อบังคับ หน้าที่รับผิดชอบ การบริหารงาน ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้และสามารถขยายไปถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการนำไปปรับใช้ในสถานการณ์จริงด้วย

2. พัฒนาทักษะ (Skill) เป็นการพัฒนาทักษะ ความชำนาญ การแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า การเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจ ทำให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพและถูกต้องโดยใช้เวลาที่น้อยลง

3. เปลี่ยนแปลงเจตคติ (Attitude) ทำให้มีขวัญและกำลังใจที่ดีในการทำงาน สามารถทำงานของตนด้วยความยินดีและพอใจ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข สร้างแรงจูงใจในการทำงาน เพื่อให้เกิดการใช้ความสามารถในการปฏิบัติงานอย่างเต็มศักยภาพ

วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมควรชัดเจนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพราะแต่ละกิจกรรมจะคาดหวังให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำอะไรได้บ้างภายใต้การเรียนรู้ที่ใช้ฝึกอบรมและเกณฑ์มาตรฐานแสดงถึงระดับความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (Buckley and Caple, 1995: 23) เป้าหมายปลายทางที่เป็นหลักของการฝึกอบรมก็คือพัฒนาการของผลการปฏิบัติงานที่เกิดขึ้นแก่องค์กรหรือหน่วยงานที่ผู้ผ่านการฝึกอบรมนำสิ่งที่ได้จากการฝึกอบรมมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานของตนและส่งผลให้ผลิตผลขององค์การพัฒนาไปในทางที่พึงประสงค์ (ลักษณะหมื่นจักร. 2546: 69 - 79)

ไพศาล หวังพานิช (2542: 1- 5) ได้ให้แง่คิดเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์การสอน ดังนี้

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. พิจารณาเป้าหมายของโครงการแล้วกำหนดภาระงานหรือกิจกรรมที่กลุ่มเป้าหมายต้องทำหรือรับผิดชอบ
2. กำหนดทักษะและความรู้ที่สำคัญโดยการจัดหมวดหมู่จากภาระที่ระบุไว้
3. จำแนกจุดประสงค์ที่ได้ออกเป็นกลุ่มตามลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้โดยจำแนกเป็นจุดประสงค์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ซึ่งเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เกี่ยวกับความรู้สึก ทศนคติ หรือเกี่ยวกับจิตใจและด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เกี่ยวกับกิจกรรมการปฏิบัติการกระทำหรือทักษะความชำนาญในการปฏิบัติ

วัตถุประสงค์การสอน

กำหนดพฤติกรรมความสามารถหรือการแสดงออกของผู้เรียนเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ปลายทางหรือกำหนดพฤติกรรม การกระทำของผู้เรียนเมื่อจบบทเรียนแต่ละกิจกรรมแต่ละอย่างหรือกำหนดพฤติกรรมหรือการกระทำที่คาดหวังจะให้เกิดกับผู้เข้าฝึกอบรมเมื่อเสร็จสิ้นการฝึกอบรมในแต่ละตอน โดยต้องตรวจสอบว่า ชัดเจนหรือไม่ ระบุพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนหรือไม่ วัตถุประสงค์นั้นเกิดขึ้นได้จริงเมื่อผ่านบทเรียนหรือกิจกรรมนั้นๆ หรือไม่ มีความซ้ำซ้อนกันหรือไม่ สังเกตหรือวัดพฤติกรรมแสดงออกเหล่านั้นได้หรือไม่ จัดเรียงลำดับการเกิดก่อนหลัง

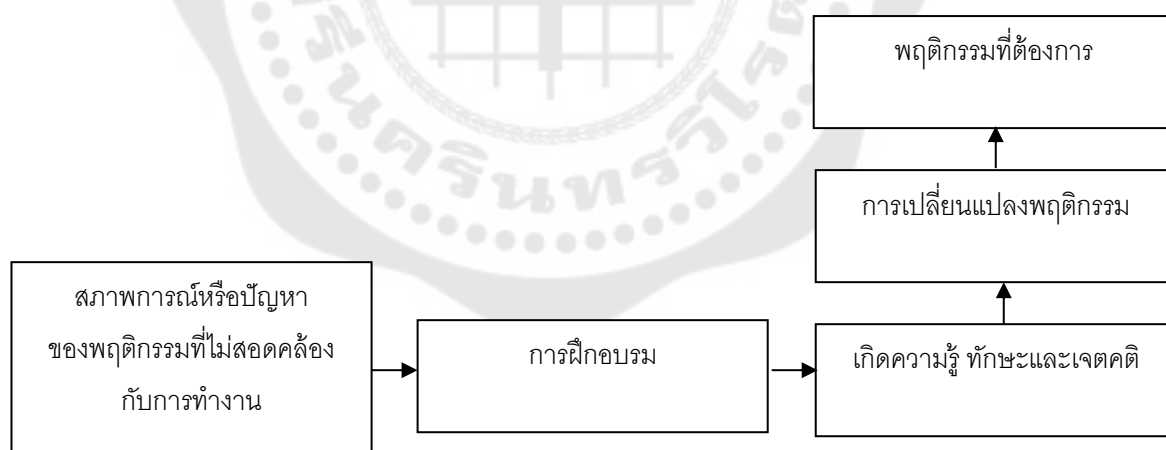
สุภาพร พิศาลบุตร และยงยุทธ เกษสาคร (2549: 16) ได้จำแนกวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การพัฒนาเกี่ยวกับงาน ได้แก่ การเพิ่มพูนความรู้ สติปัญญา และความรอบรู้ ในการปฏิบัติงาน เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจและขีดความสามารถในการประยุกต์องค์ความรู้เพื่อ ประกอบการปฏิบัติงาน

2. การพัฒนาทักษะหรือประสบการณ์ เป็นวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมมาช้านานเป็นการเพิ่มสมรรถภาพในการจัดลำดับความสำคัญของการแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า การเพิ่มความมั่นใจในการตัดสินใจให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและคล่องตัว จนเชื่อมั่นได้ว่าสามารถปฏิบัติงานได้เองในสถานการณ์จริงของท้องถิ่นและความพร้อมของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาอันน้อยลง

3 การพัฒนาเจตคติ เป็นการสร้างเจตคติที่เหมาะสมแก่ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ให้เกิดความยินดี พอใจในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสบายใจ และก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จําแนความรู้และทักษะที่ได้รับการฝึกอบรมมาใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นการพัฒนาบุคคลในการองค์กรให้มีความรู้ แนวคิดใหม่และทักษะต่างๆ ในการทำงาน

จากวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความจำเป็น และวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความจำเป็นและวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

ที่มา: สุภาพร พิศาลบุตร และยงยุทธ เกษสาคร. (2549). การพัฒนาบุคลากรและการฝึกอบรม. หน้า 16.

3.3 ประเภทการฝึกอบรม

สุภาพร พิศาลบุตร และยงยุทธ เกษสาคร (2545: 74 - 75) ได้จำแนกประเภทของการฝึกอบรม โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

1. ประเภทของการฝึกอบรมโดยยึดวัตถุประสงค์เป็นเกณฑ์ การจำแนกประเภทของการฝึกอบรมโดยยึดวัตถุประสงค์สามารถแบ่งประเภทการฝึกอบรมได้ 2 ประเภท คือ

1.1 การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับงาน (Technical Know-How Training) การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้เกี่ยวกับงานนี้จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับองค์การที่มีการปรับเปลี่ยนลักษณะงาน ระเบียบ ข้อบังคับ นโยบาย วิธีการปฏิบัติต่างๆ หรือมีการนำเทคโนโลยีใหม่ มาใช้ในการทำงาน

1.2 การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะหรือประสบการณ์ (Skill or Experiences Training) บุคลากรในแต่ละระดับขององค์กรอาจจะต้องใช้ทักษะในการทำงานหรือต้องการทักษะเพิ่มขึ้นในการปฏิบัติงานในหน้าที่ ไม่ว่าจะเป็นทักษะในการทำงานหรือต้องการทักษะเพิ่มขึ้นในการปฏิบัติหน้าที่ ไม่ว่าจะเป็นทักษะในงานที่ต้องใช้ฝีมือ เช่น ผู้บังคับบัญชาระดับสูงอาจต้องการทักษะในการบริหาร

2. ประเภทของการฝึกอบรมโดยการยึดระยะเวลาการทำงานเป็นเกณฑ์การจำแนกประเภทของการฝึกอบรมโดยยึดระยะเวลาการทำงาน สามารถแบ่งประเภทการฝึกอบรมได้ 2 ประเภท คือ

2.1 การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน (Pre-service Training) การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน หมายถึง องค์กรต้องการให้บุคลากรที่รับเข้ามาใหม่ได้มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับงานในส่วนที่บุคคลจะต้องรับผิดชอบปฏิบัติงานก่อนเข้าทำงาน

2.2 การฝึกอบรมเมื่อได้เข้าทำงานแล้ว (In-service Training) การฝึกอบรมหลังได้เข้าทำงาน หมายถึง การฝึกอบรมตั้งแต่แรกเริ่มที่บุคคลเข้าทำงานในองค์กรและเป็นการฝึกอบรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ในขณะที่ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2537: 58) ได้กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นการจัดการศึกษาที่มีความจำเพาะเจาะจง เป็นการศึกษาที่จัดให้แก่ผู้ประกอบอาชีพสาขาต่างๆ เพื่อการพัฒนาศักยภาพในการทำงานของตน ซึ่งความต้องการฝึกอบรมจะแตกต่างกันไปตามความจำเป็นด้วยลักษณะจำเพาะเช่นนี้ ทำให้จำแนกหลักสูตรฝึกอบรมตามระยะเวลาของการฝึกอบรมออกได้เป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ

1. การฝึกอบรมเฉพาะหน้า (In-Situation Training) เป็นการฝึกอบรมตามปัญหา จำเป็นที่เกิดขึ้นในทันทีหรือในระยะเริ่มแรก เวลาที่ใช้จะสั้นมากด้วยเป็นกรณีเร่งด่วน หลักสูตรประเภทนี้จะใช้ระยะเวลานั้น การอบรมแต่ละครั้งหลักสูตรจะมีความสมบูรณ์ในตัวเองเนื้อหาสาระไม่มากแต่อาจลึกกว่า ส่วนใหญ่เป็นหลักสูตรเสริมความรู้ พื้นฟูความรู้หรือเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติที่จำเป็นเท่านั้น

2. การฝึกอบรมระยะสั้น (Short-Term Training) เป็นการฝึกอบรมที่กำหนดขึ้นเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน ระยะเวลาฝึกอบรมตามหลักสูตรอาจเป็น 3 เดือน 6 เดือน และ 9 เดือน เป้าหมายการฝึกอบรมมุ่งที่ความรู้ความชำนาญเฉพาะทางและพัฒนาความรู้ใหม่ๆ ให้ผู้เข้าอบรมมากขึ้น ความง่ายและความเข้มข้นอาจน้อยกว่าการเรียนรู้ปกติตามรายวิชาในสถาบันการศึกษาแต่ความลุ่มลึกสูงกว่า

3. การฝึกอบรมระยะยาว (Long-Term Training) เป็นหลักสูตรที่ใช้ระยะเวลามากกว่า 1 ปี และให้รวมถึงการศึกษาต่อเนื่อง (Continuing Education) มีลักษณะของการฝึกอบรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่เป็นหลัก หลักสูตรนี้จัดน้อยเพราะเน้นความเป็นผู้ชำนาญเฉพาะสาขา แบบลุ่มลึกมากที่สุดเป็นการเฉพาะ อาจเป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรและปริญญา

เครือข่าย ลีเมอริชาต (2531) จำแนกวิธีการฝึกอบรมตามบทบาทของผู้ฝึกอบรมและผู้รับการอบรม ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

ประเภทที่ 1 วิธีการที่มีวิทยากรเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เช่น การบรรยาย การอภิปราย เป็นคณะ เป็น เป็นต้น

ประเภทที่ 2 วิธีการที่ผู้รับการฝึกอบรมเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เช่น การระดมสมอง กรณีศึกษา การสาธิต เป็นต้น

ประเภทที่ 4 วิธีการที่ใช้โสตทัศนูปกรณ์เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เช่น การสอนโดยใช้ภาพยนตร์ การใช้ภาพถ่าย การใช้สไลด์ เป็นต้น

สรุปได้ว่าประเภทของการฝึกอบรมสามารถจำแนกได้หลายประเภทแตกต่างกันตามหลักเกณฑ์ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม บทบาทของผู้ฝึกอบรม บทบาทของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และลักษณะการเรียนรู้

3.4 กระบวนการฝึกอบรม

ยุงยุทธ เกษสาคร. (2551: 36 - 37) กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาและการฝึกอบรมว่า นักวิชาการที่เป็นผู้สร้างระบบและเป็นที่ยอมรับได้แก่ เลียนาร์ด เนดเลอร์ (Leonard Nadler. 1989: 104 - 112)

โดยเสนอขั้นตอนต่างๆ ในการพัฒนาหลักสูตรอบรมดังกล่าวไว้เป็น 9 ขั้นตอน ดังนี้

1. หาความต้องการขององค์กร (identity the need of organization) เป็นการศึกษาความต้องการให้เกิดสิ่งใดต่อองค์กรนอกเหนือจากสิ่งที่ทำอยู่ในปัจจุบันหรือศึกษาว่าองค์กรต้องการเครื่องมือ เทคโนโลยี มาตรการ หรือบางสิ่งบางอย่างมาแทนสิ่งที่มีอยู่แล้วหรือไม่อย่างไร

2. กำหนดลักษณะเฉพาะของงานที่ต้องการ (Specify job performance) เป็นการกำหนดคุณลักษณะของบุคลากรทางการศึกษาของที่เข้าฝึกอบรมตามที่องค์กรต้องการ เพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนการฝึกอบรม

3. หาความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม (identity learner need) เป็นการศึกษาว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความต้องการเรียนรู้และมีธรรมชาติของการเรียนรู้อย่างไร

4. กำหนดจุดประสงค์ของการฝึกอบรม (Determine objectives) เป็นการกำหนดความต้องการที่จะให้ผู้เข้าอบรมเกิดพฤติกรรมอย่างไร เพื่อให้มีลักษณะที่ต้องการ

5. สร้างหลักสูตรฝึกอบรม (Construct curriculum) ในขั้นตอนนี้ต้องกำหนดสิ่งต่างๆ ให้มีความสอดคล้องกันระหว่างจุดประสงค์ของการฝึกอบรม ทฤษฎีการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับ

6. เลือกวิธีการในการฝึกอบรม (Select instruction strategies) เป็นกระบวนการที่ผู้ออกแบบเลือกวิธีการเรียนรู้ของการฝึกอบรม เพื่อให้กระบวนการฝึกอบรมสามารถทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีประสบการณ์เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม

7. กำหนดแหล่งเรียนรู้ในการฝึกอบรม (Obtain instruction resources) เป็นการหาแหล่งข้อมูลที่จะใช้ในการเรียนรู้ระหว่างฝึกอบรม

8. การให้การฝึกอบรม (Conduct Training) เป็นการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดหมาย ตามที่กำหนดไว้

9. การประเมินผลและนำข้อมูลย้อนกลับ (Evaluation and feedback)

แดสเลอร์ (Dessler. 1991: 232- 269) เสนอว่ากระบวนการฝึกอบรมจะมีกระบวนการหลัก ๆ ที่สำคัญอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นประเมินความจำเป็น (Assessment) เพื่อศึกษาปัญหาว่าจำเป็นต้องการแก้ไขด้วยการฝึกอบรมหรือต้องการพัฒนาด้วยการฝึกอบรม
2. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์การฝึกอบรม (Set Training Objective) จะต้องกำหนดให้เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้หรือวัดได้
3. ขั้นฝึกอบรม (Training) ต้องประกอบด้วยเทคนิคการฝึกอบรมที่เหมาะสมและมีโปรแกรมประกอบ
4. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ประเมินปฏิบัติการเรียนรู้ พฤติกรรมหรือผลที่เกิดขึ้น

ธงชัย สันติวงษ์ (2542: 195 - 196) กล่าวถึงกระบวนการฝึกอบรม โดยมีขั้นตอนของการดำเนินงาน ดังนี้

1. การพิจารณาความต้องการและปัญหาที่ต้องการมีการฝึกอบรม คือการตรวจสอบและพิจารณาให้ทราบถึงความจำเป็นและความต้องการที่ต้องจัดการฝึกอบรมขึ้น
2. เป้าหมายของการฝึกอบรม คือการเขียนระบุเป้าหมายที่ต้องการได้รับการฝึกอบรมให้ชัดเจน
3. การกำหนดเนื้อหาและเนื้อเรื่องที่จะอบรม คือพิจารณาว่าการเสริมสร้างความรู้ความสามารถให้ได้ผลตามที่ต้องการนั้นจะต้องมีการอบรมเรื่องอะไรบ้าง รวมตลอดถึงการพิจารณาส่วนประกอบของเนื้อหาและเรื่องที่จะอบรม
4. การกำหนดวิธีที่จะใช้อบรมและการใช้สื่อหรือเครื่องมือที่เหมาะสม คือพิจารณาว่าเรื่องที่อบรมถ้าจะให้มีประสิทธิภาพและได้ผลดีนั้นควรใช้วิธีการอบรมแบบใดจึงจะได้ผลดีที่สุดและเหมาะสมกับบุคคลที่อบรมและเรื่องที่ต้องการอบรม นอกจากนี้ต้องพิจารณาสื่อหรือเครื่องมือที่จะใช้
5. การดำเนินการอบรม คือ การเริ่มต้นดำเนินการอบรมตามแผนและแนวทางต่างๆ ที่ได้พิจารณาและกำหนดไว้แล้ว

เมื่อการฝึกอบรมสิ้นสุดลงแล้วผลที่ได้คือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป อันเป็นผลผลิตของการอบรมนำมา การประเมินผลโครงการฝึกอบรมก็คือ การพิจารณาเปรียบเทียบว่าผู้ที่ได้ผ่านการฝึกอบรมแล้วสามารถทำงานได้ผลงานในระดับที่เป็นมาตรฐานต้องการหรือไม่ ซึ่งถ้าหากยังมีปัญหา การแก้ไขจะดำเนินการใน 3 จุด คือ 1) การทบทวนพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาหรือหลักสูตรที่ต้องการอบรม 2) การทบทวนความเหมาะสมของสื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ใน

การฝึกอบรมแต่ละครั้ง และ 3) การทบทวนถึงตัวผู้เข้ารับการอบรมว่ามีความพร้อมที่จะเข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งอาจมีการปรับให้พร้อมก่อนเข้ารับการฝึกอบรม

อ้อม ประนอม (2543: 8) กล่าวว่า กระบวนการฝึกอบรมหรือขั้นตอนในการฝึกอบรม (Training Process) อาจแบ่งได้ 5 ขั้นตอน ขึ้นอยู่กับว่าต้องการให้ละเอียดมากน้อยเพียงใด ดังนี้

1. การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. การกำหนดหลักสูตรและโครงการฝึกอบรม
3. การดำเนินการฝึกอบรม
4. การประเมินผลการฝึกอบรม
5. การติดตามผลการฝึกอบรม

ชาญ สวัสดิ์สาส์ (2550) นำเสนอแนวคิดของกระบวนการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ โดยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ปัญหาในการปฏิบัติงาน โดยสภาพความเป็นจริงแล้วทุกหน่วยงานทุกองค์การจะต้องมีปัญหาในการปฏิบัติงานทั้งนั้น เพียงแต่ว่าปัญหาในการปฏิบัติงานนั้นจะเป็นปัญหาประเภทใดเท่านั้น จึงจำเป็นที่หน่วยงานนั้นต้องทราบว่ามีปัญหาใดเกิดขึ้นบ้างในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 2 ปัญหาด้านบุคลากร เมื่อทราบและยอมรับปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานแล้ว จำเป็นต้องมาพิจารณาผู้ที่ปฏิบัติงานว่าใครหรือกลุ่มใดเกิดปัญหาขึ้น เพื่อได้ทราบจำนวนและกลุ่มของผู้ปฏิบัติงานที่มีปัญหาและสมควรที่จะได้รับการแนะนำหรือพัฒนาต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 สาเหตุของปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาทั้งหมดว่าเกิดจากสาเหตุใด เพื่อที่จะหาทางแก้ไขได้ตรงจุดและเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 สาเหตุอื่น

ถ้าสาเหตุของปัญหาที่เกิดจากการปฏิบัติงานนั้นเกิดจากผู้ปฏิบัติงานขาดความรู้ (knowledge) ความสามารถ (ability) ทักษะ (skill) หรือทัศนคติ (attitude) ที่ถูกต้องในการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างก็จะสามารถที่แก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม แต่ถ้าสาเหตุของปัญหาไม่ได้เกิดจากองค์ประกอบข้างต้น เช่น การขาดขวัญกำลังใจ การจัดเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานต่างๆ ไม่เหมาะสม หรือไม่ตรงกับความสามารถหรือความถนัดของบุคคลก็ไม่สามารถที่จะใช้การฝึกอบรมเข้ามาแก้ปัญหาได้ จะต้องใช้วิธีอื่นในการวิเคราะห์และแก้ไขให้ตรงกับสาเหตุ

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ความจำเป็นในการฝึกอบรม เมื่อทราบว่าสาเหตุของปัญหาในการปฏิบัติงานนั้นสามารถแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรมแล้ว จำเป็นต้องมาวิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรมเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปนี้

- 1) ความจำเป็นในการฝึกอบรมจริงๆ ไม่ใช่ความต้องการในการฝึกอบรมส่วนบุคคลของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน
- 2) สามารถแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม
- 3) ประเภทของความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้น
- 4) ขอบเขตของความจำเป็นในการฝึกอบรมและความลึกของเนื้อหาที่ควรได้รับการพัฒนาและฝึกอบรม
- 5) ระบุความจำเป็นในการฝึกอบรมและความลึกของเนื้อหาที่ควรได้รับการพัฒนาและฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม เมื่อวิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรมแล้ว จะนำเอาความจำเป็นในการฝึกอบรมดังกล่าวมาใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาสร้างหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน โดยผู้รับผิดชอบโครงการฝึกอบรมของหน่วยงานนั้นและผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ ในเรื่องที่จะจัดฝึกอบรมนั้นจะต้องมาร่วมกันสร้างหลักสูตรฝึกอบรมขึ้นมา จึงจะได้หลักสูตรฝึกอบรมที่ได้มาตรฐาน เหมาะสมและสอดคล้องกับความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้นด้วย

6) ขั้นสร้างหลักสูตรฝึกอบรม เมื่อได้วิเคราะห์หาความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้นแล้ว จะนำเอาความจำเป็นในการฝึกอบรมดังกล่าวมาใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาสร้างหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับผู้ปฏิบัติงาน โดยผู้รับผิดชอบโครงการฝึกอบรมของหน่วยงานนั้นและผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ ในเรื่องที่จะจัดฝึกอบรมนั้นจะต้องมาร่วมกันสร้างหลักสูตรฝึกอบรมขึ้นมา จึงจะได้หลักสูตรฝึกอบรมที่ได้มาตรฐาน เหมาะสมและสอดคล้องกับความจำเป็นในการฝึกอบรมนั้นด้วย

ขั้นที่ 7 การดำเนินการฝึกอบรม เมื่อได้หลักสูตรฝึกอบรมแล้ว ได้นำเอาหลักสูตรฝึกอบรมนั้นไปดำเนินการฝึกอบรมตามแนวทางต่างๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรฝึกอบรมให้กับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่มีปัญหาในการปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถหรือทักษะในการปฏิบัติงานให้เพิ่มขึ้น หรือปรับเปลี่ยนทัศนคติ พฤติกรรมในการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามความจำเป็นในการฝึกอบรมที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วตั้งแต่ตอนต้น

ขั้นตอนที่ 8 การประเมินและติดตามผลการฝึกอบรม หลังจากได้จัดดำเนินการฝึกอบรมหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าวแล้วจะต้องมีการประเมินติดตามการฝึกอบรมกันอย่างเป็นระบบทั้งกระบวนการ จึงจะทราบได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าวบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของโครงการฝึกอบรม มีปัญหาและอุปสรรคในการจัดดำเนินการฝึกอบรม และควรมีข้อปรับปรุงแก้ไขในด้านต่างๆ หรือไม่อย่างไร เพื่อนำผลที่ได้จากการดำเนินการฝึกอบรมไปปรับใช้ในการแก้ไขปรับปรุงด้านต่างๆ เพื่อให้การฝึกอบรมนั้นได้มาตรฐานและเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมมากที่สุด

จากแนวคิดของ ชาญ สวัสดิ์ (2544) มีความสอดคล้องกับแนวคิดของ เลียวนาร์ด แนด์เลอร์ (Leonard Nadler. 1989) แดสเลอร์ (Dessler. 1991) ธงชัย สันติวงษ์ (2542) และ อ้อม ประนอม (2543) เมื่อสังเคราะห์แนวคิดและรูปแบบกระบวนการฝึกอบรมที่กล่าวไว้ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการฝึกอบรมประกอบด้วยขั้นตอนที่สอดคล้องกันคือ ดังนี้ 1) วิเคราะห์และประเมินหาความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม 3) การสร้างเนื้อหาสาระในการสร้างชุดฝึกอบรม 4) การดำเนินการฝึกอบรม และ 5) การประเมินผลการฝึกอบรม

สอดคล้องกับ มิ่งขวัญ ภาคสัญไทย (2555: 129) ที่วิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี ชุดฝึกอบรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์และประเมินความต้องการจำเป็น 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม 3) การสร้างเนื้อหาสาระของการฝึกอบรม 4) การดำเนินการฝึกอบรม และ 5) ประเมินผลการฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่าการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองหลังใช้ได้รับการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปได้ว่าการพัฒนาชุดฝึกอบรมควรประกอบด้วย ขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม การสร้างเนื้อหาสาระในการฝึกอบรม การดำเนินการฝึกอบรม และการประเมินผลการฝึกอบรม ซึ่งในชุดฝึกอบรมควรประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรม สื่อ กิจกรรม และการประเมินการใช้ชุดฝึกอบรม เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

4. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบการฝึกอบรม

แนวคิดของกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบการฝึกอบรมที่ได้จากการทบทวนเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีความคิดสำคัญที่น่าสนใจและสามารถนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาชุดฝึกอบรมโดยทั้งนี้จะเสนอแนวคิด ตามลำดับคือ แนวคิดที่ 1 แนวคิดการจัดหลักสูตร ครุศึกษาแบบเน้นสมรรถภาพ แนวคิดที่ 2 การพัฒนานักศึกษาในระดับอุดมศึกษาของซิดเคอริง และไรเซอริ แนวคิดที่ 3 กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยแต่ละแนวคิดมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 แนวคิดการจัดหลักสูตรครุศึกษาแบบเน้นสมรรถภาพ

แนวคิดเกี่ยวกับการฝึกหัดครูที่เน้นสมรรถภาพได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนารูปแบบการฝึกหัดครูของไทยราวปี พ.ศ. 2518 เพื่อให้สามารถผลิตครูที่มีสมรรถภาพในการเป็นครูออกไปปฏิบัติหน้าที่ของครูได้อย่างเหมาะสม (คณะครุศาสตร์. 2537: 97) ในเรื่องนี้ ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา (2528: 285) ได้สรุปแนวคิดของจุดมุ่งหมายของหลักสูตรฝึกหัดครูแบบเน้นสมรรถภาพไว้ว่าเป็น การเป็นการฝึกฝนให้กับผู้เรียนเกิดสมรรถภาพในการเป็นครูตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยจุดมุ่งหมายต้อง

ระบุสมรรถภาพ 5 ด้าน คือ

1. จุดมุ่งหมายด้านความรู้ (Knowledge Based Objective) ผู้เรียนต้องแสดงความรู้ความสามารถทางสติปัญญา
2. จุดมุ่งหมายด้านการปฏิบัติ (Performance Based Objective) ผู้เรียนต้องกระทำอย่างหนึ่งอย่างใดได้ มิใช่รู้แต่เพียงอย่างเดียว
3. จุดมุ่งหมายด้านผลการสอน (Consequence Based objective) ผู้เรียนต้องสามารถก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้อื่นได้
4. จุดมุ่งหมายด้านเจตคติ (Affective Objective) ผู้เรียนต้องมีความรู้สึกที่ดีต่ออาชีพครู
5. จุดมุ่งหมายด้านประสบการณ์ (Exploratory Objectives) ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องต่ออาชีพครู

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2530: 80 - 84) ได้สรุปรูปแบบการจัดโปรแกรมครุศึกษาแบบเน้นสมรรถภาพ (Competency - Base Teacher Education Programme) ซึ่งเป็นโปรแกรมการเตรียมครูที่กำหนดสมรรถภาพไว้ว่า ผู้ที่ผ่านการเตรียมการเป็นครูจะต้องมีความสามารถอะไรบ้าง

พฤติกรรมการสอนของครูควรจะเป็นอย่างไร แล้วมีการกำหนดให้มีการฝึกหัดและประเมินผลเป็นระบบที่ผสมผสานกัน ทั้งนี้ได้มีข้อเสนอแนะถึงลักษณะสำคัญของการจัดการครูศึกษาแบบสมรรถภาพว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. สมรรถภาพในการเป็นครู (ความรู้ ทักษะ และเจตคติ) ที่นักศึกษาจะต้องมีความสามารถกำหนดจากบทบาทและหน้าที่ของครูที่ต้องระบุไว้อย่างชัดเจน สามารถวัดและประเมินพฤติกรรม

2. หลักเกณฑ์ที่จะใช้ในการประเมินผลสมรรถภาพในการเป็นครู จะต้องสัมพันธ์กับสมรรถภาพที่ระบุไว้และต้องระบุไว้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งแจ้งให้นักศึกษาทราบล่วงหน้า

3. การวัดและประเมินสมรรถภาพในการเป็นครู หรือการปฏิบัติ (Performance) เป็นสิ่งสำคัญ และเป็นการเปรียบเทียบการปฏิบัติของนักศึกษาผู้นั้น ไม่ใช้การเปรียบเทียบกับนักศึกษาคนอื่น ๆ สำหรับสมรรถภาพของครูที่กำหนดขึ้นนั้นควรจะครอบคลุมอยู่ในองค์ประกอบ 4 ประการ ดังนี้

1. สมรรถภาพทางด้านความรู้ ปัญญา (Cognitive Competencies) ซึ่งรวมถึงความรู้ความเข้าใจ ที่จะต้องแสดงโดยไม่ต้องมีการปฏิบัติ เช่น ทฤษฎีที่เกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนรู้ ทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็ก ความรู้เกี่ยวกับวิธีการสอน หรือการวิเคราะห์หลักสูตร เป็นต้น

2. สมรรถภาพทางด้านเจตคติ (Affective Competencies) ซึ่งเกี่ยวข้องกับค่านิยมทัศนคติ ความสนใจ และความชื่นชม อาจจะกำหนดในรูปที่สัมพันธ์กัน เช่น ตัวประกอบที่เกี่ยวข้องกับความหวังของครูที่มีต่อการสอนนักเรียน ความสามารถที่ระบุถึงค่านิยมตนเอง เป็นต้น

3. สมรรถภาพทางการปฏิบัติ (Performance Competencies) เป็นสมรรถภาพที่ครูแสดงออกมา รวมทั้งด้านทักษะต่างๆ (Psychomotor Competencies) เป็นสมรรถภาพการสอนที่ครูแสดงออกมา รวมทั้งด้านทักษะต่างๆ (Psychomotor Skills) เช่น ครูพลศึกษา ครูทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งการที่ครูจะไปปฏิบัติได้จะต้องมีความรู้ความเข้าใจตามสมรรถภาพที่ 1 ก่อน

4. สมรรถภาพที่แสดงให้เห็นผลผลิต (Consequence or Product Competencies) คือพฤติกรรมที่ครูแสดงออกมา โดยคำนึงถึงผลการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน

ดังนั้น ตามแนวคิดการจัดหลักสูตรครูศึกษาแบบเน้นสมรรถภาพ สรุปได้ว่าการจัดหลักสูตรตามแนวคิดดังกล่าวมุ่งเน้นการผลิตครูที่มีสมรรถภาพในการเป็นครูได้อย่างเหมาะสมใน

ด้านความรู้ การปฏิบัติ ด้านการสอน ด้านเจตคติ ประสบการณ์ในการสอนของนักศึกษา รวมถึงการวัดและประเมินผลสมรรถภาพในการเป็นครู

4.2 แนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์

การเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) เป็นวิธีการเรียนรู้โดยการสร้างสภาพแวดล้อมที่ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีความหมายต่อบุคลิกภาพของผู้เรียน กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ (The Experiential Learning) ของ คอลป์ (Kolb, 1984: 40 - 42) ที่อธิบายกระบวนการเรียนรู้เชิงประสบการณ์เป็นวงจรการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างประสบการณ์ (Concrete Experience) ประสบการณ์ของผู้เรียนซึ่งเป็นผลจากการปฏิบัติทดลองด้วยตนเองได้เปิดขยายกว้างขึ้นเพื่อรับประสบการณ์ใหม่
2. ขั้นสังเกตปฏิกริยาตอบสนอง (Reflective Observation) ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของมุมมองอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับสถานการณ์ขณะนั้นและสะท้อนแนวคิดของตนเองออกมา
3. ขั้นโน้ตค้นเชิงนามธรรม สรุปเป็นหลักการ (Abstract Conceptualization) เป็นขั้นที่ผู้เรียนบูรณาการสิ่งต่างๆ ที่ได้รับรู้เข้าเป็นทฤษฎีอย่างเป็นเหตุเป็นผล
4. ขั้นทดลองอย่างฝักใฝ่ นำไปปฏิบัติ (Active Experimentation) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทดสอบทฤษฎีที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 3 โดยการปฏิบัติทดลองและคิดแก้ปัญหา เป็นการทดสอบการนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

จากแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ คอลป์ สรุปได้ว่าบุคคลเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนและผลการเรียนรู้สามารถประเมินได้อย่างน่าเชื่อถือ ซึ่งความรู้ถูกสร้างขึ้นมาโดยการถ่ายทอดของประสบการณ์ การเรียนรู้ที่ไม่ได้มีอยู่เฉพาะในหนังสือหรือเป็นเพียงปรัชญาแต่เป็นการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนมาสัมผัสผ่านการถ่ายทอดประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับ นงนุช โรจนเลิศ (2551: 91) ที่ศึกษาปัจจัยและกระบวนการที่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถภาพเชิงวิชาชีพของนักศึกษาสาขาศึกษาศาสตร์: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์และการเรียนรู้จากสถานการณ์เป็นกระบวนการที่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถภาพเชิงวิชาชีพการรับรู้ของนักศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การฝึกประสบการณ์วิชาชีพและการจัดโครงการเกี่ยวกับวิชาชีพ และผลการวิจัย ธีรพล เวียงวลัย (2547: 41) ได้การพัฒนาชุดฝึกอบรมครูผู้สอนโรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษาเรื่องการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามรูปแบบวงจรการเรียนรู้ของ คอลป์ (Kolb) พบว่า ครูผู้สอนที่ได้รับการฝึกอบรมโดยใช้ชุดฝึกอบรมตามรูปแบบวงจร

การเรียนรู้ของคอลบ (Kolb) มีผลสัมฤทธิ์หลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นฐาน

การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นฐาน เป็นแนวคิดหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของบุคคล เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมหรือหรือลงมือปฏิบัติเพื่อการเรียนรู้แล้วสะท้อนการเรียนรู้นั้นเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด (ทิสนา แชมมณี. 2550: 131) ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์เป็นฐานตามแนวคิดของ ทิสนา แชมมณี (2550: 131 - 132) สรุปได้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์ของผู้เรียน โดยผู้สอนมีประสบการณ์การเรียนรู้ (learning experience) ในเรื่องที่เรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เห็นด้วยตนเอง
2. เป็นการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้นั่งฟังบรรยายอย่างเดียว ก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ท้าทายและต่อเนื่อง
3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน
4. มีปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นก่อเกิดการขยายตัวของเครือข่ายความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ออกไปกว้างขวาง
5. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยการสื่อสารทุกรูปแบบ การพูดหรือการเขียนการวาดรูป การแสดงบทบาทสมมติ ซึ่งเอื้ออำนวยให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์การเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์เป็นฐาน วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542: 43) ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นประสบการณ์
- ขั้นที่ 2 การสะท้อนประสบการณ์
- ขั้นที่ 3 เกิดการเรียนรู้
- ขั้นที่ 4 ประยุกต์แนวคิดสู่การเรียนรู้หรือนำไปใช้

สอดคล้องกับเมอร์ฟี และทิมมัส (ปัญญา ทองนิล. 2553: 41; อ้างอิงจาก Murphy and Timmius. 2008) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการสอนของครูพยาบาลใหม่ ในประเทศไอร์แลนด์ โดยใช้วิธีการสะท้อนวิธีสอนและเรียนรู้จากประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอนของวิชาพยาบาล ในการวิจัยใช้วงจรการวิจัยเชิงสะท้อน (Reflexion Action Research Cycle) เป็นเครื่องมือในการสะท้อนวิธีสอนของครู ขั้นตอนการ

สะท้อนมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 บ่งชี้ปัญหา ขั้นตอนที่ 2 การทำความเข้าใจ ขั้นตอนที่ 3 การลงมือปฏิบัติ และขั้นตอนที่ 4 ได้แก่ การประเมินผล ผลการวิจัยพบว่าวงจรการวิจัยเชิงสะท้อน (Reflexion Action Research Cycle) สามารถสะท้อนและพัฒนาวิธีสอนและความรับ ผิดชอบของตนเองได้ ช่วยปรับทัศนคติของตนเองจากบทบาทนักเรียนข้ามไปสู่บทบาทใหม่ คือการเป็นผู้สอน รู้สึกมีอิสระ สามารถควบคุมการสอนของตนเองมากขึ้น และจากงานวิจัยดังกล่าวให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นครูที่มีประสบการณ์และศักยภาพควรตั้งคำถามและค้นหาวิธีการสอนที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นฐาน มุ่งเน้นจากสิ่งที่มีประสบการณ์หรือต้องสร้างประสบการณ์ จากนั้นจึงสะท้อนการเรียนรู้จากประสบการณ์นั้นๆ เป็นองค์ความรู้ และประยุกต์สู่การเรียนรู้ใหม่หรือการนำไปใช้ต่อไป

จากแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะพบว่าชุดฝึกอบรมสามารถพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้ สอดคล้องกับ สายยนต์ จ้อยนุแสง (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาพัฒนาชุดฝึกอบรมครูเพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหา ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมครูเพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหา เปรียบเทียบความรู้ ความเข้าใจก่อนและหลังการฝึกอบรม และศึกษาความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีต่อชุดฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หลังการฝึกอบรมผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ความเข้าใจในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหา โดยหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมากทุกด้าน และครูมีความสามารถในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหาอยู่ในระดับดี

สอดคล้องกับ ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2545: 252) ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยตนเองเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูแกนนำปฏิรูปการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์) ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยตนเองเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูแกนนำปฏิรูปการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์) มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพความรู้ความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อชุด

ฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก และ ถวิล เนตรวงษ์ (2547: บทคัดย่อ) ได้สร้างชุดฝึกอบรม เรื่องการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรม ศึกษาความเข้าใจด้านการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และศึกษาความพึงพอใจของครูที่มีการฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ในด้านความรู้ความเข้าใจในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม และครูมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก

5. แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งอดีตและปัจจุบัน ได้ให้แนวคิด เพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถนำไปศึกษาและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมเติมเต็มศักยภาพให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวความคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ประกอบด้วยแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เป็นผู้คิดค้นวิธีสอนโดยการแก้ปัญหา (Problem solving method) การสอนวิธีนี้เป็นวิธีการสอนเพื่อเตรียมตัวผู้เรียนให้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและความเปลี่ยนแปลงในสังคมได้ มีวิธีสอนเป็นแบบเดียวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้หรือในการแก้ปัญหา โดยส่งเสริมการคิดค้นของนักเรียน ฝึกให้มีทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งนักเรียนจะต้องประสบอยู่ในชีวิตทำให้สามารถช่วยเหลือตนเองได้ (สุรางค์ สากร. 2537: 53)

สุรางค์ สากร (2537: 9) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์ จะเป็นการสอนให้เกิดมโนทัศน์ (Concept) เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้คิด ครูจึงควรสอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ฝึกการรับรู้ สอนให้รู้จักคิดแบบวิเคราะห์ ด้วยวิธีการแยกแยะความแตกต่าง จำแนกความคล้ายคลึง และการสรุปเป็นนัยทั่วไป

สตาแคเฮล (2539: 9) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์มุ่งหมายที่จะสอนวิธีการสอบสวน สืบสวนรวมทั้งช่วยฝึกให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และวิธีการที่พิสูจน์ด้วยตนเองว่าความรู้ที่เขาได้รับนั้นเป็นเรื่องจริง โดยมุ่งเอาตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child Centered)

5.1 จุดเน้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีจุดเน้นที่ครูผู้สอน ควรนำมาพิจารณา ดังนี้ (ชุติมา วัฒนศิริ. 2541: 152)

1. เน้นที่เด็กเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือ ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือทำกิจกรรม ซึ่งนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ควบคุม และจัดการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2. กิจกรรมการเรียนการสอนทุกกิจกรรม ควรมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดอย่างมีระบบและสามารถตัดสินใจ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. แต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่มุ่งเน้นด้านความรู้ วิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียวแต่ควรมุ่งเน้นให้มีการผสมผสานความรู้ ความคิดในด้านอื่นๆ เช่น ภาษา ศิลปกรรม จรรยา และความรับผิดชอบต่อสังคมต่อมวลมนุษย และสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด

4. วัสดุการสอนวิทยาศาสตร์ ควรมุ่งเน้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องหรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน หรือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียนเป็นหลักสำคัญในการเรียนการสอน

5. ควรพยายามดัดแปลงกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ตั้งอยู่บนพื้นฐานความประหยัด วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ควรมีราคาถูกหรือเป็นสิ่งที่หาได้จากวัสดุท้องถิ่น

ซึ่ง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน มีเป้าหมายสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียน

- 1) เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 3) มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) พัฒนาระบวนการคิด จิตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ความสามารถในการตัดสินใจ
- 5) ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 6) นำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 7) เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา สนใจ ใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. 2544: 37)

นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอแนะกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องสืบเสาะและค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่เรียกว่า การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

1. การมีคำถาม ปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการศึกษา (Question) อาจเริ่มจากความสนใจของผู้เรียนเองหรือของกลุ่ม ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นน่าสนใจ ผู้สอนอาจช่วยเสนอ

ประเด็นขึ้นมาก่อน แล้วจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของปัญหาให้มีความชัดเจนขึ้น ช่วยนำไปสู่ความเข้าใจปัญหามากขึ้น และได้แนวทางที่ใช้แก้ปัญหาอย่างหลากหลาย

2. การกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ (Prediction) ที่ใช้แก้ปัญหา กำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้เพื่อการตรวจสอบปัญหารวมทั้งอาจมีการทำนายล่วงหน้าถึงเหตุการณ์หรือผลอาจเกิดขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เป็นไปได้ด้วย

3. การออกแบบการทดลอง (Experimental) เพื่อลงมือตรวจสอบสมมติฐานที่ได้วางไว้ อาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยแก้ปัญหาด้วยการเขียนแบบจำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงต่างๆ โดยมีเป้าหมายหลักอยู่ที่การได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอจะใช้ในขั้นต่อไป

4. การสร้างแบบจำลอง (Model) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล

5. การนำแบบจำลองไปใช้อธิบายความรู้หรือประสบการณ์อื่นๆ (Apply) เป็นการเชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวาง (สสวท. 2542: 5 - 6)

นอกจากนี้ สมจิต สวธน์ไพบูลย์ (2526: 113 - 115) ได้ให้ข้อมูลเสนอแนะต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบัน ไว้ดังนี้

1. ครูควรเตรียมแผนการสอนและอุปกรณ์การสอนไว้ให้พร้อมล่วงหน้าทุกครั้ง
2. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและที่ปรึกษา
3. ครูควรมีความรู้กว้างขวางพอที่จะแนะนำให้นักเรียนที่สนใจไปศึกษาหาคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ได้
4. ครูควรพยายามให้นักเรียนได้มีความรู้สึว่าการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหาโดยการใช้คำถามเร้าและกระตุ้นความคิดของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้จุดประสงค์สำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ปรากฏเด่นชัดอยู่ตลอดเวลา
5. ครูควรให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อวิธีสืบเสาะหาความรู้ในการค้นคว้าหาคำตอบโดยการใช้คำถามเร้าและกระตุ้นความคิดของนักเรียน
6. การที่จะให้นักเรียนใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้มากนักน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพของห้องปฏิบัติการ เวลาและข้อมูลที่มี ครูไม่ควรยอมรับข้อสรุปที่ไม่มีเหตุผลสนับสนุน
7. ความกระตือรือร้นของครูในการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ย่อมมีผลตกทอดถึงนักเรียน ครูควรใช้น้ำเสียงแสดงความประหลาดใจและความตื่นเต้นในขั้นสำคัญ ของการ

สืบเสาะ ไม่ควรท้อใจเมื่อพยายามสอนแบบสืบเสาะในตอนแรกแล้วไม่ได้ผลดี ควรพยายามฝึกฝนเทคนิค ปรับปรุงวิธีสอน

สรุปได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนซึ่งมีหน้าที่ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเลือกวิธีการสอน เป็นผู้สร้างสถานการณ์และคอยชี้แนะเพื่อนำไปสู่การค้นคว้าหาข้อเท็จจริง การเลือกใช้คำถาม การเสริมแรง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการออกแบบการทดลอง การดำเนินเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้

5.2 คุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์

ครูวิทยาศาสตร์มีคุณลักษณะเช่นเดียวกับครูในสาขาวิชาอื่นๆ ทั่วไป แต่การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์จึงควรมีทักษะเพิ่มเติมจากครูโดยทั่วไป ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 12 - 33) ได้จัดทำมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ขึ้น โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ครูวิทยาศาสตร์ ได้มีแนวทางพัฒนาตนเอง และพัฒนางานให้เข้าสู่เป้าหมายมาตรฐานสากล และเพื่อให้สถาบันการศึกษาได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ให้มีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนด มี 10 มาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เข้าใจในธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ประกอบด้วยโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตร และสาระความรู้ของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดด้านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ทำให้เนื้อหาวิชามีความหมายต่อผู้เรียน

มาตรฐานที่ 2 การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้อย่างมีคุณธรรม และมีความสนใจใฝ่พัฒนาวิชาชีพของตน

ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อสุขภาพ รวมทั้งเป็นผู้ที่เฝ้าหาโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคมและบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 3 การจัดโอกาสในการเรียนรู้ตามระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน

เข้าใจถึงระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน จัดโอกาสในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา สังคม และบุคลิกภาพ

มาตรฐานที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียน

เข้าใจถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน และใช้เป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาโอกาสการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผู้เรียน

มาตรฐานที่ 5 การใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

เข้าใจและใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา ด้านการคิดวิเคราะห์หาคำตอบ การแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติ

มาตรฐานที่ 6 การสร้างแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจ

เข้าถึงแรงกระตุ้นและพฤติกรรมของผู้เรียนหรือกลุ่มของผู้เรียน สามารถสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์กันทางบวก เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ และแรงบันดาลใจ

มาตรฐานที่ 7 การพัฒนาทักษะการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้โดยการสืบเสาะหาความรู้

มีทักษะสื่อสารสามารถใช้ภาษาอย่างถูกต้องทั้งการพูด การเขียน และการแสดงออก ใช้วิธีการสื่อสารเพื่อกระตุ้นให้มีการสืบเสาะหาความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน

มาตรฐานที่ 8 การพัฒนาหลักสูตร สาระการเรียนรู้ และการวางแผนการสอน

พัฒนาหลักสูตรที่อยู่บนพื้นฐานของสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้อย่างสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและพัฒนาผู้เรียนได้เต็มศักยภาพ

มาตรฐานที่ 9 การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

ใช้วิธีการประเมินผลสภาพจริง และนำผลการประเมินไปใช้เพื่อยืนยันถึงพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องของผู้เรียนทั้งทางสติปัญญา สังคม และร่างกาย

มาตรฐานที่ 10 การนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียนส่งเสริมความสัมพันธ์กับผู้ร่วมงานในโรงเรียน ผู้ปกครอง และองค์กรในชุมชน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และพัฒนาการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

ซึ่งมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ทั้ง 10 มาตรฐานหลัก จะประกอบด้วยมาตรฐานย่อยที่ครอบคลุมคุณลักษณะ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมด้านความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องของครู รวมทั้งการแสดงออกถึงการได้เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้

2. ด้านการแสดงผล เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมในด้านการปฏิบัติจริง หรือ การแสดงผลของครูในขณะที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษา ผลจากการลงมือปฏิบัติจริงจะต้องมี ร่องรอยปรากฏอย่างชัดเจน

3. ด้านความสามารถ เป็นมาตรฐานที่ครอบคลุมสมรรถภาพ หรือผลที่ได้ จากการลงมือปฏิบัติจริงที่แสดงถึงความสามารถของครูผู้นั้นต่องานที่ปฏิบัติ โดยส่วนใหญ่ผลของ ความสามารถจะปรากฏที่ตัวผู้เรียนในลักษณะของผลงานและผลสัมฤทธิ์

5.3 บทบาทหน้าที่ครูวิทยาศาสตร์

ปรีชา อมาตยกุล (2528: 84 - 85) ได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นวิชาใด สาขาใด และจะสอนในระดับใดก็ตาม ถือว่าเป็นผู้นำคน หนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องรู้จักค้นคว้าและนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ เพื่อสนอง ความต้องการของสังคม ในส่วนของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจะต้องมี บทบาทดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเข้าใจวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้
2. สอนให้เกิดความชื่นชมและรักที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มาก
3. สอนให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
4. สอนให้ใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการรับฟังและเชื่อถือ
5. สอนให้นำความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. สอนให้ได้หลักการใช้วิทยาศาสตร์ในแนวของเทคโนโลยีศึกษาและให้นำไปใช้

จนเกิดประโยชน์

7. สอนให้เกิดความสนใจที่จะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม
8. สนับสนุนด้านการแนะแนว ให้ผู้เรียนได้ศึกษาวิทยาศาสตร์ในขั้นสูงขึ้นไป

วีระชาติ สอนไพรินทร์ (2531: 88) ได้ระบุคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ ไว้ว่าควร ประกอบด้วยพฤติกรรม ดังนี้

1. สามารถใช้เทคนิคและวิธีสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
4. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. มีความเป็นครู
6. มีทักษะปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์

7. สามารถใช้จิตวิทยาในการเรียนการสอน
8. สามารถเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
9. สามารถเขียนและใช้แผนการสอน
10. สามารถประเมินผลการเรียนการสอน
11. สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
12. สามารถใช้และผลิตสื่อการสอน
13. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

ซิมสัน และบราว (รัชนี อรัญนาท. 2549: 18; อ้างอิงจาก Simpson and Brown. 1997: 211 - 213) กล่าวถึงคุณลักษณะครูวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. สามารถประเมินพฤติกรรมในห้องเรียนของตนเอง
 2. ตั้งใจสอนและรับผิดชอบในการสอน
 3. มอบหมายงานให้นักเรียนตามความสามารถและความสนใจ
 4. มีความสามารถในการออกแบบการทดลองและเตรียมปฏิบัติการในห้องทดลอง
 5. มีความสามารถในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
 6. มีความสามารถในการสอนด้วยวิธีการสอนหลายวิธี
 7. มีความสามารถในการสร้างและปรับปรุงหน่วยการสอน บันทึกการสอน และโครงร่าง เนื้อหาวิทยาศาสตร์
 8. มีความสามารถในการพัฒนาการสอนเพื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ทางสติปัญญาของนักเรียน
 9. มีความสามารถในการกระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์
 10. มีความสามารถในการกำหนดจุดมุ่งหมายอื่นๆ ในโปรแกรมวิทยาศาสตร์และบทเรียนวิทยาศาสตร์
 11. มีความสามารถในการสอนโดยคำนึงถึงความปลอดภัย
 12. มีความสามารถในการเลือกใช้สื่อทัศนอุปกรณ์อย่างเหมาะสม
- มังกร ทองสุขดี (2532: 124) ได้กล่าวถึงครูวิทยาศาสตร์ ที่ควรมีสมรรถภาพด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านความรู้วิทยาศาสตร์ ความรู้วิชาชีพครู และความรู้ในวิชาพื้นฐานทั่วไป

2. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะวิชาชีพครู

3. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีพครู

Wisconsin Education Association Council (รัชนี อรุณนาค . 2549: 20 ;อ้างอิงจาก Wisconsin Education Association Council. 1999) ได้กำหนดมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ ไว้ 10 มาตรฐาน ดังนี้

1. มีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะ และโครงสร้างของหลักสูตรเพื่อสามารถนำไปจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน
2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน และจัดเตรียมโอกาสในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา
3. มีความเข้าใจความแตกต่างของนักเรียน สามารถประยุกต์การสอนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่ด้อยความสามารถและส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถ
4. มีความเข้าใจและใช้ยุทธวิธีสอนที่หลากหลาย เน้นพัฒนาความเข้าใจในเนื้อหาทักษะการสืบเสาะ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. มีความเข้าใจในการใช้แรงจูงใจแบบกลุ่มและแบบรายบุคคล มีการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ในสังคมทางบวก กระตือรือร้นในการเรียนรู้ การเสริมแรงจูงใจในตนเอง
6. มีความสามารถในการสื่อสารที่ชัดเจนเพื่อให้เข้าใจตรงกัน เพื่อพัฒนาการสืบเสาะ มีการร่วมมือ และสนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน
7. มีการวางแผนการสอนวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายบนพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์
8. มีความเข้าใจยุทธวิธีการประเมินที่หลากหลาย เทียบธรรม ตรงตามพัฒนาการของบุคคล สังคมและสติปัญญาของผู้เรียน
9. เป็นผู้ฝึกการสะท้อนความคิด
10. สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดความรู้สึที่ดีต่อการเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้เรียน ครอบครัวผู้เรียน ชุมชน และคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์นอกเหนือไปจากบทบาทของครูโดยทั่วไปคือ มีหน้าที่อบรมสั่งสอนผู้เรียนให้มีความเป็นพลเมืองดี มีความสามารถในการวิชาการต่างๆ และประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแล้ว ครูวิทยาศาสตร์ยังมีบทบาทที่สำคัญประการหนึ่งคือความเป็นผู้นำทางวิทยาศาสตร์ของสังคม ปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สร้างผู้เรียนให้เป็นนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่

โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอนโดยครูต้องมีความเป็นผู้นำ ผู้ฝึกให้คำปรึกษาตลอดจนการเป็นผู้อำนวยความสะดวก ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ฉะนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงควรมีความสามารถมีคุณลักษณะที่เหมาะสมตามบทบาทหน้าที่ดังกล่าว

6. การส่งเสริมการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษา ในเขต

กรุงเทพมหานคร

6.1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดการสอนหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ โดยมีสาขาวิชามัธยมศึกษา แบ่งเป็น วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาเอกฟิสิกส์ วิชาเอกเคมี และวิชาเอกชีววิทยา โดยการเรียนการสอนมีกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีการร่วมมือกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และวิชาการแห่งสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี (DAAD) เพื่อวางรากฐานที่ดีให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมลงมือทดลองในสิ่งที่ท้าทายและน่าสนใจ โดยมีผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ ตลอดจนเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรม ในแต่ละครั้ง มีนักเรียนรอบพื้นที่จุฬาลงกรณ์ มาเข้าร่วมกิจกรรม ตลอดจนนิสิตครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง และมีการสรุปสิ่งที่เรียนรู้ร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา (คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2562: ออนไลน์)

6.2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีหลักสูตรการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอน มีรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อให้ให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์รู้หลักการและเหตุผลของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงาน พื้นฐานและหลักการออกแบบโครงงาน บทบาทของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ตลอดจนการประเมินผลโครงงานและการนำเสนอโครงงาน นอกจากนั้นได้มีการจัดกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้กับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ เช่น มีโปรแกรมการพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ โดยการจัดแหล่งเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์กับการเรียนเชิงรุก (active learning) การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry) การสอนวิทยาศาสตร์ผ่านบริบท (science in context) การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด social constructivism ตลอดจนการส่งเสริมด้านความรู้

เช่นการพัฒนาเนื้อหาผนวกศาสตร์การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเทคโนโลยี (คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2562: ออนไลน์)

6.3 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มีหลักสูตรครุวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สาขาวิชาเคมี สาขาวิชาชีววิทยา สาขาวิชาฟิสิกส์ และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยการจัดการเรียนการสอนนิสิตครุวิทยาศาสตร์ จะได้รับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ และเข้าร่วมกิจกรรมโครงการเครือข่ายมหาวิทยาลัยเด็ก ประเทศไทย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (SWU Thailand Children's University)" เพื่อเสริมสร้างการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้กับนิสิตครุวิทยาศาสตร์

เพื่อสร้างครุวิทยาศาสตร์มืออาชีพ มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงด้วยวิธีที่หลากหลาย เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ เช่น การทำปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิจัย รวมทั้งการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู นอกจากนี้ยังมีการจัดโครงการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพนิสิต เพื่อเป็นครุวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ เช่น การเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ การทำโครงการบริการวิชาการ และการฝึกสร้างสรรค์สื่อนวัตกรรมทางการศึกษา (คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2562: ออนไลน์)

6.4 มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มีหลักสูตรการผลิตครุวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ โดยคณะครุศาสตร์ ได้มีการจัดการเรียนการสอน ผ่านโครงการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ ให้กับครุวิทยาศาสตร์ เช่นการจัดโครงการต่างๆ ที่เสริมสร้างให้นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกฝนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เช่น จัดวิทยากรแสดงนวัตกรรมสื่อการสอนฟิสิกส์ เรื่องต่างๆ ให้กับนักศึกษา มีกิจกรรมการลงมือปฏิบัติสร้างสื่อการสอนทางฟิสิกส์ เครื่องมือและสื่อการสอนทางฟิสิกส์ นอกจากนั้นยังมีการส่งเสริมจัดอบรมเชิงปฏิบัติการการประยุกต์ใช้เซนเซอร์บนสมาร์ตโฟน (แอปพลิเคชัน) ทั้งในระดับปฏิบัติการไอโอเอสและแอนดรอยด์ กับการออกแบบการจัดการเรียนการสอน และการทดลองฟิสิกส์เพื่อการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ประโยชน์ของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ให้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นการเน้น Project – Based Learning ให้กับนิสิตครุวิทยาศาสตร์ ได้เรียนรู้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยเช่นกัน (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. 2562: ออนไลน์)

6.5 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม ได้ปรับปรุงหลักสูตรการผลิตบัณฑิต เปิดสอนหลักสูตรครุศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มีการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ โดย ผ่านรายวิชาในหลักสูตร เช่นให้ความรู้กับนิสิตครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงกับการศึกษา การใช้ปัญญาประดิษฐ์กับการศึกษา เทคนิคการสอนแบบเชิงรุก การเรียนรู้แบบใช้การตั้งคำถาม การเรียนรู้แบบใช้โครงงานวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้แบบใช้โจทย์วิจัย นอกจากนี้มีโครงการที่ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ เช่น มีการจัดโครงการประกวดหุ่นยนต์ สำหรับนักศึกษาและโครงการประกวดโครงงานคอมพิวเตอร์

6.6 มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ได้เปิดสอนระดับปริญญาตรี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ผ่านรายวิชาการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นคณะครุศาสตร์ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มีการจัดโครงการเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นประจำทุกปี เช่น จัดโครงการแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา นอกจากนั้นมหาวิทยาลัยส่งเสริมให้นิสิตมีส่วนร่วมในการการจัดโครงการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยหรือโครงงานวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมทักษะการเรียนการปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนในเขตภูมิภาคตะวันออก เพื่อเสริมทักษะการปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนในเขตภูมิภาคตะวันออก โรงเรียนพนัสพิทยาคาร (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. 2562: ออนไลน์)

6.7 มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ปัจจุบันคณะครุศาสตร์มีบทบาทโดยตรงในการผลิตครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา โดยคณะครุศาสตร์ มีการจัดกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ให้กับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ เช่นการจัดนิทรรศการเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย ประกวดการแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์ หัวข้อสิ่งประดิษฐ์ตามศาสตร์พระราชา นอกจากนั้นในหลักสูตร ยังมีรายวิชาเกี่ยวกับเสริมสร้างการสอนวิทยาศาสตร์ คือวิชาการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยเช่นกัน (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. 2562: ออนไลน์)

6.8 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เปิดหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น วิชาทักษะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งมีการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ทันกับยุคสมัยและสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว โดยจัดให้มีการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย เสริมสร้างความเป็นครูมืออาชีพด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมทั้งในระดับคณะ ระดับมหาวิทยาลัย และกิจกรรมกับหน่วยงานภายนอก รวมถึงการให้นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสพัฒนาตนเองในการให้บริการวิชาการแก่สังคมอีกด้วย นอกจากนี้พัฒนานักศึกษาแล้ว สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปยังมีการส่งเสริมให้คณาจารย์ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. 2562: ออนไลน์)

6.9 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ทำหน้าที่ผลิตครูและพัฒนาวิชาชีพครูมาจนถึง ปัจจุบันได้เปิดสอน สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้พัฒนานักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ผ่านรายวิชาที่เสริมสร้างการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น การจัดการเรียนรู้โครงการ และโครงการวิจัยสำหรับนักศึกษานักศึกษา โดยผลงานของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านมา เช่น การทำโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องถ่านอัดแท่งพลังงานชีวมวล โดยใช้สถานที่และอุปกรณ์ของศูนย์วิชาการที่ 1 (จังหวัดปทุมธานี) เพื่อทำการทดลองผลิตถ่านเชื้อเพลิงอัดแท่งจากกะลามะพร้าว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จากนั้นสร้างชุดฝึกอบรม ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของการฝึกอบรม 2) เนื้อหาสาระของกิจกรรมฝึกอบรม 3) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และ 4) การวัดผลและประเมินผล ในส่วนของการพัฒนานิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ได้ประยุกต์กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ ของ คอลบ (Kolb. 1984: 40 - 42) มาเป็นพื้นฐานในการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีขั้นตอนในการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ที่สังกัดคณะครู ศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร รวมจำนวน 9 แห่ง ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ใน ปีการศึกษา 2560 รวมประชากรทั้งหมด 594 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ให้คณะครู ศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ของแต่ละมหาวิทยาลัยเป็นชั้น ภูมิ ตามสูตรของ นีย์แมน (Neyman allocation) (Cochran. 1977: 98) จำนวน 430 คน ดังแสดง ในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามสถาบัน

สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร	ประชากร จำนวนคน	กลุ่มตัวอย่าง จำนวนคน
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	40	29
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	25	18
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	128	92
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	81	59
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม	80	58
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี	59	43
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	61	44
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	65	47
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	55	40
รวม	594	430

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อทราบแนวความคิด บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จากนั้นสังเคราะห์แนวคิด เพื่อเป็นองค์ประกอบเบื้องต้น ในการกำหนดเป็นกรอบไว้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแบบสอบถาม

2. ดำเนินการสร้างแบบสอบถามตามตัวแปรที่ศึกษา

3. นำแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ฉบับที่สร้างขึ้น เสนอให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาโท ตรวจสอบเบื้องต้นและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4. นำแบบสอบถาม ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมปริญญา
นิพนธ์ เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
(Content Validity) และคำนวณดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยนำคำตอบของผู้เชี่ยวชาญแต่ละ
คนนำมาคำนวณคะแนน ซึ่งกำหนดน้ำหนักคะแนน ดังนี้

คะแนน 1+ผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจ 0 คะแนนว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

1- คะแนนผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตรดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนี
ความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.60 - 1.00 ขึ้นไป ไปทดลองใช้ แต่ถ้าข้อใดมีค่าดัชนีความ
สอดคล้องน้อยกว่า 0.60 ต้องทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ. 2539: 249)

5. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำของ
ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try - Out) กับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าอำนาจ
จำแนก (Discrimination Power) เป็นรายข้อโดยใช้ t-test คัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกที่มี
นัยสำคัญทางสถิติ เป็นข้อคำถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ข้อคำถามจำนวนทั้งสิ้น 86 ข้อ
(ภาคผนวก ข)

6. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์
แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาค (Cronbach. 1984: 169) โดยมีค่าความเชื่อมั่นของ
แบบสอบถามเท่ากับ 0.974 (ภาคผนวก ข)

7. จัดพิมพ์แบบสอบถาม เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2
ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่
สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ และสถาบันการศึกษา เป็นแบบเลือกตอบ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาคูครูวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า

(Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของ ลิเคิร์ท (Likert, 1932: 1 -55) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดค่าน้ำหนักคะแนน และคำอธิบายในการตอบข้อคำถาม ดังนี้

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มากที่สุด
- 4 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มาก
- 3 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ปานกลาง
- 2 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ น้อย
- 1 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ น้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ย ของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|-------------------------|---------|---|
| คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 | หมายถึง | นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน มากที่สุด |
| คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 | หมายถึง | นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ มาก |
| คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 | หมายถึง | นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ปานกลาง |
| คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 | หมายถึง | นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ น้อย |
| คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 | หมายถึง | นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ น้อยที่สุด |

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามวัดบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นและผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือแล้วไปเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 ผู้วิจัยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงคณบดีคณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัย ทั้ง 9 แห่ง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลจากนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

3.2 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามพร้อมหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒไปติดต่อกับผู้ประสานงาน คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัย ทั้ง 9 แห่ง เพื่อติดต่อดำเนินงาน เก็บข้อมูลจากนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

3.3 ผู้วิจัยจะติดตามเก็บรวบรวมแบบสอบถามคืนด้วยตนเอง จากนั้นนำแบบสอบถามมาตรวจสอบและคัดเลือกฉบับที่มีความสมบูรณ์มาให้คะแนน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยวิธีทางสถิติ ดังนี้

1. นำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ มาตรวจให้คะแนน
2. วิเคราะห์สถิติพื้นฐาน เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะบุคคลของกลุ่มตัวอย่างและแปรที่ได้ จากการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัวเป็นการวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของตัวแปรแต่ละตัวที่ใช้ในการ ศึกษาการวิเคราะห์ในส่วนนี้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. ทดสอบสมมติฐานการวิจัย โดยการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงสำรวจ ในส่วนนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ ดังนี้

3.1 ทดสอบเมตริกเอกลักษณ์ (Identity Matrix)

3.2 การทดสอบ Barlett's test of Sphericity โดยพิจารณาที่ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ .05 ซึ่งค่าเมตริกสหสัมพันธ์ของประชากรไม่เป็นเมตริกเอกลักษณ์และเมตริก สหสัมพันธ์นั้นมีความเหมาะสมที่จะใช้การวิเคราะห์หองค์ประกอบต่อไป

3.3 การทดสอบความเหมาะสมของข้อมูลด้วยดัชนี KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy) เปรียบเทียบขนาดของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่สังเกตได้ และขนาดของสหสัมพันธ์พาร์เชียล (Partial Correalation) ระหว่างข้อความแต่ละคู่ เพื่อ

ขจัดความแปรปรวนของข้อความอื่นๆ ออกไปแล้วมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบหรือไม่ ค่าดัชนี KMO ของความเพียงพอสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบขั้นต่ำคือ .60

3.4 การทดสอบค่าการร่วมกันของตัวแปร (Communality) ได้มาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างข้อความเป็นดัชนีที่บ่งความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างข้อความมีพิสัยอยู่ระหว่าง 0 – 1 ค่าที่สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปได้ คือที่มากกว่า .20 หากข้อความใดมีค่าน้อยกว่าที่กำหนดให้ขจัดออกไปจากการวิเคราะห์

3.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis) พิจารณาค่าไอเกน (Eigen Value) สูงกว่า 1.00

3.6 วิธีหมุนแกนองค์ประกอบโดยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Rotation) พิจารณาเลือกค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ซึ่งค่าน้ำหนักองค์ประกอบนี้เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบใช้ในการจัดกลุ่มข้อความควรอยู่องค์ประกอบใด เกณฑ์การพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบมีค่ามากกว่า .50 ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่สำคัญ

3.7 พิจารณาความคล้ายคลึงกันระหว่างข้อความที่อยู่ในองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ข้อความ นำมาตั้งชื่อองค์ประกอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบสอบถาม โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบาค

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

ประชากร

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้าง
บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในขั้นตอนการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ
โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 7 คน โดยกำหนดคุณสมบัติในการ
เลือกกลุ่มตัวอย่างตามความเหมาะสม จากเกณฑ์คุณสมบัติที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ การสอนโครงการ
วิทยาศาสตร์ ในสถาน ศึกษาตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 4 คน
2. มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ตั้งแต่ 5 ปี
ขึ้นไป จำนวน 2 คน
3. มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ และเคยได้รับ
รางวัลระดับชาติ จำนวน 1 คน

2. การสร้างและหาคุณภาพชุดฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

2.1 นำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์ที่ผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Factor Analysis) เรียบร้อยแล้วใน
ขั้นตอนที่ 1 มาใช้เป็นแนวทางในการสร้าง (ร่าง) กิจกรรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่
ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน
ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมายของกิจกรรม 2) รายละเอียดการจัดกิจกรรม 3) การจัดกิจกรรม และ 4) การ
วัดผลและประเมินผล

2.2 นำ (ร่าง) ชุดฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ เสนอต่อ ประธาน กรรมการ ควบคุมปริญญา
นิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม ครอบคลุม กับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์ ที่ต้องการเสริมสร้างให้กับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ สามารถนำไปสู่การจัด
กิจกรรมได้

2.3 ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของประธาน กรรมการ ควบคุมปริญญาโท

2.4 นำ (ร่าง) กิจกรรมการสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ที่แก้ไขแล้วตามคำแนะนำของ ประธาน กรรมการ ควบคุม ปริญญาโท เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

2.5 ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีคุณสมบัติตามที่ ผู้วิจัยกำหนดไว้ จำนวน 7 คน

2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่มของผู้ร่วมสนทนากลุ่ม ขณะสนทนา กลุ่ม ผู้วิจัยจะทำการบันทึกเสียงและจดบันทึกไว้ตลอดการสนทนา จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูล จากการจดบันทึกและอุปกรณ์บันทึกเสียง

2.7 นำข้อเสนอแนะจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มาพิจารณาปรับปรุง ชุด ฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์

2.8 นำชุดฝึกอบรมที่ผ่านการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มาดำเนินการหา ประสิทธิภาพต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการ ผู้วิจัยกำหนดวิธีดำเนินการ ดังนี้

ประชากร

ประชากร คือ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชั้นปีที่ 4 ภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 128 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมเพื่อ เสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน ที่ได้จากการเลือกแบบสมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกอบรม

การจัดกิจกรรมการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

3.1 การประเมินประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบการทดลองแบบ

One Group Pretest – Posttest Design (Campbell & Stanley. 1966: 7) ดังแสดงในแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตาราง 3 แสดงแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
กลุ่มทดลอง	T1	X	T2

ความหมายของสัญลักษณ์ มีดังนี้

- T1 หมายถึง การประเมินตนเอง ก่อนการฝึกอบรม (Pretest)
 T2 หมายถึง การประเมินตนเอง หลังการฝึกอบรม (Posttest)
 X หมายถึง การจัดกระทำ (Treatment) โดยการฝึกอบรม

ระยะเวลาในการฝึกอบรม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยดำเนินการ ดังนี้

- 1) การเตรียมการก่อนการทดลอง ประกอบด้วย การจัดเตรียมเอกสารกิจกรรมการฝึกอบรม สื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม สถานที่การฝึกอบรม วิทยาการการฝึกอบรม
- 2) นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ทำแบบประเมินตนเองก่อนการทดลองใช้ชุดการฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
- 3) นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้รับการฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
- 4) นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ทำแบบประเมินตนเองหลังการทดลองใช้ชุดการฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
- 5) นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลต่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเข้าร่วมฝึกอบรม โดยใช้การทดสอบทีแบบเป็นอิสระจากกัน (t - test for dependent sample) (Campbell & Stanley. 1966: 12)

3.2 การประเมินบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้เป็นแบบประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงจากผลการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

2) สร้างแบบประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงเพื่อประเมินแบบฝึกบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบประเมินให้คะแนน (Scoring rubrics) ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาแบบฝึกทำกิจกรรมจากการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ จาก 6 หน่วยกิจกรรมฝึกอบรม คือ 1) การเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ผู้เรียน 2) การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน 3) การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน 4) การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน 5) การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน และ 6) การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์สภาพจริงมาก
คะแนน	3	หมายถึง	มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์สภาพจริง ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงน้อยที่สุด

3) ผู้วิจัยนำแบบประเมินบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ตาม สภาพจริง ที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ตรวจสอบเบื้องต้นและนำ ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) หลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความสามารถตามสภาพจริง ที่จัดทำขึ้น สำหรับประเมินแบบฝึกทำกิจกรรม ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

5) การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าระดับ คะแนนเฉลี่ย (Mean) แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย โดยกำหนดการแปล ความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยของการประเมินบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามสภาพจริง ดังนี้

คะแนน 4.51 - 5.00 หมายถึง มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงมากที่สุด

คะแนน 3.51 - 4.50 หมายถึง มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงมาก

คะแนน 2.51 - 3.50 หมายถึง มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงปานกลาง

คะแนน 1.51 - 2.50 หมายถึง มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ตามสภาพน้อย

คะแนน 1.00 - 1.50 หมายถึง มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงงานวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงน้อยที่สุด

นิสิตครูวิทยาศาสตร์ต้องได้คะแนนความสามารถในทักษะการปฏิบัติงานแต่ละด้าน ไม่ต่ำกว่า 3.00 และคะแนนเฉลี่ยรวมของการประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงงานวิทยาศาสตร์ ตามสภาพจริงมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 (มีความสามารถบทบาทการเป็น ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ระดับมาก) ถือว่าผ่านเกณฑ์

3.3 การประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

2) สร้างแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของ ลิเคิร์ท (Likert, 1932: 1 - 55) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจ มากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจ มาก
คะแนน	3	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจ ปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจ น้อย
คะแนน	1	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

คะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจนำมาแปลความหมายของค่าเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	5.00 - 4.51	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีความพึงพอใจ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.50 - 3.51	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีความพึงพอใจ มาก
คะแนนเฉลี่ย	3.50 - 2.51	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	2.50 - 1.51	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.50 - 1.00	หมายถึง	นิสิตนักศึกษาคณะครุศึกษาศาสตร์ มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3) นำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ การฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ฉบับที่สร้างขึ้น เสนอให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร ตรวจสอบเบื้องต้นและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4) นำแบบสอบถาม ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตร ดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้จำนวน 7 คน

5) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่มของผู้ร่วมสนทนากลุ่ม ขณะสนทนากลุ่มผู้วิจัยจะทำการบันทึกเสียงและจดบันทึกไว้ตลอดการสนทนา จากนั้นจึงเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจดบันทึกและอุปการณ์บันทึกเสียง

6) นำแบบสอบถามที่ผ่านการสนทนากลุ่ม (Focus Group) มาดำเนินการหาประสิทธิภาพต่อไป

7) เก็บรวบรวมข้อมูล หลังการฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ทำแบบประเมินความพึงพอใจในกิจกรรมการฝึกอบรม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

- การทดสอบที่แบบเป็นอิสระจากกัน (t - test for dependent sample) (Campbell & Stanley. 1966: 12) โดยใช้เกณฑ์ค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์มากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 อย่างมีนัยสำคัญ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จึงจะถือว่าชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการวิจัย ซึ่งมีอยู่ 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

สัญลักษณ์ที่ใช้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์	ความหมาย
n	จำนวนตัวอย่าง
$\bar{X}$	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D.	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
%	ค่าร้อยละ
t	ค่าสถิติทดสอบที
p	ค่าความน่าจะเป็น (ระดับนัยสำคัญ)

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในเขต กรุงเทพมหานคร ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 430 คน ได้รับแบบสอบถาม กลับคืนมา จำนวน 430 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้วิจัยนำเสนอลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ และมหาวิทยาลัยที่ทำการศึกษาอยู่

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	99	23.00
2. หญิง	331	77.00
รวม	430	100.00
มหาวิทยาลัยที่ทำการศึกษาอยู่		
1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	29	6.70
2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	18	4.20
3. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	92	21.40
4. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	59	13.70
5. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม	58	13.50
6. มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี	42	10.00
7. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	44	10.20
8. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	47	11.00
9. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา	40	9.30
รวม	430	100.00

จากตาราง 4 แสดงว่า ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อจำแนกตามเพศ พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 331 คน คิดเป็นร้อยละ 77.00 และเป็นเพศชาย จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 23.00

จำแนกตามมหาวิทยาลัยที่ทำการศึกษาอยู่พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมากที่สุดจำนวน 92 คน คิดเป็นร้อยละ

21.40 รองลงมาคือ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 13.70 มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 13.50 มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 10.90 มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 10.20 มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 9.30 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 6.70 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 4.20 ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความคิดเห็นเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ข้อความ	n = 430		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ข้าพเจ้าสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.73	0.68	มาก
2. ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.79	0.63	มาก
3. ข้าพเจ้าสามารถเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.96	0.78	มาก
4. ข้าพเจ้าสามารถบอกถึงประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.06	0.77	มาก
5. ข้าพเจ้าสามารถผลักดันความสนใจของนักเรียนในการคิดหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์	3.71	0.72	มาก
6. ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดประเด็นปัญหาโครงงานวิทยาศาสตร์	3.71	0.70	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความ คิดเห็น
7. ข้าพเจ้านับสนุนให้นักเรียนออกแบบการทดลองหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย	3.94	0.71	มาก
8. ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้าพูด แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ	4.10	0.73	มาก
9. ข้าพเจ้าสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีความสุข	4.01	0.70	มาก
10. ข้าพเจ้ายกตัวอย่างโครงงานที่ประสบความสำเร็จ ให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.11	0.73	มาก
11. ข้าพเจ้าชื่นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.31	0.71	มาก
12. ข้าพเจ้าหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มเพื่อการเสริมแรงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.02	0.72	มาก
13. ข้าพเจ้าสร้างแรงจูงใจ ให้กำลังใจด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ	4.13	0.71	มาก
14. ข้าพเจ้ากระตุ้น ยกย่องชมเชยแก่นักเรียนทุกคน ให้เกิดความมั่นใจที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.19	0.76	มาก
15. ข้าพเจ้ากระตุ้นให้นักเรียนแสดงความสามารถออกมาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.02	0.81	มาก
16. ข้าพเจ้ากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมุ่งมั่นจนสามารถคิดหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้อย่างสร้างสรรค์	3.94	0.81	มาก
17. ข้าพเจ้ากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมั่นใจที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.97	0.82	มาก
18. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำให้นักเรียนรู้หลักการของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง	3.92	0.76	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
19. ข้าพเจ้าสามารถบอกถึงความสำคัญของการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	4.04	0.71	มาก
20. ข้าพเจ้าสามารถบอกวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	4.12	0.70	มาก
21. ข้าพเจ้าสามารถให้ความรู้เรื่องขั้นตอนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	4.12	0.71	มาก
22. ข้าพเจ้าสามารถยกตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ได้ อย่างหลากหลาย และแนะนำการจำแนกประเภทของ โครงการวิทยาศาสตร์	4.02	0.79	มาก
23. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการเลือกหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์	4.00	0.77	มาก
24. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำการวางแผนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	3.99	0.75	มาก
25. ข้าพเจ้าสามารถนำนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตามแผน	3.97	0.77	มาก
ที่วางแผนไว้	4.06	0.78	มาก
26. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำขั้นตอนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	4.08	0.75	มาก
27. ข้าพเจ้าแสวงหาความรู้ใหม่ เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียน สนใจทำโครงการวิทยาศาสตร์	4.10	0.77	มาก
28. ข้าพเจ้าใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยง เนื้อหากับประสบการณ์ของนักเรียนในการคิดหัวข้อ โครงการวิทยาศาสตร์	4.00	0.68	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
30. ข้าพเจ้าสามารถให้ความรู้แก่นักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.02	0.74	มาก
31. ข้าพเจ้าหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำมาแนะนำนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.08	0.74	มาก
32. ข้าพเจ้าจัดสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โครงงานวิทยาศาสตร์	4.04	0.75	มาก
33. ข้าพเจ้าให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใส่ใจไม่แสดงอาการเบื่อ	4.21	0.70	มาก
หรือรำคาญ	4.26	0.73	มาก
34. ข้าพเจ้าให้คำแนะนำ อธิบาย ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ	4.14	0.72	มาก
35. ข้าพเจ้าร่วมเสนอแนวคิด สนับสนุนวิธีคิดหรือวิธีการของนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.99	0.98	มาก
36. ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.95	0.96	มาก
37. ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	4.14	0.80	มาก
38. ข้าพเจ้าสามารถร่วมกันกับนักเรียนวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.94	0.81	มาก
39. ข้าพเจ้าสามารถให้ความเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่จะศึกษา	3.98	0.73	มาก
40. ข้าพเจ้าสามารถแนะแนวทาง แก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์	4.22	0.69	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
42. ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อการวางแผนการทดลองร่วมกัน	4.22	0.78	มาก
43. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นของนักเรียนในการเลือกหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์	4.34	0.70	มาก
44. ข้าพเจ้าแนะแนวทาง วิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน	4.00	0.77	มาก
45. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการเลือกหัวข้อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.01	0.74	มาก
46. ข้าพเจ้าสามารถจัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นปัญหาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	3.99	0.79	มาก
47. ข้าพเจ้าเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.18	0.71	มาก
48. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของนักเรียน	4.33	0.71	มาก
49. ข้าพเจ้าสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน	4.35	0.71	มาก
50. ข้าพเจ้าปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างด้วยการแสดงความอดทน	4.17	0.76	มาก
ไม่ย่อท้อ	4.24	0.73	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
52. ข้าพเจ้าให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนด้วยความเมตตา	4.18	0.67	มาก
53. ข้าพเจ้าช่วยดูแลไม่ให้เกิดการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนออกนอกประเด็น	4.08	0.72	มาก
	4.09	0.73	มาก
54. ข้าพเจ้าซักถามความเข้าใจของนักเรียนก่อนลงมือทำโครงการวิทยาศาสตร์	4.10	0.75	มาก
55. ข้าพเจ้าสังเกตพฤติกรรมและภาวะทางอารมณ์ของนักเรียน	4.19	0.71	มาก
56. ข้าพเจ้าให้ความสำคัญและสนใจอย่างจริงจังในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ	4.04	0.75	มาก
57. ข้าพเจ้าสามารถจัดหาเวลาให้นักเรียนเข้าพบเพื่อขอคำแนะนำปรึกษา	4.03	0.73	มาก
58. ข้าพเจ้าสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมห้องเรียนที่เอื้อต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์	4.05	0.73	มาก
59. ข้าพเจ้าสามารถดูแลความปลอดภัยนักเรียนระหว่างทำโครงการวิทยาศาสตร์	4.07	0.79	มาก
60. ข้าพเจ้าสามารถจัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิด	4.06	0.77	มาก
61. ข้าพเจ้าจัดเตรียมเอกสาร สื่อ และอุปกรณ์การเรียนและแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียน	4.04	0.81	มาก
62. ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้พื้นที่ห้องเรียนเป็นสถานที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์	4.04	0.72	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
64. ข้าพเจ้าสร้างบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องไม่ยาก	4.04	0.73	มาก
65. ข้าพเจ้าสามารถติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ	4.02	0.76	มาก
	3.98	0.77	มาก
66. ข้าพเจ้าสามารถดูแลการปฏิบัติงานโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนอย่างใกล้ชิด	4.09	0.73	มาก
67. ข้าพเจ้าสามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงงานวิทยาศาสตร์นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.07	0.73	มาก
68.ข้าพเจ้าสามารถติดตามและให้คำปรึกษาช่วยเหลือเมื่อจำเป็น	4.07	0.75	มาก
ข้าพเจ้าสามารถช่วยแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนต้องการ	3.98	0.77	มาก
69. ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนพัฒนาโครงงานใหม่ หากไม่ประสบความสำเร็จ	4.05	0.74	มาก
70. ข้าพเจ้าสามารถดูแลนักเรียนจนกว่าโครงงานวิทยาศาสตร์จะเสร็จสิ้น	4.2	0.75	มาก
	4.19	0.73	มาก
71. ข้าพเจ้าสามารถให้ข้อเสนอแนะระหว่างการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.11	0.72	มาก
72. ข้าพเจ้าสามารถช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ของนักเรียนระหว่างการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	4.26	0.69	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อความ	n = 430		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
75. ข้าพเจ้าสังเกตปัญหาของนักเรียนและร่วมหาแนวทางแก้ไข	4.12	0.74	มาก
76. ข้าพเจ้าติดตามและให้คำแนะนำทันทีที่ผู้เรียนต้องการความคิดเห็น	4.11	0.72	มาก
77. ข้าพเจ้าสามารถติดตามให้กำลังใจเมื่อนักเรียนอาจเกิดความท้อถอย	4.13	0.74	มาก
78. ข้าพเจ้าให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียน	4.06	0.74	มาก
ในระหว่างการติดตามความก้าวหน้าของโครงงานวิทยาศาสตร์	4.05	0.82	มาก
79. ข้าพเจ้าติดตามนักเรียนทุกขั้นตอนเพื่อให้ทราบจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข	4.19	0.73	มาก
80. ข้าพเจ้าใช้วิธีการติดตามที่หลากหลาย เช่น สังเกต ซักถาม การตรวจผลงาน เป็นต้น	4.14	0.74	มาก
81. ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนเข้าพบ	4.25	0.71	มาก
โดยจัดสรรเวลาได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน	4.06	0.73	มาก
82. ข้าพเจ้าให้กำลังใจนักเรียนเกิดความพยายาม ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้สำเร็จ	4.16	0.68	มาก
83. ข้าพเจ้ามีเทคนิคในการจัดการปัญหาให้กับนักเรียน	4.09	0.75	มาก
84. ข้าพเจ้าติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ	4.28	0.74	มาก
รวม	4.07	0.44	มาก

จากตาราง 5 แสดงว่า นิสิตนักศึกษาครุศึกษาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.07$, S.D. = 0.44) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 3.71 ถึง 4.35 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.63 ถึง 0.98 โดยข้อความที่นิสิตมีความเห็นด้วยอยู่ในระดับมากจำนวน 86 ข้อ ส่วนข้อความที่มีค่า

คะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ข้อ 49 ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.71) และข้อความที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด ได้แก่ ข้อ 5 ($\bar{X} = 3.71$, S.D. = 0.72) และ ข้อ 6 ($\bar{X} = 3.71$, S.D. = 0.70)

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบ

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์องค์ประกอบ ว่าข้อมูลที่สามารถทำการวิเคราะห์องค์ประกอบได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในดัชนี KMO การทดสอบ Bartlett's test of Sphericity และค่าการร่วมกันของตัวแปร (Communalities) เบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่าข้อความที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ข้อความอื่นน้อยมากมีจำนวน 47 ข้อความจำเป็นต้องตัดออกจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ดังนั้นข้อความที่นำไปวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไปนี้มีจำนวน 39 ข้อความตาราง 6

ตาราง 6 ค่าดัชนี KMO (Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy) และการทดสอบ Bartlett's test of Sphericity

Kaiser – Meyer – Olkin Measure	Bartlett's test of Sphericity		
of Sampling Adequacy	Approx Chi - Square	df	Sig.
.948	8555.555	741	.001

จากตาราง 6 แสดงว่า ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบ Kaiser – Meyer – Olkin Measure of Sampling Adequacy: KMO และทำการทดสอบ Bartlett's test of Sphericity ใช้ทดสอบสมมติฐานจะเป็นค่าสถิติที่การแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square ถ้าค่าไคสแควร์มีค่ามากหรือค่า Significant ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (α) จะปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_1 นั่นคือตัวแปรที่ทดสอบมีความสัมพันธ์กันสามารถใช้เทคนิควิเคราะห์ Factor Analysis ได้ ในที่นี้ค่า KMO เท่ากับ .948 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำคือ .6 และเข้าสู่ 1 สรุปได้ว่าข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบมากและเมื่อพิจารณาการทดสอบค่า Bartlett's test of Sphericity มีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square เท่ากับ 8555.555 ได้ค่า Significant เท่ากับ .001 ซึ่งน้อยกว่า .05 จึงปฏิเสธ H_0 แสดงว่าข้อมูลชุดนี้มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

ตาราง 7 ค่าการร่วมกันของตัวแปร (Communnality) ของข้อความ

ข้อความ	ค่า Communnality	ข้อความ	ค่า Communnality
1	.690	33	.550
2	.681	34	.543
4	.520	35	.525
6	.599	36	.758
8	.535	37	.710
10	.533	39	.575
11	.579	41	.604
12	.539	42	.647
13	.546	43	.569
21	.569	44	.558
22	.610	47	.551
23	.661	48	.715
24	.632	49	.612
25	.574	62	.473
26	.598	65	.487
27	.559	71	.502
28	.578	83	.585
29	.584	84	.619
31	.541	86	.514
32	.495		

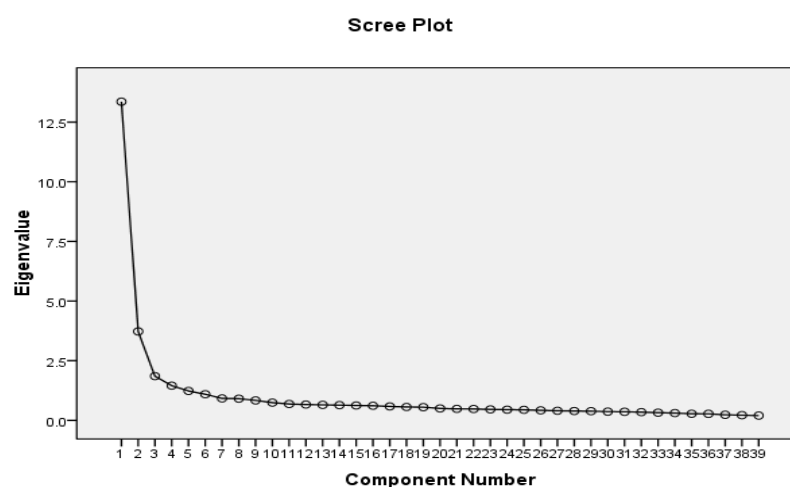
จากตาราง 7 แสดงว่า การร่วมกันของตัวแปร (Communnality) ที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบมีค่าอยู่ระหว่าง .473 ถึง .758 ซึ่งสูงกว่าค่าขั้นต่ำคือ .20 พบว่าข้อความ 39 ข้อความมีแนวโน้มสามารถจัดเข้าองค์ประกอบต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle Component Analysis) เพื่อพิจารณาจำนวนองค์ประกอบที่ได้ ค่าไอเกน ร้อยละของความแปรปรวนสะสมได้ผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมที่ได้จากการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)

องค์ประกอบ	ค่าไอเกนจากการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA)		
	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน	ร้อยละของความแปรปรวนสะสม
1	13.357	34.248	34.248
2	3.726	9.553	43.801
3	1.853	4.751	48.553
4	1.454	3.728	52.281
5	1.233	3.162	55.443
6	1.095	2.807	58.250
7	.918	2.354	60.605
⋮	⋮	⋮	⋮
39	.201	.514	100.000

จากตาราง 8 แสดงว่า จากการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ได้องค์ประกอบหลักจำนวน 6 องค์ประกอบเท่านั้น ที่มีค่าไอเกน (Eigen Value) สูงกว่า 1.00 ซึ่งมีค่าไอเกนอยู่ระหว่าง 1.095 ถึง 13.357 และองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 58.250 เมื่อนำค่าไอเกนจากข้อมูลจริงมาพล็อตกราฟจะได้ Scree Plot โดยเรียงจากมากไปน้อยเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาว่าควรอยู่องค์ประกอบใดดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 กราฟเส้นค่าไอเกนจากข้อมูลจริง

ตาราง 9 คำนำน้หนักองค์ประกอบหลังจากหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีแวกซ์

ข้อความ	องค์ประกอบ					
	1	2	3	4	5	6
23. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการเลือกหัวข้อโครงการ	.771					
24. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการเลือกหัวข้อโครงการ	.760					
22. ข้าพเจ้าสามารถยกตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลาย และแนะนำการจำแนกประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์	.735					
26. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง	.727					
28. ข้าพเจ้าใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงเนื้อหา กับประสบการณ์ของนักเรียนในการคิดหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์	.704					

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อความ	องค์ประกอบ					
	1	2	3	4	5	6
25. ข้าพเจ้าสามารถนำนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามแผนที่วางไว้	698					
21. ข้าพเจ้าสามารถให้ความรู้เรื่องขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.676					
27. ข้าพเจ้าแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนสนใจทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.641					
29. ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.631					.365
31. ข้าพเจ้าหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำมาแนะนำนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.629					
32. ข้าพเจ้าจัดสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์	.569					
35. ข้าพเจ้าร่วมเสนอแนวคิด สนับสนุนวิธีคิดการของนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.482	.442				
48. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของนักเรียน		.772				
49. ข้าพเจ้าสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน		.672				
47. ข้าพเจ้าเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์		.644				
42. ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อการวางแผนการทดลองร่วมกัน		.577	.519			

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อความ	องค์ประกอบ					
	1	2	3	4	5	6
34. ข้าพเจ้าให้คำแนะนำ อธิบาย ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ	.357	.561				
33. ข้าพเจ้าให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใส่ใจไม่แสดงอาการเบื่อหรือรำคาญ	.438	.552				
43. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นของนักเรียนในการเลือกหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์		.552	.440			
41. ข้าพเจ้าให้โอกาสนักเรียนเลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ		.533	.515			
37. ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นพบความรู้ด้วยตนเอง			.808			
36. ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์			.802			
39. ข้าพเจ้าสามารถให้ความเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของโครงงานวิทยาศาสตร์ที่จะศึกษา			.686			
44. ข้าพเจ้าแนะแนวทาง วิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน		.359	.603			
13. ข้าพเจ้าสร้างแรงจูงใจ ให้กำลังใจด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ				.637		
11. ข้าพเจ้าชื่นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์		.376		.613		

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อความ	องค์ประกอบ					
	1	2	3	4	5	6
12. ข้าพเจ้าหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่ม	.398			.556		
เพื่อการเสริมแรงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์						
10. ข้าพเจ้ายกตัวอย่างโครงงานที่ประสบความสำเร็จให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.454			.512		
4. ข้าพเจ้าสามารถบอกถึงประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์			.442	.511		
8. ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้าพูด แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ			.408	.458		
86. ข้าพเจ้าใช้ช่องทางไลน์ เฟสบุ๊ค และสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือนักเรียน					.604	
83. ข้าพเจ้ามีเทคนิคในการจัดการปัญหาให้กับนักเรียน	.395				.590	
84. ข้าพเจ้าติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ	.386				.590	
65. ข้าพเจ้าสามารถติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ	.304				.534	

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อความ	องค์ประกอบ					
	1	2	3	4	5	6
71. ข้าพเจ้าสามารถดูแลนักเรียนจนกว่าโครงการ วิทยาศาสตร์จะเสร็จสิ้น			.370		.481	.749
62. ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้พื้นที่ ห้องเรียนเป็นสถานที่ทำโครงการวิทยาศาสตร์		.377	.320		.400	
1. ข้าพเจ้าสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน อยากทำ โครงการวิทยาศาสตร์	.327					
2. ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความ คิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการ วิทยาศาสตร์						
6. ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิด ประเด็นปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์						
						.625

จากตาราง 9 แสดงว่า เมื่อพิจารณาจัดให้ข้อความแต่ละข้อความอยู่ในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง เพียงองค์ประกอบเดียว โดยใช้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่สูงที่สุดสามารถจัดเข้าองค์ประกอบได้ครบทั้ง 39 ข้อความ โดยแต่ละองค์ประกอบ ประกอบด้วยจำนวนข้อความ 3 -12 ข้อความ และมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .473 ถึง .758

เนื่องจากผู้วิจัยต้องการใช้เฉพาะข้อความที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ซึ่งเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบขั้นมีนัยสำคัญ ได้ข้อความที่ต้องการจำนวน 36 ข้อความ และในแต่ละองค์ประกอบมีตัวแปรอย่างน้อย 3 ข้อความ พบว่ามีทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ผู้วิจัยดำเนินการตั้งชื่อองค์ประกอบให้เหมาะสมกับแต่ละองค์ประกอบ ดังตาราง 11 ถึง ตาราง 16

ตาราง 10 ข้อความในองค์ประกอบที่ 1 “การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน”

ข้อความ	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ
23. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการเลือกหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์	.771
24. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำการวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.760
22. ข้าพเจ้าสามารถยกตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลายและ แนะนำการจำแนกประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์	.735
26. ข้าพเจ้าสามารถแนะนำนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง	.727
28. ข้าพเจ้าใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงเนื้อหากับประสบการณ์ ของนักเรียนในการคิดหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์	.704
25. ข้าพเจ้าสามารถนำนักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามแผนที่วางไว้	.698
21.ข้าพเจ้าสามารถให้ความรู้เรื่องขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.676
27. ข้าพเจ้าแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนสนใจทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	.641
29. ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	.631
31. ข้าพเจ้าหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำมาแนะนำนักเรียนในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	.629
32. ข้าพเจ้าจัดสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้โครงงาน วิทยาศาสตร์	.569
35. ข้าพเจ้าร่วมเสนอแนวคิด สนับสนุนวิธีคิดหรือวิธี การของนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	482.

จากตาราง 10 แสดงว่าองค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วย 12 ข้อความ ได้แก่ ข้อ 21 ข้อ 22 ข้อ 23 ข้อ 24 ข้อ 25 ข้อ 26 ข้อ 27 ข้อ 28 ข้อ 29 ข้อ 31 ข้อ 32 และ ข้อ 35 โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .771 ถึง .569 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน”

ตาราง 11 ข้อความในองค์ประกอบที่ 2 “การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน”

ข้อความ	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ
48. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของนักเรียน	.772
49. ข้าพเจ้าสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน	.672
47. ข้าพเจ้าเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำโครงการวิทยาศาสตร์	.644
42. ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อ การ วางแผนการทดลองร่วมกัน	.577
34. ข้าพเจ้าให้คำแนะนำ อธิบาย ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ	.561
33. ข้าพเจ้าให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใส่ใจไม่แสดงอาการเบื่อหรือ รำคาญ	.552
43. ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นของนักเรียนในการเลือกหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์	.552
41. ข้าพเจ้าให้โอกาสนักเรียนเลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ	.533

จากตาราง 11 แสดงว่าองค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วย 8 ข้อความ ได้แก่ ข้อ 33 ข้อ 34 ข้อ 41 ข้อ 42 ข้อ 43 ข้อ 47 ข้อ 48 และ ข้อ 49 โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .772 ถึง .533 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน”

ตาราง 12 ข้อความในองค์ประกอบที่ 3 “การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน”

ข้อความ	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ
37. ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	.808
36. ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์	.802

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อความ	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ
39. ข้าพเจ้าสามารถให้ความเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของโครงการ วิทยาศาสตร์ ที่จะศึกษา	.686
44. ข้าพเจ้าแนะแนวทาง วิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน	.603

จากตาราง 12 แสดงว่าองค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วย 4 ข้อความ ได้แก่ ข้อ 36 ข้อ 37 ข้อ 39 และข้อ 44 โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .808 ถึง .603 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน”

ตาราง 13 ข้อความในองค์ประกอบที่ 4 “การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน”

ข้อความ	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ
13. ข้าพเจ้าสร้างแรงจูงใจ ให้กำลังใจด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ	.637
11. ข้าพเจ้าชื่นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	.613
12. ข้าพเจ้าหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มเพื่อเสริมแรงในการ ทำโครงการวิทยาศาสตร์	.556
10. ข้าพเจ้ายกตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จให้นักเรียนเห็นถึง ความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์	.512
4. ข้าพเจ้าสามารถบอกถึงประโยชน์ของการทำโครงการวิทยาศาสตร์	.511

จากตาราง 13 แสดงว่าองค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วย 5 ข้อความ ได้แก่ ข้อ 4 ข้อ 10 ข้อ 11 ข้อ 12 และข้อ 13 โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .637 ถึง .511 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน”

ตาราง 14 ข้อความในองค์ประกอบที่ 5 “การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน”

ข้อความ	น้ำหนักองค์ประกอบ
86. ข้าพเจ้าใช้ช่องทางไลน์ เฟสบุ๊ค และสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือนักเรียน	.604
83. ข้าพเจ้ามีเทคนิคในการจัดการปัญหาให้กับนักเรียน	.590
84. ข้าพเจ้าติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ	.590
65. ข้าพเจ้าสามารถติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ	.534

จากตาราง 14 แสดงว่าองค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วย 4 ข้อความ ได้แก่ ข้อ 65 ข้อ 84 ข้อ 83 และข้อ 86 โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .604 ถึง .534 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน”

ตาราง 15 ข้อความในองค์ประกอบที่ 6 “การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน”

ข้อความ	น้ำหนักองค์ประกอบ
1. ข้าพเจ้าสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.749
2. ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์	.717
6. ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดประเด็นปัญหาโครงงานวิทยาศาสตร์	.625

จากตาราง 15 แสดงว่าองค์ประกอบที่ 6 ประกอบด้วย 3 ข้อความ ได้แก่ ข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 6 โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .749 ถึง .6.25 ตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า “การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน”

ตาราง 16 ชื่อขององค์ประกอบที่ได้หลังจากการหมุนแกนองค์ประกอบ

ชื่อองค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน	ร้อยละของความแปรปรวนสะสม
1. การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน	13.357	34.248	34.248
2. การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน	3.726	9.553	43.801
3. การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน	1.853	4.751	48.553
4. การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน	1.454	3.728	52.281
5. การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน	1.233	3.162	55.443
6. การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้	1.095	2.807	58.250

จากตาราง 16 แสดงว่า องค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบมีค่าไอเกน (Eigen Value) อยู่ระหว่าง 13.357 ถึง 1.095 ซึ่งประกอบไปด้วย การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน และการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยทั้ง 6 องค์ประกอบสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 58.250

ตอนที่ 2 ผลการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

2.1 แนวทางการนำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 โดยการพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบองค์ประกอบมีค่าไอเกน (Eigen Value) อยู่ระหว่าง 1.095 ถึง 13.357 โดยทั้ง 6 องค์ประกอบสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 58.203 ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่าทุกองค์ประกอบมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสามารถนำมาเป็น

แนวทางในมากำหนดเป็น (ร่าง) ชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

1) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 13.357 นำมา (ร่าง) กิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่องหลงทางในทะเลทราย

2) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 3.726 นำมา (ร่าง) กิจกรรมฝึกอบรม เรื่อง รู้ว่า ดีใจหรือเสียใจ

3) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.853 นำมา (ร่าง) กิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่องเรือหลบภัย

4) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.454 นำมา (ร่าง) กิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่อง ค้นใจ

5) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.233 นำมา (ร่าง) กิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่อง บ้านแสนสุข

6) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.095 นำมา (ร่าง) กิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่อง แรงบันดาลใจสู่ ความสำเร็จ

2.1 ผู้วิจัยได้นำ (ร่าง) ชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของ (ร่าง) ชุดฝึกอบรมด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus group) ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ของสถาบันอุดมศึกษา รวมทั้งครูผู้สอนโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลระดับชาติ ที่มีประสบการณ์การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ โดย เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลเป็นแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion Form) ซึ่งประกอบ ไปด้วยคำถามที่ใช้ในการสนทนากลุ่มในประเด็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของ (ร่าง) กิจกรรมเสริมหลักสูตร ใน 4 ส่วน ได้แก่ 1) ความมุ่งหมายของกิจกรรม 2) รายละเอียดการจัดกิจกรรม 3) การจัดกิจกรรม 4) การวัดและการประเมินผล ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเหมาะสมของ (ร่าง) กิจกรรมเสริมหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะรวมทั้งความ คิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข (ร่าง) กิจกรรมเสริมหลักสูตร ซึ่งผลการสนทนากลุ่ม พบว่า “ชุดฝึกอบรมมีความเหมาะสมกับองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ ส่วนการลำดับหัวข้อกิจกรรม ที่ ประชุมเสนอลำดับหัวข้อกิจกรรมใหม่ ดังนี้ 1) ปฐมนิเทศ 30 นาที 2) การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้น การเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรม “แรงบันดาลใจสู่ความสำเร็จ” 90 นาที 3) การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน

กิจกรรม “เรือหลบภัย” 90 นาที 4) การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน กิจกรรม “หลงทางในทะเลทราย” 90 นาที 5) การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน กิจกรรม “คันใจ” 90 นาที 6) การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน กิจกรรม “รู้ว่า .. ดีใจหรือเสียใจ” 90 นาที 7) การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน กิจกรรม “บ้านแสนสุข” 90 นาที 8) ปัจฉิมนิเทศ 30 นาที

สรุปกิจกรรมในชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีจำนวน 6 หน่วยกิจกรรมฝึกอบรม

- ระยะเวลาจัดกิจกรรม ดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ชั่วโมง

- สถานที่ในการจัดกิจกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

1) ขั้นเตรียมการ การเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรม โดยผู้นำกิจกรรมและผู้ช่วยจัดเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ สิ่งแวดล้อม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม รวมถึงติดต่อประสานงาน ชี้แจงการจัดกิจกรรม เอกสาร แบบประเมินต่างๆ แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมให้เข้าใจการดำเนินงาน ผู้นำกิจกรรมดำเนินกิจกรรมด้วยการบูรณาการใน 2 ลักษณะ ดังนี้ การบรรยายและการบรรยายเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยจัดปัจฉิมนิเทศ เปิดโอกาสให้ทุกคนที่เข้าร่วมกิจกรรมได้สอบถามและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเข้าร่วมกิจกรรม

2) ขั้นวัดและประเมินผล ผู้วิจัยประเมินจากแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ - สื่อ วัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพ เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรม กระดาษ A4 กระดาษแข็งสี กาว กรรไกร

- เทคนิคการจัดกิจกรรม ได้แก่ การทำกิจกรรมในรูปแบบร่วมมือ การทำงานกลุ่ม กิจกรรมกลุ่ม

- การวัดและการประเมินผล ได้แก่

1) ประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จากผลการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

2) ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ - เกณฑ์การประเมิน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินการจัดกิจกรรม ดังนี้

1) คะแนนเฉลี่ยรวมของผลการประเมินบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ หลังการฝึกอบรมมีคะแนนสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม

2) คะแนนเฉลี่ยรวมของผลการประเมินบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์จากแบบฝึกหัดประจำหน่วยการฝึกอบรม

3) คะแนนเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรมอยู่ในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51)

กิจกรรม ปฐมนิเทศ ระยะเวลา 30 นาที

- เหตุผลของการทำกิจกรรม เมื่อผู้นำกิจกรรมและผู้เข้าร่วมกิจกรรมมาพบกันในชั่วโมงแรก การสร้างความคุ้นเคยระหว่างกันเป็นสิ่งสำคัญเพื่อสร้างความเป็นกันเอง การปรับตัวระหว่างผู้เข้าร่วมกิจกรรม การสร้างความคุ้นเคยกับสถานที่ การทราบถึงระเบียบการปฏิบัติระหว่างที่เข้าร่วมกิจกรรม จะเป็นประโยชน์แก่การทำกิจกรรมร่วมกันในลำดับต่อไป

- จุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับรู้จุดมุ่งหมาย แนวปฏิบัติ วัน เวลา สถานที่ของการจัดกิจกรรม และเพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดสัมพันธภาพที่ดีกับผู้นำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับทราบการเกณฑ์การประเมิน

- สื่อและวัสดุอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพ และสมุดบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

- ขั้นตอนของการทำกิจกรรม สร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้นำกิจกรรมกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างเป็นกันเองโดยการทักทายและแนะนำตัว ผู้นำกิจกรรมชี้แจงจุดมุ่งหมายของการเข้าร่วมกิจกรรม ผู้นำกิจกรรมชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับทราบเกณฑ์การประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

- ประเด็นที่ควรได้รับการทำกิจกรรม ร่วมกันสรุปหาแนวทางปฏิบัติกิจกรรม เพื่อความเข้าใจตรงกัน

- การวัดและประเมินผล สังเกตการณ์มีส่วนร่วม การโต้ตอบ และสอบถามความคิดเห็นก่อนเริ่มกิจกรรมต่างๆ”

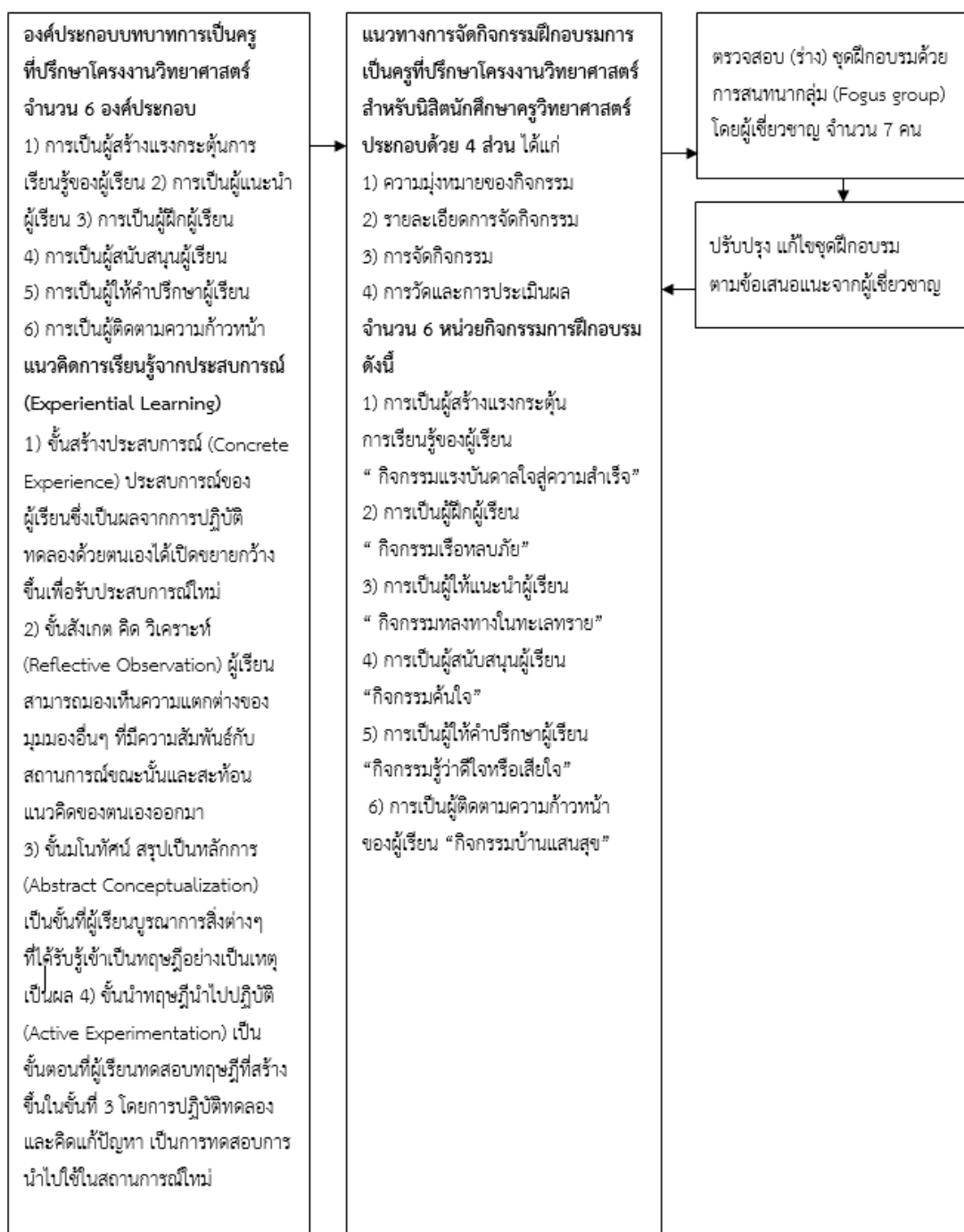
2.2 การจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการนำหลักการสำคัญ ๆ จากแนวคิดทฤษฎีในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดการเรียนรู้จากประสบการณ์

2.3 การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

2.3.1 ประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์จากผลการใช้กิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

2.3.2 ประเมินความสามารถตามสภาพจริงของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์จากการทำแบบฝึกหัดทำหน่วยกิจกรรมการฝึกอบรม

2.3.2 ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบสอบถามในการประเมินความพึงพอใจ



ภาพประกอบ 4 การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

การประเมินผลจากการใช้ชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นแบบประเมินความสามารถในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาตามสภาพจริงจากผลการใช้ชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินผลการใช้กิจกรรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 20 คน ผู้วิจัยจัดลำดับการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 3.1 ผลการประเมินผลการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนนี้เป็นผลการเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ตามแผนการทดลอง Pretest – Posttest Design ผลการประเมินดังแสดงในตาราง 18

ข้อมูลค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ตามสภาพจริง โดยภาพรวมของนิสิตทุกคน ดังแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 การเปรียบเทียบความแตกต่างของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม เป็นรายด้าน

บทบาทการเป็นครูที่ ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	ผลต่าง							t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ			
1. การเป็นผู้สร้างแรง กระตุ้นการเรียนรู้ของ ผู้เรียน	2.50	0.45	37.50	3.83	0.47	70.75	33.25	11.25	.001
2. การเป็นผู้ฝึก ผู้เรียน	2.47	0.39	36.75	4.02	0.44	75.50	38.75	11.46	.001

ตาราง 17 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครูที่ ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์	ผลต่าง							t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
3. การเป็นผู้ให้คำ แนะนำผู้เรียน	2.64	0.29	41.00	4.12	0.32	78.00	37.00	17.34	.001

จากตาราง 17 แสดงว่าหลังการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม มากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40.75 เมื่อฝึกอบรมแล้วมีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 41.17 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 79.35 แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์โดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.50 ทั้งนี้เมื่อพิจารณาบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นรายด้าน ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังนี้

ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย 2.47 คิดเป็นร้อยละ 36.75 เมื่อฝึกอบรมแล้วนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย 4.28 คิดเป็นร้อยละ 75.50 แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 33.25

วิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 2.57 คิดเป็นร้อยละ 39.25 เมื่อฝึกอบรมแล้วนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 4.34 คิดเป็นร้อยละ 83.50 แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 44.25

ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าผู้เรียนหลังการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 2.57 คิดเป็นร้อยละ 39.25 เมื่อฝึกอบรมแล้วนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าผู้เรียน มีค่าเฉลี่ย 4.28 คิดเป็นร้อยละ 82.00 แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าผู้เรียน นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 41.25

ตาราง 18 การเปรียบเทียบความแตกต่างของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม จำแนกรายข้อ

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการ งานวิทยาศาสตร์							ผลต่าง	t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
การเป็นผู้สร้างแรง กระตุ้นการเรียนรู้ ของผู้เรียน									
1. สามารถใช้คำถาม กระตุ้นให้นักเรียน อยากทำโครงการ	2.65	0.48	41.25	3.85	0.58	71.25	30.00	8.71	001.

ตาราง 18 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	Pretest			Posttest			ผลต่าง ที่เพิ่มขึ้น	t	p
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
2. สามารถกระตุ้นให้ นักเรียนแสดงความ คิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อ เรื่อง	2.40	0.68	35.00	3.95	0.60	73.75	38.75	7.81	001.
ที่จะทำโครงการ	2.45	0.51	36.25	3.70	0.47	67.50	31.25	10.16	001.
3. สามารถกระตุ้นให้ นักเรียนฝึกคิดประเด็น ปัญหาโครงการ	2.40	0.82	35.00	4.00	0.56	75.00	40.00	6.83	001.
การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน	2.25	0.85	56.25	4.10	0.55	77.50	21.25	7.95	001.
4. สามารถฝึกให้ นักเรียนรู้จักค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง	2.65	0.48	41.25	3.95	0.60	73.75	32.50	7.25	001.
5. ส่งเสริมให้นักเรียน มีบทบาทมากที่สุดใน การทำโครงการ	2.60	0.50	40.00	4.05	0.51	76.25	36.25	10.72	.001

ตาราง 18 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์							ผลต่าง	t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
การเป็นผู้ให้ คำแนะนำผู้เรียน	2.70	0.47	42.50	3.95	0.60	73.75	31.25	8.75	.001
8. สามารถแนะนำ วิธีการเลือกหัวข้อ โครงการ	2.80	0.52	45.00	4.15	0.48	78.75	33.75	9.00	.001
9. สามารถแนะนำการ วางแผนการทำ โครงการ	2.85	0.74	46.25	4.15	0.58	78.75	32.50	6.29	.001
10. สามารถยก ตัวอย่างโครงการได้ อย่างหลากหลาย	2.60	0.59	40.00	3.95	0.68	73.75	33.75	8.10	.001
11. สามารถแนะนำ นักเรียนทำโครงการได้ อย่างถูกต้อง	2.55	0.51	38.75	4.25	0.44	81.25	43.00	11.57	.001
12. ใช้แหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลายและ เชื่อมโยงเนื้อหา กับประสบการณ์ของ นักเรียนในการคิด หัวข้อโครงการ	2.75	0.44	43.75	4.20	0.52	80.00	36.25	10.72	.001
	2.85	0.36	46.25	4.35	0.67	83.75	37.50	9.74	.001

ตาราง 18 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์							ผลต่าง	t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
15. แสวงหาความรู้ ใหม่เพิ่มเติมในเรื่องที่ นักเรียนสนใจทำ โครงการ	2.65	0.58	41.25	4.20	0.52	80.00	38.75	9.13	001.
16. ฝึกให้นักเรียนคิด เพื่อแก้ปัญหา โดยใช้หลักการ โครงการ	2.60	0.59	40.00	4.20	0.41	80.00	40.00	10.51	001.
17. หาความรู้ใหม่ เพื่อนำมาแนะนำ นักเรียนในการทำ โครงการ	2.40	0.50	35.00	4.25	0.63	51.25	46.25	11.10	001.
18. จัดสภาพ แวดล้อมหรือ สถานการณ์ที่เอื้อต่อ การเรียนรู้โครงการ	2.50	0.60	37.50	4.00	0.64	75.00	40.00	8.11	001.
19. จัดสภาพ แวดล้อมหรือ สถานการณ์ที่เอื้อต่อ การเรียนรู้โครงการ	2.25	0.51	31.25	3.90	0.64	72.50	41.25	9.44	001.
20. ร่วมเสนอแนวคิด สนับสนุนวิธีคิดหรือ วิธีการของนักเรียน	2.50	0.51	37.50	4.15	0.75	78.75	41.25	11.00	001.

ตาราง 18 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์							ผลต่าง	t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
21. ชื่นชมกับความ สำเร็จของนักเรียนแม้ จะเป็นขั้นเริ่มต้นของ การทำโครงการ	2.45	0.51	36.25	4.30	0.57	82.50	46.25	10.18	001.
22. หาจุดเด่นของ นักเรียนแต่ละคนแต่ ละกลุ่มเพื่อการ เสริมแรง	2.65	0.48	41.25	4.10	0.55	77.50	36.25	9.44	001.
23. ยกตัวอย่าง โครงการที่ประสบ ความสำเร็จให้ นักเรียนเห็นถึง ความสำคัญของการ ทำโครงการ	2.80	0.41	45.00	4.45	0.51	86.25	41.25	15.07	001.
24. ข้าพเจ้าสามารถ บอกถึงประโยชน์ ของการทำโครงการ	2.70	0.73	42.50	4.25	0.55	81.25	38.75	10.10	001.
การเป็นผู้ให้คำปรึกษา ผู้เรียน	2.75	0.44	43.75	4.40	0.50	85.00	41.25	11.00	001.
25. รับฟังความ คิดเห็นและความ ต้องการของนักเรียน	2.95	0.68	32.25	4.45	0.51	86.25	54.00	9.74	001.
	2.94	0.60	48.50	4.15	0.58	78.75	30.25	8.71	001.

ตาราง 18 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์							ผลต่าง	t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
28. เจ้าเปิดโอกาสให้ นักเรียนแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นซึ่งกัน และกันเพื่อ การ วางแผนการทดลอง ร่วมกัน	2.60	0.58	40.00	4.25	0.44	41.25	41.25	11.00	001.
29. ให้คำแนะนำ อธิบายตอบคำถาม ด้วยความเต็มใจ	2.55	0.51	38.75	4.45	0.51	86.25	47.75	13.26	001.
30. ให้คำปรึกษาแก่ นักเรียนอย่างใส่ใจไม่ แสดงอาการเบื่อหรือ รำคาญ	2.80	0.52	45.00	4.35	0.58	83.75	38.75	10.10	001.
31. รับฟังความ คิดเห็นของนักเรียนใน การเลือกหัวข้อ โครงการ	2.65	0.48	41.25	4.35	0.48	83.75	42.50	13.30	001.
32. ให้โอกาสนักเรียน เลือกทำโครงการตาม ความสนใจ การเป็นผู้ติดตาม ความก้าวหน้า	2.80	0.41	45.00	4.35	0.48	83.75	38.75	10.10	001.
	2.70	0.47	42.25	4.30	0.57	82.50	40.25	11.96	001.

ตาราง 18 (ต่อ)

บทบาทการเป็นครู ที่ปรึกษาโครงการงาน วิทยาศาสตร์							ผลต่าง	t	p
	Pretest			Posttest			ที่เพิ่มขึ้น		
	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	ร้อยละ		
34. มีเทคนิคในการ จัดการปัญหาให้กับ นักเรียน	2.55	0.60	38.75	4.10	0.55	77.50	38.75	8.39	001.
35. ติดตามประเมิน ผลนักเรียนเป็นระยะๆ	2.60	0.50	40.00	4.40	0.50	85.00	45.00	13.07	001.
36. สามารถติดตาม การทำโครงการงาน วิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนทุกระยะ	2.70	0.47	42.50	4.20	0.52	80.00	37.50	8.81	001.

จากตาราง 18 แสดงว่าหลังการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยรายข้อ ทุกข้อมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าร้อยละรายข้อ ทุกข้อมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยพบว่าข้อ 26. การสร้างความพันธ์ที่ดีกับนักเรียน มีค่าร้อยละมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรม มากที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 54.00 และข้อ 1. สามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำโครงการ มีค่าร้อยละมากกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอบรม น้อยที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 30.00

ตาราง 19 ค่าคะแนนเฉลี่ยคะแนนความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริงจากแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมการฝึกอบรม โดยรวมและเป็นรายด้าน ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์

บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์	n = 20			
	คะแนน (คะแนนเต็ม 5)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.10	4.10	0.44	มาก
2. การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน	4.35	4.35	0.75	มาก
3. การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน	4.15	4.15	0.58	มาก
4. การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน	4.25	4.25	0.63	มาก
5. การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน	4.40	4.40	0.59	มาก
6. การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน	4.45	4.45	0.60	มาก
รวม	4.28	4.28	0.25	มาก

จากตาราง 19 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์ ตามสภาพจริงจากแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 จากคะแนนเต็ม 5.00 ทั้งนี้บทบาทด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.45 จากคะแนนเต็ม 5.00 ส่วนด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4.10 จากคะแนนเต็ม 5.00

ตอนที่ 3.2 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโรงเรียนวิทยาศาสตร์ ให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์แสดงความคิดเห็นต่อการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งผลการประเมินความพึงพอใจในแต่ละด้านเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51 โดยใช้การทดสอบที (one sample t-test) ดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 20 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมโดยรวมและเป็นรายด้าน

ด้าน	ความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม	n = 20		t	p	ระดับความพึงพอใจ
		$\bar{X}$	S.D.			
1	ด้านขั้นสร้างประสบการณ์	4.15	0.36	7.18	001.	มาก
2	ด้านขั้นการสังเกต คิดวิเคราะห์	4.16	0.26	11.24	001.	มาก
3	ด้านสรุปความรู้	4.13	0.41	6.79	001.	มาก
4	ด้านการนำไปทดลองใช้	4.12	0.25	11.00	001.	มาก
รวม		4.15	0.20	14.03	001.	มาก

จากตาราง 20 แสดงว่าผู้เข้าร่วมฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อการฝึกอบรมโดยรวมและเป็นรายด้าน อยู่ในระดับมาก เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51 (ระดับมาก) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจโดย โดยรวมและเป็นรายด้าน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 21 ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ต่อการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตครูวิทยาศาสตร์

ข้อ	ความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม	n = 20		t	p	ระดับ ความพึง พอใจ
		$\bar{X}$	S.D.			
ด้านขั้นสร้างประสบการณ์						
1	ความสอดคล้องของสื่อประกอบการ ฝึกอบรม	4.20	0.52	5.89	001.	มาก
2	การกำหนดหัวข้อเนื้อหาที่มีความเหมาะสม	4.00	0.45	4.77	001.	มาก
3	เนื้อหาเป็นประโยชน์สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้จริงในวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์	4.50	0.60	7.29	001.	มาก

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	ความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม	n = 20		t	p	ระดับ ความพึง พอใจ
		$\bar{X}$	S.D.			
4	เนื้อหาครอบคลุมสิ่งที่จำเป็นสำหรับนิสิต นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์	3.85	0.58	2.59	.018.	มาก
5	เนื้อหาที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ของนิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4.05	0.60	3.99	.001.	มาก
6	เนื้อหาเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ของนิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรม	4.30	0.57	6.18	.001.	มาก
	ด้านชั้นการสังเกต คิดวิเคราะห์					
7	สอดคล้องกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	4.35	0.48	7.67	.001.	มาก
8	กระตุ้นให้นิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิด ความกระตือรือร้นในการฝึกอบรม	4.05	0.60	3.99	.001.	มาก
9	สร้างบรรยากาศการเรียนรู้	3.90	0.61	2.72	.014.	มาก
10	เปิดโอกาสให้นิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซักถาม	4.10	0.64	4.11	.001	มาก
11	เปิดโอกาสให้นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมี ส่วนร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรม	4.35	0.58	6.39	.001	มาก
12	เปิดโอกาสให้นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมี ส่วนร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรม	4.45	0.51	8.23	.001	มาก
13	นิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีส่วนร่วม ในการอภิปรายกลุ่ม	4.10	0.55	4.77	.001.	มาก
14	นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ ในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	4.05	0.60	3.99	.001.	มาก

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	ความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม	n = 20		t	p	ระดับ ความพึง พอใจ
		$\bar{X}$	S.D.			
15	นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมองเห็นภาพรวมของการเรียนรู้ ด้านสรุปความรู้	4.25	0.44	7.44	.001.	มาก
16	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การฝึกอบรม	4.15	0.58	4.87	.001	มาก
17	สอดคล้องกับเนื้อหาในหน่วยการฝึกอบรม ตามขั้นตอน หลักการและเหตุผล	4.25	0.55	6.01	.001	มาก
18	สอดคล้องกับกิจกรรมการฝึกอบรม ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมวิเคราะห์เป็น ด้านการนำไปใช้	4.00	0.64	3.37	.003	มาก
19	วิธีประเมินผลมีความเหมาะสม	4.15	0.58	4.87	.001	มาก
20	วิธีวัดและประเมินผลสามารถบอกถึง ทักษะการคิดแก้ปัญหา	4.05	0.51	4.73	.001	มาก
21	การวัดและประเมินผลก่อนการฝึกอบรม มีความเหมาะสม	4.10	0.38	8.57	.001	มาก
22	การวัดและประเมินผลหลังการฝึกอบรม มีความเหมาะสม	4.20	0.41	7.51	.001	มาก

จากตาราง 21 แสดงว่า ความพึงพอใจของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ต่อการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยรวมและเป็นรายข้ออยู่ในระดับมาก เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51 (ระดับมาก) พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจทุกข้อสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยขอแนะนำตามลำดับ ได้แก่ ความมุ่งหมายของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
2. เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาองค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับ นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาสร้างกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ที่สังกัดคณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร รวมจำนวน 9 แห่ง ประกอบด้วย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา และมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2560 รวมประชากรทั้งหมด 594 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 430 คน ดำเนินการวิจัยโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทราบแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ จากนั้นสังเคราะห์แนวคิดเพื่อเป็นองค์ประกอบเบื้องต้น เพื่อกำหนดเป็นกรอบในการสร้างแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ และตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ได้ข้อคำถามทั้งสิ้น 86 ข้อ โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.974 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและแก้ไขปรับปรุงแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบนำไปเป็นขอบเขตของ (ร่าง) ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 การสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ จากขั้นตอนที่ 1 จำนวน 6 องค์ประกอบ โดยการพิจารณาจากน้ำหนักองค์ประกอบ โดยน้ำหนักองค์ประกอบมีค่าไอเกน (Eigen Value) อยู่ระหว่าง 1.095 ถึง 13.357 โดยทั้ง 6 องค์ประกอบสามารถรวมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 58.203 ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่าทุกองค์ประกอบมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

- 1) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 13.357 โดยใช้การจัดกิจกรรมเรื่องหลงทางในทะเลทราย
- 2) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 3.726 โดยใช้การจัด กิจกรรมเรื่อง รู้ว่า ดีใจหรือเสียใจ
- 3) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.853 โดยใช้การจัด กิจกรรม เรื่องเรือหลบภัย
- 4) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.454 โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่อง คั่นใจ
- 5) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.233 นำมา โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่อง บ้านแสนสุข

6) องค์ประกอบด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าไอเกนเท่ากับ 1.095 โดยใช้การจัดกิจกรรม เรื่อง แรงแบบดาลใจสู่ความสำเร็จ

นำชุดฝึกอบรมดำเนินการสนทนากลุ่มประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน ได้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ความมุ่งหมายของกิจกรรม 2) รายละเอียดการจัดกิจกรรม 3) การจัดกิจกรรม 4) การวัดและประเมินผล จำนวน 6 หน่วยกิจกรรมฝึกอบรม ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมฝึกอบรม จำนวน 10 ชั่วโมง ดังนี้ 1) การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน “ กิจกรรมแรงบันดาลใจสู่ความสำเร็จ” 2) การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน “ กิจกรรมเรือหลบภัย” 3) การเป็นผู้ให้แนะนำผู้เรียน “ กิจกรรมหลงทางในทะเลทราย” 4) การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน “ กิจกรรมคันใจ” 5) การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน “ กิจกรรมรู้ว่าดีใจหรือเสียใจ” 6) การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน “ กิจกรรมบ้านแสนสุข” โดยใช้แนวคิดหลักการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ คอลบ์ (Kolb, 1984) เป็นวิธีการเรียนรู้โดยการสร้างสภาพแวดล้อมที่ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีความหมายต่อบุคลิกภาพของผู้เรียนกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการจัดกิจกรรม

ตอนที่ 3 การประเมินประสิทธิผลของการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2561 จำนวน 20 คน โดยการประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินผลการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 2) การประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1.1 นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

1.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component

Analysis: PCA) และทำการหมุนแกนองค์ประกอบด้วยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Rotation) ผลการวิจัยพบว่า มีองค์ประกอบที่ชัดเจนจำนวน 6 องค์ประกอบ โดยมีค่าไอเกน (Eigen Value) อยู่ระหว่าง 1.095 ถึง 13.357 และองค์ประกอบทั้ง 6 สามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 58.250

2. ผลการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากการสนทนากลุ่ม พบว่า การสร้างกิจกรรมฝึกอบรม ประกอบ ด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) ความมุ่งหมายของกิจกรรมฝึกอบรม ได้แก่ เพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำนวน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน การเป็นผู้ให้แนะนำผู้เรียน การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน 2) รายละเอียดการจัดกิจกรรม ได้แก่ หลักการของกิจกรรม วัตถุประสงค์การจัดกิจกรรม กลุ่มเป้าหมายของการจัดกิจกรรม บทบาทหน้าที่ผู้นำกิจกรรมหรือวิทยากรและผู้ช่วยผู้นำกิจกรรมหรือวิทยากร บทบาทหน้าที่ของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ระยะเวลาการจัดกิจกรรม สถานที่ในการจัดกิจกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม และเทคนิคการจัดกิจกรรม 3) การจัดกิจกรรม ได้แก่ ปฐมนิเทศ บทบาทการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนใช้กิจกรรม “แรงบันดาลใจสู่ความสำเร็จ” บทบาทการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน ใช้กิจกรรม “เรื่อหลบภัย” บทบาทการเป็นผู้ให้แนะนำผู้เรียน ใช้กิจกรรม “หลงทางในทะเลทราย” บทบาทการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน ใช้กิจกรรม “คันใจ” บทบาทการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน ใช้กิจกรรม “รู้ว่ามีใจหรือเสียใจ” บทบาทการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ใช้กิจกรรม “บ้านแสนสุข” และปัจฉิมนิเทศ 4) การวัดและประเมินผล ได้แก่ การประเมินความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมฝึกอบรม

3. ผลการประเมินประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยแบ่งการประเมินผลเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลต่างระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการศึกษาพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์หลังการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม มีค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมและรายองค์ประกอบสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยก่อนการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่

ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 40.75 เมื่อฝึกอบรมแล้วมีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 41.17 ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 79.35 แสดงให้เห็นว่าผลการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมเพิ่มขึ้นร้อยละ 38.50

3.2 การประเมินผลการชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยประเมินสภาพจริงจากแบบฝึกทำกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ในทุกด้านไม่ต่ำกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่านเกณฑ์ โดยพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีคะแนนประเมินตามสภาพจริงโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 จากคะแนนเต็ม 5.00 ทั้งนี้ จากการประเมินสภาพจริงบทบาทด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.45 จากคะแนนเต็ม 5.00 ส่วนด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 4.10 จากคะแนนเต็ม 5.00

3.3 การประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมและเป็นรายชื่ออยู่ในระดับมาก เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 3.51 (ระดับมาก) พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถนำผลมาอภิปราย ได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลค่าคะแนนเฉลี่ยบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ในข้อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าข้ออื่นๆ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้รับการจัดการเรียนการสอนในยุคการปฏิรูปการสอนวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้เห็นถึงความจำเป็นสำหรับครูที่จะต้องมีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ในยุคการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่

จะต้องมีความรับผิดชอบในการเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ และต้องใส่ใจกับความคิดของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ในการหาวิธีที่จะปรับบทบาทการสอนของผู้สอน เพื่อให้เข้าถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อีกทั้งครูวิทยาศาสตร์ยังเป็นผู้ต้องเตรียมแหล่งทรัพยากรต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกการเรียนรู้ของผู้เรียน จะเห็นได้ว่าครูวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ความสามารถต้องปฏิบัติหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ ดังที่ สุนทรสินธพานนท์ และคนอื่นๆ (2554: 5) กล่าวถึงแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทยในศตวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 - 2561) โดยเน้นพัฒนาทรัพยากรมนุษย์โดยพัฒนาครูและกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู โดยเฉพาะครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดและศักยภาพของบุคคลด้านความมีเหตุผล ความมีระบบ และความเป็นระเบียบ การสื่อสาร ตลอดจนการเลือกสรรสารสนเทศและกำหนดกลยุทธ์การแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตของคนเป็นเครื่องมือเสริมสร้างทักษะเพื่อการศึกษาศาสตร์อื่นๆ สอดคล้องกับ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551: 80 - 81) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (child-oriented teaching) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติจริงได้ด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง วิธีการหรือแนวทาง (approach) ที่จะให้ไปถึงเป้าหมายดังกล่าวคือการใช้กิจกรรมเรียนรู้ในลักษณะโครงงานวิทยาศาสตร์ (project-based- learning) สอดคล้องกับ ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 262) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเตรียมครูในการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ควรเป็นโครงงานตามความสนใจของนักเรียนโดยมีครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์คอยช่วยฝึกสนับสนุน ส่งเสริมให้กำลังใจและที่สำคัญต้องเป็นกัลยาณมิตรช่วยเหลือ ให้นักเรียนประสบความสำเร็จ โดยครูจะทำหน้าที่แสดงบทบาท เช่น กระตุ้นเตือนให้นักเรียนปฏิบัติไปตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน ติดตามการทำงานของนักเรียนในความดูแลอย่างใกล้ชิด จัดเวลาให้นักเรียนได้ปรึกษาเพื่อให้โครงงานประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธนิภา วศินยานุวัฒน์ และชาติรี ฝ่ายตาคำ (2561: 62 - 72) ที่ศึกษาความเข้าใจต่อการสอนแบบสืบเสาะความรู้ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ พบว่า นิสิตครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจต่อบทบาทของตนเองในฐานะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้ฝึกผู้เรียน กระบวนการเรียนการสอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ตัวอย่างเช่น นิสิตครูเห็นตัวอย่างยิ่งกับข้อความที่ว่าครูทำหน้าที่สร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นอยากค้นหาคำตอบของปัญหา การใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหานั้นๆ เป็นต้น

และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เอกภูมิ จันทรรักษ์ (2557: 161 - 179) ที่ศึกษาการพัฒนาทัศนคติเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นครูของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้กรณีตัวอย่างจากหนังสือเรื่องครูสมพรสอนลิง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทัศนคติเกี่ยวกับคุณลักษณะความเป็นครูให้แก่ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า สามารถพัฒนาทัศนคติเกี่ยวกับครูวิทยาศาสตร์ที่ดี ได้หลายประการเช่น ครูต้องมีความรัก ความเมตตาต่อศิษย์ มีความมานะพยายาม มีความคิดสร้างสรรค์ มีความประหยัด มีความสามารถในการสอนและประเมินผล มีความอดทนอดกลั้น มีความยุติธรรม มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ มีความเสียสละ มีความศรัทธาในการประกอบวิชาชีพครู การเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับนักเรียน

เมื่อพิจารณาตามลำดับองค์ประกอบ พบว่าบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานของ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีมากกว่า 1 องค์ประกอบ โดยพบว่ามีองค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ มีจำนวนทั้งสิ้น 6 องค์ประกอบ

ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบที่ 1 การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน องค์ประกอบที่ 2 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน องค์ประกอบที่ 3 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน องค์ประกอบที่ 4 การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน องค์ประกอบที่ 5 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน และองค์ประกอบที่ 6 การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลในแต่ละ องค์ประกอบ ดังนี้

1.1 จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบ “การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน” ซึ่งเป็น องค์ประกอบที่มีความสำคัญในการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นลำดับที่ 1 มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับมีค่าไอเกน เท่ากับ 13.357 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .771 ถึง .569 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนิสิต ครูวิทยาศาสตร์ ได้รับการพัฒนาจากแนวคิดการพัฒนา ครูรุ่นใหม่ ที่มุ่งเน้นการพัฒนาครูที่ส่งผล ต่อผู้เรียน มีการยึดมาตรฐาน จรรยาบรรณวิชาชีพ เน้นให้ครูเกิดความตระหนักและมีจิตสำนึกใน หน้าที่ เน้นการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ทางวิชาชีพให้ทันต่อความ ก้าวหน้าและวิทยาการ สามารถจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการหาความรู้มากกว่ารู้เนื้อหาสาระเพียงอย่าง เดียว ซึ่งองค์ประกอบการเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน แสดงถึงการมีความสามารถใน บทบาทการ แนะนำ การวางแผน และขั้นตอนของทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 12 -14) ได้จัดทำ

มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานครู ให้สถานศึกษานำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมของครูวิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทั้งความรู้ ความคิด และเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ เจตคติ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่ดีที่พึงประสงค์ ซึ่งคุณสมบัติตามมาตรฐาน เช่น ครูวิทยาศาสตร์จะต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ ตามความแตกต่างของผู้เรียน การใช้กลวิธีการสอนที่ช่วยพัฒนาผู้เรียน ครูต้องมีความรู้ความเข้าใจ และใช้วิธีการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ วิจัย การแก้ปัญหาและทักษะปฏิบัติ ดังที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551: 8) กล่าวว่ากระบวนการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ครูจะต้องมีบทบาทในการให้ความรู้ หลักการ วัตถุประสงค์ ความสำคัญของการทำโครงงาน ให้คำแนะนำ คอยแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เอมอร์ วันเอก และคณะ (2556: 456 - 470) ที่ศึกษาความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ พบว่านักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจสอดคล้องกันว่าครูต้องเป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษา อธิบาย อธิบายงาน คอยชี้แนะแนวทางและวิธีการ ทำหน้าที่เดินดูการทำงาน และตอบคำถามกับนักเรียน และผลการวิจัยของ ณารีย์อร ภรณ์ธนธร และคณะ (2561: 67) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการมองอาชีพครูในแง่ดีของนักศึกษาวิชาชีพครูการวิจัยแบบผสมวิธี พบว่านักศึกษาครูมองอาชีพครูในแง่ดีระดับมาก ซึ่งในสาเหตุเกิดจากการจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยที่ส่งเสริมการประกอบอาชีพครู

1.2 จากการศึกษาพบว่า องค์ประกอบ “การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน” เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นลำดับรองลงมา มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับ 3.726 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง .772 ถึง .533 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาคุณลักษณะครูที่พึงประสงค์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยครูวิทยาศาสตร์เป็นครูสาขาหนึ่งที่ต้องได้รับการเตรียมเป็นการเฉพาะ เพื่อให้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การรู้และเข้าใจบทบาทของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ จะทำให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งครูรุ่นใหม่ในยุคปฏิรูปการศึกษา มีกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่จะต้องเข้าสู่วงการวิชาชีพครู จึงมีคุณลักษณะที่จำเป็นและจำเพาะเจาะจง ดังเช่นในอดีตผู้ที่จะเป็นครูจะต้องมีความสามารถตามมาตรฐานวิชาชีพ เพราะการสอนวิทยาศาสตร์ ในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

ควรมีบทบาทเป็นทั้งผู้นำและต้องให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวด 4 มาตรา กล่าวถึง การส่งเสริมสนับสนุนผู้สอนให้จัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นแสดงให้เห็นว่านิสิตครู วิทยาศาสตร์มีความสามารถในการรับฟังความคิดเห็นและความต้องการของนักเรียน การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน การให้คำปรึกษาแนะนำด้วยความเต็มใจ และเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ ลัดดา ภูเกียรติ (2552: 262) ได้ให้แนวคิด เกี่ยวกับการเตรียมครูในการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ครู ต้องมีบทบาทในการคอยช่วยชี้แนะ สนับสนุน ส่งเสริมให้กำลังใจและที่สำคัญต้องเป็นกัลยาณมิตร ช่วยเหลือให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการทำโครงงาน และดังที่ ชนาธิป พรกุล (2543: 12 - 14) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนในฐานะเป็นผู้จัดระบบการเรียนการสอน ต้องจัดบรรยากาศ หรือสภาพแวดล้อม เป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการค้นคว้า สำรวจและสร้างความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้ง เป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนและให้กำลังใจกับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด สอดคล้อง กับผลการวิจัยของ เลิศลักษณ์ วงศ์สุวรรณ (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาคุณลักษณะความเป็นครูของ นิสิตหลักสูตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ 5 ปี) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ผลการวิจัยพบว่า คุณลักษณะความเป็นครูของนิสิตหลักสูตรการศึกษาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ 5 ปี) ซึ่งได้แก่ ด้านบทบาท หน้าที่ ภาระงานของครู ด้านคุณลักษณะของครูที่ดี ด้านการเสริมสร้างศักยภาพและสมรรถภาพ ความเป็นครู ด้านการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ด้านเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู ด้านทัศนคติที่ดีต่อ วิชาชีพครู ด้านจรรยาบรรณวิชาชีพครู และด้านการเป็นผู้นำทางวิชาการของนิสิตครู อยู่ในระดับ มาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ญัฐฐภรณ์ หลาวทอง และ สกล ชี้อธนาพรกุล (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องความคิดเห็นของนิสิตหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อการพัฒนาความรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพครู ผลการวิจัยพบว่า นิสิตมีความเห็นว่าการจัดการ เรียนการสอนในคณะครุศาสตร์ ช่วยพัฒนาความรู้ตามมาตรฐานวิชาชีพครู อยู่ในระดับมาก

1.3 จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบ “การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน” เป็นองค์ประกอบที่มีความ สำคัญในการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิต นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับ 1.853 โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ อยู่ระหว่าง .808 ถึง .603 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้รับการจัดประสบการณ์การ เรียนรู้ โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้ถูกฝึกฝนให้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่การฝึกคิดหัวข้อ โครงงานวิทยาศาสตร์ ออกแบบวางแผนขั้นตอนของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การลงมือทำ

โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการเสริมสร้างความรับผิดชอบในการทำโครงการวิทยาศาสตร์จนประสบความสำเร็จ ทำให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์ในด้านการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบกับได้มีการพัฒนาหลักสูตรผลิตครูที่มีคุณภาพและทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อฝึกลักษณะนิสัยของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ดีในอนาคต เมื่อจบหลักสูตร สามารถนำความรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลาย โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ อีกทั้งนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิชาชีพครู ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพครู มีความภาคภูมิใจในการเรียนวิชาชีพครู อันเป็นส่วนที่ช่วยเสริมสร้างให้นิสิตฝึกฝนความสามารถของตนเอง เพื่อที่จะประกอบวิชาชีพครูในอนาคต โดยนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้รับความรู้จากการทำทำโครงการวิทยาศาสตร์ในรายวิชาเรียน จึงมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับมาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545: 74 - 75) ได้ให้ความหมายของบุคคลแห่งการเรียนรู้ไว้ว่าต้องเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะนิสัยใฝ่รู้ ใฝ่เรียน กระตือรือร้นสนใจเสาะแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ดังที่ สาริธ บัวศรี (2515: 12) ได้กล่าวถึงอาชีพครูว่าผู้ที่จะเป็นครูจำเป็นต้องมีสมรรถภาพในการเป็นครู เป็นความสามารถที่ครูจะต้องสร้างขึ้นในตนเองซึ่งประกอบด้วยความสามารถด้านต่างๆ เช่นสามารถที่สอนได้เป็นอย่างดี คือรู้จักจิตวิทยาพัฒนาการ การวางแผนการสอน การใช้เทคนิคการสอน หลากๆ วิธี มีความสามารถในการวัดและประเมินผล ตลอดจนปกครองชั้นเรียน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 7 ครู คุณจารย์และบุคลากรทางการศึกษา มาตรา 52 กล่าวว่า ให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบ กระบวนการผลิต การพัฒนาครูอาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูงโดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คุณจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำอย่างต่อเนื่อง ให้ได้บทบาทของครูที่จะต้องใช้องค์ความรู้ ทักษะกระบวนการและประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 26) ซึ่งองค์ประกอบการเป็นผู้ชี้แนะผู้เรียนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ สามารถแนะแนวทางผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำสามารถคิดหัวโครงการวิทยาศาสตร์ตามความถนัดและความสนใจ ดังแนวคิดของ แกรม (Kram. 1985) กล่าวว่า การเป็นผู้ชี้แนะ (Coaching) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยผู้สอนต้องการแนะนำกลยุทธ์วิธีการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพให้แก่ผู้เรียน ซึ่งอาศัยประสบการณ์ของผู้สอนเป็นเครื่องมือที่จะดำเนินการจัดการสอนให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์และสร้างความชำนาญให้ผู้เรียนมีความสามารถเฉพาะด้านส่วนบุคคล สอดคล้องกับ

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชนี้ ศิลปบรรเลง (2548: 369 - 370) ได้สังเคราะห์คุณลักษณะที่บัณฑิตครูวิทยาศาสตร์พึงมี คือมีความรู้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย พัฒนาผู้เรียนให้ใช้กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผล สามารถใช้เทคนิคและวิธีการสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์และผลการวิจัยของ นงนุช โรจนเลิศ (2551: 77) ได้ศึกษาปัจจัยและกระบวนการที่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถภาพเชิงวิชาชีพของนักศึกษาสาขาศึกษาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คณะศึกษาศาสตร์พบว่านักศึกษามีสมรรถภาพเชิงวิชาชีพอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่านักศึกษาสาขาศึกษาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตรและวิธีสอนเป็นอย่างดี

1.4 จากการศึกษาองค์ประกอบ “การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน” เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับ 1.454 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .637 ถึง .511 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก นิสิตครูวิทยาศาสตร์เป็นครูยุคใหม่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงตนเองตลอดเวลา ให้เป็นครูที่เป็นผู้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีระบบกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพมาตรฐานเหมาะสมกับเป็นวิชาชีพชั้นสูง สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ ประกอบกับทุกประเทศทั่วโลกได้ริเริ่มและดำเนินการปฏิรูปการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพมาตรฐาน สามารถผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพสู่ยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาครูและเตรียมครูที่จะเข้าสู่วิชาชีพให้มีสมรรถนะสูง ดังที่ วิจารย์ พานิช (2555) กล่าวว่าครูในศตวรรษที่ 21 จะต้องเปลี่ยนเป้าหมายการเรียนรู้ของศิษย์ ที่เน้นความรู้ไปสู่การพัฒนาทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้เพื่อการดำรงชีวิต เปลี่ยนจากการสอน (teacher) ไปเป็นผู้ช่วยฝึก (coach) ในการจัดการเรียนรู้และทำหน้าที่ในการสร้างแรงบันดาลใจให้แก่ศิษย์ ครูจึงต้องเปลี่ยนบทบาทมาร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับศิษย์ สอดคล้องกับเบอร์ลินเนอร์ (Berliner. 1976: 227) กล่าวว่าการที่จะเป็นครูมืออาชีพได้นั้น ต้องมีการเรียนการฝึกฝนอย่างมืออาชีพรู้เรื่องงานของครู มีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างลึกซึ้งอันเกิดจากกระบวนการรับการศึกษาและการฝึกฝนฝึกปฏิบัติในสาขานั้นเป็นเวลาอันยาวนาน ตลอดจนการพัฒนาทักษะอยู่เสมอ ซึ่งเป็นไปในแนวเดียวกับ สมาคมครูวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Teachers Association, NSTA) (Duggan-Haas, D. 2000) ได้กำหนดมาตรฐานการผลิตครูวิทยาศาสตร์ (NSTA Standards for science teacher preparation) เพื่อผลิตครูที่มีคุณภาพ มีความรู้ ความเข้าใจทั้งความรู้ด้านวิชาชีพครู ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และการส่งเสริมการเรียนรู้ สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน ให้นักเรียน

เห็นคุณค่า คุณประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งรู้เป้าหมายของการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ต้องจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นหนักด้านเนื้อหาแต่จัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งองค์ประกอบการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ สามารถสร้างแรงจูงใจ เสริมแรงให้กับผู้เรียน ชื่นชมกับความสำเร็จของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังที่ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2550: 10 - 17) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้ ครูต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ไปสู่วิธีการที่จะศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ร่วมกันวางแผนหรือกำหนดเรื่องรูปแบบการทำโครงงานและให้กำลังใจ หรือการเสริมแรงให้คำปรึกษา ช่วยแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนต้องการ ตลอดจน สังเกตพฤติกรรมนักเรียน อำนวยความสะดวก ตลอดจนการดูแลความปลอดภัยของผู้เรียนสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ภควัต ศรียารัตน์ (2559: 82 - 83) ที่ศึกษาการวิเคราะห์องค์ประกอบของจิตสำนึกความเป็นครูรุ่นใหม่ พบว่ามีองค์ประกอบที่ชัดเจนขององค์ประกอบสำคัญจิตสำนึกความเป็นครูคือองค์ประกอบด้านการสะท้อนคิด สะท้อนถึงความมุ่งมั่นตั้งใจ มีความพร้อมในการสอน มีความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เช่น ให้คำปรึกษา และแก้ไขปัญหาของผู้เรียนโดยไม่ปล่อยปละละเลย และสอดคล้องกับ ศศิเทพ ปิติพรเทพินเทพิน (2556: 25) ที่ศึกษาการพัฒนาและติดตามศักยภาพในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ พบว่า นิสิตครูวิทยาศาสตร์ส่วนเข้าใจการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ น้ำฝน นาสวาสดี (2561: 202) ที่ศึกษาสมรรถนะทางอารมณ์ของนักศึกษาครู พบว่า นักศึกษาครูรวมถึงนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีสมรรถนะทางอารมณ์สูง คือมีความตระหนักในตนเอง การจัดการตนเอง ทักษะความสัมพันธ์และการตัดสินใจบนความรับผิดชอบ เพราะครูที่เข้าใจและสามารถจัดการสมรรถนะทางอารมณ์ของตนเองจะจัดกระบวนการเรียนการสอนได้ดีจะทำให้การสอนประสบความสำเร็จ

1.5 จากการศึกษาองค์ประกอบ “การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน” เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นลำดับรองลงมาคือมีค่า มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับ 1.233 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .604 ถึง .534 ทั้งนี้จะเป็นเพราะ นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ให้ความสนใจติดตามข่าวความเคลื่อนไหวการเปลี่ยนแปลงในสาขาวิชาชีพของตนเองที่ศึกษาอยู่ ประกอบกับการปฏิรูปการเรียนรู้ของครูเป็นยุทธศาสตร์ของการปฏิรูปการศึกษา นิสิตครูวิทยาศาสตร์มีการใช้สื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา ในการพัฒนาตนเอง

และแสวงหาความรู้อยู่เสมอ ประกอบกับ ในสังคมปัจจุบันที่เป็นยุคของข่าวสารที่มีความรวดเร็ว และทันสมัย อีกทั้งนิสิตสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้หลากหลายช่องทาง เช่น การรับข้อมูลจาก สื่อประเภทอินเทอร์เน็ต ทำให้นิสิตสามารถนำทักษะเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในบทบาทการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน เช่น การใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ ซึ่งองค์ประกอบการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน แสดงให้เห็นว่านิสิตครู วิทยาศาสตร์ สามารถ ใช้ช่องทางไลน์ เฟซบุ๊ก และสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือ นักเรียนและติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 ที่ให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมของครูก่อนประจำการในการสถาบันการผลิตครู เพื่อผลิต และพัฒนานิสิตครูให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับวิชาชีพชั้นสูง โดยเฉพาะครู วิทยาศาสตร์ที่มีหน้าที่โดยตรงกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประสบการณ์ต่างๆ ให้นักเรียนมี โอกาสค้นคว้าหาความรู้เหมือนกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ (2545) ดังที่ พันธุ์ ทองชุมนุญ (2547: 268) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่ง นอกจากจะเป็นผู้คอยแนะแนวทางให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนประสบปัญหาในขณะทำ กิจกรรม ครูยังมีส่วนช่วยกระตุ้นความสนใจและติดตามนักเรียนระหว่างทำโครงงานวิทยาศาสตร์ อีกด้วยและ กิ่งทอง ไบหยก โชติรัตนวงศ์ (2544: 111- 112) กล่าวว่า ครูที่ปรึกษาโครงงาน วิทยาศาสตร์จะต้องร่วมวางแผนตัดสินใจ กระตุ้นเมื่อพบข้อบกพร่องและชักชวนเมื่อนักเรียนเกิด ความลังเลท้อแท้ ครูที่ปรึกษาจะต้องเป็นที่พึ่งให้กับผู้เรียน เสียสละเวลา จัดการงบประมาณ เตรียมสถานที่ เอกสาร และอุปกรณ์ต่างๆ และการป้องกันในระหว่างปฏิบัติงาน ซึ่งคุณลักษณะข้อ นี้สอดคล้องกับ สุขาดา นันทะไชย (2547: 111) กล่าวว่าครูจะต้องเป็นผู้ใช้เวลาให้การสอน อย่างเต็มที่ หรือบางครั้งอาจต้องเสียสละกำลังทรัพย์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ของ นักเรียน สอดคล้องกับ บัณฑิต จัทรวิโรจน์ (2550: 189) ที่ศึกษาการพัฒนาแบบการจัดการ เรียนการสอนแบบจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการสอนของนักศึกษาครู พบว่า นักศึกษา ครูมีสมรรถนะในการจัดการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ในด้านการสร้างความสัมพันธ์ และเอาใจใส่ผู้เรียนอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ดวงใจ ชนะสิทธิ์ และคณะ (2559: 107) ที่ ศึกษาจิตวิญญาณความเป็นครูของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม พบว่า ระดับจิตวิญญาณความเป็นครูของนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ด้าน บุคลิกภาพดี ด้านเทคนิคการสอน และด้านความรอบรู้อยู่ในระดับมาก

1.6 จากการศึกษาองค์ประกอบ “การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน” เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญในการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับ 1.095 มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง .749 ถึง .625 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้แสดงออกมากที่สุด ให้มีความสำคัญกับความรู้สึนึกคิดและค่านิยมของผู้เรียน การจัดการบรรยากาศในชั้นเรียนควรเป็นแบบร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน ซึ่งเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 7 ครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา มาตรา 52 กล่าวว่า ให้กระทรวงส่งเสริมให้มีระบบ กระบวนการผลิต การพัฒนาครูอาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานที่เหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูงโดยการกำกับและประสานให้สถาบันที่ทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาครู คณาจารย์ รวมทั้งบุคลากรทางการศึกษาให้มีความพร้อมและมีความเข้มแข็งในการเตรียมบุคลากรใหม่และการพัฒนาบุคลากรประจำอย่างต่อเนื่อง ให้ได้บทบาทของครูที่จะต้องใช้อองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการและประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 26) สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ได้กำหนดลักษณะอันพึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ไว้หลายด้าน เช่น ครูวิทยาศาสตร์ควรเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการใฝ่รู้และพัฒนาวิชาชีพของตนเอง นำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ และนำวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้ พัฒนาระบวนการคิด การเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งองค์ประกอบการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแสดงให้เห็นว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ สามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำโครงการวิทยาศาสตร์ และให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ประเด็นเกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ มาลัย สิงหะ (มาลัย สิงหะ. 2542: 11 - 13) กล่าวว่าบทบาทของครูตามรูปแบบการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูต้องใช้คำถามให้นักเรียนได้คิดกระตุ้นในสิ่งที่ผู้เรียนกำลังสนใจให้ได้มากที่สุด ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น วิพากษ์ วิวิจารณ์ เพื่อฝึกการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและเคารพผู้อื่น และคอยอำนวยความสะดวกโดยการให้นักเรียนทำงานโดยลำพังตามขั้นตอนวิธีการที่นักเรียนคิดและออกแบบเอง และ ภาพ เลหาไพบูลย์ (2534: 119) ให้ความเห็นว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สอนดี ต้องรู้เรื่องการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถเลือกใช้เทคนิคการสอนแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พลสันห์ โพธิ์ศรีทอง (2547: 7) เกี่ยวกับครูพันธุ์ใหม่ซึ่งสรุปได้ว่าครูควรมีความเข้าใจในตัวเด็กแต่ละบุคคล รวมทั้งการใช้แรงจูงใจและพฤติกรรมของกลุ่มมาสร้าง

บรรยากาศการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการเรียนรู้และการสร้างแรงจูงใจในตัวของผู้เรียนรวมทั้งเทคนิควิธีการสื่อความหมายที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กรู้จักถาม รู้จักแสวงหาความรู้ ตลอดจนทั้งรู้จักสร้างบรรยากาศแห่งความร่วมมือและปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียนอย่างสร้างสรรค์

2. ผลการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากการสนทนากลุ่ม (Focus group) เป็นวิธีการหลักและเพื่อให้การวิจัยในครั้งนี้ได้ผลถูกต้องแม่นยำตามหลักการของการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่า ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 องค์ประกอบ ประกอบด้วย 6 หน่วยกิจกรรมฝึกอบรม ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมฝึกอบรม 10 ชั่วโมง พบว่ามีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ (ภาคผนวก ง) ทั้งนี้จะเป็นเพราะการสร้างกิจกรรมฝึกอบรม ผู้วิจัยดำเนินการโดยศึกษาความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ และการวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาชุดฝึกอบรมของ ศิริพรรณ สายหงส์ และ สมประสงค์ วิทย์เกียรติ (2534: 121 - 125) กล่าวว่ากระบวนการพัฒนาชุดฝึกอบรมควรคำนึงถึง ดังนี้ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ 2) การกำหนดเนื้อหา 3) การกำหนดสื่อ 4) การกำหนดผู้ให้ชุดฝึกอบรม 5) การดำเนินการสร้าง และ 6) การทดสอบคุณภาพชุดฝึกอบรม สอดคล้องกับ ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2545: 252) ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยตนเองเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูแกนนำปฏิรูปการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์) ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมด้วยตนเองเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของครูแกนนำปฏิรูปการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์) มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ มีสมรรถภาพความรู้ความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับมากและสอดคล้องกับ มิ่งขวัญ ภาคสัณไทย (2555: 129) ที่วิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี ชุดฝึกอบรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การวิเคราะห์และประเมินความต้องการจำเป็น 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม 3) การสร้างเนื้อหาสาระของการฝึกอบรม 4) การดำเนินการฝึกอบรม และ 5) ประเมินผลการฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนการแก้ ปัญหาเชิง

สร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองหลังใช้ได้รับการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมมีค่าสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ประสิทธิภาพของการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา
โครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ พบว่า

3.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการใช้ชุดอบรมเพื่อเสริมสร้าง
บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ พบว่า
นิสิตครุวิทยาศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนได้คะแนนเฉลี่ยของความสามารถบทบาทการเป็นครู
ที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 แสดงว่าชุดฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถพัฒนาบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์ ได้จริง ทั้งนี้เนื่องจากชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา
โครงการวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญในการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานเรื่องการจัดการเรียนรู้
โครงการวิทยาศาสตร์ มีการจัดกิจกรรม การปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ รวมทั้งชุดฝึก
อบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีหน่วยกิจกรรมการ
ฝึกอบรม 6 หน่วยการเรียนรู้ที่เรียงลำดับเนื้อหาตามขั้นตอนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์
กิจกรรมแต่ละองค์ประกอบสนับสนุนซึ่งกันและกัน จากง่ายไปสู่ยาก ตามลำดับ มีการปูพื้นฐาน
เพื่อสร้างความตระหนักในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ก่อนที่จะเรียนรู้ใน
หน่วยต่อไป ทำให้นิสิตครุวิทยาศาสตร์ตระหนักในความสำคัญประกอบกับจะต้องนำความรู้ที่ได้
ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติการฝึกสอนประสบการณ์วิชาชีพครู จึงตั้งใจและทำกิจกรรมต่างๆ ใน
การจัดกิจกรรมฝึกอบรมอย่างครบถ้วน และสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้นิสิตครุ
วิทยาศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น
เนื่องจากกิจกรรมฝึกอบรมเป็นกิจกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องทำกิจกรรม ลงมือปฏิบัติด้วย
ตนเอง ร่วมกันแสดงความคิดเห็น อภิปรายและสรุปร่วมกัน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
สอดคล้องกับแนวคิดของ จงกลนี ชูติมาเทวินทร์ (2544: 126) ที่กล่าวว่าความร่วมมือของผู้เข้ารับ
การฝึกอบรมตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการฝึกอบรม รวมทั้งการติดตามประเมินผล ผู้เข้ารับ
การฝึกอบรมจะรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรฝึกอบรมทำให้เกิดความกระตือรือร้น เพิ่มความ
มุ่งมั่นให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่จะทำกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น นอกจากนี้การฝึกอบรมอย่างมี
ส่วนร่วมยังเป็นกระบวนการเรียนรู้จากพื้นฐาน (Experiential Learning) ที่ดึงเอาประสบการณ์
ชีวิตของผู้เข้าอบรมมาใช้ มาสังเคราะห์ เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด เกิดความเข้าใจและสามารถ
ที่จะบูรณาการผสมผสานให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ และสอดคล้องกับ ทิพวรรณ สุวรรณ และ

คณะ (2559: 1 - 12) ที่พัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลการสร้างและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร กิจกรรมการพัฒนา ระยะเวลาในการพัฒนา สื่อ แหล่งเรียนรู้ ประกอบการพัฒนา และการวัดและประเมินผลการพัฒนาเน้นการพัฒนาไปบนการปฏิบัติงานจริง เน้นการเรียนรู้ทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติงานจริงและผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า หลักสูตรเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสม สอดคล้องอยู่ในระดับมาก ผลการทดลองนำร่อง พบว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ได้ และผลการวิจัยของ ศรีสมบุญ วิริยา (2561: 122 - 127) ที่พัฒนาชุดฝึกอบรมด้วยตนเองเรื่องการเตรียมตัวเพื่อหางานทำสำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง เรื่องการเตรียมตัวเพื่อหางานทำสำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่า คะแนนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยรวม 4.25 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจมาก

3.2 การประเมินผลการชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยประเมินสภาพจริงจากแบบฝึกทำกิจกรรม ผลการศึกษา พบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้คะแนนบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ในทุกด้านไม่ต่ำกว่า 3 คะแนน ถือว่าผ่านเกณฑ์ โดยพบว่านิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 จากคะแนนเต็ม 5.00 ทั้งนี้บทบาทด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.45 จากคะแนนเต็ม 5.00 ส่วนด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.10 จากคะแนนเต็ม 5.00 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม ได้รับการจัดบรรยากาศการฝึกอบรมที่เหมาะสม เช่น ระยะเวลาการฝึกอบรม สถานที่ตลอดจนวิทยากรที่มีความรู้ มีทักษะในการถ่ายทอดบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี และหลังจากนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้ทำกิจกรรมแต่ละหน่วยกิจกรรมเสร็จ นิสิตครูวิทยาศาสตร์จะทำแบบฝึกทำกิจกรรมทันที ทำให้ความจำและความรู้ยังคงอยู่ ดังที่ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2539: 14) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และ พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2544:

48) กล่าวถึงการเรียนรู้คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกหัดที่นำไปสู่พฤติกรรมถาวร สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มารุต พัฒนาผล (2558: 435 - 449) ที่พบว่า การโค้ชจากผู้เชี่ยวชาญ ครูใหญ่ และเพื่อนครู ช่วยทำให้ครูมีความเชื่อมั่นในการ จัดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งส่งผลให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 การประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้าง บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินผลการจัดกิจกรรมโดยรวมด้วย แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผลการศึกษาพบว่านิสิตครู วิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินกิจกรรมที่มีขั้นตอนตามหลักการที่สอดคล้องกับองค์ประกอบ บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการดำเนินกิจกรรมที่เป็นขั้นตอน มี กิจกรรมที่หลากหลาย ได้แก่ การเล่าเรื่อง การนำเสนอ การเล่นเกมฝึกทักษะ การทำกิจกรรมใน รูปแบบการร่วมมือ การทำงานกลุ่ม การฝึกประเมินตนเอง ทำให้เกิดความรู้และทักษะในการเข้าร่วมกิจกรรมตามรูปแบบของชุดฝึกอบรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ จงกลณี ชุตติมาเทวินทร์ (2542: 141) กล่าวว่าเทคนิคการฝึกอบรมเป็น องค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การฝึกอบรมประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย เทคนิค วิธีที่นำมาใช้ในการฝึกอบรมจะต้องสอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ ของการฝึกอบรมและต้องมี วิธีการที่เป็นระบบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมได้รับความรู้และประสบการณ์ตรงตามเป้าหมาย ของการฝึกอบรม ดังนั้นนิสิตครูวิทยาศาสตร์ที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมในการวิจัยครั้งนี้ เป็น การช่วยเพิ่มความสามารถของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูก่อนการออกฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครูได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ นริภัทร ผิวพอใช้ (2555: 68 - 64) ได้ศึกษาพัฒนารูปแบบ ชุดฝึกอบรมการส่งเสริมการรู้สารสนเทศตามลักษณะของกลุ่มผู้เรียนสำหรับนักศึกษาปริญญา บัณฑิต ผลการศึกษาพบว่าระดับการรู้สารสนเทศของนักศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับดี และผล การทดลองใช้รูปแบบชุดฝึกอบรม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ณัฐพล แนวจำปา (2559: 131) ที่พัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาคณะ วิทยาศาสตร์ พบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมเสริมสร้างเจตคติเชิง วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ นคร ละลอกน้ำ และคณะ (2558: 48 - 58) ที่ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกอบรมการใช้ สื่อออนไลน์เพื่อการสอนโดยใช้รูปแบบการปฏิบัติจริงสำหรับนิสิตครู คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา พบว่าคะแนนทดสอบหลังฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมการใช้สื่อออนไลน์ โดยใช้รูปแบบการปฏิบัติจริง สำหรับนิสิตครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา สูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจนำกระบวนการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพครู คณะศึกษาศาสตร์ คณะร่วมผลิต มีดังนี้

จากการศึกษาพบว่า องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ทั้ง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน การเป็นผู้สนับสนุน และการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ทั้ง 6 องค์ประกอบ ดังกล่าว สามารถอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 58.20 หมายถึงมีคุณภาพสามารถพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้ถึงร้อยละ 58.250 ผู้วิจัยขอเสนอแนะจากผลการวิจัยดังนี้

1. ด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน สามารถพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้มากที่สุด โดยหลังการฝึกอบมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 44.25 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นควรนำข้อค้นพบดังกล่าว ไปพัฒนาปูพื้นฐานความรู้และทักษะกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์ให้กับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เช่น นำไปเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตรให้สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน ปรับปรุงกระบวนการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ที่เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ พัฒนาระบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ตลอดจนรูปแบบการพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ไปสู่ครูมืออาชีพ แสวงหาความร่วมมือและการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายที่มีความรับผิดชอบให้ดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีโอกาสการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ เช่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ต้องให้ความร่วมมือส่งเสริมให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ได้นำความรู้จากการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ ไปใช้ปฏิบัติการสอนจริงในโรงเรียน และนำบทบาทการเป็น

ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ที่เด่นๆ ที่สำคัญ ด้านอื่นๆ มาเป็นหนึ่งรายวิชา เพื่อให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

2. ด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน สามารถพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มากเป็นอันดับรองลงมา โดยหลังการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 41.50 ดังนั้นควรขอค้นพบดังกล่าวไปเป็นจุดเน้นของการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ ให้เป็นครูสอนโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ รวมทั้งสอดแทรกเนื้อหาด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียนในการสอนในรายวิชาอื่นๆ รวมถึงการฝึกให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ได้ใช้บทบาทที่เหมาะสมในการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้เรียนที่มีความหลากหลาย ดังนั้นสถาบันการผลิตครูสามารถนำองค์ประกอบด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียนไปประยุกต์ใช้เสริมสร้างสมรรถนะด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น จัดโครงการที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดความเด่นในการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ และจัดทำโครงการอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ให้เห็นคุณภาพของโครงการ เปิดโอกาสให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์เข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมในการพัฒนาตนเอง โดยมีคณาจารย์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องดูแลอย่างใกล้ชิด

3. ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน สามารถพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มากเป็นอันดับรองลงมา โดยหลังการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 41.25 ดังนั้นสถาบันการผลิตครูควรนำองค์ประกอบด้านนี้มาเป็นแนวทางเพื่อใช้ปลูกฝังให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ มีบุคลิกภาพในการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียนและเป็นครูสอนโครงการวิทยาศาสตร์ที่ดี เช่น มีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้มีโอกาสประยุกต์ใช้บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์จริง

4. ด้านการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน สามารถพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มากเป็นอันดับรองลงมา โดยหลังการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 38.75 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาโครงการวิทยาศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์ โดยการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนเพิ่มเติมทักษะด้านการสอนแบบการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน แก่นิสิตครูวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมเสริมรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ ได้ฝึกฝน ทักษะดังกล่าว และนำข้อค้นพบที่ได้ไปเน้นให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ฝึก

ปฏิบัติ โดยเชื่อมโยงกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยการจัดหาวิทยากรที่มีความถนัดเชี่ยวชาญในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

5. ด้านการเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียนผู้เรียน สามารถพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มาก เป็นอันดับรองลงมา โดยหลังการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 37.00 ดังนั้นในการในการจัดการเรียนการสอน การเตรียมครูวิทยาศาสตร์ ต้องสนับสนุนส่งเสริมและเพิ่มพูนความสามารถให้กับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ด้านการเป็นผู้แนะนำผู้เรียน ตลอดจนเปิดโอกาสให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์ได้ประสบการณ์ที่หลากหลาย สถาบันการผลิตครูวิทยาศาสตร์ ตลอดจนครูในระดับโรงเรียนต้องทำงานร่วมกัน เสริมสร้างความเข้าใจและประสานความร่วมมือที่ดี ในการพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยการหล่อหลอมให้เกิดครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพสามารถสอนโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างประสบความสำเร็จ

6. ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับรองลงมา โดยหลักการฝึกอบรมนิสิตครูวิทยาศาสตร์มีบทบาทการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 33.25 ดังนั้น ควรมีการปรับปรุงชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ก่อนนำไปใช้ในบริบทของการพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในแห่งอื่นๆ และต้องส่งเสริมด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นพิเศษ เช่น การจัดกิจกรรมพัฒนานิสิตครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและระหว่างออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู อย่างสม่ำเสมอ ฝึกให้นิสิตครูวิทยาศาสตร์เกิดบทบาทด้านการเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน รู้จักการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในระหว่างการปฏิบัติหน้าที่สอน เพื่อเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ โดยเน้นประสบการณ์จริง ผสมผสานบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์กับสาระความรู้ ต่างๆ อย่างสมดุล

7. ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ที่ได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบด้วยกระบวนการวิจัย จึงควรนำไปเป็นมาตรฐานการเรียนรู้เรื่องการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นคู่มือประกอบการเรียนรู้ของนิสิตวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ให้สำหรับทบทวนความรู้หรือสำหรับครูปฏิบัติการ เพื่อให้สามารถสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีคุณภาพ ถูกต้องตามหลักวิชาการ

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษากับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ ในเขตกรุงเทพมหานครเท่านั้น จึงไม่ครอบคลุมไปยังประชากรนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ที่สังกัดในสถาบันอุดมศึกษาอื่นๆ ดังนั้นจึงควรนำองค์ประกอบที่ได้ไปศึกษากับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ด้วย
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ ของสถาบันอุดมศึกษาประเภทอื่นๆ ว่ายังคงมีองค์ประกอบเดิมหรือไม่ เพื่อจะได้เป็นการเพิ่มองค์ประกอบความรู้เกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ ต่อไป
3. ควรมีการติดตามประเมินผลบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องกับผู้ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม ถึงบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์
4. การพัฒนามาบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ ควรศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเพิ่มเติมให้มีความเหมาะสมกับบริบทของสถาบันการผลิตครูและสถานศึกษาต่างๆ
5. ศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

- Barman, C. R, Lessow, B., Lessow, D., and Shedd, J. D. (1996). The zoo connection: A cooperative project between formal and informal educational institutions. *School Science and Mathematics*. 96(1): 36 - 41.
- Buckley, R. and Caple, J. (1995). *The Theory and Practice of Training*. 3rd ed. London: Kogan Page.
- Campbell, T. & Stanley, C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company. Printed in U.S.A.
- Chickering, A.W. and Reisser, L. (1993). *Education and identity*. 2nd. San Francisco: Jossey- Bass. 1993: 53 - 82)
- Clutterbuck, D. (2004). *Everyone Needs A Mentor : Fostering Talent at Work*. 2nd ed. London : Institute of Personnel Management.
- Dessler, Gray. (1991). *Personnel Human Resource Management*. 5th ed. Englewood Cliffs New Jersey: Prentice-Hall, Inc 1991.
- Duggan-Haas, D. (2000). *A Proposed Introduction to the NSTA Standards for Science Teacher Preparation*. Available: <http://www.msu.edu/~dugganha/intro.html>, February 16, 2019.
- Furjinic, S. W. and L. A. Trotman. (2000). *Turning Training in to Learning*. New York: AMACOM.
- Hassel, E. (1999). *Profession Development: Learning from the Best a Toolkit for Schools and Districts on the National Awards Program for Model Professional Development*. Illinois: North Central Regional Education Laboratory.
- Gagne, R.M. (1977). *The condition of Learning and Theory of Instruction*. 4th Ed. New York: Holt; Rinehart and Winston.
- Goldstein, I. L. (1993). *Training in Organizations: Needs Assessment, Development and Evaluation*. 3rd ed. California: Brooks Cole.
- Jack Hassard. (2551). *Science as inquiry*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชัน.

- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Longman Dictionary of Contemporary English. (2005). 4th Edition. Harlow: Photography and Maps, Hemera Technologies.
- Musella, Donale E. , and Reuben, Rusch. (1968). Student opinion on Collage Teaching. *Improving Collage and University Teaching*. 16 (Spring 1968): 137 – 140.
- Otto, M. L. (1994). *Mentoring : A Adult Development Perspective*. New Direction For Teaching and Learning. 42(57). San Francisco: Jossey-Bass.
- Oxford Advanced Learner Dictionary of Current English. (2003). 6 th Edition. Oxford University Press 200.
- Pareek, U., & Rao, T. V. (1980). *Training of Education Managers : A Draft Handbook for Trainers in Planning and Management of Education*. UNESCO. Bangkok: Thailand.
- Rothwell, William J. (1996). *Beyond Training and Dvelopment: State-of-Art Strategies for Enhancing Human Performance*. New York: American Management Association.
- Ryan, Sharon Kaya. (1999, April). *Freedom to Choose: A Post - Structural Study of Child Centered pedagogy in a kindergarten classroom. (urban Education, Minority Students)*. Dissertation Abstract. 59(10). 884-A.
- Raymond, Tamppari S. and Jhonson, Gordon. (1975). Characteristic of the Emloyable Scince Teacher as Perceived by school District Hiring officials. *Jornal of Research in Scince Teaching*. P.335.
- Sarah Ludwing (2559, กรกฎาคม - สิงหาคม). *เรียนรู้จากครูอเมริกัน: ตอนที่ 1 ครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น*. นิตยสาร สสวท. 44(201): 37.
- Seymour, B. Fowler. (1964). *Secondary School Science Teching tiees*. New York: The Renter for Applied in Education, Inc.
- Simpson, R.D. & D.K. Brown. (1977). Validating Scince Teaching Competencies Using the Delphi : Method. *Science Education*. 61(6), 211 - 213.
- Tiffin, Joseph and McCorrick, Ernest J. (1958). *Industrial Psychology*. EnglewoodCliff: [s.n.]
- Wolman, Benjamin B. (1979). *Dictionary of Behavioral science*. London: Macmillan.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

สืบค้นเมื่อ 20ตุลาคม2558 , จากhttp://www.curriculum51.net/viewpage.php?t_id=64
กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์และสาขา
ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตร 5 ปี). เอกสารแนบท้าย ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง
มาตรฐานคุณวุฒิระดับ ปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ (หลักสูตร 5ปี).
กระทรวงฯ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 2551.

กิ่งทอง ไบหยก ไซติรัตนวงศ์. (2544). การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา หลักการและ
การ ดำเนินงาน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2537). การฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

เกรียงไกร คล้ายกำ. (2551). อิทธิพลของการสอนงานและการเอื้ออำนวยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน วิชาสถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์ 1. วิทยานิพนธ์ (สถิตการศึกษ). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

กัมพล ธนะนิมิตร. (2550). การวิเคราะห์องค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอนของครูวิทยาศาสตร์
ใน โรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตปทุมธานี. กศ.ม.

(การวัดผลและการวิจัยการศึกษา). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

คณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2559). เอกสารจากโครงการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อมอบนโยบาย
ปฏิรูปการศึกษาให้แก่ผู้บริหารระดับสูงของสถาบันอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2559.
ณ โรงแรมเดอะเบอร์เคลีย์ กรุงเทพมหานคร.

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. (2560). ประวัติคณะครุศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 9มิถุนายน
2560 จาก, <http://portal.edu.chula.ac.th/edu58/>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี. (2560). ประวัติคณะครุศาสตร์.

สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2560 จาก, <http://dit.dru.ac.th/home/001/about-us.php>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. (2560). ประวัติคณะครุศาสตร์. สืบค้น
เมื่อ 10 มิถุนายน 2560 จาก, <http://edu.bsru.ac.th/index.php/th/2015-01-16-09-18-02/>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. (2560). ประวัติวิทยาลัยฝึกหัดครู.

สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2560 จาก, <http://cte.pnru.ac.th/about-us/>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2560). ประวัติคณะครุศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2560 จาก, <http://education.dusit.ac.th/history.html>

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. (2560). ประวัติคณะครุศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2560 จาก, <http://edu.ssru.ac.th/index.php/th/component/k2/item/210>

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2560). ประวัติคณะศึกษาศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2560 จาก, <http://www.edu.ku.ac.th/strategic.php>

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. (2559). รายงานประจำปี 2559 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (2560). ประวัติคณะศึกษาศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 9 มิถุนายน 2560 จาก, <http://edu.swu.ac.th/index.php/menu-about-us/menu-about-us-1.html>

เครือข่าย ลีหมือชาติ. (2531). หลักและเทคนิคการจัดการฝึกอบรมและพัฒนา : แนวทางการวางแผนการ เขียนโครงการและกาบริหารโครงการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์.

จกกลนี ชุตินาเทินทร์. (2542). การฝึกอบรมเชิงพัฒนา. กรุงเทพฯ: เออีพี.

จิต นวนแก้ว. (2553). การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 29พฤษภาคม2560 , จาก <http://piyakron35.blogspot.com/2010/06/blog-post.html>

จุฑามาส สรุประเสริฐ. (กันยายน - ตุลาคม, 2557). ความต้องการจำเป็นในการพัฒนาสมรรถนะ สำหรับ ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์. 42(197): 47

จิตตมาศ สุขแสง. (2554). กรณีศึกษาการพัฒนาความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนผนวกหลักการและวิธีสอนของนิสิตครูวิทยาศาสตร์ ในระหว่างปฏิบัติการสอน. ปริญาปริญญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

เฉลิมพร พงศ์ธีระวรรณ เป็นผู้ให้สัมภาษณ์ ทิพวรรณ เดชสงค์ เป็นผู้สัมภาษณ์ ที่โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา เมื่อ 25 มกราคม 2560.

ชูชัย สมितिไกร. (2548). การฝึกอบรมบุคลากรในองค์กร. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนาธิป พรกุล. (2543). แดห์รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชมนาด พงษ์นพรัตน์ .*การสร้างชุดฝึกอบรม* .กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สถาบันพัฒนาข้าราชการ

พลเรือน สำนักงาน กพ .

ชมพันธ์ ภูณชร ณ อยุธยา. (2528). การฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน (Competency – Based Teacher Education). กรุงเทพฯ: ภาควิชาภาษาศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์.

ชัยณรงค์ เสาวงค์ เป็นผู้ให้สัมภาษณ์ ทิพวรรณ เดชสงค์ เป็นผู้สัมภาษณ์ ที่คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2560.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5.

กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาติรี ฝ่ายคำตา. (2551). *การศึกษาและพัฒนาการดำเนินการจัดฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สำหรับ*

นิสิตครูวิทยาศาสตร์ หลักสูตร 5 ปี ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้. สืบค้นเมื่อ 29 กรกฎาคม

2559, จาก <http://elibrary.trf.or.th/downloadFull.asp?proid=MRG5180335>

ชาติรี ฝ่ายคำตา และนฤมล ยุตาคม. (2554). ความรู้ความสามารถ การปฏิบัติงาน คุณลักษณะ และ

เจตคติต่อวิชาชีพครูของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการผลิตครู

5 ปี. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์มนุษยศาสตร์. 17(1): 147 - 161.

ชาญ สวัสดิ์สาไล. (2550). คู่มือฝึกอบรมมืออาชีพ: การจัดทำดำเนินการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ.

ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สวัสดิการพิมพ์สำนักงาน ก.พ.

ถนนพิษณุโลก.

ชุติมา วัฒนศิริ. (2541). เอกสารประกอบคำสอน การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.

กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ฐานุตตรา จัง. (มีนาคม – เมษายน, 2556). ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์นั้นสำคัญอย่างไร.

วารสาร สสวท. 14(181): 43.ดวงใจ ชนะสิทธิ์ และคณะ.(2559, มกราคม – มิถุนายน).

จิตวิญญาณความเป็นครูของนักศึกษา คณะครุ ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย.

8(1): 107 - 131.

ดุชนิ โยเหลา และคณะ. (2557). การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based

Learning) ตอนที่ 2. สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2560, จาก

<https://candmbsri.wordpress.com/2015/04/08>

ดิเรก พรสีมา. (มกราคม,2552). การพัฒนาวิชาชีพครู. วิทยาจารย์. 108(3): 10 -13.

- ถวิล เนตรวงษ์. (2547). การพัฒนาชุดฝึกอบรมครู การจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
กลุ่มสาระการ เรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ทิพวรรณ สังขศิลา. (2553). การวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการสอนของครูวิทยาศาสตร์ สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด. กศ.ม. (การวิจัยการศึกษามหาสารคาม:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ทิพวรรณ สุวรรณ และคณะ (2559, เมษายน – มิถุนายน). การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้าง
ความสามารถในการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
18(2): 1 -12.
- ชาติรี ฝ่ายคำตา และนฤมล ยุตาคม. (2554). ความรู้ความสามารถ การปฏิบัติงาน คุณลักษณะ และ
เจตคติต่อวิชาชีพครูของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการผลิตครู
5 ปี. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์มนุษยศาสตร์.
17(1): 147 - 161.
- ชาญ สวัสดิ์สาลี. (2550). คู่มือฝึกประสบการณ์วิชาชีพ: การจัดทำแผนการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ.
ฉบับแก้ไขเพิ่มเติมครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สวัสดิการพิมพ์สำนักงาน ก.พ.
ถนนพิษณุโลก.
- ชุติมา วัฒนศิริ. (2541). เอกสารประกอบคำสอน การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฐานุตรา จัง. (มีนาคม – เมษายน, 2556). ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์นั้นสำคัญอย่างไร.
วารสาร สสวท. 14(181): 43.เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2557, พฤษภาคม - มิถุนายน).
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project – Based Learning :
PBL) นิตยสาร สสวท. 42(188): 37.
- ธงชัย สันติวงษ์. (2542). การบริหารทรัพยากรมนุษย์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เอ็กสเปอร์เน็ด.
- ธงชัย เล็งศรี. (2556, ตุลาคม – ธันวาคม). ชุดกิจกรรมพัฒนาโครงงานแบบมีส่วนร่วมจากหลายฝ่าย
สำหรับนิสิตครูระดับปริญญาตรี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
15(4): 121-133.
- ธนิภา วศินยานุวัฒน์ และชาติรี ฝ่ายคำตา. (สิงหาคม, 2561). ความเข้าใจต่อการสืบเสาะความรู้ของ

นิสิตครูวิทยาศาสตร์. วาสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์
สังคมศาสตร์. 5(พิเศษ): 62 -73.

ธาริณี วิทยานวนวรรณ์. (2550). ใน ประมวลบทความ ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน วิทยาศาสตร์
สู่แห่งการคิด. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

ธีรพล เวียงวลัย. (2548). การพัฒนาชุดฝึกอบรมครูผู้สอนโรงเรียนเอกชนระดับประถมศึกษา จังหวัด
นครราชสีมา เรื่องการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามรูปแบบวงจรการ
เรียนรู้ของคอล์ป (Klob). วิทยานิพนธ์ คม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). นครราชสีมา:
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. ถ่ายเอกสาร.

นคร ละลอกน้ำ และคณะ. (2558). การพัฒนาชุดฝึกอบรมการใช้สื่อออนไลน์เพื่อการสอน โดยใช้
รูปแบบการฝึกปฏิบัติในงานจริง สำหรับนิสิตครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม. 11(2): 48 – 58.

นงนุช โรจนเลิศ. (2551). รายงานการวิจัย เรื่อง ปัจจัยและกระบวนการที่เอื้อต่อการพัฒนา
สมรรถภาพเชิงวิชาชีพของนักศึกษาสาขาศึกษาศาสตร์ : กรณีศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร.
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นันทกานต์ สายทอง เป็นผู้ให้สัมภาษณ์ ทิพวรรณ เดชสงค์ เป็นผู้สัมภาษณ์ ที่โรงเรียนสาธิต
ฝ่ายมัธยม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อ 7 กุมภาพันธ์ 2560.

นันทวัน ดาวอุดม. (2550). องค์ประกอบสมรรถนะพยาบาลพี่เลี้ยง. พยาบาลมหาบัณฑิต
(การบริหารพยาบาล). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
ถ่ายเอกสาร.

นิพนธ์ สุขปริดี. (2537). ชุดฝึกอบรม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นฤมล ยุตาคม และพรทิพย์ ไชยใส. (2550). การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ประจำการเพื่อการจัดการ
เรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช
2542. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

น้อย ศิริโชติ. (2524). เทคนิคการฝึกอบรม. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

น้ำฝน นาสวาสดี. (2561). ที่ศึกษาสมรรถนะทางอารมณ์ของนักศึกษาครู. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทาง
การศึกษา OJED. 12(3): 202 - 207.

ณัฐภรณ์ หลาวทอง และสกล ชื่นธนาพรกุล. (2551). การเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดล
การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างมาตรฐานสอบเลือกตอบและมาตรฐานวัด
ตามการรับรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ .จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถ่ายเอกสาร.

บุญเกื้อ ครอบหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

บัณฑิต ด้ตรวิโรจน์. (2550). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบจัดการความรู้เพื่อเสริม
สมรรถนะการสอนของนักศึกษาครู. ปรินญาตษฏีบัณฑิต ปร.ด. (อุดมศึกษา).

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ประทีป เมธาคณวุฒิ. (2530). ครูศึกษา. กรุงเทพฯ: โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน
ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปัญญา ทองนิล. (2553). รูปแบบการพัฒนาสมรรถภาพการสอนโดยบูรณาการแบบสอดแทรก
สำหรับนักศึกษาครู เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน. วิทยานิพนธ์
กศ.ด. (หลักสูตรและการสอน). นครปฐม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
ถ่ายเอกสาร.

ปรีชา อมาตยกุล. (2535). มิติใหม่การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.

พลสันห์ โพธิ์ศรีทอง. (2547, 4 กรกฎาคม). 10 คุณลักษณะครูพันธุ์ใหม่. มติชน. หน้า 7.

เพียวร์ ยินดีสุข และคณะ. (2558). การสอนคิดด้วยโครงงานแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2551). การสอนคิดด้วยโครงงาน การเรียนการสอนแบบ
บูรณาการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียวร์ ยินดีสุข. (2548). วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ:
พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ไพฑูรย์ เวทการ. (2554). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัดประเมินผลการศึกษา. สืบค้นเมื่อ 2 กันยายน
2559, จาก <http://netra.1pru.ac.th/~phaitoon/UNIT1/unit14.html>

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. (2558). คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ จะทำอย่างไรเมื่อวิชาชีพครูเป็นวิชาชีพของ
คนเก่ง. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2559 จาก
<http://www.siamedunews.com/articles/42245108/html>

ไพศาล หวังพานิช. (2542, กันยายน - ธันวาคม). การกำหนดจุดประสงค์โครงการฝึกอบรม. วารสาร

- วัดผลการศึกษา. 11(32): 1 - 5.ภาควัต ศรียารัตน์. (2559).การวิเคราะห์องค์ประกอบของจิตสำนึกความเป็นครูรุ่นใหม่.
- ภรณ์ธนธร และคณะ. (2561). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมองอาชีพครูในแง่ดีของนักศึกษาวิชาชีพครู: การวิจัยแบบผสมผสานวิธี. วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา OJED. 12(3): 67 - 81.
- มังกร ทองสุตดี. (2521). โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์. หน่วยศึกษานิเทศ กรมการฝึกหัดครู. (เอกสารนิเทศการศึกษา).
- มิ่งขวัญ ภาคสญไทย. (2555). วิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ คด. (วิธีวิทยาการวิจัยการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- มารุต พัฒนผล. (2558, มกราคม – เมษายน). การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างศักยภาพการจัดการเรียนรู้ของครูโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน. วารสาร Veridian E-Journal. 8(1): 435-449.
- มาลัย สิงหะ. (2542). ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการสอนแบบโครงงาน. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. กองทุนรางวัลเกียรติยศแห่งวิชาชีพครู (กรค.). บริษัท ดับบลิว เจ พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ฝ่ายเครือข่ายการเรียนรู้. (2550). ความเป็นคนความเป็นครู. กรุงเทพฯ: โครงการบริการวิชาการแก่ชุมชน.ยงยุทธ เกษสาคร. (2551). การพัฒนานุเคราะห์และการฝึกอบรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และคณะ. (2551). การผลิตและการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. วารสารเกษตรศาสตร์ (สังคม). 29: 126 - 129.
- วราณี สัมฤทธิ์. (2557). การพัฒนาระบบพี่เลี้ยงเพื่อพัฒนาความสามารถในการผลิตงานวิจัยในชั้นเรียนของอาจารย์วิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์ (อุดมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. กรุงเทพฯ: หจก. เอ็ม โอ ที พรินติ้ง.วัฒนา มัคคสมัน. (2554). การสอนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินัย คำสุวรรณ. (2528). ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กับ

- ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.วิมลศรี และคณะ. (2542). โครงการ วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- วีระชาติ สอนไพรินทร์. (2531). การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โครงการตำราและเอกสารทาง วิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชนี้ อรัญนาค. (2549). อิทธิพลของคุณลักษณะครูวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความเชื่อในความสามารถ แห่งตนด้านการสอนวิทยาศาสตร์ : การวิจัยแบบผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยแบบผสมผสาน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- รพินทร์ โพธิ์ศรี. (2549). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้. อุดรดิตถ์: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราช ภัฏอุดรดิตถ์.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2556). ข้อบังคับคุรุสภา ว่าด้วยมาตรฐานวิชาชีพ พ.ศ. 2556. สืบค้นเมื่อ 4 มิถุนายน 2560, จาก http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?id=96007
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนแบบโครงงานและการสอนแบบวิจัยเป็นฐาน : งานที่ครูประจำชั้นทำ ได้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ศุขปริตย์. (2523). เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิมณศ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2542). การวัดจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยสาส์น.
- สุชาดา นันทะไชย. (2547). จริยธรรมและจรรยาบรรณสำหรับครู. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2556). แผนการดำเนินงานโครงการ ส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ (สควค.) ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2556 - 2561). เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา . (2551). ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณาการศึกษาระเบียบวาระ แห่งชาติ (พ.ศ. 2551 - 2552). กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). การศึกษาวิทยาศาสตร์ไทย:การพัฒนาการและภาวะถดถอย. สถาบัน ส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สมุทรปราการ: แอดวานซ์ เซอร์วิซ จำกัด.
- สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ. (2551). 20 วิธีจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคณาธรรม จริยธรรม ค่านิยม การเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง. (พิมพ์ครั้งที่ 7) กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.). (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (พ.ศ. 2545). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. (2556). การพัฒนาและติดตามศักยภาพในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของ นิสิตครูวิทยาศาสตร์. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 4(1): 25.
- ศศิธร แม้นสงวน. (2555). โครงการและกิจกรรมคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศิริพรรณ สายหงษ์; และ สมประสงค์ วิทย์เกียรติ. (2534). การผลิตและการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อ การศึกษานอกระบบ. ในเอกสารการสอนชุดวิชาการพัฒนาและการใช้สื่อการศึกษานอกระบบ. นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ศศิธรา พิชัยชาญณรงค์. (กุมภาพันธ์, 2557). สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาเดินทางร่วมมือ ประเมินผลการศึกษานานาชาติและประเมินผลการศึกษาเทียบเคียงนานาชาติตาม มาตรฐานสากล. วารสารการศึกษาไทย. 10(110): 3.
- ศุภลักษณ์ แป้นเพชร และคณะ. (มกราคม – มิถุนายน , 2558). การวิเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 39, 41 และ 42. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยพิษณุโลก. 9(1): 90 -108.สตาคเฮล, ดีน่า. (2539). ธรรมชาติสู่อัจฉริยะภาพ. แปลโดย หม่อม ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา. กรุงเทพฯ: บริษัท นานมีบุ๊ค จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2542). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการ วิทยาการแกนนำ: การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สะเต็มศึกษากับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. นิตยสาร สสวท. 43(192): 14.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). มาตรฐานครูวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. กรุงเทพฯ โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาส. (2551, กรกฎาคม - สิงหาคม). โครงการวิทยาศาสตร์ เรียนรู้หรือเลียนแบบ. นิตยสาร สสวท. 36(155): 80 - 81.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาส. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. Res. Unit Sci. Technon. Environ Learning. 1(4): 59 - 60.

สมเกียรติ ศรีจักรวาล. (2548). การวางแผนและการจัดการประชุมทางวิชาการ. พิมพ์ครั้งที่ 6.

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมจิต สวณไพบูลย์. (2526). การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. (2558). โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ.

ไฮเทคพลับพลึง. สายยนต์ จ้อยนุแสง. (2552). การพัฒนาชุดฝึกอบรมครู เสริมสร้างความสามารถด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีทฤษฎีปัญหา.

การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. กรุงเทพฯ:

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2537). ประมวลชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการฝึกอบรม.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่นๆ. (2554). วิธีการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาแห่งชาติ

ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552 - 2561): ฉบับสรุป. กรุงเทพฯ.

สุภาพร พิศาลบุตร; และ ยงยุทธ เกษสาคร. (2549). การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม.

พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ: BK อินเตอร์พรีนท์ จำกัด.

สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2558, มกราคม - กุมภาพันธ์). การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว

สะเต็มศึกษากับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. นิตยสาร สสวท. 43(192): 14.

สุรางค์ สากร. (2537). พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : วิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สุรพล พะยอมแย้ม. (2541). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โครงการส่งเสริมการผลิต

ตำราและเอกสารการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ เป็นผู้ให้สัมภาษณ์ ทิพวรรณ เดชสงค์ เป็นผู้สัมภาษณ์ ที่คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เมื่อ 31 มกราคม. 2560

สมยศ นาวิการ. (2540). การบริหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ดวงกลม.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (พ.ศ. 2545). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา

แห่งชาติ. สมยศ นาวิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข

เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พรินทวาทกราฟฟิค.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. กรุงเทพฯ:

กลุ่มส่งเสริมวัดกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). ยุทธศาสตร์การพัฒนาศักยภาพการศึกษาระดับบวระ

แห่งชาติ (พ.ศ. 2551 - 2552). กรุงเทพฯ: พรินทวาทกราฟฟิค.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต.

(2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อ้อม ประนอม. (2543). วิทยาการสำหรับวิทยากร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เบลโล่การพิมพ์

เอมอร วันเอก และคณะ. (2556). ความเข้าใจและการปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์แบบ

สืบเสาะหาความรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์.

วารสารเกษตรศาสตร์(สังคม) 34: 456 - 470.

อุบลวรรณ ส่งเสริม. (2555). การพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ

ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาครู. ปริญาดุษฎิบัณฑิต กศ.ด.

(หลักสูตรและการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

อภิสิทธิ์ ธิงไชย. (2554, กรกฎาคม - สิงหาคม). โครงงานเทคโนโลยีคืออะไร. นิตยสาร สสวท.

39(172): 18.



ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย
สรุปการประเมินความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะยุไซะ ภูโน
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.ยุพาพันธ์ มินวงษ์
ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3) โรงเรียนบ้านหมี่วิทยา
3. อาจารย์ นันทกานต์ สายทอง
อาจารย์ประจำกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สรุปการประเมินความเที่ยงตรง ของเครื่องมือการวิจัยเรื่องบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา
โครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำการประเมินความเที่ยงตรง โดย
กำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน หมายถึง 1+ ข้อความข้อนั้น สอดคล้อง กับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้

คะแนน หมายถึง 0 ไม่แน่ใจว่า ข้อความข้อนั้น สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้

คะแนน หมายถึง 1- ข้อความข้อนั้น ไม่สอดคล้อง กับนิยามศัพท์เฉพาะที่ระบุไว้

โดยนำคะแนนการประเมินมาหาค่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อพิจารณาข้อที่มีค่า
ดัชนีความสอดคล้อง โดยเลือกข้อที่มีค่า 0.5 ขึ้นไป มาใช้เป็นข้อความในแบบสอบถามสำหรับการเก็บ
รวบรวมข้อมูล

ตาราง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
1.	ข้าพเจ้าสามารถใช้คำถาม กระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2.	ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้ นักเรียนแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.	ข้าพเจ้าสามารถเล่า ประสบการณ์เกี่ยวกับการ ทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
4.	ข้าพเจ้าสามารถบอกถึง ประโยชน์ของการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
5.	ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนอธิบายถึงความสนใจ ในเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
6.	ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนฝึกคิดประเด็นปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	0	1	0	3	0.60	สอดคล้อง
7.	ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนออกแบบการทดลองหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
8.	ข้าพเจ้าสามารถร่วมกันกับนักเรียนวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
9.	ข้าพเจ้าสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10.	ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นนักเรียน โดยตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนอยากค้นหาคำตอบเพิ่มเติม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11.	ข้าพเจ้ากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกำลังใจเมื่อเจอปัญหาขัดข้องในระหว่างทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
12.	ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียน กล้าคิด กล้าพูดแสดงความคิด เห็นอย่างอิสระ	1	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
13.	ข้าพเจ้าสร้างบรรยากาศ ที่เอื้อให้นักเรียนมีความสุข ในการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14.	ข้าพเจ้าพูดโน้มน้าวด้วย เหตุผลให้นักเรียนเห็น ความสำคัญของการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
15.	ข้าพเจ้าชื่นชมกับ ความสำเร็จของนักเรียน แม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของ การทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	1.00	สอดคล้อง
16.	ข้าพเจ้าหาจุดเด่นของ นักเรียนแต่ละคนแต่ละ กลุ่มเพื่อการเสริมแรงใน การทำโครงงาน วิทยาศาสตร์	1	1	1	0	0	3	0.60	สอดคล้อง
17.	ข้าพเจ้าสร้างแรงจูงใจ ให้ กำลังใจด้วยการพูด หรือการแสดงออกอื่นๆ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
18.	ข้าพเจ้ากระตุ้นยกย่อง ชมเชยแก่นักเรียนทุกคน ให้มีความมั่นใจในการ นำเสนอโครงงาน วิทยาศาสตร์ของตนเอง	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
19.	ข้าพเจ้ากระตุ้นให้นักเรียน แสดงความสามารถของ ตนเองออกมาในการทำ โครงงาน	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
20.	ข้าพเจ้ากระตุ้นให้นักเรียน เกิดความมุ่งมั่นที่จะค้นหา คำตอบในระหว่างทำ โครงงานโดยไม่ย่อท้อ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
21.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำให้ นักเรียนรู้หลักการของการ ทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
22.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำ วิธีการที่สำคัญของการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
23.	ข้าพเจ้าสามารถบอก วัตถุประสงค์ของการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำให้ นักเรียนรู้ขั้นตอนการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
25.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำ ประเภทของโครงงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
26.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำ วิธีการเลือกหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
27.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำใน การวางแผนการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28.	ข้าพเจ้าสามารถนำ นักเรียนทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ตามแผนที่ วางแผนไว้	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
29.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำ การดำเนินการทำ โครงการวิทยาศาสตร์เป็น ขั้นตอนอย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30.	ข้าพเจ้าสามารถหาความรู้ ใหม่เพิ่มเติมในเรื่อง ที่นักเรียนสนใจทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
31.	ข้าพเจ้าแนะนำแหล่ง เรียนรู้ที่หลากหลายและ เชื่อมโยงเนื้อหา ประสบการณ์ของนักเรียน ในการคิดหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
32.	ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อ แก้ปัญหาโดยใช้หลักการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
33.	ข้าพเจ้าสามารถให้ความรู้ แก่นักเรียนในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
34.	ข้าพเจ้าหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อ มาแนะนำนักเรียนในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
35.	ข้าพเจ้าจัดสภาพแวดล้อม หรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการ เรียนรู้ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
36.	ข้าพเจ้าให้คำปรึกษาแก่นักเรียน อย่างใส่ใจไม่แสดง อาการเบื่อหรือรำคาญ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
37.	ข้าพเจ้าให้คำแนะนำ อธิบาย ตอบคำถามแก่นักเรียนด้วย ความเต็มใจ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
38.	ข้าพเจ้าร่วมเสนอแนวคิด สนับสนุนวิธีคิดหรือวิธีการ ของนักเรียนในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
39.	ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียน มีบทบาทมากที่สุดในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
39.	ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียน มีบทบาทมากที่สุดในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
40.	ข้าพเจ้าสามารถฝึกให้ นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
41.	ข้าพเจ้าสามารถให้ความเห็น ในเรื่องความเป็นไปได้ของ โครงการวิทยาศาสตร์ ที่จะศึกษา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
42.	ข้าพเจ้าสามารถแนะแนวทาง แก่นักเรียนในการเลือกหัวข้อ หรือปัญหาที่จะศึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
43.	ข้าพเจ้าให้โอกาสนักเรียน เลือกทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ตามความสนใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
44.	ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียน สำรวจและเลือกเรื่องที่จะ ศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
45.	ข้าพเจ้าและนักเรียนร่วมกัน กำหนดรูปแบบของโครงการ วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
46.	ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็น ของนักเรียนในการเลือกทำ หัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
47.	ข้าพเจ้าสนับสนุนเมื่อนักเรียนมีความแนวความคิดสร้างสรรค์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
48.	ข้าพเจ้าให้นักเรียนระบุปัญหาที่จะทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัดของนักเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
49.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการให้นักเรียนเลือกหัวข้อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
50.	ข้าพเจ้าสามารถจัดกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นปัญหาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
51.	ข้าพเจ้าเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
52.	ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของนักเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
53.	ข้าพเจ้าสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน	1	1	1	1	1-	3	0.60	สอดคล้อง
54.	ข้าพเจ้าปฏิบัติตนเป็นตัวอย่างด้วยการแสดงความอดทนไม่ย่อท้อ	1	1	1	1	1-	3	0.60	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	1	4	5			
55.	ข้าพเจ้าให้ความสนใจและ สังเกตการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
56.	ข้าพเจ้าให้คำแนะนำและ แก้ไขข้อบกพร่อง ของนักเรียนด้วยความเมตตา	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
57.	ข้าพเจ้าช่วยดูแลไม่ให้เกิด โครงการวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนออกนอกประเด็น	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
58.	ข้าพเจ้าซักถามความเข้าใจ ของนักเรียนก่อนลงมือทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
59.	ข้าพเจ้าสังเกตพฤติกรรม และภาวะทางอารมณ์ของ นักเรียน	1	1	1	0	1-	2	0.40	ไม่สอดคล้อง
60.	ข้าพเจ้าให้ความสำคัญและ สนใจอย่างจริงจังในเรื่อง ที่นักเรียนสนใจ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
	ข้าพเจ้าสามารถอำนวยความสะดวก ในระหว่างที่นักเรียน ทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
61.	ข้าพเจ้าสามารถจัดหา ช่วยเหลือนักเรียน ในด้าน สถานที่ทำโครงการ วิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
63.	ข้าพเจ้าสามารถจัดหาเวลาให้นักเรียนได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
64.	ข้าพเจ้าจัดเวลาให้นักเรียนเข้าพบเพื่อขอคำแนะนำปรึกษา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
65.	ข้าพเจ้าสามารถช่วยเหลือประสานงานกรณีที่นักเรียนต้องการติดต่อบุคคลภายนอก	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
66.	ข้าพเจ้าสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมห้องเรียนที่เอื้อต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
67.	ข้าพเจ้าสามารถดูแลความปลอดภัยนักเรียนระหว่างทำโครงงานวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
68.	ข้าพเจ้าสามารถจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
69.	ข้าพเจ้าสามารถจัดกิจกรรมกลุ่มให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
70.	ข้าพเจ้าสามารถดูแลความปลอดภัยนักเรียนระหว่างทำโครงงานวิทยาศาสตร์	0	0	0	0	0	0	0	ไม่สอดคล้อง
71.	ข้าพเจ้าจัดเตรียมเอกสาร สื่อ และอุปกรณ์การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้สำหรับนักเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
72.	ข้าพเจ้าเอาใจใส่นักเรียนในระหว่างทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
73.	ข้าพเจ้าให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดหาสื่อ วัสดุอุปกรณ์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
74.	ข้าพเจ้าให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้จากบุคคลอื่น เช่น จากชุมชน จากครูคนอื่น จากนักเรียนชั้นอื่น เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
75.	ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนตัดสินใจเลือกแหล่งข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
76.	ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนติดต่อประสานงานกับบุคคล แหล่งข้อมูลหรือสถานที่ ที่จะไปหาข้อมูลเอง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
77.	ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้พื้นที่ห้องเรียนเป็นสถานที่ทำโครงการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
78.	ข้าพเจ้าจัดมุมให้ความรู้ เช่น มุมหนังสือ มุมข่าวสาร รูปภาพ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นต้น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
79.	ข้าพเจ้าใช้แหล่งความรู้หรือแหล่งข้อมูลนอกสถานที่ทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความสนใจและสร้างแรงจูงใจ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
80.	ข้าพเจ้าสร้างบรรยากาศไม่ให้นักเรียนเกิดความเครียดระหว่างการทำโครงการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
81.	ข้าพเจ้าสามารถติดตามการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
82.	ข้าพเจ้าสามารถดูแลการปฏิบัติงานโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนอย่างใกล้ชิด	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
83.	ข้าพเจ้าสามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการวิทยาศาสตร์นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
84.	ข้าพเจ้าสามารถติดตามและให้คำปรึกษาช่วยเหลือนักเรียนเมื่อจำเป็น	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
85.	ข้าพเจ้าสามารถช่วยแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนต้องการ	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
86.	ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์ใหม่ หากไม่ประสบความสำเร็จ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
87.	ข้าพเจ้าสามารถดูแลนักเรียน จนกว่าโครงการวิทยาศาสตร์ จะเสร็จสิ้น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
88.	ข้าพเจ้าสามารถให้ ข้อเสนอแนะระหว่างการทำ โครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
89.	ข้าพเจ้าสามารถช่วยแก้ปัญหา ต่างๆ ของนักเรียนระหว่าง การทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
90.	ข้าพเจ้าสามารถติดตามให้ กำลังใจเมื่อนักเรียน อาจเกิด ความท้อถอย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
91.	ข้าพเจ้าติดตามการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนขาดการรายงาน ความก้าวหน้า	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
92.	ข้าพเจ้าสังเกตปัญหาของ นักเรียนและร่วมหา แนวทางแก้ไข	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
93.	ข้าพเจ้าบันทึกการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อ เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการ เรียนการสอน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
94.	ข้าพเจ้าติดตามและให้ คำแนะนำทันทีที่นักเรียน ต้องการความคิดเห็น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
95.	ข้าพเจ้าให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนในระหว่างการติดตามความก้าวหน้าของโครงการ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
96.	ข้าพเจ้าติดตามนักเรียนทุกขั้นตอนเพื่อให้ทราบจุดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
97.	ข้าพเจ้าใช้วิธีการติดตามที่หลากหลาย เช่น สังเกต ซักถาม การตรวจผลงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
98.	ข้าพเจ้าสามารถให้นักเรียนเข้าพบได้ตลอดเวลา	1	1	1	0	1	4	0.80	สอดคล้อง
99.	ข้าพเจ้าให้กำลังใจนักเรียนเกิดความพยายามในการทำโครงการให้สำเร็จ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
100.	ข้าพเจ้ามีเทคนิคในการจัดการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
101.	ข้าพเจ้าติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
102.	ข้าพเจ้าจัดระบบในการดูแลนักเรียนระหว่างการทำโครงการวิทยาศาสตร์	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
103.	ข้าพเจ้าใช้ไลน์ เฟซบุ๊กและสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือนักเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



ภาคผนวก ข

ผลการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม () ทั้งฉบับเท่ากับ 0.974

ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	2.761
2	3.286
3	2.212
4	2.212
5	2.280
6	3.695
7	3.357
8	1.037
9	1.140
10	3.874
11	2.032
12	1.999
13	3.236
14	2.070
15	3.105
16	5.328
17	2.070
18	2.070
19	2.706
20	2.714
21	2.793
22	5.487
23	5.328
24	2.755
25	3.192
26	2.181

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
27	2.637
28	4.399
29	2.956
30	1.999
31	2.032
32	6.088
33	2.532
34	2.032
35	5.328
36	6.971
37	3.357
38	5.328
39	2.212
40	3.308
41	2.532
42	3.192
43	3.308
44	1.742
45	3.595
46	8.000
47	1.075
48	1.885
49	2.532
50	3.611
51	7.071
52	8.000
53	5.328
54	8.000

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
55	4.051
56	5.328
57	3.631
58	2.714
59	2.532
60	3.491
61	1.379
62	0.349
63	0.730
64	2.131
65	1.249
66	2.393
67	1.760
68	1.212
69	2.808
70	3.122
71	0.947
72	1.079
73	1.140
74	0.342
75	1.681
76	0.789
77	1.665
78	2.793
79	2.706
80	2.032
81	2.032
82	4.216

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
83	2.956
84	3.874
85	3.452
86	2.980
87	3.491
88	3.491
89	2.755
90	4.216
91	2.459
92	1.316
93	3.480
94	2.532
95	4.051
96	3.236
97	3.357
98	5.388
99	2.808
100	4.580
101	3.491
102	7.778

ภาคผนวก ค
รายนามกลุ่มตัวอย่าง
เข้าร่วมการสนทนากลุ่มสำหรับพัฒนาชุดฝึกอบรม

**รายนามกลุ่มตัวอย่าง
เข้าร่วมการสนทนากลุ่มสำหรับพัฒนาชุดฝึกอบรม**

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4. อาจารย์ ดร.สุเมชัย หนกหลัง

สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

5. อาจารย์ ดร.ธัญกร ช่วยทุกข์เพื่อน

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

6. อาจารย์ ดร.รังสรรค์ จอมทรัพย์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

7. อาจารย์ เฉลิมพร วงษ์ธีระวรรณ

ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.4) โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา



ภาคผนวก ง

ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา
โครงการวิทยาศาสตร์

ชุดฝึกอบรม
เพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์



พัฒนาโดย
นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์

นิสิตหลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการอุดมศึกษา (แขนงการบริหารการอุดมศึกษา)
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คำนำ

คู่มือชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จัดทำขึ้นมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากคุณลักษณะพื้นฐานที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ จำนวน องค์ประกอบ 6ของบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย หน่วย 6การฝึกอบรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์การฝึกอบรม กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อการฝึกอบรมและการวัดและประเมินผล เพื่อมุ่งเสริมสร้าง พัฒนา นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ให้มีบทบาทในการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ที่มีความรู้ ความเข้าใจ มีเจตคติที่ดีต่อการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยกิจกรรมฝึกอบรมจะเน้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ประสบการณ์และความรู้สึก ช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ปฏิบัติการสอนและฝึกประสบการณ์วิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลต่อความก้าวหน้าในวิชาชีพครูต่อไป

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า กิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จะเป็นประโยชน์และเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางในการพัฒนากิจกรรมเสริมรายวิชาทางด้านการศึกษานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ทิพวรรณ เดชสงค์

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ตอนที่ 1 บทนำ	5
ปัญหาและความจำเป็น	
ความมุ่งหมายของกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	7
แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานของกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	7
ตอนที่ 2 รายละเอียดการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	13
หลักการของกิจกรรม	13
วัตถุประสงค์ของกิจกรรม	13
กลุ่มเป้าหมาย	13
บทบาทหน้าที่ผู้นำกิจกรรมหรือวิทยากรและผู้ช่วย	13
คุณลักษณะของผู้นำกิจกรรมหรือวิทยากร	14
บทบาทของผู้เข้าร่วมกิจกรรม (นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์)	15
ระยะเวลาการจัดกิจกรรม	18
สถานที่ในการจัดกิจกรรม	18
ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	18
สื่อ วัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม	19
เทคนิคการจัดกิจกรรม	19
การวัดผลและประเมินผล	19
เกณฑ์การประเมินผล	19

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ตอนที่ 3 แผนการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	21
ปฐมนิเทศ	22
หน่วยการฝึกอบรมที่ 1 การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน	23
กิจกรรม แร้งบันดาลใจ สู่ความสำเร็จ	23
หน่วยการฝึกอบรมที่ 2 การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน	28
กิจกรรม เรือหลบภัย	28
หน่วยการฝึกอบรมที่ 3 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน	33
กิจกรรม หลงทางในทะเลทราย	33
หน่วยการฝึกอบรมที่ 4 การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน	40
กิจกรรม ค้นใจ	40
หน่วยการฝึกอบรมที่ 5 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน	43
กิจกรรม รู้ว่าดีใจ หรือเสียใจ	43
หน่วยการฝึกอบรมที่ 6 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน	46
กิจกรรม บ้านแสนสุข	46
ปัจฉิมนิเทศ	51
ตอนที่ 4 การวัดผลและประเมินผล	52
บรรณานุกรม	59

ตอนที่ 1

บทนำ

ปัญหาและความจำเป็น

จุดมุ่งหมายประการหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ. 2542 .ศ.คือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติได้จริงด้วยตนเอง สามารถพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง วิธีการหรือแนวทางที่จะให้ไปถึงเป้าหมายดังกล่าว คือ การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะโครงงานวิทยาศาสตร์ (project – based learning) การเรียนวิทยาศาสตร์โดยการทำโครงงานนั้นกว้างและลึกกว่าการเรียนรู้แบบจากตำรา เพราะเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร ภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์จึงเป็นตัวเชื่อมที่สำคัญระหว่างหลักสูตรและผู้เรียน การพัฒนาวิชาชีพ (Professional Development) (จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ครูเข้าใจและเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานของตนเอง และครูสามารถที่จะปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้กับผู้เรียนได้ดีขึ้น การพัฒนาวิชาชีพครูสามารถตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายสำคัญคือ ช่วยให้ครูได้พัฒนาความสามารถและเกิดการเปลี่ยนแปลงทักษะการสอนให้ดีขึ้น เป็นกระบวนการในการเตรียมครูให้สามารถแสดงบทบาทในการที่จะสนับสนุนดำเนินการหรือปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนที่จะส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียน ดังนั้นการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งและเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร

กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่นักการศึกษาหลายท่านยอมรับว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนในทุกระดับการศึกษาควรนำไปใช้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียน หรือแม้แต่บัณฑิตนักศึกษาที่เรียนในสายวิชาชีพครูซึ่งกำลังจะออกไปประกอบอาชีพครูจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนโดยการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการพัฒนาผู้เรียน เพราะกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ตอบสนองต่อกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เป็นอย่างดีและยังเป็นกิจกรรมที่ครูทุกคนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอนทุกสาระการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาผู้เรียนยุคใหม่ที่อยู่ในสังคมของแหล่งข่าวสารข้อมูลที่หลากหลายและมากมาย โดยครูต้องมีความสามารถในการเลือกสรรข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับวัยของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้เหล่านั้นมาประยุกต์ใช้กับชีวิตจริงได้เป็นอย่างดี ปฏิรูปเด็กยุคใหม่ในสังคมไทยให้รู้จักสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนที่เรียกว่าเป็นการศึกษา

ตลอดชีวิต (Lifelong education) ดังที่ ประสาท เนืองเฉลิม (2558) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอน หน่วยงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียนในสิ่งที่เรียนรู้ การกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ ตั้งคำถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่ม การกระตุ้นให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นศึกษา วางแผน ออกแบบ และลงมือค้นคว้าหาคำตอบ การให้กำลังใจและเสริมแรงเพื่อให้เกิดการพัฒนาวิธีการ แสวงหาความรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานตามกระบวนการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดสถานการณ์และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลผลิตทางการ เรียนรู้ที่ดีการร่วมมือกับผู้สอนท่านอื่นเพื่อแสวงหาแนวทางการเรียนรู้เชิงสหวิทยาการ การอำนวยความสะดวกในการจัดหาสื่อแหล่งและอุปกรณ์การเรียนรู้ การแนะนำแหล่งเรียนรู้ที่ เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนและติดตามตรวจสอบความก้าวหน้าทางการเรียน จากการศึกษาองค์ประกอบ บทบาทของผู้สอน หน่วยงานวิทยาศาสตร์ พบว่ามี องค์ประกอบ ดังนี้ 6

ด้านการเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน ประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้ สามารถแนะนำวิธีการเลือก หัวข้อ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สามารถแนะนำการวางแผนการทำ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สามารถ ยกตัวอย่าง หน่วยงานวิทยาศาสตร์ ได้อย่างหลากหลายและแนะนำการจำแนกประเภทของ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ สามารถแนะนำนักเรียนทำ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง สามารถใช้แหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลายและเชื่อมโยงเนื้อหา กับประสบการณ์ของนักเรียนในการคิดหัวข้อ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ สามารถนำนักเรียนทำ หน่วยงานวิทยาศาสตร์ ตามแผนที่วางไว้ สามารถให้ความรู้เรื่องขั้นตอนการทำ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ สามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียนสนใจทำ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ สามารถฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทำ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ สามารถ หาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำมาแนะนำนักเรียนในการทำ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ และสามารถจัด สภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์

ด้านการเป็นผู้ให้คำปรึกษา ประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้ สามารถรับฟังความคิดเห็นและ ความต้องการของนักเรียน สามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน สามารถเอาใจใส่ นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ สามารถเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกัน และกันเพื่อการวางแผนทดลองร่วมกัน สามารถให้คำแนะนำ อธิบาย ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ สามารถให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใส่ใจไม่แสดงอาการเบื่อหรือรำคาญ สามารถรับฟังความคิดเห็น ของนักเรียนในการเลือกหัวข้อ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ และสามารถให้โอกาสนักเรียนเลือกทำ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ ตามความสนใจ ด้านการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน ประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้ สามารถฝึกให้ นักเรียนรู้จักค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการทำ หน่วยงาน สามารถให้ความเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ ที่จะศึกษาและสามารถ แนะนำแนวทาง วิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อ หน่วยงาน วิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความ ถนัดของนักเรียน

ด้านการเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน ประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้ สามารถสร้างแรงจูงใจ ให้กำลังใจ ด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ สามารถชื่นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มเพื่อการเสริมแรง ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถยกตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จให้นักเรียนเห็นถึง ความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์และสามารถบอกถึงประโยชน์ของการทำโครงการ

ด้านการเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของ ประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้ สามารถใช้ช่องทางไลน์ เพศบุ๊ค และสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือนักเรียน สามารถมีเทคนิคในการจัดการปัญหา ให้กับนักเรียน สามารถติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ และสามารถติดตามการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ

ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วยตัวชี้วัด ดังนี้ สามารถใช้ คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์ และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดประเด็นปัญหา โครงการวิทยาศาสตร์

ดังนั้นจากการวิเคราะห์ห้วงองค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อ รวบรวมคุณลักษณะพื้นฐานในการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย องค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อ 6 เสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

ความมุ่งหมายของกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

เพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุ วิทยาาสตร์ จากคุณลักษณะพื้นฐาน ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้แก่ การเป็นผู้ให้ คำแนะนำผู้เรียน การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน การ เป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนและการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

กิจกรรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิต นักศึกษาครุวิทยาาสตร์ ฉบับนี้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการนำหลักการสำคัญๆ จากแนวคิด ทฤษฎี ๆ ด้านจิตวิทยา สังคมวิทยา และมนุษยวิทยามาบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้กิจกรรมที่เหมาะสมใน การเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์ โดยมีหลักการสำคัญของแนวคิดทฤษฎีต่างๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ดังนี้

แนวคิดในการจัดกิจกรรมตามแนวมุขนิยมนิยม

มีหลักการที่สำคัญ ได้ดังนี้ การจัดกิจกรรมตามแนวมุขนิยมนิยม

1. ผู้ร่วมกิจกรรมเป็นศูนย์กลาง (Learner Centered) มุขนิยมนิยมถือว่า ผู้ร่วมกิจกรรมมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ มีเสรีภาพที่จะเรียนในสิ่งที่ตนต้องการ และวิธีสอนที่ตนประสงค์ ซึ่งจะอันจะนำไปสู่การพัฒนาตนเองอย่างเต็มที่และมี ทำให้ผู้ร่วมกิจกรรมเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ความคิดสร้างสรรค์

ที่สูงขึ้น

2. ผู้จัดกิจกรรมเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Teacher as Facilitator) บทบาทของผู้จัดกิจกรรมในทัศนะของมุขนิยมนิยม ก็คือ การเป็นผู้อำนวยความสะดวก ผู้ช่วย ผู้ร่วมงานในกระบวนการเรียนรู้ ผู้จัดกิจกรรมไม่เพียงแต่เป็นผู้ให้ความรู้ แต่จะต้องเป็นผู้สร้างเงื่อนไขที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นได้ ผู้จัดกิจกรรมที่เป็นนักมุขนิยมนิยมที่แท้จริง จะต้องยอมรับนับถือและใช้ประสบการณ์ของผู้ร่วมกิจกรรมเองให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

3. ลักษณะแห่งการเรียนรู้ (The act of Learning) ในทัศนะของมุขนิยมนิยมการรับรู้ของมนุษย์เรามีลักษณะเลือกสรร ด้วยเหตุนี้ การรับรู้ของแต่ละคนจึงแตกต่างกัน การเลือกสรรขึ้นอยู่กับสิ่งที่ผู้ร่วมกิจกรรมเห็นว่ามีค่าและความสำคัญและความหมายแต่ตนเองมาน้อยเพียงไร

4. การประเมินตนเอง (Self - Evaluation) การประเมินผลตนเองเป็นสิ่งจำเป็นเพราะผู้ร่วมกิจกรรมย่อมจะมีวินิจัยได้ดีที่สุด สิ่งที่เรียนนั้นเป็นไปตามความต้องการและความสนใจของตนหรือไม่

รูปแบบการจัดอบรมโดยใช้กิจกรรมตามแนวมุขนิยมนิยม มีดังนี้

1. รูปแบบการจัดกิจกรรม เน้นความคิดที่ว่า การเรียนรู้เป็นการกระทำที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล ซึ่งผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคนจะนำประสบการณ์เดิม ค่านิยม ทักษะ และวิธีการต่างๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ โดยแนวคิดพื้นฐานของกลุ่มมุขนิยมนิยม มีความเชื่อว่ามนุษย์มีศักยภาพตามธรรมชาติที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้จัดกิจกรรมจึงเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้เข้าสู่กระบวนการเรียนรู้เท่านั้น

2. กลยุทธ์ในการจัดกิจกรรม จะเน้นที่ความต้องการของผู้ร่วมกิจกรรมเป็นหลัก โดยผู้ร่วมกิจกรรมจะได้รับความช่วยเหลือจากผู้จัดกิจกรรมหรือระหว่างผู้ร่วมกิจกรรมด้วยกัน เพื่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน โดยภารกิจหลักของผู้จัดกิจกรรม มีดังนี้

3. การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

4. การช่วยให้ผู้ร่วมกิจกรรมเกิดความกระจำในเป้าหมายของการเรียนรู้และความต้องการของตนเอง

5. การเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้ร่วมกิจกรรมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

6. การเล่นเกมได้หลายบทบาท เช่น เป็นทั้งผู้ช่วย เป็นทั้งผู้สังเกตการณ์ และเป็นผู้ที่สามารถเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก และจิตใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี

7. การจัดกิจกรรมตามแนวมนุษยนิยม มีหลักการว่า ก่อนจะจัดกิจกรรม ผู้จัดกิจกรรมจะต้องให้ผู้ร่วมกิจกรรมวิเคราะห์ว่าความต้องการของตนเอง คืออะไร แล้วจึงวางแผนดำเนินการ การระบุนการดำเนินกิจกรรม และการประเมินผล

8. การจัดกิจกรรมต่างๆ จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่า ผู้ร่วมกิจกรรมทุกคนมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง ซึ่งสมควรได้รับความเคารพและการยอมรับจากผู้จัดกิจกรรม

ประการคือ 2 การจัดกิจกรรมตามแนวมนุษยนิยม มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ .9

เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ร่วมกิจกรรมสามารถค้นห 9.1 ค่านิยมทักษะและวิธีการต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ต่อไปในการเรียนรู้

เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ร่วมกิจกรรมสามารถพัฒนาตามมโนทัศน์เกี่ยวกับ 9.2 ตนเองและพัฒนาความเห็นคุณค่าในตัวเอง ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

แนวคิดการเรียนรู้แบบช่วยเสริมศักยภาพ

โรเซอร์ และ แคนตรอน (Roehler and Cantlon. 1969) แบ่งประเภทของการช่วยเสริมศักยภาพ ไว้ 5 ประเภทดังนี้

1. การให้คำอธิบาย (Offering and explanation) เป็นการช่วยเหลือการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน รู้เงื่อนไขว่าทำไมต้องใช้ความรู้นั้น ใช้เมื่อไหร่ และใช้อย่างไร

2. การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Inviting student participation) ให้โอกาสผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการที่เกิดขึ้น โดยให้ผู้เรียนได้เล่าหรือตอบคำถามในสิ่งที่รู้

3. ตรวจสอบความถูกต้องและความชัดเจนของความเข้าใจของผู้เรียน (Verifying and clarifying student understanding) ครูตรวจสอบความเข้าใจที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนว่ามีเหตุผลหรือไม่ถูกต้องชัดเจนหรือไม่

4. เป็นตัวแบบของพฤติกรรมที่ต้องการ (Modeling of design behaviors) ได้แก่

4.1 การคิดดังๆ (Think - aloud) เป็นการแสดงความคิดที่มีอยู่ให้ปรากฏออกมาชัดเจน เช่น ครูแสดงความคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาออกมาเป็นการพูดดังๆ ให้ผู้เรียนทำตาม

4.2 การพูดดังๆ (Talk-aloud) เป็นการใช้รูปแบบของการถามคำถาม ตั้งคำถามและการให้ข้อเสนอแนะ

4.3 การเป็นตัวอย่างในการปฏิบัติ (Performance modeling) ครูแสดงการทำงานที่สมบูรณ์โดยไม่ได้คิดดังๆ เกี่ยวกับเรื่องงานนั้น เช่น ครูแสดงตัวอย่างของการอ่านและทำทางที่สนุกสนานกับการอ่าน เช่น การยิ้ม หัวเราะ

5. การให้ผู้เรียนแสดงประเด็นหลักฐานต่างๆ เพื่อสนับสนุนการคิด (Inviting students to contribute clues) เป็นการให้ผู้เรียนแสดงประเด็นชี้แนะ หรือหลักฐานเพื่อแสดงความมีเหตุผล หรือการทำงานให้สำเร็จ โดยครูและผู้เรียนจะร่วมกันพูดถึงประเด็นเหล่านั้น หลักการของการเรียนรู้แบบช่วยเสริมสร้างศักยภาพซึ่งนำมาใช้เป็นแนวคิดในการฝึกอบรมมีดังนี้

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม 1. ได้รับการช่วยเหลืออย่างเป็นระบบและเหมาะสม เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้และและการช่วยเหลือจะยุติลงเมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์ 2. กับบุคคลอื่น

3. งานที่มอบหมายให้ผู้เข้ารับการอบรม เป็นงานที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

มีการประเมินความสามารถของผู้เข้ารับการอบรมอย่างต่อเนื่อง 4.

กิจกรรมการฝึกอบรม เป็นการจัดกิจกรรมตามคุณลักษณะที่ต้องการพัฒนานิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ กำหนดให้สอดคล้องและสิ่งที่ต้องพัฒนาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ด้วยกิจกรรมเสริมสร้างแรงจูงใจภายใน เพื่อให้มีความสามารถนำไปสู่การมีบทบาทเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีบรรยาย วิธีการอภิปรายกลุ่มและรายบุคคล วิธีการตั้งคำถาม วิธีการแสดงบทบาทสมมติ โดยเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีส่วนร่วม

ทฤษฎีของการจูงใจ (Theory of Motivation)

การจูงใจ เป็นผลของความมากมายของบุคคลที่มีความต้องการต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการคาดคะเนของบุคคลนั้นต่อความน่าจะเป็นของการกระทำที่จะนำไปสู่สิ่งนั้น ดังนั้น รูปแบบของการจูงใจตามทฤษฎีจะประกอบไปด้วย 1) ความพอใจ (valence) ความปรารถนาของบุคคลที่มีผลลัพธ์อย่างหนึ่งเกี่ยวกับผลลัพธ์อีกอย่างหนึ่ง เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลแต่ละคน ซึ่งถูกกำหนดด้วยประสบการณ์ 2) ความคาดหวัง (expectancy) ความเชื่อว่าการกระทำที่แสดงออกมานั้นจะทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นพิเศษ และ 3) ผลลัพธ์ (outcome) ผลที่เกิดจากการกระทำที่ได้รับการกระตุ้นและแรงจูงใจการใช้ทฤษฎีนี้ในการจูงใจบุคคลให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน

ทั้งนี้การจูงใจ เป็นการนำเอาปัจจัยต่างๆ มาเป็นแรงผลักดันให้บุคคลแสดง พฤติกรรมออกมาอย่างมีทิศทาง เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายที่ต้องการ ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่จูงใจ จะต้องค้นหาว่า บุคคลที่เขาต้องการจูงใจมีความต้องการหรือมีความคาดหวังอย่างไร มีประสบการณ์ ความรู้ และทัศนคติในเรื่องนั้นๆ อย่างไร แล้วพยายามดึงเอาสิ่งเหล่านั้นมาเป็นแรงจูงใจ (Motive) ในการแสดงพฤติกรรม หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆ แรงจูงใจจะทำให้แต่ละบุคคลเลือกพฤติกรรมเพื่อ

ตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไป พฤติกรรมที่เลือกแสดงนี้เป็นผลจากลักษณะในตัวบุคคลดังนี้

ถ้าบุคคลมีความสนใจในส .โง่ใดก็จะเลือกแสดงพฤติกรรมและมีความพึงพอใจที่จะทำกิจกรรมนั้นๆ รวมทั้งพยายามทำให้เกิดผลเร็วที่สุด

ความต้องการจะเป็นแรงกระตุ้นให้ทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการนั้น .2

3. ค่านิยมที่เป็นคุณค่าของสิ่งต่างๆ เช่น ค่านิยมทางเศรษฐกิจ สังคม จริยธรรม วิชาการ เหล่านี้จะเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดแรงขับพฤติกรรมตามค่านิยมนั้น ทศนคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็มี .4 ผลต่อพฤติกรรมนั้นเช่นกัน ถ้ามีทัศนคติที่ดีต่อการทำงานก็จะทำงานด้วยความทุ่มเท

ความมุ่งหวังที่ต่างระดับกันก็เกิดแรงกระตุ้นที่ต่างระดับกันด้วย คนที่ตั้งระดับ .5 ความมุ่งหวังไว้สูงจะพยายามมากกว่าผู้ที่ตั้งระดับความมุ่งหวังไว้ต่ำ

การแสดงออกของความต้องการในแต่ละสังคมจะแตกต่างกันออกไป ตามขนบธรรมเนียม .6 ประเพณีและวัฒนธรรมของสังคมของตนยิ่งไปกว่านั้นคนในสังคมเดียวกันยังมีพฤติกรรมในการแสดงความต้องการที่ต่างกันอีกด้วยเพราะสิ่งเหล่านี้เกิดจากการเรียนรู้ของคน

ความต้องการเดียวกัน ทำให้บุคคลมีพฤติกรรมแตกต่างกันได้ .7

แรงจูงใจที่แตกต่างกันทำให้แสดงออกของพฤติกรรมเหมือนกันได้ .8

พฤติกรรมอาจ .9สนองความต้องการได้หลายทาง และมากกว่าหนึ่งอย่างในเวลาเดียวกัน เช่น ตั้งใจทำงานเพื่อไว้ขึ้นเงินเดือนและได้ชื่อเสียงเกียรติยศ และการยกย่องและยอมรับจากผู้อื่น

ลักษณะดังนี้ 2 แรงจูงใจ มี

) แรงจูงใจภายใน .1Intrinsic motives(

แรงจูงใจภายในเป็นสิ่งที่ผลักดันจากภายในตัวบุคคลซึ่งอาจจะเป็นเจตคติ ความคิด ความสนใจ ความตั้งใจ การมองเห็นคุณค่า ความพอใจ ความต้องการ ฯลฯ สิ่งต่างๆ ดังกล่าวนี้นี้ มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมค่อนข้างถาวร เช่น คนงานที่เห็นองค์กรคือสถานที่ให้ชีวิตแก่เขาและครอบครัวเขาก็จะจงรักภักดีต่อองค์กร และองค์กรบางแห่งขาดทุนในการดำเนินกิจการก็ได้จ่ายค่าตอบแทนที่ดีแต่ด้วยความผูกพันพนักงานก็ร่วมกัน ลดค่าใช้จ่ายและช่วยกันทำงานอย่างเต็มที่

) แรงจูงใจภายนอก .2Extrinsic motives (

แรงจูงใจภายนอกเป็นสิ่งที่ผลักดันภายนอกตัวบุคคลที่มากระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมอาจจะเป็นการได้รับรางวัล เกียรติยศชื่อเสียง คำชม หรือยกย่อง แรงจูงใจนี้คงไม่ถาวร บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองสิ่งจูงใจดังกล่าวเฉพาะกรณีที่ต้องการสิ่งตอบแทนเท่านั้น

บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

กิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นคาดหวังว่าจะส่งผลต่อนิสิตนักศึกษาครูที่เข้าร่วมกิจกรรมซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยต้องการเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์แก่นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยพัฒนามาจากแนวคิดการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ

องค์ประกอบ ซึ่งมี 6 วิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ได้คุณลักษณะพื้นฐาน จำนวนรายละเอียด ดังนี้

ด้านการเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ .1.องผู้เรียน หมายถึง สามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำโครงการวิทยาศาสตร์ และสามารถกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดประเด็นปัญหาโครงการวิทยาศาสตร์

2. ด้านการเป็นผู้ฝึกผู้เรียน หมายถึง ความสามารถในการฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการทำโครงการ ให้ความเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของโครงการวิทยาศาสตร์จะศึกษา โดยแนะแนวทาง วิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน

การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน หมายถึง ความสามารถในการแนะนำ .3.วิธีการเลือกหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ การวางแผนการ ยกตัวอย่าง และจำแนกประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ ตลอดจนแนะนำผู้เรียนได้ ฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม และจัดสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

4. การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน หมายถึง ความสามารถแรงจูงใจ ให้กำลังใจด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ ขึ้นชมกับความสำเร็ของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สามารถหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มเพื่อเสริมแรงในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ยกตัวอย่างโครงการที่ประสบความสำเร็จให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์และบอกถึงประโยชน์ของการทำโครงการ

การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน หมายถึง ความสามารถในการรับฟังความคิดเห็นและความ .2 ต้องการของนักเรียน สร้างสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน เอาใจใส่นักเรียนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อการวางแผนการทดลอง โดยครูทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ อธิบาย ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใส่ใจไม่แสดงอาการเบื่อหรือรำคาญ รับฟังความคิดเห็นและให้โอกาสนักเรียนเลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ

5. การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน หมายถึง สามารถใช้ช่องทางไลน์ เฟสบุ๊ก และสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือนักเรียน มีเทคนิคในการจัดการปัญหาให้กับนักเรียนติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ



ตอนที่ 2

รายละเอียดการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

หลักการของกิจกรรม

กิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ นี้ ใช้หลักการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เน้นเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ คือ 1) การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน 3) การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน 4) การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน 5) การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน 6) การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน
2. เป็นกิจกรรมที่นำแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน จัดเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าใจในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ของนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แนวคิดในการจัดกิจกรรมตามแนวมนุษยนิยม แนวคิดการเรียนรู้แบบช่วยเสริมศักยภาพ และทฤษฎีของการจูงใจ

วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรม

เพื่อให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ มีบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์แสดงออกถึงองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ คือ 1) การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน 3) การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน 4) การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน 5) การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน 6) การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน

กลุ่มเป้าหมาย

นิสิตครูวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2561

บทบาทหน้าที่ผู้นำกิจกรรมหรือวิทยากรและผู้ช่วย

การนำกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิต นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ไปใช้ให้เกิดประสิทธิผลตามจุดมุ่งหมายนั้น ผู้นำกิจกรรมควรมีบทบาท ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ หลักการและเหตุผลของกิจกรรม วัตถุประสงค์ สื่อ วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนของการทำกิจกรรม การวัดและประเมินผล

2. จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ความพร้อมด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้การจัด กิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่นและเหมาะสม

3. เตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร เครื่องมือรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น แบบสอบถาม แบบ ประเมิน เอกสารประกอบกิจกรรม สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมให้พร้อมใช้

4. ทำความเข้าใจบทบาทของผู้นำกิจกรรมหรือวิทยากร ได้แก่

4.1 สร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม ชี้แจงเรื่องเอกสาร และทำข้อตกลง ร่วมกันกับผู้เข้าร่วมการเข้าร่วมกิจกรรมก่อนดำเนินกิจกรรม

4.2 อำนวยความสะดวกให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

4.3 สนับสนุนหรือกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิ จกรรม การคิด การแสดงออกที่เหมาะสม

4.4 จัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่าง สูงสุด

4.5 สังเกต จดบันทึกพฤติกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

4.6 ใช้คำถามเมื่อต้องการกระตุ้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้คิด

4.7 ตอบข้อซักถาม ให้ข้อสังเกต หรืออธิบายการทำกิจกรรม และสรุปประเด็นที่ได้รับ จากการทำกิจกรรม เป็นผู้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หรือร่วมอภิปรายบางประเด็น

5. ทำความเข้าใจบทบาทหน้าที่ของผู้ช่วยนำกิจกรรม ได้แก่

5.1 เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้นำกิจกรรม และผู้เข้าร่วมกิจกรรมในด้านต่างๆ

5.2 ให้ความช่วยเหลือผู้นำกิจกรรม หรือผู้เข้าร่วมกิจกรรมเมื่อร้องขอหรือเห็นสมควร

5.3 เป็นผู้สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสถานการณ์ บรรยากาศของการเรียนรู้ สังเกต พฤติกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

5.4 เป็นผู้ช่วยในการเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ความพร้อมด้านสถานที่ สิ่งแวดล้อม สื่อ เอกสาร วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ เอกสารและเครื่องมือรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ กิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่นเหมาะสมกับกิจกรรม

6. ทำความเข้าใจในการดำเนินกิจกรรมและการวัดผลและประเมินผลกิจกรรม ได้แก่

6.1 ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา ศึกษานิเทศศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาศึกษานิเทศศาสตร์ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองด้านบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาศึกษานิเทศศาสตร์ ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม

6.2 ระหว่างเข้าร่วมกิจกรรมให้สังเกตความสนใจ การตอบคำถาม การซักถามปัญหาข้อสงสัย การร่วมอภิปรายการแสดงความคิดเห็น การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ การนำเสนอผลงาน ผลงานที่สำเร็จ ผลการสรุปข้อคิดเห็น และประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรม

6.3 หลังการเข้าร่วมกิจกรรม ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา ศึกษานิเทศศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาศึกษานิเทศศาสตร์ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองด้านบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาศึกษานิเทศศาสตร์ หลังการเข้าร่วมกิจกรรม

คุณสมบัติของวิทยากร

1. มีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เกี่ยวกับกิจกรรมที่จัด
2. มีความสามารถในการสื่อสารที่ดีทั้งในด้านการพูด และการเขียน สามารถถ่ายทอดความรู้ ซึ่งจะต้องใช้เทคนิคในการจัดกิจกรรม จิตวิทยา และศิลปะในการถ่ายทอดความรู้ มีความช่างสังเกต มีไหวพริบปฏิภาณที่ดีในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นและให้คำแนะนำ
3. มีบุคลิกภาพที่เหมาะสมแก่การเป็นวิทยากร เป็นที่น่านับถือและน่าเชื่อถือ ทั้งกิริยาทาง การพูด และการแต่งกาย มีการจัดการอารมณ์ที่เหมาะสม มีความเป็นกันเอง มีมนุษยสัมพันธ์ และมีอารมณ์ขันตามสมควร มีความเป็นกัลยาณมิตรที่ดีกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม

4. มีความสามารถในการจัดการทำงานต่างๆ
 5. มีความสามารถในการใช้สื่อและนำเสนอสื่อในขณะทำกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ
- บทบาทของผู้เข้าร่วมกิจกรรม (นิสิตครูวิทยาศาสตร์)

เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดบรรลุตามจุดมุ่งหมาย ผู้เข้าร่วมกิจกรรมควรแสดงบทบาท ดังนี้

1. เข้าร่วมกิจกรรมตรงตามเวลาที่กำหนด
2. ร่วมแสดงความคิดเห็น อภิปราย ซักถามข้อสงสัย เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันและสร้างความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้นำกิจกรรม
3. ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม
4. เคารพกติกา และรักษามารยาทในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
5. มีความซื่อสัตย์และเคารพความยุติธรรมในการประเมินตนเอง

กลุ่มเป้าหมายในการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม

นิสิตนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นปีที่ 4

ประสบการณ์วิชาชีพครู

โครงสร้างของชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ

วิทยาศาสตร์

สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

กิจกรรม การฝึกอบรม	ระยะเวลา ที่ใช้	สื่อที่ใช้	การประเมินผล	แนวทางการจัด กิจกรรม
หน่วยการฝึกอบรมที่ 1 การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน				
แรงบันดาลใจ สู่ความสำเร็จ	1.30 ชั่วโมง	1. นิทานเรื่อง “ทรัพย์สิน ไม่มีวันหมด” 2. คลิปวิดีโอให้ กำลังใจและสร้างแรงบันดาลใจของ “นิค” ผู้พิการ 3. แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	1. สังเกต พฤติกรรม 2. แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	1. การอภิปรายกลุ่ม 2. กิจกรรมกลุ่ม
หน่วยการฝึกอบรมที่ 2 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน				
เรือหลบภัย	1.30 ชั่วโมง	1. ใบกิจกรรม เรื่องสถานการณ์เรือ หลบภัย, ใบงานเรื่อง เรือหลบภัย 2. แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	1. สังเกตการมี ส่วนร่วมในการ ทำกิจกรรม 2. สังเกตจากการ อภิปราย และ ข้อคิดที่ได้จากการ ทำกิจกรรม 3. แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์	1. วิเคราะห์ สถานการณ์ 2. การระดม ความคิด 3. การอภิปราย กลุ่มย่อย 4. ทำใบงานเรื่อง เรือหลบภัย

กิจกรรม การฝึกอบรม	ระยะเวลา ที่ใช้	สื่อที่ใช้	การประเมินผล	แนวทางการจัด กิจกรรม
หน่วยการฝึกอบรมที่ 3 การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน				
หลงทางใน ทะเลทราย	1.30 ชั่วโมง	1. เอกสารประกอบ การอบรม เรื่อง สถานการณ์ ในทะเลทราย 2. ใบความรู้ สรุปแนวความคิด	1. สังเกตการมีส่วน ร่วมในกิจกรรม การร่วมอภิปราย 2. สังเกตการแสดง ความคิดเห็นของ ผู้เข้าร่วมกิจกรรม 3. แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	1. เน้นภาคทฤษฎี ควบคู่การปฏิบัติ 2. การระดม ความคิด 3. การอภิปราย กลุ่มย่อย 4. วิเคราะห์ สถานการณ์
หน่วยการฝึกอบรมที่ 4 การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน				
คันใจ	2 ชั่วโมง	1. กระดาษ A4 2. อุปกรณ์วาดเขียน	1. สังเกตการมีส่วน ร่วมอภิปราย 2. คะแนนจาก แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	1. กิจกรรมกลุ่ม 2. การร่วมอภิปราย
หน่วยการฝึกอบรมที่ 5 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน				
รู้ว่าดีใจหรือ เสียใจ	1.30 ชั่วโมง	1. สมุดบันทึก	1. สังเกตการแสดง บทบาทสมมติ 2. การร่วมอภิปราย 3. แบบฝึกหัดบทบาท การเป็นครูที่ปรึกษา โครงการวิทยาศาสตร์	1. แสดงบทบาท สมมติ 2. แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ 3. วิเคราะห์ สถานการณ์ 4. อภิปรายกลุ่ม

กิจกรรม การฝึกอบรม	ระยะเวลา ที่ใช้	สื่อที่ใช้	การประเมินผล	แนวทางการจัด กิจกรรม
หน่วยการฝึกอบรมที่ 6 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าผู้เรียน				
บ้านแสนสุข	1.30 ชั่วโมง	1. กระดาษแข็งหลายสี, กรรไกร, กาว 2. แบบสังเกตการณ์จำนวน 1 ชุด	1. สังเกตจากการซักถาม การตอบคำถาม การอภิปราย 2. คะแนนจากแบบฝึกหัดบาทการเป็นครูที่ปรึกษา โครงการ วิทยาศาสตร์	1. การระดมความคิด 2. อภิปรายกลุ่ม 3. แลกเปลี่ยนประสบการณ์

โดยกิจกรรมที่ใช้ในหลักสูตรฝึกอบรมจัดให้สอดคล้องกับ หน่วยของการฝึกอบรมที่กำหนดไว้ ดังนี้

กิจกรรม	หน่วยการฝึกอบรม
1. กิจกรรมที่ 1	สอดคล้องกับหน่วยที่ 3
2. กิจกรรมที่ 2	สอดคล้องกับหน่วยที่ 3 และ 5
3. กิจกรรมที่ 3	สอดคล้องกับหน่วยที่ 2, 5, และ 6
4. กิจกรรมที่ 4	สอดคล้องกับหน่วยที่ 2, 3, 5 และ 6
5. กิจกรรมที่ 5	สอดคล้องกับหน่วยที่ 2, 3, 5 และ 6
6. กิจกรรมที่ 6	สอดคล้องกับหน่วยที่ 1, 3, 5 และ 6

ระยะเวลาการจัดกิจกรรม

ดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ชั่วโมง

สถานที่ในการจัดกิจกรรม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ในการจัดกิจกรรมผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรม โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1. ขั้นเตรียม

เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรม โดยผู้นำกิจกรรมและผู้ช่วย จัดเตรียมความพร้อมด้านสถานที่ สิ่งแวดล้อม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เอกสารประกอบกิจกรรมต่างๆ รวมถึงติดต่อประสานงาน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

2. ขั้นดำเนินการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย

2.1 ผู้วิจัยปฐมนิเทศ ชี้แจงการจัดกิจกรรมเอกสาร และแบบประเมินตนเอง แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรม

2.2 ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

2.3 ผู้วิจัยจัดปฐมนิเทศ เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้พูดคุยถึงความรู้สึกและประสบการณ์การเข้าร่วมกิจกรรมที่ผ่านมา

3. ขั้นวัดและประเมินผลกิจกรรม

3.1 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจ ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองหลังสิ้นสุดการเข้าร่วมกิจกรรม

3.2 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารประกอบกิจกรรมต่างๆ เพื่อนมาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรม

สื่อและวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์พร้อมจอรับภาพ
2. เอกสารประกอบกิจกรรมต่างๆ ใบกิจกรรม
3. เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

เทคนิคการจัดกิจกรรม

เทคนิคที่ใช้การจัดกิจกรรม ได้แก่ การบรรยาย การอภิปราย การแสดงบทบาทสมมติ อภิปรายกลุ่มย่อย การระดมความคิด การฝึกปฏิบัติ การระดมสมองเน้นผู้เข้าอบรมเป็นศูนย์กลาง โดยจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลกิจกรรมที่เสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ วิทยาศาสตร์ กำหนดการประเมิน ดังนี้

1. ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองเกี่ยวกับความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
2. หลังการจัดกิจกรรม ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองเกี่ยวกับความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม ความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเข้าร่วมกิจกรรม
3. ทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมต่อการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การประเมิน

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินการจัดกิจกรรม ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยรวมของความสามารถบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ .1

หลังการเข้าร่วมกิจกรรม สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม

คะแนนเฉลี่ยรวมของความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากกว่าหรือ .2

เท่ากับ 3.51

ตอนที่ 3

**แผนการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์**

กิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นการรวมแนวคิดทฤษฎี และนำมาบูรณาการสร้างกิจกรรมที่เสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ให้กับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการที่จะทำให้นิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 6กิจกรรม รวมเวลาในการเข้าร่วมกิจกรรมประมาณ 13 ชั่วโมง ดังนี้

ปฐมนิเทศ	จำนวน	นาที	30
หน่วยการฝึกอบรมที่ 1 การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน			
กิจกรรม แรงแบบตาลใจ สู่ความสำเร็จ	จำนวน	1.30	ชั่วโมง
หน่วยการฝึกอบรมที่ 2 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน			
กิจกรรม เรือหลบภัย	จำนวน	1.30	ชั่วโมง
หน่วยการฝึกอบรมที่ 3 การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน			
กิจกรรม หลงทางในทะเลทราย	จำนวน	1.30	ชั่วโมง
หน่วยการฝึกอบรมที่ 4 การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน			
กิจกรรม คั่นใจ	จำนวน	1.30	ชั่วโมง
หน่วยการฝึกอบรมที่ 5 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน			
กิจกรรม รู้ว่า ... ดีใจหรือเสียใจ	จำนวน	1.30	ชั่วโมง
หน่วยการฝึกอบรมที่ 6 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าผู้เรียน			
กิจกรรม บ้านแสนสุข	จำนวน	1.30	ชั่วโมง
ปัจฉิมนิเทศ	จำนวน	30	นาที
รวม	จำนวน	10	ชั่วโมง

ปฐมนิเทศ

ระยะเวลา นาที 30

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับรู้จุดมุ่งหมาย แนวทางปฏิบัติ วัน เวลา สถานที่ ของการจัดกิจกรรม

2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดสัมพันธภาพที่ดีกับกับวิทยากร วิทยากรผู้ช่วย

3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ทบทวนความรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์

สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

2. สมุดบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ

วิทยาศาสตร์

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

1. สร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้นำกิจกรรมกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างเป็นกันเอง

2. วิทยากรขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมกิจกรรมตอบแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษา

โครงการวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผล

สังเกตการณ์มีส่วนร่วม .1 การโต้ตอบ

สอบถามความคิดเห็นก่อนเริ่มกิจกรรมต่างๆ .2

ปัจฉิมนิเทศ

ระยะเวลา นาที 30

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

ชื่อกิจกรรม แรงบันดาลใจสู่ความสำเร็จ เวลา 1.30 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะต้องมีแรงกระตุ้นให้คิดอยากทำและคิดประเด็นปัญหาทำโครงการวิทยาศาสตร์ให้ได้ บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ ครูจะใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำโครงการ ฝึกให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปสู่การได้มาซึ่งหัวข้อโครงการและวางแผนดำเนินโครงการวิทยาศาสตร์ได้ กิจกรรมนี้ต้องการให้เห็นถึงความสำคัญของการคิดและตัดสินใจในการเลือกหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ สร้างแรงจูงใจในการตั้งเป้าหมายและมีความพยายามไปสู่เป้าหมายจนประสบความสำเร็จ

จุดประสงค์กิจกรรม

1. เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรมในการตั้งเป้าหมายและมีความพยายามไปสู่เป้าหมายจนประสบความสำเร็จ

2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถคิดและตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ ได้

แนวทางการจัดกิจกรรม

1. อภิปรายกลุ่ม

2. กิจกรรมกลุ่ม

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

ขั้นนำ

1. วิทยากรชี้แจงวัตถุประสงค์ ความสำคัญและขั้นตอนของกิจกรรมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทราบ

2. วิทยากรพูดคุยกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม ถึงแรงบันดาลใจที่จะทำให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประสบความสำเร็จ ว่ากำลังใจสำคัญในการมีส่วนผลักดันหรือสนับสนุนให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประสบความสำเร็จในเรื่องของการเรียนและการดำเนินชีวิตนั้นมาจากอะไร

3. ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมแต่ละคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และคิดเป้าหมายในชีวิตของตัวเองพร้อม จดไว้ในสมุดบันทึก ขึ้นต้นว่า “เมื่อเรียนจบปริญญาตรี ฉันวางแผนไว้ว่า

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. วิทยากรกล่าวถึงบทบาทและความสำคัญของเพื่อน สถาบันครอบครัว และสถาบันสังคมที่มีส่วนในการสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยใช้นิทาน “ทรัพย์สินไม่มีวันหมด” ในการสื่อให้เห็นถึงความรักความปรารถนาดีของคนในครอบครัว จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมบอกถึงข้อคิดที่ได้

จากการฟังนิทาน บอกความประทับใจ ในคำสอน หรือการให้กำลังใจที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับ จากบุคคลในครอบครัว

2. วิทยากรเชิญบุคคลต้นแบบ มาเล่าประสบการณ์ในการเรียน ที่มีความเกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์แก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมในอนาคต คือ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้สอบถาม

3. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม ชมวิดีโอ การให้กำลังใจและสร้างแรงบันดาลใจให้กับคนที่มีความท้อแท้ สิ้นหวังในชีวิต ของ นิค ผู้ซึ่งมีความพิการ แต่ไม่เคยย่อท้อต่ออุปสรรค

4. วิทยากรร่วมกันอภิปรายประโยชน์ที่ได้จากกิจกรรม ในการนำไปเสริมสร้างบทบาทในการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นสรุป

วิทยากรให้ข้อคิดกับผู้เข้าร่วมกิจกรรมถึงแหล่งที่มาของแรงบันดาลใจ ที่จะช่วยผลักดันให้เราสามารถประสบความสำเร็จได้ นอกเหนือจากตัวผู้เข้าร่วมกิจกรรมแล้ว ที่ต้องตั้งเป้าหมายให้ตัวเองอย่างชัดเจน จากนั้นร่วมกันอภิปรายกับผู้เข้าร่วมกิจกรรม ถึงข้อคิด ประโยชน์ ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมฟังนิทาน “ทรัพย์สินไม่มีวันหมด” การรับฟังแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับครูสอนโครงงานที่ประสบความสำเร็จ และการชมวิดีโอให้กำลังใจ และสร้างแรงบันดาลใจให้การดำเนินชีวิต

วัสดุและอุปกรณ์

1. นิทานเรื่อง “ทรัพย์สินไม่มีวันหมด”
2. คลิปวิดีโอให้กำลังใจและสร้างแรงบันดาลใจของนิค ผู้พิการ
https://www.youtube.com/watch?v=_q45U7XHeul

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการแสดงความคิดเห็น และอภิปรายเกี่ยวกับข้อคิด ประโยชน์ที่ได้จากการฟังนิทาน
2. สังเกตจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ กับบุคคลต้นแบบ ในการซักถามข้อมูลและแสดงความคิดเห็น
3. คะแนนจากแบบฝึกหัดบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์

นิทาน

“ทรัพย์ไม่มีวันหมด”

ชาวนาผู้หนึ่งเป็นม่ายภรรยาเสียชีวิตไปหลายปี เขาใช้ชีวิตอยู่กับลูกชายสามคน ลูกชายเขาทุกคนล้วนเป็นคนเกียจคร้าน ดังนั้นลูกๆ ทั้งสามคนจึงไม่มีใครคิดที่จะไปช่วยพ่อของเขาทำงานในท้องนาเลย ทุกคนเอาแต่กินกับนอน ชาวนารู้สึกเสียใจมากที่ลูกๆ ของเขาเป็นเช่นนี้

วันหนึ่งชาวนาเกิดล้มป่วยกะทันหัน เขาจึงเรียกลูกชายเข้ามาสั่งเสียก่อนตายว่า “ลูกรักของพ่อทั้งสาม พ่อได้ฝังสมบัติทั้งหมดที่ยกให้พวกเจ้าไว้ในท้องนา เมื่อพ่อตายไปแล้วพวกเจ้าจงไปขุดหากันเองเถิด” เมื่อสั่งเสียลูกเสร็จแล้วชาวมาก็สิ้นใจตาย

ลูกชายทั้งสามของชาวนา มีนิสัยขี้เกียจไม่เอาเบาก็ไม่สู้ จึงไม่คิดทำมาหากินอะไรเลย หวังแต่สมบัติของพ่อที่ฝังอยู่ในท้องนา หวังแต่จะได้อะไรมาง่ายๆ ไม่รู้จักคำว่าอดทน

เมื่อผลาญเงินทองสมบัติของพ่อที่อยู่ในบ้านเกือบหมด พี่น้องทั้งสามคนจึงนึกถึงสมบัติที่พ่อก็คบรักษาหรือกันเพื่อจะไปเอาเงินกันมาใช้ต่อ จึงกลั่นใจลึกซึ้ง เคยบอกไว้ก่อนตายว่าฝังอยู่ในท้องนาจากที่นอนพากันไปขุดหาสมบัติในท้องนาตามที่พ่อบอก

วันแรกพวกเขาช่วยกันขุดตั้งแต่เช้าจรดค่ำแต่ก็ไม่พบสมบัติที่มีค่าอะไรเลย ขุดได้แค่หน้าดินเพราะความขี้เกียจ แต่ก็พบท่อผ้าขาวที่มีจดหมายของพ่อฝังไว้อยู่ฉบับหนึ่งและเมล็ดข้าวโพดเมล็ดอวบๆ อีกถุงหนึ่งเท่านั้น ข้อความในจดหมายบอกไว้ว่า

“ลูกรักทั้งสามคนของพ่อ มาถึงตอนนี้เจ้าใกล้จะพบกับมหาสมบัติของพ่อที่ฝังแล้ว ให้พวกเจ้าช่วยกันเอาเมล็ดข้าวโพดที่เจ้าเห็นเหล่านี้ ไปหว่านไว้ให้ทั่วบริเวณที่เจ้าขุดกันเพื่อเป็นเคล็ด และให้เจ้าไปขุดอีกฝั่งหนึ่งของนาเจ้าจะเจอสมบัติที่พ่อฝังไว้”

ในที่สุด พี่ชายคนโตบอกกับน้องๆ ว่า “พี่เราทำตามที่พ่อบอกดีกว่า แล้วพรุ่งนี้เราขุดหาสมบัติกันใหม่” พวกเขาทั้งสามจึงนำเมล็ดข้าวโพดมาหว่านลงในแผ่นดินที่ถูกขุดคุ้ยไว้แล้วนั้น แล้วก็กลับบ้านไปนอนต่อ

วันที่สอง พวกเขาพากันไปขุดหาสมบัติอีก โดยไปที่นาอีกฝั่งหนึ่ง ขุดได้ไม่นานนักก็พบท่อผ้าขาวที่มีจดหมายของพ่ออยู่อีกฉบับหนึ่งข้อความในจดหมายมีว่า

“เอะละลูกรักของพ่อ ตอนนี้พ่อภูมิใจในตัวลูกๆ มาก ที่ทำทุกอย่างตามที่พ่อบอก พวกเจ้าใกล้จะพบมหาสมบัติแล้ว จงอย่าละความพยายาม จงช่วยขุดให้ลึกเท่าตัวเจ้าทั้งสาม และกว้างออกไปสามสิบช่วงแขนของพวกเจ้า และพวกเจ้าจะพบมหาสมบัติของพ่อที่เตรียมไว้ให้ลูกๆ อย่างแน่นอน”

ลูกชายทั้งสามของชาวนา เมื่อได้อ่านจดหมายของพ่อก็เกิดแรงฮึด ขึ้นมาอีกหลายเท่าตัว ก็เร่งมือช่วยกันขุดยกใหญ่ เพราะหวังว่าคราวนี้คงจะเจอและทุกคนคงสบายร่ำรวยไปตลอดชาติ แต่เมื่อขุดลงไปลึกตามที่พ่อบอกก็ยังไม่พบ จนมีดคำจึงพากันกลับบ้านด้วยความอ่อนเพลีย

และหลังจากนั้นทั้งสามคนนอนอยู่กับบ้านไม่ออกมาที่ท้องนาอีกแล้ว เพราะความซึ้งเสียใจ และกลัวเหนียว จนเวลาผ่านไป สามเดือน เมื่อผ่านพ้นฤดูฝน

เมล็ดข้าวโพดที่พวกเขาหว่านไว้อย่างไม่ตั้งใจเมื่อได้รับน้ำฝนมันก็เริ่มงอกงามเป็นต้นกล้า เล็กๆ ถัดมาอีกสามเดือนข้าวโพดก็เริ่มออกฝัก แลดูเหลืองอร่ามไปทั่วท้องนา สำหรับหลุมที่สองที่พวกเขาขุดไว้ก็มีน้ำเต็มบ่ เพราะฝนตกน้ำไหลลงมาขังไว้ มีปลามาอาศัยอยู่อย่างชุกชุม บรรดานกหนู และ กบก็มาอาศัยอยู่เต็มท้องนาเช่นกัน

พวกเขาทั้งสาม เมื่อเห็นว่าเวลานั้นผ่านล่วงเลยไปนานและด้วยความอยากได้มหาสมบัติที่ พ่อบอกไว้อีกครั้ง จึงปรึกษาและพากันออกมาที่ท้องนา แต่ในครั้งนี้ไม่เหมือนกับทุกครั้งที่เคยออกมา พวกเขาเย็นต๊ะลึงตัวแข็งกับสิ่งที่เห็นข้างหน้า และในทันใดนั้นเอง พวกเขาก็เกิดปัญญาและกล่าวว่า

“สิ่งที่เราเห็นตรงหน้านี้เองแหละ คือสมบัติที่พ่อบอกว่า ได้ยกให้แก่พวกเรา” หลังจากนั้นมา พี่น้องทั้งสามคนก็เข้าใจในสิ่งที่พ่อเขาสั่งไว้ เขาทั้งสามก็เปลี่ยนตัวเอง เปลี่ยนความคิด เปลี่ยนการกระทำ เขาทั้งสามกลายเป็นคนขยันและมีฐานะมั่นคง เป็นเศรษฐีสามพี่น้องผู้ร่ำรวย ที่คนทั้งหลายยกย่องในที่สุด

ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่อไปนี้

1. ชวนาในนิทานมีกลยุทธ์ในการสอนให้เปลี่ยนความคิด และการกระทำลูกอย่างไร

.....

.....

2. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ข้อคิดอะไรบ้างจากการฟังนิทาน “ทรัพย์ไม่มีวันหมด”

.....

.....

3. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความประทับใจในคำสั่งสอน การให้กำลังใจจากบุคคลในครอบครัวของผู้เข้าร่วมกิจกรรมอย่างไรบ้าง ที่ส่งผลให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกิดแรงบันดาลใจในการเรียน และ การดำเนินชีวิต

.....

.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน

ชื่อกิจกรรม เรือหลบภัย เวลา 1.30 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ระหว่างการเรียนรู้ดำเนินการ ผู้เรียนจะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูที่ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จะทำหน้าที่ในการฝึกผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีบทบาทมากที่สุด ตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ครูที่ปรึกษาโครงการจะมีบทบาทในการให้ความเห็น กิจกรรมนี้ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเชื่อมั่นว่าเราสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง แก้ปัญหาที่ยากได้

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเชื่อมั่นว่าผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถติดตามแก้ปัญหาที่ยากๆ ได้
3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้แนวทาง หลักการและวิธีการปฏิบัติงานมาใช้ในบทบาทการเป็นผู้ฝึกผู้เรียนได้

แนวทางการจัดกิจกรรม

1. วิเคราะห์สถานการณ์
2. การระดมความคิด
3. การอภิปรายกลุ่มย่อย
4. ทำใบกิจกรรม เรื่องเรือหลบภัย

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

ขั้นนำ

1. วิทยากรแบ่งผู้เข้าร่วมกิจกรรมออกเป็น กลุ่ม 2
- .2 วิทยากรแจกเอกสารสถานการณ์เรือหลบภัยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมแต่ละคนอ่าน

ขั้นดำเนินการกิจกรรม

จากนั้นเข้ากลุ่มแล้วช่วยแก้ปัญหา โดยสรุปว่าเลือก ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเลือกเองตามลำพัง .1 ใคร เมื่อกลุ่มตัดสินใจแล้วให้ส่งตัวแทนออกมารายงาน

- 2 ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม .2กลุ่มเลือกช่วยกันแก้ปัญหาอีกครั้งหนึ่ง โดยสรุปว่าเลือกใคร

เปรียบเทียบการแก้ปัญหาโดยพิจารณาว่าเลือกใคร ในครั้งแรกก่อนที่จะฟังความคิดเห็น .3

หลังจากฟังความคิดเห็นของกลุ่มแล้ว แตกต่างกันหรือไม่ เพราะอะไร 2 จากกลุ่มครั้งที่

ขั้นสรุป

วิทยาการและผู้เข้าร่วม .1มกิจกรรมร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้รับจากการทำกิจกรรมเรื่องหลบภัย

2. วิทยาการและผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกันอภิปรายประโยชน์ที่ได้จากกิจกรรม การนำไปใช้ใน

บทบาทการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์

สื่อและอุปกรณ์

เอกสารประกอบการอบรม เรื่องสถานการณ์เรื่องหลบภัย .1, ใบงานเรื่องเรื่องหลบภัย

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

สังเกตจากการอภิปราย และข้อคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม .2ม



สถานการณ์ เรื่อง เรือหลบภัย

สมมติว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับเลือกเป็นประธานกรรมการรักษาความปลอดภัยในเรือซึ่งกำลังเดินทางอพยพไปสร้างเมืองใหม่ มีสมาชิกในเรือทั้งหมด 10 คน ขณะเดินทางนั้นเกิดพายุใหญ่ เรือที่สมาชิกโดยสารเกิดอุบัติเหตุชนกับโขดหินและเรือกำลังจะล่มจมน้ำ ขณะนั้นมีเพียงเรือชูชีพ 1 ลำ ซึ่งบรรจุคนได้เพียง 6 คน ดังนั้นให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเลือก 6 คน จากทั้งหมด 10 คน ขึ้นเรือชูชีพดังกล่าว

บุคคลที่อยู่ในเรือทั้งหมดมีอาชีพ ดังนี้

1. พระสงฆ์
2. พยาบาล
3. ช่างเสริมสวย
4. กรรมกรก่อสร้าง
5. ตำรวจ
6. ครู
7. บรรณารักษ์
8. เกษตรกร
9. พ่อค้า
10. นักดนตรี

ใบงาน เรื่อง เรือหลบภัย

1. เปรียบเทียบการเลือกของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

การเลือกครั้งที่ 1	การเลือกครั้งที่ 2

2. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีการเปลี่ยนใจหรือไม่เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. ข้อคิดที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

[illegible]

หน่วยการฝึกอบรมที่ 3 การเป็นผู้แนะนำผู้เรียน

ชื่อกิจกรรม หลงทางในทะเลทราย เวลา 1.30 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การจัดการเรียนรู้โดยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา สร้างความรับผิดชอบ มีความเพียรพยายาม มีระเบียบวินัยในตนเอง การดำเนินการตามแผนที่วางไว้ โครงงานวิทยาศาสตร์จึงเป็นงานที่ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูที่ปรึกษาโครงงานเป็นผู้ให้คำแนะนำ กิจกรรมนี้ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ฝึกทักษะในการตัดสินใจแก้ปัญหา และรู้จักฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ฝึกทักษะในการตัดสินใจแก้ปัญหา
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมรู้จักฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

แนวทางการจัดกิจกรรม

1. เน้นภาคทฤษฎีควบคู่การปฏิบัติ
2. การระดมความคิด
3. การอภิปรายกลุ่มย่อย
4. วิเคราะห์สถานการณ์

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

2. วิทยากรและผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกันอภิปรายประโยชน์ที่ได้จากกิจกรรม การนำไปใช้ในบทบาทการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์

สื่อและอุปกรณ์

ขั้นนำ

1. วิทยากรแจกเอกสารสถานการณ์ให้อ่าน ทำความเข้าใจ 10 นาที
2. วิทยากรแจกเอกสารวัสดุสิ่งของให้ตัดสินใจจัดอันดับด้วยตนเอง 15 นาที
3. วิทยากรแจกเอกสารแนะวิธีในการประชุมตัดสินใจในกลุ่ม หรือแนวทางในการร่วม

พิจารณาตัดสินใจให้อ่านอีก 1 นาที

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. วิทยากรให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม แบ่งกลุ่มละ 7 และ 8 คน ให้นั่งรวมกันเป็นวงกลมเพื่อให้พิจารณาตัดสินใจร่วมกัน ให้เวลา 20 นาที

2. เมื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมแต่ละกลุ่มตัดสินใจเสร็จให้สมาชิกเข้าที่เดิม ตัวแทนกลุ่มเสนอสิ่งที่กลุ่มตัดสินใจใช้เวลา 5 – 10 นาที

ขั้นสรุป

1. วิทยากรและผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกันสรุปประเด็นของกิจกรรม ตามใบความรู้
1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่องสถานการณ์ในทะเลทราย
2. ใบความรู้สรุปแนวความคิด

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม การร่วมอภิปราย
2. สังเกตการแสดงความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรม



สถานการณ์

สมมติให้ท่านเป็นคนหนึ่งในขบวนการนักศึกษานักที่ท่องเที่ยวในทะเลทราย โดยใช้รถยนต์ แลนด์โรเวอร์เป็นพาหนะ ในระหว่างที่ท่าน ในระหว่างที่ท่านแวะชมสถานที่ต่างๆ เกิดหลงทางและ ยานพาหนะได้รับอุบัติเหตุพลิกคว่ำ สภาพรถเสียหาย ไม่สามารถใช้ในการเดินทางต่อไปได้ แต่มี สิ่งของอยู่ รายการ ที่ไม่ได้รับความเสียหาย ซึ่งท่านจะต้องพิจารณาตามลำดับความสำคัญเพื่อการ 15 มีชีวิตรอดของตัวท่านเอง

รายการ ที่จะช่วยให้ 15 ภารกิจของท่านก็คือ พิจารณาลำดับความสำคัญของสิ่งของ ของทั้ง ท่านมีชีวิตรอดโดยลำพังตัวท่านเอง และร่วมพิจารณากับกลุ่มของท่านถึงลำดับความสำคัญของสิ่ง ดังกล่าว ในการพิจารณานั้นจะต้องพิจารณาด้วยเหตุผล พยายามหลีกเลี่ยง การลงมติหลีกเลี่ยงการใช้ อำนาจอิทธิพลทุกรูปแบบที่จะทำให้สมาชิกยอมตามด้วยความจำใจ รายการสิ่งของทั้ง รายการ มี 15 ดังต่อไปนี้

รายการสิ่งของ	อันดับที่ถูกต้อง	อันดับที่ท่านเลือก	อันดับที่กลุ่มเลือก
1. เกลืออัดเม็ด 1 ขวดเล็ก			
2. ขนมปังกรอบ 1 กล่อง			
3. ผ้าห่ม (หลายผืน)			
4. น้ำดื่ม 1 ถัง (20 ลิตร)			
5. เครื่องนอนป่า 1 ชุด			
6. เป้ (เปล่าๆ) 3 ใบ			
7. เหล้า 1 ขวด			
8. กระจกสำหรับส่องไกล			
9. ผ้าพลาสติกขนาด 1 ตารางเมตร			
10. บุหรี่ 1 ห่อ			
11. ผลไม้กระป๋อง 1 หีบ			
12. ปืนยาวและกระสุน 6 นัด			
13. วิทยุทรานซิสเตอร์ขนาดเล็ก			
14. น้ำมัน 1 ถัง (8 ลิตร)			
15. ผ้าใบผืนใหญ่ 1 ผืน			

แนวทางในการพิจารณาเพื่อร่วมกันตัดสินใจ

.1สมาชิกทุกคนที่ต้องร่วมกันคิด ปรัชญาหรือ และตกลงร่วมกัน โดยต้องไม่ใช้การลงคะแนนเสียงเป็นเครื่องตัดสินใจ แต่ให้ยอมรับกันด้วยเหตุผล

อย่าใช้อิทธิพลบีบบังคับให้กลุ่มเชื่อตามหรือยอมตามด้วยความจำใจ หรืออย่าใช้อิทธิพล .2
กดขี่ทางอารมณ์

หลีกเลี่ยงการโต้เถียง .3หรือปะทะคารม แต่จงใช้เหตุผล และความรู้ความสามารถสร้างความเชื่อถือ

4. อย่าตกลงใจยอมรับข้อเสนอเพียงให้เสร็จๆ ไป

ละลึกเสมอว่า .5“แนวความคิดที่แตกต่างกันนั้น จะเป็นประโยชน์มากกว่าเป็นอุปสรรค ถ้ารู้จักใช้”

6. ห้ามแก้ไขตัวเลขที่จัดอันดับด้วยตนเองตามการตัดสินใจของกลุ่ม



ใบความรู้ สรุปแนวความคิด

ในชีวิตประจำวัน สมาชิกต้องประสบปัญหาต่างๆ มากมาย และไม่สามารถที่จะใช้ความรู้ความสามารถเฉพาะตนแก้ไขปัญหาย่อยๆ ได้ บางครั้งสมาชิกพยายามแก้ไขด้วยตนเองแต่ไม่สำเร็จ แต่สมาชิกควรตระหนักอยู่เสมอว่าทุกปัญหาย่อมมีทางแก้ไข ซึ่งการแก้ไขปัญหาย่อยๆ ของบุคคลนั้นย่อมต้องคำนึง ผลดี ผลเสีย ของสิ่งที่จะกระทำ โดยเลือกกระทำในสิ่งที่ทำให้เกิดผลดีมากที่สุด และเกิดผลเสียน้อยที่สุด และเมื่อสมาชิกไม่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยตนเองได้ ย่อมต้องการการช่วยเหลือ คำปรึกษาจากผู้อื่น ซึ่งมีประสบการณ์และในสถานการณ์ที่บีบคั้นจำเป็นต้องหาสาเหตุทางเลือก วิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย ประเมินทางเลือก เลือกทางที่เหมาะสม ซึ่งการตัดสินใจด้วยตนเองเป็นการแสดงให้เห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาย่อยๆ ของตนเอง โดยคำนึงถึง ข้อดี หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง พร้อมเหตุผลที่ตนเองตัดสินใจเลือก และเมื่อเข้าร่วมกลุ่มย่อมต้องรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่ม พร้อมเหตุผล โดยไม่ยึดถือตนเองเป็นหลัก และถูกต้องเสมอไป สมาชิกควรรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับด้วยเหตุผลที่ถูกต้องไม่ใช่เพราะอำนาจ อิทธิพลของกลุ่มที่บังคับให้ผู้อื่นคล้อยตาม หรือยอมคล้อยตามผู้อื่นโดยปราศจากเหตุผล

ค่าเฉลี่ยอันดับที่ถูกต้องของผู้เชี่ยวชาญเกมหลงทางในทะเลทราย

อันดับ ที่ถูกต้อง	รายการสิ่งของ	เหตุผล
1	น้ำดื่ม 1 ถัง (20 ลิตร)	น้ำเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะร่างกายจะขาดน้ำได้ไม่ เกินเกิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทะเลทราย
2	ผ้าพลาสติกขนาด 1 ตารางเมตร	เพื่อหาน้ำในทะเลทราย ตามหลักการยังชีพในพื้นที่ อันควม
3	ผ้าใบขนาดใหญ่ 1 ผืน	บังแดด
4	กระจอกสองโกลนหวด	สำหรับสะท้อนแสงเป็นสัญญาณให้คนช่วยและใช้จุด ไฟ
5	น้ำมัน 1 ถัง 8 ลิตร	ใช้จุดไฟเพื่อเป็นสัญญาณ
6	ผลไม้กระป๋อง 1 หีบ	เป็นอาหาร มีน้ำตาลมาก ช่วยให้เกิดพลังงาน
7	ปืนยาว และกระสุน 6 ดับ	ใช้ล่าสัตว์ หรือเป็นสัญญาณเสียง
8	เครื่องนอนป่า 9 ชุด	ใช้ล่าสัตว์ หรือเป็นสัญญาณเสียง
9	ผ้าห่ม	ใช้บังแดด ใช้ห่มกลางคืน
10	ขนมปังกรอบ 1 กล่อง	ใช้เป็นอาหาร แต่เปลืองน้ำ
11	วิทยุทรานซิสเตอร์ ขนาดเล็ก	ใช้ฟังข่าวแก่เหงา (กรณีเพื่อรับสัญญาณได้)
12	เป้ (เป้ต่างๆ) 3 ใบ	ใช้แทนหมวก
13	เหล้า 1 ขวด	ใช้ฆ่าเชื้อโรค
14	เกลืออัดเม็ด 1 ขวด	ไม่มีประโยชน์ ถ้ากินจะทำให้กระหายน้ำ
15	บุหรื 1 หีบ	สูบทำให้คอแห้งและกระหายน้ำ

หน่วยการฝึกอบรมที่ การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน 4

ชื่อกิจกรรม ค้นใจ

เวลา 1.30 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ในระหว่างที่ผู้เรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ จะต้องพบกับปัญหาหรือเกิดความท้อถอย ทำให้การทำโครงการอาจไม่ประสบความสำเร็จตามแผนที่วางไว้ ครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ จะต้องคอยสนับสนุน สร้างแรงจูงใจ ให้กำลังใจ หากจุดเด่นของผู้เรียนชมเมื่อผู้เรียนมีความก้าวหน้า พยายามให้ผู้เรียนเห็นถึงความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนั้นกิจกรรมนี้ฝึกให้รู้จักการ คิดหาสาเหตุของอารมณ์ต่างๆ ของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาและทำ โครงการวิทยาศาสตร์ได้ประสบความสำเร็จ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถสังเกตอารมณ์ของผู้อื่นได้
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกหัดวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ ของผู้อื่น
3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมฝึกการมีปฏิสัมพันธ์ต่ออารมณ์ของผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

แนวทางการจัดกิจกรรม

1. กิจกรรมกลุ่ม
2. การร่วมอภิปราย

ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม

ขั้นนำ

วิทยากรให้ผู้ร่วมกิจกรรมจับคู่ ให้วาดหน้าตาของตัวเองในแต่ละอารมณ์ ที่คู่ตนเองทำ .1
อยู่เขียนชื่อเพื่อกำกับ เขียนอารมณ์กำกับ แล้วส่งให้ผู้ร่วมกิจกรรมคนอื่น

ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ผู้ร่วมกิจกรรมที่ได้รับ เขียนอารมณ์นั้น สาเหตุ เช่น เรณู อยู่ในอารมณ์กังวล เนื่องจาก เธอทำกระเป๋าสตางค์หาย แล้วส่งให้ผู้ร่วมกิจกรรมคนอื่น
2. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ได้รับเขียนคำพูดหนึ่ง ที่จะพูดกับเพื่อน เมื่อเพื่อนมีอารมณ์นี้ จาก สาเหตุนี้ เช่น “ไม่เป็นไรนะ วันหลังจะได้ไม่ลืม” หรือถ้าเป็นคนอารมณ์ดีก็ “ดีใจด้วย” เป็นต้น แล้ว ส่งต่อๆ ไป

ขั้นสรุป

1. วิทยากรและผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมกันสรุปเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดอารมณ์ต่างๆ และคำพูดที่นักเรียนควรพูดกับเพื่อนเมื่อเพื่อนมีอารมณ์ต่างๆ จะช่วยให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ฝึกการแก้ปัญหา โดยผ่านมุมมองของผู้เข้าร่วมกิจกรรมคนอื่น ผู้มองปัญหาไม่ใช่ผู้ประสบปัญหา ซึ่งจะทำให้สามารถจัดการกับอารมณ์ได้ง่ายกว่า การเป็นผู้ประสบปัญหาเอง เป็นการฝึกเบื้องต้น

สื่อและอุปกรณ์

1. กระดาษ A4
2. อุปกรณ์วาดเขียน

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการมีส่วนร่วมอภิปราย
2. คะแนนจากแบบฝึกหัดบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน

ชื่อกิจกรรม รู้ว่า ...ดีใจหรือเสียใจ เวลา 1.30 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การทำโครงการวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์จะต้องมีบทบาทในการให้คำปรึกษาผู้เรียน โดยจะต้องรับฟัง มีความสัมพันธ์ที่ดี เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ กิจกรรมนี้ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม สะท้อนคิดว่าหากเป็นตนอยู่ในวัยผู้เรียน จะเป็นอย่างไร ต้องการอะไร เพื่อนำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อตอบสนอง

ได้เหมาะสมกับลักษณะใกล้เคียงกับความต้องการของผู้เรียน

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถรับรู้อารมณ์ดีใจและเสียใจของผู้อื่นได้
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถแสดงการตอบสนองต่ออารมณ์ดีใจและเสียใจของผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

ได้อย่างเหมาะสม

3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีแนวทางประยุกต์ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมไปใช้ในบทบาทการเป็นผู้ให้คำปรึกษานักเรียนได้

แนวทางการจัดกิจกรรม

1. แสดงบทบาทสมมติ
2. แลกเปลี่ยนประสบการณ์
3. วิเคราะห์สถานการณ์
4. อภิปรายกลุ่ม

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

ขั้นนำ

วิทยากรเกริ่นนำถึงโอกาสที่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะได้พบเหตุการณ์ซึ่งบุคคลมีอารมณ์ดีใจ .1 หรือเสียใจเป็นอย่างมาก และต้องการคนเข้าใจ แสดงออกต่อเขาอย่างเหมาะสม ซึ่งบุคคลที่ผู้เข้าอบรมจะเข้าไปเกี่ยวข้องมากในปัจจุบันและอนาคต ได้แก่ วัยเด็กเป็นวัยที่เรียนในระดับประถมศึกษา วัยรุ่นเป็นวัยที่เรียนในระดับมัธยมศึกษา และวัยผู้ใหญ่เป็นวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่เรียนในระดับอุดมศึกษารวมถึงวัยทำงาน

ขั้นตอนกิจกรรม

สื่อและอุปกรณ์

สมุดบันทึก .1

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตการมีส่วนร่วม

การแสดงบทบาทสมมติ .2

.3การร่วมอภิปราย

คะแนนจากแบบฝึกบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ .4

1. ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม แบ่งเป็น 6 กลุ่ม และให้จับฉลากเพื่อเลือกอารมณ์และวัย (วัยเด็กดีใจ วัยเด็กเสียใจ วัยรุ่นดีใจ วัยรุ่นเสียใจ วัยผู้ใหญ่ดีใจ และวัยผู้ใหญ่เสียใจ)

2. แต่ละกลุ่มร่วมกันนึกถึงเหตุการณ์ที่เคยเจอบุคคลที่อยู่ในวัยเด็ก วัยรุ่น และวัยผู้ใหญ่ที่อารมณ์ดีใจ เสียใจ วิเคราะห์พฤติกรรมที่บุคคลเหล่านั้นแสดงออก และคิดหาวิธีที่จะแสดงการตอบสนองที่เหมาะสม

3. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้ง 6 กลุ่ม นำเสนอเหตุการณ์โดยใช้บทบาทสมมติในทุกวัย

4. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เป็นผู้ชมร่วมกันอภิปรายถึงความเหมาะสมของบทบาทสมมติ พร้อมหาแนวทางปรับปรุงให้ดีขึ้น

5. หลังจากที่แต่ละกลุ่มนำเสนอบทบาทสมมติ วิทยากรถามผู้เข้าอบรมว่า วิทยากรถามว่า ใครมีประสบการณ์ที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มที่นำเสนอ สามารถร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ได้

ขั้นสรุป

1. วิทยากรอธิบายเพื่อสรุปให้เห็นว่าการแสดงออกของบุคคลที่มีอารมณ์เหมือนกันแต่ต้องการตอบสนองที่ต่างกัน ดังนั้น หากเราไปเป็นครูวิทยาศาสตร์และรับผิดชอบสอนโครงการวิทยาศาสตร์

ในอนาคต เราควรจะมีการสังเกตผู้เรียนเรียนหรือเพื่อนร่วมงานว่ามีอารมณ์เช่นใด เพื่อที่จะได้แสดงการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม

2. ผู้เข้าร่วมกิจกรรมบันทึกความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในสมุดบันทึกของตนเอง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน

ชื่อกิจกรรม บ้านแสนสุข เวลา 1.30 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จตามแผนที่วางไว้ ครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์จะต้องมีเทคนิคในการติดตามติดตามประเมินผลโครงงานเป็นระยะ ตลอดจนช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา กิจกรรมนี้ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรม มีประสบการณ์ในการทำงานวางแผนการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการกระทำ มีการแบ่งงานมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบเป็นส่วนๆ ไป มีความเข้าใจลำดับขั้นตอนการทำงานครบถ้วน รู้หน้าที่การทำงานของตน และสามารถปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ และรับมอบหมายมาอย่างถูกต้อง ย่อมส่งผลให้งานที่สมาชิกร่วมกันทำนั้นสำเร็จตามเป้าหมายได้ กิจกรรมนี้ต้องการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเข้าใจถึงการทำงานตามแผนที่ได้วางไว้และตระหนักถึงประโยชน์ของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

จุดมุ่งประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความเข้าใจตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานตามแผน
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้ฝึกวางแผนในการทำงานและปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้
3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมสามารถประยุกต์การวางแผนไปสู่แนวทางบทบาทหน้าที่ของครู

ที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์กับการติดตามความก้าวหน้าของนักเรียน

แนวทางการจัดกิจกรรม

1. การระดมความคิด
2. อภิปรายกลุ่ม
3. แลกเปลี่ยนประสบการณ์

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

ขั้นนำ

1. วิทยากรอธิบายให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมแบ่งกลุ่ม โดยให้ 1 กลุ่ม มีสมาชิกจำนวน 6 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีผู้ปฏิบัติงาน 5 คน ผู้สังเกตการณ์ 1 คน ผู้สังเกตการณ์จะทำหน้าที่เป็นผู้ที่คอยสังเกตการทำงานของกลุ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เริ่มต้นจนงานเสร็จสิ้น กลุ่มผู้ปฏิบัติงาน 5 คน จะแบ่งหน้าที่เป็นหัวหน้ากลุ่ม 1 คน และสมาชิกกลุ่ม 4 คน ซึ่งในการทำกิจกรรม “บ้านแสนสุข” นี้ ให้สมาชิกทุกคนสร้างบ้านที่สวยงามที่สุดและสามารถเล่าเป็นเรื่องราวได้ ให้ทำงานภายในเวลา 20 นาที สมาชิกทุกคนต้องมีหน้าที่ในการทำงานครั้งนี้ด้วย

ขั้นตอนกิจกรรม

1. วิทยากรแจกแบบสังเกตการณ์ ให้ผู้สังเกตการณ์อ่านคำอธิบายและเปิดโอกาสให้ผู้สังเกตการณ์ซักถามข้อสงสัย จากนั้นให้ผู้สังเกตการณ์นั่งอยู่ห่างๆ กลุ่มพอที่จะได้ยินและเห็นการทำงานของสมาชิก

ทุกคน ผู้สังเกตการณ์จะไม่เข้าไปช่วยเหลือพูดคุยหรือสนับสนุนการทำงานใดๆ เลย

2. วิทยากรแจกอุปกรณ์ให้สมาชิกกลุ่ม และให้สัญญาณในการปฏิบัติงาน

3. เมื่อครบกำหนดเวลา วิทยากรให้ยุติการทำงานและให้นำผลงานมาวางไว้หน้าห้องให้สมาชิกทุกคนนั่งรวมกันเป็นวงกลม ให้ตัวแทนเล่าเรื่องเกี่ยวกับการทำงาน บ้านแสนสุข

ขั้นสรุป

1. วิทยากรร่วมอภิปราย เพื่อวิเคราะห์การทำงานที่ผ่านมาและหาข้อสรุปแนวคิดเพื่อการทำงานที่ดีต่อไป ผู้นำกลุ่มใช้คำถามนำการอภิปราย ดังนี้

- กลุ่มวางแผนการทำงานอย่างไร
- สมาชิกในกลุ่มได้มีการตกลงกันว่าจะทำอะไรอย่างไรหรือไม่
- สมาชิกมีการร่วมกันวางลำดับขั้นตอนการทำงานหรือไม่
- สมาชิกมีการแบ่งงาน มอบหมายงานหรือไม่
- สมาชิกเข้าใจตรงกันหรือไม่

2. วิทยากรให้หัวหน้ากลุ่มเล่าถึงวิธีการทำงานของกลุ่ม ว่าได้ผลสำเร็จตามที่วางแผนไว้หรือไม่ เพราะเหตุใด

3. วิทยากรให้ผู้สังเกตการณ์รายงานที่ได้จากการสังเกต

- วิทยากรและผู้ร่วมกิจกรรมร่วมกันสรุปว่า การปฏิบัติงานของกลุ่มสำเร็จหรือไม่เพราะอะไร
- วิทยากรสรุปประโยชน์และแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรมครั้งนี้ และการประยุกต์ใช้ในการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

4. วิทยากรให้สมาชิกตระหนักถึงความสำคัญ ความจำเป็น และประโยชน์ที่ได้จากการวางแผนการทำงาน เพราะการวางแผนงานนั้นเป็นจุดเริ่มต้นของการทำงาน เนื่องจากสมาชิกได้ร่วมกันลำดับขั้นตอนการทำงานที่จะช่วยให้งานที่ได้รับมอบหมายบรรลุผลสำเร็จได้ โดยสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจในลำดับขั้นตอนการทำงานร่วมกัน รับรู้เป้าหมายของงานพร้อมกัน เมื่อมีการวางแผนไว้ดีแล้ว ก็ควรจะได้ปฏิบัติตามแผนงานนั้นไปจนสำเร็จ งานก็ลุล่วงไปด้วยดี ไม่ล่าช้าหรือเกิดการเข้าใจผิดเนื่องจากไม่ทำตามขั้นตอนที่ได้ตกลงกันเอาไว้ และอาจเกิดผลเสียต่อกลุ่มได้ ดังนั้นเมื่อได้วางแผนตกลงกันไว้อย่างไรก็ควรจะได้ปฏิบัติตามนั้น

วัสดุและอุปกรณ์

1. กระดาษแข็งหลายสี, กรรไกร, กาว
2. แบบสังเกตการณ์ จำนวน 1 ชุด

การวัดและประเมินผล

1. สังเกตจากการซักถาม การตอบคำถาม การอภิปราย
2. คะแนนจากแบบฝึกหัดบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์



แบบสังเกตการณ์

เรื่อง “บ้านแสนสุข”

คำชี้แจง ให้นิสิตสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม โดยบันทึกในช่องว่างที่กำหนดให้ดังนี้

1.ผู้เริ่มต้นวางแผนของกลุ่มคือ

.....

2.กลุ่มวางแผนการทำงานอย่างไร

.....

3.สมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่อะไรบ้าง

.....

4.สมาชิกทุกคนเข้าใจตรงกันหรือไม่สมาชิกมีการลำดับขั้นตอนในการทำงานหรือไม่

.....

5.มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1.

2.

3.

4.

5.

6. สมาชิกปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้หรือไม่.....

7. ใครบ้างที่ไม่ปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

.....

.....

.....

ปัจจัยนิเทศ

ระยะเวลา นาที 30

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมฝึกอบรม
3. เพื่อให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้แสดงความรู้สึกล่วงถึงประสบการณ์การเข้าร่วมกิจกรรมที่ผ่านมา

สื่อและวัสดุอุปกรณ์

1. แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
2. แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมฝึกอบรมบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนของการทำกิจกรรม

1. วิทยากรและผู้เข้าร่วมกิจกรรมร่วมเปิดใจพูดคุยถึงประสบการณ์เข้าร่วมกิจกรรม
2. วิทยากรขอความร่วมมือผู้เข้าร่วมกิจกรรมตอบแบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมฝึกอบรม

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการณ์มีส่วนร่วม การโต้ตอบ
2. สอบถามความรู้สึกหลังการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ

ตอนที่ 4

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลจากกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงาน วิทยาศาสตร์ กำหนดการประเมินดังนี้

1. ก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถามบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์
2. หลังการจัดกิจกรรม ผู้เข้าร่วมกิจกรรมประเมินตนเองเกี่ยวกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสอบถามชุดเดียวกับก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม
3. ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมต่อการจัดกิจกรรมฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การประเมินผล

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ หลังเข้าร่วมกิจกรรมสูงกว่าก่อนการเข้าร่วมกิจกรรม

2. คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากกว่าหรือเท่ากับ

3.51 การแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ยของความพึงพอใจในการจัดกิจกรรม มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	5.00 – 4.51	หมายถึง	มีความพึงพอใจ มากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	4.50 – 3.51	หมายถึง	มีความพึงพอใจ มาก
คะแนนเฉลี่ย	3.50 – 2.51	หมายถึง	มีความพึงพอใจ ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	2.50 – 1.51	หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.50 – 1.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจ น้อยที่สุด

แบบสอบถาม

เรื่อง บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์

ตอนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความกับสถานภาพของท่าน

.1เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

ตอนที่ 2: คำชี้แจง ขอให้นิสิตนักศึกษาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

- 5 หมายถึง มากที่สุด ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับท่าน อยู่ในระดับ
 4 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับท่าน อยู่ในระดับ มาก
 3 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับท่าน อยู่ในระดับ ปานกลาง
 2 หมายถึง ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับท่าน อยู่ในระดับ น้อย
 1 หมายถึง อยู่ในระดับ น้อยที่สุด ข้อความนั้นมีความเป็นจริงกับท่าน

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1.	การเป็นผู้สร้างแรงกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้าพเจ้าสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ โครงการงานวิทยาศาสตร์					
2.	ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการงานวิทยาศาสตร์					
3.	ข้าพเจ้าสามารถกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดประเด็นปัญหา โครงการงานวิทยาศาสตร์					
4.	การเป็นผู้ฝึกผู้เรียน ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นพบความรู้ด้วยตนเอง					
5.	ข้าพเจ้าส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในการทำ โครงการงานวิทยาศาสตร์					
6.	ข้าพเจ้าสามารถให้ความเห็นในเรื่องความเป็นไปได้ของ โครงการงานวิทยาศาสตร์จะศึกษา					

ข้อ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
7.	ข้าพเจ้าแนะแนวทาง วิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อ โครงการวิทยาศาสตร์ ตามความสนใจและความถนัดของ นักเรียน					
8.	การเป็นผู้ให้คำแนะนำผู้เรียน ข้าพเจ้าสามารถแนะนำวิธีการเลือกหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์					
9.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำการวางแผนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์					
10.	ข้าพเจ้าสามารถยกตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่าง หลากหลายและแนะนำการจำแนกประเภทของโครงการ วิทยาศาสตร์					
11.	ข้าพเจ้าสามารถแนะนำนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ ได้ อย่างถูกต้อง					
12.	ข้าพเจ้าใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับ ประสบการณ์ของนักเรียนในการคิดหัวข้อโครงการ วิทยาศาสตร์					
13.	ข้าพเจ้าสามารถนำนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ตาม แผนที่วางไว้					
14.	ข้าพเจ้าสามารถให้ความรู้เรื่องขั้นตอนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์					
15.	ข้าพเจ้าแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมในเรื่องที่นักเรียน สนใจทำโครงการวิทยาศาสตร์					
16.	ข้าพเจ้าฝึกให้นักเรียนคิดเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทำ โครงการวิทยาศาสตร์					
17.	ข้าพเจ้าหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำมาแนะนำนักเรียนในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์					
18.	ข้าพเจ้าจัดสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่เอื้อต่อการ เรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์					

ข้อ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
19.	ข้าพเจ้าเสนอแนวคิด สนับสนุนวิธีคิดหรือวิธีการของนักเรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
20.	การเป็นผู้สนับสนุนผู้เรียน ข้าพเจ้าสร้างแรงจูงใจให้กำลังใจด้วยการพูดหรือการแสดงออกอื่นๆ					
21.	ข้าพเจ้าชื่นชมกับความสำเร็จของนักเรียนแม้จะเป็นขั้นเริ่มต้นของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
22.	ข้าพเจ้าหาจุดเด่นของนักเรียนแต่ละคนแต่ละกลุ่มเพื่อการเสริมแรงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
23.	ข้าพเจ้ายกตัวอย่างโครงงานที่ประสบความสำเร็จให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
24.	ข้าพเจ้าสามารถบอกถึงประโยชน์ของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
	การเป็นผู้ให้คำปรึกษาผู้เรียน ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและความต้องการของนักเรียน					
25.	ข้าพเจ้าสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน					
26.	ข้าพเจ้าเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึงในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์					
27.	ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อการวางแผนการทดลองร่วมกัน					
28.	ข้าพเจ้าให้คำแนะนำอธิบาย ตอบคำถามด้วยความเต็มใจ					
29.	ข้าพเจ้าให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใส่ใจไม่แสดงอาการเบื่อหรือรำคาญ					
30.	ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นของนักเรียนในการเลือกหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
32.	ข้าพเจ้าให้โอกาสนักเรียนเลือกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามความสนใจ					
33.	การเป็นผู้ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ข้าพเจ้าใช้ช่องทางไลน์ เฟสบุ๊ค และสื่อสังคมออนไลน์ในการติดตามช่วยเหลือนักเรียน					
34.	ข้าพเจ้ามีเทคนิคในการจัดการปัญหาให้กับนักเรียน					
35.	ข้าพเจ้าติดตาม ประเมินผลนักเรียนเป็นระยะๆ					
36.	ข้าพเจ้าสามารถติดตามการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระยะ					

แบบประเมินความพึงพอใจ
การจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์
สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

ตอนที่ 2: คำชี้แจง แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ คำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ น้อยที่สุด
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ น้อย
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ ปานกลาง
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มาก
- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มากที่สุด

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
	1	2	3	4	5
ด้านขั้นสร้างประสบการณ์					
1. ความสอดคล้องของสื่อประกอบการฝึกอบรม					
2. การกำหนดหัวข้อเนื้อหาเหมาะสม					
3. เนื้อหาเป็นประโยชน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์					
4. เนื้อหาครอบคลุมสิ่งที่จำเป็นสำหรับนิสิตนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์					
5. เนื้อหาสำคัญต่อการเรียนรู้ของนิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรม					
6. เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรม					
ด้านการสังเกต คิดวิเคราะห์					
7. สอดคล้องกับบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์					

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
	1	2	3	4	5
8. กระตุ้นให้นิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความกระตือรือร้นในการฝึกอบรม					
9. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้					
10. เปิดโอกาสให้นิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรมซักถาม					
11. เปิดโอกาสให้นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีส่วนร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรม					
12. เปิดโอกาสให้นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมีส่วนร่วมในกิจกรรมการฝึกอบรม					
13. นิสิตผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม					
14. นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ในบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์					
15. นิสิตผู้เข้าร่วมการฝึกอบรมมองเห็นภาพรวมของการเรียนรู้					
ด้านสรุปความรู้					
16. สอดคล้องกับเนื้อหาวัตถุประสงค์การฝึกอบรม					
17. สอดคล้องกับเนื้อหาในหน่วยการฝึกอบรม ตามขั้นตอนหลักการและเหตุผล					
18. สอดคล้องกับกิจกรรมฝึกอบรม ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมวิเคราะห์เป็น					
ด้านการนำไปใช้					
29. วิธีประเมินผลมีความเหมาะสม					
20. วิธีวัดและประเมินผลสามารถบอกถึงทักษะการคิดแก้ปัญหา					
21. การวัดและประเมินผลก่อนการฝึกอบรมมีความเหมาะสม					
22. การวัดและประเมินผลหลังการฝึกอบรมมีความเหมาะสม					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

บรรณานุกรม

- เกศรา น้อยมานพ. (2548). ผลของการใช้โปรแกรมการรับรู้ความสามารถของตนเองที่มีต่อ
คุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว). ชลบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ พงนาอารีย์วงศ์. (2557). การศึกษาองค์ประกอบและพัฒนาคุณลักษณะกัลยาณมิตรของ
นักศึกษาการศึกษาปฐมวัย. ปริญญาโท กศ.ด. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์ศิริ สิทธิวัง. (2548). การพัฒนาหลักสูตร เรื่องการจัดการเรียนรู้โดยการทำโครงการ สำหรับครู
คณิตศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ลำปาง เขต 1. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ลำปาง: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยลำปาง. ถ่ายเอกสาร.
- ภานุพงศ์ สืบศิริ. (2545). การวิเคราะห์หลายตัวแปรสำหรับคะแนนความสามารถของครูที่ปรึกษา
โครงการวิทยาศาสตร์. การค้นคว้าอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วท.ม. (สถิติประยุกต์). เชียงใหม่:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทัศน์ีย์ สีนอุดม. (2541). การพัฒนาคู่มือการสอนรายวิชา ว 017 โครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพ
ชีวิต ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ปริญญาโท กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).
- ยุภาติ ณะราช. (2551). การพัฒนาลักษณะความเป็นกัลยาณมิตรสำหรับนักศึกษาวิชาชีพรู
มหาวิทยาลัยราชภัฏ. ปริญญาโท วท.ด. (การวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลำดวน เกษตรสุนทร. (2556). การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการคิดเชิงจริยธรรมของนักศึกษา
ครูสถาบันราชภัฏสงขลา. สงขลา: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- ศิริทรัพย์ สุขกระจ่าง. (2548). ผลของการใช้กิจกรรมฝึกคิดแบบโยนิโสมนสิการพัฒนา
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาการศึกษาปฐมวัย
มหาวิทยาลัย
- ราชภัฏอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ บุตรธรรณ. (2547). การพัฒนาครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์
โรงเรียนบ้านพูนทอง อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. ปริญญาโท กศ.ม. (การ
บริหารการศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- สุภาพร เทศวรัช. (2548). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ราชภัฏพระนคร. ถ่ายเอกสาร.

- สายทอง วิจิตาภา. (2547). การพัฒนาครูแกนนำเพื่อเป็นต้นแบบปฏิบัติการเรียนรู้โดยใช้ชุด
ฝึกอบรม หรับวิทยากร ระดับกลุ่มโรงเรียน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น).
เชียงใหม่:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- โสภณ แยมทองคำ. (2552). การพัฒนารูปแบบการเสริมสร้างคุณลักษณะความเป็นครูของ
ข้าราชการครูทุนโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์ (สควค.). วิทยานิพนธ์ กศ.ด. (หลักสูตรและการสอน). นครปฐม:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- อรชร ชัยชาญ. (2545). ผลของกิจกรรมกลุ่มที่มีต่อการพัฒนาทักษะทางสังคมของเด็กที่มีปัญหา
ทางพฤติกรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเวฬุาราม กรุงเทพมหานคร.
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ศศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ .(มิถุนายน, 2543). โครงการ. วารสารวิชาการ. 3(5): 17 – 24.
- กรรณิการ์ กำธร. (2557). ผลของการใช้โปรแกรมพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ทางอารมณ์
และสังคม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
(การวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ แขนงวิชาจิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รวีวรรณ พลบำรุง. (2557). การพัฒนาชุดฝึกอบรมแบบกิจกรรมกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความฉลาดทาง
อารมณ์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โรงเรียนประเสริฐแก้วอุทิศ สำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิจัยและประเมินผล
การศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

ภาคผนวก จ

ภาพบรรยากาศกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์
สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์



ภาพบรรยากาศกิจกรรมเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิต
นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์







ภาคผนวก

จดหมายเชิญผู้เชี่ยวชาญและจดหมายขอความอนุเคราะห์



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/ ๖๓๔๖

วันที่ ๑๕ สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์นันทกานต์ สายทอง

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ศาสตราจารย์ ๕.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/ 2862

วันที่ 16 สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงศรี และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/ 1869

วันที่ 4

กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขอเรียนเชิญเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus group)

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและ
การจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการ
วิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาพล ยงศรี อาจารย์
ดร.ราชนัย บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมสนทนากลุ่ม (Focus group) ในหัวข้อ
เรื่อง “ชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษา
ครูวิทยาศาสตร์” ในวันที่ 4 กรกฎาคม 2561 เวลา 10.00 – 12.00 น. ณ ห้องประชุมสาขาวิชา
อุดมศึกษา ชั้น 3 อาคาร 14 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับ
ท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป โดยสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
โทรศัพท์ 089 896 1180

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ และ
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

Handwritten signature

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/ ๒๕๖๒

วันที่ ๑๕ สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 6918/3052



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

23 พฤศจิกายน 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นวิทยากรฝึกอบรม

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทรงธรรม

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จตุพล ยงศรี และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์สุรเชษฐ์ หิรัญสถิตย์ เป็นวิทยากรฝึกอบรม ในหัวข้อเรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” ในวันที่ 29 พฤศจิกายน 2561 เวลา 08.30 น. – 16.30 น. ณ ห้อง 622 ตึก 10 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 6918/ ๒๕๖๓



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๒ สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหมี่วิทยา

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชนัย บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.ยุพาพันธ์ มินวงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์จัตราชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ ๖918/ ๒๕๖๖

วันที่ ๑๖ สิงหาคม 2560

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะยุโซ๊ะ กูโน

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ก้องเกียรติ ๑.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 6918/ ๖๖๘๙



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๖๐ ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” กับนิสิตปีที่ 4 (หลักสูตร กศ.บ. 5 ปี) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์จัตราชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

ที่ ศธ 6918/ 3469



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

30 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงศรี และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาาสตร์” กับนิสิตปีที่ 4 (หลักสูตร กศ.บ. 5 ปี) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/ ๖๖๔๔

วันที่ ๓๐ ตุลาคม 2560

เรื่อง ขออนุมัติขอความเห็นชอบเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงศรี และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขออนุมัติขอความเห็นชอบเพื่อการใช้แบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์” กับนิสิตปีที่ 4 (หลักสูตร กศ.บ. 5 ปี) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

พัชรวิทย์ อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 6918/ 3489



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

30 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขออนุมัติขอความเห็นชอบเพื่อการวิจัย

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขออนุมัติขอความเห็นชอบ โดยใช้แบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์” กับนิสิตปีที่ 4 (หลักสูตร กศ.บ. 5 ปี) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

ที่ ศธ 6918/ ๖๔๘๑



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

๑๐ ตุลาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” กับนิสิตปีที่ 4 (หลักสูตร กศ.บ. 5 ปี) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

ที่ ศธ 6918/3489



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

30 ตุลาคม 2560

เรื่อง ขออนุมัติขอความเห็นชอบเพื่อการวิจัย

เรียน คณะบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จตุพล ยงคร และอาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถาม เรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์” กับนิสิตปีที่ 4 (หลักสูตร กศ.บ. 5 ปี) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย ระหว่างเดือนตุลาคม 2560 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2560 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์จตุรัส เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

ที่ ศธ 6918/ ๕๘๖3



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

16 สิงหาคม 2560

เรื่อง ขออนุมัติขอความเห็นชอบในสังกัดเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุราษฎร์พิทยา

เนื่องด้วย นางสาวทิพวรรณ เดชสงค์ นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการบริหารและการจัดการการศึกษา (การบริหารการอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างบทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาพล ยงศรี และอาจารย์ ดร.ราชนัย บุญธิมา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ นิสิตขออนุมัติขอความเห็นชอบ อาจารย์เฉลิมพร พงศ์ธีรวรรณ ในหัวข้อเรื่อง “บทบาทการเป็นครูที่ปรึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนิสิตนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์” ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 089 696 1180

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ทิพวรรณ เดชสงค์
วัน เดือน ปี เกิด	4 เมษายน 2522
สถานที่เกิด	บุรีรัมย์
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2545 ครุศาสตรศึกษา คบ. (สาขาเคมี) จาก มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พ.ศ.2551 การศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม (สาขาเคมี) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ.2554 การศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม (การอุดมศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2562 การศึกษาดุษฎีบัณฑิต กศ.ด (การบริหารและการจัด การศึกษา แขนงวิชาการบริหารการอุดมศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	67/71 ต. เสาธงหิน อ. บางใหญ่ จ. นนทบุรี 10110