บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องความจำขณะทำงาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีดำเนินการวิจัย ตาม ลำดับดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองบัวปิยนิมิตร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองบัวปิยนิมิตร สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มีจำนวน 20 คน ใช้นักเรียนทุกคนที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นสองกลุ่มตามระดับผลการเรียนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักการจับคู่ (match pair) จากนั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายในการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างได้แก่ แบบวัดระดับสติปัญญา (IQ-test) ใช้แบบวัดเดอะสแตนดาร์ดโพรเกรสซีฟแมทริคส์ (the Standard Progressive Matrices: SPM) ของจอห์นซี ราเวน (John C. Raven) (Raven, 1958) เดอะสแตนดาร์ดโพรเกรสซีฟแมทริคส์ เป็นแบบทดสอบวัดระดับสติปัญญาประกอบด้วย 5 ชุดย่อย คือชุด A, B, C, D และ E ซึ่งแต่ละชุดมีข้อปัญหาจำนวน 12 ข้อ รวมเป็น 60 ข้อ ลักษณะของข้อปัญหาเป็นภาพขาว-ดำ เป็นการให้เติมภาพส่วนหายไปให้สมบูรณ์ โดยภาพที่เป็นตัวเลือกนั้น มีเพียงภาพเดียวที่ถูกต้อง แบบวัดจะ

เพิ่มความยาก และความซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆสำหรับชุด A และ B ใช้รูปแบบของรูปภาพสำหรับตัวเลือกจำนวน 6 ภาพ ส่วนชุด C, D และ E ใช้รูปแบบของรูปภาพสำหรับตัวเลือกจำนวน 8 ภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตัวอย่างของเครื่องมือดังแสดงในภาคผนวก ง

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) รายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน จำนวน 20 ชั่วโมง 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) รายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน จำนวน 20 ชั่วโมง 3) สมุดอนุทินสะท้อนผลการเรียนรู้ 4) แบบบันทึกภาคสนาม

2.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและด้านการแก้โจทย์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง 2) เครื่องมือซีดีอาร์คอมพิวเตอร์ไรซ์แอสเซสเมนต์แบตเตอรีเทสท์ ของคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 3) เครื่องมือบอนด์แลดเดอร์วิชวลแอนาลอกสเกล ของคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสารและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

2) ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง งานและพลังงานซึ่งสามารถกำหนดกรอบแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังตารางที่ 3

3) จัดทำหน่วยการเรียน กำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม สื่อการสอน อุปกรณ์การทดลอง แหล่งเรียนรู้ และการประเมินผล

4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานของ วัฒนา มัคคสมัน (2550)

5) ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3 กรอบแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน

แผนการจัดการ	เรื่อง	เวลา
1	- งานและกำลัง	3
2	- การทำโครงงาน ขั้นที่ 2 พัฒนาโครงงาน	2
3	- การทำโครงงาน ขั้นที่ 3 รวบรวมสรุป	2
4	- พลังงาน	3
5	- การทำโครงงาน ขั้นที่ 2 พัฒนาโครงงาน	2
6	- การทำโครงงาน ขั้นที่ 3 รวบรวมสรุป	2
7	- กฎการอนุรักษ์พลังงาน	2
8	- การทำโครงงาน ขั้นที่ 2 พัฒนาโครงงาน	2
9	- การทำโครงงาน ขั้นที่ 3 รวบรวมสรุป	2
รวม		20

2.2.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4-6) รายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน จำนวน 20 ชั่วโมง ของครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ โรงเรียนหนองบัวปิยนิมิตร

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.2.2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง งานและพลังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหา เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยใช้ทดสอบผู้เรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาของนักเรียนว่าดีขึ้นหรือไม่ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาจากเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

(2) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาทั้งสิ้น จำนวน 49 ข้อ โดยใช้น้ำหนักของคะแนนตามพฤติกรรมในจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงในภาคผนวก ข

(3) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามสัดส่วนตารางวิเคราะห์เนื้อหาจำนวน

49 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบวัดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

(4) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน (รายชื่อดังภาคผนวก ก) ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำแบบวัด ความยากง่ายและความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข โดยวิเคราะห์จากค่า IOC สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้อง ได้แก่ ค่า IOC โดยการให้ตรวจผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญต่อข้อคำถามรายข้อ 3 ประเด็น คือ

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามหรือข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามหรือข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่า ข้อคำถามหรือข้อความไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

จากนั้นนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนที่ประเมินมากรอกลงในแบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อคำถาม กับจุดประสงค์เพื่อหาค่าเฉลี่ย สำหรับข้อคำถามแต่ละข้อใช้สูตร ดังนี้ $IOC = \frac{\sum R}{N}$

IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of Item – Objective Congruence)

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่างระหว่าง 0.6-1

(5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงานมาแล้ว วิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดโดยใช้โปรแกรม TAP version 6.65 (ไพศาล สุวรรณน้อย และ สมพงษ์ พันธุรัตน์, 2009) หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ซึ่งพบว่าค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.19-0.88 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.01-0.69 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น 0.86 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ได้แก่

- การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ของ Kuder–Richardson จากสูตร KR–20 ดังนี้

$$KR-20 = \frac{k}{k-1}\left[1-\frac{\sum pq}{S_2}\right]$$

เมื่อ k แทน จำนวนข้อสอบ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

- การวิเคราะห์ความยาก ความยากของข้อสอบรายข้อ เป็นดัชนีที่ชี้สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นๆ ถูก ความยากของ ข้อสอบรายข้อ(p) คำนวณได้จากสูตร

$$P = \frac{\text{จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก}}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}}$$

- การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม

สูตร $D = P_H - P_L$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

P_H แทน สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบถูกในกลุ่มสูง

P_L แทน สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบถูกในกลุ่มต่ำ

หรือ $$D = r = \frac{H - L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ D แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_{H} แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_{L} แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

(จากสูตร Cox & Vargs, 1966 cited in Wiersma & Jurs, 1990: 244-245)

(6) คัดเลือกและปรับปรุงแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหา เหลือจำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาจากค่าความยากง่าย อยู่ในช่วงระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงระหว่าง 0.2 ขึ้นไป และครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ทั้งหมด แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนของ Polya (1957) เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยมีสถานการณ์ให้นักเรียนอ่านแล้วตอบคำถาม ประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ใช้แบบรูบริค (rubric) ทดสอบผู้เรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนดีขึ้นหรือไม่ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา จากเอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การวัดและประเมินผล เทคนิคการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา

2) วิเคราะห์เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Polya (1957) ทั้งสิ้น จำนวน 5 ข้อ โดยใช้น้ำหนักของคะแนนพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละด้าน แสดงในภาคผนวก ข

3) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ประเมินผลโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ตามกระบวนการของ Polya (1957) เรื่อง งานและพลังงาน

ความสามารถ	เกณฑ์การให้คะแนน
ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem)	3 มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา เช่น โจทย์กล่าวถึงเรื่องใด โจทย์ต้องการทราบ อะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงานได้ถูกต้อง ชัดเจน สมบูรณ์ 2 มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ได้ค่อนข้างถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน 1 มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ไม่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน 0 ไม่มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา
วางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan)	3 มีการจำลองสถานการณ์ จดรายการ จัดทำตารางหรือแผนภูมิ เขียนสมการ แสดงความสัมพันธ์ของประเด็นปัญหา ได้ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน 2 มีการจำลองสถานการณ์ จดรายการ จัดทำตารางหรือแผนภูมิ เขียนสมการ แสดงความสัมพันธ์ของประเด็นปัญหา ได้ค่อนข้างถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน 1 มีการจำลองสถานการณ์ จดรายการ จัดทำตารางหรือแผนภูมิ เขียนสมการ แสดงความสัมพันธ์ของประเด็นปัญหา ไม่ถูกต้อง สมบูรณ์ ชัดเจน และไม่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน 0 ไม่มีการวางแผนแก้ปัญหา
ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the plan)	3 ปฏิบัติการตามแผน แสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ คำตอบถูกต้อง

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ตามกระบวนการของ Polya (1957) เรื่อง งานและพลังงาน (ต่อ)

ความสามารถ	เกณฑ์การให้คะแนน
	2 ปฏิบัติการตามแผน แสดงวิธีทำไม่ชัดเจน แต่อยู่ในแนวทาง และคำตอบถูกต้อง 1 ปฏิบัติการตามแผน แสดงวิธีทำไม่ชัดเจน ไม่อยู่ในแนวทาง และคำตอบไม่ถูกต้อง 0 ไม่เขียนคำตอบใดๆ ในกระดาษคำตอบ
ตรวจสอบ (Looking back)	3 ตรวจสอบผลได้ตรงตามแนวทางการแก้ปัญหา ระบุแนวทางการแก้ปัญหาและแนวทางสำรองสำหรับใช้ในสถานการณ์อื่น และอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง 2 มีตรวจสอบผลตามแนวทางการแก้ปัญหา ระบุแนวทางการแก้ปัญหาและแนวทางสำรองสำหรับใช้ในสถานการณ์อื่น และอธิบายผลที่เกิดขึ้นค่อนข้างถูกต้อง 1 ตรวจสอบผลตามแนวทางการแก้ปัญหา ระบุแนวทางการแก้ปัญหาและแนวทางสำรองสำหรับใช้ในสถานการณ์อื่น และอธิบายผลที่เกิดขึ้นได้ไม่ถูกต้อง 0 ไม่มีการตรวจสอบผล ไม่มีการนำไปประยุกต์ใช้ และไม่ระบุแนวทางสำรอง

4) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ทำแบบวัด ความยากง่ายและความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข โดยวิเคราะห์จากค่า IOC ได้ค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.6-1

5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนน้ำพองศึกษา ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 100 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงานมาแล้ว วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบวัดโดยใช้โปรแกรมอัตนัย version 1.0 ของ ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2544) ได้ค่าความยากง่าย มีค่าเท่ากับ 0.27-0.60 ค่าอำนาจจำแนก มีค่าเท่ากับ 0.13-0.41 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.69

6) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้โจทย์ปัญหา ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.2.3 เครื่องมือวัดความจำขณะทำงาน

ใช้เครื่องมือวัดความจำขณะทำงาน ซีดีอาร์คอมพิวเตอร์ไรซ์แอสเซสเมนต์แบตเตอรีเทสท์ (the CDR computerized assessment battery test) ซึ่งเป็นเครื่องมือของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รายละเอียดของเครื่องมือดังแสดงในบทที่ 2

2.2.2.4 เครื่องมือวัดอารมณ์ (mood)

ใช้เครื่องมือวัดอารมณ์ คือ บอนด์แลดเดอร์วิชวลแอนาลอกสเกล (Bond–Lader visual analogue scales) เป็นเครื่องมือมาตรฐานของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดังแสดงในบทที่ 2 เพื่อประกอบการตัดสินใจในการพิจารณาค่าที่ได้จากเครื่องมือวัดความจำขณะทำงาน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นเตรียม

ปฐมนิเทศนักเรียน ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ และทำความตกลงเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมโครงงานเป็นฐาน พร้อมทั้งวิธีการวัดและประเมินผลให้นักเรียนทราบ และให้นักเรียนที่ยินยอมเข้าร่วมโครงการทุกคนลงนามในแบบยินยอมเข้าร่วมโครงการตามแบบฟอร์มของสำนักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.1.1 แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีจับคู่ตามระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสะสมรายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.1.2 ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำการวัดระดับสติปัญญา จากแบบวัดของ จอห์นซี ราเวน (1958) ซึ่งผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยของระดับสติปัญญาพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

3.2 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ดำเนินการทดสอบนักเรียนก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดความจำขณะทำงาน แบบวัดอารมณ์ กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

3.2.2 ทดสอบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความจำขณะทำงาน และแบบวัดอารมณ์ ระหว่างกลุ่ม พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 16

3.2.3 ดำเนินการสอนนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยแยกเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองใช้แผนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานตามขั้นตอนกิจกรรมโครงงาน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอน และกลุ่มควบคุมใช้แผนการสอนแบบปกติและดำเนินการสอน โดยครูประจำวิชาฟิสิกส์

โรงเรียนหนองบัวปิยนิมิตร ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน ทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ดำเนินการสอนในเวลาเรียนปกติ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3.2.4 ทดสอบนักเรียนหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดความจำขณะทำงาน แบบวัดอารมณ์ กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

3.2.5 ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลที่เป็นงานเขียน เอกสาร สมุดอนุทินสะท้อนผลการเรียนรู้ แบบฝึกการปฏิบัติกิจกรรม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกภาคสนาม ซึ่งประกอบด้วย แบบประเมินการแก้โจทย์ปัญหาและการทำโครงงาน แบบสังเกตการตอบคำถาม แบบประเมินทักษะการทดลอง และแบบประเมินคุณลักษณะผู้เรียน เพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติทดสอบที (t-test) สำหรับการทดสอบระหว่างนักเรียนทั้งสองกลุ่ม สถิติทดสอบทีแบบจับคู่ (paired t-test) สำหรับการทดสอบนักเรียนแต่ละกลุ่ม และหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (pearson) ของคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับคะแนนความจำขณะทำงาน