

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. การกำหนดประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาวิทยาลัยนาฏศิลป์ สังกัดกรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม ซึ่งตั้งอยู่ในส่วนภูมิภาคเขตภาคกลางคือวิทยาลัยนาฏศิลป์ปทุมธานี วิทยาลัยนาฏศิลป์อ่างทอง วิทยาลัยนาฏศิลป์สุพรรณบุรีและวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 250 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 60 คน จำนวน 2 ห้อง ของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะคล้ายคลึงกับประชากรของวิทยาลัยนาฏศิลป์ ส่วนภูมิภาค เขตภาคกลาง คือมีความสนใจศิลปะและลักษณะการรับนักศึกษามีแนวทางเดียวกันคือพิจารณาจากศิลปะนิสัยเป็นหลักและผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่ในวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี จึงมีความสะดวกในการเก็บข้อมูล และทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการจับฉลากได้ ดังนี้

1.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน

1.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2/2 จำนวน 30 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่อง การเคลื่อนที่
 2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การเคลื่อนที่
 3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
 4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่
- ขั้นตอนในการพัฒนาดำเนินการศึกษาและจัดทำ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่อง การเคลื่อนที่ มีขั้นตอนการสร้าง

ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสาระมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 มาตรฐาน ว 4.2 และมาตรฐาน ว 8.1 ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หน่วยย่อย คือ

- 1.2.1 การเคลื่อนที่แนวตรง
- 1.2.2 ความเร็วและ อัตราเร็ว
- 1.2.3 การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง
- 1.2.4 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์
- 1.2.5 การเคลื่อนที่แบบวงกลม
- 1.2.6 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย

ตารางที่ 3 วิเคราะห์เนื้อหาจากหน่วยย่อยเรื่อง การเคลื่อนที่

หน่วยย่อย	เนื้อหา
1. การเคลื่อนที่ในแนวตรง	1.1 ปริมาณของการเคลื่อนที่ 1.2 ระยะทางและการกระจัด
2. ความเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย	2.1 ความเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย 2.2 อัตราเร็วและ อัตราเร็วเฉลี่ย 2.3 สูตรคำนวณหาค่าความเร็วและอัตราเร็ว
3. การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง	3.1 การเคลื่อนที่เนื่องจากความเร่ง - การเคลื่อนที่ในแนวราบ - การเคลื่อนที่ในแนวโค้ง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หน่วยย่อย	เนื้อหา
	- ความเร่งโน้มถ่วงของโลก
	3.2 การใช้ความเร็วและการหยุดทำให้เกิดความปลอดภัย
	3.3 กฎจราจรและการประหยัดพลังงาน
4. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	4.1 ความเร็วในแนวราบ
	4.2 ความเร็วในแนวตั้ง
	4.3 ลักษณะการเคลื่อนที่วิถีโค้ง
	4.4 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ
5. การเคลื่อนที่แบบวงกลม	5.1 แรงสู่ศูนย์กลาง
	5.2 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล
	5.3 คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่
	5.4 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ
6. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	6.1 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก
	6.2 คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่
	6.3 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ

1.3 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยย่อย เพื่อที่จะแบ่งหรือแยกลักษณะจุดประสงค์สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาให้สอดคล้องและเหมาะสม ดังนี้

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

หน่วยย่อยที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จุดประสงค์การเรียนรู้
1	- ระบุความแตกต่างระหว่างระยะทาง กับ การกระจัด และนำความรู้มาแก้ปัญหาสถานการณ์	1.1 อธิบายความหมายและเปรียบเทียบค่าการกระจัดกับระยะทางของการเคลื่อนที่ได้ 1.2 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการกระจัดและระยะทางของการเคลื่อนที่
2	- ระบุความแตกต่างระหว่างอัตราเร็ว ความเร็ว ความเร็วเฉลี่ย อัตราเร็วเฉลี่ย - คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวตรง	2.1 อธิบายความหมายและคำนวณหาค่าความเร็วเฉลี่ย และค่าอัตราเร็วเฉลี่ยได้ 2.2 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาค่าความเร็วเฉลี่ยและค่าอัตราเร็วเฉลี่ยได้
3	- ทดลองอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด เวลา ความเร็ว ความเร่งของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	3.1 อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่งและค่าความเร่งเฉลี่ยได้ 3.2 บอกความสัมพันธ์ของความเร็วและความเร่งได้ 3.3 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาเรื่องการตกแบบเสรีได้ 3.4 แก้ปัญหาสถานการณ์การเดินทางให้ประหยัดและปลอดภัยได้
4	- ทดลอง และแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ปริมาณที่เกี่ยวข้องและยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์	4.1 อธิบายลักษณะและผลของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้ 4.2 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่วิถีโค้งได้ 4.3 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หน่วยย่อยที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จุดประสงค์การเรียนรู้
5	- ทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบวงกลม ปริมาณที่เกี่ยวข้อง และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์	5.1 อธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ 5.2 ทำการทดลองวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับได้ 5.3 นำหลักการและเงื่อนไขของการเคลื่อนที่แบบวงกลมมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้
6	- ทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ปริมาณที่เกี่ยวข้อง และยกตัวอย่างการนำไปใช้ประโยชน์	6.1 อธิบายลักษณะและสมบัติการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้ 6.2 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษา ลักษณะการเคลื่อนที่แบบแกว่งได้ 6.3 นำหลักการและเงื่อนไขการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้

การวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เป็นเป้าหมายอันพึงประสงค์ให้เกิดเป็นคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งด้านความรู้การปฏิบัติและค่านิยม หลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยต่าง ๆ สามารถแยกจุดประสงค์การเรียนรู้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักศึกษามีความรู้ นิยาม กฎ ทฤษฎีบท เพื่อนำไปใช้ในการสรุปอ้างอิงหาคำตอบสถานการณ์ต่าง ๆ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักศึกษามีความรู้ ความสามารถในการคิดและปฏิบัติการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ทั้งที่เป็นการใช้กฎ ทฤษฎีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่อย่างง่าย ไปจนถึงสิ่งที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักศึกษามีความรู้ แก่โจทย์ปัญหาเป็นการนำความรู้ ความเข้าใจและความสามารถในการคิดคำนวณรวมทั้งความสามารถในการแปลความตีความ วิเคราะห์ ไปใช้เพื่อแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ

จากลักษณะของจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้งสามลักษณะมีความเหมือนกันคือ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะความสามารถในด้านต่าง ๆ และคุณลักษณะที่สำคัญ คือ สามารถวิเคราะห์วางแผนการแก้ปัญหาได้ ดังนั้น กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ กิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของ ดิวอี้ (Dewey, 1950, p. 45) มี 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปผล

1.4 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบ แก้ปัญหา

หน่วยย่อย ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
1	1.1 อธิบายความหมายและเปรียบเทียบ ค่าการกระจัดกับระยะทางของ การเคลื่อนที่ได้	- กระบวนการให้ความรู้
	1.2 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหา เกี่ยวกับการกระจัดและระยะทางของ การเคลื่อนที่	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของดิวอี้ 5 ขั้น
2	2.1 อธิบายความหมายและคำนวณหา ค่าความเร็วเฉลี่ย และค่าอัตราเร็วเฉลี่ย ได้	- กระบวนการให้ความรู้
	2.2 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหา ค่าความเร็วเฉลี่ย และค่าอัตราเร็วเฉลี่ย ได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของดิวอี้ 5 ขั้น

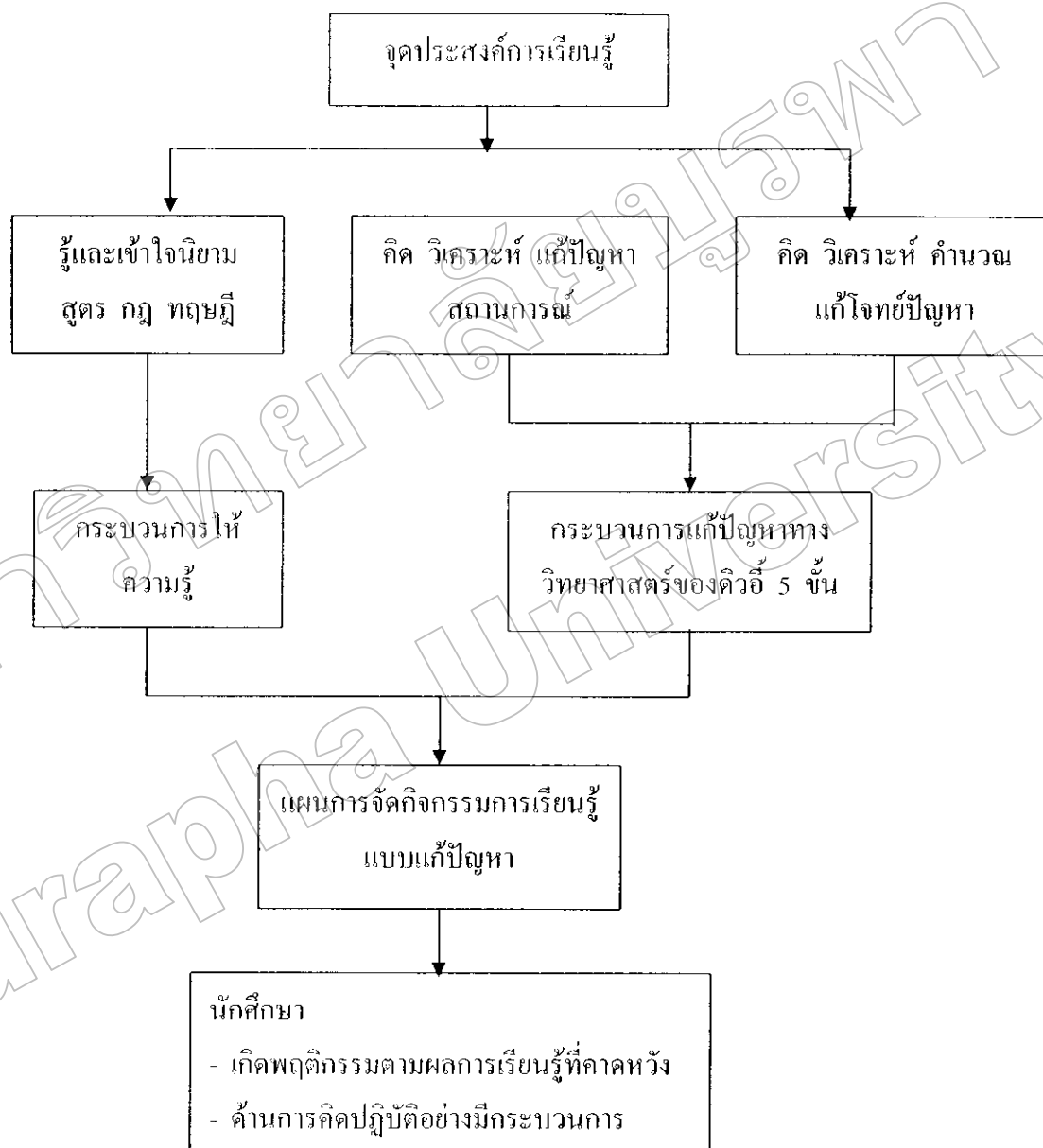
ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน่วยย่อย ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
3	3.1 อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่อย่างมีความเร็วและค่าความเร่งเฉลี่ยได้	- กระบวนการให้ความรู้
	3.2 บอกความสัมพันธ์ของความเร็วและความเร่งได้	- กระบวนการให้ความรู้
	3.3 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาเรื่องการตกแบบเสรีได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวิ 5 ชั้น
	3.4 แก้ปัญหาสถานการณ์การเดินทางให้ประหยัดและปลอดภัยได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวิ 5 ชั้น
4	4.1 อธิบายลักษณะและผลของการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ได้	- กระบวนการให้ความรู้
	4.2 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่วิถีโค้งได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวิ 5 ชั้น
	4.3 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวิ 5 ชั้น
5	5.1 อธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้	- กระบวนการให้ความรู้
	5.2 ทำการทดลองวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวิ 5 ชั้น
	5.3 นำหลักการและเงื่อนไขของการเคลื่อนที่แบบวงกลมมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวิ 5 ชั้น

ตารางที่ 5 (ต่อ)

หน่วยย่อย ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
6	6.1 อธิบายลักษณะและสมบัติ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่ายได้	- กระบวนการให้ความรู้
	6.2 ทำการทดลองและแก้ปัญหาใน การศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่ แบบแกว่งได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของคิวิ 5 ขน
	6.3 นำหลักการและเงื่อนไข การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก อย่างง่ายมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของคิวิ 5 ชั้น

จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อแยกลักษณะของจุดประสงค์สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา นั้น สรุปได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 3 ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้กับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาแก้ปัญหา

1.5 กำหนดจำนวนคาบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากขอบข่ายของเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อย ดังนี้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์จำนวนคาบกิจกรรมการเรียนรู้จากเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อย

หน่วยย่อยที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
	- ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	2.0
1. การเคลื่อนที่ในแนวตรง	1.1 ปริมาณของการเคลื่อนที่	2.0
	1.2 ระยะทางและการกระจัด	
2. ความเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย	2.1 ความเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย	2.0
	2.2 อัตราเร็วและ อัตราเร็วเฉลี่ย	
	2.3 สูตรคำนวณหาค่าความเร็วและอัตราเร็ว	
3. การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง	3.1 การเคลื่อนที่เนื่องจากความเร่ง	2.0
	- การเคลื่อนที่ในแนวราบ	
	- การเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง	
	- ความเร่งโน้มถ่วงของโลก	
	3.2 การใช้ความเร็วและการหยุดรถให้เกิดความปลอดภัย	
	3.3 กฎจราจรและการประหยัดพลังงาน	
4. การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์	4.1 ความเร็วในแนวราบ	2.0
	4.2 ความเร็วในแนวดิ่ง	
	4.3 ลักษณะการเคลื่อนที่วิถีโค้ง	
	4.4 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ	
5. การเคลื่อนที่แบบวงกลม	5.1 แรงสู่ศูนย์กลาง	2.0
	5.2 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล	
	5.3 คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่	
	5.4 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

หน่วยย่อยที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
6. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	6.1 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก 6.2 คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่ 6.3 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และแก้ปัญหาสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ - ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนและทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	2.0 2.0
รวม		16

1.6 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจำนวนคาบ ดังนี้

ตารางที่ 7 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจำนวนคาบ

หน่วยย่อยที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนคาบ
	ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน		2.0
1	1.1 ปริมาณของการเคลื่อนที่ 1.2 ระยะทางและการกระจัด	- กระบวนการให้ความรู้ - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวอี้ 5 ชั้น	2.0
2	2.1. ความเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย 2.2 อัตราเร็วและ อัตราเร็วเฉลี่ย 2.3 สูตรคำนวณหาค่าความเร็วและอัตราเร็ว	- กระบวนการให้ความรู้ - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของคิวอี้ 5 ชั้น	2.0
3	3.1 การเคลื่อนที่เนื่องจากความเร่ง - การเคลื่อนที่ในแนวราบ	- กระบวนการให้ความรู้	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หน่วยย่อย ที่	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	จำนวน คาบ
	- การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง - ความเร่งโน้มถ่วงของโลก	- กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของควอ 5 ชั้น	
	3.2 การใช้ความเร็วและการหยุดรถให้เกิดความปลอดภัย		
	3.3 กฎจราจรและการประหยัดพลังงาน		
4	4.1 ความเร็วในแนวราบ 4.2 ความเร็วในแนวตั้ง 4.3 ลักษณะการเคลื่อนที่วงโค้ง 4.4 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์ หรือปัญหาต่าง ๆ	- กระบวนการให้ความรู้ - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของควอ 5 ชั้น	2.0
5	5.1 แรงสู่จุดศูนย์กลาง 5.2 กฎแรงดึงดูดระหว่างมวล 5.3 คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่ 5.4 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์ หรือปัญหาต่าง ๆ	- กระบวนการให้ความรู้ - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของควอ 5 ชั้น	2.0
6	6.1 ลักษณะการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก 6.2 คาบและความถี่ของการเคลื่อนที่ 6.3 หลักการนำมาประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันและแก้ปัญหาสถานการณ์ หรือปัญหาต่าง ๆ - ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนและทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังเรียน	- กระบวนการให้ความรู้ - กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของควอ 5 ชั้น	2.0
รวม			16

1.7 กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยปรับรูปแบบที่ ยุพา วีรไวทยะ และปรีชา นพคุณ (2544, หน้า 160) ได้เสนอไว้ มีรายละเอียดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และมีส่วนประกอบ ดังนี้

1.7.1 ความถี่รวมยอด หลักการ

1.7.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.7.3 กิจกรรมการเรียนรู้

1.7.4 สื่อการเรียนรู้

1.7.5 การวัดและประเมินผล

1.8 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหา เรื่อง การเคลื่อนที่ จำนวน 6 แผน และกำหนดการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมเวลาทั้งสิ้น 16 คาบ (คาบละ 60 นาที) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเคลื่อนที่ มีลำดับขั้นตอนตามวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวทางวิทยาศาสตร์ ของ คิวอี แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ใช้สื่อหรือสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีส่วนประกอบของแผนและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. สารสำคัญ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สารการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

4.2 ขั้นสอน ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา มีวิธีตามคำถาม ดังนี้

4.2.1 ขั้นกำหนดปัญหา ลักษณะคำถาม

4.2.1.1 ปัญหาที่พบคืออะไร

4.2.2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน ลักษณะคำถาม

4.2.2.3 สาเหตุของปัญหาคืออะไร

4.2.2.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

4.2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลองลักษณะคำถาม

4.2.3.1 จากปัญหานี้มีวิธีแก้ไขอย่างไรบ้าง

4.2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ลักษณะคำถาม

4.2.4.1 ข้อดีของวิธีที่ 1 คืออะไร/ข้อดีของวิธีที่ 2 คืออะไร

4.2.4.2 ข้อเสียของวิธีที่ 1 คืออะไร/ข้อเสียของวิธีที่ 2 คืออะไร

4.2.5 ขั้นสรุป

4.2.5.1 วิธีใดที่คิดว่าดีที่สุด เหมาะสมในการแก้ปัญหานี้ จงอธิบาย

พร้อมกับบอกเหตุผล

4.3 ขั้นสรุป

4.3.1 ประมวลหลักการความคิดรวบยอด

4.3.2 นักศึกษาทำแบบฝึกหัด

5. สื่อการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผล

1.9 วิธีการหาคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเคลื่อนที่
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา
ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้
ปรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแผนรวม ให้จัดทำเป็นแผนเดี่ยว ควรมีภาพประกอบในใบ
งาน เพื่อช่วยต่อการทำความเข้าใจของนักศึกษาซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง
ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแล้วนำไปทดลองกับนักศึกษากลุ่มทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การเคลื่อนที่

2.1 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีขั้นตอนการสร้าง มีจำนวน
6 แผน จำนวน 16 ควบเป็นเวลา 8 สัปดาห์มีการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา วัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีส่วนประกอบของแผนเช่นเดียวกับแผน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ สอดคล้องที่
เสนอในคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เน้นคำถาม
ตามบทเรียนมีลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้และขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

2.2.2 ขั้นสอน

2.2.2.1 ครูให้ความรู้โดยการบรรยาย หรือสาธิต

2.2.2.2 นักศึกษาทำกิจกรรมตามบทเรียน

2.2.2.3 ครูให้ความรู้และสรุปหลักการ แนวคิด

2.2.3. ขั้นสรุป

2.2.3.1 ประมวลหลักการความคิดรวบยอด

2.2.3.2 นักศึกษาทำแบบฝึกหัด

2.3 วิธีการหาคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การเคลื่อนที่
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความ
สอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำให้ปรับ
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแผนรวม ให้จัดทำเป็นแผนเดี่ยว ควรมีภาพประกอบในใบงาน
เพื่อช่วยต่อการทำความเข้าใจของนักศึกษาซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่
ผู้เชี่ยวชาญเสนอ แล้วนำไปทดลองกับนักศึกษากลุ่มควบคุม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การเคลื่อนที่ มีขั้นตอนใน
การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาเรื่อง การเคลื่อนที่ ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้น
ความสามารถในการแก้ปัญหา มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 นำแนวคิดที่ได้ศึกษามาสร้างนิยามเชิงปฏิบัติการความสามารถในการแก้ปัญหา
มาเป็นกรอบความคิดในการสร้างคำถาม

3.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

3.4 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 สร้างตารางวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนดใน
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3.6 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีทั้งหมด 8 ข้อปัญหา ดังนี้

3.6.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสอดคล้องกับลักษณะ
จุดประสงค์เพื่อพัฒนาการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาสถานการณ์

3.6.2 แบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย แต่ละข้อปัญหามีข้อความสถานการณ์ปัญหา
และแต่ละข้อมีคำถามย่อย 5 ข้อ โดยศึกษาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
ทางวิทยาศาสตร์ ปรีชาญ เดชศรี (2542, หน้า 11) ดังนี้

3.6.2.1 ปัญหาที่ต้องการทราบ

3.6.2.1 สาเหตุของปัญหา

3.6.2.1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา

3.6.2.1 วิธีการและให้คำตอบ

3.6.2.1 สรุปให้เหตุผลการเลือกวิธีแก้ปัญหา

4. วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดำเนินการ ดังนี้

4.1 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่สร้างเสร็จแล้วจำนวน 8 ข้อเสนอต่อ

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาความตรงของข้อสอบ รวมทั้งความสอดคล้องกับเนื้อหาและลำดับขั้นในการแก้ปัญหา

4.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปและทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ มีจำนวน 5 ข้อ ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.8-1.0

4.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง การเคลื่อนที่ ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบ (Try Out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรีที่เรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ ผ่านมาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบและตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ตามแนวทางของ จักรพันธ์ ทองเอียด (2540, หน้า 193) การวิจัยครั้งนี้มีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

เขียนปัญหาที่ต้องการทราบถูกต้อง	1	คะแนน
เขียนสาเหตุของปัญหาถูกต้อง	1	คะแนน
เขียนข้อมูลที่กำหนดให้ถูกต้อง	1	คะแนน
เขียนวิธีการและผลการแก้ปัญหาถูกต้อง	2	คะแนน
เขียนเหตุผลผลการเลือกวิธีแก้ปัญหาถูกต้อง	1	คะแนน
รวมข้อละ	6	คะแนน

4.4 นำผลคะแนนจากข้อ 4.3 มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) โดยใช้และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50 % ของ ซี เอ เดรก (C.A. Drake) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 238) คัดเลือกแบบทดสอบที่มีระดับค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.35-0.49 และมีค่าระดับค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27-0.57 จำนวน 5 ข้อ

4.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกในข้อ 4.4 ไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ตามที่คุณเชี่ยวชาญเสนอแนะ แล้วนำไปทดสอบ (Try Out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรีที่เรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ ซึ่งเรียนผ่านมาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 71) ได้ระดับค่าความเชื่อมั่น 0.79 (รายละเอียดดังภาคผนวก)

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ดังนี้

5.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่

5.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

5.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ วัดตาม จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

6. วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ ดำเนินการ ดังนี้

6.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาความตรง ของข้อสอบ รวมทั้งความสอดคล้องกับเนื้อหา

6.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่า IOC และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีจำนวน 45 ข้อ ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.6-1.0 และทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญ เสนอแนะ

6.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบ (Try out) กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์ จันทบุรีที่เรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ผ่านมาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งไม่ใช่กลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยตรวจให้คะแนน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ ที่นักศึกษาทำโดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูกและให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 คำตอบ

6.4 นำผลคะแนนจากข้อ 6.3 มาวิเคราะห์เป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และวิเคราะห์เป็นรายข้อหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 79-79) ได้ระดับค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.38-0.88 ได้ระดับค่าอำนาจ จำแนก (r) ระหว่าง 0.25-0.75 จำนวน 30 ข้อ

6.5 นำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ไปปรับปรุงแก้ไข ไปทดสอบ (Try Out) กับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ของวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ที่เรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ผ่านมาแล้วในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR_{20} ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 65-86) นำผลคะแนนมาวิเคราะห์ เป็นรายข้อ หาระดับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มี 0.87 (รายละเอียด ดังภาคผนวก)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการทดสอบก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อนำข้อมูลไปพัฒนาผู้เรียนซึ่งจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบแก้ปัญหา สำหรับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน จำนวน 16 คาบ และใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน จำนวน 16 คาบ และทดสอบหลังเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 8 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ Nonrandomized Control - Group Pretest – Posttest

Design			
กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2
C	T_1	-X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทนกลุ่มทดลอง (Experimental Research)

C แทนกลุ่มควบคุม (Control Group)

T_1 แทนการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ ก่อนการทดลอง (Pretest)

T_2 แทนการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่ หลังการทดลอง (Posttest)

X แทนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

-X แทนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการวัดทั้ง 2 แบบ ทั้ง 2 กลุ่ม
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t - test Independent
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t - test Independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 102)

$$\text{เมื่อ } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

X แทน คะแนนของนักศึกษาแต่ละคน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

$N - 1$ แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร IOC (เชียวชาญ เทพกุศล, 2545, หน้า 92)

สูตร IOC	=	$\frac{\sum R}{N}$
เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เดร์ฟาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 81) ดังนี้

2.2.1 สูตรการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย

$$P = \frac{R}{N} \quad \text{หรือ} \quad p = \frac{R_u + R_l}{2f} \quad \text{หรือ} \quad P = \frac{P_u + P_L}{2}$$

เมื่อ P	แทน	ระดับความยากง่าย
R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด (ซึ่งเท่ากับ $R_u + R_l$)
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (ซึ่งเท่ากับ $2f$)
F	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน
R_u	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
R_l	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
P_u	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มสูง (ซึ่งเท่ากับ R_u/f)
P_L	แทน	สัดส่วนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ (ซึ่งเท่ากับ R_l/f)

2.2.2 สูตรการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนก

$$r = \frac{R_u - R_l}{f} \quad \text{หรือ} \quad r = P_u - P_L$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก

สัญลักษณ์อื่น ๆ มีความหมายเช่นเดียวกันกับสูตรการคำนวณหาค่าระดับความยากง่าย

2.3 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสูตรของ ซี เอ เดรก (C.A. Drake) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 238)

$$P_i = \frac{P_H + P_L}{2}$$

$$R_i = P_H - P_L$$

เมื่อ P_i = ค่าความยาก

R_i = ค่าอำนาจจำแนก

P_H = สัดส่วนของผู้ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มสูง

P_L = สัดส่วนของผู้ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มต่ำ

2.4 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 71)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right]$$

เมื่อ α = ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

σ_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนส่วนที่ 1 หรือข้อที่ 1

σ_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวม x

k = จำนวนส่วน (Components) ที่นำมารวมเป็น x (หรือจำนวนข้อสอบ)

2.5 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร KR_{20} ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 85-86) ดังนี้

$$r_u = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_u แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ

= R/N เมื่อ R แทนจำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นและ
 N แทนจำนวนผู้สอบ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ = $1-p$

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง การเคลื่อนที่ ระหว่าง นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ คือ สถิติ t – test Independent (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 112) ดังนี้

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติในการแจกแจง
		แบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
$\overline{X}_1, \overline{X}_2$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
S_1^2, S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
n_1, n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2
$n_1 + n_2 - 2$	แทน	Degree of freedom (df)

3.2 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่ ระหว่าง นักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ คือ สถิติ t-test Independent (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, หน้า 112) รายละเอียด ดังข้อ

3.1