

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น แบบกลุ่มเดี่ยววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The single group pre test post test design) (ชูศรี วงศ์วัฒน์และองอาจ นัยพัฒน์, 2551 : 34) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	การจัดการเรียนรู้	สอบหลัง
$T_1$	X	$T_2$

- เมื่อ X แทน การจัดการกระทำตามการทดลอง (Treatment)  
 $T_1$  แทน การวัดผลก่อนการทดลอง (Pre test)  
 $T_2$  แทน การวัดผลหลังการทดลอง (Post test)

## กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านดอนช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ จำแนกตามลักษณะการใช้ ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนที่ความคิด จำนวน 10 แผน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการทดลอง ประกอบด้วย
  - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
  - 2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

## ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
  - 1.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ของกระทรวงศึกษาธิการ
  - 1.2 ศึกษารูปแบบวิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 18-19)
  - 1.3 กำหนดโครงสร้างและเนื้อหาที่จะนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของวิธีการสืบเสาะหาความรู้ โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 10 แผน ดังนี้

ตารางที่ 5 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา(ชั่วโมง)
1	อาหารและสารอาหาร	2
2	การตรวจสอบสารอาหาร	2
3	การตรวจสอบวิตามินซี	2
4	สารอาหารที่ให้พลังงาน	1
5	สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	1
6	ความต้องการพลังงานของร่างกาย	1
7	โภชนาการกับเด็กวัยเรียน	1
8	อาหารกับสุขภาพ	1
9	โทษของการขาดสารอาหาร	1
10	สารเจือปนในอาหาร	2
รวม		14

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด จำนวน 10 แผน รวม 14 ชั่วโมง แต่ละแผนประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้ 1. ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) 5. ขั้นประเมิน (Evaluation)

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาโครงสร้าง และองค์ประกอบ ตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสม แล้วนำข้อปรับปรุงมาแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พิจารณาตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสม

### ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

1.6.1 นายสุบัณฑิต ศิริวัฒน์เมฆานนท์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสาธิตพิทยาสรรพ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

1.6.2 นางนรุพร สังข์ทอง ศษ.ม. (สาขาหลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหัวแหล่โพหนองประชานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1

1.6.3 นางสุกัญญา วีระพลศิลป์ ศษ.ม. (สาขาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

1.6.4 นางอัมพร บุษราคัม ศษ.ม. (สาขาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนครขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

1.5.5 นายสาธิต วัฒนา ศษ.ม. (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนวิทยาศาสตร์) ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาฝายนาโพธิ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1

การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert ; บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103) ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

#### เกณฑ์การให้คะแนน

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

การแปลความหมายโดยนำค่าเฉลี่ยมาเทียบเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์มาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมอยู่ในเกณฑ์น้อยที่สุด

กำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิจัย ผลประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-10 ของผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ย โดยรวม 4.41 (ภาคผนวก ค : 125-126)

1.8 จัดพิมพ์เป็นแผนการจัดการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการทดลอง

### 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและวิธีการตรวจสอบหาคุณภาพ

2.1.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต และคู่มือการวัดผลประเมินผล ตามหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัด เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต

2.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และตัวชี้วัด จำนวน 45 ข้อ และจะใช้เป็นแบบทดสอบฉบับจริงจำนวน 30 ข้อ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับพฤติกรรม การเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ							
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	ออกทั้งหมด	ต้องการจริง
1. อาหารและสารอาหาร	2	2					4	2
2. การตรวจสอบสารอาหาร	1			3	1		5	4
3. การตรวจสอบวิตามินซี	1	1				1	3	2
4. สารอาหารที่ให้พลังงาน	1			2	1		4	3
5. สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน	1	1	2	1			5	4
6. ความต้องการพลังงานของร่างกาย		1	2	1			4	3
7. โภชนาการกับเด็กวัยเรียน	2				1		3	2
8. อาหารกับสุขภาพ	1	1	1	1		2	6	4
9. โทษของการขาดสารอาหาร	1	2	2				5	3
10. สารเจือปนในอาหาร	1	1	2	2			6	3
รวม	11	9	9	10	3	3	45	30

2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไขสิ่งที่ยังบกพร่อง

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of item Objective Congruence) โดยผู้วิจัย ได้คัดเลือก ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ไปทดลองใช้ในชั้นเรียนต่อไป (ภาคผนวก ง : 128-129)

2.1.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการพิจารณา ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน ที่เคยเรียน เนื้อหานี้มาแล้ว

2.1.8 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อใดตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วมาวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.20-0.77 และค่าอำนาจจำแนก ( $B$ ) ตามวิธีของเบรนนาน (Brennan) ตั้งแต่ 0.24-0.94 และหาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) เท่ากับ .89 (ภาคผนวก ง : 129)

2.1.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

### 3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนที่ความคิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ประเด็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการพัฒนาการเรียนรู้อบรมสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแผนที่ความคิด เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต จากนิยามศัพท์เฉพาะ

3.2 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert ; อ้างอิงจาก บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 82) จำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมองค์ประกอบ ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการเรียนการสอน ด้านสื่อ และด้านการวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	5 คะแนน
พึงพอใจมาก	4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายมี ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้อง และความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุด  
เดิม พิจารณาความสอดคล้อง โดยมีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดความพึงพอใจได้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดความพึงพอใจได้
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่วัดความพึงพอใจ

3.6 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามรายชื่อกับความ  
พึงพอใจที่ระบุไว้ โดยใช้สูตรหาค่า IC (Index of Congruence) (สมนึก กัททิตยธนี, 2544 : 221) เพื่อ  
หาผลรวมของคะแนนในแบบสอบถามแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและ  
เทียบเกณฑ์ที่กำหนดพบว่า มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

(ภาคผนวก จ : 138)

3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้กับ  
กลุ่มเป้าหมายต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อขอความ  
อนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านดอนช้าง โรงเรียนพิศาล  
ปูลณวิทยา

2. ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงหลักการและเหตุผล ให้แก่นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย  
รับทราบ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผู้กำหนดไว้

3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ก่อนการจัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความรู้เดิมของนักเรียน แล้วเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำ  
แบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลขั้นต่อไป

4. ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้การจัด  
การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนช้าง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น  
เขต 1 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556



5. หลังสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  กำหนดเกณฑ์ 80/80

2. ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.L.) การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มตามวิธีของ กูดแมนและชไนเดอร์ (Goodman & Schnider)

3. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติ The Wilcoxon signed ranks test

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ )

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

##### 1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC : Index of item Objective Congruence) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2556 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 ค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 97)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ  
 R แทน จำนวนคนตอบถูกทั้งหมด  
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.1.3 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อตามวิธีของเบรนแนน (Brennan) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 107)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก  
 U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ตอบถูก  
 L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก  
 $N_1$  แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์  
 $N_2$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่าน

1.1.4 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ  
ตามวิธีการของ โลเวทท์ (Lovett) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 112)

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

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$X_i$	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

## 1.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ

1.2.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง  
ข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IC : Index of Congruence) โดยใช้สูตรดังนี้  
(บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 70)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

## 2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2553 : 45-46)

$$\mu = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\mu$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตรดังนี้  
(พิชิต ฤทธิจรูญ. 2552 : 186-187)

$$\sigma = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}}$$

เมื่อ  $\sigma$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$  แทน ผลรวม

### 3. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแผน

3.1 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดย  
ใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังความคิด ตามสูตรการหาค่า  $E_1/E_2$   
โดยใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 494-500)

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

เมื่อ $E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดท้ายบท
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายบททุกชิ้นรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

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

เมื่อ $E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังความคิด วิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนเมื่อเทียบกับคะแนนเต็มตามวิธีของ กูดแมนและชไนเดอร์ (Goodman & Schnider) โดยใช้สูตรดังนี้ (เมธิญ์ กิจระการ, 2548 : 31)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

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

เมื่อ $P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

### 3.3 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้สถิติ

The Wilcoxon signed ranks test โดยใช้สูตรดังนี้ (สุทธิวรรณ พีรศักดิ์โสภณ. 2545 : 41)

	$d_i$	=	$X_i - Y_i$	และ
	$T$	=	ค่าของ $T^+$ หรือ $T^-$ ที่มีค่าน้อยกว่า	
เมื่อ	$d_i$	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนน	
	$X_i$	แทน	คะแนนหลังเรียน	
	$Y_i$	แทน	คะแนนก่อนเรียน	
	$T^+$	แทน	ผลรวมของอันดับที่ของ $d_i$ ที่มีเครื่องหมาย +	
	$T^-$	แทน	ผลรวมของอันดับที่ของ $d_i$ ที่มีเครื่องหมาย -	



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY