



รายงานการวิจัย

ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษา
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วม
วิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

The Effects of King Science Knowledge Based Transfer
of Pre-service Teachers to Promote Learners' The
Degree of Participation Citizen science in
Phetchabun Province

นันทวัน พัวพัน

สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2564

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษา
ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วม
วิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

The Effects of King Science Knowledge Based Transfer
of Pre-service Teachers to Promote Learners' The
Degree of Participation Citizen science in
Phetchabun Province

นันทวัน พัวพัน

สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

คณะครุศาสตร์

ประเภททุนโครงการทุนอุดหนุนงานวิจัยที่บูรณาการตามศาสตร์พระราชานักศึกษา

ทุนอุดหนุนโดย งบประมาณเงินรายได้ของมหาวิทยาลัย

ประจำปีงบประมาณ 2564

ชื่องานวิจัย

ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึก
ประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาค
พลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

The Effects of King Science Knowledge Based Transfer of Pre-
service Teachers to Promote Learners' The Degree of
Participation Citizen science in Phetchabun Province

ผู้วิจัย

ดร.นันทวัน พัวพัน

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์ทั่วไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอด
ความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาค
พลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มที่ศึกษาคือ ในระยะที่1
นักศึกษาคูชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน และระยะที่ 2 นักศึกษาคูชั้นปีที่ 5 จำนวน 4 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย
ผู้วิจัยใช้การเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ (มคอ.3)
แบบสังเกตพฤติกรรมจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู แบบสัมภาษณ์กึ่ง
โครงสร้าง แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ
โดยใช้สถิติเชิงบรรยายและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ในการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริม
ระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ มีแนวปฏิบัติที่ดี โดยมีขั้นตอน
ดังนี้ คือ 1) ขั้นใช้เทคนิคคำถามกระตุ้น เป็นขั้นที่ก่อให้เกิดการระเบิดภายใน ให้เกิดความเข้าใจให้เกิดการเรียนรู้ 2) ขั้น
สร้างความสนใจ เริ่มจากการแก้ปัญหาจากจุดเล็ก ๆ จากสิ่งใกล้ตัว 3) ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ เป็นขั้นที่เน้นการทำงาน
แบบองค์รวม 4) ขั้นเข้าใจ เข้าถึง เป็นขั้นที่นำมาจากแนวคิดศาสตร์พระราชานำเข้า เข้าถึง และ 5) ขั้นพัฒนาและ
การนำเสนอ โดยการพัฒนาเป็นการนำปัญหาที่ได้จากการเข้าใจและเข้าถึงมาแก้ปัญหาด้วยการพัฒนา เมื่อเราได้
พัฒนาแล้วก็เผยแพร่ความรู้ ส่วนองค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเองนั้น เมื่อ
พิจารณาในภาพรวมพบว่า นักเรียนในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูทั้ง 3 คน พบว่า มีนักเรียน
ส่วนใหญ่มีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองอยู่ในระดับ 3 และมีเพียงในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึก
ประสบการณ์วิชาชีพครู 1 คน ที่มีนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองอยู่ในระดับ 2
นอกจากนี้ยังพบว่า องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนมักจะนำไปใช้ในการคิดวางแผนการแก้ปัญหา ที่เกี่ยวเนื่อง
กับวิทยาศาสตร์ในชุมชนนั้น ส่วนใหญ่เป็นหลักการแก้ปัญหาจากจุดเล็ก ๆ การทำตามลำดับขั้น และการทำงานแบบ
องค์รวม โดยนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง จากโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ใน
พื้นที่จริง และได้ออกแบบ วางแผนการแก้ปัญหาเบื้องต้นได้

คำสำคัญ ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

ชื่องานวิจัย

ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึก
ประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาค
พลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์

The Effects of King Science Knowledge Based Transfer of Pre-
service Teachers to Promote Learners' The Degree of
Participation Citizen science in Phetchabun Province

ผู้วิจัย

ดร.นันทวัน พัวพัน

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์ทั่วไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2564

Abstract

This research aimed to study good practices in using to King science knowledge-based transfer of pre-service teachers to promote learners' the degree of participation citizen science in Phetchabun province. Using the qualitative research. In phase1 the participants were 30 pre-service teachers In phase2 the participants were 4 pre-service teacher (Purposive Sampling). The research instruments were lesson plans, semi-structure interview, observation form and assessment of lesson plans form. The data were analyzed by descriptive statistics and content analysis. The research result found that good practices in using to King science knowledge-based transfer of pre-service teachers to promote learners' the degree of participation citizen science in Phetchabun province. for developing management in science course As follows Stage 1) Use of stimulating questioning techniques It was the stage that caused an internal explosion. to create understanding, to be curious. 2) The stage of creating interest Starting from solving problems from a small point from something close to you. 3) Group cooperation stage It is a step that focuses on working holistically. 4) The stage of understanding, accessing, is the stage taken from the concept of the King, understanding, accessing. And 5) development stage and presentation. The development is the use of problems gained from understanding and access to solve problems through development. Once we have developed and spread knowledge. As for the knowledge of the King that students actually use in their own community area. Considering the overall, it was found that most of the students in the class of the 3 teacher students had a level 3 participation in citizen science, and only one of the teacher students had the majority of the students. It has a level of participation in citizen science at level 2. It was also found that King's knowledge of science that students often use in thinking, planning, solving problems. related to science in that community Most of the principles are solving problems from a small point, following a hierarchy. and working holistically The students learn through doing activities on their own. From the problems related to science in the real area and have designed a plan to solve the initial problems.

Keywords: King Science, Participation Citizen science, Pre-service science teachers

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดีจากผู้บุคคลหลายฝ่ายที่สละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

ดร.นันทวัน พัวพัน

20 ตุลาคม 2564

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 ระเบียบวิธีวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ศาสตร์พระราชา	6
2.1.1 แนวคิดศาสตร์พระราชา ของในหลวงรัชกาลที่ 9	6
2.1.2 การจัดการศึกษาบนฐานแนวคิดศาสตร์พระราชา.....	8
2.2 วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง.....	12
2.2.1 แนวคิดและความหมายของวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง.....	12
2.2.2 การวัดและประเมินผลระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง.....	14
2.3 การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม.....	14
2.3.1 แนวคิดและรูปแบบของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม	14
2.3.2 ลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม	18
2.3.2 กระบวนการปฏิบัติ.....	20
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	23
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	26

3.2	การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
3.3	การเก็บรวบรวมข้อมูล	29
3.4	การวิเคราะห์ข้อมูล	30
บทที่ 4	ผลการวิจัย.....	31
4.1	ผลการวิจัยของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1.....	32
4.2	ผลการวิจัยของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2.....	37
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	41
5.1	สรุปผล อภิปรายผลการวิจัย	41
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	43
บรรณานุกรม.....		45
ภาคผนวก.....		47
ภาคผนวก ก	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	48
ภาคผนวก ข	มคอ.3 รายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	49
ประวัติผู้วิจัย.....		66

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างแบบการสร้างการปฏิบัติ	17
4.1 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชา ให้กับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วม วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง	32
4.2 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 1 หลังจากที่ได้้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์ พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการ จัดการเรียนรู้.....	35
4.3 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 2 หลังจากที่ได้้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์ พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการ จัดการเรียนรู้.....	35
4.4 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 3 หลังจากที่ได้้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์ พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการ จัดการเรียนรู้.....	36
4.5 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 4 หลังจากที่ได้้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์ พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการ จัดการเรียนรู้.....	37

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
2.1 แผนภาพแสดงทฤษฎี Practice architectures.....	16

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ศาสตร์พระราชา คือ องค์ความรู้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตแบบองค์รวม (Holistic Quality of life: HQL) เพื่อความสุขพลเมืองไทยทั้งมวลอย่างยั่งยืนของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร (ชรินทร์ มั่งคั่ง, 2561) โดยศาสตร์พระราชาได้เริ่มต้นเผยแพร่องค์ความรู้ขึ้นในพื้นที่โครงการหลวงเมื่อปีพุทธศักราช 2512 พระองค์มีดำริให้ช่วยชาวบ้านได้รับประโยชน์โดยตรงกับคนบนพื้นที่สูงและส่งเสริมและสนับสนุนให้ชาวบ้านมีความเป็นอยู่ดีขึ้น สามารถเพาะปลูกสิ่งที่เป็นประโยชน์และเป็นรายได้พึ่งตนเอง จุดประสงค์อีกประการคือ การมีมนุษยธรรมที่มุ่งให้ผู้อยู่ในถิ่นทุรกันดารสามารถมีความรู้พุงตัวสร้างความเจริญได้ ทั้งนี้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2555) ได้เสนอรายงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Programme: UNDP) เกี่ยวกับการพัฒนาพลเมืองตามศาสตร์พระราชาเพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาประเทศและพัฒนาคนของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในหลวงรัชกาลที่ 9 โดยมีเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญานำทาง มีการเสนอข้อคิดเชิงนโยบายในด้านต่าง ๆ ตลอดจนแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้สำหรับประเทศไทย และได้มีการเผยแพร่ต่อผู้สนใจใน 166 ประเทศทั่วโลก

กรณีตัวอย่าง “ศาสตร์พระราชา” ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งอยู่ที่ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา สามารถช่วยฟื้นฟูสภาพจาก “ป่าหาย น้ำแห้งดินเลว” กลายเป็นสวนป่าสีเขียว เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศธรรมชาติเป็นแหล่งเรียนรู้การนำศาสตร์สากลมาหนุนนำศาสตร์ชุมชนจนผู้คนประชาชนในพื้นที่ได้รับให้หลุดพ้นจากความทุกข์ เพื่อนำไปสู่ คำว่า “ประโยชน์สุข” เป็นไปตามที่พระองค์ได้ทรงเปล่งพระราชดำรัสไว้เมื่อ 70 ปีที่แล้วในวันแรกที่เสด็จขึ้นครองราชย์ ดังที่ ดร.สุเมธ ตันติเวชกุล เลขาธิการมูลนิธิชัยพัฒนาได้กล่าวถึงเรื่องนี้ไว้ว่า “นวัตกรรมของพระองค์ท่านไม่เคยล้าสมัย เพราะทรงทำเรื่องเกี่ยวกับชีวิตชีวิตต้องดำเนินไปทุกวัน เราทุกคนต้องปรับปรุงชีวิตให้ทันกับกาลและเวลา สิ่งที่น่าทึ่งที่สุดในนวัตกรรมที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงสร้าง ท่านทรงนำสิ่งที่อยู่รอบ ๆ พระองค์มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ เช่นทอดพระเนตรเห็นน้ำเน่า ทอดพระเนตรเห็นผักตบชวา ก็ทรงนำสองอย่างมาสู้กันกลายเป็นนวัตกรรมเรื่องผักตบชวาช่วยบำบัดฟื้นฟูน้ำเสียได้ เป็นที่มาของโครงการใหญ่ๆ อย่าง

“แหลมผักเบี้ย” หรือเรามองเห็นก้อนเมฆคือก้อนเมฆ แต่พระองค์ท่านทอดพระเนตรเห็นเป็นไอน้ำ แล้วทรงคิดว่าจะทำอะไรให้เราเอาน้ำที่อยู่บนฟ้าลงมาให้ใช้ประโยชน์ได้ ทรงคิดค้นจนกลายเป็นจุดเริ่มต้นของโครงการฝนหลวง” เป็นต้น

การประยุกต์ใช้ “ศาสตร์พระราชา” นั้นเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ในระยะที่ประเทศไทยกำลังพยายามจะเปลี่ยนผ่านไปสู่ ประเทศที่มีรายได้สูงประชาชนมีความสุข เราต้องสร้างความสมดุลในการใช้พื้นที่ใช้ทรัพยากรให้สมดุลกับการพัฒนาด้านอื่น ๆ ทั้งเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนด้านการศึกษา ซึ่งในการขับเคลื่อนปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในภาคการศึกษานั้น จะต้องมุ่งพัฒนาที่ตัวครูก่อนเป็นอันดับแรก เพราะครูถือว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการถ่ายทอดความรู้ และปลูกฝังสิ่งต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน เป้าหมายสำคัญของการขับเคลื่อน คือ การทำให้นักเรียนรู้จักความพอเพียง โดยสอดแทรกแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงให้เข้าเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร สารการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อสอนให้รู้จักการใช้ชีวิตได้อย่างสมดุล ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง เห็นคุณค่าของทรัพยากรต่าง ๆ รู้จักอยู่ร่วมกับผู้อื่น รู้จักเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และแบ่งปัน มีจิตสำนึกรักษาสีน้ำเงิน และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมค่านิยม ความเป็นไทย ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ รู้ว่าตนเองเป็นองค์ประกอบหนึ่งในสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมของโลก การกระทำของตนย่อมมีผลและเชื่อมโยงกับสภาพแวดล้อมในโลกที่ตนเองเป็นสมาชิกอยู่ด้วย

แนวคิดการส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง นั้นมาจากแนวความคิดที่ว่า จะต้องสร้างภาคประชาชน โดยเฉพาะนักเรียนให้มีความเข้มแข็งด้วยการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเพิ่มพูนความสามารถในการวิเคราะห์และวิพากษ์เพื่อจะได้ทำหน้าที่พลเมืองในการปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้ (เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง, 2559) ในทิศทางเดียวกัน คอปเปอร์และเลเวนสไตน์ (Copper & Lewenstein, 2016) ก็เห็นว่า ในปัจจุบันความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองถูกนำไปใช้เพื่ออธิบายรูปแบบต่าง ๆ ที่ประชาชนจะสามารถดำเนินการตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ได้ ไม่ว่าจะเป็นการตั้งคำถาม การออกแบบวิธีวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล หรือการการแปลผล เพื่อให้ประชาชนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือสังคมได้

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่า การส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง นั้นเป็นการพัฒนาคน สู่การเป็นพลเมืองที่มีคุณลักษณะมุ่งอนาคต ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการศาสตร์พระราชา ซึ่งเป็นวิทยาการแห่งการพัฒนาคนตลอดช่วงชีวิตโดยใช้หลักการ “เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา” การพัฒนาพลเมืองให้มีคุณลักษณะมุ่งอนาคตจึงเป็นการสร้างความเข้มแข็งในภาพรวมของการพัฒนาประเทศและการเปลี่ยนแปลงโลก การถ่ายทอดองค์ความรู้ศาสตร์พระราชาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จึงต้องพัฒนาสมรรถนะให้เป็นบุคคลที่สามารถเลือกใช้ชีวิตที่ง่ายที่สุดในการสื่อสารกับนักเรียนเพื่อสร้างปัญญาและแก้ปัญหาเพื่อการพึ่งตนเองได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน
2. สังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

งานวิจัยมีผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้นปีที่ 5 จำนวน 4 คน และ ครูพี่เลี้ยงจำนวน 4 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 ดำเนินการเตรียมความพร้อม สร้างความเข้าใจและข้อปฏิบัติร่วมกันเกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน ในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 15 สัปดาห์

ระยะที่ 2 ติดตามนักศึกษาคูจำนวน 4 คน ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในชั้นปีที่ 5 ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาด้วยการจัดการเรียนรู้การถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การใช้กิจกรรมการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง

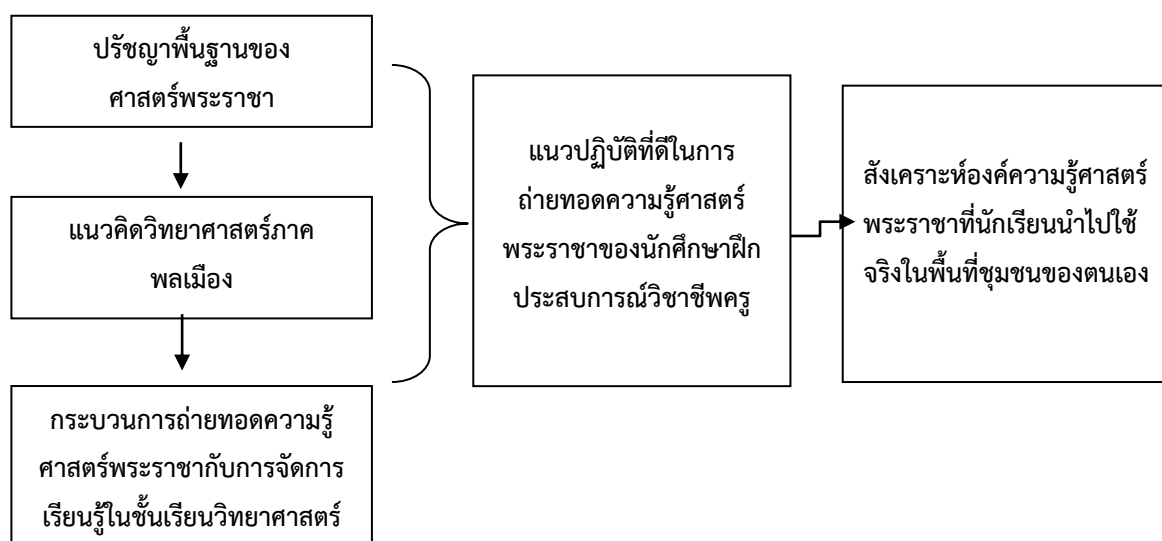
ระยะเวลาการวิจัย

ระหว่างเดือน ธันวาคม 2563 ถึง สิงหาคม 2564

1.4 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ การวิจัยครั้งนี้ ใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม (Critical Participatory Action Research) ตามแนวคิดของ McTaggart, R. (1997) และ Kemmis, S., et al. (2014) ซึ่งเป็นกระบวนการวิจัยที่เน้นการวิจัยเพื่อเปลี่ยนการปฏิบัติของผู้ที่เกี่ยวข้องเน้นที่การสะท้อนการปฏิบัติร่วมกันแล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาจาก การพูดคุยร่วมกัน การลงมือปฏิบัติ และความสัมพันธ์ระหว่างกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ เรื่อง ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนและสังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ คือ

1. ศาสตร์พระราชา

- 1.1 แนวคิดศาสตร์พระราชา ของในหลวงรัชกาลที่ 9
- 1.2 การจัดการศึกษาบนฐานแนวคิดศาสตร์พระราชา

2. วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

- 2.1 แนวคิดและความหมายของวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง
- 2.2 การวัดและประเมินผลระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

3. การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม (Critical Participatory Action Research)

- 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม
- 3.2 ลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม
- 3.3 กระบวนการปฏิบัติ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ศาสตร์พระราชา

1.1 แนวคิดศาสตร์พระราชา ของในหลวงรัชกาลที่ 9

การที่จะให้ความหมายคำว่า “ศาสตร์พระราชา” ให้มีความครอบคลุมตามความหมายที่บรรดานักปราชญ์ ราชบัณฑิต นักวิชาการ นักบริหาร ตลอดจนประชาชนทั่ว ๆ ไป ให้การยอมรับว่าเป็นความหมายที่ถูกต้องตรงกัน เป็นสิ่งที่ยากยิ่งที่จะกระทำให้เป็นที่ยอมรับจากทุกกลุ่ม เนื่องจากเป็นคำที่ประชาชนทุกหมู่เหล่าที่ได้รับประโยชน์จากพระราชกรณียกิจทั้งหลายที่พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ได้ทรงงานเพื่อพสกนิกรของพระองค์นั้น มีหลากหลายและมากมายซึ่งกระจายทั่วทุกสารทิศส่งผลต่อความเป็นอยู่ของราษฎรในทุกสาขาอาชีพ จากการสืบค้นหาความหมายคำว่า “ศาสตร์พระราชา” เท่าที่มีผู้รู้ให้ความหมายไว้ในที่ต่าง ๆ ที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะนำมาอ้างอิงได้มีดังต่อไปนี้

หม่อมราชวงศ์คึกคัก ดิศกุล เลขาธิการมูลนิธิแม่ฟ้าหลวง ได้ให้คำนิยามองค์ความรู้ที่สำคัญของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ว่าเป็น “ศาสตร์พระราชา” โดยกล่าวว่า “ศาสตร์พระราชา คือ การลงไปศึกษาเรียนรู้จากชุมชน ให้ชุมชน บอกว่าปัญหาคืออะไร ความต้องการของชาวบ้านคืออะไร พระเจ้าอยู่หัวทรงทำให้เห็นมาโดยตลอด...” (มติชนรายวัน, 2555)

ศาสตราจารย์กิตติคุณ นายแพทย์เกษม วัฒนชัย องคมนตรี กล่าวถึงศาสตร์พระราชาว่า โครงการตามพระราชดำริสีพื้นกว่าโครงการ ที่มีองค์ความรู้อยู่ในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง กับความเข้มแข็งของโรงเรียน หนังสือเล่มนี้เป็นการถอดความจากคำปาฐกถาพิเศษของศาสตราจารย์กิตติคุณนายแพทย์เกษม วัฒนชัย องคมนตรี ซึ่งดำรงตำแหน่งประธานมูลนิธิยุวสถิรคุณ ในการแสดงปาฐกถาเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2557

ศาสตร์พระราชา ซึ่งเป็นผลงานสำคัญของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในหลวงรัชกาลที่ 9 ที่เกิดจากพระราชจริยาวัตรในการทรงงานเพื่อช่วยเหลือประชาชน ศาสตร์พระราชาเป็นศาสตร์ที่ประกอบด้วยองค์ความรู้หลายอย่าง สำคัญที่สุดก็คือประกอบด้วยหลักปรัชญาแห่งเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งมีพื้นฐานหลักการมาจากหลักมัชฌิมาปฏิบัติ หรือทางสายกลางในพระพุทธศาสนา เป็นพุทธบูรณาการโดยตรงที่เชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาเศรษฐกิจและความเป็นอยู่ของประชากรชาวไทย

พระองค์ทรงเป็นทั้งนักวิทยาศาสตร์ นักปรัชญา นักเผยแพร่แนวคิด และนักปฏิบัติ ในความเป็นจริงแล้ว เราสามารถสังเกตได้ว่า แก่นแท้ ของคำว่า “เศรษฐกิจพอเพียง” ก็คือการใช้หลักวิทยาศาสตร์มาปฏิบัติในการดำเนินชีวิต ปรัชญานี้ได้ทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะไว้ตั้งแต่ก่อนที่ประเทศไทยจะเกิดวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ ทำให้เห็นว่า ความพอเพียงจะทำให้เราผ่านอุปสรรคต่าง ๆ ไปได้ รอดพ้นและสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ มากมายในสมัยปัจจุบัน จากหลัก "ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง" อันได้แก่ พอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาความสำคัญ ดังนี้ 1) ความพอประมาณ หมายถึง

ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไปโดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ตั้งแต่ระดับเยาวชน โดยสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือวัสดุต่าง ๆ จากวัสดุท้องถิ่น หรือวัสดุเหลือใช้มาใช้งาน ตัวอย่างเช่น การใช้สื่อการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงกับธรรมชาติ เช่น ใช้สีจากดอกไม้ทำสื่อทดสอบความเป็นกรด-เบส เป็นต้น 2) การมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความพอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผลโดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ ตัวอย่างเช่น การรู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการและสภาพแวดล้อม การพัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์กับคนหมู่มาก เป็นต้น และ 3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ในอนาคตทั้งใกล้และไกล โดยสามารถสร้างได้จากการปลูกจิตสำนึกที่ดี ในการเห็นความสำคัญและบำรุงรักษาให้เกิดประโยชน์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ อาจต้องเริ่มต้นตั้งแต่ในระดับชั้นเรียน ผ่านการเรียนการสอนในห้องเรียนควบคู่กับการนำไปปฏิบัติในท้องถิ่น โดยสร้างจิตสำนึกให้รักและพึงพอใจในสิ่งที่ตนมีและท้องถิ่นมี

ทั้งนี้ ศาสตร์พระราชายังได้รับการยกย่องในเวทีระดับโลกและสอดคล้องกับวาระของโลก คือ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (SDGs 2030) คือ อีก 15 ปีข้างหน้า ได้แก่ หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชบรมนาถบพิตรที่พระราชทานแก่ปวงชนชาวไทยมากกว่า 40 ปี และได้รับการเชิดชูสูงสุดจากองค์การสหประชาชาติโดยนายโคฟี อันนัน เลขาธิการองค์การสหประชาชาติ ได้ทูลเกล้าฯ ถวายรางวัลความสำเร็จสูงสุดด้านการพัฒนามนุษย์ เนื่องจากเห็นว่าเป็นปรัชญาที่สามารถสร้างภูมิคุ้มกันในตนเองสู่ชุมชน สู่สังคมในวงกว้างขึ้นในที่สุด โดยองค์การสหประชาชาติได้สนับสนุนให้ประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกทั่วโลก ได้ยึดถือเป็นแนวทางสู่การพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน ตลอดระยะเวลากว่า 2 ปี ที่ผ่านมา รัฐบาลได้ส่งเสริมให้ประชาชนได้น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น การจัดทำบัญชีครัวเรือน เพื่อลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ สร้างความเข้มแข็งให้กับครอบครัว ซึ่งเป็นสถาบันสังคมที่เล็กที่สุด แต่เป็นสถาบันที่มีความสำคัญที่สุด เพราะเป็นหน่วย สังคมแรกที่เลี้ยงดูอบรมสั่งสอน และหล่อหลอมชีวิตของคนในครอบครัว เป็นแหล่งผลิตคนเข้าสู่สังคมต่อไป

จากที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการให้ความหมายของคำว่า “ศาสตร์พระราชา” จากผู้รู้แต่ละท่านทุกท่านได้นำเอากิจทั้งหลาย รวมถึงการครองตนของในหลวงรัชการที่ 9 มาประกอบกันเพื่อกำหนดให้เป็นข้อความสั้น ๆ ที่อธิบาย ความหมายให้ได้ครอบคลุมในสิ่งที่พระองค์ทรงทำมาทั้งหมด ซึ่งในความยากที่จะหาถ้อยคำ มาใช้ได้อย่างครอบคลุม ครบถ้วนเนื่องจากสิ่งที่ผู้รู้แต่ละท่านก็ได้มองเห็นไปในด้านต่าง ๆ ในมุมมอง ที่สนใจต่างกัน

1.2 การจัดการศึกษาบนฐานแนวคิดศาสตร์พระราชา

จากการศึกษางานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมีขั้นตอนการจัดการศึกษา การสอนตามแนวคิดศาสตร์พระราชา ได้ศึกษาไว้หลายท่าน ดังนี้

ดุชนิ โยเหลา และคณะ (2557) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งศูนย์วิชาการ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้นำไปประยุกต์ใช้เป็นขั้นการสอน ได้ชื่อเป็นการจัดการเรียนรู้ตามโครงงานผานศาสตร์พระราชา โดยมีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากการทำโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนรัดกุม
2. ขั้นกระตุ้นความสนใจ ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนโดยตรงหรือเตรียมกิจกรรมดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจ
3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ครูให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยให้นักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง
4. ขั้นแสวงหาความรู้ ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้เรียนในการทำกิจกรรมโดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ
5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ ครูให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ถามผู้เรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้
6. ขั้นนำเสนอผลงาน ครูให้ผู้เรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้ผู้เรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้

ภัทรพงศ์รัตนกาญจน และสุธนะ ติงศภักย์ (2563) ได้กล่าวถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาพลศึกษา โดยใช้หลักการทรงงานของในหลวงรัชการที่ 9 ดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อมรับรู้ตนเอง เช็ชชื่อตรวจสอบความพร้อม ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ให้นักเรียนวิเคราะห์ทักษะของตนเอง
2. ขั้นตอบสนอง/เห็นประโยชน์ ครูสาธิตทักษะและให้นักเรียนปฏิบัติตาม สอบถามนักเรียนให้นักเรียนวิเคราะห์ถึงความสำคัญของทักษะนี้และเห็นประโยชน์ของทักษะชนิดนี้
3. ขั้นสร้างคุณค่า/จัดระบบคุณค่า ให้นักเรียนได้สร้างแบบฝึกทักษะขึ้นมาเองเป็นกลุ่ม โดยครูคอยให้คำแนะนำ
4. ขั้นนำไปสู่ภายนอก ให้นักเรียนนำทักษะที่ได้ฝึกออกมาใช้โดยเน้นการปฏิบัติเป็นกลุ่ม
5. ขั้นสร้างศรัทธา สรุปบทเรียน และสร้างศรัทธาวิชาพลศึกษาให้นักเรียนได้เห็นถึงความสำคัญ

ชัยญานุช โมราศิลป์ และทักษญา สง่าโยธิน (2562) ได้สังเคราะห์หลักการทรงงานของในหลวงรัชกาลที่ 9 ไว้ดังนี้

หลักการทรงงานข้อที่ 1 ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

โดยการจัดการศึกษาสามารถนำหลักการทรงงานข้อที่ 1 ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานโดยเริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารต่างๆ สัมภาษณ์ ปรึกษาหารือเจ้าหน้าที่ นักวิชาการ และผู้รู้ รวบรวมวิเคราะห์ วางแผน และประเมินข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ มีกลไกที่เป็นวัฏจักรในการดำเนินการ คิดแบบเชื่อมโยงสอดคล้องกับภูมิสังคม

หลักการทรงงานข้อที่ 2 ระเบิดจากข้างใน

นำหลักการทรงงานข้อที่ 2 ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานโดยเริ่มต้นจากการกระตุ้นความเต็มใจในการตั้งใจทำงาน ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง สร้างความพร้อมให้นักเรียนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง ครูผู้สอนต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดศักยภาพในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการให้เสรีภาพทางความคิด

หลักการทรงงานข้อที่ 3 แก้ปัญหาจากจุดเล็ก

นำหลักการทรงงานข้อที่ 3 ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานโดยเริ่มต้นจากการรับฟังและเสนอปัญหาจากส่วนต่างๆ คัดแยกปัญหาและหาแนวทางแก้ไขสำหรับปัญหาเล็กๆ หรือปัญหาที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าก่อน

หลักการทรงงานข้อที่ 4 ทำตามลำดับขั้น

นำหลักการทรงงานข้อที่ 4 ไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานโดยดำเนินงานหรือปัญหาเร่งด่วน และเกิดผลกระทบมากที่สุดก่อน

หลักการทรงงานข้อที่ 5 ภูมิสังคม

โดยเริ่มต้นจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ศึกษาสภาพแวดล้อมภายนอกโรงเรียนและภายในโรงเรียน ศึกษาสภาพภูมิศาสตร์สถานที่ตั้งของโรงเรียน การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนต้องศึกษานิสัยใจคอ วัฒนธรรมประเพณีท้องถิ่นของนักเรียน

หลักการทรงงานข้อที่ 6 องค์กรรวม

โดยเริ่มต้นจาก จัดสรรทุกส่วนให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกันอย่างเป็นระบบที่ครบวงจร ทุกสิ่งทุกอย่างมีมิติเชื่อมต่อกัน มองสิ่งที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขอย่างเชื่อมโยง

หลักการทรงงานข้อที่ 7 ไม่ติดตำรา

โดยเริ่มต้นจากการให้โอกาสนักเรียนคิดนอกกรอบ เลิกยึดติดกับกรอบการทำงานเดิม ๆ สร้างค่านิยมแห่งการสร้างสรรค์

หลักการทรงงานข้อที่ 8 ประหยัด เรียบง่าย ได้ประโยชน์สูงสุด

โดยเริ่มต้นจาก ให้นักเรียนประยุกต์ใช้สิ่งที่มีอยู่รอบ ๆ ตัว มาแก้ไขปรับปรุง เพื่อการใช้งานอย่างคุ้มค่า

หลักการทรงงานข้อที่ 9 ทำให้ง่าย

โดยเริ่มต้นจากการเลือกเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมที่ใช้งานง่าย ๆ เข้าใจง่าย ๆ คิดค้น ดัดแปลง และแก้ไขงาน ไม่ยุ่งยากซับซ้อนและสอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่ของตนเอง

หลักการทรงงานข้อที่ 10 การมีส่วนร่วม

การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น รู้จักรับฟังความคิดเห็น คิวพาทษวิจารณ์อย่างฉลาด มีการร่วมกำหนดเป้าหมายระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน เช่น กรอบเวลาดำเนินงาน เกณฑ์การวัดผล โดยต้องมีการยอมรับในข้อตกลงร่วมกันทั้งสองฝ่าย มีการระดมสติปัญญาและประสบการณ์อันหลากหลายมาอำนวยความสะดวกปฏิบัติงาน

หลักการทรงงานข้อที่ 11 ประโยชน์ส่วนรวม

ปลูกฝังให้นักเรียนให้มีจิตอาสาและสร้างจิตสำนึกในการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ส่งเสริมเปิดโอกาสให้นักเรียนและชุมชนหาแนวทางในการดำเนินกิจกรรมร่วมกัน

หลักการทรงงานข้อที่ 12 บริการรวมที่จุดเดียว

เน้นเรื่องรู้รักสามัคคีและการร่วมมือร่วมแรงร่วมใจ ด้วยการปรับลดช่องว่าง ระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน เป็นต้น

หลักการทรงงานข้อที่ 13 ทรงใช้ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ

โดยเริ่มต้นจากการสร้างจิตสำนึกให้คนในนักเรียนเข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ เข้าใจชีวิตเพื่ออยู่ร่วมกันอย่างเกื้อกูล มีการควบคุมบริหารจัดการทรัพยากรให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ซึ่งจะทำให้คนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

หลักการทรงงานข้อที่ 14 ใช้ธรรมปราบอธรรม มีกิจกรรมให้การความรู้ในการประยุกต์ใช้ของเหลือใช้ให้เกิดประโยชน์

หลักการทรงงานข้อที่ 15 ปลุกป่าในใจคน

มีการกระตุ้นจิตสำนึกให้นักเรียนในโรงเรียนตระหนักถึงความสำคัญของระบบนิเวศ มีการปลูกจิตสำนึกให้คนไม่ใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย

หลักการทรงงานข้อที่ 16 ขาดทุนคือกำไร

มีการปลูกจิตสำนึกการทำงานแบบจิตสาธารณะ มีการช่วยเหลือชุมชนสังคมเพื่อให้เกิดความยั่งยืน เกื้อกูลซึ่งกันและกัน

หลักการทรงงานข้อที่ 17 พึ่งพาตนเอง

กระตุ้นให้นักเรียนคิดหาเส้นทางที่จะช่วยตนเอง พึ่งตนเองโดยไม่มีการบังคับ ครูช่วยสนับสนุนการให้ความรู้ในด้านต่างๆ เช่น เทคโนโลยีใหม่ ๆ ความชำนาญเฉพาะอย่าง

หลักการทรงงานข้อที่ 18 พออยู่พอกิน

การให้ผลตอบแทนที่เป็นรางวัลแก่นักเรียนอย่างเหมาะสม เพื่อสร้างกำลังใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียน

หลักการทรงงานข้อที่ 19 เศรษฐกิจพอเพียง

ยึดแนวปฏิบัติในเรื่องความพอประมาณ ความมีเหตุผล สร้างภูมิคุ้มกัน ต่อผลกระทบใดๆอันเกิดจากความเปลี่ยนแปลง นักเรียนมีความรู้และมีคุณธรรมในการดำเนินชีวิต

หลักการทรงงานข้อที่ 20 ความซื่อสัตย์สุจริตและจริงใจต่อกัน

กำหนดความซื่อสัตย์สุจริตเป็นวัฒนธรรมในโรงเรียน หรือคุณค่าร่วม มีบทลงโทษขั้นเด็ดขาดในกรณีที่ทำผิดกฎระเบียบ รับผิดชอบผู้มีส่วนได้เสียทุกกลุ่มอย่างเท่าเทียมกันและเป็นธรรม

หลักการทรงงานข้อที่ 21 ทำงานอย่างมีความสุข

ครูสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนด้วยความเป็นกัลยาณมิตร ไม่มีการบังคับ แต่ให้เกิดจากความสนใจและเต็มใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ

หลักการทรงงานข้อที่ 22 ความเพียร

สื่อสารให้นักเรียนเห็นถึงผลสำเร็จจากความเพียร เช่น การให้รางวัล สร้างกำลังใจให้ตนเอง อยู่เสมอจะทำให้มีพลังในการฟันฝ่าอุปสรรคต่าง ๆ มีกิจกรรมการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายและจิตที่ช่วยให้มีสุขภาพดี

หลักการทรงงานข้อที่ 23 รู้ รัก สามัคคี

กล่าวคือ รู้เป็นการรู้ปัญหาและรู้วิธีแก้ปัญหานั้น รักเป็นการรู้ถึงปัญหาและวิธีแก้แล้ว เราต้องมีความรัก ที่จะลงมือทำ ลงมือแก้ไขปัญหานั้น และสามัคคีเป็นการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ไม่สามารถลงมือทำคนเดียวได้ ต้องอาศัยความร่วมมือ ร่วมใจกัน

ดังนั้น จากการศึกษาหลักการทรงงานของในหลวงรัชกาลที่ 9 23 ประการนี้ หลักการที่พระองค์ทรงใช้ในการปฏิบัติงานให้เกิดผลสำเร็จ ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของพระองค์ทั้ง 23 ประการ มาใช้กับการจัดการศึกษาโดยนำไปเป็นแบบอย่างดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน ให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต ได้

2. วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

2.1 แนวคิดและความหมายของวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

"วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง" เป็นคำที่ค่อนข้างใหม่แต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นนานแล้ว โดยในศตวรรษที่ 19 หรือช่วงต้นศตวรรษที่ 20 การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มักดำเนินการโดยนักวิทยาศาสตร์อิสระ (independent scientist) อย่างไรก็ตามในช่วงกลางศตวรรษที่ 20 วิทยาศาสตร์ถูกรวบงำโดย นักวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นลูกจ้างของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยของรัฐ การเปลี่ยนแปลงนี้กลายเป็นคำถามของนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ ในทศวรรษที่ 1970 (พ.ศ.2513) ชื่อพอล ฟายเอราเบนด์ (Paul Feyerabend) ที่เรียกร้องให้เกิด "ประชาธิปไตยของวิทยาศาสตร์" (democratization of science) (Jonathan Silvertown, 2009) กล่าวคือ ฟายเอราเบนด์ เห็นว่า วิทยาศาสตร์และเหตุผลนิยมกำลังร่วมมือกับอำนาจรัฐและทุนนิยมในการผูกขาดอำนาจและก่อให้เกิดความเดือดร้อนให้แก่จารีตต่าง ๆ ทั่วโลก โดยเฉพาะจารีตของชนท้องถิ่นพื้นเมืองต่าง ๆ ซึ่งไม่อาจกระทำการต่าง ๆ ตามแนวจารีตของวิทยาศาสตร์ได้ เพราะถูกกะเกณฑ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ นานา นับตั้งแต่กฎหมาย ระบบตลาด ระบบการศึกษา และการให้สิทธิอำนาจของความรู้ผูกขาดอยู่กับผู้มีการศึกษาแบบวิทยาศาสตร์และเหตุผลนิยม ทั้งนี้ ฟายเอราเบนด์ ยังเสนออีกว่า สามัญชนหรือสังคมส่วนรวมจะต้องตรวจสอบ ความเห็นของนักวิทยาศาสตร์อย่างละเอียดทุกแง่มุม และจะต้องเปิดโอกาสให้คนทั่วไปได้รับรู้ข้อมูล ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง โดยสังคมที่มีเสรีภาพคือสังคมที่จารีตแบบแผนต่าง ๆ มีสิทธิเท่าเทียมกันและมีโอกาสเข้าถึงศูนย์กลางแห่งอำนาจได้เท่าเทียมกัน และประชาชนตัดสินใจพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเองเท่านั้น จะก่อให้เกิดสังคมเสรี (Richard Edwards, 2014)

นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีบทความจำนวนมากได้เขียนถึงวิกฤตของความแม่นยำของวิทยาศาสตร์ การปกครองโดยวิทยาศาสตร์ และการใช้วิทยาศาสตร์เพื่อกำหนดนโยบาย โดยรากเหง้าของวิกฤตดังกล่าวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างลึกซึ้งและบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสังคม ทั้งนี้ ในสถานการณ์เช่นนี้นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถที่จะแก้ไขปัญหาได้ตามลำพัง เนื่องจากมีส่วนร่วมในการสร้างวิกฤตดังกล่าวในตอนแรกและมีส่วนร่วมสูงในการรักษาสภาพที่เป็นอยู่เดิม ดังนั้นหนึ่งใน

วิธีการแก้ปัญหาคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและกิจกรรมทางสังคมของชุมชนทางวิทยาศาสตร์ (Kullenberg & Kasperowski, 2016)

“วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง” จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการตรวจสอบวิทยาศาสตร์หรือมีส่วนร่วมในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสังคม ทั้งนี้ คำว่าวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองนั้น เป็นที่รู้จักกันในหลายชื่อ อาทิ วิทยาศาสตร์ชุมชน วิทยาศาสตร์ของกลุ่มคน (crowd science) อาสาสมัครในการติดตาม (volunteer monitoring) หรือเครือข่ายทางวิทยาศาสตร์ (networked science) โดยมีความหมายกว้าง ๆ หมายถึง การวิจัยด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยนักวิทยาศาสตร์มือสมัครเล่นในทุกกระบวนการหรือในบางกระบวนการ ซึ่งในบางครั้งก็ถูกเรียกว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การมีส่วนร่วมในการติดตาม และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม เป็นต้น โดยคำจำกัดความหรือความหมายโดยละเอียดนั้นประกอบด้วย ความหมายของริก บอนนีย์ Janis Dickinson et. al (2012) ดังนี้

สำหรับวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในอีกความหมาย เกิดขึ้นในปี 2002 (พ.ศ.2545) โดย ริก บอนนีย์ (Rick Bonney) นักวิจัยและนักการศึกษาชาวอเมริกา ซึ่งดำรงตำแหน่งเป็นผู้อำนวยการโครงการของห้องปฏิบัติการปักษีวิทยาแห่งคอร์เนล ได้ใช้คำว่า “วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง” ในการอ้างถึงการมีส่วนร่วมของประชาชนในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ โดยอธิบายถึงโครงการที่บุคคลซึ่งไม่ใช่ นักวิทยาศาสตร์เป็นผู้สนับสนุนข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ หรือเรียกว่า “contributory citizen science” โดยบอนนีย์ (Bonney) ได้ดำเนินโครงการ “eBird” ซึ่งเป็นการจัดทำฐานข้อมูลออนไลน์เรื่องนก โดยอาศัยความร่วมมือจากเครือข่ายอาสาสมัครในการเก็บและติดตามข้อมูลนกในพื้นที่ต่าง ๆ (Copper & Lewenstein, 2016)

ทั้งนี้ “วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง” ถูกเพิ่มในพจนานุกรมของออกซฟอร์ด (Oxford English Dictionary) ในปี 2014 (พ.ศ.2557) โดยให้ความหมายว่า “การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติโดยประชาชนทั่วไป (general public) ซึ่งมักเป็นส่วนหนึ่งของโครงการความร่วมมือกับนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพ” (OED, 2017) แต่อย่างไรก็ตาม อีตเซล (Eitzel) และคณะ (2017) เห็นว่าความหมายดังกล่าวมีข้อผิดพลาด เนื่องจากไม่พิจารณาถึงความหมายที่ใช้ในระยะแรกของเอวีนที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบของความรู้ที่นอกเหนือจากขอบเขตของวิทยาศาสตร์แบบมืออาชีพ เช่น องค์ความรู้ของประชาชนและองค์ความรู้ท้องถิ่น เป็นต้น

เช่นเดียวกับกับเพ็ญโฉม แซ่ตั้ง (2559) นักพัฒนาเอกชนด้านสิ่งแวดล้อม เห็นว่า “วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง” มาจากแนวความคิดที่ว่า วิทยาศาสตร์ไม่ควรถูกจำกัดหรือผูกติดอยู่กับหมู่ผู้เชี่ยวชาญในแวดวงวิชาการของสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิชาการต่าง ๆ เท่านั้น และในอดีตที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการนำงานศึกษาทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประกอบการกำหนดนโยบายและดำเนิน

มาตรการต่าง ๆ อย่างจำกัดมาก ดังนั้น จึงควรจะต้องสร้างภาคประชาชนให้มีความเข้มแข็งด้วยการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางเทคนิค และเพิ่มพูนความสามารถในการวิเคราะห์และวิพากษ์เพื่อจะได้ทำหน้าที่พลเมืองในการปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้เต็มที่

2.2 การวัดและประเมินผลระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

Kullenberg & Kasperowski, (2016) ได้จำแนกแบบแผนของโครงการวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองตามระดับการขับเคลื่อนและมีส่วนร่วมของอาสาสมัคร เป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 “crowdsourcing” เป็นโครงการที่อาสาสมัครมีส่วนร่วมน้อยที่สุด และอาสาสมัครมีบทบาทเพียงการรวบรวมข้อมูลจากพื้นที่ต่างๆ เข้าสู่ระบบประมวลผล, ระดับ 2 การทำให้ผู้เข้าร่วมมีทักษะพื้นฐานบางอย่างก่อนที่จะขอให้รวบรวมและตีความข้อมูลได้ เช่น “Galaxy Zoo” และ “eBird”, ระดับที่ 3 ผู้เข้าร่วมมีส่วนร่วมมากขึ้นในการควบคุมทิศทางของงานวิจัย และระดับสุดท้ายเป็นรูปแบบที่ประชาชนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนตั้งแต่การพัฒนาโครงการและทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของตนเอง และอาจรวมถึงโครงการที่ขับเคลื่อนโดยพลเมือง ซึ่งนักวิทยาศาสตร์มืออาชีพไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเลย

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับใช้การวัดระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน ตาม Haklay (2012) ดังนี้ ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อยที่สุด (รับทราบสภาพปัญหา) ระดับ 2 มีทักษะพื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพปัญหา) ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา) และระดับ 4 มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู)

3. การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม (Critical Participatory Action Research)

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม

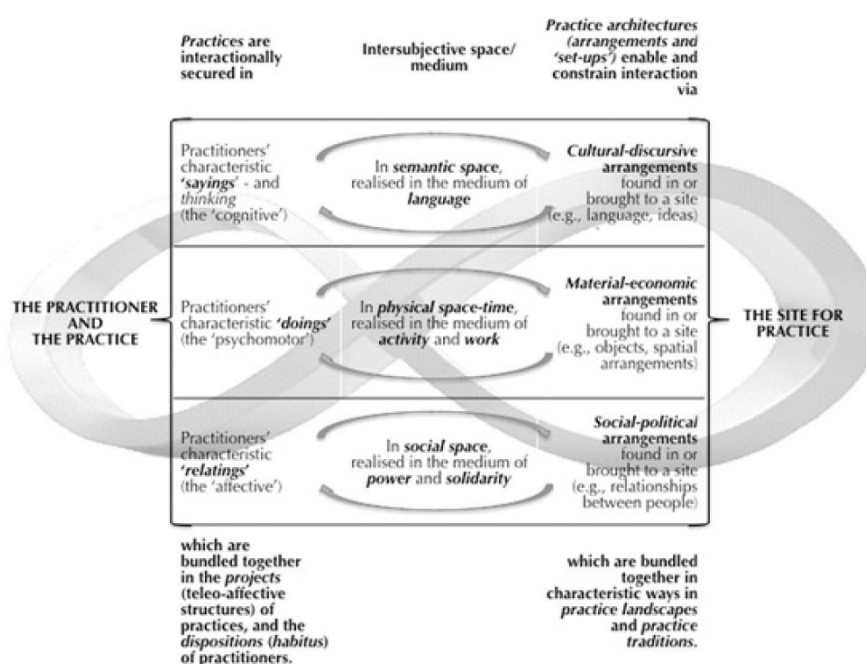
คำว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มใช้เป็นครั้งแรกในปีคริสต์ศักราช 1946 โดย เคิร์ท เลวิน (Kurt Lewin) ในงานเขียน “Action research and minority problems” ในวารสาร Journal of Social Issues ตีพิมพ์ในปี 1946 ทำให้แนวคิดการทำวิจัยไปพร้อม ๆ กับการปฏิบัติงานโดยผู้ปฏิบัติงานเป็นนักวิจัยเอง ที่เรียกว่า “Action Research” ซึ่งได้เผยแพร่ไปอย่างกว้างขวางในประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ออสเตรเลีย แคนาดา รวมทั้งประเทศในทวีปยุโรปได้นำวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนางานในบริบทต่าง ๆ ทั้งงานพัฒนาชุมชน องค์กรธุรกิจ อุตสาหกรรม สาธารณสุข หรือการศึกษา เขาได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ก่อตั้งการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในฐานะที่เขาพัฒนาความรู้เกี่ยวกับระบบสังคม และในขณะเดียวกันเขาพยายามเปลี่ยนระบบสังคมให้ดีขึ้น นอกจากนี้แล้ว Lewin ยังได้รับการยอมรับว่าเป็นบิดาของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ การวิจัยเชิงปฏิบัติการในยุคของ Lewin ใส่ใจเรื่องปัญหาทางสังคม และเน้นเรื่องการใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของกลุ่ม ในการลดปัญหาความขัดแย้ง ภาวะวิกฤต และการเปลี่ยนแปลงในองค์กร

การวิจัยปฏิบัติการเป็นการเชื่อมโยง 2 เรื่องเข้าด้วยกันคือ แนวคิด ซึ่งเป็นการนำทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้จริง ผู้ปฏิบัติงานคือนักวิจัย ซึ่งอยู่ในองค์กรหรือชุมชนที่กำลังเผชิญการปฏิบัติงานที่เป็นปัญหาหรือข้อสงสัยที่คลุมเครือไม่กระจ่าง เป้าหมายคือ 1) เพื่อแก้ปัญหา และ 2) เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานแบบมืออาชีพ หัวใจสำคัญที่แฝงอยู่ในกระบวนการของการวิจัยปฏิบัติการคือการมีส่วนร่วมและความร่วมมือกัน เพื่อนำไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เกี่ยวข้องในองค์กรหรือชุมชนที่ดำเนินการวิจัย การมีส่วนร่วมในการวิจัยปฏิบัติการ คือ การร่วมกันตระหนักในปัญหา วางแผน ตัดสินใจ ลงมือปฏิบัติ ส่องสะท้อนตัวเอง และรู้สึกเป็นเจ้าของ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าที่ค่อย ๆ พัฒนาขึ้นเป็นลำดับจากจุดเล็ก ๆ ของคนกลุ่มหนึ่งในประเด็นปัญหาที่ไม่ใหญ่โตซับซ้อนเกินไปจุดเด่นข้อหนึ่งของการวิจัยปฏิบัติการคือ ผู้ปฏิบัติงานในฐานะนักวิจัยเมื่อได้ทำวิจัยแล้ว ผลวิจัยจะตอบสนองความต้องการของตนเองทำให้อยากศึกษาค้นคว้าและปรับปรุงพัฒนา งานต่อไป (McTaggart, R. ,1997) จำแนกการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ออกเป็น 3 ระดับ 1) Technical Action Research ผู้วิจัยทำตัวเป็นผู้เชี่ยวชาญ 2) Practical Action Research ผู้วิจัยมีส่วนร่วมกับผู้ร่วมวิจัยมากขึ้น 3) Participatory Action Research ทั้งผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ต่างร่วมคิด ร่วมปฏิบัติ และร่วมประเมิน

การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม เป็นระดับหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Carr & Kemmis 1986) ที่ผู้วิจัยมีส่วนร่วมในการวิจัยในลักษณะที่เป็นความร่วมมือกันทั้งผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยต่างมีสถานะที่เท่าเทียมกันในการร่วมคิด ร่วมปฏิบัติและร่วมกันประเมินผล ออกแบบวิธีการวิจัยให้มีการปฏิบัติการแก้ปัญหาผนวกรวมเข้าไปด้วยทำให้มีศักยภาพในการพัฒนาอันเป็นลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากวิธีวิจัยแบบอื่น ๆ

Kemmis et al (2014) ได้สรุปภาพรวมของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมที่แตกต่างจากการวิจัยปฏิบัติการแบบอื่น ๆ ไว้ดังนี้ การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมถูกนำเสนอในงานวิจัยปฏิบัติการทางการศึกษาและเป็นการวิจัยที่เกิดขึ้นจากความไม่พึงพอใจในการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เนื่องจากการขาดการทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและการศึกษา การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมนี้จะมีการให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมอย่างมาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเผยถึงความรู้พลังและความไม่ยุติธรรมที่ถูกสร้างมาจากสังคม แต่ด้วยการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมที่ให้ความสนใจกับวิธีการสร้างความเป็นไปได้ใหม่ของรูปแบบในสังคม สร้างฐานการสร้างพลังในปริณทลสาธารณะ (Public sphere) ฉะนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นจึงต้องได้รับการตีความซ้ำในการปฏิบัติ โดยผ่านความคิดของการกระทำทางการสื่อสาร (Ideas of communicative action) ผ่านพื้นที่เชิงสื่อสาร (Communicative space) ผ่านปริณทลสาธารณะ (Public sphere) ซึ่งบุคคลจะได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและสำรวจชีวิตของตนเองที่สังคมสร้างขึ้นมา อาจต้องการเปลี่ยนแปลงชีวิตของตนหลังจากที่ได้พบแล้วว่าเกิดความไม่สมเหตุสมผล (Irrational) เกิดความไม่ยั่งยืน (Unsustainable) และเกิดความไม่ยุติธรรม (Unjust) ขึ้นในการปฏิบัติ ดังนั้นในการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมซึ่งถือได้ว่า

เป็นการปฏิบัติเพื่อเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติ การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความจริงต่าง ๆ ทางสังคมเพื่อค้นหาการปฏิบัติทางสังคมหรือทางการศึกษาที่มีผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้แก่ ความไม่มีเหตุผล (Irrational) ความไม่ยั่งยืน (Unsustainable) และความไม่ยุติธรรม (Unjust) โดยปฏิบัติผ่านการเปิดพื้นที่เชิงสื่อสาร ซึ่งบุคคลสามารถสะท้อนร่วมกันเกี่ยวกับลักษณะการจัดการและผลลัพธ์ของการปฏิบัติสิ่งที่จะถูกเปลี่ยนแปลงในการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมไม่ใช่เพียงแค่กิจกรรมและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในทันทีทันใดหรือเพียงแค่การเข้าใจตนเองของทั้งผู้ปฏิบัติและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงในการสร้างรูปแบบทางสังคมที่เป็นพื้นที่ของการปฏิบัติใน 3 เรื่องได้แก่ วาทกรรมหรือการพูด (Discourse or Saying) การทำ (Doing) และรูปแบบความสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างผู้เกี่ยวข้องต่าง ๆ (Relating) เมื่อกล่าวถึงการสร้างรูปแบบทางสังคมซึ่งเป็นสิ่งที่เรียกว่า แบบสร้างการปฏิบัติ (Practice architectures) นั้น ถือเป็นสิ่งที่ถูกกระทำจากบุคคลและจะถูกทำซ้ำใหม่ด้วยบุคคลเช่นกัน เพราะฉะนั้นบุคคลที่เกี่ยวข้องในการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนสังคมโลกด้วยการพูด การทำ และความสัมพันธ์ที่แตกต่างออกไปจากเดิมด้วยแบบสร้างการปฏิบัติในแนวทางอื่นขึ้นมาเพื่อทำให้การปฏิบัติเกิดขึ้นได้ในทิศทางที่มีเหตุผลมีผลดีภาพและความยั่งยืนและมีความยุติธรรมและมีส่วนร่วมมากขึ้น



ภาพ 2.1 แผนภาพแสดงทฤษฎี Practice architectures (Kemmis et al, 2014)

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแบบการสร้างการปฏิบัติ

องค์ประกอบของการปฏิบัติ (Elements of practices)	แบบสร้างการปฏิบัติ (Practice architectures)
<i>การพูด</i> <i>Sayings (communication in semantic space)</i>	<i>การจัดการเชิงวัฒนธรรมและวาทกรรม</i> <i>Cultural-discursive arrangements</i>
ผู้เข้าร่วมวิจัยพูดอะไรกันบ้าง	ความเข้าใจและการตีความของผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่งส่งผลต่อการจัดวางหรือสนับสนุนให้สิ่งที่พูดเป็นจริง เช่น นักศึกษาคูมีความเข้าใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าเป็นนโยบายที่รัฐบาลและสากลสนับสนุนให้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ เป็นต้น
มีความคิดหรือไอเดียอะไรบ้างที่เป็นสิ่งสำคัญ	
มีความคิดหรือไอเดียอะไรที่ใช้ในขณะปฏิบัติการสอน	
มีการเปลี่ยนแปลงภาษาและความคิดเป็นอย่างไร	
องค์ประกอบของการปฏิบัติ (Elements of practices)	แบบสร้างการปฏิบัติ (Practice architectures)
<i>การปฏิบัติ</i> <i>Doings (activities, often producing or achieving something, in physical space-time)</i>	<i>การจัดการเชิงวัตถุและเศรษฐศาสตร์</i> <i>Material-economic arrangements</i>
ผู้เข้าร่วมวิจัยทำ/ปฏิบัติ อะไร	สิ่งที่สนับสนุนหรือขัดขวางการทำหรือการปฏิบัติของผู้เข้าร่วมวิจัย เช่น ความเพียงพอของทรัพยากรต่าง ๆ อุปกรณ์สำหรับการทดลองทางวิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน
กิจกรรมหรือลำดับมีการเชื่อมโยงเป็นอย่างไร	
ประสบความสำเร็จหรือไม่อย่างไร	

องค์ประกอบของการปฏิบัติ (Elements of practices)	แบบสร้างการปฏิบัติ (Practice architectures)
<i>ความสัมพันธ์</i> <i>Relatings (relationships in social space, especially relationships of power and solidarity)</i>	<i>การจัดการเชิงสังคมและการปกครอง</i> <i>Social-political arrangements</i>
ผู้เข้าร่วมวิจัยมีปฏิสัมพันธ์กับคนอื่นบ้างหรือไม่ เช่น ระหว่างเพื่อนด้วยกัน ครูพี่เลี้ยง ครูผู้สอน ตำแหน่ง บทบาทและหน้าที่ ส่งผลต่อการปฏิบัติหรือไม่ อย่างไร ผู้ร่วมวิจัยพึงพอใจกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นหรือไม่ อย่างไร	สิ่งที่สนับสนุนหรือขัดขวางให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และสิ่งต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูกับผู้เรียน ที่เป็นมากกว่าการเป็นผู้สอน สิ่ง เพราะยังมีบทบาทของการเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อผู้เรียน เป็นต้น

3.2 ลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม

ลักษณะสำคัญประการหนึ่งที่สำคัญที่สุดของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม นั่นคือการเป็นหนึ่งในรูปแบบของการวิจัยแบบมีส่วนร่วมซึ่งผู้ร่วมวิจัยที่อยู่ในบริบททางการศึกษา สามารถทำวิจัยด้วยตัวของผู้ร่วมวิจัยเองได้ การวิจัยแบบมีส่วนร่วมจะเข้าถึงวิถีของชีวิตและการทำงานที่ดำเนินไปในพื้นที่อย่างเจาะจงเนื่องด้วยเหตุของการเป็นคนใน อย่างไรก็ตามในบางตำราเชื่อว่าการเป็นคนในทำให้ไม่สามารถเห็นสิ่งที่น่าสนใจบางอย่างได้แต่ในทางตรงกันข้ามนี้ Kemmis et al (2014) เชื่อว่าการเป็นคนในถือเป็นข้อดีที่พิเศษเมื่อพวกเขาทำวิจัยให้กับพื้นที่ของตนเองและทุ่มเท การปฏิบัติซึ่งเกี่ยวข้องกับทั้งงานและการใช้ชีวิตของพวกเขาในพื้นที่นั้น ๆ นอกจากนี้การวิจัยแบบมีส่วนร่วมจะมีลักษณะหลัก 5 ประการที่ปรากฏเฉพาะในการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม ได้แก่ 1) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเท่านั้นที่สร้างสภาพแวดล้อมแก่ผู้เข้าร่วมหรือคนที่ปฏิบัติได้สร้างเส้นทางของตัวเอง 2) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเท่านั้นที่สร้างสภาพแวดล้อมแก่นักปฏิบัติเพื่อให้สามารถพูดคุยกับทุกคนที่เกี่ยวข้องได้ 3) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเท่านั้นที่สร้างสภาพแวดล้อมแก่นักปฏิบัติเพื่อให้มีส่วนร่วมและพัฒนา รูปแบบของการกระทำและรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์ซึ่งรูปแบบดังกล่าวจะถูกปฏิบัติด้วย 4) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเท่านั้นที่สร้างสภาพแวดล้อมแก่นักปฏิบัติเพื่อให้มีส่วนร่วมและพัฒนาชุมชนของการปฏิบัติผ่านการปฏิบัติ 5) การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเท่านั้นที่สร้างสภาพแวดล้อมแก่นักปฏิบัติทั้งในระดับบุคคลและกลุ่มเพื่อเปลี่ยนแปลงการจัดการในการปฏิบัติ และผลลัพธ์ของการปฏิบัติเพื่อให้ได้ประสกับความต้องการในการเปลี่ยนแปลงเวลา (Time) และ

บริบท (Circumstances) โดยการเผชิญหน้าและการแก้ปัญหาที่ผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ในการปฏิบัติตามแบบซึ่งเกิดขึ้นในการปฏิบัติได้แก่

แบบที่ 1 ความไม่มีเหตุผล (Irrational) ผู้ร่วมวิจัยเข้าใจเรื่องการจัดการและผลลัพธ์ของการปฏิบัติอย่างไม่สมเหตุผล ไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ ไม่มีความสอดคล้องกันหรือมีความขัดแย้งกัน เนื่องจากการปฏิบัติได้จำกัดเรื่องการแสดงตนทั้งในระดับบุคคลและกลุ่มอย่างไม่สมเหตุผลบุคคลที่เกี่ยวข้องและได้รับอิทธิพลจากการปฏิบัติแบบเดิม ๆ

แบบที่ 2 ความไม่ยั่งยืน (Unsustainable) ผู้ร่วมวิจัยจัดการการปฏิบัติของพวกเขาอย่างไม่ก่อให้เกิดผลงานหรือไม่สามารถทำใหม่ได้อีกทั้งในเวลาระยะสั้นและระยะยาวเนื่องจากการปฏิบัติได้จำกัดเรื่องการพัฒนาตนทั้งในระดับบุคคลและกลุ่มอย่างไม่สมเหตุผลในบุคคลที่เกี่ยวข้องและได้รับอิทธิพลจากการปฏิบัติแบบเดิม ๆ

แบบที่ 3 ความไม่ยุติธรรม (Unjust) ผู้ร่วมวิจัยมีการเกี่ยวข้องกับบุคคลอื่น ๆ ในการปฏิบัติได้รับอิทธิพลจากการปฏิบัติที่ไม่ยุติธรรมเป็นสาเหตุของความขัดแย้งที่ไม่สมเหตุผลหรือความทุกข์ใจของผู้ร่วมวิจัยเนื่องจากการปฏิบัติได้จำกัดเรื่องการตัดสินใจด้วยตนเองทั้งในระดับบุคคลและกลุ่มอย่างไม่สมเหตุผล

ในลักษณะ 5 ประการที่กล่าวมานั้นถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมเนื่องจากเป็นลักษณะที่ทำให้เกิดการวิพากษ์ขึ้นซึ่งในการวิจัยลักษณะนี้จะมี ความเชื่อต่อการสะท้อนตนเชิงวิพากษ์นั้นหมายถึงว่าการสะท้อนตนทั้งในเชิงบุคคลและกลุ่มโดยการซักถามถึงการจัดการและผลลัพธ์ของการปฏิบัติการซักถามถึงการเข้าใจในการปฏิบัติและการซักถามถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ภายใต้การปฏิบัติของผู้ร่วมวิจัยในการซักถามเหล่านี้เป็นไปเพื่อค้นคว้าค้นหาว่าการปฏิบัติของผู้ร่วมวิจัยมีสิ่งที่ไม่น่าพึงประสงค์ทั้ง 3 แบบดังที่กล่าวมาข้างต้นหรือไม่คือความไม่มีเหตุผล ความไม่ยั่งยืน ความไม่ยุติธรรม ในการซักถามของการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามลำดับขั้นเสมอไปและการออกแบบการวิจัยก็ได้ไม่ได้ชัดเจนแน่นอนเช่นเดียวกับการวิจัยเชิงปริมาณที่มีขั้นตอนการดำเนินวิจัยที่มีแบบฉบับรวมถึงอาจไม่ได้เป็นไปตามลำดับขั้นของการวิจัยปฏิบัติการตามการนำเสนอของเคิร์ทเลวิน ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต การสะท้อน อย่างไรก็ตามสิ่งที่ควรเน้นในการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมควรเป็นเรื่องการวิพากษ์เชิงรุกโดยการซักถามในการปฏิบัติของผู้ร่วมวิจัยเองโดยบ่อยครั้งที่เน้นเรื่องความรู้สึกกังวลในเบื้องต้นหรือความรู้สึกไม่พึงพอใจ สาเหตุ 2 ชนิดที่เป็นธรรมชาติและเงื่อนไขของการปฏิบัติได้แก่ 1) สาเหตุเกี่ยวกับผู้ร่วมวิจัยเป็นสาเหตุของความรู้สึกกังวลในเรื่องการคิดการปฏิบัติและการตอบสนองต่อเงื่อนไขในชีวิตหรือในงานของผู้ร่วมวิจัย 2) สาเหตุที่เกี่ยวกับเงื่อนไขภายใต้งานของผู้ร่วมวิจัยเป็นสาเหตุที่พบในการจัดการทางด้านได้แก่ ด้านวัฒนธรรมและวาทกรรม (Cultural-discursive) ด้านวัตถุและเศรษฐกิจ (Material-economic) และด้านสังคมและการเมืองซึ่งทั้ง 3 ด้านนี้จะถูกซักถามและนำไปสู่การมีมุมมองต่อการปฏิบัติใหม่และในการจัดการทั้ง 3 ด้านนี้จะเรียกว่า แบบสร้างการ

ปฏิบัติ (Practice architectures) เพราะฉะนั้นในการชักถามทั้งต่อตัวผู้ร่วมวิจัยเอง จึงถือเป็นการมองภายใน ส่วนการมองภายนอกคือการชักถามที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญที่ทำให้บุคคลมีการคิดการทำและการเชื่อมโยงกับคนอื่น ๆ ในเรื่องการชักถามที่จะเรียกได้ว่าเป็นเชิงวิพากษ์นั้นจะถูกนำเสนอในหัวข้อกระบวนการปฏิบัติและแบบสร้างการปฏิบัติ

3.3 กระบวนการปฏิบัติ

การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมเป็นการปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงการปฏิบัติและเป็นกระบวนการของการสะท้อนตนซึ่งผู้ร่วมวิจัยจัดสร้างการปฏิบัติขึ้นมาใหม่ด้วยตัวผู้ปฏิบัติเอง กระบวนการนี้เรียกว่ากระบวนการของการเปลี่ยนแปลงตนซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นการพูด การทำ และความสัมพันธ์ที่ให้ความหมายของชีวิตให้แก่สารและให้ค่านิยมโดยผู้วิจัยได้ประยุกต์จาก Kemmis et al (2014) และ ชนัดดา (2560) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การพูด (Saying) การพูดในที่นี้หมายถึง สิ่งที่บุคคลพูดและคิดเกี่ยวกับการปฏิบัติ การปฏิบัติที่แตกต่างกันก็มาจากการที่บุคคลคิดและพูดแตกต่างกัน โดยปกติแล้วเรื่องที่บุคคลพูดนั้นจะเกี่ยวข้องกับที่รับผิดชอบซึ่งหมายถึงภาระหน้าที่และขอบเขต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพูดที่เป็นประโยชน์ต่อการบรรยาย การตีความ การอธิบาย การแนะนำ และการตัดสินใจปฏิบัติ ทั้งนี้ในแบบสร้างการปฏิบัติใหม่ในการพูดจึงต้องมีการจัดการสิ่งที่เรียกว่าการจัดการเชิงวัฒนธรรมและวาทกรรม (Cultural-discursive arrangement) นั่นก็คือสิ่งที่สนับสนุนการพูดให้เกิดในการปฏิบัติด้วยตัวอย่างเช่น นักศึกษาครูมีความเข้าใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่าเป็นนโยบายที่รัฐบาลและสากลสนับสนุนให้ดำเนินการ และจะจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้

2. การทำ (Doing) การทำในที่นี้หมายถึงกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเชื่อมโยงกับการพูดซึ่งทำให้การปฏิบัติเข้าใจอย่างถ่องแท้และเชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ซึ่งทำให้การปฏิบัติเข้าไปอยู่ในชีวิตของกลุ่มบุคคลทั้งนี้ในแบบสร้างการปฏิบัติใหม่ในการทำจึงต้องมีการจัดการสิ่งที่เรียกว่าการจัดการเชิงวัตถุและเศรษฐศาสตร์ (Material-economic arrangement) ตัวอย่างเช่น นักศึกษาครูมีความเชื่อว่าการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการทดลอง จึงจัดการเรียนการสอนด้วยการทดลอง สิ่งที่สนับสนุนหรือขัดขวางการทำหรือการปฏิบัติของนักศึกษาครู ได้แก่ ความเพียงพอของทรัพยากรต่าง ๆ อุปกรณ์สำหรับการทดลองทางวิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. ความสัมพันธ์ (Relating) ความสัมพันธ์ในที่นี้หมายถึงผู้ร่วมวิจัยมีความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ หรือกับผู้อื่นในการปฏิบัติในลักษณะดังนี้ 1) ความสัมพันธ์ต่อทรัพยากรและเครื่องมือรวมถึงความสัมพันธ์ต่อการจัดเตรียมของวัตถุ เช่น ในชั้นเรียนการจัดโต๊ะเรียนสำหรับการทำงานกลุ่ม 2) ความสัมพันธ์กับผู้อื่นในบทบาทเฉพาะในการปฏิบัติ เช่น ความสัมพันธ์ในระบบการบริหารหรือในเชิงวิชาชีพความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในชั้นเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้บริหารกับเจ้าหน้าที่รวมถึงความสัมพันธ์ในชีวิตจริง ทั้งนี้ในแบบสร้างการปฏิบัติใหม่ในความสัมพันธ์จึงต้องมี

การจัดการสิ่งที่เรียกว่าการจัดการเชิงสังคมและการปกครอง (Social-political arrangement) นั่นก็คือสิ่งที่สนับสนุนหรือขัดขวางให้ผู้เข้าร่วมวิจัยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูกับผู้เรียน ที่เป็นมากกว่าการเป็นผู้สอนสั่ง เพราะยังมีบทบาทของการเป็นกัลยาณมิตรที่ดีต่อผู้เรียน เป็นต้น

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วมในการดำเนินงานวิจัย เพื่อที่จะได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติและนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Kullenberg & Kasperowski, (2016) ได้ศึกษาลักษณะของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองโดยการทบทวนวรรณกรรมเชิงปริมาณด้วยวิธีวัดแบบวิทยาศาสตร์ (Scientometric Meta-Analysis) พบว่า จำนวนงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง มีจำนวนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในช่วงปี 2010 (พ.ศ.2553) เป็นต้นมา ซึ่งสอดคล้องกับโครงการวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในรูปแบบดิจิทัลที่ใช้แพลตฟอร์มของเว็บสำหรับการเข้าถึงผู้ร่วมให้ข้อมูลจำนวนมากเพื่อการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เช่น “Galaxy Zoo”, “eBird”, “FoldIT”, “Planet Hunters”, และ “Genographic Project” เป็นต้น โดยงานวิจัยเรื่องวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองจะประกอบด้วย 3 ประเด็นหลัก ประเด็นที่ใหญ่ที่สุด คือ (1) การวิจัยด้านชีววิทยา, การอนุรักษ์, ระบบนิเวศ, และการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ ซึ่งใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในการจัดเก็บและจำแนกข้อมูล (2) การวิจัยด้านภูมิศาสตร์ ที่พลเมืองมีส่วนร่วมในการรวบรวมข้อมูลทางภูมิศาสตร์ และ (3) การวิจัยด้านสังคมศาสตร์ (social sciences) ซึ่งศึกษาและสนับสนุนการมีส่วนร่วมทางสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ

ธารา บัวคำศรี และคณะ (2548) โครงการหน่วยกระป๋องตรวจมลพิษ (Bucket Pollution Monitoring) เป็นชื่อเรียกสมาชิกชุมชนที่รวมตัวกันเพื่อติดตามเผ่าระวังมลพิษในชุมชนอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ โดยใช้กระป๋องเป็นเครื่องมือในการเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อรวบรวมหลักฐานการก่อมลพิษของอุตสาหกรรม ทั้งนี้ “กระป๋อง” คือ เครื่องมือการเก็บตัวอย่างอากาศที่ชุมชนสามารถใช้ติดตามคุณภาพอากาศเองได้ โดยถูกคิดขึ้นในปี พ.ศ.2538 โดยนักกฎหมาย คือเอ็ด แมสรี และอีริน บรอกโกวิช (Ed Masry and Erin Brockovich) ซึ่งดัดแปลงจากอุปกรณ์การเก็บอากาศตามมาตรฐานของสำนักงานปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐ (US EPA) เพื่อทำให้ราคาถูกลงและง่ายต่อการใช้โดยชุมชน และได้รับการรับรองโดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา

Abby Kinchy (2017) โครงการติดตามคุณภาพแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบจากการขุดก๊าซธรรมชาติสมาคมการติดตามคุณภาพแหล่งน้ำ (citizen water monitoring association) เป็นการ

รวมกลุ่มของอาสาสมัครในการตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำที่ได้รับผลกระทบจากการขุดเจาะก๊าซด้วยวิธีแฟรกกิง (fracking) ที่แพร่หลายภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา วิธีการดำเนินโครงการเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน (baseline data) ซึ่งพวกเขาเห็นว่าเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญในอนาคตเพื่อควบคุมความรับผิดชอบของผู้ก่อกำเนิดมลพิษ

มูลนิธิบูรณะนิเวศ (2559) ได้ดำเนิน “โครงการวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในการเฝ้าระวังมลพิษอุตสาหกรรมเพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบของการเฝ้าระวังมลพิษอุตสาหกรรมโดยภาคประชาชนและเพิ่มศักยภาพอาสาสมัครในการเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ กระตุ้นการทำงานและความรับผิดชอบต่อหน่วยงานรัฐและภาคธุรกิจในการแก้ปัญหาอุตสาหกรรม และกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางนโยบายและกฎหมายเกี่ยวกับการจัดการมลพิษอุตสาหกรรม โดยมีแนวทางการทำงานของโครงการคือ การศึกษาและรวบรวมข้อมูลชั้นปฐมภูมิจากทางานภาคสนามในพื้นที่ที่มีปัญหามลพิษ ซึ่งอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่มูลนิธิฯ ตัวแทนชุมชน นักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญ ข้าราชการจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและส่วนกลางที่ร่วมเป็นภาคีของโครงการ และมีการนำเทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์มาเชื่อมกับทักษะ ความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของภาคประชาชน เพื่อใช้ขับเคลื่อนให้เกิดการแก้ไขปัญหาาร่วมกันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การส่งเสริมให้เกิดการใช้ข้อมูลวิทยาศาสตร์จากภาคประชาชนเป็นยุทธศาสตร์ขับเคลื่อนให้เกิดการแก้ปัญหามลพิษโดยภาครัฐและภาคเอกชนที่เป็นผู้ก่อมลพิษ โครงการนี้จะส่งเสริมให้เกิดความเข้มแข็งแก่ภาคประชาชนในการติดตามเฝ้าระวังมลพิษผ่านอาสาสมัครของแต่ละพื้นที่ การสนับสนุนให้มีการสื่อสารความเสี่ยงและการเจรจากับผู้เกี่ยวข้องหรือกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งได้แก่ รัฐบาล หน่วยงานต่างๆ บริษัทและกลุ่มอุตสาหกรรม สหภาพแรงงาน สื่อมวลชน นักวิทยาศาสตร์ องค์กรวิชาชีพกลุ่มผู้สนใจ และประชาชน และการสื่อสารกับสาธารณะผ่านสื่อทั่วไปและสื่อออนไลน์ต่าง ๆ

ดังนั้น สำหรับแนวคิดวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในการวิจัยครั้งนี้ จะเน้นไปที่เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรม ประยุกต์ใช้ความรู้จากศาสตร์พระราชแล้ว สามารถนำสิ่งที่ได้รับไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของตนเองในชุมชนได้ เช่น การตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ที่มีปัญหา การจัดทำข้อมูล/ข้อเสนอ เพื่อแสดงความเห็นคัดค้านการใช้สารเคมีในพื้นที่การเกษตรของชุมชน และกิจกรรมของขบวนการที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง อาทิ การเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมเพื่อตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และการเก็บ

บันทึกข้อมูลพื้นฐานโดยชุมชน เป็นต้น ทั้งนี้ประเด็นต่าง ๆ ล้วนขึ้นอยู่กับบริบทของชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ เป็นต้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เรื่อง ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนและสังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง โดยมีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ โดยการวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม (Critical Participatory Action Research) ตามแนวคิดของ McTaggart, R. (1997) และ Kemmis, S., et al. (2014) ซึ่งเป็นกระบวนการวิจัยที่เน้นการวิจัยเพื่อเปลี่ยนการปฏิบัติของผู้ที่เกี่ยวข้องเน้นที่การสะท้อนการปฏิบัติร่วมกันแล้วก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยพิจารณาจาก การพูดคุยร่วมกัน การลงมือปฏิบัติ และความสัมพันธ์ระหว่างกัน ขั้นตอนที่สำคัญในการวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์แบบมีส่วนร่วม มีดังต่อไปนี้

1) สำรวจความเข้าใจเกี่ยวกับ การถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน ตลอดจนเงื่อนไขต่าง ๆ (Closely examining our practice) เพื่อให้เข้าใจการทำงานของสิ่งต่าง ๆ ว่าเป็นอย่างไร การเกิดขึ้นของสิ่งต่าง ๆ รวมถึงแบบสร้างการปฏิบัติที่ทำให้เกิดการปฏิบัติในพื้นที่นั้น ๆ

2) ตั้งคำถาม (Asking) เกี่ยวกับตนเอง ผู้เข้าร่วมวิจัยหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติของเรา “ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากปฏิบัติการของเรานั้น มีบางอย่างเป็นผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ใช่หรือไม่ เช่น เป็นผลลัพธ์ที่ไม่มีความสมเหตุสมผล ไม่มีความยั่งยืน หรือไม่ยุติธรรม” ภายหลังจากการตั้งคำถามนี้ ต่อผู้เข้าร่วม และเมื่อผู้เข้าร่วมได้ตระหนักถึงข้อสรุปที่ว่า การถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานัก

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน เป็นผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นอยู่จริง ในลำดับต่อมา ผู้เข้าร่วมจะทราบว่าพวกเขาต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการของพวกเขาเพื่อป้องกัน หลีกเลียง หรือปรับปรุงผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ให้กลายเป็นผลลัพธ์ที่พึงประสงค์หรือดีมากขึ้น

3) การกระทำทางการสื่อสาร (Communicative) เพื่อการสนทนาระหว่างผู้เข้าร่วมมีการใช้ภาษาสื่อสารระหว่างกันอย่างเรียบง่าย เพื่อมุ่งเน้นให้เกิด 3 ลักษณะ ได้แก่

(1) ความเห็นสอดคล้องต้องกันระหว่างบุคคล (Intersubjective agreement)

เกี่ยวข้องกับแนวทางที่ผู้เข้าร่วมเกิดความเข้าใจในสถานการณ์ร่วมกันผ่านการสนทนาด้วยภาษาที่เข้าใจตรงกันหรือเป็นภาษาที่เรียบง่าย เป็นภาษาที่สื่อถึงความจริงใจ ซื่อตรงและเหมาะสมถูกต้องตามศีลธรรม

(2) ความเข้าใจซึ่งกันและกัน (Mutual understanding) ในมุมมอง (Point of view) ของแต่ละบุคคล รวมถึงมีการแสดงความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมต่าง ๆ มากพอ และความคิดเห็นที่แตกต่างไปจากผู้เข้าร่วมคนอื่นนั้นได้รับการตระหนักและเคารพจากผู้เข้าร่วมอื่น ๆ ด้วย

(3) ฉันทามติแบบไม่บังคับ (Unforced consensus) เกี่ยวกับสิ่งที่ทำ คือ ความคิดเห็นหรือข้อสรุปของกลุ่มควรเกิดขึ้นด้วยความสมัครใจจากผู้เข้าร่วม นอกจากนี้ การสนทนา (Conversation) ถือเป็นสิ่งสำคัญของการวิจัยชนิดนี้ เนื่องจากการสนทนาระหว่างผู้เข้าร่วม ไม่ใช่การสนทนาของผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกพื้นที่ เพราะฉะนั้น การกระตุ้นให้เกิดการสนทนาจึงเป็นการช่วยให้ผู้เข้าร่วมเปลี่ยนแปลงตนเอง เปลี่ยนแปลงการปฏิบัติ ความเข้าใจต่อการปฏิบัติ และเงื่อนไขต่าง ๆ ภายใต้การปฏิบัติของพวกเขาเองด้วย

4) การปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (Taking action transfrom) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ การสำรวจลาดตระเวน (Reconnaissance) การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Enact) การสะท้อน (Reflecting) และการปรับการวางแผน(Re-Planning) และทำเป็นวงจรเช่นนี้ซ้ำอีก โดยเริ่มจาก 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติ (Enact) 3) การสะท้อน (Reflecting) และ4) การปรับการวางแผน(Re-Planning)

5) การเก็บหลักฐานและการกำกับติดตาม (Document monitor) สิ่งที่เกิดขึ้นภายหลังจากผู้เข้าร่วมได้ตกลงร่วมกันเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการไปสู่แนวทางใหม่ คือการวางแผนการเก็บหลักฐานและตรวจสอบว่า สิ่งที่กำลังทำอยู่นั้นดีกว่าปฏิบัติการเดิมหรือไม่ ปฏิบัติการใหม่ที่ได้ดำเนินการไปนั้นช่วยยับยั้งผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ได้หรือไม่ หรือไม่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์

อื่น ๆ ขึ้นใช้หรือไม่ เพราะฉะนั้น หนึ่งในเป้าประสงค์เบื้องต้นของการเก็บหลักฐานในส่วนของการวิจัย (Research) ในการวิจัยปฏิบัติการนั้นเป็นไปเพื่อกระตุ้นหล่อเลี้ยงการสะท้อนตน (Self-reflection) โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือการสะท้อนตนเชิงกลุ่ม (Collective self-reflection) ต่อปฏิบัติการนั้น ต่อความเข้าใจต่อการปฏิบัตินั้น และต่อเงื่อนไขภายใต้การปฏิบัติของผู้เข้าร่วมเอง ทั้งนี้ หลักฐานจะถูกวิเคราะห์ตีความ สะท้อนหลักฐาน เพื่อแลกเปลี่ยนกับผู้เข้าร่วมคนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติ นั้น รวมถึงการไต่ถามถึงสิ่งต่าง ๆ ร่วมกัน นอกจากนี้ การเก็บรวบรวมหลักฐานที่ถูกต้อง (Right evidence) ย่อมไม่ใช่หลักฐานเพียงแค่ชิ้นเดียว การเก็บรวบรวมหลักฐานในลักษณะนี้เรียกว่า การตรวจสอบสามเส้า (Triangulation)

ผู้เข้าร่วมวิจัย

งานวิจัยมีผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ นักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้นปีที่ 5 จำนวน 4 คน ร่วมกับครูพี่เลี้ยงจำนวน 4 คน โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ดำเนินการเตรียมความพร้อม สร้างความเข้าใจและข้อปฏิบัติร่วมกันเกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วม วิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน ระยะที่ 2 ติดตามนักศึกษาครูออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในชั้นปีที่ 5 ปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาด้วยการจัดการเรียนรู้การถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวิจัย มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่ออ่าน จับใจความ ตีความ และจับประเด็นเรื่องราว รวมทั้งพยายามค้นหาแบบแผนของพฤติกรรมจนนำไปสู่ข้อสรุป

ความน่าเชื่อถือของงานวิจัย

ผู้วิจัยใช้การตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการยืนยันข้อเท็จจริงจากนักศึกษาครูและครูพี่เลี้ยงที่ฝังตัวอยู่ในโรงเรียนและนักเรียนที่นำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติ โดยใช้การตรวจสอบแบบสามเส้า ได้แก่ 1) การตรวจสอบจากแหล่งข้อมูลที่ต่างกัน เช่น 1) การตรวจสอบข้อมูลจากเอกสารจากบุคคล จากการบันทึกภาคสนาม และ 2) ใช้วิธีการเก็บรวบรวมที่ต่างกัน ได้แก่ การศึกษาจากเอกสาร การสัมภาษณ์ และการตรวจสอบข้อมูล ด้วยการจำแนกข้อมูลอย่างเป็นหมวดหมู่ไว้ 2 ส่วน

คือ ข้อมูลที่เป็นทักษะที่เป็นความคิดเห็น (Evaluative Data) และข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเชิงบรรยาย (Descriptive Data) แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ให้ตรงกับสภาพความเป็นจริง

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยลงภาคสนามเพื่อศึกษาสภาพจริงในพื้นที่โดยเก็บรวบรวมข้อมูล การสัมภาษณ์ แบบบันทึกภาคสนามในพื้นที่ปฏิบัติงานของนักศึกษาครูและครูพี่เลี้ยง นักเรียน โดยมีแบบบันทึกข้อมูล การสนทนาที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยได้รับการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน 2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง 3) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู หลังจากได้ข้อมูลภาคสนามแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์เพื่อหาประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดองค์ความรู้ศาสตร์พระราชา (ชาย โพธิ์สิตา, 2559)

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ขั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดศาสตร์พระราชาดังนี้

1. ขั้นใช้เทคนิคคำถามกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจะต้องให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดของตนเองออกมาโดยใช้คำถามในการกระตุ้น การระเบิดจากภายในความคิดของตน โดยนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูให้นักเรียนได้ช่วยกันคิดและรู้จักช่างสังเกต นักเรียนคิดว่าอย่างไร นักเรียนเห็นอะไรบ้าง

2. ขั้นสะกิดความสนใจ หมายถึง ขั้นที่นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ให้นักเรียนรู้จักการสงสัยใคร่รู้ด้วยตนเอง นำไปสู่การแก้ปัญหาจากจุดเล็ก ๆ นักเรียนตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย

3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ หมายถึง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนจับกลุ่มร่วมมือกันในการเรียนรู้ ทำงานแบบองค์รวมและมีส่วนร่วม ซึ่งนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูจะต้องให้นักเรียนจับกลุ่มปรึกษาหารือกันเกี่ยวกับประเด็นที่จะศึกษาร่วมกัน การวางแผนในการสำรวจชุมชนการลงพื้นที่ การแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

4. ขั้นเข้าใจ เข้าถึง หมายถึง เป็นขั้นที่ให้นักเรียนจะต้องศึกษาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง เข้าใจในองค์ความรู้ และเข้าถึงสิ่งที่จะเรียนรู้ โดยนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูให้นักเรียนสำรวจและลงพื้นที่ศึกษาพื้นฐานของชุมชน ให้นักเรียนสังเกต สอบถามและหาข้อมูล

5. **ขั้นพัฒนา** หมายถึง ขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง เป็นชิ้นงานด้วย เป็นการสรุปความรู้ ต้องนำสิ่งที่สำรวจ เกิดความสงสัย เกิดปัญหาแล้วนำมาพัฒนาร่วมกัน โดยนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูให้นักเรียนช่วยกันหาวิธีการพัฒนาจากการพบปัญหาในชุมชน แล้วช่วยกันสร้างชิ้นงานนวัตกรรม ซึ่งให้เป็นแนวทางและการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

6. **ขั้นนำเสนอ** หมายถึง ขั้นที่ให้นักเรียนเผยแพร่และนำเสนอผลงานที่ตนเองได้ไปศึกษาในแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูให้นักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียนและการจัดนิทรรศการ เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 2 ได้แก่

1. แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู
2. แบบสัมภาษณ์ถึงโครงสร้างของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู
3. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

3.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัย นำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่าชนิด 5 ระดับ นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญหาค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดการให้คะแนน (สมบุรณ์ ตันยะ, 2548) ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

และใช้เกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป สำหรับการวิจัยครั้งนี้ การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ย 4.31 มีความเหมาะสมมาก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบริบทและสถานการณ์ บรรยากาศ รูปแบบความสัมพันธ์ ปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนพฤติกรรมของนักศึกษาครูกับนักเรียนในชั้นเรียน โดยมีรายละเอียดของการจัดบันทึกการสังเกตแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น และส่วนที่ 2 รายละเอียดของการสังเกต ซึ่งในส่วนของข้อมูลเบื้องต้นนั้น มีประเด็นที่ต้องจับบันทึก เช่น วันที่ เวลา สถานที่ รายวิชา ระดับชั้นที่สอน จำนวนนักเรียนทั้งหมด เรื่องที่สอน ส่วนรายละเอียดของการสังเกต ได้แก่ เวลา เหตุการณ์ และการตีความ เป็นต้น

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

ผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นหลัก ในการสัมภาษณ์นักศึกษาครูจากการที่นักศึกษาครูได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นให้กับนักเรียน โดยนักศึกษาครูจำนวน 4 คนเป็นตัวแทน นำการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในโรงเรียนภายในเขต อำเภอลำสัก อำเภอลำทะเมนชัย อำเภอเขาค้อ และติดตามผล ซึ่งการสัมภาษณ์ในลักษณะนี้ เป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยเตรียมคำถามในประเด็นหลัก ๆ ซึ่งจะเป็นคำถามปลายเปิด จากนั้นก็สนทนาซักถามกับนักศึกษาครู คำตอบที่ได้รับจะนำไปสู่การแตกประเด็นเป็นคำถามย่อย ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก มีรายละเอียด ชัดเจน และตรงกับสิ่งที่ผู้ให้สัมภาษณ์คิดมากที่สุด

3. แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

เป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งเป็นการประเมินหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนด ได้แก่ 1.กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดได้ถูกต้องกับเนื้อหา 2.กำหนดจุดประสงค์ได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด 3.มีรูปแบบหรือกิจกรรมการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหา 4.กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วม วิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง 5.มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย 6.การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 6-10 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพต่ำมาก

คะแนนเฉลี่ย 11-15 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพต่ำ

คะแนนเฉลี่ย 16-20 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 21-25 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพสูง

คะแนนเฉลี่ย 26-30 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพสูงมาก

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบและให้คำแนะนำแก่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการเรียนรู้และผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาภาษาตลอดจนความสมบูรณ์ของเครื่องมือแล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.67-1.00 ขึ้นไปถือว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1

ผู้วิจัยออกแบบการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์ สังเคราะห์เกี่ยวกับการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากนั้นสร้างและพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยการวิเคราะห์และสรุปข้อมูลพื้นฐานจากการศึกษาเอกสาร แนวคิด หลักการและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง พัฒนาและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ (มคอ.3) ที่เน้นกิจกรรมเน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง โดยผู้วิจัยกำหนดขอบเขตเนื้อหา วัตถุประสงค์ คำชี้แจงสำหรับผู้สอน สำหรับผู้เรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ลักษณะของกิจกรรม ใบกิจกรรม การวัดและประเมินผล โดยแผนการจัดการเรียนรู้ใช้ในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 15 สัปดาห์

ระยะที่ 2

1) นักศึกษาครูในชั้นปีที่ 5 ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู (ปส.1) ในโรงเรียนภายในจังหวัดเพชรบูรณ์ ในเขตอำเภอหล่มเก่า และอำเภอหล่มสัก

2) ผู้วิจัยดำเนินการติดตามนักศึกษาครูจำนวน 4 คนที่สมัครใจในการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นเน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ตนเองได้ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในโรงเรียนภายในจังหวัดเพชรบูรณ์

3) ผู้วิจัยศึกษาการนำกิจกรรมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักศึกษาครูจำนวน 4 คนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูได้โดยเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งดูจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่นักศึกษาออกแบบขึ้นและนำไปใช้สอนจริงในชั้นเรียน

4) ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ถึงโครงสร้าง กับนักศึกษาทั้ง 4 คน ในประเด็นเกี่ยวกับการรับรู้ของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองเมื่อออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยทั้งหมด มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่ออ่าน จับใจความ ตีความ และจับประเด็นเรื่องราว รวมทั้งพยายามค้นหาแบบแผนของพฤติกรรมจนนำไปสู่ข้อสรุป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนและสังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง โดยในการรายงานผลการวิจัยผู้วิจัยรายงานตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการวิจัยของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

“ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน”

4.2 ผลการวิจัยของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

“สังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง”

4.1 ผลการวิจัยของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 “ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน”

ผู้วิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ จนนำไปสู่แนวปฏิบัติที่ดีโดยการประยุกต์แนวคิดศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน

ตารางที่ 4.1 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชานักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

แนวคิดศาสตร์ พระราช	ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	กิจกรรมการสอน	ระดับการมีส่วนร่วม วิทยาศาสตร์ภาค พลเมือง
หลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 2 การระเบิด ภายใน เพื่อให้เกิด ความเข้าใจ	ขั้นที่ 1 : ใช้เทคนิค คำถามกระตุ้น	1. ครูใช้กิจกรรม check-in สํารวจ ความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ก่อนเริ่ม กระบวนการ “กิจกรรมตัวฉัน” เป็นการ ให้ใคร่ครวญเกี่ยวกับตนเองและสื่อความ เป็นตนเองด้วยการวาดภาพ 1 สิ่ง จากนั้น นำผลงานมาจัดแสดงกลางวง แล้วผลัด กันเล่าเรื่องราวของตนเอง 2. ครูใช้เกม 20 คำถาม (เพื่อสํารวจ ความเข้าใจ เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ อาทิ 5E, STEM Education, 21 century skill, PBL, RBL และ NOS 3. นักศึกษารู้จักการตั้งคำถาม เพื่อ นำไปสู่การค้นพบคำตอบที่ครูกำหนด 4. ครูตั้งคำถามและชวนอภิปราย ใน ประเด็นที่ยังขาดตกบกพร่อง เกี่ยวกับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อาทิ 5E, STEM Education, 21 century skill, PBL, RBL และ NOS เป็น ต้น	ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อย ที่สุด (รับทราบสภาพ ปัญหา) ระดับ 2 มีทักษะ พื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพ ปัญหา)
หลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 3 การแก้ปัญหา	ขั้นที่ 2 : สร้างความ สนใจ	1. ครูเปิดวิดีโอการสอนของครูต้นแบบ และรายการโทรทัศน์อันจะเป็นครู เพื่อ สร้างความสนใจและแรงบันดาลใจ	ระดับ 2 มีทักษะ พื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพ

แนวคิดศาสตร์ พระราช	ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	กิจกรรมการสอน	ระดับการมีส่วนร่วม วิทยาศาสตร์ภาค พลเมือง
จากจุดเล็กๆ		2. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ วิพากษ์การสอน ของครูต้นแบบ เพื่อมองให้เห็นถึงปัญหาที่ เกิดขึ้นในชั้นเรียน ไม่ว่าจะเป็นด้าน เนื้อหา ด้านวิธีการสอนหรือเทคนิคต่าง ๆ ด้านการใช้สื่อเทคโนโลยี เป็นต้น	ปัญหา)
หลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 6 ทำงานแบบองค์ รวม	ขั้นที่ 3 : ขั้นจัดกลุ่ม ร่วมมือ	1. ครูสร้างโจทย์ หรือนำประเด็นปัญหาที่ เกิดขึ้นในสังคมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์ มาเป็นโจทย์ที่ท้าทายให้ นักศึกษา ออกแบบกิจกรรมการสอน 2. เมื่อนักศึกษาฝึกการวิเคราะห์ปัญหา เรียบร้อยแล้ว ก็รวมกลุ่มกันเพื่อวาง แผนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้มอง สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ 3. ได้วางแผนการทำงานกลุ่ม บันทึกลงใน สมุดบันทึกการเรียนรู้ตามประเด็นต่าง ๆ อย่างครบถ้วน	ระดับ 3 มีการลงมือ ปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการ แก้ปัญหา)
หลักการ เข้าใจ เข้าถึง	ขั้นที่ 4 : ขั้นเข้าใจ เข้าถึง (เข้าใจองค์ ความรู้ และเข้าถึง สิ่งที่จะเรียนรู้)	1. นักศึกษาทำความเข้าใจ จากกิจกรรม โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย รับ ฟัง ตั้งคำถามกันในชั้นเรียน 2. ครูคอยเสริมในประเด็นต่าง ๆ ที่ยัง ขาดหรือบกพร่องไป	ระดับ 3 มีการลงมือ ปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการ แก้ปัญหา)
หลักการพัฒนา	ขั้นที่ 5 : ขั้นพัฒนา และการนำเสนอ	1. เมื่อนักศึกษาแต่ละกลุ่ม ได้ทดลองและ ทำความเข้าใจกันอย่างครบถ้วนแล้ว จึง นำเสนอผลงาน และรับฟังข้อเสนอแนะ จากเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน และจากครู	ระดับ 4 มีการลงมือ ปฏิบัติจากภายใน ตนเอง (ไม่ต้องได้รับ การกระตุ้นจากครู)

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดศาสตร์พระราช ได้แนวคิดในแต่ละขั้นการสอนมาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ แนวคิดตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในด้านความรู้และตามแนวทางพระราชดำรัสของในหลวงรัชกาลที่ 9 “เข้าใจ เข้าถึงและ พัฒนา” ซึ่งจากที่กล่าวมา มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นการสอนที่คล้ายคลึงกันในเรื่องหลักการทรง

งานและในหลาย ๆ ชั้นการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ชั้นการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ตามแนวคิดศาสตร์พระราชามาใช้ ดังนี้ 1) ชั้นใช้เทคนิคคำถามกระตุ้น เป็นชั้นที่ได้มาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 2 การระเบิดภายในให้เกิดความเข้าใจให้เกิดการใฝ่รู้ 2) ชั้นสร้างความสนใจ เป็นชั้นที่นำมาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 3 การแก้ปัญหาจากจุดเล็ก ๆ 3) ชั้นจัดกลุ่มร่วมมือ เป็นชั้นที่นำมาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 6 ทำงานแบบองค์รวม 4) ชั้นเข้าใจ เข้าถึง เป็นชั้นที่นำมาจากแนวคิดศาสตร์พระราชามาใช้ เข้าใจ เข้าถึง 5) ชั้นพัฒนาและการนำเสนอ เป็นชั้นที่นำมาจากแนวคิดศาสตร์พระราชามาใช้ การพัฒนาเป็นการนำปัญหาที่ได้จากการเข้าใจและเข้าถึงมาแก้ปัญหาด้วยการพัฒนา เมื่อเราได้พัฒนาแล้วก็เผยแพร่ความรู้ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ออกมาจากศาสตร์ของพระราชมารวมใช้กับการจัดการเรียนรู้ เพื่อจะให้นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ได้นำหลักการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชามาใช้ ไปจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเมื่อออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในโรงเรียนได้ โดยทำให้นักเรียนในชั้นเรียนของตนเองนั้น มีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองได้

โดยแนวคิดการส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง นั้นมาจากแนวความคิดที่ว่า จะต้องให้นักเรียนมีความเข้มแข็งด้วยการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเพิ่มพูนความสามารถในการวิเคราะห์และวิพากษ์เพื่อจะได้ทำหน้าที่พลเมืองในการปกป้องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้ ทำให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือสังคมได้

การส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง นั้นเป็นการพัฒนาคน สู่การเป็นพลเมืองที่มีคุณลักษณะมุ่งอนาคต ซึ่งมีความสอดคล้องกับหลักการศาสตร์พระราชามาใช้ ซึ่งเป็นวิทยาการแห่งการพัฒนาคนตลอดช่วงชีวิตโดยใช้หลักการ “เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา” การพัฒนาพลเมืองให้มีคุณลักษณะมุ่งอนาคตจึงเป็นการสร้างความเข้มแข็งในภาพรวมของการพัฒนาประเทศและการเปลี่ยนแปลงโลก การถ่ายทอดองค์ความรู้ศาสตร์พระราชามาใช้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จึงต้องพัฒนาสมรรถนะให้เป็นบุคคลที่สามารถเลือกใช้ชีวิตที่ง่ายที่สุดในการสื่อสารกับนักเรียนเพื่อสร้างปัญญาและแก้ปัญหาเพื่อการพึ่งตนเองได้ โดยระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง มีดังนี้

ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อยที่สุด (รับทราบสภาพปัญหา)

ระดับ 2 มีทักษะพื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพปัญหา)

ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา)

ระดับ 4 มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู)

ซึ่งในระยะที่ 2 ติดตามผลจากที่นักศึกษาครูทั้ง 4 คน ได้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชามาใช้ส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน มีดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 1 หลังจากที่ได้ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

รายการ	ระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในชั้นเรียน			
	4	3	2	1
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1	1 (คน)	25 (คน)	7 (คน)	0 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	3.04	75.75	21.21	0
แบบประเมินแผนที่ 2	3 (คน)	27 (คน)	3 (คน)	0 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	9.10	81.80	9.10	0

จากตารางแสดงข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปภาพรวมผลการประเมินรายบุคคลทั้งสองแผนการจัดการเรียนรู้ได้ว่า ในระดับ 4 มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู) ร้อยละ 3.04 และ 9.10 ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติทดลองได้โดยอ่านในใบกิจกรรมแล้วลงมือทำได้เลย ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา) ร้อยละ 75.75 และ 81.80 ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถลงมือทำการทดลองได้แต่ครูต้องอธิบายขั้นตอนการทดลอง 1 รอบ และในระดับ 2 มีทักษะพื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพปัญหา) ร้อยละ 21.21 และ 9.10 ตามลำดับ โดยสามารถลงมือทำการทดลองได้ แต่มีการถามที่ละขั้นตอนเป็นระยะๆ ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อยที่สุด (รับทราบสภาพปัญหา) ไม่มีหรือเท่ากับ 0

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 2 หลังจากที่ได้ดำเนินการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

รายการ	ระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในชั้นเรียน			
	4	3	2	1
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1	7 (คน)	16 (คน)	14 (คน)	1 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	18.4210	42.1052	36.8410	2.6315
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 2	16 (คน)	18 (คน)	4 (คน)	0 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	42.1052	47.3684	10.5263	0

จากตารางแสดงข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปภาพรวมผลการประเมินรายบุคคล จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ได้ว่า ในระดับ 4 มีการลงมือปฏิบัติจากภายใน

ตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู) ร้อยละ 18.4210 และ ร้อยละ 42.1052 ตามลำดับ นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้เลย ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา) ร้อยละ 42.1052 และ ร้อยละ 47.3684 ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้โดยมีครูคอยให้คำแนะนำ 1 รอบ ระดับ 2 มีทักษะพื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพปัญหา) ร้อยละ 36.8410 และ ร้อยละ 10.5263 ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ แต่มีการถามที่ละขั้นตอนเป็นระยะๆ ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อยที่สุด (รับทราบสภาพปัญหา) ร้อยละ 2.6315 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ตารางที่ 4.4 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 3 หลังจากที่ได้้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

รายการ	ระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในชั้นเรียน			
	4	3	2	1
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1	15 (คน)	18 (คน)	8 (คน)	1 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	35.71	42.86	19.05	2.38
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 2	16 (คน)	20 (คน)	5 (คน)	1 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	38.10	47.62	11.90	2.38

จากตารางแสดงข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปภาพรวมผลการประเมินรายบุคคลทั้งสองแผนการจัดการเรียนรู้ได้ว่า ในระดับ 4 มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู) ร้อยละ 35.71 และ 38.10 ตามลำดับ โดยนักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติการทดลองได้โดยอ่านในใบกิจกรรมแล้วลงมือทำได้เลยและนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและการเตรียมความพร้อมในการเรียนและการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา) ร้อยละ 42.86 และ 47.62 ตามลำดับ โดยนักเรียนช่วยกันเสนอแนวทางในการทำกิจกรรมและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและการทำกิจกรรม ระดับ 2 มีทักษะพื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพปัญหา) ร้อยละ 19.05 และ 11.90 ตามลำดับ ซึ่งนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการทำกิจกรรม แต่นักเรียนไม่ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อยที่สุด (รับทราบสภาพปัญหา) ร้อยละ 2.38 นักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนและการทำกิจกรรม นักเรียนเล่นโทรศัพท์ระหว่างเรียน

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลชั้นเรียนของนักศึกษาครูคนที่ 4 หลังจากที่ได้้นำการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชามาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

รายการ	ระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในชั้นเรียน			
	4	3	2	1
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 1	6 (คน)	5 (คน)	6 (คน)	7 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	25.00	20.83	25.00	29.17
ดำเนินการจัดการเรียนรู้ครั้งที่ 2	6 (คน)	6 (คน)	7 (คน)	5 (คน)
คิดเป็นร้อยละ	25.00	25.00	29.17	20.83

จากตารางแสดงข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปภาพรวมผลการประเมินรายบุคคลได้ว่า ในระดับ 4 มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู) ร้อยละ 25.00 นักเรียนเป็นผู้นำที่ดี เมื่อให้ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น เป็นที่ปรึกษาให้สมาชิกในกลุ่มได้ และสามารถคิดและนำเสนอแนวทางการแก้ไขที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ครูสอนได้ ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา) ร้อยละ 20.83 และ 25.00 ตามลำดับ นักเรียนมีความคิดเห็นที่ค่อนข้างชัดเจน สามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อให้การทำกิจกรรมไปถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถแนะนำและนำเสนอแนวทางในการทำกิจกรรมได้ดี ระดับ 2 มีทักษะพื้นฐาน (มีความรู้ ความเข้าใจในสภาพปัญหา) ร้อยละ 25.00 และ 29.17 ตามลำดับ นักเรียนสนใจในการเรียนบ้างเป็นบางครั้ง ออกความคิดเห็นบ้างในขณะที่ให้ทำกิจกรรม แต่ออกความคิดเห็นในส่วนของตัวเองเท่านั้น ระดับ 1 มีส่วนร่วมน้อยที่สุด (รับทราบสภาพปัญหา) ร้อยละ 29.17 และ 20.83 ตามลำดับ โดยนักเรียนไม่ค่อยตั้งใจเรียน ไม่สนใจ ไม่มีการตอบโต้เมื่อครูถามคำถาม เวลาจัดกิจกรรมที่ต้องมีส่วนร่วมก็ไม่ค่อยให้ความร่วมมือ

4.2 ผลการวิจัยของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 “สังเคราะห์องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนนำไปใช้จริงในพื้นที่ชุมชนของตนเอง”

นักศึกษาศาสาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้นปีที่ 5 จำนวน 4 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ได้นำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชามาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน ไปใช้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสัมภาษณ์หลังนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพเสร็จสิ้นเกี่ยวกับประเด็นในด้านผลหลังจากการบูรณาการแผนศาสตร์พระราชามาเป็นอย่างไรบ้าง นักเรียนเกิดการเรียนรู้และ

เปลี่ยนแปลงเมื่อเชื่อมโยงกับระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองเป็นอย่างไร โดยผู้วิจัยขอ ยกตัวอย่างการสัมภาษณ์ของนักศึกษา ดังนี้

1.ผลหลังจากการบูรณาการแผนศาสตร์พระราชา

“เมื่อได้นำศาสตร์พระราชามาบูรณาการในแผน ตัวหนูเองก็สามารถตระหนักถึงการเขียนแผนได้มากขึ้น เพราะเราจะต้องแบ่งในแต่ละหัวข้อ หรือแต่ละเงื่อนไข ว่าจะทำอะไรให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ครอบคลุม ไม่เกินเนื้อหา สามารถอยู่ในขอบเขตของเนื้อหาได้มากขนาดไหน สามารถทำให้ครูผู้สอนมองเห็นภาพในการสอนมากยิ่งขึ้น ในด้านของนักเรียน นักเรียนก็มีความสนใจในการเรียนมากขึ้น เพราะการที่เราเอาศาสตร์พระราชามาบูรณาการ ครูผู้สอนต้องนั่งคิดว่าจะนำสื่อ หรือเทคโนโลยี หรือกิจกรรมแบบไหนมาให้นักเรียนได้ศึกษา และมันจะสามารถเกิดผลได้หรือไม่” (นศ.1/M/63)

“หลังจากที่ได้นำเอาศาสตร์พระราชามาบูรณาการในแผนการจัดการเรียนรู้เป็นครั้งที่สอง แล้วนั้น หนูก็ได้เห็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมมากยิ่งขึ้น หลังจากได้ลองทดลองดูมาแล้วในครั้งแรก ทำให้มองเห็นถึงจุดบกพร่องหรือข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้น และได้นำมาสู่การปรับใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ซึ่งกระบวนการหรือเทคนิควิธีการจะยังคงคล้ายๆเดิม คือครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ เนื้อหาในบทเรียน รวมถึงเทคนิคการสอนต่างๆ ต้องมีความสมดุล ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยเป็นไปในเงื่อนไขของเหตุและผล” (นศ.2/P/63)

“เมื่อได้นำศาสตร์พระราชามาบูรณาการในแผน ผู้เขียนแผนก็ได้ตระหนักถึงการเขียนแผนได้มากขึ้น เพราะจะต้องศึกษาว่าในแต่ละขั้นตอนไหนที่ต้องมีการบูรณาและจะต้องมีการบูรณาไปในทิศทางใด และหัวข้อใด และต้องนึกถึงผู้เรียนว่าจะเกิดความสนใจมากน้อยแค่ไหน และการที่ต้องนำศาสตร์พระราชามาบูรณาการผู้สอนจะต้องคำนึงถึงสื่อ นวัตกรรม หรือเทคโนโลยี หรือจัดหากิจกรรมที่จะนำมาแทรกเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับแผนที่นำมาบูรณา กับศาสตร์พระราชา เพื่อสามารถทำให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจ และเห็นภาพได้อย่างชัดเจน และทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น” (นศ.4/T/63)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า จากตัวอย่างการสัมภาษณ์นักศึกษาทุกคน สะท้อนเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการสอนของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นด้านการใช้เทคนิคคำถามกระตุ้นเพิ่มมากขึ้น ความพยายามให้นักเรียนเกิดความเข้าใจให้เกิดการใฝ่รู้ พยายามจัดกลุ่มร่วมมือ สร้างรูปแบบการทำงานแบบองค์รวม ให้นักเรียนเข้าใจ เข้าถึงและพัฒนา ตามหลักศาสตร์พระราชา ซึ่งการพัฒนาเป็นการนำปัญหาที่ได้จากการเข้าใจและเข้าถึงมาแก้ปัญหาด้วยการพัฒนา

2.นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงเมื่อเชื่อมโยงกับระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

“นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่การทำงานในการทดลองได้เป็นอย่างดี แต่ละคนล้วนมีหน้าที่ของตัวเอง บางกลุ่มได้มีหน้าที่ชัดเจน แต่มีผู้นำกลุ่มที่ดีซึ่งจะช่วยแนะนำเพื่อนๆอยู่ข้างๆ โดยไม่รีบทำให้เสร็จ คอยสอนเพื่อนอยู่เรื่อย ๆ” (นศ.1/M/63)

“นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และรับฟังเพื่อนในกลุ่มมากยิ่งขึ้น รับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองเป็นอย่างดี นักเรียนทุกคนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถของตนเอง ส่วนนักเรียนที่ต้องได้รับการกระตุ้นจากเพื่อนๆและครูในครั้งแรกก็มีพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น” (นศ.2/P/63)

“นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง การแบ่งชั้นบรรยากาศรู้จักใช้เวลาปฏิบัติกิจกรรมได้เหมาะสมตามลำดับขั้นตอนที่ครูผู้สอนได้กำหนดนักเรียนรู้จักวางแผนการทำงาน แบ่งหน้าที่การทำงานภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของสมาชิกในกลุ่มของตนเองและมีการใช้วัสดุอุปกรณ์ในการสร้างแบบจำลองได้ถูกต้องปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างครบถ้วนโดยครูผู้สอนไม่ต้องกระตุ้นนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรม นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและการทำกิจกรรมมากขึ้นนักเรียนส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด” (นศ.3/N/63)

“หลังจากการสอน นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลง ในเรื่องของความเข้าใจแต่มีส่วนน้อยที่จะเข้าใจทั้งหมดเพราะในห้องเรียนมีทั้งนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และนักเรียนที่อ่อน ซึ่งในแผนการสอนที่ใช้ในครั้งนี้คือ เรื่อง การใช้น้ำ ซึ่งผู้สอนใช้การสอนแบบทำกิจกรรม ในเรื่องของการออกแบบจำลองอธิบายการใช้น้ำในห้องถิ่นของตนเอง ซึ่งในการใช้กิจกรรมนี้สามารถมองเห็นถึงการมีส่วนร่วมในการคิดค้น และวิเคราะห์ปัญหาและการหาแนวทางของแต่ละคนที่ให้ปฏิบัติกิจกรรมแบบกลุ่ม ว่ามีแนวทางหรือมีวิธีในการแก้ปัญหาในการใช้น้ำอย่างไร และสามารถแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในครั้งนี้หรือไม่ มีความกระตือรือร้นในการทำงานหรือไม่” (นศ.4/T/63)

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า จากตัวอย่างการสัมภาษณ์นักศึกษาทุกคน สะท้อนเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น กล่าวคือเมื่อนักเรียนได้พัฒนาแล้วก็เผยแพร่ความรู้ให้กับชุมชนหรือพัฒนาชุมชนต่อไป ซึ่งก็สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่า เมื่อนักเรียนรู้จักหลักการนำปัญหาที่ได้จากการเข้าใจและเข้าถึงมาแก้ปัญหาด้วยการพัฒนา โดยปัญหานั้นเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ก็สามารถพัฒนาระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองได้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนก็มีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองที่แตกต่างกันไป และเมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า นักเรียนในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูทั้ง 3 คน พบว่า มีนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองอยู่ในระดับ 3 และมีเพียงในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู 1 คน ที่มีนักเรียนส่วนใหญ่มีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองอยู่ในระดับ 2

นอกจากนี้ยังพบว่า องค์ความรู้ศาสตร์พระราชานักเรียนมักจะนำไปใช้ในการคิดวางแผนการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชุมชนนั้น ส่วนใหญ่เป็นหลักการแก้ปัญหาจากจุดเล็ก ๆ การทำตามลำดับขั้น และการทำงานแบบองค์รวม โดยนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง จากโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในพื้นที่จริง และได้ออกแบบ วางแผนการแก้ปัญหาเบื้องต้นได้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์นั้น ซึ่งผู้วิจัยได้พบแนวปฏิบัติที่ดี ในการออกแบบ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ตามแนวคิดศาสตร์พระราชาไปใช้โดยที่นักศึกษาที่ได้เรียนในรายวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สามารถเกิดการเชื่อมโยงและเข้าใจกระบวนการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชา เพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง โดยมีรายละเอียดของแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นใช้เทคนิคคำถามกระตุ้น เป็นขั้นที่ได้มาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 2 การระเบิดภายในให้เกิดความเข้าใจให้เกิดการเรียนรู้ 2) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่นำมาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 3 การแก้ปัญหาจากจุดเล็ก ๆ 3) ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ เป็นขั้นที่นำมาจากหลักการทรงงาน 23 ประการ ข้อที่ 6 ทำงานแบบองค์รวม 4) ขั้นเข้าใจ เข้าถึง เป็นขั้นที่นำมาจากแนวคิดศาสตร์พระราชา เข้าใจ เข้าถึง 5) ขั้นพัฒนาและการนำเสนอ เป็นขั้นที่นำมาจากแนวคิดศาสตร์พระราชา การพัฒนาเป็นการนำปัญหาที่ได้จากการเข้าใจและเข้าถึงมาแก้ปัญหาด้วยการพัฒนา เมื่อเราได้พัฒนาแล้วก็เผยแพร่ความรู้

โดยในระยะที่ 1 เมื่อผู้วิจัยจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง นั้น พบว่า นักศึกษามีการผสมผสานองค์ความรู้ที่ได้รับ ร่วมกับประสบการณ์จากการที่นักศึกษาได้เรียนรู้ตลอดเวลาที่ผ่าน มา ทำให้นักศึกษาสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเพื่อที่จะเน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาไปส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ ผู้วิจัย ในฐานะอาจารย์ผู้สอนได้จัดบรรยากาศในชั้นเรียนโดยมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ด้วยใจอย่างใคร่ครวญ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านทักษะ ความรู้ ความคิดเห็น การลงมือปฏิบัติ รวมถึงการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย และมีการทบทวนความรู้สึกของตนเอง ทำให้นักศึกษามีช่วงเวลาในการคิดพิจารณาและสะท้อนความคิดออกมาตามรูปแบบของการวิจัยปฏิบัติการเชิง

วิพากษ์แบบมีส่วนร่วม สอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณิการ์ ศรีสุวรรณ (2560) ที่ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการออกแบบงานวิจัยตามศาสตร์พระราชาเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยในศตวรรษที่ 21 นั้นพบว่า นักศึกษาสาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัยชั้นปีที่ 4 ให้ความตระหนักเกี่ยวกับศาสตร์พระราชาและสามารถเชื่อมโยงศาสตร์พระราชาทั้ง 23 ข้อ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาให้สอดคล้องตามคุณธรรมของศาสตร์พระราชาอย่างหลากหลาย ให้เข้ากับบริบทของความเป็นครูในระดับปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม

ในระยะที่ 2 นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไปชั้นปีที่ 5 จำนวน 4 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ได้นำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียน ไปใช้ในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ พบว่าระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนนั้น เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพปัญหาในสังคมที่เกี่ยวข้องวิทยาศาสตร์ มีการออกแบบ วางแผน แก้ปัญหาในระดับที่สูงขึ้น เมื่อมีการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเป็นครั้งที่ 2 แม้นักเรียนส่วนใหญ่ จะไม่สามารถมีระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง อยู่ในระดับที่ 4 คือ มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู) แต่นักเรียนสามารถพัฒนาระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองอยู่ใน ระดับ 3 มีการลงมือปฏิบัติ (มีส่วนร่วม เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา) โดยใช้ทักษะที่ได้ผ่านการเรียนรู้ศาสตร์พระราชา ในการประเมินงานของตนเองด้วยใจอย่างใคร่ครวญได้เป็นลำดับขั้น และเห็นคุณค่าในสิ่งที่ได้กระทำ เกิดการเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญที่เกิดขึ้น เนื่องจากกระบวนการนี้ทำให้นักเรียนมีความสุขกับปัจจุบันขณะและภาคภูมิใจในสิ่งที่ตนเองได้ระดมสมองช่วยกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนของตน เช่น เรื่อง การใช้น้ำ ในเรื่องของการออกแบบจำลองอธิบายการใช้น้ำในท้องถิ่นของตนเอง ซึ่งในการใช้กิจกรรมนี้สามารถมองเห็นถึงการมีส่วนร่วมในการคิดค้น และวิเคราะห์ปัญหาและการหาแนวทางของแต่ละคนที่ให้ปฏิบัติกิจกรรมแบบกลุ่ม ว่ามีแนวทางหรือมีวิธีในการแก้ปัญหาในการใช้น้ำอย่างไรให้เหมาะสมกับพื้นที่ทางเกษตรของตนเอง เป็นต้น สอดคล้องกับชรินทร์ มั่งคั่ง (2561) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการถ่ายทอดองค์ความรู้ศาสตร์พระราชาของครูศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองวิถีเขียวของผู้เรียนในพื้นที่โครงการหลวง ภาคเหนือของไทย โดยค้นพบว่า การนำศาสตร์พระราชาไปใช้นั้น สามารถสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อนำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ดังนั้นหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองนั้น ก่อให้เกิดการทำงานร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้ทบทวนความคิดเห็นของตนเองร่วมกับความคิดเห็นของเพื่อน เกิดการเรียนรู้เพื่อให้เท่าทันความคิด ความรู้สึกของตนเอง ทำให้เกิดการยอมรับและให้อภัยกัน สามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้เป็นอย่างดีจนประสบผลสำเร็จได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังมีการพัฒนาระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองไม่ถึงระดับที่ 4 คือ มีการลงมือปฏิบัติจากภายในตนเอง (ไม่ต้องได้รับการกระตุ้นจากครู) จึงควรมีการออกแบบประยุกต์ใช้กิจกรรมให้มีการคิดวิเคราะห์เน้นความคิดสร้างสรรค์ และสะท้อนความคิดเห็น ให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างความตระหนักจากภายใน
- 2) ผลการบูรณาการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองของนักเรียนในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์นั้น สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง จึงควรศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความยั่งยืนของศาสตร์พระราชาที่ส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) การถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองได้ค้นพบแนวปฏิบัติที่ดี จึงควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาคู่มือการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพิ่มเติม และหลากหลายสาขาวิชา

บรรณานุกรม

- Abby Kinchy. (2017). Citizen Science and Democracy: Participatory Water Monitoring in the Marcellus Shale Fracking Boom, **Science as Culture**, 26(1), 88-110.
- Cooper and Lewenstein. (2016) . **Two Meanings of Citizen science In Cavalier and Kennedy (Ed.), The Rightful Place of Science: Citizen Science**. Tempe, AZ: Consortium for Science, Policy & Outcomes.
- Janis Dickinson et. al (2012). **Citizen Science: Public Participation in Environmental Research**. Published by: Cornell University Press, Comstock Publishing Associates.
- Kemmis, S., et al. (2014). **The Action Research Planner Doing Critical Participatory Action Research**. Singapore: Springer Science+Business Media.
- Kullenberg C, Kasperowski D (2016) **What Is Citizen Science? – A Scientometric Meta-Analysis**. PLoS ONE 11(1): e0147152.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152>
- McTaggart, R. (1997). Participatory Action Research: issues in theory and practice. **Educational Action Research**. 2(3): 313-337.
- Richard Edwards. (2014). Citizen science and lifelong learning. **Studies in the Education of Adults**, 46(2), 132-144.
- ดุขฎิ โยเหลา และ คณะ. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ : หจก. ทิพย์วิสุทธิ.
- ชรินทร์ มั่งคั่ง. (2561). การถ่ายทอดองค์ความรู้ศาสตร์พระราชาราชของครูศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเพื่อส่งเสริมความเป็นพลเมืองวิถีเขียวของผู้เรียนในพื้นที่โครงการหลวง ภาคเหนือของไทย. **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11(1). 1503-1521.
- ชัยญานุช โมราศิลป์ และทักษญา สง่าโยธิน. (2561). แนวทางการน้อมนำหลักการทรงงานของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร ไปใช้ในการปฏิบัติงานขององค์กรธุรกิจ. **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 12(1):710-735.
- ภัทรพงศ์รัตนกาญจน์ และสุธนะ ดิงศรัทย์ (2563). ผลการจัดการเรียนรู้ตามหลักการทรงงานของรัชกาลที่9 และทฤษฎีพัฒนาด้านจิตพิสัยที่มีต่อเจตคติในการเรียนพลศึกษาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. **OJED**, 15 (2) : 1-16.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2555). จากปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียงสู่การปฏิบัติกว่า 1 ทศวรรษ. กรุงเทพฯ: บริษัท ดาวฤกษ์ คอมมูนิเคชั่นส์ จำกัด.

เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง. (2559). โครงการวิทยาศาสตร์ภาคพลเมืองในการเฝ้าระวังมลพิษอุตสาหกรรมเพื่อ

สุขภาพและสิ่งแวดล้อม. มูลินนิธิบูรณะนิเวศ.

ธารา บัวคำศรี, ฝ่ายคำ หาญณรงค์, เพ็ญโฉม แซ่ตั้ง และวลัยพร มุขสุวรรณ. (2548).

อะไรอยู่ในอากาศ: ความลับที่คนมาตาพุดและคนไทยยังไม่รู้. กลุ่มศึกษาและรณรงค์

มลภาวะอุตสาหกรรม, กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และโกลบอลคอมมิวนิตี

มอนิเตอร์.

สุพรรณิการ์ ศรีสุวรรณ. (2560). การออกแบบงานวิจัยตามศาสตร์พระราชาเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยใน

ศตวรรษที่ 21.รายงานการวิจัย.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1.อาจารย์ปรมะ แก้วพวง | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน |
| 2.อาจารย์วิภาดา นาสา | ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล |
| 3.อาจารย์กตัญญา บุญสวน | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา |

ภาคผนวก ข

มคอ.3 รายวิชาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

	รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.3)
	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
	หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1. รหัสและชื่อวิชา	EDSC201 การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ Learning Management in Science
2. จำนวนหน่วยกิต	3(2-2-5)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 หมวดวิชาเฉพาะด้าน กลุ่มวิชาเอก
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	อาจารย์นันทวัน พัวพัน
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน	ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4 (ตามแผนการเรียน)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co- requisites) (ถ้ามี)	ไม่มี
8. สถานที่เรียน	อาคารคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
9. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือ วันที่มีการปรับปรุงครั้งล่าสุด	13 มิถุนายน 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1) เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21
- 2) เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบและจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปที่มีรูปแบบที่หลากหลายอย่างสร้างสรรค์
- 3) เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักรู้ในตน เข้าใจตนเองและเข้าใจผู้อื่น
- 4) เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความคิดเชิงระบบ คิดเชิงเหตุและผล สร้างความรู้ด้วยตนเองและฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค
- 5) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสง่างามสมศักดิ์ศรีในวิชาชีพครู

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้สอดคล้องกับสาระวิชาในกรอบมาตรฐานหลักสูตร

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายของรายวิชา

ศึกษาวิธีวิทยาทางวิทยาศาสตร์ศึกษาแบบบูรณาการให้เชื่อมโยงกับการเพิ่มพูนอุดมการณ์วิชาชีพ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปที่มีรูปแบบที่หลากหลายอย่างสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั่วไปสำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย การบูรณาการวิชาชีพครูกับวิชาเอก การปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค นำไปสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะการเป็นครูวิทยาศาสตร์

Study the integrated science methodologies for professional ideology enhancement; different creative forms of science learning management; general science knowledge management for various learners; integration of teacher profession with major subjects; practicum in micro teaching leading to science teachers' skills development.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

หน่วยกิต	ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา			
	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
3(2-2-5)	$2 \times 16 = 32$	$2 \times 16 = 32$	$5 \times 16 = 90$	ตามความต้องการของนักศึกษา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล				
ตารางการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล				
วัน-เวลา ให้คำปรึกษา	สถานที่	หมายเลข โทรศัพท์	E-mail	รวมจำนวน ชั่วโมงต่อ สัปดาห์ที่ให้ คำปรึกษา
ทุกวันพุธ (13.00 – 14.00 น.)	อาคาร คณะครุศาสตร์ ห้อง ED401	097-0283707	Nuntawan.ph@gmail.com	1

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. ทักษะด้านคุณธรรม จริยธรรม		
1.1 ผลการเรียนรู้	1.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	1.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
[●] มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เป็นแบบอย่างที่ดี [●] มีตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ [●] มีสำนึกที่ดีและรับผิดชอบต่อหน้าที่ [●] เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น รวมถึงกฎระเบียบขององค์กร [●] มีจิตสาธารณะ ยึดมั่นใน คุณธรรม จริยธรรม	1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้จากบทบาทสมมติ กรณีตัวอย่าง ตลอดจนในสถานการณ์จริง โดยการสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมจากกระบวนการเรียนรู้ด้วยจิตตปัญญาศึกษา (ตระหนักรู้ในตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น) 2. กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนในสาขาวิชา มีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การทำงานกลุ่มผู้เรียนต้องรู้หน้าที่ตนเอง ทั้งการเป็นผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์ ไม่ทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม และปฏิบัติตัวเป็นแบบอย่าง ในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องผู้เรียนที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ 3. การเป็นแบบอย่างที่ดีของคณาจารย์	1. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน 2. สังเกตการกระทำทุจริตในการสอบ 3. ประเมินจากพฤติกรรมการตรงเวลาของผู้เรียนในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย การรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินจากพฤติกรรมการมีวินัย และพร้อมเพรียงของผู้เรียนในการเข้าร่วมกิจกรรม

2. ความรู้		
2.1 ผลการเรียนรู้	2.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	2.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
[●]มีความรู้ ในหลักการ และทฤษฎี ทางด้านวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ [o] มีความรู้พื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ที่จะนำมาอธิบาย หลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ [o] สามารถติดตามความก้าวหน้า ทางวิชาการและงานวิจัยด้าน วิทยาศาสตร์ทางด้านการสอนได้ [●] สามารถบูรณาการความรู้ใน ศาสตร์อื่น ๆ กับวิทยาศาสตร์ สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ อื่น ๆ กับวิทยาศาสตร์และนำมา ประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้	1. จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ วิเคราะห์ และอภิปรายร่วมกันด้วย การบูรณาการ พัฒนาความคิดเชิง ระบบ คิดเชิงเหตุและผล สร้าง ความรู้ด้วยตนเอง 2. ใช้กระบวนการ Coaching เน้น ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้คิดจาก ความคิดของตนเอง	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการปฏิบัติงานของนักศึกษาใน ด้านต่าง ๆ คือ - การทดสอบปลายภาค - แบบประเมินการปฏิบัติการสอน แบบจุลภาค - แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

3. ทักษะทางปัญญา		
3.1 ผลการเรียนรู้	3.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	3.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
[●]สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็น ระบบ และมีเหตุผลตามหลักการ ทางวิทยาศาสตร์ [o] นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับ สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม [●] มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้ จาก แหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้ อย่างถูกต้อง และสร้างสรรค์เพื่อ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม	1.จัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการ พัฒนาความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สมดุลทั้งฐานคิด ฐานใจ และฐาน กาย (จิตตปัญญาศึกษา) 2. จัดการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็น สำคัญ ด้วยการแก้ปัญหาจาก สถานการณ์จริง และสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง 3. ให้มีการปฏิบัติจริงด้วยการฝึก ปฏิบัติการจุลภาค (Micro Teaching) 4. ใช้กระบวนการ Coaching เน้น ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้คิดจาก ความคิดของตนเอง	1. ประเมินตามสภาพจริงจาก ผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอ รายงานในชั้นเรียน หรือการสะท้อน คิดแลกเปลี่ยนภายในชั้นเรียน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 ผลการเรียนรู้	4.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	4.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
[●] สามารถทำงานเป็นทีม รวมทั้งมีภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกที่ดี [●] มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร [●] สามารถทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรม ขององค์กรที่ไปปฏิบัติงาน	1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น 2. มอบหมายงานเป็นกลุ่มย่อย และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ โดยหมุนเวียนกันในกลุ่ม 3. สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น เน้นการเข้าใจตนเองและผู้อื่น 4. บูรณาการแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลในสังคมและความรับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น 5. ใช้กระบวนการ Coaching (ไม่บอก ไม่สอน ไม่สั่ง) เน้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้คิดจากความคิดของตนเอง	1. สังเกตจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน 2. สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
5.1 ผลการเรียนรู้	5.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	5.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
[●] สามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม [●] มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม [○] มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม และจำเป็น	1. จัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยฝึกให้ใช้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ ในการฝึกสอนระดับจุลภาค 2. ฝึกให้นักศึกษานำเสนอผลงานที่ค้นคว้าด้วยตนเองในห้องเรียน 3. บูรณาการ การใช้คอมพิวเตอร์ เครือข่าย และซอฟต์แวร์หรือสื่อต่างๆ ในทุกรายวิชาที่สามารถปฏิบัติได้	1. ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือวิทยาศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

[●] สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์		
--	--	--

6. ทักษะการจัดการเรียนรู้		
6.1 ผลการเรียนรู้	6.2 กลยุทธ์/วิธีการสอน	6.3 กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
[●]มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบหลากหลาย อย่างสร้างสรรค์ [●]มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะสอนอย่างบูรณาการ	1. จัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงเช่น การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การผลิตสื่อ และการวัดประเมินผล การปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (micro teaching) 3. ให้นักศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่มการเรียนรู้	1.แบบประเมินการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมิน

1. แผนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ศาสตร์พระราชาส่งเสริม ระดับการมีส่วนร่วมวิทยาศาสตร์ภาคพลเมือง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	เป้าหมาย 1. ตรวจสอบความรู้เดิมเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 2. ฝึกทักษะการตั้งคำถาม 3. นักศึกษาตระหนักรู้ในตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น	2	2	<u>ขั้นที่ 1 : ใช้เทคนิคคำถามกระตุ้น</u> 1. ครูใช้กิจกรรม check-in สำรวจความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ก่อนเริ่มกระบวนการ ด้วย “กิจกรรมตัวฉัน” เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเองและเข้าใจเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ดียิ่งขึ้น 2. ครูใช้เกม 20 คำถาม (เพื่อสำรวจ ความเข้าใจ เกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 (3R,8C) ตลอดจนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 3. นักศึกษารู้จักการตั้งคำถาม เพื่อนำไปสู่การค้นพบความหมายและคำสำคัญเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ Reading, Writing, Arithmetic, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation, Collaboration Teamwork and Leadership, Communication Information and Media Literacy, Cross-cultural Understanding, Computing and ICT Literacy, Career and Learning Skills, Compassion	- กระดาษ A4 - ปากกาสี ฯลฯ - การ์ด คำ 3R,8C
2-4	เป้าหมาย 1. มีความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายถึงทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วย	2	2	<u>ขั้นที่ 2 : สร้างความสนใจ</u> 1. ครูเปิดวิดีโอการสอนของครูต้นแบบและรายการโทรทัศน์ฉันจะเป็นครู เพื่อสร้างความสนใจและแรงบันดาลใจ 2. ให้นักศึกษาวิเคราะห์ วิพากษ์การสอน	- กระดาษบุฟ - ปากกาสี ฯลฯ - คอมพิวเตอร์ ส่วนตัวในการ สืบค้นข้อมูล

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อลำดับ		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
	ตนเอง การสืบเสาะหาความรู้ และยกตัวอย่างโมเดลการสอนที่หลากหลายได้ 2.มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) สำหรับการสอนวิทยาศาสตร์ 3. ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จากการสืบค้นข้อมูลได้ 4. นักศึกษาตระหนักรู้ในตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น			ของครูต้นแบบ เพื่อมองให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ไม่ว่าจะเป็นด้านเนื้อหา ด้านวิธีการสอนหรือเทคนิคต่าง ๆ ด้านการใช้สื่อเทคโนโลยี เป็นต้น	
5-7	1. มีความคิดเชิงเหตุและผล สร้างความรู้ด้วยตนเอง 2. นำเสนอข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ชัดเจน และเป็นลำดับ 3. นักศึกษาตระหนักรู้ในตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น	2	2	<u>ขั้นที่ 3 : ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ</u> 1. ครูสร้างโจทย์ หรือนำประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาเป็นโจทย์ที่ท้าทายให้นักศึกษา ออกแบบกิจกรรมการสอน 2. เมื่อนักศึกษาฝึกการวิเคราะห์ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ก็รวมกลุ่มกันเพื่อวางแผนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้มองสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ 3. ได้วางแผนการทำงานกลุ่ม บันทึกลงในสมุดบันทึกการเรียนรู้ตามประเด็นต่าง ๆ อย่างครบถ้วน	- Power point และ projector - สื่ออื่นๆที่เกี่ยวข้อง

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
				<u>ชั้นที่ 4 : ชั้นเข้าใจ เข้าถึง</u> 1. นักศึกษาทำความเข้าใจ จากกิจกรรม โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย รับฟัง ตั้งคำถามกันในชั้นเรียน 2. ครูคอยเสริมในประเด็นต่าง ๆ ที่ยังขาดหรือบกพร่องไป <u>ชั้นที่ 5 : ชั้นพัฒนาและการนำเสนอ</u> 1. เมื่อนักศึกษาแต่ละกลุ่ม ได้ตกผลึกและทำความเข้าใจกันอย่างครบถ้วนแล้ว จึงนำเสนอผลงาน และรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน และจากครู	
8	เป้าหมาย 1. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน 2551 ฉบับปรับปรุง 2561 เพื่อการเตรียมการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้ 2.ออกแบบและนำเสนอการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีได้ 3. นักศึกษาตระหนักรู้ในตน เข้าใจตนเองและผู้อื่น	2	2	1. ครูใช้กิจกรรม check-in สสำรวจความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ก่อนเริ่มกระบวนการ ด้วยกิจกรรม “ความสุขของฉัน” โดยการให้ผู้เรียนใช้แก้วตักเมล็ดถั่วเขียวมาแทนจำนวนความสุข ที่คิดว่าตนเองมีอยู่ ณ ขณะปัจจุบัน 2. ผู้เรียนแต่ละคนร่วมกันสะท้อนความสุขที่คิดว่าตนเองมีด้วยใจอย่างใคร่ครวญ 1. ครูให้ผู้เรียนวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน 2551 ฉบับปรับปรุง 2561และประมวลความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาร่วมกันออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี ให้ผู้เรียนกำหนด ระดับชั้น และเนื้อหาสาระที่จะใช้สำหรับฝึกปฏิบัติการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค (Micro teaching) โดยอิสระด้วยตนเอง 2. แบ่งกลุ่ม 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี โดยบูรณาการ การคิดอย่างมีเหตุและผล	- แก้ว ถั่วเขียว - Power point และ projector - กระดาษ A4 - ปากกาสี ฯลฯ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
				Coaching และจิตตปัญญาศึกษา กับ โมเดลการสอนที่เหมาะสม	
9-11	เป้าหมาย 1. มีการพัฒนา ความคิดเชิงระบบ คิด เชิงเหตุและผล สร้าง ความรู้ด้วยตนเองและ ฝึกปฏิบัติการสอน แบบจุลภาค 2. มีความสง่างาม สมศักดิ์ศรีในวิชาชีพ ครู	2	2	1. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค ครั้งที่ 1 โดยใช้ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธี สอนและเทคโนโลยี โดยบูรณาการ การคิด อย่างมีเหตุและผล Coaching และจิตต ปัญญาศึกษา กับโมเดลการสอนที่เหมาะสม (กลุ่มที่ 1-6) สัปดาห์ละ 2 กลุ่ม 2. ภายในชั้นเรียนร่วมกันให้คำแนะนำ ป้อนกลับเพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	- สื่อที่เกี่ยวข้องตาม แผนการจัดการ เรียนรู้ของนักศึกษา
12-14	เป้าหมาย 1. มีการพัฒนา ความคิดเชิงระบบ คิด เชิงเหตุและผล สร้าง ความรู้ด้วยตนเองและ ฝึกปฏิบัติการสอน แบบจุลภาค 2. มีความสง่างาม สมศักดิ์ศรีในวิชาชีพ ครู	2	2	1. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค ครั้งที่ 2 โดยใช้ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธี สอนและเทคโนโลยี โดยบูรณาการ การคิด อย่างมีเหตุและผล Coaching และจิตต ปัญญาศึกษา กับโมเดลการสอนที่เหมาะสม (กลุ่มที่ 1-6) สัปดาห์ละ 2 กลุ่ม 2. ภายในชั้นเรียนร่วมกันให้คำแนะนำ ป้อนกลับเพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ	- สื่อที่เกี่ยวข้องตาม แผนการจัดการ เรียนรู้ของนักศึกษา
15	เป้าหมาย 1. ทดสอบความรู้ เกี่ยวกับการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2. นักศึกษาตระหนักรู้ ในตน เข้าใจตนเอง และผู้อื่น	2	2	1. ครูใช้กิจกรรม check-in สสำรวจ ความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ด้วย “กิจกรรมตัวฉัน” เป็นการให้ใคร่ครวญ เกี่ยวกับตนเองและสื่อความเป็นตนเองด้วย การวาดภาพ 1 สิ่ง จากนั้นนำผลงานมาจัด แสดงกลางวง แล้วผลัดกันเล่าเรื่องราวของ ตนเอง ซึ่งเป็นการติดตามการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้น ตั้งแต่สัปดาห์แรกที่ใช้กิจกรรมนี้ จนมาถึงสัปดาห์สุดท้าย นักศึกษามีเกิดการ เรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลงอย่างไร	- กระดาษ A4 - ปากกาสี ฯลฯ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อ สัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ใน การสอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
				2. ครูและผู้เรียนร่วมกันทำ KM สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการจัดรูปแบบการเรียนรู้เช่นนี้ โดยการสะท้อนคิด	
16	สอบปลายภาค				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมิน
1	คุณธรรม จริยธรรม	[●] มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เป็นแบบอย่างที่ดี [●] มีตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ [●] มีสำนึกที่ดีและรับผิดชอบต่อหน้าที่ [●] เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น รวมถึงกฎระเบียบขององค์กร [●] มีจิตสาธารณะ ยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม อาทิ การตรงต่อเวลา การเข้าชั้นเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม	1-16	5%
2	ความรู้	[●] มีความรู้ในหลักการ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ [o] มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ [o] สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ ทางด้านการสอนได้ [●] สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ กับวิทยาศาสตร์สามารถบูรณา	- การทดสอบปลายภาค	1-16	30%

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมิน
		การความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ กับ วิทยาศาสตร์และนำมา ประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้			
3	ทักษะทางปัญญา	[●]สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตาม หลักการการจัดการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ [o] นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม [●] มีความใฝ่รู้ สามารถ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ความรู้ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และสร้างสรรค์เพื่อนำไปสู่การ สร้างนวัตกรรม	- การทำชิ้นงาน - สมุดบันทึกการ เรียนรู้	1-16	30%
4	ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ	[●] สามารถทำงานเป็นทีม รวมทั้งมีภาวะผู้นำและการ เป็นสมาชิกที่ดี [●] มีความรับผิดชอบต่อ สังคมและองค์กร [●] สามารถทำงานกับผู้อื่นได้ อย่างมี ประสิทธิภาพและสามารถ ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรม ขององค์กรที่ ไปปฏิบัติงาน	- ประเมินจากการ สังเกตพฤติกรรม ของนักศึกษาใน ชั้นเรียน - การร่วมกิจกรรม จิตปัญญาศึกษา - การอภิปรายใน ชั้นเรียน	1-16	5%
5	ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และสารสนเทศ	[●] สามารถประยุกต์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอ ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม [●] มีทักษะในการสื่อสาร ภาษาไทยได้อย่างมี	ประเมินผลจาก การนำเสนองาน ในชั้นเรียน	1-16	10%

กิจกรรม ที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมิน
		ประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม [o] มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม และจำเป็น [●] สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์			
6	ทักษะการจัดการเรียนรู้	[●] มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ที่มีรูปแบบหลากหลาย อย่างสร้างสรรค์ [●] มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะสอนอย่างบูรณาการ	ประเมินจากเขียนแผนการสอน วิทยาศาสตร์ และ การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน อย่างหลากหลาย	9-15	20%

หมวดที่ 6 ทฤษฎีการประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

ภาพ เล่าห์ไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2542

วิจารณ์ พานิช. การประเมินเพื่อมอบอำนาจการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2557.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. เอกสารพัฒนาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์, 2552

สุธีระ ประเสริฐสรรพ. ถามคือสอน ทักษะประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : นำศิลป์โฆษณา, 2557.

_____. ถามคือสอน 2 . กระบวนการพัฒนาครูเพื่อสอนคิด. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ : นำศิลป์โฆษณา, 2558. _____ . สะเต็มศึกษา : ความท้าทายใหม่ของการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : นำศิลป์โฆษณา, 2558. _____ . สะเต็มศึกษา : ปัญหาจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : นำศิลป์โฆษณา, 2559. พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2545 _____ . การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2544 _____ . การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558. ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : บอสมการพิมพ์, 2558.	2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ 1) วารสารวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ Journal of Research in Science Teaching, Science Education, International Journal of Science Education 2) บทความวิชาการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วารสาร สสวท.
--	---

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา 1.1 แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชาโดยนักศึกษา 1.2 การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน 1.3 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน 1.4 เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นต่อผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการศึกษา	2. กลยุทธ์การประเมินการสอน 2.1 ประเมินจากผลการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียน การสอบปลายภาค 2.2 ประเมินตามระบบและกลไกตามที่สาขาวิชากำหนด 2.3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อสภาพการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของคณะครู ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
3. การปรับปรุงการสอน หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอนโดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและ	

หาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้ 3.1 เปลี่ยนเทคนิคการสอนให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น
4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ ดังนี้ 4.1 มีการแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบ หรือกรรมการบริหารหลักสูตรในสาขาวิชา เพื่อตรวจสอบผลการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหรือการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงานวิธีการให้คะแนนสอบและการให้คะแนนพฤติกรรม 4.2 มีการทวนสอบการให้คะแนนและเกรด วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และการยืนยันผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา การสัมภาษณ์ การตอบแบบประเมินความคิดเห็น หรือการทดสอบประมวลความรู้ โดยกรรมการทวนสอบ หรืออาจารย์อื่น/ผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ผู้สอน ดังนี้ 1) ใช้แบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้และทักษะทางปัญญาในเนื้อหาเฉพาะรายวิชา 2) ใช้แบบประเมินเพื่อวินิจฉัยความบกพร่องการเรียนรู้เนื้อหาเฉพาะทางรายวิชา
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้ 5.1 ปรับปรุงรายวิชาทุก 4 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อที่ 4 5.2 เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือความก้าวหน้าทางวิชาการต่างๆ

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล ดร. นันทวัน พัวพัน
Dr. Nuntawan Phuaphan
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1909900187636
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 097-028-3707 E-mail address: Nuntawan.ph@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
การสอนวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา)
ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK)
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ -
9. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
นันทวัน พัวพัน. 2557. ผลของการจัดการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขา ต่อการพัฒนาการคิดแบบอภิ
ปัญญา เรื่อง ระบบนิเวศและความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วารสารวิจัย มช. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) 14 (1) : ม.ค. - มี.ค. 2557.
- นันทวัน พัวพัน. 2559. การจัดการเรียนรู้ตามหลักโยนิโสมนสิการต่อการพัฒนาการสร้าง
แบบจำลองทางความคิด ในรายวิชาชีววิทยาเบื้องต้น. การประชุมวิชาการระดับชาติ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ครั้งที่ 7 วันที่ 7-8 ก.ค. 2559. พระนครศรีอยุธยา,
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

นันทวัน พัวพัน. 2560. การวิจัยและพัฒนากิจการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักโยนิโสมนสิการ เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดและการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านการสื่อสาร. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 5(2): 13-24, 2560.

ขจรศักดิ์ วังศิริ และ นันทวัน พัวพัน. 2561. การพัฒนาความเข้าใจและความคงทนของความรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 STEPS) เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่1 วันที่ 29 มีนาคม 2561. กำแพงเพชร, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

ธงชัย มาลาด และ นันทวัน พัวพัน. 2561. ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) ที่มีผลต่อความสามารถในการคิด แก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่1 วันที่ 29 มีนาคม 2561. กำแพงเพชร, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

พิมพ์พกา จันทรพัฒน์, เพลิน แก้วสุข และ นันทวัน พัวพัน. 2561. การศึกษาความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิค STAD เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่1 วันที่ 29 มีนาคม 2561. กำแพงเพชร, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

วันวิสา แก้วปิ่น และ นันทวัน พัวพัน. 2561. การส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. การประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 29 มีนาคม 2561. กำแพงเพชร, มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

นันทวัน พัวพัน. 2562. ผลของการใช้กิจกรรมจิตตปัญญาศึกษาต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครู.วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 7(1): 102-111, 2562.

สุภาพร แสงโสดา ชโลธร กิรติศักดิ์กุล และนันทวัน พัวพัน. 2562. ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานต่อการพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา” ครั้งที่ 2 วันที่ 21 มีนาคม 2562. พิษณุโลก, มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. หน้า ที่ 188-201.

นันทวัน พัวพัน. 2564. ผลการใช้แบบแผนให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการสอนและ
การทำวิจัยในชั้นเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป.
วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 14(1): 45-59, 2564.

10. งานวิจัยที่กำลังทำ -