



การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา
กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิทยานิพนธ์
ของ
ไพรัตน์ จันทร์ประทัด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

สิงหาคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา
กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิทยานิพนธ์
ของ
ไพรัตน์ จันท์ประทัด

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
สิงหาคม 2557
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
(ผศ.ดร.นิราศ จันทร์จิตร)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

.....
(รศ.สุรชา อมรพันธ์)

กรรมการ

(ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

.....
(อาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์)

กรรมการ

(กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

.....
(อาจารย์ ดร.สุวิมล โพธิ์กลิ่น)

กรรมการ

(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(ผศ.ดร.พชรวิทย์ จันทร์ศิริสร)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(ศ.ดร.ประดิษฐ์ เทอดทูล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 8 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2557



ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจาก
รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธุ์
กรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ
อาจารย์ ดร.สุวิมล โพธิ์กลิ่น ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ
และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ
เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยจนได้เครื่องมือ
ที่มีคุณภาพ ตลอดจนคำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในงานวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมิทรวิทยา คณะครู และนักเรียนโรงเรียน
เบญจมิทรวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือ
ในด้านการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนไตรคามวิทยา
อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บรวบรวม
ข้อมูล งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา
มารดา บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในความสำเร็จของการวิจัยในครั้งนี้

ไพรัตน์ จันทระจิตร



ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน
ผู้วิจัย	นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด
คณะกรรมการควบคุม	รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์
ปริญญา	กศ.ม. สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2557

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในวิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ยังประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน เห็นว่า การประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและการใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกลวิธีการจัดการเรียนในบริบท ดังกล่าวให้ประสบผลสำเร็จได้ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยแผนแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต 2) ศึกษาประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยแผน แนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 3) พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มผู้ร่วมวิจัยจำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้วิจัยในฐานะผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์โรงเรียนเบญจมิตรวิทยา อำเภอนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น ครูสอนวิชา วิทยาศาสตร์ 1 คน และครูฝ่ายวิชาการ 1 คน และนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมิตรวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชา ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง 2) แบบสังเกตพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย และแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน 3) แบบทดสอบย่อย ทำยวจนที่ 1-3 จำนวน 3 ชุด 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาฟิสิกส์ จำนวน 40 ข้อ และ 5) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน จำนวน 30 ข้อ การวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีวงจรการปฏิบัติ 3 วงจร ได้แก่ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 วงจร ปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-8 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการพรรณนาวิเคราะห์

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชื่นเชิปัญหา 2) ชื่นสังเคราะห์ความรู้



3) ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา 4) ขั้นค้นหาคำตอบ 5) ขั้นสรุป 6) ขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินผล ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และส่งผลให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.04/78.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6009 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.09

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนพัฒนาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยร้อยละ 79.33 และมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.25

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ควรสนับสนุนให้ครูนำไปใช้ปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน ให้ประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้น



TITLE Development of Critical Thinking and Academic Achievement of Mathayomsuksa 5 Students in Physics, Entitled Static Electricity, Who Learned Based on Mixed Conceptions Between The Theory of Multiple Intelligences and Problem-Based Learning Approach

AUTHOR Miss. Pirat Janpratud

ADVISORS Assoc. Prof. Suracha Amornpant and Dr.Pongthorn Singpan

DEGREE M.Ed. **MAJOR** Curriculum and Instruction

UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2014

ABSTRACT

Learning management in science on Physics content for Mathayomsuksa 5 students had some problems those influenced on academic achievement and critical thinking of the learners, and oriented in applying the theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning was the strategy used for learning management in that situation successfully. The purposes of this study were : 1) to develop learning management based on mixed conceptions with theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning, for Mathayomsuksa 5 students, in Physics, entitled Static Electricity ; 2) to study the efficiency and effectiveness index of plans for learning management based on mixed conceptions with theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning ; and 3) to develop critical thinking and academic achievement of the students who learned based on those approach. Research participants consist of the researcher, was a scientific teacher and 1 participant teacher in Benjamit Wittata School, Nhong Songhong District, Khonkaen Province. Target group in research was 40 Mathayomsuksa 5 students in Benjamit Wittata School, in the second semester of the academic year of 2013, and obtained using purposive sampling technique. The instruments used for the study comprised of : 1) plans for learning management based on mixed conceptions with theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning approach, with 8 plans for 16 hours of learning ; 2) observation forms for observing behaviors of the research's learning management and the students' learning ; 3) item-test for measuring the student's learning outcome in each action spiral, for a total of 3 spiral ; 4) a 40-item of learning achievement test ; and 5) a 30-item of critical thinking test. Whereas action research approach used in this study composed of 3 spiral, which the first spiral used for the first to the second



plan, the second spiral used for the third to the fifth plan, and the third spiral used for the sixth to the eighth plan. The statistics used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation, and presented qualitative data in narrative analysis.

The results of the study were as follows :

1. The development of learning management based on mixed conceptions with the theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning was effected to the students' critical thinking ability and academic achievement in Physics. Which leaning activities composed of 6 steps as : 1) confrontation of problem, 2) knowledge synthesis, 3) creating alternative for problem solutions, 4) investigating solutions, and 5) applying and assessing knowledge. So that this learning process could promote the students' interest and were curious in learning continuously, and then influenced the students could gain the critical thinking and academic achievement.
2. Plans for learning management based on mixed conceptions with theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning in Physics for Mathayomsuksa 5 level had efficiencies of 79.04/78.25, which was higher than the criterion established 75/75, and had effectiveness index of 0.6009, indicating that the students had learning progress at 60.09 percent.
3. The students who learned based on mixed conceptions with theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning had improving of critical thinking after learning at 79.33 percent, and academic achievement at 78.25 percent.

In conclusion, learning management based on mixed conceptions with theory of Multiple Intelligences and Problem Based Learning, those creating for this study had effectiveness and influenced to improve critical thinking and academic achievement better than before learning. Therefore, that learning approaches should be supported to implement with the learners in concerned learning management successfully.



สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	7
	กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพุทธรูป	10
	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	13
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	22
	แผนการจัดการเรียนรู้	27
	การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล	32
	การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	38
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
	งานวิจัยในประเทศ	45
	งานวิจัยต่างประเทศ	47
3	วิธีดำเนินการวิจัย	51
	กลุ่มผู้ร่วมวิจัย	51
	กลุ่มเป้าหมาย	51
	ตัวแปรที่ศึกษา	52
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
	การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ	52
	รูปแบบการวิจัย	60
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	61
	การวิเคราะห์ข้อมูล	62
	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	66



บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
ผลการจัดการเรียนรู้	67
วงจรปฏิบัติการที่ 1	68
วงจรปฏิบัติการที่ 2	71
วงจรปฏิบัติการที่ 3	74
ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผลงานแนวคิดทฤษฎี พหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต	77
ผลการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยผลงานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน	79
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
ความมุ่งหมายของการวิจัย	83
สรุปผล	83
อภิปรายผล	84
ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	89
ภาคผนวก	99
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องไฟฟ้าสถิต	100
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ แบบสังเกตพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบพฤติกรรมของนักเรียนและ ค่าความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบท้ายวงจร	113
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	121
ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์	142
ประวัติย่อของผู้วิจัย	151



บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน	54
2	ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ	56
3	การออกข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	60
4	สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข	71
5	สรุปปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติการทดลองในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไข	74
6	สรุปปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติการทดลองในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และแนวทางแก้ไข	77
7	ประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสานแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน (E_1)	77
8	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต	78
9	ประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎี พหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต	78
10	ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์	79
11	คะแนนการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังการจัดการเรียนรู้ ทุกวงจรปฏิบัติการ	81
12	ผลคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการ	81
13	คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อเรียนครบทุกวงจรปฏิบัติการ	82
14	ผลวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อสอบ แบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 3 วงจร วงจรปฏิบัติละ 20 ข้อ วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2	118
15	ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	129
16	วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ	130
17	ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	139



ตาราง

หน้า

18	วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IC) ระหว่างแบบทดสอบ วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	140
----	--	-----



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	44
2 การเก็บรวบรวมข้อมูลในชั้นสังเกต	62



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพ รวมถึงเทคโนโลยี ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และสังคม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดแบบต่างๆ มีทักษะในการค้นคว้า หาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีข้อมูลหลักฐานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้นจำเป็นที่ทุกคนจะต้องได้รับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้รู้เข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 26) ดังนั้น การจัดการ เรียนรู้ของครูควรมีรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลง โดยลดบทบาทการเป็นผู้บรรยาย หรือยึดตนเองเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะให้นักเรียนนำความรู้มาใช้ในการสร้างความรู้ ด้วยตนเอง และฝึกแก้ปัญหาในชีวิตจริง วิชาฟิสิกส์เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่จัดว่าเป็นพื้นฐาน สำคัญของวิทยาศาสตร์ การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีหลายแนวทางด้วยกัน เช่น การสังเกต การรวบรวมข้อมูล การทดลองและการคิดหาเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี. 2553 : 1) แต่ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่ครูจัดการเรียนรู้โดยเน้น การบรรยาย ให้ผู้เรียนท่องจำสูตรเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา จึงไม่ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจ อย่างถ่องแท้ในวิชาฟิสิกส์ ขาดความสามารถในการคิดตัดสินใจเลือกหลักการที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ และบูรณาการเพื่อแก้ปัญหา (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2550 : 86-87) เมื่อนักเรียนไม่ได้สร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิบัติ ทำให้ขาดทักษะการคิด การแก้ปัญหา และวิธีทางวิทยาศาสตร์ ที่น่าเชื่อถือ

การจัดการเรียนรู้ที่ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา นั้น พบว่ามีปัญหาบางประการที่ทำให้ ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่สมบูรณ์ ไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีพอ จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ กล่าวคือ ในปีการศึกษา 2553 มีคะแนนเฉลี่ย 30.90 ปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ย 32.19 และปีการศึกษา 2555 มีคะแนนเฉลี่ย 33.10 ค่าคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อย และผลการทดสอบ ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยเฉพาะ ในโรงเรียนเบญจมมิตรวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น เมื่อปีการศึกษา 2553, 2554 และ 2555 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.66, 27.43 และ 29.04 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เพียงเล็กน้อยในแต่ละปี อีกทั้งคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนยังต่ำกว่าคะแนนระดับ ประเทศทุกปี และจากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบที่สามของโรงเรียนเบญจมมิตรวิทยา ยังพบว่า มาตรฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับต้องปรับปรุง



จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าด้านคุณภาพการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการพัฒนา เพื่อยกระดับคุณภาพให้สูงขึ้นต่อไป

การประยุกต์ใช้แนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนสามารถมองและเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้หลากหลายมิติ และสามารถคิดวิธีการค้นหาคำตอบได้หลายมิติเช่นกัน ส่งผลให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละบริบทหรือสถานการณ์ได้รับการขยายขอบเขตออกไปอย่างกว้างขวาง การเรียนรู้ผ่านแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา จึงมีความน่าสนใจและช่วยเอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกบริบท (ทิตินา แคมมณี. 2545 : 89-90) ซึ่งในช่วงทศวรรษปี 1970s มีนักการศึกษาจำนวนมากได้เห็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลผ่านผลการวิจัยที่บ่งชี้ให้เข้าใจว่าหากนักเรียนมีเงื่อนไขของความแตกต่างกันในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง ก็จะส่งผลให้บุคคลนั้นใช้วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามไปด้วย การจัดกิจกรรมและกำหนดงานในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนก็จะมีแตกต่างกันไปตามสไตล์การเรียนรู้ของแต่ละคน พร้อมกันนั้นผู้สอนก็จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านสไตล์การเรียนรู้ที่ตนเองชอบใช้ โดยที่หลักการเรียนจะให้ความสำคัญในมิติของกลวิธีที่ใช้ในการเรียน อายุและวัฒนธรรมทางสังคมของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อนำไปใช้เป็นตัวอย่างประกอบการตัดสินใจด้วยตนเอง อีกทั้งมีความแตกต่างในคุณลักษณะเฉพาะบุคคล และมีโอกาสที่สติปัญญาของตนจะได้รับการปรับเปลี่ยนตามเงื่อนไขของประสบการณ์ การตัดสินใจของตนจึงอยู่บนพื้นฐานของการรับรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ปรากฏในชีวิตจริง (Caine and others. 2009 : 244) ขณะที่ Ong และ Borich เห็นว่า สติปัญญาส่วนสำคัญของบุคคลจะประกอบด้วย ปัญญาด้านการสร้างสรรค์ ปัญญาด้านการวิเคราะห์ และปัญญาด้านการปฏิบัติ ขณะที่แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการสร้างความท้าทายให้กับผู้เรียนในการเผชิญปัญหา และได้รับการจัดระบบระเบียบเหตุการณ์ โดยนำประสบการณ์ความรู้มาประยุกต์ใช้ประกอบการค้นหาคำตอบ ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ร่วมค้นหาคำตอบตามแนวทางหรือวิธีการที่ตนเองต้องการ โดยมีครูเป็นผู้ ออกแบบปัญหาเบื้องต้น เมื่อปัญหาเป็นปัจจัยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจนำไปใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริง ขณะที่ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสนับสนุนในการเรียนผ่านการคิด กระบวนการสืบเสาะความรู้ เพื่อสร้างความเข้าใจในระดับที่ลุ่มลึกมากกว่า ด้วยแนวทางที่ผู้เรียนจะได้เผชิญปัญหาที่สำคัญของตน และจากนั้นผู้เรียนจะพยายามสร้างความกระจ่างชัดในสถานการณ์ปัญหา พร้อมทั้งระบุเงื่อนไของค์ประกอบของแนวคิดที่นำไปสู่คำตอบของปัญหาที่มีความหมาย โดยที่ผู้เรียนมีโอกาสจะได้รับความรู้ใหม่ ผ่านการสืบค้นและประเมินสมมติฐานในการประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อนำไปใช้สร้างสรรค์คำตอบใหม่ของผู้เรียน (Ong and Borich. 2006 : 69) ประกอบกับแนวคิดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ให้ความสำคัญกับบทบาทของผู้เรียนในการค้นหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยใช้ประสบการณ์ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องมาช่วยออกแบบวิธีการปฏิบัติของตนให้ประสบผลสำเร็จ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสังเคราะห์เชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากการคิดแก้ปัญหา นำมาสรุปเป็นความคิดรวบยอดของบทเรียน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากผู้เรียนสามารถสร้างความชัดเจนในสถานการณ์ปัญหาดังกล่าว ก็จะให้คำแนะนำเพิ่มเติมผ่านผู้รู้ในสถานการณ์นั้นได้ (นิราศ จันทรจิตร. 2553 : 241) กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เพื่อแก้ปัญหาและมีเป้าหมายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดด้วยวิจารณญาณเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีทักษะ



ในการเผชิญกับปัญหาหรืออุปสรรค เปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้จากผู้รับความรู้เป็นผู้แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนผ่านการอภิปราย แสดงความคิดเห็น หาข้อสรุปอย่างมีเหตุผล ร่วมกัน จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองและประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ (มณฑรา ธรรมบุศย์. 2545 : 68)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าหากได้นำแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมาสังเคราะห์ และหลอมรวมเพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ในวิชาฟิสิกส์ สำหรับเป็นแนวทางแก้ปัญหาและพัฒนาผลการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญา กับแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบการวิจัยปฏิบัติการ เพื่อเป็นแนวทาง ในการพัฒนา แก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งเพื่อประโยชน์ ในการค้นคว้าวิจัยในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผล ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต
3. เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎี พหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความสำคัญของการวิจัย

1. นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเนื้อหาอื่นๆ ของรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นอื่นต่อไป
3. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ จากการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา และแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน นำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ



ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มผู้ร่วมวิจัย จำนวน 3 คน ประกอบด้วย
 - 1.1 ผู้วิจัย จำนวน 1 คน ทำหน้าที่เป็นผู้วิจัย
 - 1.2 ครูที่สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน เป็นผู้สังเกต และให้ข้อมูลด้านพฤติกรรมของครู พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
 - 1.3 ครูวิชาการ จำนวน 1 คน เป็นผู้สังเกตการจัดกิจกรรมของครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเบญจมิตรวิทยา อำเภอนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25
2. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมิตรวิทยา อำเภอนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน 1 ห้องเรียน
3. เนื้อหา

เป็นเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้เวลาสอนทั้งหมด 16 ชั่วโมง จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ กระทำในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 16 ชั่วโมง จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งผู้วิจัยสอนด้วยตัวเอง
5. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 5.2.1 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและวิเคราะห์เงื่อนไขสถานการณ์ การเรียนรู้ในแนวทางแบบแผนที่หลากหลาย โดยสนับสนุนให้ใช้ศักยภาพและความสามารถปฏิบัติกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาที่เผชิญ เป็นสถานการณ์การเรียนรู้ที่ใช้การปฏิบัติจริง ควบคู่กับการให้คำแนะนำ ซึ่งกันและกัน การอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้



- 1.1 ขั้นเผชิญปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความพร้อมความสนใจและไตร่ตรองปัญหา เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบโครงสร้างปัญหาสามารถกำหนดประเด็นเงื่อนไขปัญหาด้วยความอยากรู้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
- 1.2 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมของที่สนับสนุนให้ผู้เรียนคิดเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์พื้นฐานเพื่อนำมาออกแบบ และวางแผนแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบให้บรรลุผล
- 1.3 ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้เรียนกำหนดวิธีการค้นหาคำตอบหรืออธิบายแนวทางการแก้ปัญหาให้สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทสถานการณ์ปัญหาจากเงื่อนไขทางเลือกในการค้นหาคำตอบที่มีคุณค่า
- 1.4 ขั้นค้นหาคำตอบ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
- 1.5 ขั้นสรุป หมายถึง ขั้นกิจกรรมผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ประมวลสรุปแนวทางหรือวิธีการค้นหาคำตอบและผลงานของผู้เรียนและกลุ่ม และประเมินคุณค่าความเหมาะสมของข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าหาคำตอบและแก้ปัญหา โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนอย่างอิสระ และช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมอีกครั้ง
- 1.6 ขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินผล หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้เรียนนำข้อมูลความรู้ในบทเรียนครั้งนั้นมาจากการทบทวนจัดระบบเชื่อมโยงหรืออธิบายสถานการณ์อื่นที่เกี่ยวข้องและประยุกต์ใช้ความรู้ พร้อมทั้งตรวจสอบประเมินผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลที่แสดงออกมาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและไตร่ตรองอย่างรอบคอบสมเหตุสมผล ในการพิจารณาข้อมูลที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่คลุมเครือ โดยหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือกระทำสิ่งต่างๆ ประกอบด้วยความสามารถย่อย 5 ด้าน โดยยึดทฤษฎีการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเอนนิส และอิงรูปแบบเงื่อนไขลักษณะการทดสอบการคิดวิจารณ์ ในระดับเอ็กซของเอนนิส ดังนี้
 - 2.1 ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุใจความสำคัญหรือกำหนดประเด็นปัญหาที่สื่อความหมายได้ชัดเจนจากข้อมูลบทความหรือสถานการณ์ต่างๆ ได้
 - 2.2 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินความถูกต้องของข้อมูล และแหล่งที่มาความน่าเชื่อถือ และการยอมรับข้อความจากเอกสารที่ได้จากการสังเกตวิเคราะห์ของบุคคล
 - 2.3 ความสามารถในการอุปนัย หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลและสถานการณ์ปัญหาที่ปรากฏในเงื่อนไขเดียวกันที่ปราศจากข้อโต้แย้ง พร้อมทั้งข้อสังเกตของผู้เรียนแล้วนำมาพิจารณาสรุปประกอบการตัดสินใจว่าข้อเท็จจริงใดสนับสนุน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่คาดการณ์ไว้
 - 2.4 ความสามารถในการนิรนัย หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการหรือข้อสรุปความรู้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ที่เผชิญ โดยใช้พิจารณาถึงความเห็นให้มีความน่าเชื่อถือประกอบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปความรู้ใหม่ที่ต้องมีเหตุผลสนับสนุน



2.5 ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความสามารถในการระบุเงื่อนไขเพื่อยอมรับในการจำกัด และสนับสนุนความรู้หลักการในสถานการณ์ที่เผชิญก่อนนำไปปรับใช้อธิบายเหตุการณ์อื่นๆต่อไป ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ซึ่งเป็นข้อความจำ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความเข้าใจและความสามารถในการอธิบายสาระสำคัญหรือความคิดรวบยอดตามขอบข่ายจุดประสงค์การเรียนรู้ในบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องไฟฟ้าสถิต โดยวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม โดยนำสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและกระบวนการเรียนรู้ กำหนดรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

5. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง หมายถึงคุณภาพด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียน ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนเพิ่มขึ้น ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ดังนี้

เกณฑ์ 75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบย่อยทำวงจรปฏิบัติการของนักเรียนทุกคน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

เกณฑ์ 75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนทุกคนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

6. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน

7. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการวิจัยที่มุ่งพัฒนาและแก้ปัญหา ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน ขั้นการปฏิบัติการ ขั้นการสังเกตการณ์ และขั้นสะท้อนผล การปฏิบัติการ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพุทธิปัญญา
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. แผนการจัดการเรียนรู้
6. การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
7. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน สนับสนุนให้ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์



มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า



วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด รายวิชาฟิสิกส์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในสนามโน้มถ่วง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาค ในสนามไฟฟ้า และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับการเคลื่อนที่ของอนุภาค ในสนามแม่เหล็ก และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
4. วิเคราะห์และอธิบายแรงนิวเคลียร์และแรงไฟฟ้าระหว่างอนุภาคใน นิวเคลียส

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดช่วงชั้น

1. ทดลองและอธิบายสมบัติของคลื่นกล และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราเร็ว ความถี่และความยาวคลื่น
 2. อธิบายการเกิดคลื่นเสียง บีตส์ของเสียง ความเข้ม ระดับความเข้มเสียง การได้ยินเสียง คุณภาพเสียง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
 3. อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับมลพิษทางเสียงที่มีต่อสุขภาพของ มนุษย์ และการเสนอวิธีป้องกัน
 4. อธิบายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และนำเสนอ ผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ และการป้องกันอันตรายจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 5. อธิบายปฏิกิริยานิวเคลียร์ ฟิชชัน ฟิวชัน และความสัมพันธ์ระหว่างมวล กับพลังงาน
 6. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานที่ได้จากปฏิกิริยานิวเคลียร์และผลต่อสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
 7. อภิปรายผลการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และนำไปใช้ ประโยชน์
 8. อธิบายชนิดและสมบัติของรังสีจากธาตุกัมมันตรังสี
 9. อธิบายการเกิดกัมมันตภาพรังสีและบอกวิธีการตรวจสอบรังสี
- ในสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม



กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา

1. ความหมายของปัญญา

Gardner (สุรชนี จันทรเหลื่อง. 2548 : 10 ; อ้างอิงมาจาก Gardner. 1993 : 60-61) ให้ความหมายว่า เซอร์ปัญญา หรือความสามารถทางสติปัญญา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา หรือผลิตสิ่งต่างๆ ที่มีคุณค่าในวัฒนธรรมหนึ่ง หรือในอีกหลายวัฒนธรรม

ไพทอร์ย์ สุขศรีงาม (2550 : 60-71) ให้ความหมายของสติปัญญา (Intelligences) ของPiaget ว่าเป็นรูปแบบของการปรับตัว (Adaptation) อย่างหนึ่ง โดยเฉพาะการปรับตัวทางด้านชีวภาพและเป็นการให้เกิดสภาวะสมดุลในการจัดระเบียบทางสติปัญญา (Mental Organization) Piagetเน้นสติปัญญาที่มีรากฐานจากคุณลักษณะทางชีวภาพ 2 ประการ คือ การจัดระเบียบ (Organization) กับการปรับตัว (Adaptation) โดยการจัดระเบียบหมายถึงความสามารถของสิ่งมีชีวิตในการบูรณาการกระบวนการต่างๆ เข้าไว้ในระบบที่ถูกจัดไว้เป็นระเบียบแล้ว ส่วนการปรับตัวเน้นแนวโน้มที่มีมาแต่กำเนิดของบุคคลที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

Gregory (1996 : 153) ได้ให้ความหมาย สติปัญญาเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ที่ทำการประมวลข้อมูลที่ได้รับมาได้นำไปปรับพฤติกรรมเพื่อสนองต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้สติปัญญายังรวมถึงกระบวนการทางความคิดขั้นสูงการปฏิบัติการคิดและการแสวงหาความรู้ของบุคคลอีกด้วย

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544 : 13-16) พหุปัญญา (Multiple Intelligences) คือ ความสามารถของบุคคลอย่างน้อย 8 ด้าน แต่ละคนจะมีความสามารถแต่ละด้านไม่เท่ากัน ความสามารถเหล่านี้ทำงานร่วมกัน ไม่ได้แยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์ ความสามารถในการเข้าใจตนเอง ความสามารถด้านรอบรู้ธรรมชาติ

พิระ รัตนวิจิตร และคณะ (2544 : 2) กล่าวว่า พหุปัญญา หมายถึง ศักยภาพความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหา หรือออกแบบงานและผลงานชนิดต่างๆ หรือการสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับบริบททางวัฒนธรรมในแต่ละแห่งรวมทั้งความสามารถในการตั้งปัญหาเพื่อจะหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้

สรุป พหุปัญญา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาของบุคคล ทั้ง 8 ด้านใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ หรือในการผลิตผลงานที่มีประสิทธิภาพโดยแต่ละคนจะมีความสามารถในแต่ละด้านแตกต่างกัน

2. ประเภทของพหุปัญญา

Gardner ได้อธิบายเกี่ยวกับเกณฑ์และที่มาของการคัดเลือกสติปัญญาแต่ด้านไว้ในหนังสือ Frames of Mind ปี 1983 และได้อธิบายพอสังเขปเกี่ยวกับสติปัญญาแต่ด้านไว้ในหนังสือ Multiple Intelligences : the Theory in Practice (อารี สันทรวี. 2543 : 1-2) โดยย้ำว่าสติปัญญาแต่ละด้านเหล่านี้ไม่ได้ทำงานแยกขาดกัน แต่ละทำงานร่วมกันจะมีการผสมผสานการใช้สติปัญญาด้านต่างๆ เข้าด้วยกัน สติปัญญาแต่ละด้านมี ดังนี้



1. สติปัญญาด้านภาษา (Verbal/Linguistic Intelligence) คือ ผู้มีความสามารถสูงในการหว่านล้อม การอธิบาย เป็นต้น

2. สติปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematical Intelligence) คือผู้ที่มีความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ปัญญาด้านนี้ยังรวมถึงความไวในการมองเห็นความสัมพันธ์แบบแผนตรรกวิทยา ความคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุผล (Cause-effect) และการคิดคาดการณ์ (If-Then) วิธีการที่ใช้ในการคิด ได้แก่ จำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐานสรุปการคิดคำนวณ การตั้งสมมติฐาน

3. สติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/ Spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการมองเห็นพื้นที่ ได้แก่ ผู้นำทาง และสามารถปรับปรุงวิธีการใช้เนื้อที่ได้ดี นอกจากนี้ยังหมายถึงความสามารถที่จะมองเห็น และแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็น และความคิดเกี่ยวกับพื้นที่

4. สติปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic Intelligence) คือความสามารถในการใช้ร่างกายของตนแสดงความคิด ความรู้สึก ปัญญาด้านนี้รวมถึงทักษะทางกาย เช่น ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางประสาทสัมผัส

5. สติปัญญาด้านดนตรี/จังหวะ (Musical/Rhythmic Intelligence) คือ ความสามารถทางด้านดนตรี ได้แก่ นักแต่งเพลง นักดนตรี นักวิจารณ์ดนตรี ปัญญาด้านนี้รวมถึงความไวในเรื่องจังหวะทำนองเสียงตลอดความสามารถในการเข้าใจและวิเคราะห์ดนตรี

6. สติปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเจตนาของผู้อื่นทั้งนี้รวมถึงความไวในการสังเกต น้ำเสียงใบหน้า ท่าทาง ทั้งยังมีความสามารถสูงในการรู้ถึงลักษณะต่างๆ ของสัมพันธภาพของมนุษย์ และความสามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น ความสามารถทำให้กลุ่มคนปฏิบัติตาม

7. สติปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักตนเอง และสามารถประพฤติปฏิบัติตนเองได้ด้วยตนเอง ความสามารถในการรู้จักตนเองได้แก่ การรู้จักตนเองตามความเป็นจริง เช่น มีจุดอ่อน จุดแข็งในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตน มีความสามารถในการฝึกฝนตนเอง และเข้าใจตนเอง

8. สติปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) คือ การเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติ เข้าใจความสำคัญ ของตนกับสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงความสามารถของตนที่มีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เข้าใจถึงพัฒนาการของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของ เข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสารความไวทางประสาทสัมผัส

3. ลักษณะสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา

ทฤษฎีพหุปัญญา หรือ MI Theory ไม่เพียงแต่อธิบายปัญญาทั้ง 8 ด้านเท่านั้น แต่ยังอธิบายถึงลักษณะสำคัญเอาไว้ ดังนี้ (เยาวยา เดเซคอปต์. 2544 : 18-20 ; อ้างอิงมาจาก Gardner. 1993 : 60-63)



3.1 ปัญหามีลักษณะเฉพาะด้านจากการศึกษาเรื่องสมอง

3.2 ทุกคนมีปัญหาทั้ง 8 ด้าน มากบ้างน้อยบ้างต่างกันไป ซึ่งบางคนอาจจะมีปัญหาทั้ง 8 ด้านสูงมากทุกด้าน แต่บางคนอาจจะมีเพียงหนึ่งหรือสองด้านส่วนด้านอื่นๆ ไม่สูงนัก

3.3 ทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับใช้การได้ตามีการให้กำลังใจฝึกฝน อบรม มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความร่วมมือของผู้ปกครอง การได้รับประสบการณ์ก็อาจจะเสริมสมรรถภาพของปัญญาด้านต่างๆ ได้

3.4 ปัญญาด้านต่างๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ ซึ่ง การ์ดเนอร์ (Gardner) ได้ชี้แจงว่า การแบ่งลักษณะของปัญญาแต่ละด้านเป็นเพียงการอธิบายลักษณะของปัญญาแต่ละด้านเท่านั้น แท้จริงแล้วปัญญาหลายๆ ด้านจะทำงานร่วมกัน เช่น ในการประกอบอาหารก็ต้องอ่านวิธีทำ (ด้านภาษา) คิดคำนวณปริมาณของส่วนผสม (ด้านคณิตศาสตร์) เมื่อประกอบอาหารก็ต้องทำให้สมาชิกทุกคนในบ้านพอใจ (ด้านมนุษยสัมพันธ์) และทำให้ตนเองมีความสุข (ด้านการเข้าใจตนเอง) เป็นต้น การกล่าวถึงปัญญาแต่ละด้านเป็นเพียงการนำลักษณะพิเศษเฉพาะออกมาศึกษาเพื่อหาทางใช้ให้เหมาะสม

3.5 ปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถหลายอย่าง เช่น บางคนไม่มีความสามารถด้านการอ่านก็ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความสามารถด้านภาษา เพราะเขาอาจจะเป็นคนที่เป็นนักเขียนหรือเล่าเรื่องเก่ง ใช้ภาษาพูดได้อย่างคล่องแคล่ว หรือคนที่ไม่มีความสามารถทางกีฬาอาจจะใช้ร่างกายได้ดีในการถักทอผ้า หรือเล่นหมากรุกได้เก่งซึ่งจะเห็นได้ว่าแม้แต่ในปัญญาด้านใดด้านหนึ่งก็จะมีแสดงออกถึงความสามารถที่หลากหลาย

Gardner (เยาวพา เดชะคุปต์. 2544 : 18-20 ; อ้างอิงมาจาก Gardner. 1993 : 60 -63) เชื่อว่า แม้ว่าคนแต่ละคนจะมีสติปัญญาด้านใดด้านไม่เท่ากัน แต่ก็สามารถพัฒนาปัญญาทั้ง 8 ด้านนี้ได้

4. ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาพหุปัญญา

Gardner (อารี สันทรวี. 2543 : 13 ; อ้างอิงมาจาก Gardner. 1993 : 60-63) ได้อธิบายไว้ว่า ปัญญาจะพัฒนาขึ้นได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับเหตุปัจจัยต่อไปนี้

4.1 สภาพทางชีววิทยาของบุคคล อันได้แก่ กรรมพันธุ์ หรือการกระทบกระเทือนของสมองก่อนตั้งครรภ์ ระหว่างตั้งครรภ์ และเมื่อเกิดแล้ว

4.2 ประวัติชีวิตของแต่ละคน อันได้แก่ ประสบการณ์ที่มีกับพ่อแม่ ครู พี่น้องเพื่อนฝูง ซึ่งอาจเป็นประสบการณ์ที่ช่วยพัฒนาปัญญา หรือทำให้การพัฒนาชะงักงัน

4.3 พื้นฐานทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม ตลอดจนเวลาและสถานที่ที่เกิดและเติบโต จะมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมปัญญาบางด้าน และไม่ส่งเสริมปัญญาบางด้าน

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และได้นำสิ่งที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาศักยภาพและความถนัดของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งตรงตามหลักการของการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child Centered)



การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษว่า Problem-Based Learning (PBL) มีนักการศึกษาหลายคนได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (วัลลี สัตยาชัย. 2547 : 16) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทิตนา แคมมณี. 2548 : 137 ; อ้างอิงมาจาก สุปรียา วงศ์ตระหง่าน. 2545 : 1) การเรียนรู้จากปัญหา และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (รัชนิกร หงส์พนัส. 2547 : 44) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545 : 13) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างเสริม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนมีการสร้างความรู้ใหม่ จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้รับความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ และการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

สุปรียา วงศ์ตระหง่าน (2545 : 1) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก คือ ขบวนการที่แสวงหาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติจากสถานการณ์ (ปัญหา) ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนเป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์นั้นๆ เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่ออกแบบอย่างเหมาะสม และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แต่ควรให้โอกาสผู้เรียนในการฝึกหัดประยุกต์ในสิ่งที่ได้เรียนมาและได้รับผลลัพธ์ที่ทันเวลาควรจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง และสร้างโครงความคิดของผู้เรียนอย่างมีแบบแผน

อุดม รัตนอัมพรโสภณ (2545 : ไม่มีเลขหน้า) สรุปไว้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน ผลที่ได้เกิดจากการทำงานทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้ เพื่อแก้ปัญหา ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักทำงานร่วมกันเป็นทีม และมีการเรียนเป็นรายบุคคล โดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อย

รัชนิกร หงส์พนัส (2547 : 46) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักนั้น เป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่เป็นการบูรณาการ ทั้งนี้เป็นการเรียนการสอนที่เริ่มด้วยปัญหา เพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ และแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และยังมี การพัฒนาการคิดด้วยทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skill) การเรียนรู้ด้วยตนเองและการทำงานเป็นกลุ่ม

ทิตนา แคมมณี (2548 : 43) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายโดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา มีการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการ



ที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548 : 57) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้

Borrows และ Tamblyn (1980 : 191-192) กล่าวว่า การเรียนแบบ (การใช้ปัญหาเป็นฐาน) เป็นการเรียนที่ผลการเรียนเกิดจากการทำงานที่ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี

Gallagher (บุญนำ อินทนนท์. 2551 : ไม่มีเลขหน้า ; อ้างอิงมาจาก Gallagher. 1997 : unpagged) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (learn to learn) โดยนักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้นักเรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้นั้นมีลักษณะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับตัวนักเรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีการมุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มาและพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

Barell (บุญนำ อินทนนท์. 2551 : ไม่มีเลขหน้า ; อ้างอิงมาจาก Barell. 1998 : unpagged) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อจะได้ตอบคำถามในสิ่งที่อยากรู้อยากเห็น ข้อสงสัยและความมั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัยมากมาย สามารถหาคำตอบได้หลายคำตอบ

Torp และ Sage (1998 : 64-65) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจค้นคว้า และการแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนอาจพบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นทั้งยุทธวิธีการเรียนการสอนและใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตร ซึ่งมีลักษณะดึงดูดนักเรียนให้เข้าไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา โดยครูจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำและออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและสำรวจหลักสูตรที่สร้างขึ้น จะมีปัญหาเป็นแกนกลางซึ่งมีบทบาทในการเตรียมประสบการณ์จริงที่ส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนให้สร้างความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่างๆ ที่เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ในขณะที่มีการเรียนรู้นั้นนักเรียนจะถูกกำหนดให้เป็นนักแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้ ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ ครูจะเป็นผู้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และมีหน้าที่สร้างความสนใจความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน รวมทั้งเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

Finkle และ Torp (รัชนิกร หงส์พนัส. 2547 : 46 ; อ้างอิงมาจาก Finkle and Torp. 2003 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก หมายถึง การพัฒนาหลักสูตรและวิธีการสอนทั้งการแก้ปัญหา ความรู้พื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ และทักษะการแก้ปัญหาไปพร้อมๆ กัน โดยผู้เรียนมีบทบาทในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง



Savin-Baden และ Major (2004 : 7) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นหลากหลาย สามารถประยุกต์ในหลักสูตรทั้งบางส่วนและทั้งหลักสูตร เพราะการจัดการเรียนรู้แบบใหม่นี้ใช้ในการเรียนรู้ขั้นสูง เป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมโลกที่ซับซ้อนได้อย่างกลมกลืนจากการศึกษาความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สรุปได้ว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปสู่การแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ โดยการค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้นๆ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายทฤษฎีโดยนักจิตวิทยาหลายท่านสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545 : 1-17) กล่าวถึง แนวคิดทฤษฎีที่สอดคล้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ทฤษฎีสถาปัตยกรรมนิยม (Constructivist Learning Theory) เกิดจากการทำงานและการค้นพบของเพียเจต์ ที่เชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและพร้อมที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่จนเกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาทางสติปัญญา เมื่อได้มีโอกาสประสบกับปัญหาต่างๆ แต่ละบุคคลจะพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลซึ่งประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ การจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation) ซึ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะแตกต่างกันตามช่วงอายุเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้น ผู้เรียนในวัยช่วงชั้นที่ 3 (อายุ 12 ปีขึ้นไป) มีพัฒนาการเริ่มเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ และมีความสามารถคิดหาเหตุผลในเชิงนามธรรมได้

รัชนิกร หงส์พนัส (2547 : 26) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีแนวคิดอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) เป็นการเรียนรู้โดยมีการเน้นเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิด ความเข้าใจ การรับรู้สิ่งเร้าที่มากระตุ้น ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในอดีต ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ผสมผสานระหว่างประสบการณ์ปัจจุบันกับประสบการณ์ในอดีต โดยอาศัยกระบวนการทางปัญญาเข้ามามีอิทธิพลในการเรียนรู้

Barrows และ Tamblyn (1980 : 1-18) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดบนพื้นฐานทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) เป็นรูปแบบการเรียนรู้จากปัญหาซึ่งเป็นเงื่อนไขสำหรับการดำรงอยู่ของมนุษย์ให้พยายามแก้ปัญหาต่างๆ ที่เผชิญในแต่ละวันเมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาหรือสิ่งที่ไม่รู้ทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาและผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นการเรียนรู้ที่ให้ความรู้ต่างๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการแก้ปัญหาในอนาคต

Delisle (บุญนำ อินทน. 2551 : ไม่มีเลขหน้า ; อ้างอิงมาจาก Delisle. 1997 : unpagged) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของ John Dewey ซึ่งมีชื่อเรียกกันว่า การศึกษาแบบพัฒนาการ (Progressive Education) ที่เน้นการเตรียมประสบการณ์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในทุกๆ ด้านโดยมีการคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด



ความต้องการทางด้านอารมณ์ และสังคมของผู้เรียนเน้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกิจกรรมและประสบการณ์ ผู้เรียนต้องลงมือกระทำด้วยตนเองผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

Hmelo และ Evenson (บุญนำ อินทนนท์. 2551 : 7 ; อ้างอิงมาจาก Hmelo and Evenson. 2000 : 2) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่มีการเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้น เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่างๆ กับสิ่งแวดล้อม และเกิดจากการซึมซับหรือดูดซับประสบการณ์ใหม่ พร้อมทั้งมีการปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นอกจาก นั้นยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหาลึ้นและผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

Hmelo และ Lin (รัชนิกร หงส์พนัส. 2547 : 47 ; อ้างอิงมาจาก Hmelo and Lin. 2000 : 1) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการประมวลสารสนเทศตรงที่ได้นำข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีความเกี่ยวข้องกับการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่จนเกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาทางสติปัญญา พร้อมทั้งมีการปรับตัวให้สามารถอยู่ในสภาวะสมดุลด้วย 2 กระบวนการ คือ กระบวนการจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation) เพื่อให้สามารถคิดหาเหตุผลและแนวคำตอบในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้

3. ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545 : 11-17) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือ ซึ่งไม่ชัดเจน ปัญหา 1 ปัญหาอาจมีแนวคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาก็ได้หลายทาง

6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง

7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 13-40) ได้สรุปลักษณะสำคัญต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้



1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
 2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน หรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
 3. ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) มาทำการค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการบริหารเวลา คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล มีการเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และได้ฝึกการจัดระบบตนเอง เพื่อที่จะได้มีการพัฒนาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ความรู้ คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้ที่ได้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์ และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นนอกจากจะจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
 5. การเรียนรู้มีลักษณะของการบูรณาการความรู้ และทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด
 6. ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ จะได้มาภายหลังจากการผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น
 7. การประเมินผล เป็นการประเมินจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน
- Barrows และ Tamblyn (1980 : 191-192) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้
1. ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้
 2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง
 3. นักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยการช่วยกันแก้ปัญหา นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นต่างๆ ความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้ และการประเมินผล การเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้น
 4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา
 5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับ จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น
 6. การเรียนรู้ ประกอบด้วย การทำงานในการแก้ปัญหาและการศึกษด้วยตนเอง โดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน



Cindy (2004 : 21-39) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนมีการสร้างความรู้ใหม่ๆ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ยืดหยุ่น มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีทักษะการร่วมมือกัน มีแรงจูงใจ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก

จากการศึกษาลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้น กระตุ้นให้เกิดความสนใจ โดยปัญหานั้นควรเป็นปัญหาที่น่าสนใจ สามารถหาคำตอบได้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง

4. ลักษณะของปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สิ่งสำคัญที่สุด คือ ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความสนใจและกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของปัญหามีดังนี้

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน หรือผู้เรียนอาจมีโอกาสดูได้เผชิญกับปัญหานั้น
 2. เป็นปัญหาที่พบบ่อยมีความสำคัญมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการค้นคว้า
 3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจน ตายตัว หรือแน่นอน และเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนคลุมเครือ หรือผู้เรียนเกิดความสงสัย
 4. เป็นปัญหาที่มีประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ
 5. เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้
 6. ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษ ภัย และเป็นสิ่งไม่ดี
- หากมีการนำข้อมูลมาใช้โดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด
7. ปัญหาที่ได้รับการยอมรับจากผู้อื่นว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริงยังไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน
 8. ปัญหาที่อาจมีคำตอบ หรือแนวทางการแสวงหาคำตอบได้หลายทางครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา
 9. เป็นปัญหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน
 10. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ทันที ต้องมีการสำรวจค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล หรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถคาดเดา หรือทำนายได้ง่ายๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้เป็นอย่างไร หรือคำตอบ หรือผลของความรู้เป็นอย่างไร
 11. เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา



Torp และ Sage (1998 : 33-43) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่ยากมีความซับซ้อน
2. เป็นปัญหาที่ต้องมีการสืบสวน ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลมาเพื่อแก้ปัญหา
3. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่ายโดยใช้สูตรใดสูตรหนึ่งหาคำตอบ
4. เป็นปัญหาที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี

จากลักษณะของปัญหาที่ได้กล่าวมาในข้างต้นสามารถสรุปลักษณะสำคัญของปัญหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป
2. ปัญหาควรเป็นปัญหาที่ผู้เรียนได้ประสบพบเจอ หรือมีโอกาสเกิดในชีวิตประจำวันของผู้เรียน
3. ปัญหาควรเป็นปัญหาที่นักเรียนมีความสนใจ หรือสงสัย ต้องการที่จะหาคำตอบ
4. ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่ายโดยใช้สูตรใดสูตรหนึ่งหาคำตอบ
5. เป็นปัญหาที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี
6. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที จำเป็นมีการใช้กระบวนการต่างๆ

ในการสืบเสาะหาคำตอบของปัญหานั้น โดยคำตอบนั้นไม่สามารถจะคาดเดา หรือทำนายได้ง่ายๆ

5. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

กรมวิชาการ (สุพล วังสินธุ์. 2543 : 12 ; อ้างอิงมาจาก กรมวิชาการ. 2550 : 42) ได้สรุปขั้นตอน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดปัญหา คือ ตระหนักว่ามีข้อสงสัย สิ่งสับสน สิ่งไม่แน่นอน หรือ ความไม่รู้จริงและมีความปรารถนาอยากรู้กำหนดออกไปให้ชัดเจนว่าสิ่งที่ต้องการรู้คืออะไร
2. ตัดสินใจที่จะวางแผนแก้ปัญหา คือ ปัญหาที่กำหนดไว้ในข้อ 1 จะพาค้นคว้าหาข้อมูลได้จากที่ใด
3. เก็บข้อมูล คือ ลงมือค้นคว้าและเก็บข้อมูล การเก็บข้อมูลนี้บางที่ได้มาแล้วก็น้อยผู้เรียนจะด่วนสรุปออกมาให้ทันทีไม่ได้ต้องพยายามหาข้อมูลให้ได้ครบถ้วนเสียก่อน
4. ตั้งสมมติฐาน คือ จากข้อมูลข้อที่ 3 ผู้เรียนอาจจะลองเดา หรือคาดคะเนได้บ้าง แล้วว่าข้อใดคือคำตอบของปัญหา อะไรเป็นข้อมูล เหตุของปัญหา และอาจจะทายไว้หลายจุด
5. พิสูจน์ คือ การนำเอาข้อมูล สมมติฐานที่ตั้งไว้หลายๆ อย่างมาเลือกเฉพาะทางที่เป็นไปได้มาพิสูจน์โดยการทดลอง (ถ้าทำได้) หรือตรวจสอบด้วยเอกสาร (หนังสือต่างๆ เอกสาร ฯลฯ หรือโดยการสังเกต สอบถาม ฯลฯ)
6. วิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลว่าสมมติฐานใดมีหลักฐานสนับสนุนมากที่สุด
7. สรุปผล คือ สรุปลงไปว่าควรเชื่อสมมติฐานใด



อุดม รัตนอำพรโสภณ (2545 : 20) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้ นักเรียนจะได้รับโจทย์ปัญหาซึ่งเป็นสถานการณ์จริงที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะนั้นๆ และเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำลังจะสอน โดยครูทำการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มประมาณกลุ่มละ 8-10 คน โดยมีผู้ช่วย (Tutor) อยู่ 1 คนแล้วดำเนินขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ทำความกระจ่างในคำศัพท์และแนวคิด
- 2) ระบุปัญหา
- 3) วิเคราะห์ปัญหา และตั้งสมมติฐาน
- 4) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 5) ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งวิทยากรภายนอก
- 6) สังเคราะห์และทดสอบข้อมูลใหม่พร้อมลงสรุปความรู้ทั่วไป

สุมาลี ชัยเจริญ (2548 : 4) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดเตรียมสถานการณ์จำลอง หรือเริ่มต้นการสอนด้วยการกล่าวถึงปัญหาในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 ครูใช้สื่อ คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนเข้าถึงปัญหา

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนใช้แหล่งเรียนรู้ เพื่อรวบรวมข้อมูล เนื้อหา เป็นข้อมูลสารสนเทศใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบ เช่น ธนาคารข้อมูล แหล่งสร้างความรู้ ชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น เครื่องมือในการทดลอง 1

ขั้นที่ 4 การร่วมมือกันแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญได้สนทนาแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่น ปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 2-3) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ เพื่อนำมาใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน หรือสิ่งที่จะดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามาทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง



6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกัน ประเมินผลงาน

Delisle (บุญนำ อินทนนท์. 2551 : 54 ; อ้างอิงมาจาก Delisle. 1997 : 24) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

1. ขั้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the problem) เป็นขั้นตอนในการสร้างปัญหา ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้สึกว่าปัญหานั้นมีความสำคัญต่อตนเองก่อน ครูควรเลือกหรือออกแบบปัญหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ดังนั้น ในขั้นนี้ ครูควรจะมีการสำรวจประสบการณ์ ความสนใจของผู้เรียนแต่ละบุคคลก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหาโดยครูอาจยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขึ้นมาอภิปรายก่อน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันสร้างปัญหาที่ผู้เรียนสนใจขึ้นมา เพื่อนำมาเป็นปัญหาสำหรับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประเด็นที่ครูนำเสนอ นั้น จะต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาวิชา และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับด้วย
2. ขั้นจัดโครงสร้าง (Setting up Structure) ประกอบด้วย แนวคิดต่อปัญหา ข้อเท็จจริงจากปัญหา สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม (Learning Issues) และแผนการเรียนรู้ (Action Plan)
3. ขั้นเข้าพบปัญหา (Visiting the Problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามโครงสร้างของการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะร่วมกันเสนอแนวคิดต่อปัญหาว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่อย่างไรในการแก้ปัญหา จะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด ความรู้อะไรที่จะนำมาเป็นฐานในการแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนในแต่ละกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายถึงข้อเท็จจริงที่โจทย์กำหนดมาให้แล้วกำหนดสิ่งที่ต้องกำหนดเพิ่มเติมเพื่อจะได้นำมาเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้ และแหล่งทรัพยากรของความรู้ด้วย เมื่อกลุ่มกำหนดทุกหัวข้อเสร็จแล้วกลุ่มจะมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วนำความรู้ที่ได้ไปศึกษานั้นมารายงานต่อกลุ่มทำเช่นนี้เรื่อยๆจนได้ความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาในขั้นผู้เรียนมีอิสระในการกำหนดแต่ละหัวข้อครูเพียงแต่สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น
4. ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Revisiting the Problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการเรียนรู้แล้ว กลุ่มก็จะมีการร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ถ้าความรู้ที่ได้มานั้นไม่เพียงพอ กลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และแผนการเรียนรู้อีกครั้งแล้วทำแผนการเรียนรู้จนกว่าจะได้ความรู้ที่สามารถนำไปแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้กลุ่มนักเรียนในกลุ่มต้องใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การพูด การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล
5. ขั้นผลิตผลงาน (Producing a Product or Performance) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะมีการใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาแก้ปัญหา หรือสร้างผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ และนำเสนอผลผลิตนั้นให้ชั้นเรียนได้ทราบผลร่วมกัน



6. **ขั้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem)** ในการประเมินผลงานของนักเรียนนั้น ทั้งครูและผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน ซึ่งในการประเมินจะประเมินด้านความรู้ ทักษะด้านความรู้ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและทักษะทางด้านสังคม ได้แก่ การทำงานร่วมกันเป็นทีม นอกจากนี้ที่จะประเมินนักเรียนแล้วครูยังต้องประเมินปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่

David และ Harden (อุดม รัตนอัมพรโสภณ. 2545 : 25 ; อ้างอิงมาจาก David and Harden. 1999 ; 130-140) ชี้ให้เห็นสิ่งที่สำคัญในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) สร้างความรู้จากบริบทในสถานที่ที่แก้ปัญหา
- 2) พัฒนาผลที่ได้จากกระบวนการของเหตุผลจากการแก้ปัญหา
- 3) พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย ขั้นตอนกำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหาโดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้าสังเคราะห์ความรู้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา สรุปและประเมินผลคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหา และนำเสนอผลการแก้ไขปัญหา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงยึดรูปแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ซึ่งมี 6 ขั้นตอน คือ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปประเมินค่าของคำตอบและนำเสนอและประเมินผลงาน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กัสมา สิทธิกุล (2547 : 33) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล และการประเมินผลในข้อความหรือ เหตุการณ์ที่เป็นปัญหาหรือข้อโต้แย้งนั้น โดยอาศัยความรู้ ความคิด ประสบการณ์ของตนในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบระมัดระวัง มีเหตุผลเพื่อแก้ปัญหา หรือตัดสินใจ ในการกระทำต่างๆ อย่างถูกต้องเหมาะสม

จิระพรรณ ขุนจันทร์ (2542 : 26) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล และตรรกะตรองอย่างรอบคอบในปัญหาหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ โดยมีหลักฐานที่มีเหตุผล นำเชื่อถือมาสนับสนุนยืนยันในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือลงมือกระทำ

Hilgard (1962 : 12) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจข้อความหรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นเหตุเป็นผล

Ennis (1985 : 45-48) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดแบบตรรกะตรอง และมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ



Handerson (ธีรนนท์ รูปสูง. 2542 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Handerson. 1972 : 45-52) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความคิดที่คอยจับผิดหาข้อผิดพลาด ข้อสงสัย การใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ตลอดจนการประเมินข้อมูลโดยมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาใช้ ในการตัดสินใจ

ธีรนนท์ รูปสูง (2542 : 14) การคิดอย่างมีวิจารณญาณครอบคลุมทั้งกระบวนการคิด แก้ปัญหาและและความรู้ความสามารถกระบวนการ คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การคิดแก้ปัญหาและเจตคติในการสืบสวนไต่ถาม ความรู้ ความสามารถอันได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับ ความจริง หลักการ ความรู้ทั่วไปโน้ตศัพท์ต่างๆ ความรู้ ในการแสดงข้อคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

Lipman (ธีรนนท์ รูปสูง. 2542 : 14 ; อ้างอิงมาจาก Lipman. 1988 : 38) การคิดอย่างมีวิจารณญาณหมายถึง ทักษะคติในการสืบเสาะความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง และทักษะในการใช้ความรู้และทัศนคติดังกล่าว (Watson and Glaser. 1964 : 59) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการทางจิต เป็นทักษะการคิดตัดสินใจด้วยตนเองเป็นยุทธวิธี และเป็นเครื่องมือที่แสดงว่าบุคคลใช้ในการแก้ปัญหาตัดสินใจ

กล่าวโดยสรุป การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ ตรรกะตรงอย่างรอบคอบที่ใช้เหตุผล ทักษะการคิดตัดสินใจ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติ ในการสืบเสาะความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง หาข้อผิดพลาด ข้อสงสัย การใช้ประสบการณ์ ในการแก้ปัญหา เพื่อการตัดสินใจก่อนที่จะเชื่อหรือก่อนที่จะลงมือปฏิบัติความสามารถในการตัดสินใจ ข้อความหรือปัญหาว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นเหตุเป็นผล

2. ลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Watson และ Glaser (1964 : 10) การคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วย เจตคติของการสืบเสาะหาข้อเท็จจริง (ได้แก่ ความสามารถในการเห็นและเข้าใจปัญหา และสามารถ หาหลักฐานมาพิสูจน์ข้อเท็จจริงได้) ความรู้ในการหาแหล่งข้อมูลอ้างอิง และมีเหตุผลพอที่จะวินิจฉัย สรุป และทักษะในการใช้ความรู้ และเจตคติที่มีอยู่

ลักษณะของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ดังนี้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถในการเข้าใจเกี่ยวกับภูมิหลังของสิ่งต่างๆ ไม่เพียงแต่รับข้อมูลเท่านั้น

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการนำไปใช้ ทางสร้างสรรค์ โดยการเรียนรู้จักนำข้อโต้แย้งมาประนีประนอมและสร้างความคิดขึ้นมา

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี 2 รูปแบบ คือ การคิดที่ไม่มีปฏิกิริยาโต้ตอบ (Passive) และการคิดที่คล่องแคล่ว (Active) การคิดที่ไม่มีปฏิกิริยาโต้ตอบมีจุดประสงค์เพื่อประเมิน ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยความรู้ทางภาษาศาสตร์ การใช้สำนวน การมีเหตุผล มีความช่างสังเกต และมีหลักเกณฑ์ที่นำไปใช้ได้ ส่วนการคิดที่คล่องแคล่ว คือ ความคิดที่ซับซ้อนกว่าโดยนำรูปแบบ การคิดที่ไม่มีปฏิกิริยาโต้ตอบไปใช้ ลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้ (Ennis. 1985 : 45-48)

2.1 เป็นผู้ที่มีใจกว้าง คือ ยอมรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นถือมั่นความคิดเห็นของตนเองเป็นหลัก และตัดสินใจด้วยข้อมูลประกอบเพียงพอ

2.2 มีความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น

2.3 เปลี่ยนความคิดเห็นที่ตนมีอยู่ได้ ถ้ามีข้อมูลที่มีเหตุผลมากกว่า



2.4 กระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลและความรู้

2.5 เป็นผู้ที่มีเหตุผล

3. องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งองค์ประกอบของการคิดอย่างมีเหตุผลนั้น มี 7 ประการ คือ

3.1 จุดมุ่งหมาย คือ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการคิด คือ คิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดเพื่อหาความรู้

3.2 ประเด็นคำถาม คือ ปัญหาหรือคำถามที่ต้องการรู้

3.3 สารสนเทศ คือ ข้อมูล ข้อความต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการคิด ข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาควรมีความกว้าง ลึก ชัดเจน ยึดหยุ่นได้ และมีความถูกต้อง

3.4 ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลที่ได้มานั้นต้องเชื่อถือได้ มีความชัดเจนถูกต้อง และมีความเพียงพอต่อการใช้เป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล

3.5 แนวคิดอย่างมีเหตุผล คือ แนวคิดทั้งหลายที่อาจรวมถึง ทฤษฎี กฎ หลักการ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีความจำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีเหตุผลและแนวคิดที่ได้มานั้นต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคำถามที่ต้องการหาคำตอบและต้องเป็นแนวคิดที่ถูกต้องด้วย

3.5.1 ข้อสันนิษฐาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล เพราะผู้คิดต้องมีความสามารถในการตั้งข้อสันนิษฐานให้มีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้

3.5.2 การนำไปใช้และผลที่ตามมา เป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งผู้คิดต้องคำนึงถึงผลกระทบ

4. กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาจาก คำนิยามและความหมายของความคิดวิจาร์ณญาณ ที่เสนอมมาแล้ว จะเห็นได้ว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิด นับตั้งแต่การเผชิญปัญหา จนถึงลงสรุปและประเมินเกี่ยวกับประเด็นปัญหา ซึ่งการพิจารณากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการคิดที่ประกอบกัน เป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วยองค์ประกอบใดบ้าง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักการศึกษา และนักจิตวิทยา หลายคน สามารถสรุปแนวคิดได้ว่า กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีดังนี้

4.1 ความสามารถในการนิยามปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ข้อความหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นปัญหาแล้วสามารถบอกลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และการนิยามปัญหานั้นมีความสำคัญมากสำหรับการอ่านและการฟังเรื่องราวต่างๆ

4.2 ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาและเลือกข้อมูลเพื่อนำมาแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง การพิจารณาความพอเพียงของข้อมูล การจัดระบบข้อมูล และความสามารถนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ และมีผลกับความสามารถในการมองเห็นว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง



4.3 ความสามารถในการตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น เป็นความสามารถในการพิจารณาแยกแยะว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น และข้อความใดไม่ใช่ข้อตกลงเบื้องต้นของข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ ความสามารถนี้มีความสำคัญเพราะทำให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลเพื่อลงความเห็นว่า ควรจะยอมรับหรือไม่

4.4 ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน เป็นความสามารถในการกำหนด หรือเลือกสมมติฐานจากข้อความหรือสถานการณ์ให้ตรงกับปัญหาในข้อความหรือสถานการณ์นั้น ความสามารถนี้มีความสำคัญเพราะทำให้มีความรอบคอบและความพยายามในการคิดถึงความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา หรือความเป็นไปได้ของสมมติฐาน

4.5 ความสามารถในการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล เป็นความสามารถในการคิดพิจารณาข้อความเกี่ยวกับเหตุและผลโดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุ ความสามารถนี้มีความสำคัญเพราะทำให้สามารถลงความเห็นตามความจริงจากหลักฐานหรือข้อมูลที่มีอยู่ (สุนันทา สายวงศ์. 2544 : 37 ; อ้างอิงมาจาก Dressel and Mayhew. 1957 : unpagued)

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. การนิยาม เป็นการกำหนดปัญหา ทำความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำและข้อความ และการกำหนดเกณฑ์

2. การแสวงหาสมมติฐาน การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การหาทางเลือก และการพยากรณ์

3. การประมวลผลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็น

4. การตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน การระบุอคติ

5. การใช้เหตุผล โดยระบุเหตุและผล ความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์

6. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องหาหลักฐาน และจัดระบบข้อมูล การประเมินผลโดยอาศัยเกณฑ์การกำหนดความสมเหตุสมผล (Decaroli. 1973 : 67-68)

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. การนิยาม และการทำความเข้าใจของปัญหา ซึ่งจำแนกเป็น 4 ความสามารถย่อย ได้แก่

1.1 การระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุความสำคัญของเรื่องที่น่าสนใจ การอ้างเหตุผล ภาพลักษณ์ทางการเมือง การใช้เหตุผลต่างๆ และข้อสรุปในการอ้างเหตุผล

1.2 การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างคน วัตถุ สิ่งของ ความคิด หรือผลลัพธ์ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป

1.3 การกำหนดว่าข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้อง เป็นความสามารถในการจำแนกระหว่างข้อมูลที่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้กับข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้ รวมทั้งการจำแนกระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องราว

1.4 การกำหนดคำถามที่เหมาะสม เป็นความสามารถในการกำหนดคำถามซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งได้ และชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องราว



2. การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา จำแนกเป็น 6 ความสามารถย่อย ได้แก่

2.1 การจำแนกหลักฐาน เป็นลักษณะข้อเท็จจริง ความคิดเห็นซึ่งพิจารณาตัดสินโดยใช้เหตุผล เป็นความสามารถในการประยุกต์เกณฑ์ต่างๆ เพื่อการพิจารณาตัดสินลักษณะคุณภาพของการสังเกตและการคิดหาเหตุผล

2.2 การตรวจสอบความสอดคล้อง เป็นความสามารถในการตัดสินว่าข้อความหรือสัญลักษณ์ที่กำหนดมีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน และมีความสอดคล้องกับบริบททั้งหมดหรือไม่

2.3 การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวอ้าง เป็นความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในบริบท

2.4 การระบุภาพพจน์ ในการอ้างเหตุผลเป็นความสามารถของการระบุความคิดที่บุคคลยึดติด หรือความคิดตามประเพณีนิยม

2.5 การระบุความมีอคติ ปัจจัยทางอารมณ์และการโฆษณา เป็นความสามารถในการระบุความมีอคติในการอ้างเหตุผลและการตัดสินความเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

2.6 การระบุความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยม และอุดมการณ์ เป็นความสามารถในการระบุความคล้ายคลึง และความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์

3. การแก้ปัญหาหรือการลงสรุป จำแนกเป็น 2 ความสามารถย่อย ได้แก่

3.1 การระบุความเพียงพอของข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอทั้งด้านปริมาณและคุณภาพต่อการนำไปสู่ข้อสรุป การตัดสินใจหรือการกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้หรือไม่

3.2 การพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เป็นความสามารถในการทำนายผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ของเหตุการณ์ หรือชุดของเหตุการณ์ต่างๆ (ทิสนา แคมมณี และคณะ. 2544 : 150)

4. ประโยชน์ของการสอนให้ผู้เรียนคิดวิจารณ์ญาณ เมื่อพิจารณาถึงกระบวนการคิดวิจารณ์ญาณ แล้วจะเห็นได้ว่ามีประโยชน์อย่างมาก การสอนให้คิดวิจารณ์ญาณไว้ว่า

4.1 ช่วยให้ผู้สามารถปฏิบัติในการทำงานอย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ

4.2 ช่วยให้ผู้สามารถประเมินงาน ประเมินตนเอง โดยใช้เกณฑ์ที่สมเหตุสมผล

4.3 ช่วยให้ผู้รู้เนื้อหาอย่างมีความหมายและประโยชน์

5. ช่วยฝึกทักษะการใช้เหตุผล การกำหนดเป้าหมาย การรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ การค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมายและการลงข้อสรุปในการแก้ปัญหา

6. ช่วยฝึกให้ประสบความสำเร็จในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย

7. ช่วยให้เกิดความคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างชัดเจน คิดอย่างกว้างและคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล

8. ช่วยให้ผู้มีปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตา (ทิสนา แคมมณี และคณะ. 2544 : 59)



แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้

สุพล วังสินธุ์ (2536 : 5) ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ว่า หมายถึงแผนหรือโครงการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติ การสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

บุรชัย ศิริมหาสาร (2539 : 32-33) ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ว่า คือ การวางแผนการสอน หรือการเตรียมการล่วงหน้าก่อนที่จะมีการสอน แล้วจัดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อให้ใครก็ตามที่ทำการสอนวิชานั้นๆ สามารถใช้เป็นแนวทางการสอนได้

ภพ เลหาไพฑูรย์ (2540 : 357) ให้ความหมายของแผนการสอน ว่าหมายถึง ลำดับขั้นตอนและกิจกรรมทั้งหมดของผู้สอนและผู้เรียน ที่ผู้สอนกำหนดไว้เป็นแนวทางในการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไป ตามวัตถุประสงค์

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 1) ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ว่า หมายถึงแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติ การสอนในวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542 : 1) ให้ความหมายของแผนการสอนว่าแผนการสอน หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2543 : 133) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า หมายถึง การวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแต่ละครั้งโดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียน การสอนสื่อ ตลอดจนการวัดผลและการประเมินผล

นิคม ชมภูหลง (2545 : 180) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า แผนการสอน หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (2545 : 69) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนงานหรือโครงการที่ครูผู้สอนได้เตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ปฏิบัติการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจัดการเรียนรู้เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดประสงค์ การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ



กรมวิชาการ (2545 : 73) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของการเตรียมการวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบโดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

รุจิรี ภูสาระ(2545 : 159) ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม ความหมายแผนการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ จึงสรุปได้ว่าแผนการเรียนรู้เป็นการจัดการวางแผนของครู ซึ่งเป็นการเตรียมการล่วงหน้าอย่างมีระบบแบบแผนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงสภาพท้องถิ่น และความแตกต่างของผู้เรียนในการเลือกใช้กิจกรรมและกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

สุพล วังสินธุ์ (2536 : 6) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พอสรุปความสำคัญได้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการวางแผน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้ และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตัวเองล่วงหน้าทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนไปตามเป้าหมาย
3. ช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาหาความรู้ทั้งหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการวัดและประเมินผล
4. ช่วยใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทนได้
5. ช่วยเป็นแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรงเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา
6. เป็นผลงานทางวิชาการแสดงความชำนาญและเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ

วัฒนาพร ระบุว่า (2542 : 2) ให้ความสำคัญของแผนการเรียนรู้ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธี การสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนคนควาหาความรู้ เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่ สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติ การสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่ เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้



ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักในการจัดทำแผนการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่สามารถแปลงหลักสูตรไปสู่ การสอน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งสามารถวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบการจัดการเรียนการสอน สามารถกำหนดโครงสร้างการสอนอันจะนำสู่ การจัดทำรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ของแผนการสอน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. รูปแบบของแผนการเรียนรู้

ภพ เลหาไพบุลย (2540 : 365-372) กล่าวว่ารูปแบบของแผนการเรียนรู้ที่นิยมมี 2 แบบ คือ แบบเรียงหัวข้อ และแบบกิ่งเรียงหัวข้อ

1. แผนการสอนแบบเรียงหัวข้อเป็นแผนการสอนที่เสนอแผนเรียงลำดับตามหัวข้อที่กำหนดดังนี้

- 1.1 ชื่อวิชาและระดับชั้น
- 1.2 ชื่อหน่วย เรื่องที่ สอน เวลาที่ สอนเป็นคาบหรือชั่วโมง
- 1.3 หัวข้อเรื่อง
- 1.4 มโนคติ
- 1.5 วัตถุประสงค์
- 1.6 กิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.7 สื่อการสอน
- 1.8 ประเมินผล

การเขียนแผนการสอนแบบเรียงหัวข้อมีข้อดี คือเขียนได้ง่าย กะทัดรัด ใช้เวลาในการเขียนไม่ นานนัก เหมาะสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับอุดมศึกษา

2. แผนการสอนแบบกิ่งหัวข้อกิ่งตาราง เป็นแผนการสอนที่ เขียนแบบเรียงหัวข้อ ส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งเขียนเป็นตาราง

- 2.1 ส่วนที่ เขียนเรียงหัวข้อ คือ
 - 2.1.1 ชื่อวิชาและระดับชั้น
 - 2.1.2 ชื่อหน่วย เรื่องที่ สอน เวลาที่ สอนเป็นคาบหรือชั่วโมง
 - 2.1.3 ชื่อหัวเรื่อง
 - 2.1.4 มโนคติ
 - 2.1.5 วัตถุประสงค์
- 2.2 ส่วนที่ เขียนเป็นตาราง คือ
 - 2.2.1 เนื้อหา
 - 2.2.2 กิจกรรมการเรียน
 - 2.2.3 สื่อการสอน
 - 2.2.4 การประเมินผล

แผนการสอนแบบกิ่งหัวเรื่องกิ่งตารางมีข้อดีที่กำหนดขั้นตอนการสอนตามเนื้อหา กำหนดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ซึ่งมีข้อความชัดเจน รายละเอียดมากกว่าแบบเรียงหัวข้อ ทำให้ครูนำแผนการสอนไปใช้ สามารถสอนตามแผนได้โดยง่ายจึงเหมาะที่จะใช้กับแผนการสอนระดับบทเรียนที่ต้องการข้อมูลละเอียดในการสอนและเหมาะสมระดับมัธยมศึกษาตอนต้นระดับประถมศึกษา



เศวต ไชยโสภภาพ (2545 : 42) ได้ศึกษาค้นคว้าการแบ่งรูปแบบของแผนการเรียนรู้ ออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

1. แบบบรรยาย เป็นแบบฟอร์มที่คณะกรรมการข้าราชการครู เสนอแนะไว้
2. แผนการเรียนรู้แบบตาราง
3. แผนการเรียนรู้แบบกิ่งตาราง

รูปแบบของแผนการสอนทั้ง 3 แบบ ได้แก่ แบบไม่ใช้ตาราง แบบตาราง และแบบ กิ่งตาราง สามารถยืดหยุ่นเรื่อง การแบ่งช่องและเรียกชื่อ ดังนี้

1. หัวเรื่อง
 2. จำนวนคาบ/ ชั่วโมงของแต่ละหัวข้อ
 3. สารสำคัญโดยสรุป
 4. จุดประสงค์การเรียนรู้ (กระบวนการที่ใช้)
 5. กิจกรรมการเรียนการสอน
 6. การใช้สื่อ/ อุปกรณ์การเรียนการสอน
 7. การวัดผลประเมินผล
4. องค์ประกอบของแผนการจัดเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 22) กล่าวว่า การเขียนแผนการเรียนรู้ มีหลายรูปแบบ การที่ครูได้ศึกษาพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และความเข้าใจเกี่ยวกับระบบประกันคุณภาพการศึกษา ย่อมเห็นความจำเป็นในการจัดทำแผน การเรียนรู้ที่มีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ และมีการวางแผนการจัดทำอย่างเป็นระบบในแผน การเรียนรู้ทุกรายวิชาจะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน คือ มีส่วนของแบบฟอร์ม ซึ่งจะมีรายละเอียดคือ แผนการเรียนรู้ที่.....รายวิชา.....รหัสวิชา.....เรื่อง.....ชั้น.....เวลา (จำนวนชั่วโมง/ คาบ) ซึ่งอาจจะมีการสับเปลี่ยนตำแหน่งกันอยู่บ้าง ในกรณีที่สถานศึกษาได้จัดทำหลักสูตรของสถานศึกษา ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานก็อาจมีการปรับเปลี่ยนหัวข้อสำหรับในแผนการเรียนรู้ ได้ตามความเหมาะสม ดังนี้

ส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 2.2 จุดประสงค์นำทาง
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้/ แหล่งการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล
 - 6.1 วิธีการวัดและประเมินผล
 - 6.2 เครื่องมือวัดและประเมินผล
 - 6.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล
7. กิจกรรมเสนอแนะ (ถ้ามี)



สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 45-47) กล่าวถึงแผนการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ 9 หัวข้อ โดยบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 หัวข้อ เพิ่มเติมของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู 2 หัวข้อ ดังนี้

1. สารสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนการสอน
 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective)
 3. เนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนรู้
 4. กิจกรรมการเรียนการสอน (Instruction Activities) เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
 5. สื่อและอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 6. การวัดและประเมินผล (Measurement And Evaluation) เป็นการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็นประเมินก่อนสอน ประเมินขณะสอน และประเมินหลังสอน
 7. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นบันทึกเพิ่มเติมของผู้สอนหลังจากได้นำแผนการสอนให้ผู้บังคับบัญชาตรวจเพื่อปรับปรุงแผนการสอนก่อนนำไปใช้สอน
 8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกการตรวจแผนการสอนเพื่อเสนอแนะหลังจากที่ได้ตรวจความถูกต้อง การกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่างๆ ในแผนการสอนที่สมบูรณ์
 9. บันทึกผลการสอน เป็นการบันทึกหลังจากการนำแผนการสอนไปใช้แล้วเพื่อนำไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป ประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ
 - 9.1 ผลการเรียนรู้ เป็นการบันทึกผลการเรียนด้านปริมาณ และคุณภาพทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านทักษะพิสัย ด้านจิตพิสัย และกระบวนการ ซึ่งได้กำหนดในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนและขั้นประเมินผล
 - 9.2 ปัญหาและอุปสรรค เป็นการบันทึกปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะที่สอนก่อนสอน และหลังสอน
 - 9.3 ข้อเสนอแนะ/ แนวทางแก้ไข เป็นการบันทึกข้อเสนอแนะ เพื่อแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนที่หลักสูตรกำหนด
5. ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 50-51) เสนอขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบครูผู้สอนควรปฏิบัติ ตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ว่าในรูปแบบใด ถ้าโรงเรียนไม่ได้กำหนดรูปแบบไว้จึงเลือกแบบที่ ตนเองเห็นว่าสะดวกต่อการนำไปใช้ ดังนั้น
1. เลือกแบบแผนการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มาพิจารณาจัดทำแผนการเรียนรู้
 2. ตั้งชื่อแผนการเรียนรู้ ตามหัวข้อสาระการเรียนรู้



3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น
4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จากผลการเรียนที่คาดหวังรายป/ รายภาคเขียน
เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ ลินน มอริส
(Lynn Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้อง
 - 4.1 บรรยายจุดมุ่งหมายปลายทาง
 - 4.2 สะท้อนถึงระดับต่างๆ ของทักษะที่เกิดขึ้น
 - 4.3 ใช้อำนาจที่ เป็นรูปธรรม และครบองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ
 - 1) พฤติกรรม
 - 2) สถานการณ์หรือเงื่อนไข
 - 3) เกณฑ์
5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อ
สาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติของวิชา
6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้
สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน
7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา
8. เลือกกิจกรรมและเนื้อหาที่ เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
9. เลือกสื่อ อุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการ
เรียนรู้ที่ เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วีดิทัศน์
10. จัดลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนตรงตามธรรมชาติของ
วิชาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และคำนึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้ง
สาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย
11. กำหนดการวัดและประเมินผลโดยระบุวิธี การประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่
เกิดระหว่างเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และเกิดหลังการเรียนการสอน เมื่อจบแผนการเรียนรู้
โดยวิธี การวัดผลหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง การทดสอบความรู้
การทำงานกลุ่ม ชิ้นงานที่เกิดจากการเรียน และการสังเกตพฤติกรรม

การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

หลังจากผ่านกระบวนการและขั้นตอนของการสร้างสื่อทั้งหลายตามหลักวิชาแล้วขั้นต่อไป
ที่สำคัญคือ การหาประสิทธิภาพของสื่อที่ สร้างขึ้น กล่าวคือในการหาประสิทธิ ภาพของสื่อการสอน
ใด ๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหา
ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล(Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหา
ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ ควรทำความเข้าใจกันต่อไปจึงจะมั่นใจ
ได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้มี
รายละเอียดดังนี้ (เผชญ์ กิจระการ. 2544 : 46-57)



1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล(Rational Approach) กระบวนการนี้เป็น การหา ประสิทธิภาพโดยใช้ หลักของความรู้ และเหตุผลผลในการตัดสินใจ ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา(Content Validity) แลความเหมาะสมในดานความถูกต้องของการนำไปใช้ (Use ability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	N_e	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ ยอมรับ (Number of Panelists Who had Agreement)
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด(Total Number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของ แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ย ของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50–5.00 ค่าที่คำนวณได้ ต้องสูง กว่าค่าในตารางตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ถ้าค่าที่คำนวณได้ไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุง แกไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไป ทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อส่วนใหญ่ใช้วิธีนี้ประสิทธิภาพส่วนใหญ่ จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดง เป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$ $E_1/E_2 = 85/85$ $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้ จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ นักเรียน ทั้งหมดทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของ กระบวนการสอน 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหา E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด



$$E_2 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum x$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเทียบคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Posttest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุปว่าเกณฑ์ ในหาการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ได้คือ 87.5 /87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 50)

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ หมายถึง การนำแผนการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) ให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (ประยงค์ วุฒิชัยภูมิ. 2546 : 46 ; อ้างอิงมาจาก มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2537 : 479-498) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ ไวดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ที่จะช่วย ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการเรียนรู้จะพึงพอใจว่าหาแผนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการเรียนรู้นั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน



เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจบแผนการเรียนรู้ แล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดเรื่องงานได้ออกผลเฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ออกผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือจิตศึกษาดังไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ

2. วิธีหาประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้

เมื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้ เป็นต้นฉบับแล้วต้องนำไปหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) คือ นำแผนการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 1 : 10 (แบบกลุ่ม) คือ นำแผนการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 6-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 1 : 100 (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) คือ นำแผนการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

การหาดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้า ขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากผู้เรียนได้เรียนจากสื่อนวัตกรรมหรือแผนการเรียนรู้นั้นๆ (ภาคทฤษฎีและพัฒนาศึกษา. 2549 : 102)

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 157-159) ได้ให้แนวคิดในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ วิธีสอน หรือนวัตกรรมไว้ว่า เพื่อที่จะทราบว่าการเรียนการสอน วิธีสอนหรือนวัตกรรมที่ผู้ศึกษาคนคว่ำพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ (Effectiveness Index : E.I.) เพียงใดก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้นนี้ ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับสื่อที่ได้ออกแบบมาแล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนแน่นอน

นอกจากผู้วิจัยจะคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรมทางการศึกษาแล้วควรจะหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E. I.) ของสื่อหรือนวัตกรรมทางการศึกษาดวยหาดัชนีประสิทธิผลจะเป็นค่าแสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากผู้เรียนได้เรียนจากสื่อ นวัตกรรมหรือแผนการเรียนรู้นั้นๆ

วิธีการหาดัชนีประสิทธิผล

การหาดัชนีประสิทธิผลนิยมวิเคราะห์และแปลผล2 วิธีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 157-159)



วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนา

วิธีนี้เป็นเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เช่น ระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน เพื่อพัฒนาการหรือความงอกงาม ผู้ศึกษาคนจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผล การเรียนรู้หลังจากเรียนเรื่องนั้น หรือหลังการทดลองเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่เรียน หรือคุณลักษณะที่มุ่งวัดสร้างไวล่วงหน้าเมื่อก่อนจะเริ่มสอนหรือทดลอง ก็จะนำแบบทดสอบหรือเครื่องมือดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่าการทดสอบก่อนเรียนก่อนทดลอง (Pre-test) และหลังจากเรียนจบเรื่องนั้นแล้วก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม (Post-test) นำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนหลังเรียนไวก่อนเรียน จำแนกเป็น 2 กลุ่ม 1) การพิจารณารายบุคคล 2) การพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 จากการหาดัชนีประสิทธิผล

การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hofland จะใช้สารสนเทศที่ชัดเจนโดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 158)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้มีสูตรเปลี่ยนไป ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 159)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545 : 31-36) ได้เสนอว่า การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	P_1	แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม



การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่เพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ไดทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อกหรือไม่ว่า ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้นนั้น เรียกว่า หาค่าดัชนี ประสิทธิภาพ (E.I.) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายยิ่งขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่น จากค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

สูตรการหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนอยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรเป็นดังนี้ (เผชญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 32)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ E. I.} = \frac{P_2\% - P_1\%}{\text{Total} - P_1\%}$$

ข้อสังเกตบางประการที่เกี่ยวกับค่า (E.I.)

เผชญ์ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545 : 33-35)

ได้ให้ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า (E.I.) ไว้ว่า

1. (E.I.) เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุด ไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถาค่าเป็นลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ ไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผลค่า E.I. ในตารางในผลการวิเคราะห์ข้อมูลของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือการศึกษาคนควาอิสระ (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป้นจริง เช่น ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งความจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถาคิดเทียบเป็นร้อยละก็คือ คิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 ดังนั้น E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้ เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)



การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 10) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การวิจัยประเภทหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ การจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนเข้าสู่วงจรใหม่จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาได้จริงหรือพัฒนาสภาพการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ส.วาสนา ประवालพฤษ (กิตติศักดิ์ นิเวศน์. 2546 : 8 ; อ้างอิงมาจาก ส.วาสนา ประवालพฤษ. 2538 : 12) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นรูปแบบของวิธีการศึกษาค้นคว้าแบบสองสะท้อนตนเองเป็นหมู่คณะของกลุ่มผู้ปฏิบัติสถานการณ์ทางสังคม เพื่อต้องการที่จะพัฒนาหาลักษณะที่ขอธรรมชาติและความสะดวกด้วยเหตุผลของวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้รูปแบบหรือแนวทางไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานนั้นและในขณะเดียวกัน ก็เป็นการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานนั้นๆ ให้สอดคล้องกับภาวะของสังคมและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

กิตติพร ปัญญาบุญผล (2549 : 33) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบถึงการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานเอง เพื่อความเข้าใจดีขึ้น หรือเป็นการแก้ปัญหาเกี่ยวกับงานที่ทำอยู่ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ซึ่งได้จากการรวบรวมการร่วมมือ การสะท้อนผลของตนเองและการใช้วิจารณ์ญาณประกอบภายใต้กรอบจรรยาบรรณที่ยอมรับกัน

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 93) ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการหรือวิจัยเฉพาะกิจว่าเป็นการวิจัยเพื่อนำผลมาใช้แก้ปัญหาอย่างรีบด่วนหรือปัจจุบันทันด่วนที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเพื่อนำผลที่ได้มาแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องในวงจำกัด โดยไม่สนใจว่าจะใช้ประโยชน์หรือแก้ปัญหาอื่นได้หรือไม่

Hopkins (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 ; อ้างอิงมาจาก Hopkins. 1994 : เว็บไซต์) ได้สรุปคำที่ใช้เรียกเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งมีชื่อที่นิยมเรียกในความหมายใกล้เคียงกัน ดังนี้

1. การวิจัยในชั้นเรียนหรือการวิจัยในห้องเรียน (Classroom Research)
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research)
3. การวิจัยของครู (Teacher Research, Teach-Based Research)
4. การวิจัยทางการสอน (Research on Teaching) แต่ถ้ามีการใช้คำนี้จะมีความหมายกว้างกว่า

เพราะแม้ว่าเนื้อหาของสิ่งที่วิจัยจะเกี่ยวข้องกับการสอนของครู แต่ผู้วิจัยอาจเป็นครูหรือนักวิจัยภายนอก อีกทั้งอาจเป็นการวิจัยเชิงทฤษฎี หรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการก็ได้ซึ่งขึ้นอยู่กับความสนใจและจุดประสงค์ของผู้วิจัย

จากการศึกษาความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นการวิจัยอย่างมีระบบเกี่ยวข้องกับความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสะท้อนข้อมูลที่ได้อย่างพิถีพิถัน เป็นการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะ เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุง แก้ปัญหาในการปฏิบัติ การอย่างต่อเนื่องจนเป็นที่พอใจของผู้วิจัยและเป็นที่ยอมรับของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง



2. รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

สุวิมล ว่องวานิช (2546 : เว็บไซต์) ได้กำหนดรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแบบเป็นทางการและแบบไม่เป็นทางการ (Formal and Informal Research) คือ

1) การวิจัยแบบเป็นทางการ (Formal Research) เป็นงานวิจัยที่มีแบบแผนการวิจัยเคร่งครัด มีลักษณะการดำเนินงานและการนำเสนอเหมือนงานวิจัยเชิงวิชาการ (Academic Research) ของนักวิจัยมืออาชีพ นักวิชาการในมหาวิทยาลัยหรือของนักศึกษาที่ทำเป็นวิทยานิพนธ์ มีการออกแบบการวิจัยที่รัดกุมเพื่อให้ตอบคำถามได้ชัดเจนและมีรูปแบบการนำเสนอรายงานผลการวิจัยที่กำหนดชัดเจน ส่วนใหญ่จำแนกเนื้อหาออกเป็น 5 บท

2) การวิจัยแบบไม่เป็นทางการ (Informal Research) เป็นงานวิจัยที่ไม่มีการยึดแบบการวิจัยอย่างเคร่งครัดเหมือนการวิจัยเชิงวิชาการ มุ่งเน้นตอบคำถามวิจัยมากกว่ายึดรูปแบบการวิจัยแบบเป็นทางการ ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยก็พยายามใช้ข้อมูลที่มีอยู่แล้วจากการเรียนการสอนตามปกติ การนำเสนอผลการวิจัยครอบคลุมเพียงประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยต้องการนำเสนอ งานวิจัยแบบนี้บางครั้งพบว่าการรายงานผลเพียง 1-2 หน้า

จากการศึกษารูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบทางการ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่มีแบบแผนการวิจัยเคร่งครัด และรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ไม่ยึดแบบการวิจัยอย่างเคร่งครัดเหมือนการวิจัยเชิงวิชาการ มุ่งเน้นตอบคำถามวิจัยมากกว่ายึดรูปแบบการวิจัยแบบเป็นทางการ

3. หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 91-92) ได้สรุปหลักการสำคัญ ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีดังต่อไปนี้

1) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นความพยายามที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขการศึกษาโดยการเปลี่ยนแปลง (Change) การศึกษาและเรียนรู้ การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการทำงานของกลุ่ม (Participatory) และใช้การปรึกษาร่วมมือกันทำงาน (Collaboration) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมีการฝึกปฏิบัติตามแนวทางที่กลุ่มกำหนด

2) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) โดยทำการประเมินการตรวจสอบในทุกๆ ขั้นตอน เพื่อปรับปรุงการฝึกหรือการปฏิบัติให้เป็นไปตามที่ต้องการหรือจุดมุ่งหมาย

3) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน มีระบบแบบแผนที่แน่นอน (Systematic Learning Process) โดยบุคคลที่เกี่ยวข้องนำความคิดเชิงนามธรรมมาสร้างเป็นข้อสมมติฐานการทดลอง ฝึกปฏิบัติ และประเมินผลการฝึกปฏิบัติ ซึ่งเป็นการทดลอง (Test) ว่าข้อสมมติฐานของแนว คิดนั้นผิดหรือถูก

4) การวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มต้นจากจุดเล็กๆ (Start Small) อาจจะเริ่มจากบุคคลคนเดียวที่พยายามดำเนินการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยขณะที่ปฏิบัติการปรึกษา/ รับฟัง ข้อคิดเห็นและอาศัยการร่วมปฏิบัติจากผู้เกี่ยวข้อง

5) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการสร้างความรู้ใหม่ๆ ให้เป็นไปตามแนวทางปฏิบัติเชิงรูปธรรมจากการบันทึก (Record) หรือการพัฒนากิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้กระบวนการ



เข้าสู่ปัญหา การแก้ปัญหา การปรับปรุงและได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ในขณะเดียวกันสามารถนำปรากฏการณ์ที่ศึกษามาประมวลเป็นข้อเสนอเชิงทฤษฎี (Preposition) ได้

จากการศึกษาหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้น เมื่อนำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียนโดยครูเป็นผู้เรียนรู้ และวิเคราะห์วิจารณ์จากผลที่ได้จากการปฏิบัติ จะทำให้ได้รูปแบบการแก้ไขปัญหา พัฒนาการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับสภาพของชั้นเรียนและระบบของโรงเรียนอย่างแท้จริง

4. ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังนี้ (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 13-16)

1) การจำแนกหรือพิจารณาปัญหาที่พึงประสงค์จะศึกษา ผู้วิจัยและกลุ่มที่ทำการวิจัยจะต้องศึกษารายละเอียดของปัญหาที่จะศึกษาอย่างชัดเจน ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียนซึ่งจะทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องมีทฤษฎีรองรับในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น การวิเคราะห์สภาพปัญหา (Thematic Concern) ควรพิจารณาให้ครบ 4 องค์ประกอบ คือ ปัญหาที่เกี่ยวกับครู นักเรียน เนื้อหา วิชา และสภาพแวดล้อม

2) เลือกปัญหาสำคัญที่เป็นสาระควรแก่การศึกษาวิจัย เลือกโดยอาศัยทฤษฎีมา ร่วมกับการพิจารณาลักษณะของปัญหา แล้วสร้างวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตลอดจนอาจจะต้องสร้าง สมมติฐานของการวิจัยในรูปแบบของข้อความที่ต้องการจะประเมิน ซึ่งจะแสดงถึงความสัมพันธ์ของ ปัญหากับหลักการ หรือกับทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

3) เลือกเครื่องมือดำเนินการวิจัยที่จะช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เครื่องมือที่ใช้จะมี 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือที่ใช้ทดลองปฏิบัติ หรือฝึกหัดตามวิธีการ เช่น อุปกรณ์การเรียนการสอน แบบฝึก เป็นต้น และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น

4) บันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ทั้งที่เป็น ความก้าวหน้าและอุปสรรคตามวงจรของการปฏิบัติการต่างๆ เช่น ในขั้นตอนของการวางแผน การปฏิบัติการ การสังเกต และการสะท้อนการปฏิบัติ เก็บสะสมข้อมูลบันทึกไว้ เพื่อใช้ในการ ปรับปรุงวงจรปฏิบัติการต่อไป และเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์หาคำตอบของสมมติฐาน

5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ ของข้อมูลที่รวบรวมไว้ ซึ่งส่วนใหญ่จะ เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้แน่ใจในความถูกต้อง แสดงรายละเอียด อธิบายสถานการณ์ จัดหมวดหมู่และแยกประเภทของกลุ่มข้อมูลตามหัวข้อที่ เหมาะสม และเปรียบเทียบข้อแตกต่างและคล้ายคลึงของข้อมูล

6) ตรวจสอบข้อมูลที่กลุ่มผู้วิจัยได้พิจารณาไว้แล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อสรุปหาคำตอบ ที่เป็นสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหานั้นตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และจะก่อประโยชน์สูงสุด โดยมีการสรุปเป็นหลักการ รูปแบบของการปฏิบัติหรือข้อเสนอเชิงทฤษฎี (Proposition) หรือเป็นทฤษฎี (Theory) ทั้งนี้ต้องอาศัยตรรกวิทยาโดยวิธีอุปมา (Inductive) และความรู้เชิงทฤษฎี ของผู้วิจัย



จากการศึกษาลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำเป็นต้องมีการจำแนกหรือพิจารณาปัญหาที่พึงประสงค์จะศึกษา เลือกปัญหาสำคัญที่เป็นสาระควรแก่การศึกษาวิจัยเลือกเครื่องมือดำเนินการวิจัยที่จะช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ บันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ทั้งที่เป็นความก้าวหน้าและเป็นอุปสรรคตามวงจรของการปฏิบัติ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ ของข้อมูลที่รวบรวมไว้ และตรวจสอบข้อมูลที่กลุ่มผู้วิจัยได้พิจารณาไว้แล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อสรุปหาคำตอบที่เป็นสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา นั้นตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และจะก่อประโยชน์สูงสุด

5. วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

กิตติพร ปัญญาภิบาล (2549 : 15) ได้เสนอเกี่ยวกับ การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนจะต้องกำหนดตามหลักเกณฑ์พื้นฐาน 4 ประการของวิจัยเชิงปฏิบัติการ หลักเกณฑ์พื้นฐานทั้ง 4 ประการนี้ เกี่ยวข้องกันและพัฒนาต่อเนื่องกันเป็นวงจร และหมุนเป็นแบบเกลียวสว่าน ในการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มและสมาชิกจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- 1) พัฒนาแผน (Plan) การปฏิบัติเพื่อปรับปรุงสิ่งที่เกิดขึ้นให้ดีขึ้น
- 2) ปฏิบัติการ (Act) ตามแผน (นำแผนไปใช้ปฏิบัติ)
- 3) สังเกต (Observe) ผลการปฏิบัติ
- 4) สะท้อนผล (Reflect) ของการปฏิบัติให้เป็นพื้นฐานในการวางแผน

การดำเนินงานต่อไปอย่างต่อเนื่องตลอดวงจร

การทำวิจัยเชิงปฏิบัติการตามข้อความดังกล่าวข้างต้นจะประกอบด้วย การวางแผน (Plan) การปฏิบัติการ (Act) การสังเกต (Observe) และการสะท้อนผล (Reflect) โดยการนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมที่หมุนไปในกระบวนการเหล่านี้ มาใช้เป็นเสมือนแหล่งความรู้ที่ทำให้เกิดการปรับปรุง ซึ่งแต่ละกิจกรรม อธิบายโดยสรุป ดังนี้

1) วางแผน (Plan) คือ แนวทางปฏิบัติซึ่งได้ตั้งความคาดหวังไว้ เป็นการมองไปในอนาคตข้างหน้า การกำหนดการวางแผนทั่วไประยะยาวมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสามารถปรับตัวให้เข้ากับเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้น กิจกรรมที่เลือกเข้ามากำหนดในการวางแผนต้องได้รับความร่วมมือในการอภิปราย ทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และปรับปรุงการกำหนดแผนงานที่จะสามารถปฏิบัติได้จริงในสภาพการณ์ที่เป็นอยู่

2) การปฏิบัติ (Act) การปฏิบัติจะดำเนินตามแผนที่ได้วางแผนไว้อย่างมีเหตุผลและมีการควบคุมอย่างสมบูรณ์ แต่การปฏิบัติจากแนวทางที่วางไว้มีโอกาสผันแปรตามสถานการณ์และบุคคล เช่น นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้เร็วช้าต่างกันตามเนื้อหาและวิธีสอนของครูเป็นต้น แผนที่วางไว้สำหรับการปฏิบัติจะต้องสามารถปรับแก้ไขได้ และสามารถปรับปรุงไปได้เรื่อยๆ ตามผลการตัดสินใจเกี่ยวกับการกระทำนั้นๆ

3) การสังเกต (Observe) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ทำหน้าที่ เก็บบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้จากการปฏิบัติงาน มีรายงานหลักฐานที่มาจากวิจารณ์ญาณ การสังเกตอย่างรอบคอบ และการระมัดระวังเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากการปฏิบัตินั้นจะมีข้อจำกัด ข้อขัดแย้งของสภาพความเป็นจริงและข้อขัดแย้งทั้งหมดเหล่านี้ไม่เคยชัดเจน และไม่มีทางคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะต้องมาจากการมองหลายแง่มุมในทุก ๆ ด้าน ผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการต้องรายงานผลการสังเกตอย่างครบถ้วน นอกจากนี้การสังเกตในชั้นนี้ยังหมายถึงการสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติ



และผลของการปฏิบัติทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ สังเกตสถานการณ์ของข้อขัดข้องของการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงาน

4) การสะท้อน (Reflect) ทำให้เกิดการทบทวนถึงการกระทำตามที่ได้บันทึกไว้จากการสังเกตและการเก็บข้อมูลอื่นๆ ประกอบ การสะท้อนภาพจะมีลักษณะเป็นการประเมินอย่างหนึ่งซึ่งผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องตัดสินใจจากประสบการณ์ของตนว่า ผลของการปฏิบัติหรือผลที่เกิดขึ้นนั้นเป็นสิ่งที่ต้องตามประสงค์หรือไม่ และสามารถให้ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติต่อไป นอกจากนี้การสะท้อนภาพยังหมายถึงการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะดำเนินการจริงอีกด้วย การสะท้อนข้อมูลนี้จะช่วยในการวางแผนการดำเนินการในขั้นต่อไปที่จะเป็นไปได้สำหรับกลุ่มและสำหรับแต่ละบุคคลในโครงการการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นกระบวนการที่เคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่งของสิ่งสำคัญ ซึ่งมีการเคลื่อนไหวในลักษณะของเกลียวสว่านระหว่างวางแผนการปฏิบัติการ สังเกต และการสะท้อนผล

Kemmis และ McTaggart (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 3-6 ; อ้างอิงมาจาก Kemmis and McTaggart. 1992 : 167-170) ได้กล่าวถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการในแนวการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพการเรียนรู้การสอนจริงในโรงเรียน ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาสำคัญที่ต้องการให้มีการแก้ไขร่วมกันระหว่างครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง อาจเป็นครูคนอื่นๆ ที่สอนร่วมกัน นักเรียนผู้ปกครอง หรือผู้บริหาร โดยการสำรวจสภาพการณ์ของปัญหามีอะไรบ้าง ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร ปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับใครบ้าง จะมีวิธีแก้ไขในรูปแบบใดบ้าง และการปฏิบัติการแก้ไขจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องใดบ้าง เช่น ครูต้องเปลี่ยนวิธีใช้คำถามในชั้นเรียน นักเรียนต้องทำงานเป็นกลุ่ม เนื้อหาบางหัวข้อในแบบเรียนจะต้องตัดทอนหรือขยายเพิ่มเติม ผู้บริหารต้องรับทราบการเปลี่ยนแปลงบางอย่างและให้การสนับสนุน เป็นต้น ในขั้นการวางแผนจะมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง การใช้แนวคิดวิเคราะห์สิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จะช่วยให้มองสภาพการณ์ของปัญหาชัดเจนขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการนำแนวคิดที่มีการกำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการลงมือปฏิบัติ ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ประกอบกันไปด้วย โดยรับฟังจากผู้ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จากการปฏิบัติจะเป็นการมองย้อนกลับว่า แผนที่เราวางไว้นั้นสมเหตุสมผลกับการปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด และอาจจะมีอุปสรรคอื่นๆ มาเกี่ยวข้องโดยไม่คาดคิดซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ฉะนั้น แผนงานที่กำหนดไว้อาจยืดหยุ่นได้ โดยผู้วิจัยต้องใช้วิจญาณญาณและการตัดสินใจที่เหมาะสม และมุ่งสู่การปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ขณะที่การวิจัยดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางไว้ เป็นเรื่องแน่นอนว่าสภาพการณ์จริงนั้นต้องมีความไม่ราบรื่น อุปสรรคและมีการขัดข้องบางประการ ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องใช้การสังเกตการณ์ควบคู่ไปด้วย ควรมีการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างระมัดระวัง ด้วยความใจกว้าง พร้อมกับจดบันทึกสิ่งที่สังเกตเห็น ทั้งที่เกิดขึ้นทั้งสิ่งที่คาดหวังและสิ่งที่ไม่ได้คาดหวัง สิ่งที่ต้องทำการสังเกต คือ กระบวนการของการปฏิบัติการ (The Action Process) ผลของการปฏิบัติ การ (The Effect of Action) ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ได้และสภาพการณ์แวดล้อมและข้อจำกัดของการปฏิบัติการ การสังเกตการณ์นี้

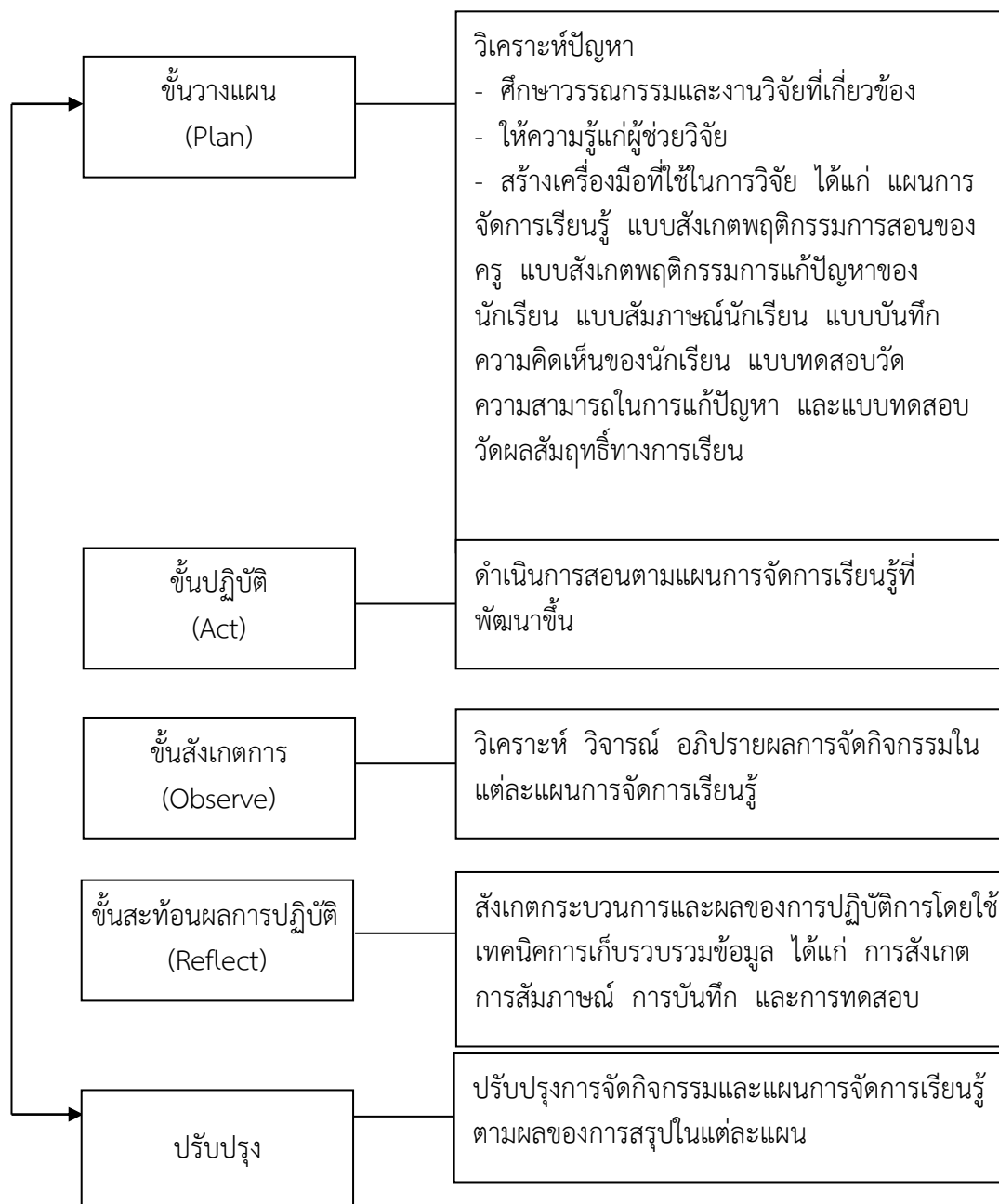


รวมถึงการรวบรวมผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติทั้งโดยการเห็นด้วยตา การได้ฟัง และการใช้เครื่องมือแบบทดสอบวัดผลออกมาในเชิงตัวเลข หรือใช้แบบสำรวจ แบบสอบถาม วัดสิ่งที่ต้องการทราบการเปลี่ยนแปลงด้วย ขณะที่การปฏิบัติการวิจัยกำลังดำเนินงานควบคู่กับการใช้การสังเกตผลการปฏิบัตินั้น ควรเลือกใช้เทคนิคต่างๆ ที่เหมาะสมช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยซึ่งมีหลายวิธี เช่น การจดบันทึกสะสม การใช้บันทึกภาคสนาม การวิเคราะห์เอกสาร การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การใช้เครื่องบันทึกเสียง การใช้แบบทดสอบ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) คือ การประเมินหรือการตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา หรือสิ่งที่เป็นข้อจำกัดที่เป็น อุปสรรคต่อการปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน และของระบบการศึกษาที่ประกอบกันอยู่ โดยผ่านการอภิปรายปัญหา เป็นพื้นฐานข้อมูลนำไปสู่การปรับปรุง และการวางแผนการปฏิบัติต่อไป

จากการศึกษาการวิจัยเชิงปฏิบัติการข้างต้น สรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นการสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) เป็นการพัฒนาและปรับปรุงสภาพการเรียนรู้ การสอนต่อเนื่องเป็นวงจร ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยยึดรูปแบบการวิจัยของ Kemmis และ McTaggart (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 3-6 ; อ้างอิงมาจาก Kemmis and McTaggart. 1992 : 167-170)





ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ



งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วิมล จันทรเสถียร (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้อย่าง มวล และกฎ การเคลื่อนที่ของนิวตัน โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี พหุปัญญาที่มีต่อการคิดวิพากษ์วิจารณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า เฉพาะการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ นักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุปผา นาคสมบูรณ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาที่มีต่อ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า เฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนโดยส่วนรวมและ จำแนกตามเพศที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานโดยรวมและรายด้าน หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

อรัญญา สดิตไพบูลย์ (2550 : บทคัดย่อ) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี วิจัยญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉง สนใจในการเรียนมากขึ้น กล้าแสดงออก และให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านทักษะการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และจำนวนนักเรียนที่มีทักษะ การคิดอย่างมีวิจัยญาณ ผ่านเกณฑ์การประเมิน (ร้อยละ 70) เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส คิดเป็นร้อยละ 80.00, 84.00 และ 76.00 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมิน ที่กำหนดไว้ทั้งทักษะการคิดอย่างมีวิจัยญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รุ่งโรจน์ หวังชม (2552 : 83-86) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ ทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของชีวิต และชีวิตพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาเรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.47/81.33 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผน การจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช มีค่าเท่ากับ 0.6260 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ ทฤษฎีพหุปัญญาเรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช อยู่ในระดับมาก โดยสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ และการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของ ชีวิตและชีวิตพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำไปใช้การจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และครูผู้สอนสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป



ปราณี ทิพย์แก้ว (2552 : 91) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองไผ่พิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 จำนวน 21 คน พบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในท้องถิ่นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทดลอง และลงมือปฏิบัติ สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สรุป นำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก 2) นักเรียนร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย 30.05 ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน 3) นักเรียนร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย 29.76 ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน

นิตา กิจจินดาโอภาส (2552 : 123-131) ได้ศึกษาผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญากับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญาโดยรวมมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.604 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 60.4 นักเรียนโดยรวม นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้าน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและ รายด้าน จำนวน 4 ด้าน (ยกเว้นด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ) เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์โดยรวมและรายด้านจำนวน 2 ด้านคือ ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นและด้านการนิรนัย และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและเป็นรายด้านจำนวน 2 ด้าน คือ การทดลอง และการแปลความหมายและการลงข้อสรุปมากกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่มีเพศต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ โดยรวม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการโดยรวมและรายด้าน ไม่แตกต่างกันแต่นักเรียนชายมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ ด้านการอนุมาน มากกว่านักเรียนหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนกับเพศ เฉพาะต่อการมีการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ เป็นรายด้านจำนวน 3 ด้าน คือด้านการอนุมาน ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น และด้านการตีความ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สมหวัง อังสนุ (2554 : 87-93) ได้การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 70.73 ของนักเรียนทั้งหมด คะแนนเฉลี่ย 30.05 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์



ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 78.04 ของนักเรียนทั้งหมด คะแนนเฉลี่ย 29.76 แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้

พัชรินทร์ ชุกกลีน (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยาเรื่องเคมีพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้น เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้ ซึ่งปัญหานั้นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ นำไปสู่การแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ โดยการค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะได้ค้นพบคำตอบของ ปัญหาต่างๆ ซึ่งวิธีการดังกล่าวช่วยให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันโดยใช้ กระบวนการกลุ่มสรุป นำเสนอผลงานได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออก 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 3) นักเรียนที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องเคมี พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 77.50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Dods (วิจิตรรอง ทองวิเศษ. 2545 : ไม่มีเลขหน้า ; อ้างอิงมาจาก Dods. 1997 : unpagged) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการศึกษาผลการจัดการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (PBL) และการบรรยายในวิชาชีวเคมี ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถ พิเศษ ผลการวิจัย พบว่า การเรียนการสอนโดยบรรยายจะทำให้ได้เนื้อหาที่กว้าง ส่วนการเรียน การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะทำให้เกิดความเข้าใจและเก็บรักษาความรู้ที่ได้รับมาดี

Berman (1997 : 3838-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาในระดับวิทยาลัยเป็นการศึกษาถึง ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมที่แสดงออกด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสบการณ์ ในการทำงานที่ผ่านมาและการบรรยายในวิชากายภาคและสรีรวิทยา ของนักศึกษาในวิทยาลัย Philadelphia จำนวน 118 คน การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการ (TIPS) และ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (TIP II) แล้วนำผลไปวิเคราะห์หาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สันและสหสัมพันธ์ของ Kendall พบว่าสหสัมพันธ์ ระหว่างแบบทดสอบทั้งสองฉบับอยู่ระหว่าง 0.379 ถึง 0.629 และพบว่าสหสัมพันธ์ระหว่าง แบบทดสอบทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สหสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ของ นักศึกษากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดด้วยแบบทดสอบจากการบรรยายครั้งแรกมีคะแนนอยู่ในระดับ ต่ำ แต่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อทำการวิเคราะห์ความถดถอยทั้งหมด พบว่ามีความสำคัญ ทางสถิติและมีค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.294 ถึง 0.389



Rowicki (2011 : 2020-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเขียนเชิงวิพากษ์วิจารณ์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเกรด 7 จำนวน 59 คน ที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ การเก็บข้อมูลใช้หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์บทความของนักเรียน การอภิปรายชั้นการทดสอบก่อน-หลังเรียนใน 18 สัปดาห์ นักเรียนมีการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับความสามารถในการเขียนเชิงวิพากษ์วิจารณ์นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีการเขียนเจตคติที่ดีขึ้น นักเรียนมีความเต็มใจที่จะมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนแนวความคิด และคำถามในชั้น และนักเรียนมีทักษะในการเขียนเพิ่มขึ้น

Shalk (2002 : 3680-A) ได้ศึกษาเพื่อหาความเที่ยงตรงของการใช้ปัญญาด้านต่างๆ ซึ่งเป็นวิธีการพยากรณ์ความสำเร็จในการทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานของรัฐเดลาแวร์ การประเมินรูปแบบการปฏิบัติที่ได้มาตรฐานใช้กำหนดความก้าวหน้าและสถานภาพความสำเร็จและการศึกษาครั้งนี้ดำเนินการเพื่อสำรวจว่าปัญญาหลายด้านรวมกันจะมีบทบาทในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามทัศนะของ Howard Gardner หรือไม่ วิธีการศึกษาให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 132 คน ตอบแบบสำรวจและแบบทดสอบของรัฐด้านการอ่าน การเขียนและคณิตศาสตร์ ผลการศึกษายืนยันว่า มีความแตกต่างกันทางปัญญาหลายด้านที่สัมพันธ์กับคะแนนการทดสอบด้วยแบบทดสอบของรัฐ จากคะแนนการวัดการอ่าน ปัญญาด้านภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้นเป็นปัญญาด้านสำคัญ จากคะแนนการวัดคณิตศาสตร์ ปัญญาด้านตรรกะ-คณิตศาสตร์ ภาษาและความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลเป็นตัวแปรหลายตัว ตัวแปรด้านหนึ่งจากคะแนนดิบในการอ่านนั้น ภาษาและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเป็นตัวแปรด้านหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ความแปรปรวนที่อธิบายนั้นมีค่าร้อยละต่ำ แสดงว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างพหุปัญญากับผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานอยู่แต่น้อยตามทีนิยามไว้ในพารามิเตอร์แสดงว่า ประโยชน์ของพหุปัญญาด้านต่างๆ ที่เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบมาตรฐานเหล่านี้มีเพียงจำกัดเท่านั้น

Weissinger (2003 : 2006-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานการเรียนรู้ที่ใช้ปัญญาเป็นฐาน (PBL) กับทักษะในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาปีที่ 1 จำนวน 100 คนในคณะทันตแพทย์ โดยใช้แบบวัดของ Watson และ Glaser และของ Kolb ผลการศึกษาพบว่าคะแนนความเข้าใจการอ่านเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุดของความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และคะแนนความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ สามารถพยากรณ์ได้ดีจากเกรดเฉลี่ยภาคเรียนแรก เชื่อชาติ และคะแนนความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์ก่อนเรียน นักศึกษาเชื้อชาติลาตินอเมริกัน นักศึกษาที่มีอายุน้อยกว่า นักศึกษาที่เรียน วิชาเอกในระดับปริญญาตรี นักศึกษาที่จบปริญญาตรีเกรดเฉลี่ยต่ำ และนักศึกษามีคะแนนสอบก่อนเรียนต่ำมีคะแนนการคิดวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนมากที่สุด

Rondinaro (2004 : 1253-A) ได้ศึกษาเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างพหุปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ผู้ร่วมวิจัยประกอบด้วยครูจำนวน 103 คน จากกลุ่มโรงเรียนในรัฐเพนซิลเวเนีย 2 กลุ่ม และจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายคาทอลิกเอกชนในรัฐนี้ 1 โรงเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสำรวจและแบบวัดผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีการสอนด้วยพหุปัญญาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือความสัมพันธ์



ระหว่างข้อมูลทางประชากรศาสตร์กับการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือจากการวิเคราะห์ ANNOVA แสดงว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเจตคติของครูที่มีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างครูผู้สอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาภายหลังโดยใช้วิธีการของ Bonferroni พบว่า ครูชั้นประถมศึกษามีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่าครูชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างมีนัยสำคัญ ผลของ ANNOVA แสดงว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญของเจตคติต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนตามการรับรู้ของครู ผลการศึกษาภายหลังโดยใช้วิธีการสอนของ Bonferroni แสดงว่าครูชั้นประถมศึกษารับรู้ว่านักเรียนของตนมีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่าครูชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ผลการศึกษาต่อไปแสดงว่ามีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างจำนวนปีที่ครูสอน

Sohn (2004 : 2768-A) ได้ศึกษาการใช้ทฤษฎีพหุปัญญากับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการและเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่านักเรียนเป็นผู้วินิจฉัยพหุปัญญาของตนเอง ช่วยให้นักเรียนสามารถเลือกยุทธศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นหาความสามารถเบื้องต้นในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนกำหนดและเลือกวิธีการหรือยุทธศาสตร์ที่ดีที่สุดที่จะช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าปัญหาคืออะไร ต้องการความรู้อะไรที่เกี่ยวข้องควรใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใด ตลอดจนการใช้ปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ได้ และพบว่ามึนักเรียนจำนวนมากสามารถเลือกใช้ยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องกับพหุปัญญา

Dillihunt (2004 : 4354-A) ได้ศึกษาผลของการสอนตามทฤษฎีพหุปัญญากับการสอนแบบบรรยาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรมและแรงจูงใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และปีที่ 5 ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยส่วนมาก พบว่านักเรียนที่มีความเสี่ยงต่อการสอบตก ต้องการรูปแบบการสอนที่พิเศษไปจากปกติ โดยเฉพาะรูปแบบการเรียนตามทฤษฎีพหุปัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในซานเมืองที่มีผู้ปกครองรายได้ต่ำนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์และไม่ชอบทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และครูที่สอนนักเรียนพวกนี้มีประสิทธิผลแห่งตนต่ำมาก ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนตามทฤษฎีพหุปัญญา มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การบรรยาย แม้ว่านักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนไม่เพิ่มขึ้น แต่มีความเข้าใจในกิจกรรมนั้นมากขึ้นและครูมีประสิทธิผลแห่งตนไม่เพิ่มขึ้น

Cindy (2004 : 235-266) ได้เสนองานวิจัยในหัวข้อเกี่ยวกับ Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn สรุปได้ว่าการเรียนแบบให้ปัญหาเป็นฐาน มีประวัตินาน จากทฤษฎีทางจิตวิทยา ให้ข้อเสนอแนะการจัดการเรียนของนักเรียนผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหา นักเรียนจะได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและกลยุทธ์การคิด การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาในด้านการมีความรู้ที่ยืดหยุ่น มีทักษะการแก้ปัญหา มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีทักษะการร่วมมือกัน มีแรงจูงใจ และการอภิปราย งานวิจัยพบว่าธรรมชาติของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีเป้าหมายสำคัญ 3 เป้าหมาย คือ เนื้อหาความรู้กลยุทธ์การคิด และทักษะการแก้ปัญหา และแรงจูง ใจ งานวิจัยส่วนมากเกี่ยวกับด้านการแพทย์และการศึกษา เนื่องจากการเป็นารจัด การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญ



จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แนวคิดทฤษฎีพุทัญญา มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้กับนักเรียนในทุกระดับชั้น เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดจารณญาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีอื่น ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีพุทัญญาผสานกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในรายวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งยังไม่พบบางงานวิจัยเช่นนี้มาก่อน และเชื่อมั่นว่ารูปแบบเรียน ดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนุกในการเรียน ได้แสดงออกถึงพุทัญญาด้านต่างๆ ได้อย่างเต็มที่ ใช้กระบวนการรู้คิดอย่างสม่าเสมอ สามารถค้นหาคำตอบแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาน และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสูงขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มผู้ร่วมวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. ตัวแปรที่ศึกษา
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
6. รูปแบบการดำเนินการวิจัย
7. การเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล
9. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มผู้ร่วมวิจัย

กลุ่มผู้ร่วมวิจัย จำนวน 3 คน ประกอบด้วย

- 1.1 ผู้วิจัย จำนวน 1 คน ทำหน้าที่เป็นผู้วิจัย
- 1.2 ครูที่สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน เป็นผู้สังเกต และให้ข้อมูลด้านพฤติกรรมของครู พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
- 1.3 ครูวิชาการ จำนวน 1 คน เป็นผู้สังเกต ข้อมูลการจัดกิจกรรมของครู และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนเบญจมิตรวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมิตรวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 40 คน



ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้มี 2 ฉบับ ได้แก่
 - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมปลายเปิดที่ผู้สังเกตสามารถเขียนวิจารณ์ และเสนอแนะตามหัวข้อที่กำหนด
 - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมปลายเปิดที่ผู้สังเกตสามารถเขียนวิจารณ์ และเสนอแนะตามหัวข้อที่กำหนด
3. แบบทดสอบ จำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่
 - 3.1 แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ทั้งหมด 3 ชุด ชุดที่ 1 ชุดที่ 2 และ 3 ชุดละ 20 ข้อ ใช้สอบหลังสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
 - 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ใช้สอบหลังทำการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจร จำนวน 40 ข้อ
 - 3.3 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ใช้สอบหลังทำการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจร จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
 - 1.2 ศึกษาเนื้อหาบทเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อแบ่งแยกเนื้อหา และนำมาออกแบบสร้างเป็นสถานการณ์หรือนำสถานการณ์จริง



จากข่าว ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และตัวชี้วัด เพื่อนำมาเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการแก้ปัญหา

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน โดยยึดตามสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 ขั้นเผชิญปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

1.3.2 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นกิจกรรมของผู้เรียนในหลายๆ ด้าน ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

1.3.3 ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

1.3.4 ขั้นค้นหาคำตอบ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.3.5 ขั้นสรุป หมายถึง ขั้นกิจกรรมผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

1.3.6 ขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินผล หมายถึง ขั้นกิจกรรมที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอ แนวทางการประยุกต์ใช้ความรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกคนได้รับการตรวจสอบประเมินแบ่งออกเป็น 3 วงจร ปรากฏดังตาราง 1



ตาราง 1 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน

วงจร การปฏิบัติ	แผนการจัด การเรียนรู้	เรื่อง	ใช้พหุปัญญาด้าน	เวลา (ชั่วโมง)
1	1	ประจุไฟฟ้า	ด้านภาษา, ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์, ด้านมิติสัมพันธ์,	2
	2	กฎการอนุรักษ์ ประจุไฟฟ้า	ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว, ด้านมนุษยสัมพันธ์, ด้านการเข้าใจตนเอง	2
2	3	การเหนี่ยวนำไฟฟ้า	ด้านภาษา, ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์, ด้านมิติสัมพันธ์,	2
	4	แรงระหว่างประจุและ กฎของคูลอมบ์	ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว, ด้านมนุษยสัมพันธ์,	2
	5	สนามไฟฟ้า	ด้านการเข้าใจตนเอง	2
3	6	ศักย์ไฟฟ้า	ด้านภาษา, ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์, ด้านมิติสัมพันธ์,	2
	7	ตัวเก็บประจุและความจุ	ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว, ด้านมนุษยสัมพันธ์,	2
	8	การนำความรู้เรื่องไฟฟ้า สถิติไปใช้ประโยชน์	ด้านการเข้าใจตนเอง	2
รวม				16

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหาความสอดคล้องของจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.4.1 นายเอนก ตรีภูมิ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองสองห้องวิทยา ตำบลหนองสองห้อง อำเภอหนองสองห้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน

1.4.2 นางสาวรีย์ ชนะบุญ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองแวงวิทยา ตำบลดงมูล อำเภอหนองกุงศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน



1.4.3 นางสาวอรรพพรรณ เทวะหะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ตำบลหนองน้ำใส อำเภอบ้านไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน

1.4.4 นางสาวสุกัญญา กุชัว ครู อันดับ คศ.1 โรงเรียนบ้านหนองแวงฮี ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 24 คุณวุฒิ การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน

1.4.5 นายวีรพงษ์ ศรีดาจักร ครู อันดับ คศ.2 โรงเรียนบ้านหมากมายโพธิ์ทอง ตำบลหนองเหล็ก อำเภอกุสุมาลย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 คุณวุฒิศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

1.5 จากประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าได้ค่าผลการประเมินความสอดคล้อง เท่ากับ 0.80 ถึง 1.00 จึงได้นำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัยต่อไป

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นแบบสังเกตพฤติกรรมปลายเปิด ที่ผู้สังเกตสามารถเขียนวิจารณ์ และเสนอแนะตามหัวข้อที่กำหนด

2.1.1 กำหนดขอบข่ายพฤติกรรมและวิธีการสังเกตการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1.1.1 การนำเสนอ สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้

2.1.1.2 บทบาทของครูที่สอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1.1.3 บทบาทของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูตามขอบข่ายพฤติกรรม

2.1.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น

2.1.4 ปรับปรุง แก้ไข แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูให้สมบูรณ์แล้ว นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการสะท้อนผลการปฏิบัติต่อไป

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

2.2.1 กำหนดขอบข่ายพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.2.1.1 พฤติกรรมการแสดงความคิดเห็น

2.2.1.2 พฤติกรรมการตอบคำถาม

2.2.1.3 พฤติกรรมมีส่วนร่วมในการเรียน

2.2.1.4 พฤติกรรมมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน

2.2.1.5 พฤติกรรมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2.2.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนตามขอบข่ายพฤติกรรม

2.2.3 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่สร้างขึ้น เสนอกรรมการ ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็น



2.1.4 ปรับปรุง แก้ไข แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนที่สมบูรณ์แล้ว นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการสะท้อนผลการปฏิบัติต่อไป

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่

3.1 แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าท้ายวงจร ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนเน้นการปฏิบัติจริงเพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียน และการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนแต่ละคน นำมาใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละวงจร โดยนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบด้วยตัวเองเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก สร้างจำนวน 3 ชุด ชุดที่ 1 ข้อ ชุดที่ 2 และ 3 ชุดละ 20 ข้อ

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการจริง 40 ข้อ โดยใช้ทดสอบผู้เรียนหลังจากที่สิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้ท้ายวงจร เพื่อประเมินว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา และมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด มีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ จากทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง การวัดและประเมินผล และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ

3.2.2 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เพื่อนำไปสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดความสำคัญของเนื้อหา ตัวชี้วัด จุดประสงค์เพื่อให้สามารถออกข้อสอบได้ครอบคลุมเนื้อหาเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยผ่านการตรวจสอบจากกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาจุด ประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
ประจุไฟฟ้า	1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และทำกิจกรรมเพื่อศึกษาชนิดของประจุไฟฟ้าได้ 2. บอกวิธีการทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบนวัตถุที่เป็นกลางได้ 3. บอกชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า และชนิดของประจุไฟฟ้าได้	6	5
กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถอธิบายการทำให้วัสดุมีประจุไฟฟ้าโดยกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้าได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับตัวนำและฉนวนไฟฟ้าได้	6	5



ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
การเหนี่ยวนำไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถทำกิจกรรมเพื่อศึกษาวิธีการทำให้วัสดุมีประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำและอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ 2. นักเรียนสามารถบอกวิธีการตรวจสอบประจุไฟฟ้าของวัตถุและชนิดของประจุไฟฟ้าโดยใช้อิเล็กโตรสโคปได้	6	5
แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์	1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงของประจุไฟฟ้า ระยะระหว่างประจุ และปริมาณประจุไฟฟ้าได้ 2. นักเรียนสามารถนำกฎของคูลอมบ์ไปคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	6	5
สนามไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะการเกิดของสนามไฟฟ้าแบบต่างๆ พร้อมทั้งลักษณะทั่วไพบ 2. นักเรียนสามารถเขียนและใช้สมการของสนามไฟฟ้าแบบต่างๆ 3. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง 4. นักเรียนสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และสามารถนำไปอธิบายเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องได้	6	5
ศักย์ไฟฟ้า	1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายวิธีหาศักย์ไฟฟ้าเนื่องจาก จุดประจุ และคำนวณหาศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆ เนื่องจากจุดประจุหนึ่งจุดประจุหรือมากกว่า 1 จุดประจุได้ 3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าศักย์ไฟฟ้าที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในตัวนำทรงกลมมีค่าเท่ากับศักย์ไฟฟ้าที่ผิว ศักย์ไฟฟ้าที่นับจากผิวนอกออกไปมีค่าเท่ากับศักย์ไฟฟ้าของประจุที่เสมือนว่าเกิดจากประจุทั้งหมดไปรวมกันที่จุดศูนย์กลางของทรงกลม 4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ไฟฟ้าและสนามไฟฟ้าและคำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	7	5



ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
ตัวเก็บประจุและความจุ	1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของตัวเก็บประจุและความจุไฟฟ้าได้ 2. นักเรียนสามารถบอกลักษณะรูปร่าง และสมบัติการใช้งานของตัวเก็บประจุในวงจรไฟฟ้า 3. นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างความจุของตัวเก็บประจุรูปทรงกลมกับรัศมีของทรงกลมได้ 4. นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ของความจุรวมกับความจุของตัวเก็บประจุแต่ละตัวเมื่อนำมาต่อแบบอนุกรมและแบบขนาน และหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้	7	5
การนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	1. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	6	5
รวม		50	40

3.2.4 สร้างข้อสอบย่อยท้ายวงจรแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ต้องการจริง วงจรที่ 1 วงจรที่ 2 และ 3 วงจรละ จำนวน 20 ข้อ

3.2.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการจริง 40 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เสนอกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และจุดประสงค์ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าเฉลี่ยที่ประเมินความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ถือได้ว่า ข้อสอบวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหา สมควรนำไปดำเนินการขั้นต่อไป

3.2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ มาพิมพ์แล้วนำไปทดลอง สอบ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไตรคามวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 36 คน แล้วนำผลการทำสอบมาหาคุณภาพของข้อสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

3.2.6.1 นางสาวริย์ ชนะบุญ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองแซ่วิทยา ตำบลดงมูล อำเภอหนองกุงศรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน

3.2.6.2 นางสาวอรพรรณ เทวะหะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ตำบลหนองน้ำใส อำเภอบ้านไผ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน



3.2.6.3 นางสาวกัญญา กุชัว ครู อันดับ คศ.1 โรงเรียนบ้านหนองแวงฮี ตำบลคลองขาม อำเภอยางตลาด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากาฬสินธุ์ เขต 24 คุณวุฒิ การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาหลักสูตรและการสอน

3.2.6.4 นายวีรพงษ์ ศรีดาจักร ครู อันดับ คศ.2 โรงเรียนบ้านหมากมาย โพธิ์ทอง ตำบลหนองเหล็ก อำเภอโกสุมพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 คุณวุฒิ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

3.2.6.5 นางสมจิต ภูวนารถ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองกุ้งเต่า ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 1 คุณวุฒิ ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

3.2.7 หากคุณภาพของข้อสอบ โดยการหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบ ได้จากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 103) ปรากฏว่าได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.50

3.2.8 นำข้อสอบทั้งหมดไปทดลองเป็นครั้งที่สองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 36 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 106) ปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89

3.2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์เป็นฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมมิตรวิทยาต่อไป

3.3 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ต้องการจริง 30 ข้อ โดยใช้ทดสอบผู้เรียนหลังจากที่สิ้นสุดกระบวนการเรียนการรู้ทั้ง 3 วงจร เพื่อประเมินผลว่า นักเรียนมีการพัฒนาทางด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากน้อยเพียงใด มีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามกรอบแนวคิดของ Watson & Glaser จำนวน 5 ด้าน จากทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง การวัดและประเมินผล และเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ

3.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องไฟฟ้าสถิต เพื่อสร้างสถานการณ์ปัญหา และสถานการณ์ปัจจุบัน ตามขอบข่ายเนื้อหา ตัวชี้วัดในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้าน ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ปรากฏดังตาราง 3



ตาราง 3 การออกข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

พฤติกรรมชี้วัดด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	จำนวนข้อสอบ	
	สร้าง	ใช้จริง
1. ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา	8	6
2. ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต	8	6
3. ความสามารถในการอุปนัย	8	6
4. ความสามารถในการนิรนัย	8	6
5. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น	8	6
รวม	40	30

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 40 ข้อ ต้องการจริง จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบการถูกต้องของการสร้าง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

3.3.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับตัวชี้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (IC) พบว่า ได้ค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเที่ยงตรงรายข้อของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60–1.00

3.3.5 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนไตรคามวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 36 คน เพื่อหาคุณภาพรายข้อ คือหาค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.47-0.78 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22-0.67 เลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ และหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Kruder–Richardson (KR -20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

3.3.6 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 ข้อ ไปสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมิตริวิทยา ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายต่อไป

รูปแบบการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : ไม่มีเลขหน้า ; อ้างอิงมาจาก Kemmis and McTaggart. 1992 ; unpagged) ซึ่งดำเนินการตามวงจรปฏิบัติ 4 ขั้น ดังนี้



1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิตเลือดที่เกิดขึ้นในห้องเรียน โดยสัมภาษณ์จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 และจากประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย

1.2 ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา

1.3 ศึกษาเอกสาร และสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4 ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ และการจัดการเรียนรู้รูปแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ผู้ช่วยวิจัยมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะทำการวิจัย และบทบาทหน้าที่ของผู้ช่วยวิจัยในการวิจัย

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act)

จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดเตรียมไว้ จากนั้นนำผลไปปรับปรุงวิธีการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในครั้งต่อไปปฏิบัติเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าปัญหาในการเรียนจะลดลง และนักเรียนสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ขณะลงมือปฏิบัติการใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ร่วมกับผู้ช่วยวิจัยกำหนดวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร

3. ขั้นสังเกตการ (Observe)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดและสิ่งที่ไม่คาดหวังโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

จะเป็นการประเมินผลหรือตรวจสอบกระบวนการวิจัยที่ดำเนินการมาว่าประสบผลสำเร็จหรือเกิดปัญหา อุปสรรคใดที่เป็นข้อจำกัดต่อการดำเนินการครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย จะทำการตรวจสอบถึงปัญหา อุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในทุกแง่มุม โดยใช้การอภิปรายเพื่อให้ได้แนวทางการพัฒนา ปรับปรุง และวางแผนการปฏิบัติในครั้งต่อไป

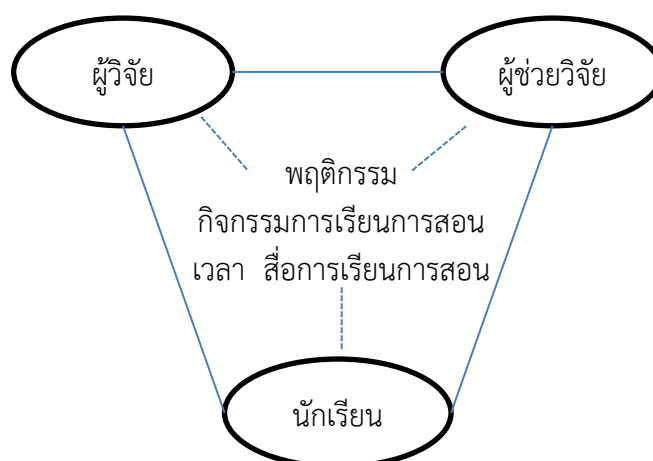
การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และใบงานนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เชื่อถือได้ จึงใช้เทคนิคการเก็บรวบรวมข้อมูลของ Elliot (สุนิรัตน์ เนียมสลด. 2541 : ไม่มีเลขหน้า ; อ้างอิงมาจาก Elliot. 1991 : unpagged) ที่เรียกว่า Triangulation จะเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะ ๆ และเก็บข้อมูลจาก ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย และนักเรียน สามารถเขียนแผนภูมิในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นสังเกตได้ดังภาพประกอบ 2





ภาพประกอบ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูลในชั้นสังเกต

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบย่อยท้ายแต่ละวงจร แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ทำการวัดครั้งเดียวคือเมื่อสิ้นสุดการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75
(บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 98-99) โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน
	$\sum X$	แทน คะแนนของแบบทดสอบย่อยและงานทุกชุดรวมกัน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยและงาน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน



$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

2) การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 102) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

1.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 101)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด
	N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	U	แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N_1	แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์



3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ Lovett (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 106)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum X_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนของนักเรียนแต่ละคนยกกำลังสอง
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

1.3 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 96)

$$IC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) หาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 97)

$$P = \frac{H+L}{2N}$$

$$r = \frac{H+L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีความยาก
	r	แทน	ดัชนีอำนาจจำแนก
	N	แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ



3) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 98)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน จำนวนข้อสอบ
	p_i	แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
	q_i	แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น = $1 - p_i$
	S_x^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบ

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 119-140)

2.1 ร้อยละ (Percentage)

$$P = \frac{f}{N} - 100$$

เมื่อ	p	แทน ร้อยละ
	f	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม



2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	Σ	แทน ผลรวม

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรกับแบบทดสอบหลังเรียนหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ เพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนมาหาดัชนีประสิทธิผลในการจัดการเรียนรู้ นำคะแนนจากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ท้ายวงจรปฏิบัติการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อประเมินดูผลการพัฒนาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้จากแบบบันทึกหลังสอนท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน และใบงานนักเรียน ที่ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้เก็บรวบรวมระหว่างปฏิบัติการ เพื่อศึกษาวิเคราะห์ประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลในลักษณะการบรรยาย เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่ามีข้อบกพร่องหรือปัญหาอย่างไร แล้วหาทางแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธรูปกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนเบญจมิตรวิทยา จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 40 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นจำนวน 8 แผน รวม 16 ชั่วโมง จัดเป็นวงจรปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจร ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูลตามลำดับ ต่อไปนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 วงจรปฏิบัติการ
 - 1.1 วงจรปฏิบัติการที่ 1
 - 1.2 วงจรปฏิบัติการที่ 2
 - 1.3 วงจรปฏิบัติการที่ 3
2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธรูปกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
3. ผลการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธรูปกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการจัดการเรียนรู้

สภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่ในระยะที่ผ่านมา ครูยังจัดการเรียนรู้ โดยเน้นการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการหรือวิธีการคำนวณคำตอบด้วยสูตร เพื่อนำไปใช้ แก้ปัญหา จึงยังไม่ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาวิชาฟิสิกส์อย่างถ่องแท้ ขาดความสามารถ ในการคิดตัดสินใจเลือกหลักการที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ และบูรณาการในการแก้ปัญหาที่มีคุณค่า สำหรับผู้เรียนเท่าที่ควร และจากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกในรอบที่สามของโรงเรียน เบญจมิตรวิทยา ยังพบว่า มาตรฐานด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีผลการประเมิน อยู่ในระดับต้องการการปรับปรุง จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ยังต้องการการพัฒนาเพื่อยกระดับคุณภาพให้สูงขึ้น ผู้วิจัยเห็นว่าการประยุกต์การจัดการเรียนรู้ โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธรูปกับแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน น่าจะเป็นแนวทางของการจัดการ เรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้บรรลุผลสำเร็จ โดยจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดดังกล่าวจำนวน 8 แผน ใน 3 วงจรปฏิบัติการ และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรการปฏิบัติการ มีรายละเอียด ดังนี้



1. วงจรปฏิบัติการที่ 1

การดำเนินการปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบผสานแนวคิดทฤษฎี พหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1-2 หลังจากที่ได้ปฏิบัติ กิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 1 สิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 ซึ่งการดำเนิน การตามขั้นตอน และจุดประสงค์ ที่กำหนดไว้ได้ผลการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan : P1)

ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 เรื่องประจุไฟฟ้า และกฎการอนุรักษ์

ประจุไฟฟ้าตามลำดับ

1.2 จัดเตรียมสื่อที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แผน

1.3 จัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 มี ระยะเวลาในการสอน รวมทั้งสิ้น 4 ชั่วโมง

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act : A₁)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำแผนจัดการเรียนรู้ในขั้นวางแผน มาปฏิบัติการในห้องเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองและมีผู้ร่วมวิจัยสนับสนุน และได้ผลการวิจัยดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 เรื่อง ประจุไฟฟ้า และกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ ของผู้ช่วยวิจัย และใบงานของนักเรียน สรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้ดังนี้

1) ขั้นเผชิญปัญหา โดยผู้วิจัยสอบถามผู้เรียนถึงประสบการณ์ทางตรง ทางอ้อมจากการถูกดูดโดยไฟฟ้าสถิต จากนั้นผู้วิจัยแจกสถานการณ์ เรื่อง โลหะไฟฟ้าสถิต ให้ นักเรียนได้ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำ หรือข้อความที่ยังไม่เข้าใจชัดเจน มาอภิปรายด้วย คำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ผู้วิจัยถามว่า “จากสถานการณ์มีปัญหาอะไรเกิดขึ้น” นักเรียนบางคนตอบว่า “ที่ผิวโลหะดูดเราได้อย่างไร” นักเรียนบางคน ก็ตอบว่า “เราจะป้องกันและ แก้ไขได้อย่างไร” ในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ยังไม่สมบูรณ์นัก นักเรียนบางส่วนยังไม่เข้าใจ คำถาม นักเรียนใช้เวลาในการตอบปัญหานาน นักเรียนบางส่วนไม่กล้าตอบคำถามเพราะกลัวผิด ในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ใช้การเสริมแรงด้วยสิ่งเร้า คือ คะแนน โดยถ้านักเรียนตอบถูก จะได้ 1 คะแนน ทำให้นักเรียนกล้าตอบคำถามมากขึ้น นักเรียนที่เรียนเก่งจะสามารถปฏิบัติ กิจกรรมได้เร็วขึ้น ส่วนนักเรียนที่อ่อนครู่ต้องใช้เวลาในการคิดและในด้านพฤติกรรมกรรมการสอนของผู้วิจัย พบว่า ผู้วิจัย สามารถดำเนินกิจกรรม ได้ตรงตามแผนที่กำหนด และมีเทคนิคการสร้างความสนใจของ นักเรียน

2) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ การดำเนินกิจกรรมในการใช้แผนการจัดการ เรียนรู้ที่ 1-2 ขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับการเกิดประจุไฟฟ้าจากหลายๆ สถานการณ์ ในชีวิตประจำวันเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียน ศึกษาสถานการณ์ปัญหาอีกครั้ง โดยให้สมาชิกในกลุ่ม



ร่วมกันสังเคราะห์ข้อที่ได้ อย่างมีเหตุผลในการสรุปรวบรวมความคิดเห็น ความรู้ และแนวคิด ของสมาชิกในกลุ่ม ในการอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และสาเหตุของปัญหานั้น จากการทำกิจกรรม ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียน ให้ความสนใจสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ เป็นอย่างดี แต่นักเรียนที่ร่วมตอบคำถามส่วนมากเป็น นักเรียนคนเดิมๆ 4-5 คน ส่วนนักเรียน คนอื่นๆ ร่วมตอบคำถามน้อย

3) ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา การดำเนินกิจกรรมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 ขั้นนี้ผู้วิจัยให้ผู้เรียนกำหนดประเด็นปัญหาสิ่งใดที่นักเรียนยัง unsure บ้าง ทำอย่างไร ถึงจะแก้ไขปัญหานั้นได้ โดยผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการทดลอง เช่น การเกิดประจุไฟฟ้าบนตัวนำวัตถุ ผู้วิจัยต้องคอยแนะนำแนวทาง นักเรียนบางคนลอกคำตอบเพื่อนไม่ยอมคิดด้วยตนเอง ผู้วิจัยต้อง คอยเตือน จึงทำให้ขั้นตอนนี้ ใช้เวลามากกว่าที่กำหนดไว้

4) ขั้นค้นหาคำตอบ การดำเนินกิจกรรมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1-2 ขั้นนี้ผู้วิจัยใช้คำถามเปิดประเด็นให้นักเรียนคิด โดยให้นักเรียนย้อนกลับไปดูประเด็นปัญหา ที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีอะไรบ้าง และจะตอบประเด็นปัญหาเหล่านั้นอย่างไร เช่น ไฟฟ้าที่ผิวโลหะ เกิดขึ้นได้อย่างไร, ชนิดของโลหะ ผู้วิจัยชี้แนะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด เพื่อตอบให้ครอบคลุม ประเด็นปัญหามากที่สุด

5) ขั้นสรุป ในขั้นนี้นักเรียนจะสรุปถึงหลักการที่ได้จากการศึกษา สถานการณ์ปัญหาโดยพิจารณาตามจุดประสงค์เรียนรู้ โดยการถามเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกสรุปหลักการ เช่น วัตถุมีอำนาจทางไฟฟ้าได้อย่างไร ประจุเกิดขึ้นได้อย่างไร ประจุไฟฟ้าถ่ายเทได้อย่างไร เมื่อนักเรียนนำเสนอความคิด หรือหลักการเสร็จ ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการที่ถูกต้อง

6) ขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่ได้มา แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดหลังเรียน และเขียนผังมโนทัศน์เรื่อง ประจุไฟฟ้าและกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า จากการศึกษาของ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียน ส่วนมากเขียนผังมโนทัศน์ไม่ทันเวลาที่กำหนด เพราะนักเรียนใช้เวลาในขั้นตอนอื่นๆ มากกว่าที่กำหนด ทำให้เหลือเวลาทำกิจกรรมในขั้นตอนนี้น้อย ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนทำการบ้าน และส่งในตอนเช้า ของวันถัดไป ผลการตรวจผังมโนทัศน์ พบว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาบ่อย เขียนไม่ถูกต้อง และมี นักเรียนบางคน ลอกคำตอบของเพื่อนมาส่ง ไม่ยอมคิดด้วยตนเอง

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe : O₁)

ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสังเกตการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้น เป็นขั้นสังเกต และบันทึกกระบวนการของการปฏิบัติการด้วยความรอบคอบทั้งผู้วิจัยและ ผู้ช่วยวิจัย ซึ่งจะสังเกตโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการ เรียนรู้ของครู และแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนของนักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดังนี้

ผลการปฏิบัติตามข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 เรื่อง ประจุไฟฟ้า และกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า ได้ดังนี้ ผู้ช่วยวิจัยเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ประจุไฟฟ้า และกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้ามีการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการ ทำงานในชีวิตประจำวัน มีการสร้างความสนใจโดยการใช้ปัญหาเป็นหลัก ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์



ที่กำหนดให้ เกี่ยวกับการเกิดประจุไฟฟ้า ทำให้นักเรียนมีความสนใจ แต่นักเรียน ส่วนมากไม่กล้าตอบคำถามของผู้วิจัย เพราะกลัวผิด ถึงแม้ว่าการตั้งคำถามของครูจะทำให้นักเรียน เกิดข้อสงสัยในสถานการณ์ดังกล่าว ในขั้นสร้างทางเลือก นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนการทดลองและใบความรู้ไม่เข้าใจ ผู้วิจัยต้องอธิบายซ้ำหลายรอบ และไม่สามารถวิเคราะห์และสรุปผลการทดลองได้นักเรียนบางคนคุยกันไม่ช่วยเหลือเพื่อนทำงาน ในขั้นค้นหาคำตอบ ซึ่งมีการอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับผู้วิจัยเพื่อสรุปประเด็นสำคัญนักเรียนไม่กล้าแสดง ความคิดเห็นและตอบคำถามเพราะกลัวตอบผิด จะมีนักเรียนคนเดิมๆ 4-5 คน ที่ร่วมตอบคำถาม ส่วนในขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินนักเรียนมีเวลาในการทำแบบฝึกหัดน้อยเกินไป และมีนักเรียนไม่สามารถทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง ผู้วิจัยเห็นว่า นักเรียนให้ความสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนในครั้งนี้ แต่นักเรียนไม่พยายามคิดด้วยตนเอง รอคำตอบจากผู้วิจัย ทำให้เข้าใจเนื้อหาน้อย นักเรียนที่ร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น มีเฉพาะนักเรียนคนเดิมๆ 4-5 คน นักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่ทัน ผู้วิจัยต้องให้นักเรียนทำเป็น การบ้านและส่งในวันถัดไป ผู้วิจัยต้องเพิ่มการฝึกฝนนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น นักเรียนส่วนใหญ่ชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในครั้งนี้ โดยให้เหตุผลว่า เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจมาก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลอง ได้ทำงานเป็นกลุ่ม ได้ปรึกษากับเพื่อนสมาชิก และที่สำคัญเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอีกด้วย ขณะเดียวกันก็มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ชอบการจัดกิจกรรมในครั้งนี้โดยให้เหตุผลว่า มีขั้นตอนที่ซับซ้อน วุ่นวาย โจทย์ปัญหามีน้อย อีกทั้งไม่เข้าใจกิจกรรมการทดลอง และนักเรียนได้ให้ ข้อเสนอแนะว่าควรมีเวลาในการทำกิจกรรมมากกว่านี้และควรลดใบงานให้น้อยลงเพื่อจะได้มี เวลาในการทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น

4. ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R₁)

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การสังเกตการจัดการเรียนรู้ของผู้ช่วยวิจัย และคะแนนการทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ สามารถสรุปและอภิปรายปัญหาเพื่อหาแนวทางแก้ไข และ นำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ดังต่อไปนี้



ตาราง 4 สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. ผู้วิจัยพูดเสียงเบา	1. พยายามควบคุมการพูดให้เสียงดังพอที่นักเรียนจะได้ยิน
2. ผู้วิจัยใช้คำถามที่เข้าใจยาก ทำให้ นักเรียนไม่ เข้าใจคำถาม	2. ใช้คำถามที่ทำให้เกิดความเข้าใจง่าย และ กระตุ้นให้ นักเรียนได้
3. ใบความรู้ และใบกิจกรรมมีมาก เกินไป	3. ปรับปรุงใบความรู้ และลดใบกิจกรรมให้มี ความ กระชับ เข้าใจง่าย สอดคล้องกับเวลา
4. นักเรียนไม่คิดด้วยตนเอง คอยลอก คำตอบ เพื่อน ทำให้ไม่เข้าใจ เนื้อหา	4. ผู้วิจัยชี้แจงถึงบทบาทหน้าที่ของสมาชิก ภายในกลุ่ม และการทำกิจกรรมเป็นการฝึกการ คิด หากนักเรียน ไม่ร่วม กิจกรรมอย่างต่อเนื่องนักเรียนจะไม่เข้าใจ เนื้อหาและไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมี วิเคราะห์ญาณได้
5. นักเรียนศึกษาขั้นตอนการทดลอง และใบ ความรู้ไม่เข้าใจ	5. ให้เวลาศึกษาขั้นตอนการทดลอง และใบ ความรู้มากขึ้น และผู้วิจัยคอยแนะนำแนวทาง
6. นักเรียนไม่สามารถสรุปผลการ ทดลองได้	6. ผู้วิจัยแนะนำแนวทางการสรุปผลการทดลอง
7. นักเรียนร่วมตอบคำถาม และแสดง ความคิดเห็นน้อย	7. ผู้วิจัยใช้คำถามรายบุคคล และใช้คำถามที่ง่าย เพื่อ กระตุ้นให้คิด
8. นักเรียนคุยกันเสียงดังระหว่างทำ กิจกรรม	8. ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยคอยปรามเมื่อนักเรียนคุยกันและ มอบหมายให้แต่ละกลุ่มควบคุมสมาชิก ภายในกลุ่ม ของตนเอง
9. นักเรียนทำแบบฝึกหัดไม่ทันเวลาที่ กำหนด	9. ยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม และให้ นักเรียนทำ แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

2. วงจรปฏิบัติการที่ 2

การดำเนินการปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยใช้แผนการจัดการ เรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจักษณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสถานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ ปัญหาเป็นฐานได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 เรื่อง การเหนี่ยวนำไฟฟ้า แรงระหว่างประจุและ กฎของคูลอมบ์ และสนามไฟฟ้า หลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 2 สิ้นสุดลง ผู้วิจัย ได้ทำการทดสอบนักเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 จำนวน 20 ข้อซึ่งการดำเนิน การตามขั้นตอน และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ผลการปฏิบัติในแต่ละ ขั้นตอน ดังนี้



1. ขั้นวางแผน (Plan : P₂)

ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 เรื่อง การเหนี่ยวนำไฟฟ้า แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ และสนามไฟฟ้า ตามลำดับ

1.2 จัดเตรียมสื่อที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผน

1.3 จัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 มีระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act : A₂)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำแผนจัดการเรียนรู้ในขั้นวางแผนมาปฏิบัติการสอนจริงในห้องเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และได้ผลการวิจัยดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียน สามารถ 1) อธิบายวิธีทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าโดยการเหนี่ยวนำและอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ 2) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงของประจุไฟฟ้า ระยะระหว่างประจุไฟฟ้าและปริมาณประจุไฟฟ้า 3) อธิบายความหมายของสนามไฟฟ้าและหาค่าสนามไฟฟ้า ณ ตำแหน่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้ เป็นต้น ซึ่งได้ผลการวิจัย ดังนี้

1) ขั้นเผชิญปัญหา เป็นการกระตุ้นของผู้เรียนเกิดความสนใจเรื่องที่จะเรียน โดยฉายวีดิทัศน์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเรื่องฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่าแล้วให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย และหาคำตอบจากสถานการณ์ เรื่อง ฟ้าผ่า ให้นักเรียนได้ศึกษา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำ หรือข้อความที่ยังไม่เข้าใจชัดเจน มาอภิปรายด้วยคำถาม ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม ผู้วิจัยถามกระตุ้นว่า “ฟ้าผ่าเกิดขึ้นได้อย่างไร” “มีแรงระหว่างประจุไฟฟ้าได้อย่างไร” และ “การที่อยู่ในโลหะทำให้เกิดฟ้าผ่าได้อย่างไร” จากการทำกิจกรรมในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียนให้ความสนใจสถานการณ์ ปัญหาที่น่าสนใจเป็นอย่างดี แต่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้

2) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ จากผู้วิจัยนำเสนอวีดิทัศน์สถานการณ์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เรื่องฟ้าแลบ ฟ้าร้อง และฟ้าผ่า แล้วนั้น ผู้วิจัยให้นักเรียนระดมความคิดจากความรู้เดิม และความรู้ที่ได้จากการชมวีดิทัศน์ แต่ละกลุ่มร่วมกันระบุประเด็นปัญหา เช่น การเกิดฟ้าผ่า

3) ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาใบความรู้ สื่อ อินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ก็มีนักเรียนบางส่วน ประมาณ 10-15 คน ที่ผู้วิจัยต้อง คอยให้คำแนะนำ และต้องใช้เวลาในการศึกษาใบความรู้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีนักเรียนบางคน ไม่ตอบคำถามในใบกิจกรรมด้วยตนเอง คอยลอกคำตอบจากเพื่อน ผู้วิจัยต้องคอยเตือน

4) ขั้นค้นหาคำตอบ เป็นการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อหาคำตอบของปัญหาของแต่ละกลุ่ม นักเรียนและผู้วิจัยร่วมกันอภิปรายผล และนำไปสู่คำตอบของปัญหา เพื่อให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถ



แก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น มีเพียงนักเรียนบางส่วนประมาณ 10-15 คน ที่ผู้วิจัยต้องอธิบายเพิ่มเติมบ้าง จึงสามารถตอบ คำถามได้

5) ขั้นสรุป การดำเนินกิจกรรมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 ขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ หลักการของปัญหา และนำเสนอการแก้โจทย์ปัญหา หน้าชั้นเรียนเสร็จ ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ หลักการหรือนิยาม ที่ถูกต้องอีกครั้ง

6) ขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่ได้มา แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัด จากการศึกษาของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้เป็นอย่างดี มีเพียงนักเรียนบางส่วน ประมาณ 10-15 คน ที่ผู้วิจัยต้องคอยแนะนำบ้าง และต้องใช้เวลาในการทำแบบฝึก

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe : O₂)

ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เป็นขั้นสังเกต และบันทึกกระบวนการของการปฏิบัติการด้วยความรอบคอบทั้งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งจะสังเกตโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู และแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดังนี้

ผลการปฏิบัติตามข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 เรื่อง การเหนี่ยวนำไฟฟ้า แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ และสนามไฟฟ้า ได้ดังนี้ ผู้ช่วยวิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเรื่อง การเหนี่ยวนำไฟฟ้า แรงระหว่างประจุและกฎของคูลอมบ์ และสนามไฟฟ้า มีการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับการเกิดฟ้าผ่า มีการสร้างความสนใจ โดยการให้นักเรียนตอบคำถามจากสถานการณ์เกี่ยวกับเหตุการณ์นี้นักเรียนศึกษาใบความรู้ และตอบคำถามในใบกิจกรรม นักเรียนสามารถศึกษาใบความรู้ได้ด้วยตนเองมากขึ้น และเร็วขึ้น ในการเสนอคำอธิบายและคำตอบของปัญหา มีการอภิปรายร่วมกัน ระหว่างนักเรียนกับผู้วิจัยเพื่อสรุปสาระสำคัญของการเหนี่ยวนำไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ และสนามไฟฟ้า นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและ ตอบคำถามมากยิ่งขึ้น ขั้นนำความรู้ไปใช้นักเรียนทำแบบฝึกหัด นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัด ได้ด้วยตนเอง นักเรียนบางคนต้องใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัดมากขึ้น และคอยแนะนำบ้าง จึงสามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนในครั้งนี้เป็นอย่างดี โดยนักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นมากขึ้น มีเพียงนักเรียนบางส่วนที่ผู้วิจัยต้องใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ร่วมตอบคำถามมากขึ้น จึงทำให้ นักเรียนเหล่านี้ตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ไม่ค่อยดี ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนเกิดการคิดอย่างมี วิจารณญาณตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ช่วงแรกนักเรียนยังตอบคำถามไม่ค่อยได้ แต่เมื่อผู้วิจัยค่อยๆ ใช้คำถามกระตุ้นให้คิด นักเรียนจึงสามารถตอบคำถามได้ นักเรียนส่วนมากสามารถตอบคำถามได้ด้วย ตนเอง แต่ยังต้องได้รับการฝึกฝนเพิ่มเติมอีก นักเรียนส่วนมากชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในครั้งนี้ โดยให้เหตุผลว่า เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ ถึงแม้มีกิจกรรมการทดลอง แต่ก็เปิดโอกาสให้ได้ ปรึกษา กับเพื่อนสมาชิก และได้แสดงความคิดเห็น และมีเวลาทำแบบฝึกหัดมากขึ้น



4. ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R₂)

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของครู การสังเกตการของผู้ช่วยวิจัย และคะแนนทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ สามารถสรุป และอภิปรายปัญหาเพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไป วางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจร ปฏิบัติการที่ 3 ดังต่อไปนี้

ตาราง 5 สรุปปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติการทดลองในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1. ผู้วิจัยใช้คำถามที่ไม่หลากหลาย	1. ผู้วิจัยปรับเปลี่ยนคำถามให้ง่ายขึ้นและใช้คำถามที่หลากหลาย
2. นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามที่แสดงถึงการนิรนัยได้ด้วยตนเอง	2. เพิ่มเวลาในการศึกษาใบความรู้ และเพิ่มการฝึกฝนด้านนิรนัย
3. นักเรียนไม่ตอบคำถาม และให้เหตุผลที่แสดงให้ถึงการประเมินข้อโต้แย้งได้ด้วยตนเอง	3. ผู้วิจัยใช้คำถามกระตุ้นให้คิดใช้คำถามที่ง่ายและค่อย ๆ ให้นักเรียนตอบคำถามและคิดตาม
4. ในเรียนบางกลุ่มไม่ได้ฝึกกระตือรือร้นเพราะไม่ช่วยสมาชิกในกลุ่มวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	4. ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาความคิด
5. นักเรียนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคุยกันเสียงดัง	5. ผู้วิจัยเตือนให้เงียบ และให้สมาชิกภายในกลุ่มดูแลสมาชิกในกลุ่มตัวเองด้วย

3. วงจรปฏิบัติการที่ 3

การดำเนินการปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการ 3 ผู้วิจัยได้นำข้อดีและข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในวงจร ปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงในการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานแนวคิดทฤษฎี 7 ประการกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 - 8 เรื่อง ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและความจุ และการนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ หลังจากที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 3 สิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนักเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งการดำเนินการตามขั้นตอน และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้ผลการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan : P₃)

ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงแผนการจัดการ เรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-8 เรื่อง ศักย์ไฟฟ้า



ตัวเก็บประจุและความจุ และการนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ ตามลำดับ

1.2 จัดเตรียมสื่อที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ 3 แผน

1.3 จัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-8 รวมทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง

2. ขั้นปฏิบัติการ (Act : A₃)

ขั้นตอนนี้เป็นการนำแผนจัดการเรียนรู้ในชั้นวางแผน มาปฏิบัติการสอนจริงในห้องเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และได้ผลการวิจัยดังนี้

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ศักย์ไฟฟ้า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องตัวเก็บประจุและความจุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบแบบสังเกตพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้ของผู้ช่วยวิจัย และใบงานของนักเรียน สรุปผลการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1) ขั้นเผชิญปัญหา เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรื่องที่จะเรียน โดยให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอเรื่องไฟฟ้าสถิตในธรรมชาติ และทบทวนความรู้เดิมเป็นพื้นฐาน โดยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์ใหม่ในใบงาน ให้แต่ละกลุ่มระบุงคำศัพท์ใหม่นอกเหนือจากสถานการณ์ที่ได้ศึกษามาแล้ว เช่น ศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ ความจุ จากการทำกิจกรรมร่วมกันในขั้นตอนนี้พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือใน การทำกิจกรรมดีมาก กล่าวตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น

2) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ การดำเนินกิจกรรมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-8 ขั้นนี้เป็นการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดจากกิจกรรมสถานการณ์ที่ได้ศึกษา เพื่อตอบหรือตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้ จากการทำกิจกรรมขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียนให้ความสนใจสถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอ เป็นอย่างดี และร่วมตอบคำถามเป็นอย่างดี

3) ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา การดำเนินกิจกรรมในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5 ขั้นนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลจากใบกิจกรรม และศึกษาใบความรู้ อินเทอร์เน็ต เพื่อให้นักเรียน ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปความสาระสำคัญ แล้วตอบคำถาม จากการศึกษาของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า เมื่อผู้วิจัยให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสถานการณ์จากใบกิจกรรม นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำงานเป็นอย่างดี มีการแบ่งหน้าที่การทำงาน นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ เพราะนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสรุปความสาระสำคัญได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเขียนเป็นสมการได้ นักเรียนสามารถศึกษาใบความรู้ และทำใบกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น

4) ขั้นค้นหาคำตอบ เป็นการนำเสนอผล การทดลอง ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายผล และนำไปสู่คำตอบของปัญหา เพื่อให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยให้นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมาขณะที่นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ และความจุ จากการศึกษาของผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยพบต้งนี้ นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณได้ พร้อมให้เหตุผลประกอบได้เป็นอย่างดี และแก้โจทย์ปัญหาได้



5) ขั้นสรุป เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยและนักเรียนช่วยกันสรุปองค์ความรู้ หลักการ หรือนิยามของศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและความจุ ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ลงในสมุดบันทึก

6) ชี้นำความรู้ไปใช้และประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่ได้มา แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ โดยให้แก่นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึก และนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้ จากการศึกษาของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ดี ส่วนนักเรียนบางคนที่ต้องใช้เวลาในการทำแบบฝึก และคอยแนะนำ จึงสามารถทำแบบฝึกได้

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe : O₃)

ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสังเกตการเปลี่ยนแปลง ที่เกิดขึ้น เป็นขั้นสังเกต และบันทึกกระบวนการของการปฏิบัติการด้วยความรอบคอบทางผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งจะสังเกตโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู และแบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ผลการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดังนี้

ผลการปฏิบัติตามข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสานแนวคิด ทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ 6-8 เรื่องเรื่องศักย์ไฟฟ้า ตัวเก็บประจุและความจุ และการนำความรู้เรื่องไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์ ได้ดังนี้ ผู้ช่วยวิจัยเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรที่ 3 นักเรียนสามารถศึกษาแต่ละขั้นได้ด้วยตนเอง ครูมีบทบาทน้อยลง นักเรียนมีความรับผิดชอบช่วยเหลืองานกลุ่มมากขึ้น กล้าแสดงความคิดเห็น นักเรียนระบุคำศัพท์ได้น้อยลง เพราะนักเรียนได้ทำความเข้าใจกับคำศัพท์มาากแล้ว ซึ่งนักเรียนให้ความสนใจร่วมตอบคำถามเป็น อย่างดี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันหาคำตอบและข้อสรุปของสถานการณ์ปัญหา ที่กำหนดให้ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความกระตือรือร้นในการหาคำตอบ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้นักเรียนยังศึกษา ใบความรู้และตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ด้วยตนเอง สามารถอธิบายและคำตอบของปัญหา ซึ่งมีการอภิปรายร่วมกันระหว่างนักเรียนกับ ผู้ช่วยวิจัยเพื่อสรุป ประเด็นสำคัญได้ ซึ่งนักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและตอบคำถาม เป็นอย่างดี ส่วนขั้นนำความรู้ไปใช้ นักเรียนตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง แต่ก็มีนักเรียนบางคนที่ยังต้องให้คำแนะนำบ้าง จึงสามารถทำแบบฝึกหัดได้ ผู้ช่วยวิจัยเห็นว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้เป็นอย่างดี โดยนักเรียนร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นได้ดี สามารถศึกษาใบความรู้และทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง แต่ก็มีนักเรียนบางส่วนที่ผู้วิจัยต้องคอยให้ คำแนะนำบ้าง ส่วนการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า นักเรียนสามารถตอบคำถามได้เป็น อย่างดี โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้อง ใช้คำถามกระตุ้นให้คิดแต่ด้าน สามารถตอบคำถามได้ เช่นกัน แต่ผู้วิจัย ต้องใช้เวลาในการคิดนักเรียนส่วนใหญ่ชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ โดยให้เหตุผลว่า เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจมาก มีการทดลองที่สามารถเปรียบเทียบผลได้อย่างชัดเจน มีคลิปวิดีโอให้ สังเกตศึกษา มีสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ ขวนให้หาคำตอบและข้อสรุปของปัญหา เปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ได้ปรึกษากับเพื่อนสมาชิก และที่สำคัญเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็นอีกด้วย และนักเรียนได้เสนอแนะให้มีคลิปวิดีโอที่เกี่ยวข้องมากกว่านี้



4. ขั้นการสะท้อนผลภาคปฏิบัติ(Reflect : R₃)

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การจดบันทึกเหตุการณ์ การสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู และคะแนนทดสอบท้ายวงจร สามารถสรุปและอภิปราย ปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไปดังนี้

ตาราง 6 สรุปปัญหาที่พบระหว่างปฏิบัติการทดลองในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
นักเรียนบางคนในกลุ่มได้ฝึกการคิด เพราะ ช่วยสมาชิกในกลุ่มวิเคราะห์และสรุปผลการ ทดลองน้อย	ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนคิดวิเคราะห์ และ สรุปผลการทดลองเป็นของตนเองแล้วค่อยรวมกัน เป็นการสรุปผลของกลุ่ม

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผลานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา กับ การใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต

1. การหาประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผลานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา กับ การใช้ปัญหาเป็นฐาน (E₁) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดสอบความก้าวหน้าการเรียนวิชา ฟิสิกส์ของนักเรียน ด้วยแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร ที่ 1, 2 และ 3 สรุปผลได้ดังนี้

ตาราง 7 ประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผลานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา กับ การใช้ปัญหาเป็นฐาน (E₁)

จำนวนนักเรียน ทั้งหมด	ผลรวมคะแนนแบบทดสอบย่อย			รวม (60)	E ₁
	วงจรที่ 1 (20)	วงจรที่ 2 (20)	วงจรที่ 3 (20)		
40	575	630	692	1897	79.04

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบผลานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา กับ การใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 79.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75



2. การหาประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทฺธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน (E_2) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต เมื่อสิ้นสุดการเรียนครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ด้วยแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ สรุปผลได้ดังนี้

ตาราง 8 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต

จำนวนนักเรียน	คะแนนสอบหลังเรียน				E_2
	เต็ม	รวม	$\bar{X}$	S.D.	
40	40	1252	31.30	3.75	78.25

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทฺธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 78.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75

3. การหาประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทฺธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต

ตาราง 9 ประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทฺธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต

จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนแบบทดสอบย่อย (E_1) (60 คะแนน)		คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) (40 คะแนน)		E_1/ E_2
	รวม	E_1	รวม	E_2	
40	1897	79.04	1252	78.25	79.04/78.25

จากตาราง 9 พบว่า ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทฺธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต มีค่าเท่ากับ 79.04/78.25 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทฺธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้านกระบวนการ เท่ากับร้อยละ 79.04 และมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้านผลลัพธ์ มีค่าเท่ากับร้อยละ 78.25



4. การหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมก่อนเรียน	คะแนนรวมหลังเรียน	E.I.
40	40	728	1252	0.6009

จากตาราง 10 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต มีค่าเท่ากับ 0.6009 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.09

ผลการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ผลการพัฒนาด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

การปฏิบัติการรอรอบที่ 1

จากให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา ยังมีนักเรียนบางคนไม่สามารถระบุประเด็นปัญหาดังกล่าวได้ สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสังเคราะห์ข้อที่ได้ อย่างมีเหตุผลในการสรุปรวบรวมความคิดเห็น ความรู้ และแนวคิดของสมาชิกในกลุ่ม ในการอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และสาเหตุของปัญหานั้น การสังเกตพบว่านักเรียนให้ความสนใจสถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอดี แต่นักเรียนที่สามารถพิจารณาตัดสินความถูกต้องของข้อมูลได้ ยังเป็นส่วนน้อย กิจกรรมการทดลองการเกิดประจุไฟฟ้าบนตัวนำวัตถุ นักเรียนไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เพราะนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถระบุขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง ผู้วิจัยต้อง อธิบายขั้นตอนการทดลองให้ฟังซ้ำอีกครั้ง ผู้วิจัยชี้แนะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิด เพื่อฝึกความสามารถในการนิรนัยนักเรียนสามารถนำหลักการหรือข้อสรุปความรู้ที่ได้รับมาใช้พิจารณาถึงความเห็นได้บ้าง แต่ยังเป็นส่วนน้อยอยู่ และต้องให้ผู้วิจัยคอยให้คำชี้แนะ การศึกษาของผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยพบดังนี้ ในช่วงแรกนักเรียนไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการอุปนัยได้ ผู้วิจัยต้องใช้คำถามกระตุ้น ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปหลักการที่ถูกต้อง ในช่วงแรกนักเรียนไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นได้ เพราะเมื่อให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับประจุไฟฟ้า นักเรียนไม่สามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมา และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ ผู้วิจัยต้องค่อยๆ อธิบายพร้อมทั้ง ยกตัวอย่างประกอบหลายข้อ นักเรียนจึงสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมา และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ ซึ่งทำให้ใช้เวลาในขั้นตอนนี้



ค่อนข้างมาก ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนผังมโนทัศน์เรื่องประจุไฟฟ้าและกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้าพบว่า นักเรียนส่วนมากไม่ยอมคิดด้วยตนเอง ไม่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการนิรนัยได้

การปฏิบัติการวงรอบที่ 2

พบว่านักเรียนเริ่มสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ โดยผู้วิจัยไม่ต้องอธิบายซ้ำหลายรอบ แต่ก็มีนักเรียนบางกลุ่มที่ผู้วิจัยต้องคอยอธิบายและดูแลอย่างใกล้ชิด นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต เพราะสามารถพิจารณาตัดสินความถูก ผิด จากวิทัศน์ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยไม่ต้องให้คำแนะนำบ่อยๆ การรวบรวมข้อมูล นักเรียนสามารถพิจารณาข้อมูล และสถานการณ์ปัญหาจากใบความรู้ พร้อมทั้งพิจารณาตัดสินใจว่าข้อเท็จจริงได้หลายคนกว่าเดิม สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการอุปนัยดีขึ้น นักเรียนสามารถหาข้อสรุปจากการศึกษาค้นคว้ามาประกอบการตอบปัญหาได้ เป็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการนิรนัยที่ดีขึ้น นักเรียนเริ่มสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ด้วยตนเอง เพราะเมื่อนักเรียนแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับแรงระหว่างประจุไฟฟ้า นักเรียนสามารถ ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมา และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ดีขึ้น มีเพียงนักเรียนบางส่วนประมาณ 10-15 คน ที่ผู้วิจัยต้องอธิบายเพิ่มเติมบ้าง จึงสามารถตอบ คำถามได้ นักเรียนยังไม่สามารถหาข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการสรุปองค์ความรู้ หลักการของการเหนี่ยวนำด้วยตนเองได้ชัดเจน ครูต้องคอยอธิบายเพิ่ม แต่นักเรียนส่วนมากสามารถระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมา และสิ่งที่โจทย์ต้องการหาได้ นักเรียนส่วนมากสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการนิรนัยได้ และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยให้นักเรียนระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมา ขณะที่นักเรียนแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับงานลัทธิได้มากขึ้น และนักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้เป็นอย่างดี

การปฏิบัติการวงรอบที่ 3

พบว่านักเรียนทุกกลุ่มเริ่มสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา เพราะระบุประเด็นปัญหาได้เป็นอย่างดี โดยผู้วิจัยไม่ต้องอธิบาย นักเรียนส่วนมากสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการอุปนัยโดยการพิจารณาข้อมูล และสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด นำมาพิจารณาประกอบการตัดสินใจสนับสนุน การตั้งสมมติฐานได้ดีขึ้น และนักเรียนส่วนมากสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล เพราะสามารถพิจารณาตัดสินความถูก ผิด ผู้วิจัยไม่ต้องให้คำแนะนำ นักเรียนส่วนมากสามารถพิจารณาข้อมูล และสถานการณ์ปัญหาจากใบความรู้ ด้วยตนเองมากขึ้น นักเรียนสามารถหาข้อสรุปจากการศึกษาค้นคว้ามาประกอบการตอบปัญหาได้ เป็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการนิรนัยที่ดีขึ้น นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้นได้ เพราะเมื่อผู้วิจัยยกตัวอย่างสถานการณ์การตกของวัตถุ แล้วให้จำแนกการเปลี่ยน พลังงานกลชนิดต่างๆ นักเรียนสามารถตอบคำถาม พร้อมให้เหตุผลประกอบได้เป็นอย่างดี นักเรียน สามารถระบุได้ว่า โจทย์กำหนดสิ่งใดมา และต้องการหาสิ่งใด ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ ปัญหาได้ ได้ดี



และเร็วขึ้น นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการอุปนัยได้ดีขึ้น นักเรียนส่วนมากสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการนิรนัยได้ และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยให้นักเรียน ระบุสิ่งที่โจทย์กำหนดมา ขณะที่นักเรียนแก้โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับงานลัทธิได้ดี

2. หลังจากที่ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ผลดังตาราง 11

ตาราง 11 คะแนนการทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังการจัดการเรียนรู้ทุกวงจรปฏิบัติการ

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.
40	30	29	18	23.80	79.33	3.27

จากตาราง 11 พบว่า คะแนนทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสแกนแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหา เป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 79.33

3. หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2, 3-5 และ 6-8 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3 โดยใช้ข้อสอบปรนัยจำนวน วงจรละ 20 ข้อ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการ

แบบทดสอบ	นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน เต็ม	คะแนน สูงสุด	คะแนน ต่ำสุด	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
วงจรปฏิบัติการที่ 1	40	20	18	11	14.38	1.98	71.88
วงจรปฏิบัติการที่ 2	40	20	19	12	15.75	1.93	78.75
วงจรปฏิบัติการที่ 3	40	20	20	14	17.30	1.84	86.50

จากตาราง 12 พบว่า

1. นักเรียนมีคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.38 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.88

2. นักเรียนมีคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.75 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.75



3. นักเรียนมีคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.30 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.50

4. หลังจากที่ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลดังตาราง 13

ตาราง 13 คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อเรียนครบทุกวงจรปฏิบัติการ

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.
40	40	37	26	31.75	78.25	3.76

จากตาราง 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.25



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎี พหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้นำเสนอสรุปผลการวิจัย ตามลำดับ ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต
3. เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน

สรุปผล

จากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ สามารถสรุปผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ได้ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็น ฐาน ที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต มีขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเผชิญปัญหา 2) ขั้นสังเคราะห์ ความรู้ 3) ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา 4) ขั้นค้นหาคำตอบ 5) ขั้นสรุป 6) ขั้นนำความรู้ไปใช้และ ประเมินผล ช่วยส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้ ผู้เรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้



2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.04/78.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6009 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.09

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนพัฒนาการด้านความคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยร้อยละ 79.33 และมีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.25

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิด ของ Kemmis และ McTaggart ผู้วิจัยขออภิปรายผลในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธิปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต มีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ออกแบบ กิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดสาระสำคัญตามแนวทางของการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐาน การสร้างความสนใจ การสำรวจความรู้ การสรุป ความคิดรวบยอด การขยายความรู้และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ รวมทั้งการประเมินผล ภายใต้ การสอดแทรกและผสมผสานแนวคิดการใช้พุทธิปัญญามาสนับสนุนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตาม ธรรมชาติ ความสามารถทางปัญญาและสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียน ที่มีความแตกต่างและความ หลากหลายของกิจกรรมที่ออกแบบบนพื้นฐานแนวคิดการประยุกต์ทฤษฎีพุทธิปัญญากับการใช้ปัญหา เป็นฐาน ซึ่ง Gardner (Hanson, 2009 : 23 ; citing Gardner, 1985 : unpagged) ที่เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนควรมีความหลากหลาย สอดคล้องกับสไตล์ หรือแบบแผนการเรียนรู้ผ่านความสามารถทางปัญญาของแต่ละบุคคล ซึ่งผู้สอนสามารถที่จะคิด ออกแบบกิจกรรมให้ตรงกับพัฒนาการและความสามารถ เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่าง ในความหลากหลายทางสติปัญญาที่ครอบคลุมทั้ง 8 ด้าน หากผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ได้เหมาะสมกับแบบแผนและครอบคลุมความสามารถทางปัญญาของแต่ละคนมากที่สุด โดยเฉพาะความเข้าใจในเงื่อนไขด้านที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องของเนื้อหาความรู้ ความสัมพันธ์กับเพื่อนผู้เรียน กิจกรรมการปฏิบัติที่ผู้เรียนสนใจและประสบการณ์ของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะถูกนำมาพิจารณาสะท้อน ผลประกอบการออกแบบกิจกรรมให้ปรากฏเชื่อมโยงกับความต้องการของผู้เรียน ในบริบทที่มี ความหลากหลายมากขึ้น ขณะที่แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานจะได้รับการนำมาวิเคราะห์ประกอบ การจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ ในลักษณะที่จัดให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหา และใช้ความรู้



ความสามารถประสบการณ์พื้นฐานที่มีอยู่ไปออกแบบวิธีการแก้ปัญหาให้บรรลุผล ด้วยการทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจน วิเคราะห์องค์ประกอบปัญหาเพื่อนำไปสู่การออกแบบวิธีการค้นหาคำตอบที่เป็นไปได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Lemlech (2004 : 275) ที่เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ผ่านกลวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้สอนจะนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้คิดพิจารณาถึงความเห็นว่ามีองค์ประกอบเงื่อนไขใดที่สำคัญในสถานการณ์ปัญหา ข้อมูลใดที่ต้องการรวบรวมนำมาประมวลคำตอบและประยุกต์ใช้ รวมทั้งการคิดคำตอบของปัญหาควรมีลักษณะเป็นคำตอบแบบปลายเปิดที่ใช้ประสบการณ์แก้ปัญหาในแนวทางที่หลากหลาย ซึ่งอาจมีขั้นตอนในการค้นหาคำตอบประกอบด้วย

- 1) การเผชิญสถานการณ์ปัญหาและนิยามปัญหา
- 2) การเข้าถึงข้อมูลและใช้ข้อมูลข่าวสารให้เกิดประโยชน์ต่อกระบวนการแก้ปัญหา
- 3) การสังเคราะห์ข้อมูลความรู้และนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะสนับสนุนให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ ในการค้นพบคำตอบที่มีความหมายและเข้าใจสำหรับผู้เรียน จากปัจจัยและเงื่อนไขดังกล่าวจึงส่งผลให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดทฤษฎีปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดทฤษฎีปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.04/78.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6009 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.09 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องมาจาก กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการออกแบบเพื่อนำมาใช้สำหรับการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครั้งนี้ค่อนข้างมีความหลากหลายท้าทายความสามารถ สอดคล้องกับความต้องการและความชอบของผู้เรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกปฏิบัติและนำไปปรับใช้เชื่อมโยงกับบริบทสถานการณ์จริงที่สนใจ จะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับความเห็นของ Hall et al (2014 : 75) ที่เชื่อว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญญากลับไป จะส่งผลให้ผู้เรียนแต่ละคนที่มีความสามารถในแต่ละด้านของปัญหาที่แตกต่างกัน มีโอกาสเรียนรู้ในบริบทที่ต่างกัน แบบหลากหลาย และได้รับความรู้ความเข้าใจในบทเรียนรวมทั้งความสามารถในการปฏิบัติ โดยผู้สอนจะต้องคิดออกแบบกิจกรรมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนตอบสนองในหลายด้าน ทั้งการคิด การแสดงออก และการปฏิบัติที่เป็นคุณลักษณะเฉพาะของผู้เรียน และสอดคล้องกับ พัฒนาการผู้เรียน เพื่อที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ ส่วนแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นกระบวนการที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านสถานการณ์ปัญหา และกำหนดให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการหรือแนวทางค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาให้สำเร็จ ด้วยการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมและมีคุณค่า เพื่อนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจ ดังความเห็นของ Teo (2006 : 69) ที่อธิบายลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้มุมมองแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์มาช่วยสนับสนุน ที่ผู้เรียนจะต้องสร้างความรู้ผ่านการปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งการสร้างสรค์ความรู้ของบุคคลจะรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากภายนอก และนำมาปรับโครงสร้าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจผ่านการเชื่อมโยงกับสถานการณ์ข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้สอนจะต้องสร้างบรรยากาศและใช้บทบาทที่ผ่อนคลาย ด้วยการให้คำแนะนำและเสนอแนะเมื่อผู้เรียนต้องการ รวมทั้งการจัดบริบทการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการค้นหาคำตอบหรือการสืบเสาะความรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน



จากเงื่อนไขและปัจจัยดังกล่าวจึงส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้โดยผสสนแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพและมีดัชนีประสิทธิผลในระดับค่อนข้างสูง ตามที่ปรากฏในผลการวิจัยครั้งนี้

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผสสนแนวคิดทฤษฎีพุทปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนพัฒนาการด้านความคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยร้อยละ 79.33 และมีคะแนนพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 78.25 ซึ่งเป็นผลการเรียนที่มีค่าเฉลี่ยในระดับค่อนข้างสูงที่ปรากฏผลเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนรู้ได้รับการออกแบบในแนวทางที่หลากหลายทั้งแบบรายบุคคลและกลุ่มผู้เรียน จัดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน และขอคำแนะนำจากครูเมื่อมีปัญหาหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพุทปัญญา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะบูรณาการความสามารถทางปัญญาและประสบการณ์ของผู้เรียนด้านคณิตหรือขอบข่าย มาออกแบบให้นักเรียนปฏิบัติโดยมีกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ที่หลากหลายผสมผสานกัน แล้วนำมาจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กัน ตามความต้องการและความเก่งของผู้เรียนผนวกกับความท้าทายในบทเรียน มีกิจกรรมสร้างเสริมความเข้าใจ ที่ผู้เรียนมีความพอใจในการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้การเข้าใจบุคคลและบริบทสถานการณ์การเรียนรู้ยังส่งผลต่อการคิดไตร่ตรองการตอบสนอง และการปฏิบัติปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน ตระหนักในผลกระทบที่จะปรากฏตามมา เมื่อนักเรียนได้แสดงออกในด้านต่างๆ ที่ตนมีความถนัดและใช้เต็มตามศักยภาพ ประกอบกับการกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์และความรู้พื้นฐาน มาวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาและค้นหาคำตอบอย่างเป็นระบบ ผ่านเหตุการณ์หรือสถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย โดยมีเพื่อนหรือครูคอยชี้แนะในกรณีที่สงสัยและไม่เข้าใจประเด็นปัญหา จนกระทั่งสามารถค้นพบคำตอบของปัญหานั้นได้สำเร็จ ซึ่งกิจกรรมการแก้ปัญหาจะกระทำผ่านการใช้ข้อมูลความรู้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน มาวิเคราะห์สร้างทางเลือกที่เป็นไปได้และเหมาะสม สำหรับใช้แก้ปัญหาดังกล่าวให้บรรลุ รวมทั้งในกรณีที่สามารถค้นหาคำตอบได้แล้ว ผู้เรียนก็จะร่วมกันตรวจสอบวิธีการและปัจจัยที่ส่งผลให้ปัญหาได้รับการแก้ไขสำเร็จ และจะนำมาประมวลเป็นความรู้ที่ผู้เรียนได้รับทั้งหมดในบทเรียน รวมทั้งผู้เรียนยังสามารถบูรณาการความรู้เพื่อนำไปอธิบายสถานการณ์ปัญหาอื่นให้เข้าใจยิ่งขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Gardner (Hall and others. 2014 : 409 ; citing Gardner. 1999 : unpagged) ที่เชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างด้านความสามารถทางสติปัญญา โดยเฉพาะพุทปัญญาแต่ละด้าน ในแต่ละคนจะมีความพร้อมความถนัดในด้านที่ไม่เหมือนกัน และมีระดับมากน้อยต่างกัน ดังนั้นผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางปัญญาของตน ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการจัดหลักสูตรและกลวิธีการเรียนรู้ที่ดี จะต้องสนองตอบความแตกต่างด้านความสามารถทางปัญญาของแต่ละคน ซึ่งการใช้ความสามารถทางปัญญาของผู้เรียนในด้านใดด้านหนึ่ง อาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องหรือมีปฏิสัมพันธ์กับการนำปัญหาด้านอื่นเข้ามาสนับสนุน ให้การใช้ปัญญาเพื่อปฏิบัติงานด้านนั้นบรรลุผลก็ได้ ประกอบกับ Sternberg (Caine and others. 2009 : 245 ; citing Sternberg. 1997 : unpagged) เห็นว่า การใช้ปัญญาเพื่อการเรียนรู้ในด้านการวิเคราะห์ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้เข้าใจเงื่อนไขการสร้างปัญหาและการแก้ปัญหา รวมทั้งการประยุกต์และประเมินความถูกต้องของปัญหาดังกล่าว อีกทั้งความสามารถการใช้ปัญญาเพื่อการปฏิบัติ โดยผู้เรียนจะใช้ความสามารถด้านความพร้อมที่จะเรียนรู้สถานการณ์ของการปฏิบัติ ด้วยการประยุกต์ใช้ความรู้



แก้ปัญหาก็เผชิญ ส่วนแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการเรียนรู้ นั้น Bernstein (2011 : 258) เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นการค้นหาคำตอบ เพื่อช่วยให้เข้าใจในรายละเอียดของปัญหา ผ่านการวินิจฉัยและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา นำแผนการแก้ปัญหาไปปฏิบัติ และตรวจสอบผล คำตอบของปัญหาที่ได้รับอย่างเป็นระบบ หรืออาจไม่มีความเป็นระบบในการได้มาซึ่งคำตอบก็ได้ กลวิธีที่ใช้แก้ปัญหามักต้องใช้การบ่มเพาะไตร่ตรองความคิด เพื่อให้คิดแนวทางสำหรับนำมาใช้ แก้ปัญหาที่มีคุณค่าและประสบความสำเร็จ การแก้ปัญหามักครั้งเรียกว่าการวิเคราะห์เป้าหมายและ วิธีการ (Means-end Analysis) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการถามคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบได้สำเร็จ บางครั้งอาจใช้การค้นหาคำตอบด้วยการแยกย่อยปัญหาให้มีประเด็นที่น้อยลง เพื่อความสะดวก ในการคิดแก้ปัญหาที่ถูกต้องง่ายขึ้น นอกจากนี้อาจใช้กลวิธีการคิดย้อนกลับที่เป็นแบบความสัมพันธ์ เหมือนโครงสร้างต้นไม้ ที่มีกิ่งก้านใบเป็นส่วนประกอบของลำดับหรือปัญหาหลัก นอกจากนี้อาจใช้ กลวิธีการเปรียบเทียบด้วยการอุปมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่คุ้นเคยมาก่อน จะช่วยสร้างความเข้าใจ ในปัญหาและสามารถค้นหาคำตอบได้ง่ายขึ้น ดังนั้นการสร้างความรู้ความเข้าใจในบทเรียนที่ หลากหลายรอบด้าน ผ่านการเชื่อมโยงความสามารถทางปัญญาของผู้เรียนในหลายมิติสนับสนุน รวมทั้งการเลือกใช้กลวิธีค้นหาคำตอบที่น่าสนใจและปรับใช้ในแนวทางอื่นแบบปลายเปิด ที่เสริมสร้าง ให้ผู้เรียนได้รู้จักวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา จนสามารถค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และส่งผลให้ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความคิดรวบยอดของสาระในบทเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ อีกทั้งการจัด กิจกรรมแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ยังเป็นกลวิธีที่ใช้ปัญหาเป็นสาระหลัก สำหรับผู้เรียนเพื่อจะได้เรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหา ที่จะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ไปสู่คำถามที่ต้องการคำตอบและจะชี้นำให้ผู้เรียน สืบค้นคำตอบได้สำเร็จ (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์. 2544 : 42) และนิราศ จันทจร (2553 : 258) มีความเห็นสนับสนุนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการใช้คำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความพยายามในการศึกษาค้นคว้า และแสวงหาคำตอบ ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ หรือเป็นกิจกรรมที่นักเรียนยกประเด็นปัญหาที่ ต้องการค้นหาคำตอบ และเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีคุณค่า โดยให้นักเรียนลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง จึงสามารถช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จด้วยการรับรู้และเข้าใจในเนื้อหา บทเรียน และความสามารถในการคิดไตร่ตรองด้วยวิจารณญาณบรรลุผลตามมา ดังที่ปรากฏ ในผลการวิจัยครั้งนี้ กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีปัญหา กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนพัฒนาการด้านความคิดอย่างมีวิจารณญาณและด้านผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะด้านการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการพัฒนานักกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานแนวคิดทฤษฎีปัญหากับการใช้ปัญหา เป็นฐาน อาจใช้ครูผู้ร่วมผู้วิจัยสนับสนุนในการจัดเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เพิ่มขึ้นอีกตามความต้องการ จำเป็น เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพได้ชัดเจนเหมาะสม และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น



1.2 กระบวนการวิจัยในการสะท้อนผล อาจใช้วงรอบการวิจัยเพิ่มขึ้น รวมทั้งอาจขยายช่วงเวลาสำหรับการวิจัยเพิ่มขึ้นตามที่เห็นสมควร เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ปรากฏชัดเจนในผลการวิจัย

1.3 ควรวิเคราะห์กรอบแนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้สนับสนุนเพิ่มเติม เพื่อให้ได้กระบวนการจัดกิจกรรมที่มีคุณค่าและน่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาผลการเรียนเพิ่มขึ้น

1.4 ในการตั้งคำถามควรกระชับตรงประเด็น และเชื่อมโยงนำผู้เรียนไปสู่การคิดหาคำตอบแบบปลายเปิด อีกทั้งควรให้เวลาการคิดไตร่ตรองที่เพียงพอในบางประเด็น รวมทั้งการไตร่ตรองทางเลือกปฏิบัติที่เหมาะสม

1.5 ผู้สอนควรมีการเสริมแรง เพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในทุกบริบทของสถานการณ์ปัญหา รวมทั้งการเสนอทางเลือกที่เป็นไปได้และการตัดสินใจลงความเห็นที่ดี

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการผสมผสานแนวคิดการวิจัยที่ใช้ในครั้งนี้ ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีพุทธิปัญญา และแนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐาน นำไปผสมผสานกับแนวคิดอื่นเพื่อออกแบบกระบวนการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ แนวคิดการวิจัยเป็นฐาน แนวคิดกลวิธีเมตาคognition แนวคิดการสะท้อนผลการเรียนรู้ แนวคิดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ ในระดับชั้น และกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลการพัฒนาผลการเรียนด้านตัวแปรตามอื่น เช่น เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล การเห็นคุณค่าหรือยอมรับนับถือตนเอง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเปรียบเทียบกับรูปแบบการพัฒนาการเรียนรู้หรือกลวิธีการเรียนอื่นที่น่าสนใจ



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการ
สภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550.
- กรมวิชาการ. คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
(ร.ส.พ.), 2545.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- โกวิท ประวาทฤกษ์. Brain-based Learning การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง
และการสร้างพหุปัญญาด้วยโครงงาน. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พ.ว.),
2543.
- กร่าง ไพรวรรณ. กระบวนการเรียนรู้: ครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ : สถาบันคุณภาพวิชาการ (พ.ว.),
2543.
- กัสม่า สิทธิกุล. ผลของการคิดแบบหมวกหกใบที่มีต่อการคิดวิจารณ์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าบ้านดอน เขตวัฒนา. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.
- กิตติพร ปัญญาบุญไธผล. วิจัยเชิงปฏิบัติการ: แนวทางสำหรับครู. เชียงใหม่ : นันทพันธ์พรินติ้ง,
2549.
- จตุพร คำสงค์. การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวพหุปัญญา
กับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนทัศน์ฟิสิกส์ :
การสะท้อนของแสง การหักเหของแสง และการเห็นและทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- จิระพรรณ ขุนจันทร์. การเปรียบเทียบผลของการสอนด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรม
แบบไม่กำหนดแนวทางกับแบบกำหนดแนวทางที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบาเจาะ จังหวัดนราธิวาส. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช, 2542.
- จุฬัตรา บุตชีโว. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้การสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.
- ชาวลิต ชูกำแพง. การวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
2553.



- ญาณิศา ไสสระน้อย. การพัฒนาแบบทดสอบพหุปัญญาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 2553.
- ทิตนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2553.
- ทิตนา แคมมณี. รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2548.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2544.
- ธีรนนท์ รูปสูง. การเปรียบเทียบผลของการเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับการเรียนตามปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จังหวัดสุพรรณบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2542.
- ธูปทอง กว้างสาวสดี. การสอนการคิด. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี, 2554.
- นิคม ชมพุดล. วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา และหลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2541 ฉบับปรับปรุง 2533 และหลักสูตรพื้นฐาน พุทธศักราช 2541. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์, 2545.
- นิตา กิจจินดาโอภาส. ผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (7Es) ที่ใช้พหุปัญญา กับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ปร.ด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- นिरาศ จันทรจิตร. การเรียนรู้ด้านการคิด. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- นัจญ์มีย์ สะอะ. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551.
- นัญกานต์ ดวงพร. การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมโนติฟิสิกส์ : งานและพลังงาน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- นันทนา ใจอ่อน. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้พหุปัญญา กับการเรียนสืบเสาะแบบ สสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมโนติ ฟิสิกส์ : งานพลังงานและโมเมนตัม และการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.



- บุบผา นาคสมบุรณ์. ผลการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : บั๊ค พอยท์, 2545.
- ประยงค์ วุฒิชัยภูมิ. การพัฒนาแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องวงกลม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- ปราณี หีบแก้ว. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Base Learning: PBL). วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- เผชญิ กิจระการ. ดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธานี. “ดัชนีประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล,” วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8 : 31-51 ; กรกฎาคม, 2545.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- พีระ รัตนวิจิตร. การประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญาสู่การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร, 2544.
- พงศธ ทิพรักษ์. การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.
- พัชรินทร์ ชุกกลิน. การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. การรู้คิด (Metacognition). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2550.
- พวงเพชร เกตุวีระพงศ์. การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.
- พวงรัตน์ บุญญานุกรักษ์. ทิศทางใหม่ของครูศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2542.



- มณฑรา ธรรมบุศย์. “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-based Learning),” วารสารวิชาการ. 5(2) : 11-17 ; กุมภาพันธ์, 2545.
- ยาใจ พงศ์บริบูรณ์. การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- เยาวพา เดชะคุปต์. เอกสารอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง พหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย ณ หอประชุมโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ระหว่างวันที่ 18-20 เมษายน 2544. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2544.
- รชนีกร หงส์พนัส. “การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ความหมายสู่การเรียนการสอนสู่สาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม,” วารสารมนุษยศาสตร์ปริทรรศน์. 42(2) : 46-47 ; กุมภาพันธ์, 2547.
- รุจิรี ภูสาระ. การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บิ๊ก พอยท์, 2545.
- รุ่งโรจน์ หวังชม. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องหน่วยของชีวิตและชีวิตพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- ระเปียบ อนันตพงศ์. ผลการใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสนามของ แรงแม่เหล็กและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยกุลกันยา จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2550.
- วิมล จันทร์เสถียร. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาที่มีต่อการคิด วิพากษ์วิจารณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2548.
- วิรัชรอง ทองวิเศษ. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในวิชาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- วัลลี สัตยาชัย. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บิ๊กเนท, 2547.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2542.
- เศวต ไชยโสภภาพ. การพัฒนาแผนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ที่เน้นกระบวนการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารเสพติดให้โทษ. วิทยานิพนธ์. กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า. ยุทธศาสตร์การปรับวิธีเรียน การเปลี่ยนวิธีสอนเพื่อความก้าวหน้า ในอนาคต. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า, 2545.
- ส.วาสนา ประवालพุก. นักวางแผนวัยปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2538.



- สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2551.
- สมหวัง อังสน. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.
- สุคนธ์ สีนพานนท์ และคณะ. การจัดกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์, 2545.
- สุนันทา สายวงศ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบและการสอนแบบซินดิเคท. ปรียุณานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning). กรุงเทพฯ : กองบริการการศึกษา, 2545.
- สุธี ศรศักดิ์. ผลการเรียนสิ่งแวดล้อมศึกษาแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้ เทคนิคการรู้จักคิด และการเรียนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ป.ด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- สุพล วังสินธุ์. “การจัดทำแผนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ,” สารพัฒนาหลักสูตร. 114(12) : 3-14 ; เมษายน-พฤษภาคม, 2536.
- สุวิมล ว่องวานิช. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรไทย, 2546.
- สุมาลี ชัยเจริญ. เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) กระทรวงศึกษาธิการ. การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2555.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2554.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีการพิมพ์, 2550.



สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.

กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2545.

_____. หลักสูตรและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์การศาสนา, 2544.

อริยญา สติโตไพบูลย์. การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ความสำเร็จ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.

อารี สันทรวี. พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ : แว่นแก้ว, 2543.

อุดม รัตนอมพรโสภณ. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2545.

เอกวัฒน์ ราชไชย. ผลของรูปแบบการเรียนรู้ปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ต่างกันที่มีต่อการพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.

อรพิน พัฒนาผล, เสกสรรค์ ทองคำบรรจง และชวลิต รวยอาจิม. “การพัฒนาแบบทดสอบ วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียน มัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์เขต 1,” วารสารวิชาการ ศึกษาศาสตร์. 9(2) : 172-179 ; กรกฎาคม-ธันวาคม., 2551.

AAAS. “An Evaluation Model and Its Application : Science-A Process Approach,” AAAS Miscellaneous Publication. 1(1) : 65-69, 1965.

Barman, C. and M. Kotar. “The Learning Cycle,” Science and Children. 26(7) : 30-32, 1989.

Barell, John. PBL : An Inquiry Approach. Illinois : Skylight Training and Publishing Inc., 1998.

Berman, Warren. “Science Process Skill Competency and Academic Achievement in College Biology : A Correlational Study,” Dissertation Abstracts International. 57(9) : 3838-A, 1997.

Bernstein, Douglas. Essential for Psychology. 5th ed. CA : Wadsworth, Cengage Learning, 2011.

Barrows, H. S. and R. M. Tamblyn. Problem-Based Learning : An Approach to Medical Education. New York : Springer, 1980.

Caine, Renate Nummela and others. 12 Brain/Mind Learning Principles in Action : Developing Executive Functions of Human Brain. 2nd ed. CA : Corwin Press, 2009.

Carol, E. Predominant Learning Styles and Multiple Intelligence of Postsecondary Allied Health Students. 2013. <<http://thailis.uni.net/dao/search.nsp>> 25 July 2013.



- Cindy, E. "Hmelo-Silver. Problem-base Learning : What and How Do Student Learn?," Educational Psychology Review. 16(3) : 235-266, 2004.
- David, M.H. and R.M. Harden. "AMEE Medical Education Guide No.15 : Problem-based Learning : A Practical Guide," Journal of Medical Education. 21 : 130-140, 1999.
- Decaroli, J. "What Research Says to the Classroom Teacher : Critical Thinking," Social Education. 37(1) : 67-68, 1973.
- Delisle, R. How to use problem-based learning in the classroom. Alexandria : A:ASCD, 1997.
- Dillihunt, Monica L. "The Effects of Multiple Intelligences and Direct Instruction on Third And Fifth Grade Student Achievement, Task Engagement, Student Motivation and Teacher Efficacy," Dissertation Abstracts International. 62(12) : 4354-A, 2004.
- Dockrill, Pat M. "Facilitating Critical Thinking in First Year Community College Students," Masters Abstracts International. 42(5) : 1445, 2004.
- Elliott. Developing Community-Focused Environmental Education Through Action-Research, Mimeograph. UK : University of East Anglia, Norwich, 1991.
- Ennis, R.H. "A Logical Basic For Measuring Critical Thinking Skills," Educational Leadership. 43(2) : 45-48, 1985.
- Foster, Colin. The Essential Guide to Secondary Mathematics. : Successful and Enjoyable Teaching and Learning. London : Routledge, 2013.
- Gardner, H. Multiple intelligences : The theory in practice. New York : Basic Books, 1993.
- Gallagher, S.A. "Problem Based Learning : Where Did It Come from, What Does It Do, and Where Is It Going, 4," Journal for the Education of the Gifted. 20(4) : 332-362, 1997.
- Gregory, R.J. Psychological Testing. London : Allyn and Bacon, 1996.
- Hanson, Anne. Brain-Friendly for Developing Student Writing Skills. 2nd ed. CA : Corwin Press, 2009.
- Hilgard, Ernest R. Introduction to Psychology. 3rd ed. New York : Macourt, Brace & World Inc, 1962.
- Hmelo, C.E. and Lin, Xiaodong. Becoming Self-Directed Learners : Strategy Development in Problem-Based Learning. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 2000.
- Kemmis, S. and R. McTaggart. The Action Research Planner. 3rd ed. Australia : Deakin University, 1988.



- Lemlech, Johanna Kasin. Teaching in Elementary and Secondary Classroom : Building a Learning Community. New Jersey : Pearson Education, Inc., 2004.
- Lewis, S.E. Issue-Based Teaching in Science Education. 2013.
<<http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html>> 25 July 2013.
- Lipman, M. "Critical Thinking : What can it be?," Educational Leadership. 46(1) : 38-43, 1988.
- Massey, Scott Lee. "The Effects of Cooperative Learning Versus Traditional Classroom Instruction on Cognitive Achievement, Critical Thinking, and Attitudes toward Learning in Teams in a Physician Assistant Program," Dissertation Abstracts International. 64(7) : 2404-A, 2004.
- McDonald, Dania M. "Teaching for Scientific Understanding : A Study of the Effects of Two Methods," Masters Abstracts International. 42(5) : 1458, 2004.
- Ong, Ai-Choo and Gary D. Borich. Teaching Strategies That Promote Thinking : Models and Curriculum Approaches. Singapore : McGraw-Hill Education, 2006.
- Rondinaro, Peter Dominick. "The Role of Interpersonal Multiple Intelligences on the Usage of Cooperative Learning Teaching Methods," Dissertation Abstracts International. 65(4) : 1253-A, 2004.
- Rowicki, M.A. "A Study of the Relationship Between Reflective Writing and Critical Thinking in Seventh Grade Integrated Science Student," Masters Abstracts International. 62(6) : 2020-A ; December, 2001.
- Teo, Nora. "Problem-Based Learning," in Teaching Strategies That Promote Thinking : Model and Curriculum Approaches. Singapore : McGraw-Hill Education (Asia), 2006.
- Torp, Linda and Sara Sage. Problem as Possibilities : Problem-Based Learning for K-12. Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.
- Savin-Baden, M. and C.H. Major. Foundations of Problem-Based Learning. England : Open University Press, 2004.
- Sethasatian. Development of Technical English Lessons Based On Problem-base Learning to Increase Listening-Speaking Ability and Critical Thinking of Diploma Level Student. M.Ed. Chiangmai : Chiangmai University, 1995.



- Shalk, Alexander Collin. "A Study of the Relationship Between Multiple Intelligence's and Achievement as Measured by Delaware Student Testing Program (DSTP) Score in Reading Mathematics, and Writing," Dissertation Abstracts International. 62(11) : 3680-A ; May, 2002.
- Sohn, Sheila Cutler. "A Method for Introducing Gardner's Theory of Multiple Intelligences to Middle School Students," Dissertation Abstracts International. 64(8) : 2768-A, 2004.
- Watson-Glaser. Critical Thinking Appraisal as a Predictor of Programming Performance. Wycoff, Joyce : Brace and World Inc., 1991.
- Weissinger, Peggy Anne. "Critical Thinking Skills of First-year Dental Students Enrolled in a Hybrid Curriculum with a Problem-based Learning Component," Dissertation Abstracts International. 64(6) : 2006-A, 2003.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ไฟฟ้าสถิต



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม รหัสวิชา ว32204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ไฟฟ้าสถิต เวลา 16 ชั่วโมง
 เรื่อง ประจุไฟฟ้า เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงกับ การเคลื่อนที่ของวัตถุในสนามโน้มถ่วง และอธิบายการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สาระสำคัญ

นักวิทยาศาสตร์ให้ความสนใจกับปรากฏการณ์ต่างๆในธรรมชาติที่เราพบเห็น เช่น การนำวัตถุที่เป็นกลางมาถูกันจะทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้า เนื่องจากอิเล็กตรอนจะถ่ายโอนจากวัตถุหนึ่งไปอีกร่างหนึ่งโดยการถ่ายโอนประจุซึ่งเป็นไปตามกฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้าเมื่อนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าไปใกล้ตัวนำไฟฟ้าจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าชนิดตรงข้ามบนตัวนำทางด้านที่ใกล้วัตถุ ประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ ประจุบวกและประจุลบ เมื่อนำวัตถุที่มีประจุเข้าใกล้กันจะเกิดแรงกระทำระหว่างกัน ถ้าประจุเหมือนกัน จะเกิดแรงผลักกัน ถ้าประจุต่างกันจะเกิดแรง ดึงดูดกัน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) สืบค้นข้อมูล อธิบาย และทำกิจกรรมเพื่อศึกษาชนิดของประจุไฟฟ้าได้
- 2) บอกวิธีการทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบนวัตถุที่เป็นกลางได้
- 3) บอกชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า และชนิดของประจุไฟฟ้าได้

4. สาระการเรียนรู้

ประจุไฟฟ้า ชนิดของประจุไฟฟ้า กฎการอนุรักษ์ประจุไฟฟ้า



5. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (รูปแบบผลงานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน)

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรม
ขั้นนำ 1. ขั้นเผชิญปัญหา	1. ครูสอบถามผู้เรียนถึงประสบการณ์ทางตรง และทางอ้อมจากการถูกไฟดูดโดยไฟฟ้า จากนั้นแจกสถานการณ์ให้นักเรียน เรื่อง โลหะไฟฟ้าสถิตให้นักเรียนแต่ละคนอ่าน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำหรือข้อความที่นักเรียนยังไม่เข้าใจให้ชัดเจน อะไรที่เป็นปัญหาและระบุประเด็นปัญหานั้น โดยครูอภิปรายด้วยคำถาม ได้แก่ 1) จากสถานการณ์ปัญหามีคำหรือข้อความใดที่นักเรียนยังไม่รู้บ้าง 2) จากสถานการณ์มีปัญหอะไรเกิดขึ้น 3) เหตุใดนักเรียนจึงระบุสิ่งนั้นเป็นปัญหาอธิบายได้อย่างไร (สติปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ และด้านมิติสัมพันธ์)
ขั้นกิจกรรม 2. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 3. ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา	2. สมาชิกในกลุ่มระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อตั้งสมมติฐานรวมทั้งความคิดอย่างมีเหตุผลในการสรุป รวบรวมความคิดเห็นความรู้ และแนวคิดของสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้สมมติฐานที่สมเหตุสมผลกับสถานการณ์ปัญหานั้น นักเรียนนำอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาในสถานการณ์ ครูกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามว่า “จากสถานการณ์ปัญหามีคำหรือข้อความใดที่นักเรียนยังไม่รู้บ้าง ทำอย่างไรถึงจะแก้ปัญหานั้นได้” (สติปัญญามิติสัมพันธ์ และสติปัญญาด้านเข้าใจตนเอง) 3. นักเรียนกำหนดประเด็นการเรียนรู้หลังจากวิเคราะห์ปัญหาแล้ว สมาชิกในกลุ่มช่วยกันกำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องไปศึกษาให้เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่ได้ร่วมกัน วิเคราะห์แล้วนำหัวข้อเรื่องดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริง และความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อพิจารณาข้อยุติสำหรับปัญหาในตอนต้น จากนั้นนักเรียนมอบหมายงาน วางแผน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบกันในกลุ่ม และให้สมาชิกในกลุ่มแสวงหาข้อมูลความรู้มาเพิ่มเติมต่อไป (สติปัญญาด้านมนุษย์สัมพันธ์ สติปัญญามิติสัมพันธ์ และสติปัญญาด้านเข้าใจตนเอง)



ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรม
4. ขั้นค้นหาคำตอบ	4. นักเรียนช่วยกันไปแสวงหาความรู้ตามความถนัดของแต่ละคน จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ใบความรู้ ใบกิจกรรมการทดลอง หนังสือ หรือเลือกไปศึกษาค้นคว้าในห้องสมุด คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้น อินเทอร์เน็ต เพื่อค้นคว้าหาความรู้มาตอบปัญหาที่สงสัย นักเรียนจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองที่มีต่อกลุ่ม (สติปัญญา มิตินิสัมพันธ์ และสติปัญญาด้านเข้าใจตนเอง)
ขั้นสรุปและประเมินผล 5. ขั้นสรุป 6. ขั้นนำความรู้ไปใช้และประเมินผล	5.1 นำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง และนำความรู้ที่หามาแลกเปลี่ยนกันและกันกับสมาชิกในกลุ่ม เพื่อใช้แก้ปัญหา (สติปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ และสติปัญญาด้านเข้าใจตนเอง) 5.2 สมาชิกในกลุ่มช่วยกันพิจารณาว่าข้อมูลนั้นนำไปใช้ตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาได้หรือไม่ และสรุปความรู้ที่ได้จากการศึกษาเป็นแนวคิดของกลุ่ม และเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน 5.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และให้เพื่อนซักถาม (สติปัญญาด้านภาษา) 6. ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งเป็นผลมาจากการเกิดประจักษ์ไฟฟ้า เช่น การเกิดฟ้าผ่า และวิธีป้องกันอันตรายจากสายล่อฟ้าอย่างไร ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปอีกครั้งนักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปทำใบงาน และทำแบบฝึกหัด เพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้น (สติปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ ด้านมิตินิสัมพันธ์ ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์)

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- 1) หวีและเศษกระดาษที่ถูกฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ
- 2) วิดีทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต
- 3) อุปกรณ์การทดลอง เรื่อง ประจุไฟฟ้า
- 4) ใบความรู้ที่ 1
- 5) ใบกิจกรรมที่ 1
- 6) ใบงานที่ 1
- 7) แหล่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต
- 8) หนังสือเรียน รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม

7. วัดผลและประเมินผล

- 1) สังเกตพฤติกรรมนักเรียน
- 2) ตรวจใบงาน 1-2
- 3) ตรวจสมุดจด
- 4) จากแบบฝึกหัด

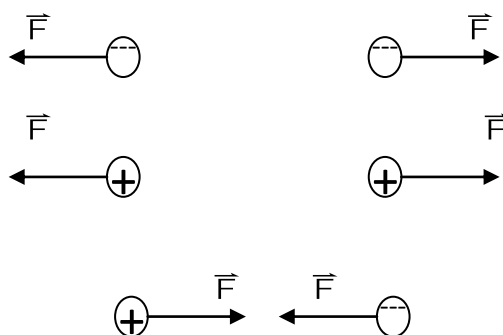


ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประจุไฟฟ้า (Electric charge)

ทาลีส (Thales) นักปราชญ์ชาวกรีก ได้พบว่าถ้านำเอาแท่งอำพันมาถูกับผ้าขนสัตว์แล้ว แท่งอำพันนั้นจะสามารถดูดวัตถุเบาๆได้ อำนาจที่เกิดขึ้นนี้ถูกเรียกว่า ไฟฟ้า ต่อมาพบว่ามีวัตถุบางชนิดเช่นพลาสติก เมื่อนำมาถูกับผ้าสักหลาดจะสามารถดึงดูดวัตถุเบาๆได้ และแรงดึงดูดนี้ไม่ใช่แรงดึงดูดระหว่างมวลเพราะจะเกิดขึ้นภายหลังที่มีการนำวัตถุดังกล่าวมาถูกันเท่านั้น และเรียกลักษณะที่ทำให้เกิดแรงนี้คือ ประจุไฟฟ้า หรือเรียกสั้นๆว่า ประจุ



จากการนำเอาแผ่นพีวีซีถูด้วยผ้าสักหลาดและแผ่นเปอร์สเปกซ์ถูด้วยผ้าสักหลาดแล้วนำมาเข้าใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดกัน แต่ถ้าเรานำเอาแผ่นพีวีซี 2 แผ่นมาถูด้วยผ้าสักหลาดแล้วนำแผ่นทั้งสองเข้าใกล้กันจะเกิดแรงผลักซึ่งกันและกัน หรือแผ่นเปอร์สเปกซ์ 2 แผ่นมาถูด้วยผ้าสักหลาด แล้วนำแผ่นทั้งสองเข้าใกล้กันจะเกิดแรงผลักซึ่งกันและกัน แสดงว่ามีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นกับวัตถุ 2 ชนิด คือ ประจุไฟฟ้าที่เกิดกับแผ่นพีวีซี และที่เกิดกับแผ่นเปอร์สเปกซ์ โดยประจุไฟฟ้าที่เกิดกับวัตถุ 2 ชนิดคือ ประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ หรือ เรียกสั้นๆว่า ประจุบวก และประจุลบ โดยแรงระหว่างประจุมี 2 ชนิดคือ แรงดูด และ แรงผลัก โดยประจุชนิดเดียวกันจะผลักรัน ส่วนประจุต่างชนิดกันจะดูดกัน อาจเขียนทิศของแรงกระทำระหว่างอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้าได้ดังต่อไปนี้



รูป แรงระหว่างอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้า



สาเหตุที่ทำให้วัตถุเกิดประจุไฟฟ้าอิสระทำได้ 3 วิธี คือ

1. การขัดสีกันของวัตถุ ที่เหมาะสม 2 ชนิด และประจุไฟฟ้าที่เกิดขึ้นบนผิววัตถุคู่หนึ่ง ๆ จะเป็นประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันเสมอ ได้มีการทำบัญชีของวัตถุที่ทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตโดยการขัดสี โดยเรียงตามลำดับการขัดสี ดังนี้

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. ขนสัตว์ | 11. แก้วผิวขรุขระ |
| 2. ขนแกะ หรือผ้าสักหลาด | 12. ผิวหนัง |
| 3. ไม้ | 13. โลหะต่างๆ |
| 4. เซลแลค | 14. ยางอินเดีย |
| 5. ยางสน | 15. อำพัน |
| 6. ครั่ง | 16. กำมะถัน |
| 7. แก้วผิวเกลี้ยง | 17. อีโบนัด |
| 8. ผ้าฝ้าย หรือสำลี | 18. ยาง |
| 9. กระดาษ | 19. ผ้าแพร (Amalgamated) |
| 10. ผ้าแพร | 20. เซลล์ลูลอยด์ |

การขัดสีกันของวัตถุ 2 ชนิด หลังการขัดสี

- วัตถุหมายเลขน้อย มีประจุไฟฟ้าเป็นบวก
- วัตถุหมายเลขมาก มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ

2. การเหนี่ยวนำ ทำได้โดยนำวัตถุที่มีประจุไฟฟ้าอิสระอยู่แล้วมาทำการเหนี่ยวนำ ซึ่งทำให้

ตัวนำเกิดประจุไฟฟ้าอิสระด้วยการเหนี่ยวนำ สรุปได้ว่า

- ก. ประจุไฟฟ้าอิสระที่ตัวนำได้รับจะเป็นประจุไฟฟ้าชนิดตรงกันข้ามกับชนิดของประจุไฟฟ้าบนวัตถุที่ใช้เหนี่ยวนำ
- ข. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าที่ใช้เป็นตัวเหนี่ยวนำไม่สูญเสียประจุไฟฟ้าไปเลย

3. การสัมผัส โดยการนำวัตถุตัวนำอื่นที่มีประจุไฟฟ้าอิสระอยู่แล้วมาสัมผัสกับตัวนำที่เราต้องการจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าอิสระ การกระทำเช่นนี้เกิดการถ่ายเทประจุไฟฟ้าเท่ากัน ตามทฤษฎีอิเล็กตรอนการถ่ายเทประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน การเกิดประจุไฟฟ้าอิสระด้วยการสัมผัส สรุปได้ดังนี้

- ก. ประจุไฟฟ้าอิสระที่ตัวนำได้รับจะเป็นประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันกับชนิดของประจุไฟฟ้าบนตัวนำที่นำมาสัมผัสเสมอ
- ข. เมื่อสัมผัสกันแล้วตัวนำทั้งสองจะมีศักย์ไฟฟ้าเท่ากัน



ค. ประจุไฟฟ้ารวมทั้งหมดบนตัวนำทั้งสองภายหลังกัมผัสกันแล้วจะมีจำนวนเท่ากับประจุไฟฟ้าทั้งหมดก่อนสัมผัสกัน

ชนิดของประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ

1. ประจุไฟฟ้าบวก (Positive charge) คือ วัตถุที่สูญเสียอิเล็กตรอนไป
2. ประจุไฟฟ้าลบ (Negative charge) คือ วัตถุที่ได้รับอิเล็กตรอนเพิ่ม

ชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้า

1. แรงระหว่างประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ แรงดูดกับแรงผลัก
2. ประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันจะผลักรัน ประจุไฟฟ้าต่างชนิดกันจะดูดกัน
3. วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าจะดูดวัตถุที่เป็นกลางเสมอ
4. แรงกระทำบนวัตถุเป็นแรงต่างร่วม คือ เป็นแรงที่กระทำซึ่งกันและกัน และมีค่าเท่ากัน

โดยไม่คำนึงถึงประจุไฟฟ้าทั้งสองว่าจะเท่ากันหรือไม่ก็ตาม

วัตถุที่มีจำนวนอิเล็กตรอนและโปรตอนเท่ากันจะไม่แสดงอำนาจทางไฟฟ้า เรียกว่า วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า

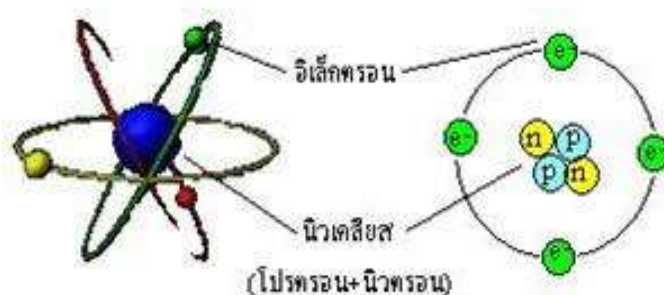
ทฤษฎีที่ใช้ในปัจจุบัน คือทฤษฎีอิเล็กตรอน กล่าวว่า วัตถุทุกชนิดย่อมประกอบอะตอมเป็นจำนวนมากมาย และแต่ละอะตอมประกอบอนุภาคมูลฐานหลายชนิด เช่น อิเล็กตรอน โปรตอน นิวตรอน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของอะตอม

ปกติอะตอมของธาตุมักเป็นกลาง คือ ไม่แสดงอำนาจไฟฟ้า อธิบายปรากฏการณ์ทางไฟฟ้าจะอธิบายโดยใช้การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนเป็นหลัก โปรตอนหลุดจากนิวเคลียสได้ยาก ส่วนอิเล็กตรอนสามารถเคลื่อนที่หลุดออกจากนิวเคลียสได้ง่ายกว่า เมื่ออิเล็กตรอนที่หลุดจากอะตอมใดที่เป็นกลาง เข้าสู่อะตอมที่เป็นกลาง อะตอมที่สูญเสียอิเล็กตรอนจึงจะแสดงอำนาจไฟฟ้าบวก ส่วนอะตอมอื่นที่เป็นกลางเมื่อได้รับอิเล็กตรอนจะแสดงอำนาจไฟฟ้าลบ

อะตอม โดยอะตอมประกอบด้วย

นิวเคลียส ซึ่งเป็นแกนกลางของอะตอม ประกอบด้วยประจุไฟฟ้าบวกเรียกว่า โปรตอน และอนุภาคที่ไม่มีประจุ เรียกว่า นิวตรอน

อิเล็กตรอน มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ วิ่งวนอยู่รอบๆนิวเคลียส ด้วยพลังงานที่คงตัวค่าหนึ่ง



รูป โครงสร้างอะตอม



ตารางโครงสร้างของอะตอม

อนุภาค	มวล (kg)	ประจุไฟฟ้า (C)
อิเล็กตรอน (e)	9.1×10^{-31}	1.6×10^{-19}
โปรตอน (P)	1.67×10^{-27}	1.6×10^{-19}
นิวตรอน (n)	1.67×10^{-27}	เป็นกลางไม่มีประจุ

เราสามารถหาขนาดประจุไฟฟ้าบนวัตถุใดๆ ได้จากสมการ

$$Q = ne$$

เมื่อ Q คือ ประจุไฟฟ้า มีหน่วยเป็นคูลอมบ์ (C)

n คือ จำนวนประจุไฟฟ้า มีหน่วยเป็น อนุภาค (ตัว)

e คือ ขนาดอิเล็กตรอน 1 อนุภาค หรือ โปรตอน 1 อนุภาค เท่ากับ 1.6×10^{-19} C

ตัวอย่างที่ 1 วัตถุหนึ่งสูญเสียอิเล็กตรอนไป 500 ตัว แสดงว่าวัตถุนี้มีประจุไฟฟ้าชนิดใด และมีขนาดกี่คูลอมบ์

วิธีทำ เพราะมีการสูญเสียอิเล็กตรอนไป ทำให้มีประจุไฟฟ้าบวกมากกว่า ดังนั้นวัตถุนี้ จึงมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก และหาขนาดได้จากสมการ

$$\begin{aligned} Q &= ne \\ &= (500) (1.6 \times 10^{-19}) \\ &= 8 \times 10^{-17} \text{ C} \end{aligned}$$

ตอบ ประจุไฟฟ้า บวก และมีขนาด 8×10^{-17} คูลอมบ์

ตัวอย่างที่ 2 วัตถุ A มีประจุ -4.8×10^{-3} ไมโครคูลอมบ์ แสดงว่า วัตถุ A มีการรับอิเล็กตรอนหรือให้โปรตอนไปกี่อนุภาค

วิธีทำ เพราะวัตถุ A มีประจุลบ แสดงว่าวัตถุA จะต้องรับอิเล็กตรอนมา เนื่องจากประจุลบคืออิเล็กตรอนจะอยู่นอกสุดของอะตอม มีมวลน้อย และพลังงานยึดเหนี่ยวน้อย จึงหลุดเป็นอิสระได้ง่าย สามารถหาจำนวนอิเล็กตรอนที่รับมาได้จากสมการ

$$\begin{aligned} Q &= ne \\ n &= \frac{Q}{e} \\ n &= \frac{(4.8 \times 10^{-3} \times 10^{-6})}{1.6 \times 10^{-19}} \end{aligned}$$

$$n = 3 \times 10^{10} \text{ อนุภาค}$$

ตอบ รับอิเล็กตรอน และมีจำนวน 3×10^{10} อนุภาค



ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ประจุไฟฟ้า

การทดลอง เรื่อง ชนิดของแรงระหว่างประจุไฟฟ้าและชนิดของประจุไฟฟ้า

จุดประสงค์

1. บอกได้ว่า ในการใช้วัตถุคู่หนึ่งด้วยกันจะเกิดประจุไฟฟ้า และทุกครั้งที่ถูกันประจุที่เกิดขึ้นบนวัตถุหนึ่งจะเป็นประจุชนิดเดิมเสมอ
2. บอกได้ว่าแรงระหว่างประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกันเป็นแรงผลัก ต่างชนิดกันเป็นแรงดึงดูด
3. บอกได้ว่าแรงระหว่างประจุไฟฟ้ามีสองชนิดคือ แรงดูดและแรงผลัก

วัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1.
2.
3.
4.
5.

วิธีการทดลอง (วาดภาพแสดงการทดลองให้อยู่ในรูปที่สามารถสื่อความหมายได้เข้าใจง่าย)

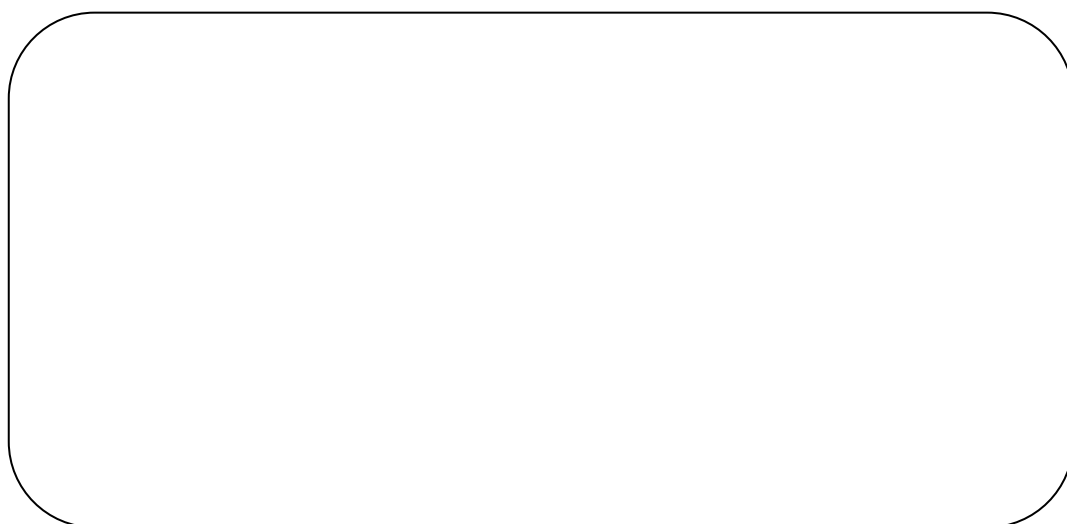
.....

.....

.....

.....

.....



ภาพแสดงการทดลอง ผลการทดลอง (ให้นักเรียนทำเป็นตารางโดยให้ออกแบบตารางเอง)



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

ตอบคำถามต่อไปนี้

1. ตัวแปรต้นคือ.....

ตัวแปรตามคือ

ตัวแปรควบคุมคือ

สมมุติฐานการทดลองน่าจะเป็น.....

2. ประจุที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

ตอบ.....

.....

3. แรงระหว่างประจุไฟฟ้ามี กี่ชนิด อะไรบ้าง

ตอบ.....

.....

4. ประจุไฟฟ้ามีกี่ชนิด และมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง

ตอบ.....

.....

สมาชิกกลุ่ม 1.ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

2. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

3. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

4. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

5. ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



ใบงานที่ 1



สถานการณ์เรื่อง โลหะไฟฟ้าสถิต

ไม่ทราบใครมีเหตุการณ์แบบนี้บ้าง
ตอนนี้ผมทำงานยากมากทีเดียวเพราะออฟฟิศผม มีประตูลูมิเนียมบานจับเป็นโลหะ แทบทุกครั้ง
ที่จับมือผมถูกดูดทุกครั้ง ทันทีที่มีเสียงดังแปลบ จับด้วย ผมถูกดูดอีกแล้วจะว่าไปไม่ใช่ผมคนเดียว
ที่โดนน้องๆ ในออฟฟิศก็โดน บางคนจับลูมิเนียมหน้าต่างก็โดน ยิ่งช่วงฤดูหนาวไม่ว่าจะเป็นรถเก๋ง
ของผมที่ตอนเปิดประตูก็ดูดผม 1 รอบ จับประตูลูมิเนียมก็แปลบ 1 ที ขาจับเก้าอี้ก็โดนอีกครั้ง
เดินโลดสั่นรถเข็นมือไปโดนตรงเหล็กก็โดนช็อต ช่วยผมอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหน่อยครับว่า
เป็นอย่างไร

สาระสำคัญ : โลหะไฟฟ้าสถิต

ตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์ปัญหามีคำหรือข้อความใดที่นักเรียนยังไม่รู้

.....

.....

2. จากสถานการณ์มีปัญหอะไรบ้าง

.....

.....

3. เหตุใดนักเรียนจึงระบุสิ่งนั้นเป็นปัญหา อธิบายได้อย่างไร

.....

.....



ใบงานที่ 2
เรื่อง ประจุไฟฟ้า

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนจงพิจารณาข้อต่อไปนี้ แล้วแสดงวิธีทำตอบให้สมบูรณ์ และถูกต้อง

1. ให้นักเรียนสรุปสาระสำคัญที่ได้จากการสืบค้น ข้อมูล และจดบันทึกลงในสมุด

- 1) ประจุไฟฟ้า
- 2) วิธีการทำให้วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า มีประจุไฟฟ้า
 1. การเหนี่ยวนำ 2. การสัมผัส 3. การขัดสี
- 3) ตัวนำ และ ฉนวน
- 4) ค่าของประจุไฟฟ้าและจำนวนของประจุไฟฟ้า

2. ตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) การทำให้วัตถุที่เป็นกลางทางไฟฟ้า มีพลังงานทางไฟฟ้าเรียกว่า.....
- 2) จากข้อ 4. เขียนสัญลักษณ์แทนในรูปความสัมพันธ์ได้อย่างไร.....
- 3) วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าบวก จะมีการถ่ายเทประจุอย่างไร.....
- 4) ประจุไฟฟ้า เกิดขึ้นได้ 2 ชนิด
คือ.....
- 5) วัตถุที่มีการถ่ายเทอิเล็กตรอนอิสระได้ยาก แสดงว่าวัตถุนั้นมีสภาพ
เป็น.....
- 6) วัตถุ A มีประจุ $- 6.4 \times 10^{-3}$ ไมโครคูลอมบ์ แสดงว่า วัตถุ A มีการรับอิเล็กตรอน
หรือให้โปรตอนไปกี่อนุภาค

วิธีทำ

$$Q = n \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \frac{Q}{e}$$

$$n = \frac{(6.4 \times 10^{-3} \times \dots\dots\dots)}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots \text{ อนุภาค}$$

- 7) ตัวนำรูปทรงกลม A และ B มีรัศมีของทรงกลมเป็น 5 ซม. และ 15 ซม. ตามลำดับ
ถ้าตัวนำ A มีประจุ $100 \mu\text{C}$ และตัวนำ B มีประจุ $- 300 \mu\text{C}$ เมื่อเอามาแตะกัน
และแยกออก จงหาประจุของตัวนำ B

วิธีทำ ทรงกลมที่ขนาดไม่เท่ากันก็จะแบ่งประจุตามสัดส่วนของรัศมีทรงกลมต่อรัศมีรวม

$$Q = 100 + (- \dots\dots\dots) = \dots\dots\dots$$

$$Q_B = \frac{\dots\dots\dots}{20} (\dots\dots\dots) = - \frac{\dots\dots\dots}{20}$$

$$\text{ตอบ } Q_B = - 150 \mu\text{C}$$



แบบฝึกหัด

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....คะแนนที่ได้.....

คำสั่ง ให้นักเรียนจงพิจารณาข้อต่อไปนี้ แล้วแสดงวิธีทำตอบให้สมบูรณ์ และถูกต้อง

1. วัตถุ A มีประจุ $- 8.0 \times 10^{-3}$ ไมโครคูลอมบ์ แสดงว่า วัตถุ A มีการรับอิเล็กตรอน หรือให้โปรตอนไปกี่อนุภาค

วิธีทำ

$$Q = n \dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots = \frac{Q}{e}$$

$$n = \frac{(8.0 \times 10^{-3} \times \dots\dots\dots)}{\dots\dots\dots}$$

รับอิเล็กตรอน จำนวน $n = \dots\dots\dots$ อนุภาค

2. ตัวนำรูปทรงกลม A และ B มีรัศมีของทรงกลมเป็น 8 ซม. และ 12 ซม. ตามลำดับ ถ้าตัวนำ A มีประจุ $100 \mu\text{C}$ และตัวนำ B มีประจุ $- 300 \mu\text{C}$ เมื่อเอามาแตะกัน และแยกออก จงหาประจุของตัวนำ A

วิธีทำ ทรงกลมที่ขนาดไม่เท่ากันก็จะแบ่งประจุตามสัดส่วนของรัศมีทรงกลมต่อรัศมีรวม

$$Q = 100 + (- \dots\dots\dots)$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$Q_A = \frac{\dots\dots\dots}{20} (\dots\dots\dots)$$

$$= - \frac{\dots\dots\dots}{20}$$

ตอบ $Q_A = - 80 \mu\text{C}$



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู
แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
แบบทดสอบท้ายวงจร



แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู

โรงเรียน.....
 สังเกตครั้งที่วันที่เดือน.....พ.ศ.
 เรื่องที่ สอน.....ชั้นจำนวนชั่วโมง
 ครูผู้สอน นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด ผู้สังเกต.....

1. แบบสังเกตการสอนของครูฉบับนี้ ใช้สำหรับสังเกตการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้สอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ขอให้ผู้สังเกตพิจารณาการจัดการเรียนรู้ของครู พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดการสังเกตในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนการสอน
3. ขอให้ผู้สังเกตให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ของครูรวมทั้งการใช้คำถามของครูในการถาม-ตอบนักเรียน

ข้อสังเกต

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นเผชิญปัญหา

.....

.....

.....

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นสังเคราะห์ความรู้

.....

.....

.....

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา

.....

.....

.....

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นค้นหาคำตอบ

.....

.....

.....

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นสรุป

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ชี้นำความรู้ไปใช้และประเมินผล

.....

.....

.....

.....

7. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

.....

(.....)

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน



โรงเรียน.....
 สังกัดครั้งที่วันที่เดือน.....พ.ศ.
 เรื่องที่ สอน.....ชั้น.....จำนวนชั่วโมง
 ครูผู้สอน นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด ผู้สังเกต.....

1. แบบสังเกตการสอนของครูฉบับนี้ ใช้สำหรับสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฐานแนวคิดทฤษฎีปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ขอให้ผู้สังเกตพิจารณาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมทั้งบันทึกรายละเอียดการสังเกตในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนการสอน
3. ขอให้ผู้สังเกตให้ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ของครูรวมทั้งการใช้คำถามของครูในการถาม-ตอบนักเรียน

ข้อสังเกต

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นเผชิญปัญหา

.....

.....

.....

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นสังเคราะห์ความรู้

.....

.....

.....

.....

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นสร้างทางเลือกแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นค้นหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ขั้นสรุป

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้ ชี้นำความรู้ไปใช้และประเมินผล

.....

.....

.....

.....

7. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

.....
(.....)

ตาราง 14 ผลวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างข้อสอบแบบทดสอบ



ทำวงจรปฏิบัติกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 3 วงจร วงจรปฏิบัติละ 20 ข้อ
วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	0	+1	0	0.60	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
5	+1	+1	0	0	+1	0.60	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
20	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้

วงจรปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-5



ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้

วงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6-8



ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	0	+1	+1	0	0.60	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ไฟฟ้าสถิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบมีจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ เป็นตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือกในกระดาษคำตอบ
2. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 90 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ในกระดาษคำตอบ ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้นักเรียนขีดเส้นทับที่คำตอบเดิม แล้วจึงทำเครื่องหมาย X ลงในคำตอบที่ต้องการ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

1.จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- (1) เมื่อนำสาร ก มาถูกับสาร ข พบว่า สาร ก มีประจุไฟฟ้าเกิดขึ้น สาร ก ต้องเป็น ตัวนำ
- (2) เมื่อนำแท่งแก้วถูกับผ้าไหม จะพบว่าวัตถุทั้งสองมีประจุ การที่วัตถุทั้งสองมีประจุได้ เนื่องจาก การถ่ายเทของประจุ
- (3) ถ้าจับแท่งโลหะถูกับผ้าขนสัตว์ (ถือว่าคนเป็นตัวนำและยืนเท้าเปล่าบนพื้น) ผลที่เกิดขึ้น จะไม่มีประจุอิสระบนแท่งโลหะแต่จะเกิดประจุอิสระบนผ้าขนสัตว์

ข้อความใดถูก

- ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 2 และ 3
ค. ข้อ 1 และ 3 ง. ข้อ 1 , 2 และ 3

2. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ประจุไฟฟ้ามี 2 ชนิด คือ

- (1) ประจุไฟฟ้าบวก (+) เป็นประจุที่เกิดบนแท่งแก้วเมื่อถูด้วยผ้าไหม
- (2) ประจุไฟฟ้าลบ (-) เป็นประจุที่เกิดบนแท่งอำพันเมื่อถูด้วยผ้าขนสัตว์

3. ข้อใดอธิบายได้ถูกต้อง

- ก. เมื่อถูกแล้ว แทะงักจะมีประจุน้อยกว่าผ้าไหม
- ข. เมื่อถูกแล้ว แทะงักจะมีประจุมากกว่าผ้าขนสัตว์
- ค. เมื่อถูกแล้ว ผ้าไหมจะเสียอิเล็กทรอนิกส์ให้กับทะงัก
- ง. เมื่อถูกแล้ว ผ้าขนสัตว์จะเสียอิเล็กทรอนิกส์แก่ทะงัก

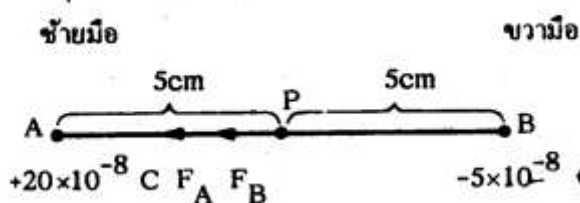
4. ตัวการที่ทำให้วัตถุมีอำนาจไฟฟ้าเกิดขึ้น คือข้อใด



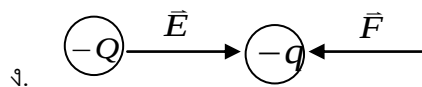
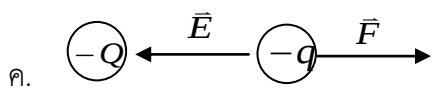
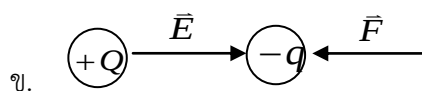
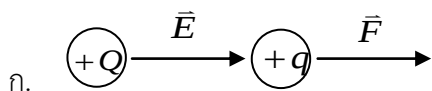
- ก. ลูกพิธมีประจุ วัตถุไม่มีประจุ ข. ลูกพิธและวัตถุมีประจุต่างกัน
ค. ลูกพิธไม่มีประจุ วัตถุมีประจุ ง. ลูกทุกข้อ
14. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการทำประจุอิสระโดยการเหนี่ยวนำ
ก. ประจุอิสระที่เกิดขึ้นบนวัตถุตัวนำนั้น จะเป็นประจุชนิดตรงข้ามกับประจุของวัตถุที่นำมาล่อ
ข. ประจุไฟฟ้ารวมทั้งหมดก่อนเหนี่ยวนำกับหลังเหนี่ยวนำจะต้องมีค่าเท่ากันเสมอ
ค. วัตถุที่มีประจุอิสระที่นำมาล่อจะไม่เสียประจุไฟฟ้าเลยในการเหนี่ยวนำ
ง. ก. ข. และ ค.
15. การทำให้วัตถุมีประจุไฟฟ้าโดยวิธีใด ที่ยังคงเหลือไฟฟ้าเป็นปริมาณเท่าเดิม และสามารถ นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก
ก. การถูกัน ข. การแตะกัน
ค. การเหนี่ยวนำ ง. การเคลื่อนย้ายประจุไฟฟ้า
16. จุดประจุ $+10^{-15}$ และ -10^{-15} คูลอมป์ ซึ่งถือว่าเป็นค่าคงที่ วางห่างกันเป็นระยะ R แรงที่เกิดขึ้นต่อประจุทั้งสองมีค่าเท่ากันแต่มีทิศตรงข้าม แรงที่เกิดขึ้นนี้จะแปรผันตามอะไร
ก. แปรผันตรงตามผลคูณของประจุทั้งสองต่อระยะห่างกำลังสอง
ข. แปรผกผันกับระยะห่างกำลังสอง
ค. แปรผกผันกับระยะห่างกำลังสอง
ง. แปรผันตามผลคูณของประจุทั้งสอง
17. ค่าคงที่ k ที่ใช้ในการคำนวณในไฟฟ้ามีค่าเท่าใด
ก. $9 \times 10^9 \text{ N}^2/\text{C}^2$ ข. $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
ค. $9 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}/\text{C}^{-2}$ ง. $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$
18. ข้อใดคือหน่วยของแรงไฟฟ้า และสนามไฟฟ้า ตามลำดับ
ก. นิวตัน/เมตร และ นิวตัน
ข. นิวตัน และ นิวตัน-เมตร
ค. นิวตัน และ เมตร-นิวตัน/วินาที
ง. กรัม-เมตร/นาที่² และ กิโลกรัม-เมตร/คูลอมป์-วินาที²
19. ประจุ $2.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ และ $-3.0 \times 10^{-4} \text{ C}$ วางห่างกัน 30 ซม. ในอากาศจะเกิดแรงกระทำระหว่างกันเท่ากับกี่นิวตัน ($k=9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)
ก. 1.8×10^4 ข. 2.0×10^{-6}
ค. 6.0×10^3 ง. 6.0×10^{-1}
20. ประจุไฟฟ้า $+20 \times 10^{-8} \text{ C}$ และ $-5 \times 10^{-8} \text{ C}$ วางห่างกันเป็นระยะ 10 ซม. จุด P อยู่บนจุดกึ่งกลางของแนวที่เชื่อมระหว่างประจุทั้งสอง ดังรูป กำหนดค่าคงที่ของคูลอมป์ (Coulomb



Constant $k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ จงหาแรงกระทำที่เกิดขึ้นถ้าวางประจุ $-4 \times 10^{-8} \text{ C}$ ไว้ ณ จุด P

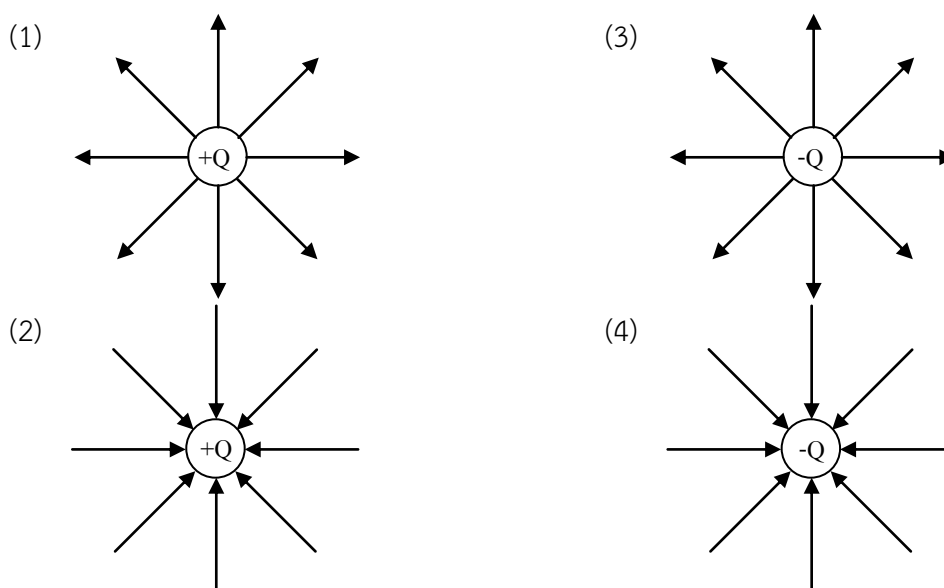


- ก. 0.036 นิวตัน ทิศทางไปทางซ้าย ข. 3.6 นิวตัน ทิศทางไปทางขวา
 ค. 0.036 นิวตัน ทิศทางไปทางขวา ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์
21. ตัวนำชนิดเดียวกันขนาดเท่ากัน 2 ลูก ลูกหนึ่งมีประจุ $+4 \times 10^{-5} \text{ C}$ อีกลูกหนึ่งมีประจุ $-2 \times 10^{-5} \text{ C}$ มาแตะกัน แล้วจับแยกออกจากกันวางให้ห่างกัน 0.1 เมตร จงหาแรงระหว่างประจุที่เกิดขึ้นบนตัวนำแต่ละลูก
- ก. 720 นิวตัน ข. 360 นิวตัน
 ค. 90 นิวตัน ง. 30 นิวตัน
22. สนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้าสัมพันธ์กันตามข้อใด
- ก. สนามไฟฟ้าคือแรงต่อประจุ 1 คูลอมป์
 ข. สนามไฟฟ้าคือผลคูณของประจุกับแรง
 ค. แรงไฟฟ้าคือสนามไฟฟ้าต่อระยะห่างระหว่างประจุ
 ง. แรงไฟฟ้าคือสนามไฟฟ้าคูณระยะห่างระหว่างประจุ
23. ถ้า $+Q$ และ $-Q$ เป็นประจุต้นกำเนิดสนามโดยที่ $+q$ และ $-q$ เป็นประจุทดสอบ รูปใดแสดงทิศของ $\vec{F}$ และ $\vec{E}$ ไม่ถูกต้อง



24. พิจารณาภาพเส้นสนามไฟฟ้างี้ ข้อใดแสดงภาพเส้นสนามถูกต้อง





- ก. (1) และ (3) ข. (1) และ (4)
 ค. (2) และ (3) ง. (2) และ (4)

25. ข้อใดกล่าวถึงจุดสะเทินได้ถูกต้อง

- (1) บริเวณที่ไม่มีประจุเลย
 (2) บริเวณที่ไม่มีศักย์ไฟฟ้า
 (3) บริเวณที่มีประจุมากที่สุด
 (4) บริเวณที่ไม่มีสนามไฟฟ้า
 (5) บริเวณที่มีประจุน้อยที่สุด
 (6) บริเวณที่แรงไฟฟ้าลัพท์มีค่าเป็นศูนย์
 (7) บริเวณที่จะไม่เกิดงานในการนำประจุจากระยะอนันต์มาวาง

- ก. ข้อ (2), (4) และ (6) ข. ข้อ (4), (5) และ (7)
 ค. ข้อ (1), (2) และ (4) ง. คำตอบเป็นอย่างอื่น

26. ที่ตำแหน่ง X ห่างจากจุดประจุขนาด $1.08 \times 10^{-1} \text{ C}$ เป็นระยะ 1.8 m จะมีขนาดของสนามไฟฟ้าเป็นเท่าไร

- ก. $3.0 \times 10^8 \text{ N/C}$ ข. $2.7 \times 10^9 \text{ N/C}$
 ค. $9.0 \times 10^8 \text{ N/C}$ ง. $5.4 \times 10^9 \text{ N/C}$

27. เมื่อนำประจุทดสอบ q วางในสนามที่มีความเข้ม E เนื่องจากประจุ Q โดยที่ประจุทดสอบห่างจากประจุต้นกำเนิดเท่ากับ R ความสัมพันธ์ในข้อใดถูกต้อง

- ก. $E = \frac{KQ}{R}$ ข. $E = \frac{KQ}{R^2}$
 ค. $E = \frac{KQq}{R}$ ง. $E = \frac{KQq}{R^2}$

28. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้



ตาราง 15 ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.44	26	0.54
2	0.63	27	0.39
3	0.49	28	0.58
4	0.50	29	0.52
5	0.39	30	0.47
6	0.39	31	0.61
7	0.48	32	0.44
8	0.44	33	0.58
9	0.39	34	0.46
10	0.35	35	0.51
11	0.39	36	0.67
12	0.39	37	0.39
13	0.44	38	0.37
14	0.43	39	0.43
15	0.33	40	0.44
16	0.39		
17	0.44		
18	0.28		
19	0.47		
20	0.39		
21	0.28		
22	0.28		
23	0.39		
24	0.51		
25	0.39		

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.89



ตาราง 16 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27	0	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
31	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
41	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



แบบทดสอบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนฉบับนี้ เป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยแบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อความที่มีลักษณะเป็นปัญหาข้อโต้แย้ง ข้อมูล บทความต่างๆ หรือสถานการณ์ที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน
2. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์หรือข้อความนั้นๆ แล้วให้นักเรียนพิจารณาคำตอบที่กำหนดให้ 4 ตัวเลือก โดยเลือกตอบข้อที่ตรงกับความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนเพียงข้อเดียว
3. การตอบให้ทำเครื่องหมายกากบาท $\times$ ลงในช่องตัวเลือก ก, ข, ค และ ง ในแต่ละข้อ โดยให้กาลงในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
4. การทดสอบครั้งนี้ไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อนักเรียน กรุณาพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ ด้วยความคิดของนักเรียน กรุณาใช้ความคิดของตนเองเท่านั้นในการตอบ
5. การตอบแบบทดสอบฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการศึกษาด้านการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียนกรุณาตั้งใจทำทุกข้อ เพื่อจะทำให้แบบทดสอบฉบับนี้มีคุณภาพในการนำไปใช้ต่อไป
6. แบบทดสอบฉบับนี้มี จำนวน 30 ข้อ เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1-5

พื้นที่ภาคเหนือตอนบน ในช่วงฤดูแล้ง พื้นที่ป่าจะถูกไฟไหม้กินพื้นที่หลายตารางกิโลเมตร ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ป่าหายไปเป็นจำนวนมาก สัตว์ป่าหายากสูญพันธุ์และลดน้อยลงไปทุกปี การป้องกันคือการทำแนวกันไฟ การรณรงค์ให้ชาวบ้านไม่จุดไฟเพื่อล่าสัตว์ พื้นที่เสี่ยงต่อภัยแล้งจะเป็นพื้นที่ประสบปัญหาไฟป่าอย่างรุนแรง ดังนั้นข้อสรุปในตรงนี้คือ ไฟป่ากับภัยแล้งมาด้วยกันแบบเกาะติด

1. จากบทความ ปัญหาคืออะไร
 - ก. สัตว์ป่าสูญพันธุ์
 - ข. พื้นที่ป่าโดนทำลาย
 - ค. ชาวบ้านทำลายป่าไม้
 - ง. เกิดไฟป่าทางภาคเหนือ
2. ข้อมูลใดไม่เกี่ยวข้องกับบทความ
 - ก. ไฟป่าเกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่
 - ข. ไฟป่าเกิดจากชาวบ้านจุดขึ้น
 - ค. ไฟป่าป้องกันได้โดยชุดแนวกันไฟ
 - ง. ไฟป่าทำให้สูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ



3. “ไฟป่ากับภัยแล้งมาด้วยกันแบบเกาะติด” จากข้อสรุปมีหลักการอะไรที่ทำให้เป็นจริง
 - ก. มีใบไม้เป็นเชื้อเพลิงอย่างดี
 - ข. มีลมพัดทำให้ไฟลุกลามเร็ว
 - ค. ฤดูแล้งอากาศแห้งจะทำให้ไฟติดดี
 - ง. เกิดการเสียดสีของกิ่งไม้ทำให้ไฟติด
4. เมื่อเกิดไฟไหม้ป่านักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ใดจะเกิดเป็นอันดับต่อไป
 - ก. น้ำดินถูกทำลาย
 - ข. ฝนไม่ตกตามฤดูกาล
 - ค. สัตว์ป่าหายากสูญพันธุ์
 - ง. พื้นที่ป่าไม่อุดมสมบูรณ์
5. สิ่งใดส่งผลกระทบต่อตรงทำให้พื้นที่ป่าหายไปจำนวนมาก
 - ก. การตัดไม้ทำลายป่า
 - ข. การทำไร่เลื่อนลอย
 - ค. ไฟป่าและความแห้งแล้ง
 - ง. การเพิ่มจำนวนของประชากร

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 6–10

เครื่องดื่มประเภท ชาเขียว ที่กำลังเป็นที่นิยมดื่ม คนทั่วไปเชื่อกันว่ามีสรรพคุณเป็นเครื่องดื่มเสริมสุขภาพ แต่เวลานี้มีปัญหาเรื่องอัตราส่วนของกาเฟอีน ซึ่งเป็นสารเสพติดอย่างหนึ่งที่ผสมอยู่ด้วย ถ้าดื่มมากๆ คงไม่เป็นผลดีต่อสุขภาพ จะมีผลต่อระบบประสาทได้

6. จากบทความปัญหาคืออะไร
 - ก. ชาเขียวเป็นสารเสพติด
 - ข. ชาเขียวทำลายระบบประสาท
 - ค. ดื่มชาเขียวไม่เป็นผลดีต่อสุขภาพ
 - ง. ชาเขียวมีส่วนผสมของสารเสพติด
7. เหตุผลใดทำให้ข้อความ “ดื่มชาเขียวมากๆ คงไม่ดีต่อสุขภาพ” น่าเชื่อถือ
 - ก. กาเฟอีนมีฤทธิ์หลอนประสาท
 - ข. ชาเขียวมีกาเฟอีนผสมอยู่จำนวนมาก
 - ค. ดื่มชาเขียวมากๆ ระบบประสาทเสื่อมได้
 - ง. อัตราส่วนกาเฟอีนมาก มีผลต่อระบบประสาท
8. หลักการใดทำให้ชาเขียวเป็นเครื่องดื่มเป็นที่นิยม
 - ก. มีกาเฟอีนผสมไม่มาก
 - ข. มีสารอาหารและวิตามิน
 - ค. ช่วยกระตุ้นระบบประสาท
 - ง. เชื่อว่าเป็นเครื่องดื่มเสริมสุขภาพ



9. โรสิตาตีมาเชียวประจำ” นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นลำดับต่อไป
- หัวใจสั่น
 - นอนไม่หลับ
 - ตื่นตัวตลอดเวลา
 - เป็นโรคเกี่ยวกับระบบประสาท
10. เจื่อนไขใดเกี่ยวข้องกับปัญหาการตีมาเชียว
- สารผสมในชาเขียว
 - อัตราส่วนของชาเขียว
 - ระยะเวลาในการตีมาเชียว
 - สารเสพติดที่ผสมอยู่ ในชาเขียว

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 11–15

วิภาลิ้มเงินสด 2 ล้านบาทในรถเข็นของห้างสรรพสินค้า พนักงานเก็บได้และส่งคืนเจ้าของ แต่มีเสียงวิพากษ์ต่างๆ นานาฝ่ายห้างออกมายืนยันว่าเป็นเรื่องจริง ไม่ใช่การจัดฉาก ไม่ใช่การสร้าง ข่าวฝ่ายของเงินออกมาชี้แจงที่ผู้คนสงสัยว่าทำไมต้องพกเงินสดถึง 2 ล้านบาท ยืนยันว่าเงินบริสุทธิ์

11. จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร
- วิภาลิ้มเงินไว้ในห้อง
 - วิการ่วมมือกับห้างสร้างเรื่อง
 - ห้างสรรพสินค้าสร้างเรื่องขึ้น
 - ทุกฝ่ายไม่เชื่อว่าจะเป็นเรื่องจริง
12. นักเรียนเชื่อถือบุคคลใดมากที่สุด
- วิภา
 - นักข่าว
 - พนักงาน
 - เจ้าของห้าง
13. บุคคลใดน่าเชื่อถือมากที่สุด เพราะเหตุใด
- วิภา เพราะเป็นเจ้าของเงิน
 - พนักงาน เพราะเป็นบุคคลที่พบเงิน
 - เจ้าของห้าง เพราะเป็นเจ้าของสถานที่
 - นักข่าว เพราะเป็นผู้มีความรู้เรื่องวิจารณ์ข่าว
14. เหตุผลใดที่ทำให้ทุกฝ่ายไม่เชื่อการทำความดีของพนักงาน
- เงินไม่บริสุทธิ์
 - เงินสดมีจำนวนมาก
 - พนักงานเก็บแล้วคืนเจ้าของ
 - พนักงานพบเงิน เงินมีครบจำนวน



15. ข้อความใดสนับสนุนให้พนักงานเก็บเงินพร้อมกับคินเจ้าของ

- ก. เป็นข้อตกลงของห้าง
- ข. พนักงานมีจิตสำนึกที่ดี
- ค. พนักงานต้องการค่าชมเชย
- ง. พนักงานอยากให้ห้างมีชื่อเสียง

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 16–18

ในช่วงพักการแถลงข่าวเรื่อง “การระบาดของโรคไขหวัดนก” แพทย์ท่านหนึ่งกล่าวว่า “จากรายงานการวิจัยทางการแพทย์ เชื่อไขหวัดนกไม่สามารถติดต่อจากสัตว์ปีกไปสู่คนได้” ส่วนนักข่าวได้กล่าวแย้งว่า “ไม่น่าจะเป็นไปได้ เพราะวันก่อนฟาร์มไก่ แห่งหนึ่งที่ได้รับเชื้อไก่อตายหมด 2 สัปดาห์ต่อมาเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ เขาก็เสียชีวิต” หลังจากนั้นแพทย์ก็ให้คำแนะนำวิธี ป้องกันเชื้อโรคโดยหลีกเลี่ยงหรือไม่สัมผัสน้ำมูกน้ำลายของไก่ จะทำให้ไม่ติดเชื้อโรคได้

16. จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร

- ก. การติดเชื้อโรคไขหวัดนก
- ข. การเสียชีวิตจากโรคไขหวัดนก
- ค. การป้องกันจากโรคไขหวัดนก
- ง. การแพร่เชื้อของโรคไขหวัดนก

17. “วันชัยเลี้ยงเป็ดและห่าน เพราะฉะนั้นเขาจะเป็นโรคไขหวัดนก” จากข้อความนักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร

- ก. ข้อเท็จจริงนี้ไม่เพียงพอกับการลงสรุป
- ข. ข้อเท็จจริงนี้คัดค้านคำกล่าวของนายแพทย์
- ค. ข้อเท็จจริงนี้สนับสนุนคำกล่าวของนายแพทย์
- ง. ข้อเท็จจริงนี้ไม่เกี่ยวข้องกับคำกล่าวของนายแพทย์

18. จากสถานการณ์ ข้อสรุปที่เป็นไปได้ อย่างสมเหตุสมผลมากที่สุดคืออะไร

- ก. ไขหวัดนกสามารถรักษาได้
- ข. ไขหวัดนกสามารถป้องกันได้
- ค. การรับประทานไก่ ทำให้ติดโรค
- ง. เกษตรกรเลี้ยงไก่ จะเป็นโรคไขหวัดนก

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 19–20

ด้วยวิวัฒนาการที่ล้ำหน้าทำให้พ่อแม่ยุคใหม่เห็นหน้าลูกเป็นครั้งแรกผ่านเครื่องอัลตราซาวด์ โดยไม่ต้องรอคลอด แต่อีกมุมหนึ่งกลับมองว่า การใช้เครื่องอัลตราซาวด์ซึ่งเป็นคลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเข้าไปรบกวน จะก่อให้เกิดอันตรายต่อทารกในครรภ์หรือไม่ ทั้งนี้แม้ว่าทางการแพทย์ยังไม่มีข้อสรุปถึงผลกระทบด้านลบของเครื่อง แต่ถ้าเราเลือกใช้อย่างเหมาะสมย่อมก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแน่นอน



19. ข้อมูลใดไม่เกี่ยวข้องกับบทความที่กำหนดให้
- เครื่องอัลตราซาวด์เป็นคลื่นที่มีความถี่สูง
 - เครื่องอัลตราซาวด์ใช้ตรวจยีนของทารกในครรภ์
 - เครื่องอัลตราซาวด์ทำให้พ่อแม่เห็นหน้าลูกก่อนคลอด
 - ยังไม่มี ข้อสรุปถึงผลกระทบของเครื่องอัลตราซาวด์ต่อทารกในครรภ์
20. เหตุผลใดสนับสนุนข้อความ“การใช้เครื่องอัลตราซาวด์จะก่อให้เกิดอันตรายต่อทารกในครรภ์ ”
- วิวัฒนาการอันล้ำหน้า
 - ใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่สูง
 - คลื่นเสียงทำให้เด็กพิการ
 - คลื่นเสียงมีผลกระทบต่อเด็ก

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 21-23

ตำรวจ สภ.อ.แม่ปิงรับแจ้งมีคนพบวัตถุต้องสงสัยอาจเป็นระเบิด จึงรีบเดินทางไปตรวจสอบ
กระเป๋าเดินทาง นำสุนัขไปดมกลิ่นระเบิด แต่ตรวจสอบไม่ได้ เลยต้องใช้เครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบ
ปรากฏว่าภายในไม่มีระเบิด

21. ข้อความใด ไม่เกี่ยวข้องกับบทความ
- นำสุนัขไปดมกลิ่น
 - ตรวจสอบปรากฏว่าภายในไม่มีระเบิด
 - ใช้เครื่องเอกซเรย์ตรวจสอบวัตถุต้องสงสัย
 - ตำรวจสถานีตำรวจภูธรแม่ปิงพบวัตถุต้องสงสัย
22. เมื่อนักเรียนพบวัตถุต้องสงสัย ควรปฏิบัติอย่างไร
- ไปบอกคุณครู
 - ชักชวนเพื่อนๆ เปิดดู
 - นำกลับไปบ้านไปให้พ่อแม่
 - ไม่เข้าใกล้บริเวณนั้นแล้วรีบแจ้งตำรวจ
23. “นำสุนัขไปดมกลิ่นระเบิด แต่ตรวจสอบไม่ได้ ” นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร
- ในกระเป๋าไม่มีระเบิด
 - สุนัขไม่พร้อมที่จะทำงาน
 - สุนัขที่นำมาไม่มีความสามารถพอ
 - การใช้ประสาทสัมผัสอาจมีการผิดพลาด



ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 24-26

นักวิจัยจากสถาบันแห่งหนึ่งให้สัมภาษณ์ แกนข่าวว่า “ผลการวิจัยพบว่าผู้ที่ดื่มไวน์ ounge ประมาณ 1-2 แก้วต่อวันเป็นประจำจะช่วยลดอัตราความเสี่ยงจากการเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้” แต่นักข่าวคนหนึ่งกล่าวว่า “ไม่น่าเป็นไปได้ เพราะไวน์ก็เป็นเหล้าชนิดหนึ่ง แม้จะมีปริมาณของแอลกอฮอล์ต่ำก็ตาม ก็น่าจะทำให้เป็นโรคตับแข็ง มะเร็งที่ตับและเส้นเลือดตีบ ทำให้เป็นโรคความดันโลหิตสูงได้”

24. จากบทความ ปัญหาคืออะไร

- ก. คุณและโทษของการดื่มไวน์
- ข. การดื่มไวน์เสี่ยงเป็นโรคความดันโลหิตสูง
- ค. การดื่มไวน์เป็นต้นเหตุสำคัญให้เป็นโรคตับแข็ง
- ง. การดื่มไวน์เป็นประจำไม่ทำให้เป็นโรคความดันโลหิตสูง

25. จากบทความ นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไร

- ก. เห็นด้วยกับนักวิจัย
- ข. ไม่เห็นด้วยกับนักวิจัย
- ค. เห็นด้วยกับนักข่าว
- ง. ไม่เห็นด้วยกับนักข่าว

26. “การดื่มไวน์ทำให้เป็นโรคตับแข็ง มะเร็งที่ตับ เส้นเลือดตีบ และโรคความดันโลหิตสูง” เหตุผลใดทำให้ข้อความเบื้องต้นเป็นจริง

- ก. ไวน์เป็นเครื่องดื่มมีแอลกอฮอล์
- ข. ไวน์เป็นเครื่องดื่มประเภทมีนเมา
- ค. ไวน์ดื่มแล้วกระตุ้นให้หัวใจพองโต
- ง. ไวน์ดื่มเป็นประจำเป็นอันตรายต่อวัยวะ

ให้นักเรียนอ่านบทความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 27

ผลการศึกษาภาคสนามฟาร์มเลี้ยงไก่แห่งหนึ่งพบว่า วัคซีนสามารถป้องกันไกติดเชื้อไขหวัดนกได้ แต่หลังจากฉีดวัคซีนไปแล้ว 13-18 วัน ไก่อาจติดเชื้อไขหวัดนกได้อีก ข้อมูลนี้บอกได้ว่า วัคซีนเพียงแต่ ลดปริมาณเชื้อไวรัสในสิ่งแวดล้อมแต่ไม่สามารถกำจัดไวรัสในตัวไก่ได้ทั้งหมด การทำลายไก่ ที่ติดเชื่อเป็นวิธีการหนึ่งที่จะหยุดการแพร่ระบาดของโรคไม่ให้ติดต่อไปยังคนและสัตว์ รวมทั้งการผสมกันเป็นไวรัสพันธุ์ใหม่ที่อาจอันตรายมากกว่าเดิมได้

27. เหตุการณ์ ไตรรายแรงที่สุด

- ก. ไก่ติดเชื้อไขหวัดนก
- ข. ไขหวัดนกระบาดที่ฟาร์ม
- ค. เชื้อไขหวัดนกแพร่ไปยังคนและสัตว์
- ง. วัคซีนไม่สามารถป้องกันเชื้อไข หวัดนกได้



ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 28

อน อ้น และอุ เดินทางเที่ยวป่า อ้นรู้สึกหิวน้ำ เขาพบผลไม้ชนิดหนึ่ง อ้นพูดว่า“ในวิชา ลูกเสือการดำรงชีวิตในป่า ครูสอนว่าผลไม้บางชนิดสามารถกินแทนน้ำได้ ” อ้น “ถาอย่างนั้นผลไม้ ผลนี้กินแทนน้ำได้ ” อุ“เรายังสรุปไม่ ได้ หรอกกว่าผลไม้ นี้ สามารถกินได้ เราควรนำไปถามครู ก่อน”

28. จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร

- ก. อน อ้น และอุหิวน้ำ
- ข. อน อ้น และอุหลงป่า
- ค. อน อ้น และอุพบผลไม้ชนิดหนึ่ง
- ง. อน อ้น และอุไม่ แน่ใจผลไม้กินแทนน้ำได้

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 29

2 พี่น้องไปเยี่ยมแม่ที่โรงพยาบาล ได้ วังเล่นบริเวณโรงพยาบาล น้องชายหิวน้ำเอื้อมมือกด น้ำเย็น น้องร้องลั่นไฟดูดลั่นใจตาย ทางโรงพยาบาลนำศพไปชันสูตรและระบุว่าไม่ทราบสาเหตุ การเสียชีวิต

29. “น้องชายหิวน้ำ เอื้อมมือกดน้ำเย็น น้องร้องลั่น ไฟดูดลั่น” จากข้อความนักเรียนอยู่ใน เหตุการณ์ ดังกล่าวจะปฏิบัติอย่างไร

- ก. เขาช่วยเหลือน้อง
- ข. วังไปบอกพ่อและแม่
- ค. ตะโกนขอความช่วยเหลือ
- ง. ถอดปลั๊กเครื่องทำน้ำเย็น

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 30

นัท นุช และน้อยไปตลาดเพื่อหาซื้อผักสดไปให้แม่ทำอาหาร นัทให้คำแนะนำว่า“ควร เลือกซื้อผักที่สด สะอาด สวยงาม เพราะดูน่ารับประทาน” แต่นุชค้านว่า“ควรเลือกผักที่มีใบมี ร่องรอยแมลงกัดกินบ้าง เพราะเป็นผักที่ปราศจากยาฆ่าแมลงหรือมียาฆ่าแมลงน้อย” น้อยกล่าวว่า “ผักที่มีร่องรอยแมลงกัดกินปลอดภัยแน่นอน”

30. ข้อความใดเป็นเงื่อนไขที่ทำให้เชื่อว่า ผักปลอดภัยต้องมีร่องรอยแมลงกัดกิน

- ก. แมลงกินผักได้ คนก็กินผักได้
- ข. แมลงอาศัยและกินผักมีใบสีเขียว
- ค. แมลงชอบกินผัก คนก็ชอบกินผัก
- ง. ผักปลอดภัยทุกชีวิตย่อมปลอดภัย



ตาราง 17 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.31	0.37
2	0.71	0.42
3	0.64	0.53
4	0.49	0.39
5	0.47	0.37
6	0.56	0.43
7	0.37	0.38
8	0.36	0.41
9	0.61	0.67
10	0.54	0.50
11	0.43	0.39
12	0.56	0.56
13	0.47	0.69
14	0.54	0.38
15	0.51	0.46
16	0.69	0.57
17	0.64	0.39
18	0.36	0.38
19	0.56	0.47
20	0.53	0.38
21	0.61	0.39
22	0.58	0.53
23	0.67	0.63
24	0.63	0.51
25	0.51	0.38
26	0.54	0.39
27	0.46	0.33
28	0.57	0.51
29	0.36	0.43
30	0.57	0.52

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 0.87



ตาราง 18 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IC) ระหว่างแบบทดสอบวัด
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	0	+1	+1	0	+1	0.60	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	0	0.80	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
26	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
38	+1	0	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้



ภาคผนวก ง
หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ศธ 0530.5(2)/ว 323



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายเอนก ตรีภูมิ

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัต นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหำบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว 323

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวริย์ ชนะบุญ

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหามบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว 323

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวอรพรรณ เทะหะ

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหาคณิธิ (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว 323

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวกัญญา กุชัว

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหาคณิศ (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศร 0530.5(2)/ว 323

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นายวีรพงษ์ ศรีดาจักร

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทระประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหำบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรสา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076





ที่ ศธ 0530.5(2)/ว 323

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวจิต ภูวนารถ

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยแผนแนวคิด ทฤษฎีปัญหาปัญหากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหำบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่านได้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์

โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076



ที่ ศธ 0530.5(2)/325



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมิทรวิทยา

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีพุทธปัญญากับการใช้ปัญหาเป็นฐาน” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มีนาคม เป็นต้นไป เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076



ที่ ศธ 0530.5(2)/ 324



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

23 ธันวาคม 2556

เรื่อง ขออนุญาตยืมเครื่องใช้เครื่องมือเพื่อใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนไตรคามวิทยา

ด้วย นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้าสถิต ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยผลงานแนวคิด ทฤษฎีปัญหาเกี่ยวกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษา มหาคณิศ (กศ.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์สุรชา อมรพันธุ์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.พงษ์ธร สิงห์พันธ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตยืมจากท่าน ได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวไพรัตน์ จันทร์ประทัด ทดลองใช้เครื่องมือจากนักเรียนในสังกัดของท่าน ทั้งนี้จะทดลองใช้ เครื่องมือดังกล่าว ตั้งแต่เดือน มกราคม ถึง มีนาคม เป็นต้นไป เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ฝ่ายวิชาการและจัดการศึกษานอกที่ตั้ง คณะศึกษาศาสตร์
โทร. 0-4375-4322 ถึง 40 ต่อ 6076



ประวัติย่อของผู้วิจัย



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวไพรัตน์ จันท์ประทัด
วันเกิด	วันที่ 11 กันยายน พ.ศ. 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 5 หมู่ 3 ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู อันดับ คศ. 1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเบญจมมิตรวิทยา อำเภอหนองสองห้อง จังหวัดขอนแก่น 40190
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาชัยพิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2545	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาฟิสิกส์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2557	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

