



## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองในการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการสอน แบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ดังมีรายละเอียดดังนี้

### 1. กลุ่มตัวอย่าง (Subjects)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 2 คณะสาขารณศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาขารณสุข ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 150 คน โดยผู้วิจัย สุ่มตัวอย่างแบบง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น อีกกลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนตามวิธีการสอนแบบปกติ

การเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกคณะสาขารณศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive technique) เพราะการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้เนื้อหาการสอนเป็นวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยตนเองอยู่แล้วในระบบการเรียนการสอนแบบปกติ และในการดำเนินการทั้งในขั้นทดลองขั้นนำ (pilot study) และขั้นทดลอง เป็นเวลาสามภาคการศึกษา จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือด้านบริหารจัดการ ด้านอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการวิจัย จึงต้องเลือกคณะสาขารณศาสตร์ที่ผู้วิจัยสามารถดำเนินการทดลองได้ตลอดระยะเวลาดังกล่าว

2. เลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อดำเนินการทดลอง ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาขารณสุข ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ ซึ่งในการวิจัยจำเป็นต้องเลือกกลุ่มตัวอย่างที่สามารถเข้ารับการทดลองได้อย่างต่อเนื่อง

3. สืบหารายชื่อนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาขารณสุข นักศึกษากลุ่มนี้มีจำนวน 150 คน เป็นเพศชาย 44 คน เพศหญิง 106 คน ผู้วิจัยต้องการควบคุมให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีเพศชายและเพศหญิงเท่ากัน จึงแยกรายชื่อกลุ่มเพศชายออกมา แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย แยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 22 คน และใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายกับกลุ่มเพศหญิง แยกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 53 คน จากนั้นสุ่มกลุ่มเพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มตัวอย่าง แต่ละกลุ่มเท่ากับ 75 คน

แต่เมื่อดำเนินการทดลองปรากฏว่า มีกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงของกลุ่มทดลองขาดเรียน 2 ครั้งแรก ผู้วิจัยจึงตัดนักศึกษาคนนี้ออกไปโดยไม่นำคะแนนจากแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และความสามารถทางการแก้ปัญหา มาคิดคำนวณ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 149 คน เป็นกลุ่มทดลอง 74 คน และกลุ่มควบคุม 75 คน

## 2. แบบแผนการทดลอง (Experimental design)

การทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบที่มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแบบสุ่ม และมีการทดสอบหลังการทดลอง (The post-test only control group design) (Campbell and Stanley, 1963) ดังแบบทดลองในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงแบบการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	การทดลอง	การวัดหลังการทดลอง
E	X	O <sub>1</sub>
C		O <sub>2</sub>

E = กลุ่มทดลอง C = กลุ่มควบคุม X = การทดลอง

O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub> = การวัดหลังการทดลอง

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบวัดตัวแปรตาม 2 ชุด คือ
  - 1.1 แบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหา (ดังแสดงในภาคผนวก ข)
  - 1.2 แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์-สาธารณสุข (ดังแสดงในภาคผนวก ค)
2. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น ความรู้สึก และพฤติกรรมของนักศึกษาต่อการ ใช้ GO ในการเรียนการสอน เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีระบบ (structured interview) (ดังแสดงในภาคผนวก ง)
3. วัสดุที่ใช้ในกิจกรรมการสอนการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ประกอบด้วย
  - 3.1 เนื้อหาวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข 9 บท (ดังแสดงในภาคผนวก จ เฉพาะบทที่ 8)
  - 3.2 กิจกรรมการสอนการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ ประกอบด้วย
    - 3.2.1 แผนการสอนจำนวน 15 แผน (ดังแสดงในภาคผนวก จ)
    - 3.2.2 แผนผังแสดงแนวคิดหลักของเนื้อหาโดยใช้ GO (ดังแสดงในภาคผนวก จ)

3.2.3 ใบงานฝึกการคิดมี 2 ประเภท คือ ใบงานฝึกการคิดรายบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนแสดงความเข้าใจจากเนื้อหาโดยใช้ GO ตามแบบที่ ผู้สอนกำหนดขึ้น และใบงานฝึกการคิดแก้ปัญหาเป็นรายกลุ่ม (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

สำหรับรายละเอียดของขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวเป็นดังนี้

## 1. แบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหา

### 1.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เป็นแบบทดสอบปรนัย 37 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก เพื่อใช้วัดการแก้ปัญหา 2 ประเภท คือ การคิดแบบอุปนัย (inductive thinking) และการคิดแบบนิรนัย (deductive thinking) ซึ่งจำแนกเป็น 5 ชั้น คือ

1.1.1 การรวบรวมข้อมูล (gather facts) เป็นความสามารถในการระบุเรื่องราวสำคัญ การนิยามทำความเข้าใจกับปัญหา

1.1.2 การจัดกลุ่มข้อมูล (group of facts) เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของเงื่อนไขหรือข้อมูลที่ปรากฏในเนื้อหา

1.1.3 การสร้างรูปแบบการแก้ปัญหา (create the model) เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ประสบการณ์ของตนเข้ากับข้อมูลใหม่เพื่ออนุมานไปสู่การแก้ปัญหา

1.1.4 การหาข้อสรุป (conclusion) เป็นความสามารถในการหาข้อสรุปเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

1.1.5 การตรวจสอบ (evaluation) เป็นความสามารถในการยืนยันข้อสรุปความสามารถในการทำนายผลที่คาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้น

ปัญหาที่สร้างขึ้นเป็นปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาในชีวิตประจำวัน (nonroutine problems)

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

ตอบตัวเลือกถูกต้องตามเฉลย ให้ 1 คะแนน

ตอบตัวเลือกผิด หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

### 1.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

วิธีการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหา มีดังนี้

1.2.1 ศึกษาความสามารถทางการแก้ปัญหา จากแนวคิดเชิงทฤษฎีบทความงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ สร้างนิยามปฏิบัติการของความสามารถทางการแก้ปัญหา 5 ชั้น ชั้นการรวบรวมข้อมูล ชั้นการหาข้อสรุป และการตรวจสอบ กำหนดน้ำหนัก 1 ส่วนเท่า ๆ กัน ส่วนชั้นการจัดกลุ่มข้อมูลเนื่องจากเป็นชั้นที่มีความสำคัญ เพราะเป็นชั้นที่รับผิดชอบต่อการตัดสินใจในการสร้างรูปแบบการแก้ปัญหา Lewis (1989) จึงให้น้ำหนักมากกว่าชั้นอื่น จากนั้นนำน้ำหนักแต่ละชั้นมาคิดคำนวณเป็นร้อยละ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงจุดมุ่งหมาย ความสามารถ และน้ำหนักความสามารถแต่ละชั้น

จุดมุ่งหมาย	ความสามารถ	น้ำหนัก (%)
เพื่อวัดความสามารถทางการ แก้ปัญหาค 2 ประเภท คือ		
การคิดแบบอุปนัย ประกอบ ด้วยความสามารถ 2 ชั้น	การรวบรวมข้อมูล	20
	การจัดกลุ่มข้อมูล	25
การคิดแบบนิรนัย ประกอบ ด้วยความสามารถ 3 ชั้น	การสร้างรูปแบบการ แก้ปัญหาค	15
	การหาข้อสรุป	20
	การตรวจสอบ	20
รวม		100

1.2.3 สร้างสถานการณ์ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาในชีวิตประจำวัน (non-routine problems) เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนที่ต้องใช้ความคิดในระดับสูง (Mayer, 1994) โดยผู้วิจัยพิจารณาจากปัญหาลึกลับ (mystery problems) ของ Sternberg, 1986) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคเชิงตรรก ของสายพิณ สร้อยทองคำ (2537) จากนั้นเขียนสถานการณ์ปัญหา ข้อกระทงเป็นโจทย์คำถามและคำตอบ ได้แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ฉบับละ 35 ข้อ แต่ละฉบับมีสถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องยาว 2 เรื่อง เรื่องสั้น 2 เรื่อง ทั้งนี้เพื่อจะได้สถานการณ์ปัญหามีจำนวนข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและค่าความยากเป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่ต้องการคัดเลือกมากพอภายหลังจากการทดลองใช้

### 1.3 การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ

1.3.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 คน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และรับข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำ

1.3.2 การทดลองใช้แบบทดสอบ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหาคที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักศึกษาปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี โดยทดลองชั้นนำ (pilot study) ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 50 คน ทดลองชั้นนำครั้งที่ 2 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 45 คน ทดลองชั้นนำครั้งที่ 3 กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 50 คน เพื่อจับเวลาที่ใช้ในการสอบ เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการให้เวลากับกลุ่มตัวอย่างจริง และตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบฉบับสมบูรณ์กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มเดียวกัน จำนวน 52 คน ดังรายละเอียดดังนี้

### 1.3.2.1 การทดลองครั้งที่ 1

นำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรีหลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 1 จำนวน 50 คน โดยเว้นระยะการทดสอบห่างกัน 1 วัน จับเวลาการตอบทั้งหมด สังเกตพฤติกรรมการตอบ การชักถามข้อสงสัย รวมทั้งสุ่มสัมภาษณ์ หลังการตอบว่า คำถาม คำตอบข้อใด ไม่ชัดเจน ข้อใดควรแก้ไข จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ (item analysis) เพื่อหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปการวิเคราะห์ข้อสอบของสถาบันภาษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วคัดเลือกปัญหาที่มีข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงสถานการณ์ปัญหา ข้อคำถาม คำตอบ ได้ปัญหาทั้งหมด 5 สถานการณ์ รวม 46 ข้อ สถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องสั้น 2 เรื่อง เรื่องยาว 3 เรื่อง

### 1.3.2.2 การทดลองครั้งที่ 2

นำแบบทดสอบ 46 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 จำนวน 45 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเดิม สุ่มสัมภาษณ์หลังการตอบว่าข้อใดสงสัย ข้อใดเข้าใจยาก ข้อใดควรแก้ไข แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกปัญหาที่มีข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ร่วมกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ แล้วนำมาแก้ไข ปรับปรุงสถานการณ์ปัญหา ข้อคำถาม คำตอบ จัดเรียงสถานการณ์ปัญหาจากปัญหาเรื่องสั้น 2 เรื่อง เรื่องยาว 2 เรื่อง รวม 4 สถานการณ์ 37 ข้อ

### 1.3.2.3 การทดลองครั้งที่ 3

นำแบบทดสอบ 37 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 จำนวน 50 คน เพื่อจับเวลาที่ใช้ในการสอบ เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการให้เวลา รวมทั้งปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการสอน

1.3.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบฉบับใช้จริงไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มเดียวกัน จำนวน 52 คน จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.3.3.1 ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง .47 - .79 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .15 - .46 (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

1.3.3.2 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (Internal consistency) จากสูตร KR-20 (Kuder-Richardson Formula 20) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .69

1.3.3.3 ตรวจสอบค่าความตรงของแบบทดสอบตามเกณฑ์สัมพันธ (Criterion-related validity) 2 ชนิด คือ ความตรงเชิงทำนาย (predictive validity) กับ ความตรงตามสภาพ (concurrent validity) ดังนี้

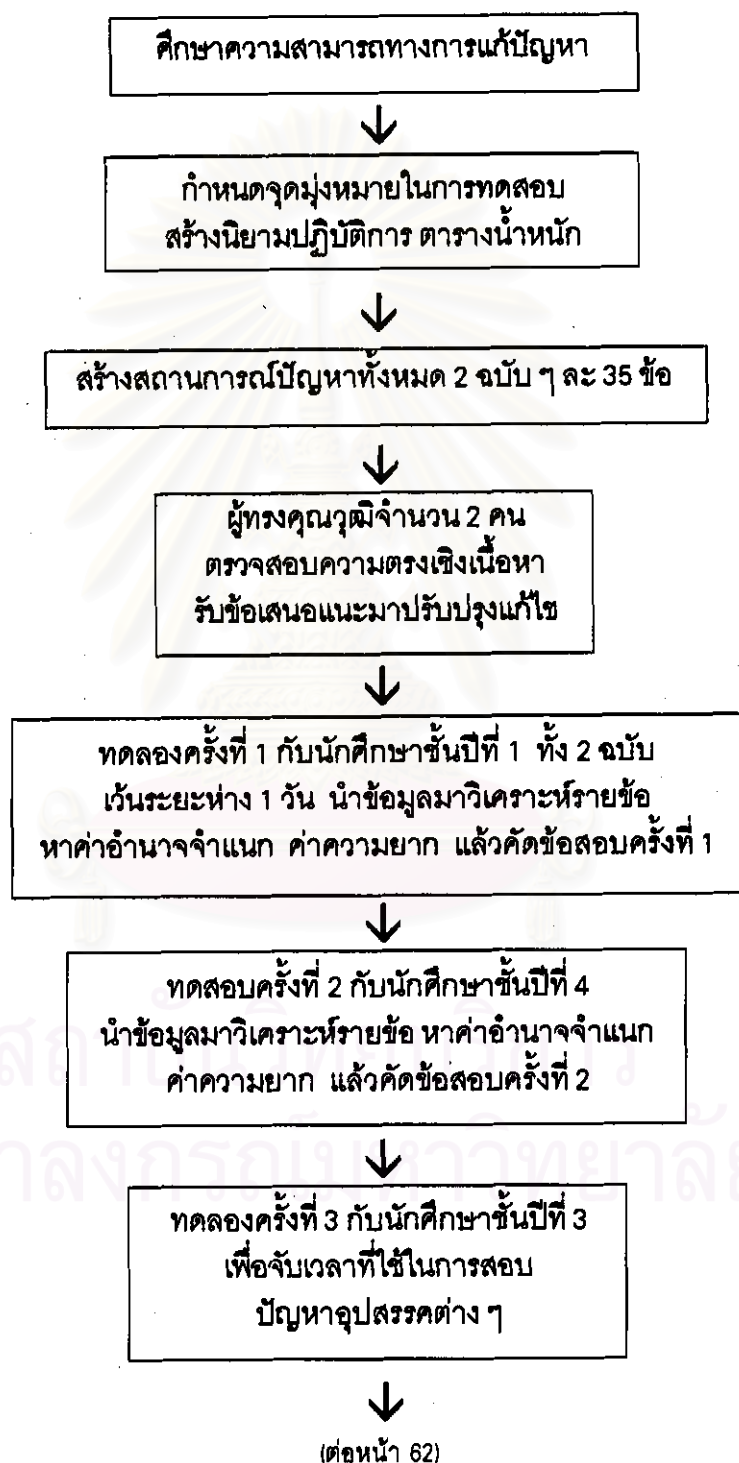
- ความตรงเชิงทำนาย โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหา กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เกรดเฉลี่ยภาคเรียนที่ผ่านมา) เพราะจากรายงานการวิจัยพบว่า ความสามารถทางการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Krulik and Rudnick, 1993) โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS PC\* คำนวณจากสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .62 โดยพบว่า คะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

- ความตรงตามสภาพ โดยการหาค่าต่าง ๆ ดังนี้ ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหาระหว่างผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ (GPA) สูง (3.00 ขึ้นไป) กับผู้ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ (GPA) ต่ำ (2.50 ลงไป) โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหานักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติทดสอบที (t-test independent) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความสามารถทางการแก้ปัญหาคิดต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักศึกษากลุ่มที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้คะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหามากกว่านักศึกษากลุ่มที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

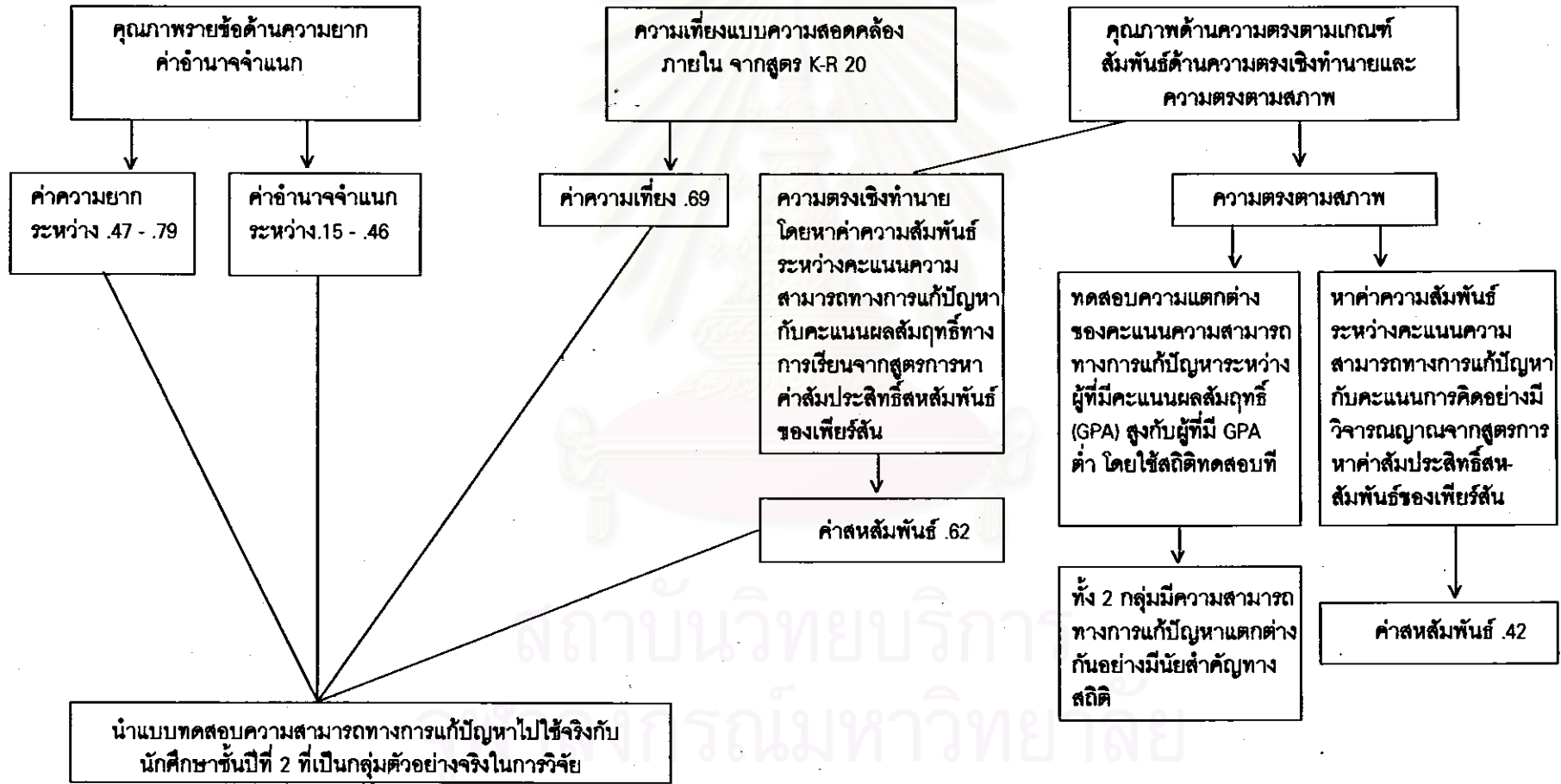
- หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหากับคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณพัฒนา โดยเพ็ญพิสุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพราะจากบทความของ Beyer (1988) กล่าวว่า ความสามารถทางการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดประเภทเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่ระดับความซับซ้อนของการคิด ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .42 โดยพบว่า คะแนนความสามารถทางการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ดังแสดงในภาคผนวก ข)

สำหรับขั้นตอนการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบปรากฏตามแผนภาพที่ 10 ดังนี้

แผนภูมิที่ 10 แสดงการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ



ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 นำข้อมูลมาวิเคราะห์คุณภาพ พบว่า





## 2. แบบทดสอบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาพฤกษศาสตร์ สาธาณสุข

วิชาพฤกษศาสตร์สาธาณสุขเป็นวิชาบังคับในหมวดวิชาสังคมศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาธาณสุขศาสตร์) ต้องเรียนเมื่อศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยรับผิดชอบเป็นอาจารย์สอนประจำมาตั้งแต่ พ.ศ. 2528 จนถึงปัจจุบัน

### 2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เป็นแบบทดสอบปรนัย 100 ข้อ ชนิด 4 ตัวเลือก เป็นข้อสอบเพื่อ  
ประมวลผลรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนในวิชา (Summative test)

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

ตอบตัวเลือกถูกต้องตรงตามเฉลย ให้ 1 คะแนน

ตอบตัวเลือกผิด หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

### 2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียน มีดังนี้

2.2.1 ศึกษาการวิเคราะห์เนื้อหาที่คณะกรรมการหลักสูตร  
ปริญญาตรีของภาควิชาสุขศึกษาและพฤกษศาสตร์ ได้วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย  
วัตถุประสงค์รายวิชา เนื้อหาที่ใช้สอน และระดับความสามารถทางการเรียนรู้

2.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ เนื้อหา 9 หัวข้อ โดยกำหนดระดับความสามารถทางการเรียนรู้หรือออกมาเป็นพฤติกรรม  
ในด้านความรู้ (cognitive domain) เป็น 6 ระดับ จากระดับง่ายไปสู่ความซับซ้อน หรือการใช้  
ความคิดขั้นสูง (higher thinking) ได้แก่ ความรู้ (knowledge) ความเข้าใจ (comprehension)  
การนำไปใช้ (application) การวิเคราะห์ (analysis) การสังเคราะห์ (synthesis) และการประเมินค่า  
(evaluation) (Bloom et al., 1956) โดยในลำดับแรกสร้างเป็นตารางเฉลี่ยที่ให้ความสำคัญ  
กับสัดส่วนชั่วโมงที่ใช้สอนทั้ง 9 หัวข้อ อันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรม (ดังแสดง  
ในภาคผนวก ค) ผลปรากฏว่า วิชาพฤกษศาสตร์สาธาณสุข มุ่งเน้นพฤติกรรมความรู้  
ด้านความเข้าใจมากที่สุด รองลงไปที่การนำไปใช้ ความรู้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า  
และการสังเคราะห์ ตามลำดับ ส่วนเนื้อหาวิชาให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์สาเหตุของ  
พฤติกรรมกับการแก้ไขปัญหาสาธาณสุข รองลงไปที่ พฤติกรรมของบุคคล องค์กรในชุมชน  
จิตวิทยาในการเข้าถึงชุมชน ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับสาธาณสุข การจูงใจ เจตคติ  
ค่านิยม ปัจจัยทางวัฒนธรรม สังคม เศรษฐกิจ และความหมายของพฤติกรรม ตามลำดับ  
ลำดับต่อไปนำตารางเฉลี่ยมาแปลงเป็นตาราง 1000 เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้วัดในแต่ละ  
พฤติกรรม ข้อมูลจากตารางทำให้ผู้วิจัยทราบจำนวนข้อสอบที่ใช้วัดแต่ละเนื้อหา และวัด  
พฤติกรรมความรู้ระดับใด (Gronland, 1993; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2529) (ดังแสดงในภาค  
ผนวก ค)

2.2.3 จากตารางวิเคราะห์เนื้อหาดังกล่าว ผู้วิจัยต้องการสร้างแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลจำนวน 100 ข้อ แต่ในขั้นแรกผู้วิจัยได้สร้างข้อสอบเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ แล้วนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้เคยร่วมสอนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข จำนวน 2 ท่าน เพื่อให้ช่วยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.2.3.1 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสม สื่อให้เกิดความเข้าใจ หรือไม่

2.2.3.2 ข้อสอบแต่ละข้อ วัดตรงกับระดับความสามารถหรือไม่ ความถูกต้องของตัวเลือกและตัวลวง

โดยผู้วิจัยได้ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่านช่วยแก้ไข ปรับปรุง และให้ข้อเสนอแนะ โดยตัดข้อสอบที่ไม่เหมาะสมออก 9 ข้อ นอกจากนั้นมีการแก้ไข ปรับปรุงภาษาในขั้นนี้มีข้อสอบทั้งสิ้น 111 ข้อ

2.3.4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุง แก้ไขข้อคำถาม ตัวเลือกให้เหมาะสม ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้วิจัยได้จัดทำเป็นข้อสอบใหม่และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ อีก 2 ท่านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้วิจัยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้คัดเลือกข้อสอบ ให้เหลือ 100 ข้อ และเพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนข้อสอบ 100 ข้อที่สมบูรณ์ ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำผลที่ได้มาคำนวณหาค่าความสอดคล้องภายใน (inter rating) ได้ข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์คือ ข้อที่มีค่าความสอดคล้องภายในตั้งแต่ .5 ขึ้นไป (ดังแสดงในภาคผนวก ค) ได้ข้อสอบฉบับสมบูรณ์ที่นำไปใช้จริง 100 ข้อ จำแนกตามระดับของพฤติกรรม ความรู้ เนื้อหา ที่สอน ดังตารางที่ 7

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาพฤติกรรม-  
ศาสตร์สาธารณสุข จำแนกตามระดับความสามารถในการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชา

เนื้อหา / พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า	รวม ข้อสอบ (ข้อ)
บทที่ 1 ความหมาย ของพฤติกรรม พฤติกรรมศาสตร์	3, 11, 34	1, 9, 14, 41	-	-	-	-	7
บทที่ 2 พฤติกรรม บุคคล	2, 8 36, 43	17, 18, 42, 62, 63	19, 60, 61	48	-	44	14
บทที่ 3 ความ สัมพันธ์ระหว่าง พฤติกรรมกับ สาธารณสุข	67	6, 59, 66 95	97 98, 99	49	4	100	11
บทที่ 4 การรู้งใจ	15 79, 85	37, 56 57, 58 82	-	86	-	87	10
บทที่ 5 เจตคติ ความเชื่อ ค่านิยม	52	83, 88	38, 39, 54	22, 24		7	9
บทที่ 6 ปัจจัยทาง สังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ	25	10, 50 23	21	5	20	13	8
บทที่ 7 องค์กรใน ชุมชน ประเภทของ กลุ่ม ผู้นำในชุมชน ศิลปะการเป็นผู้นำ	12, 64	26, 28, 31, 33	16, 35 53	29, 30	-	32, 80	13

ตารางที่ 7 (ต่อ) แสดงจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชา  
 พฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข จำแนกตามระดับความสามารถในการเรียนรู้  
 และเนื้อหาวิชา

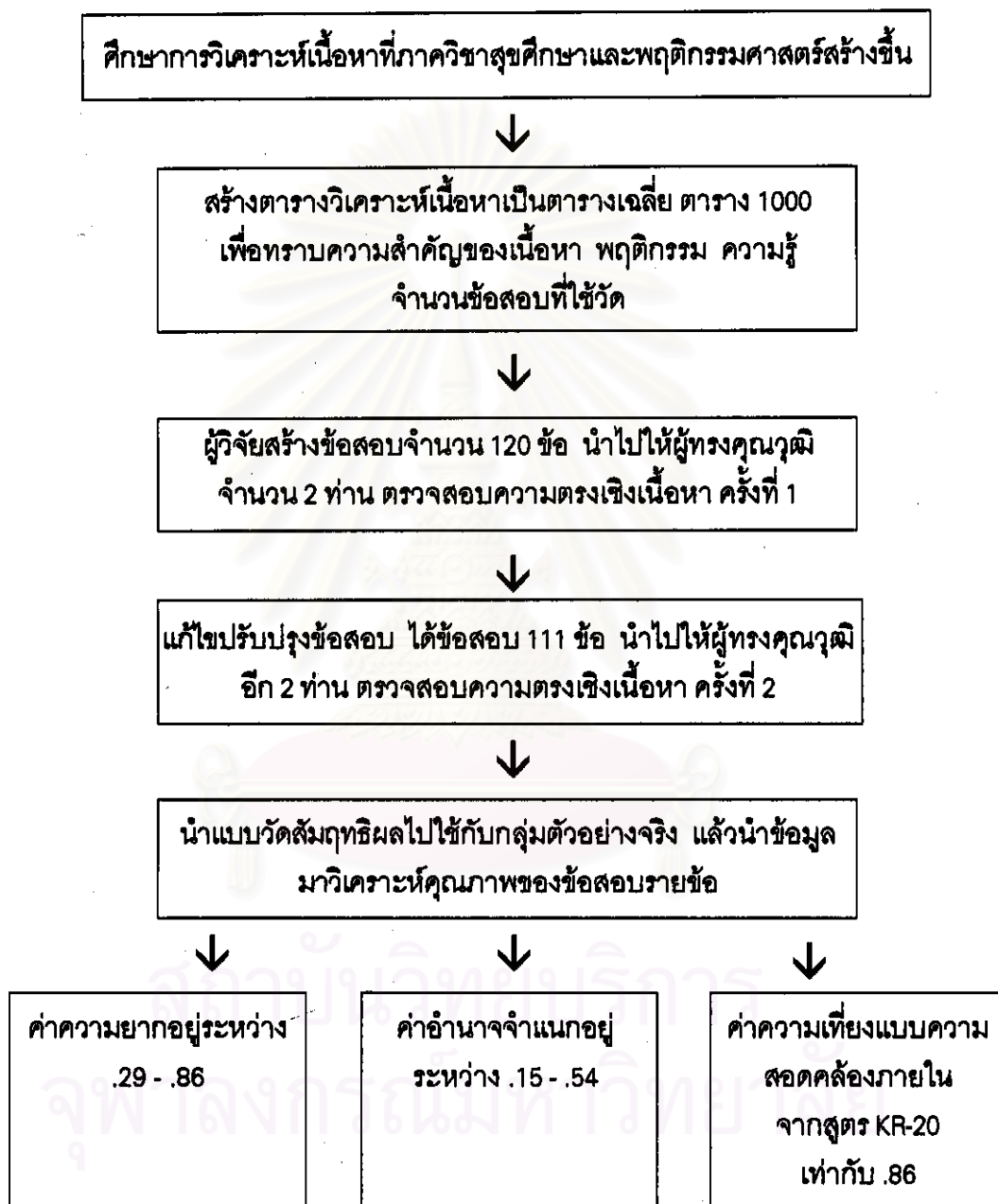
เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า	รวม ข้อสอบ (ข้อ)
บทที่ 8 จิตวิทยาใน การเข้าถึงชุมชน		47, 68	27, 89	46, 51 91, 92	65, 90	-	84	11
บทที่ 9 การวิเคราะห์ สาเหตุของพฤติกรรม กับการแก้ไขปัญหา สาธารณสุข		70, 77, 78	40, 75, 76, 93	55, 71, 72, 81	69, 73 74, 94	-	45, 96	17
รวมข้อสอบ (ข้อ)		20	33	21	14	2	10	100

จากตารางดังกล่าว ข้อสอบจำนวน 100 ข้อ เป็นการวัดพฤติกรรมความรู้ด้าน  
 ความเข้าใจ 33 ข้อ การนำไปใช้ 21 ข้อ ความรู้ 20 ข้อ การวิเคราะห์ 14 ข้อ การประเมินค่า  
 10 ข้อ และการสังเคราะห์ 2 ข้อ ตามลำดับ สำหรับในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบ  
 ผู้วิจัยไม่ได้แยกวิเคราะห์เป็นรายด้าน หากแต่วิเคราะห์เป็นภาพรวมของความรู้ความสามารถ  
 ของผู้เรียน

3. การนำแบบทดสอบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข  
 ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 149 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากและ  
 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การวิเคราะห์ข้อสอบของสถาบันภาษา  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลปรากฏว่า ค่าความยากของข้อสอบอยู่ระหว่าง .29 - .86  
 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอยู่ระหว่าง .15 - .54 (ดังแสดงในภาคผนวก ค) ค่าความเที่ยง  
 แบบความสอดคล้องภายใน (internal consistency) จากสูตร KR-20 เท่ากับ .86

สำหรับขั้นตอนการประเมินคุณภาพของแบบวัดสัมฤทธิผลทางการเรียน  
 ปรากฏตามแผนภูมิที่ 11 ดังนี้

แผนภูมิที่ 18 แสดงขั้นตอนการสร้างและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาพฤกษศาสตร์



### 3. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น ความรู้สึก และพฤติกรรมของนักศึกษา ต่อการใช้ GO

เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีระบบ (Structured interview) โดยมีรูปแบบรายการสัมภาษณ์ (interview schedule) ตามลักษณะ คำถามแบบปลายเปิด (Kerlinger, 1986) คือมีการกำหนดคำถามให้ผู้เรียนตอบ เพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนตามที่ต้องการ โดยมีคำถามที่ใช้ถามผู้เรียนทุกคนเป็นรูปแบบเดียวกัน และขจัดปัญหาความแตกต่างที่อาจเกิดขึ้นจากลักษณะคำถามที่แตกต่างกัน (ดังแสดงในภาคผนวก ง)

วิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดขอบข่ายของข้อมูลที่ต้องการ ในที่นี้ต้องการทราบความคิดเห็น ความรู้สึกและพฤติกรรมของผู้เรียนในช่วงระยะแรก ระยะกลาง และหลังจากการทดลองเสร็จจริง
2. เลือกรูปแบบของแบบรายการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยกำหนดรูปแบบแบบคำถามปลายเปิดให้ผู้เรียนตอบได้เสรี
3. จัดทำรายการคำถาม
4. นำแบบรายการสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่เรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2539
5. ปรับปรุงแบบรายการสัมภาษณ์ให้ดีขึ้น
6. ตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา
7. ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง แบบความสอดคล้องของผลการสัมภาษณ์ที่ได้จากผู้เรียน

การสัมภาษณ์กำหนดขึ้น 3 ครั้ง ดังนี้

1. ครั้งที่ 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความรู้สึกและพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการใช้ GO หลังจากที่ใช้ GO ในการคิดเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มมาแล้ว 5 ครั้ง (หลังจากเรียนเนื้อหาบทที่ 3 จบลง) โดยกำหนดสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 10 คน
2. ครั้งที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการใช้ GO ในช่วงกลางของการใช้รูปแบบการสอน ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกใช้ GO ทุกแบบมาแล้ว โดยกำหนดสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 10 คน
3. ครั้งที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็น ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้เรียนต่อการใช้ GO ในการเรียนและการสอบ โดยกำหนดสัมภาษณ์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล

ในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยฉบับที่กย่อคำสัมภาษณ์ จากผู้เรียนแต่ละคนและเมื่อสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยบันทึกรายละเอียดเพิ่มเติมทันทีเพื่อให้ได้ข้อมูลครบถ้วนมากที่สุด เมื่อได้ข้อมูลและผู้ให้สัมภาษณ์ครบตามที่ต้องการผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์แบบอุปนัย (analytic induction)

#### 4. การพัฒนารูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ

การพัฒนารูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยทางด้านพฤติกรรมศาสตร์สาขารณสุข เพื่อนำมาเรียบเรียงเป็นเอกสารคำสอน ศึกษาเอกสาร หนังสือ งานวิจัย บทความเกี่ยวกับ ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีการประมวลข้อมูล ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เดิม แนวคิดกระบวนการของการแก้ปัญหา การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ และวิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำมากำหนดจุดมุ่งหมาย และแนวทางการสร้างรูปแบบการสอน

2. กำหนดจุดหมายในการพัฒนารูปแบบการสอนคือ ต้องการหาวิธีการสอนด้วยการใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน ในวิชา พฤติกรรมศาสตร์สาขารณสุข โดยรูปแบบที่สร้างขึ้นต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพขั้นต้น การทดลองใช้ (try out) เพื่อตรวจสอบ ปรับปรุงรูปแบบ นำมาใช้จริง และตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบที่พัฒนา

3. กำหนดแนวทางการสร้างรูปแบบการสอน ผู้วิจัยกำหนดแนวทางไว้ 5 ประการ คือ

- 3.1 ศึกษาโครงสร้างวิชา (course discription) จากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขารณสุขศาสตร์) โครงร่างรายวิชา (course outline) ตามที่ผู้วิจัยได้เคยสอนมาในปีก่อน ๆ เพื่อนำมาพิจารณาจัดทำเอกสารคำสอน

- 3.2 การเขียนเอกสารคำสอน สำหรับวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาขารณสุข ผู้วิจัยได้สอนวิชานี้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2528 จึงได้รวบรวมเอกสารที่ใช้สอนรวมทั้งค้นคว้าเรียบเรียงจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยทางด้านพฤติกรรมศาสตร์และสาขารณสุข แล้วเขียนเอกสารคำสอนด้วยตนเองจำนวน 8 บท คือ บทที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 9 ส่วนเนื้อหาคำสอน บทที่ 8 ได้นำมาจากบทความที่ลงพิมพ์ในวารสารสุขศึกษาเรื่อง จิตวิทยาการเข้าถึงชุมชน (สมจิตต์ สุพรรณทัศน์, 2528) แล้วนำเอกสารคำสอนทั้งหมดให้ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นอาจารย์ผู้เคยร่วมสอนวิชาพฤติกรรมศาสตร์ พิจารณาความเหมาะสมถูกต้อง ความชัดเจนของภาษาที่ใช้ จากนั้นนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเป็นเอกสารคำสอนฉบับสมบูรณ์

3.3 ผู้วิจัยนำเอกสารคำสอนแต่ละบทมาพิจารณาวางวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียนว่าต้องการให้นักศึกษามีพฤติกรรมใดเกิดขึ้นบ้าง และลักษณะของเนื้อหาเป็นอย่างไร จากนั้นพิจารณาเลือกใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพให้เหมาะสมกับความสามารถ และลักษณะของเนื้อหา รายละเอียดดังตารางที่ 8



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 8 แสดงวัตถุประสงค์ ลักษณะของเนื้อหา และ GO ที่นำมาใช้ในแต่ละบทเรียน

บทที่	วัตถุประสงค์	ลักษณะของเนื้อหา	GO ที่นำมาใช้	อุปกรณ์
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เข้าใจนิยามของคำสำคัญ</li> <li>- สามารถจำแนกประเภทพฤติกรรมได้</li> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของพฤติกรรม สุขภาพและสาธารณสุข</li> <li>- นำความรู้ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ได้กับทุกเนื้อหา</li> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>การเขียนอิสระ</p> <p>ไดอะแกรมวงกลม</p> <p>เวนไดอะแกรม</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 1,2</p> <p>ใบงานที่ 3</p> <p>ใบงานที่ 4</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดระบบความสัมพันธ์เป็นประเภทเข้าสู่มโนทัศน์</li> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของพันธุกรรม สิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม</li> <li>- เปรียบเทียบและวิเคราะห์</li> <li>- ความสัมพันธ์ของหลักการการเรียนรู้</li> <li>- นำความรู้ ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน และมโนทัศน์มีข้อมูลจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์กัน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>ไดอะแกรมวงกลม</p> <p>ตารางสัมพันธ์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 5</p> <p>ใบงานที่ 7</p> <p>ใบงานที่ 6 และ 8</p>

ตารางที่ 8 (ต่อ) แสดงวัตถุประสงค์ ลักษณะของเนื้อหา และ GO ที่นำมาใช้ในแต่ละบทเรียน

บทที่	วัตถุประสงค์	ลักษณะของเนื้อหา	GO ที่นำมาใช้	อุปกรณ์
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างบทบาทของนักสาธารณสุขกับปัญหาสาธารณสุข</li> <li>- นำความรู้ ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมด้วยข้อมูลที่มีการแบ่งประเภท ข้อมูล มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันจากระดับนามธรรมลงสู่ตัวอย่างที่ชัดเจน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>แผนผังมโนทัศน์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 9</p> <p>ใบงานที่ 10</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของความหมาย ประเภท กระบวนการกำร รุงใจ</li> <li>- เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างรายละเอียดในเนื้อหาจากนามธรรมเข้าสู่รูปธรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมด้วยข้อมูลที่มีการแบ่งประเภท ข้อมูล มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันจากระดับนามธรรมลงสู่ตัวอย่างที่ชัดเจน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>แผนผังมโนทัศน์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 11</p> <p>ใบงานที่ 12</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายลักษณะร่วมกันและแตกต่างกันระหว่างเจตคติ ความเชื่อ และค่านิยม</li> <li>- นำความรู้ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>เวเน่ไดอะแกรม</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 13</p> <p>ใบงานที่ 14</p>

ตารางที่ 8 (ต่อ) แสดงวัตถุประสงค์ ลักษณะของเนื้อหา และ GO ที่นำมาใช้ในแต่ละบทเรียน

บทที่	วัตถุประสงค์	ลักษณะของเนื้อหา	GO ที่นำมาใช้	อุปกรณ์
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยทางสังคมวัฒนธรรม และเศรษฐกิจ ต่อพฤติกรรมสุขภาพ</li> <li>- เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างรายละเอียดในเนื้อหาจากนามธรรม เข้าสู่รูปธรรม</li> <li>- นำความรู้ ความเข้าใจที่มีมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>แผนผังมโนทัศน์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 15</p> <p>ใบงานที่ 16</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มปฐมภูมิกับกลุ่มทุติยภูมิ</li> <li>- เปรียบเทียบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของประเภทของผู้นำ</li> <li>- นำความรู้ ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน และมโนทัศน์มีข้อมูลจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์กัน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>ไดอะแกรมวงกลม</p> <p>ตารางสัมพันธ์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 17</p> <p>ใบงานที่ 19</p> <p>ใบงานที่ 18, 20</p>

ตารางที่ 8 (ต่อ) แสดงวัตถุประสงค์ ลักษณะของเนื้อหา และ GO ที่นำมาใช้ในแต่ละบทเรียน

บทที่	วัตถุประสงค์	ลักษณะของเนื้อหา	GO ที่นำมาใช้	อุปกรณ์
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของความหมาย ประเภทของหลักจิตวิทยา การเข้าถึงชุมชน</li> <li>- เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างรายละเอียดในเนื้อหาจากนามธรรมเข้าสู่รูปธรรม</li> <li>- นำความรู้ ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายมโนทัศน์ที่เป็นนามธรรมด้วยข้อมูลแบบแบ่งประเภท ข้อมูล มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันจากระดับนามธรรมลงสู่ตัวอย่างที่ชัดเจน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>แผนผังมโนทัศน์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 21</p> <p>ใบงานที่ 22</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มพฤติกรรมสุขภาพต่อปัญหาสาธารณสุข การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกับพฤติกรรมสุขภาพและบทบาทของนักพฤติกรรมศาสตร์กับการแก้ปัญหาสาธารณสุข</li> <li>- นำความรู้ ความเข้าใจมาใช้ในการแก้ปัญหา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ตั้งแต่ 2 มโนทัศน์ขึ้นไป แต่ละมโนทัศน์มีคุณลักษณะบางส่วนเกี่ยวข้องร่วมกัน บางส่วนแตกต่างกัน และมโนทัศน์มีข้อมูลจำนวนมาก และมีความสัมพันธ์กัน</li> <li>- การวิเคราะห์สาเหตุ-ผล</li> </ul>	<p>แผนผังมโนทัศน์</p> <p>กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป</p>	<p>ใบงานที่ 23, 25, 27</p> <p>ใบงานที่ 24, 26, 28</p>

3.4 สร้างสถานการณ์ปัญหาที่ต้องการให้นักศึกษาได้นำความรู้ความเข้าใจจากเนื้อหาในบทเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหา ลักษณะของสถานการณ์เป็นเรื่องปัญหาทางสาธารณสุข และกำหนดให้ใช้กรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป ซึ่งจัดเป็นการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแบบหนึ่ง (Bransford et al, 1987) ร่วมกับการใช้ไดอะแกรมแบบโยงมุม (web diagram) และนำการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่ใช้ในแต่ละบทเรียนมาเป็นตัวแทนปัญหาภายนอก (external representation)

3.5 ผู้วิจัยนำแนวทางจากข้อ 3.2, 3.3 และ 3.4 มาสร้างเป็นรูปแบบการสอนที่มีลักษณะการสอนดำเนินการตามกระบวนการสอนที่ Clarke (1990) ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน คือ จุดมุ่งหมาย (purpose) เป็นวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยต้องการให้นักศึกษา คิดอะไร คิดอย่างไร และแสดงออกอย่างไร โดยผู้วิจัยต้องแจ้งให้นักศึกษาทราบและเข้าใจ การวางแผน (planning) เป็นหน้าที่ของผู้วิจัยที่ต้องวางแผนและออกแบบการสอน โดยพิจารณาจากลักษณะของเนื้อหา วัตถุประสงค์ และเลือกการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ เพื่อแสดงความคิดของผู้วิจัย หรือสร้างการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพเพื่อเป็นตัวแทนให้นักศึกษาคิดเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา การเรียนการสอน (teaching and learning) เป็นการนำแนวทางสำหรับสอนนักศึกษาให้สามารถใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Jones, et al, 1989) ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้จากกรณีนำเสนอ (learning from presentation) ของ Joyce, and Weil (1992) และการทดสอบ (testing) รูปแบบการสอนนี้ ประกอบด้วย

1. จุดมุ่งหมาย
2. การวางแผน
3. การสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

- ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน - เป็นการทบทวนความรู้เดิม ชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความสามารถที่คาดหวังให้เกิด
- ใช้คำถามกระตุ้นให้สนใจ
- ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เสนองาน - สรุปแนวคิดหลักของบทเรียน โดยใช้ GO
- ฝึกการคิด
- ผู้วิจัยเสนอการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาและความสามารถ
  - ให้นักศึกษาฝึกคิดเป็นรายบุคคล โดยแสดงความคิด ความเข้าใจจากเนื้อหาลงในการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ
  - ผู้สอนใช้กฎการเชื่อมโยง โดยเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนเปรียบเทียบ
  - ผู้สอนเสนอปัญหาที่เป็นสถานการณ์ทางสาธารณสุข เพื่อให้ นักศึกษาใช้ความรู้เดิม และความรู้ใหม่ เชื่อมโยงกันเพื่อแก้ปัญหา โดยให้ใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ เป็นกรอบคิดแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป
- ส่งเสริมการเรียนแบบการรับ (receptive learning) ทำความกระจ่างชัด และหาข้อสรุป

การทดสอบ (testing) นำผลงานจากใบงานของผู้เรียนแต่ละคนและผลงานของกลุ่มมาตรวจสอบว่า นักศึกษาได้ใช้ GO ในแต่ละบทเรียนหรือไม่ และใช้อย่างไร

#### 4. ทดลองใช้ (try out) รูปแบบการสอน

ผู้วิจัยนำรูปแบบการสอนไป ทดลองใช้ 2 ครั้ง ดังนี้

4.1 ทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตร 2 ปี จำนวน 13 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 ตั้งแต่วันที่ 20 พฤษภาคม 2539 ถึงวันที่ 26 สิงหาคม 2539 โดยใช้เอกสารคำสอนทั้ง 9 บท เป็นตำราเรียนให้นักศึกษาอ่านในช่วงเวลาเรียน และใช้รูปแบบการสอนบางส่วนเพื่อทดสอบดูว่า การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแบบต่าง ๆ เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์หรือไม่ เมื่อนักศึกษาได้ใช้แล้วรู้สึกว่ายากหรือง่ายอย่างไร เอื้อต่อการทำความเข้าใจบทเรียนหรือไม่ สถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นเหมาะสมต่อการนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้เพื่อแก้ปัญหา หรือไม่ อย่างไร ผู้วิจัยได้นำผลงานการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพมาตรวจสอบว่าผู้เรียนใช้ได้ถูกต้อง หรือไม่ อย่างไร ในขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยวัดการเรียนรู้ 6 ระดับ

ผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้พบปัญหา ดังนี้

- |  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| 1. เอกสารบางส่วนการจัดเรียงลำดับเนื้อหายังสับสน ภาษาเขียนยังไม่รัดกุม  | การแก้ไขโดย<br>—————> | แก้ไขการจัดเรียงลำดับเนื้อหาใหม่ปรับปรุงภาษาให้ชัดเจนขึ้น  |
| 2. นักศึกษาใช้เวลาในการอ่านเอกสารคำสอนในช่วงเวลาเรียนนานเกินไป ทักษะการอ่านแต่ละคนแตกต่างกัน บางคนอ่านจบเร็ว บางคนอ่านจบช้ากินเวลาในส่วนของการเรียนการสอนมากเกินไป | การแก้ไขโดย<br>—————> | กำหนดให้นักศึกษาอ่านเอกสารคำสอนมาก่อนเข้าชั้นเรียน   |
| 3. นักศึกษายังไม่ชัดเจนว่าการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแต่ละแบบส่งเสริมการคิด การเรียนจากการอ่านตำรา  | การแก้ไขโดย<br>—————> | ผู้วิจัยต้องเน้นความสำคัญ ประโยชน์ของการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพให้ชัดเจน ผู้วิจัยจึงให้เวลาและความสำคัญกับการปฐมนิเทศในครั้งแรกของการเรียนการสอน นอกจากนี้เมื่อให้ผู้เรียนใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพแต่ละแบบแล้ว ต้องมาสรุปความสำคัญและประโยชน์ |

4. นักศึกษาไม่เคยชินกับการคิด  
หลังการอ่าน เพราะการสอน  
วิชาอื่นส่วนใหญ่ผู้สอนบรรยาย  
อย่างเดียว นักศึกษาจึงรู้สึกว่  
ตนเองต้องทำงานหนักเพิ่มมากขึ้น  
มีความรับผิดชอบมากขึ้น
- การแก้ไขโดย  
—————>
- ผู้วิจัยนำเทคนิคการมุ่งใจมาใช้ในการ  
การเรียนการสอนเพิ่มขึ้นดังนี้  
(Gage and Berliner, 1991)
- อธิบายให้นักศึกษาเข้าใจว่าการ  
คิดโดยใช้การจัดข้อมูลด้วยแผน  
ภาพที่มีประโยชน์ น่าสนใจต่อ  
ตัวเขา และพัฒนาตนเอง  
อย่างไร ผู้วิจัยคาดหวังให้เขามี  
ความสามารถ หรือประสบผล  
สำเร็จในเรื่องอะไรบ้าง
  - ตรวจสอบผลงานของนักศึกษาและ  
แจ้งผลให้ทราบพร้อมคำแนะนำ  
เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับนำไปสู่  
การปรับปรุงตนเอง
  - ใช้สิ่งที่นักศึกษาค้นเคยเป็น  
ตัวอย่าง และใช้ในการสร้าง  
สถานการณ์ปัญหา เช่น ชื่อคนใน  
สถานการณ์ให้ใช้ชื่อดารา นักร้อง  
หรือนักแสดง เสร็จไขก็เป็นสิ่งที่  
นักศึกษาต้องเกี่ยวข้อง เช่น การ  
ฝึกภาคสนาม การทำงานกับ  
ชุมชน
- เทคนิคดังกล่าวนี้นำมาใช้ทั้งกับกลุ่ม  
ควบคุมและกลุ่มทดลอง
5. การตรวจสอบประสิทธิภาพของ  
การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพยังไม่ชัดเจน
- การแก้ไขโดย  
—————>
- ใช้การศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ  
ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ร่วมกับการ  
ตรวจสอบการใช้ GO
6. นักศึกษาเสนอให้เพิ่มข้อสอบ  
แบบตอบสั้นในแบบทดสอบ  
สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
- การแก้ไขโดย  
—————>
- จัดทำข้อสอบเป็นปรนัยประเภท  
ถูกผิด แบบเลือกตอบ และอัตนัย  
แบบตอบสั้น

4.2 นำผลการประเมินกระบวนการและผลการเรียนรู้จากการทดลองใช้ครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 138 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพฤกษศาสตร์สาธิตในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2539 ตั้งแต่วันที่ 7 พฤศจิกายน 2539 ถึงวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2540 โดยผู้วิจัยสุ่มนักศึกษาเข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 69 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 69 คน กลุ่มทดลอง สอนวันพฤหัสบดี เวลา 10.30 - 12.20 น. กลุ่มควบคุม สอนวันพฤหัสบดี เวลา 8.30 - 10.20 น. ในกลุ่มทดลอง มีผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยการใช้การจัดข้อมูลด้วย แผนภาพ ส่วนกลุ่มควบคุม มีผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยการใช้การเรียนแบบปกติ ทั้งสองกลุ่มได้ใช้เอกสารคำสอนชุดเดียวกันเป็นตำราเรียน และได้รับสถานการณ์ปัญหาชุดเดียวกัน ในการแก้ปัญหา เมื่อการสอนสิ้นสุดลง ผู้วิจัยได้ประเมินสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน โดยใช้ข้อสอบแบบถูก-ผิด ข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ และข้อสอบอัตนัยแบบตอบสั้น

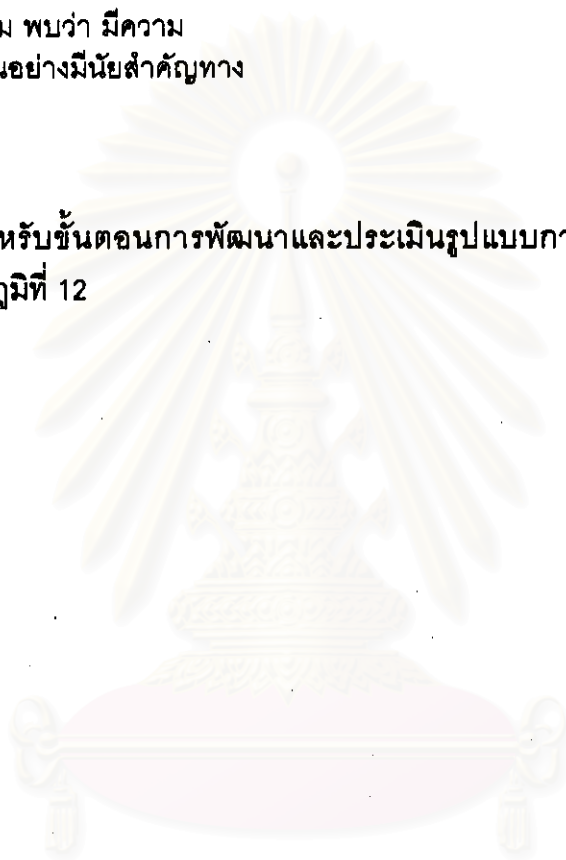
ผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้ พบปัญหาดังนี้

- |  |                       |  |
|--|-----------------------|--|
| 1. นักศึกษาบางส่วนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ไม่อ่านเอกสาร คำสอนมาก่อนเข้าชั้นเรียน                           | การแก้ไขโดย<br>—————> | ผู้สอนตรวจให้คะแนนและให้ข้อมูล บือนกลับให้นักศึกษาเกิดการ เปรียบเทียบผลงานระหว่างกัน ผู้สอนเสนอแนะการทำคะแนนให้ดี ด้วยการอ่านมาก่อนเข้าเรียน |
| 2. สถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเพียงปัญหาเดียว เมื่อนำ เสนอการแก้ปัญหาจึงเป็นเรื่อง ซ้ำ ๆ ขาดความน่าสนใจ | การแก้ไขโดย<br>—————> | สร้างสถานการณ์ปัญหาเป็น 4 ปัญหา 1 ปัญหาต่อ 2 กลุ่ม   |
| 3. การจัดกลุ่มย่อยเพื่อแก้ปัญหา เป็นกลุ่มเดิม ตลอดระยะเวลา การสอน ทำให้นักศึกษาขาด ความกระตือรือร้น              | การแก้ไขโดย<br>—————> | เปลี่ยนกลุ่ม 2 ครั้ง ตลอดเวลาการ ทดลอง โดยผู้วิจัยจัดกลุ่มให้ โดย ควบคุมให้แต่ละกลุ่มมีเพศชาย 2 - 3 คน                                       |
| 4. การตรวจสอบประสิทธิภาพของ การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพยังไม่เพียงพอ  | การแก้ไขโดย<br>—————> | สร้างแบบประเมินความถูกต้องของ การใช้การจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ โดยสร้างเกณฑ์   |
| 5. ผลการประเมินสัมฤทธิ์ผลทาง การเรียนด้วยข้อสอบประเภท ถูก-ผิด พบว่า ไม่มีประสิทธิภาพ เพราะเมื่อทดสอบความแตกต่าง  | การแก้ไขโดย<br>—————> | ตัดข้อสอบแบบถูก-ผิด และแบบ ตอบสั้นออกไป คงไว้เป็นข้อสอบ ประเภทหลายตัวเลือก และดำเนินการ สร้างข้อสอบใหม่                                      |



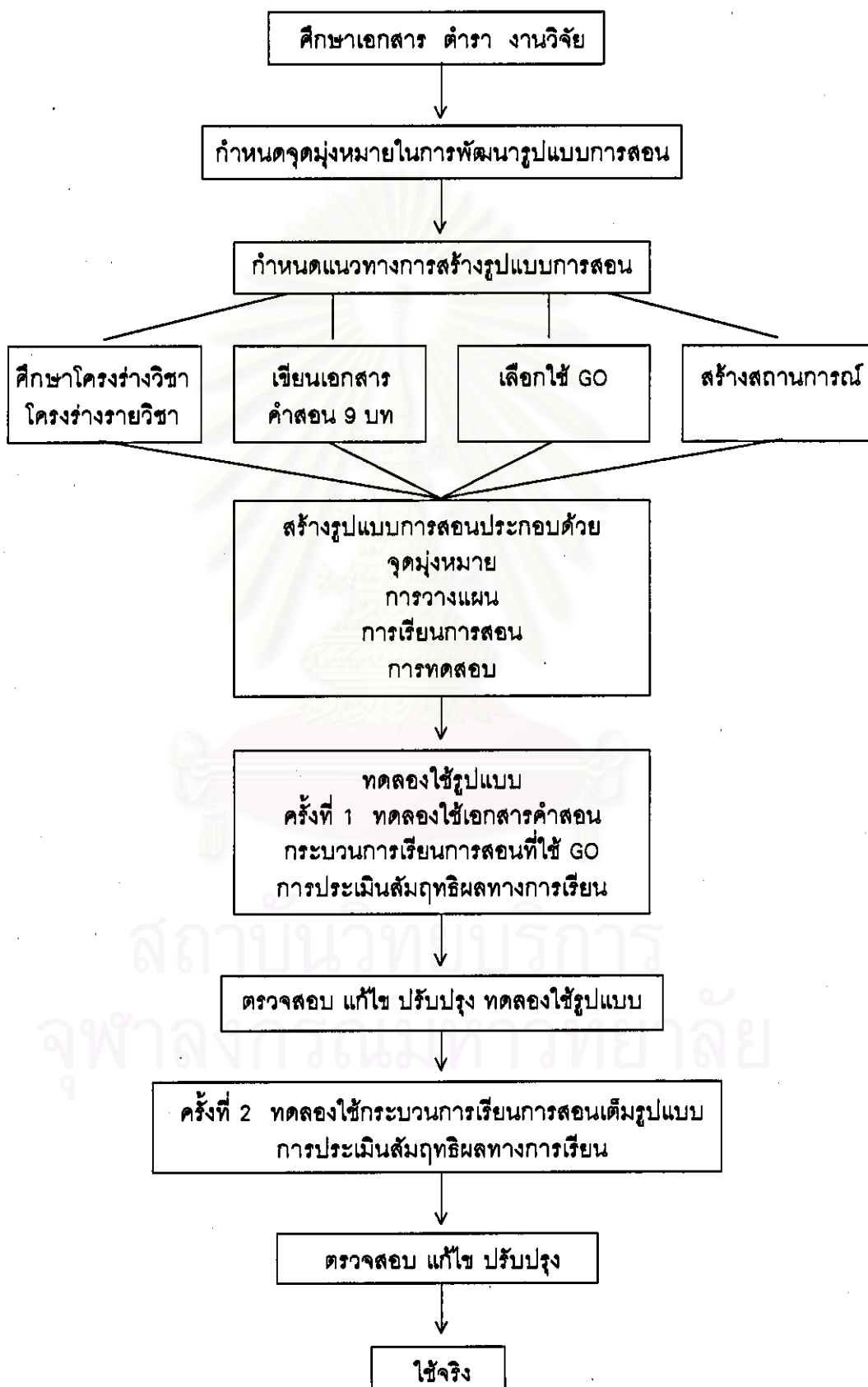
ของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง  
และกลุ่มควบคุม พบว่า ไม่มี  
ความแตกต่างกัน ส่วนข้อสอบ  
ประเภทเลือกตอบ และข้อสอบ  
ประเภทตอบสั้น เมื่อทดสอบ  
ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย  
ระหว่างกลุ่มทดลองและ  
กลุ่มควบคุม พบว่า มีความ  
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติ

สำหรับขั้นตอนการพัฒนาและประเมินรูปแบบการสอนแบบการจัดข้อมูล  
ปรากฏดังแผนภูมิที่ 12



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 12 แสดงขั้นตอนการประเมินรูปแบบการสอนการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ



## 5. การดำเนินการทดลอง

เมื่อได้รูปแบบการสอนที่ผ่านการประเมินคุณภาพเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำรูปแบบดังกล่าวไปทดลองใช้ตามแผนการสอนที่กำหนด เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบที่สร้างขึ้น โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ระยะดังนี้

### 5.1 ระยะก่อนการทดลอง

5.1.1 สํารวจรายชื่อนักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ชั้นปีที่ 2 คณะสาธาณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาพฤกษศาสตร์สาธาณสุข ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 150 คน เป็นชาย 44 คน หญิง 106 คน ผู้วิจัยแยกรายชื่อกลุ่มเพศชายออกมาแล้วใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายแยกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 22 คน ใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายกับกลุ่มเพศหญิง แยกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 53 คน จากนั้นสุ่มกลุ่มเพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มเท่ากับ 75 คน เริ่มทำการทดลองตั้งแต่วันจันทร์ที่ 9 มิถุนายน ถึงวันจันทร์ที่ 22 กันยายน 2540 กลุ่มควบคุมเรียนเวลา 8.30 - 10.20 น. จนถึงวันจันทร์ที่ 4 สิงหาคม 2540 จากนั้นสลับมาเรียนเวลา 10.30 - 12.20 น. กลุ่มทดลองเรียนเวลา 10.30 - 12.20 น. จนถึง วันจันทร์ที่ 4 สิงหาคม 2540 จากนั้นสลับมาเรียนเวลา 8.30 - 10.20 น. ทำการทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนพร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม วันจันทร์ที่ 29 กันยายน 2540 เวลา 9.00 - 11.00 น. ทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหาพร้อมกันทั้งสองกลุ่ม วันพฤหัสบดีที่ 9 ตุลาคม 2540 เวลา 13.30 - 14.50 น.

5.1.2 การควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องให้เหมือนกันทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้แก่ ตัวแปรด้านเนื้อหา ตัวแปรด้านครูผู้สอน ตัวแปรด้านระยะเวลาที่สอน ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียน ด้านโปรแกรมการเรียนของนักศึกษา ด้านความรู้พื้นฐานของนักศึกษา

1. ตัวแปรด้านเนื้อหา ผู้วิจัยควบคุมโดยใช้เนื้อหาเดียวกันตลอดการทดลองทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และใช้สถานการณ์ปัญหาเดียวกัน

2. ตัวแปรด้านตัวผู้สอน ผู้วิจัยควบคุมโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลอง ดำเนินการตามรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ส่วนในกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยดำเนินการตามวิธีการสอนแบบปกติ ที่ใช้การบรรยาย ประกอบการใช้สื่อ การประชุมกลุ่มหรือการแสดงความคิดเห็น และได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่มด้วยปัญหาเดียวกับกลุ่มทดลอง โดยผู้เรียนสามารถใช้วิธีการคิดแบบใดก็ได้

3. ตัวแปรด้านระยะเวลาที่สอน ผู้วิจัยควบคุมโดยใช้เวลาในการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากัน กลุ่มละ 30 คาบ และจัดเวลาตารางสอนให้อยู่ในช่วงเวลาเช้า และสลับเวลาเท่า ๆ กัน

4. ตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียน นักศึกษาทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้สถานที่เรียนเป็นห้องเรียนเดียวกัน

5. ตัวแปรด้านโปรแกรมการเรียนของนักศึกษา ผู้วิจัยควบคุมโดยใช้นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์) ชั้นปีที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

6. ตัวแปรด้านความรู้พื้นฐาน นักศึกษาทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่เคยเรียนวิชาพฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุขมาก่อน ตลอดจนไม่เคยเรียนวิชาอื่น ๆ ทางด้านพฤติกรรมศาสตร์และสาธารณสุขมาก่อน

### 5.2 ระยะเวลาดำเนินการทดลอง

เมื่อดำเนินการทดลองมีกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงของกลุ่มทดลอง 1 คน ขาดเรียน ผู้วิจัยจึงตัดข้อมูลของนักศึกษาคนนี้ออกไป ไม่นำมาวิเคราะห์ ดังนั้นกลุ่มทดลองจึงมี 74 คน กลุ่มควบคุม 75 คน

ผู้วิจัยดำเนินการสอนกับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการสอน 15 ครั้ง ๆ ละประมาณ 110 นาที โดยมีรายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค และในการดำเนินการสอนในแต่ละกลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอนเนื้อหาที่กำหนด โดยใช้รูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยดำเนินการในแต่ละครั้งตามขั้นตอนและรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 9 และตารางที่ 10

กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ผู้วิจัยสอนเนื้อหาที่กำหนดโดยใช้วิธีการสอนแบบปกติ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนในแต่ละครั้งตามขั้นตอนและรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 9 และตารางที่ 11

ตารางที่ 9 แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยใช้ GO เป็นสื่อในการนำเสนอ</p> <p>1.2 ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน</p> <p>1.3 ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเพื่อทำความเข้าใจจากเนื้อหา</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที</p>	<p>ขั้นที่ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <p>1.1 ทบทวนความรู้เดิม</p> <p>1.2 ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน และถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่กำหนดให้ไปอ่านล่วงหน้า</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เสนองาน ฝึกการคิด</p> <p>2.1 ผู้สอนสรุปแนวคิดหลักของบทเรียนโดยใช้ GO</p>	<p>ขั้นที่ 2. ขั้นสอน</p>

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<p>2.2 ผู้สอนอธิบายให้ผู้เรียนเห็นถึงแนวคิดหลักและจุดมุ่งหมายของบทเรียน</p> <p>2.3 ผู้สอนเสนอ GO ที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา ความรู้ที่คาดหวัง และผู้สอนอธิบายประโยชน์ของ GO</p> <p>2.4 ฝึกการคิดรายบุคคลโดยให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นความเข้าใจจากเนื้อหาลงใน GO โดยการเชื่อมโยงข้อมูลจากเนื้อหา</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 25 นาที</p> <p>2.5 ผู้สอนเฉลยคำตอบจากข้อ 2.4</p> <p>2.6 ให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ผู้สอนเสนอปัญหาให้ผู้เรียนช่วยกันนำความรู้ความเข้าใจที่มีจากการเรียนมาใช้แก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนใช้ ไดอะแกรมโยงแมงมุม GO จากข้อ 2.2, 2.3 และกรอบแสดงปัญหา-ข้อสรุป ช่วยในการคิด ใช้ความรู้เดิมและความรู้ใหม่เชื่อมโยงกันเพื่อแก้ปัญหา</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 35 นาที</p>	<p>2.1 ผู้สอนบรรยายเนื้อหาที่สอนประกอบการฉายแผ่นใส หรือ ฉายสไลด์ หรือใช้การประชุมกลุ่มย่อยหรือการแสดงความคิดเห็น</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 25 นาที</p> <p>2.2 ให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ผู้สอนเสนอปัญหาให้ผู้เรียนช่วยกันนำความรู้ความเข้าใจที่มีจากการเรียนมาใช้แก้ปัญหา</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลาประมาณ 35 นาที</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</b></p> <p>3.1 ผู้สอนสุ่มกลุ่มผู้เรียนขึ้นมาเสนอผลงานการแก้ปัญหา 4 กลุ่ม 4 ปัญหา</p> <p>3.2 ผู้สอนอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อทำความเข้าใจและหาข้อสรุป</p> <p>3.3 ผู้สอนสรุปถึงการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้ GO</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลา 35 นาที</p> <p>ผู้สอนแจกเอกสารคำสอนให้ผู้เรียนอ่านมาก่อนเข้าชั้นเรียนสัปดาห์หน้า</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</b></p> <p>3.1 ผู้สอนสุ่มกลุ่มผู้เรียนขึ้นมาเสนอผลงานการแก้ปัญหา 4 กลุ่ม 4 ปัญหา</p> <p>3.2 ผู้สอนอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อทำความเข้าใจและหาข้อสรุป</p> <p>ขั้นนี้ใช้เวลา 35 นาที</p> <p>ผู้สอนแจกเอกสารคำสอน ให้ผู้เรียนอ่านมาก่อนเข้าชั้นเรียนสัปดาห์หน้า</p>

ตารางที่ 9 (ต่อ) แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
<b>ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ</b> 4.1 การซักถาม 4.2 การใช้ GO แสดงความคิดความ เข้าใจจากหัวข้อที่เรียนเป็นรายบุคคล 4.3 การใช้ GO แสดงการแก้ปัญหาของ กลุ่ม	<b>ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ</b> 4.1 การซักถาม  4.2 ผลงานการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม

นอกจากตารางที่ 9 ผู้วิจัยขอเสนอแผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมในหัวข้อ "บทที่ 8 จิตวิทยาการเข้าถึงชุมชน" ดังตารางที่ 10 และตารางที่ 11

ตารางที่ 10 แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอนในกลุ่มทดลอง

ขั้นตอนการสอน	วิธีการ กิจกรรม
<b>ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมที่ผู้เรียนเรียนมาจากเนื้อหาเดิมว่า บทเรียนนี้จะเกี่ยวข้องกับ เรื่องของประเภทชุมชน ผู้นำชุมชนที่ได้ศึกษาไปแล้วว่า ในชุมชนชนบทส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มปทุมภูมิที่ผู้นำมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมาก สังคมในชนบทยังคงยึดถือขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อดั้งเดิมอยู่ ถ้าชาวบ้านยอมรับนักสาธารณสุขแล้ว การทำงานในชุมชนก็จะได้รับความร่วมมือ ดังนั้นนักสาธารณสุขจึงต้องมีหลักการในการเข้าถึงชุมชน</li> <li>2. ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมาย ลักษณะของบทเรียนและความรู้ที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน ดังนี้            "จุดมุ่งหมายของบทเรียนนี้ต้องการให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ ในความสำคัญของการทำงานกับชุมชน สามารถจัดระบบในทัศนที่เกี่ยวข้อได้ ว่า จิตวิทยาการเข้าถึงชุมชนนี้ประกอบด้วยหลักการใหญ่ ๆ 2 หลักการ แต่ละหลักการมีอะไรบ้าง มีความสัมพันธ์กันอย่างไร เพราะอะไรต้องศึกษาตนเอง</li> </ol>

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอนในกลุ่มทดลอง

ขั้นตอนการสอน	วิธีการ กิจกรรม
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เสนองาน ฝึกการคิด</p>	<p>ศึกษาชุมชน ลักษณะของบทเรียนเริ่มจากหลักการที่เป็นนามธรรม ค่อย ๆ อธิบายขยายความเป็นวิธีการที่ชัดเจนเป็นรูปธรรมขึ้น'</p> <p>3. ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เพื่อทำความเข้าใจจากเนื้อหา</p> <p>1. ผู้สอนสรุปแนวคิดหลักของเนื้อหา โดยใช้ GO</p> <p>2. ผู้สอนอธิบายให้ผู้เรียนเห็นถึงแนวคิดหลัก โดยผู้สอนเสนอ GO ที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาและความรู้ที่คาดหวัง และผู้สอนอธิบายประโยชน์ของ GO ว่า</p> <p>'นักศึกษาจะเห็นได้ว่า เนื้อหาเป็นหลักการใหญ่ ๆ ที่เป็นนามธรรม แล้วมีรายละเอียดย่อย ๆ อธิบายขยายความ เป็นวิธีการชัดเจน และหลักการทั้งหมดนี้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน ในลักษณะนี้นักศึกษาสามารถใช้แผนผังมโนทัศน์ เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาทั้งหมดอย่างเป็นระบบ แผนผังมโนทัศน์นี้จะช่วยจัดระบบความเข้าใจ ช่วยการจำ การระลึก และการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ และสามารถนำมาใช้เป็นตัวแทนในการแก้ปัญหาได้'</p> <p>2. ฝึกการคิดรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนแสดงความคิดความเข้าใจจากเนื้อหาลงในแผนผังมโนทัศน์</p> <p>3. ผู้สอนเฉลยคำตอบจากข้อ 2</p> <p>4. ให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ผู้สอนเสนอปัญหา โดยกล่าวว่า 'หลังจากที่นักศึกษาจัดระบบความรู้ที่เรียนไปแล้ว เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่มีมาใช้ในการแก้ปัญหา ครูจะแจกปัญหาให้กลุ่มละ 1 ปัญหา เมื่อได้รับปัญหาแล้วให้นักศึกษาอ่านสถานการณ์ปัญหา โดยให้ใช้การแก้ปัญหาตามขั้นตอน 4 ขั้น คือ หาปัญหา หาสาเหตุของปัญหา สร้างรูปแบบการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา และตรวจสอบผล</p>

ตารางที่ 10 (ต่อ) แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอนในกลุ่มทดลอง

ขั้นตอนการสอน	วิธีการ กิจกรรม
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป</p>	<p>สำเร็จ โดยขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ วงกลมคำหรือข้อความที่สำคัญ แล้วใช้เส้นเชื่อมโยงคำหรือข้อความที่สำคัญเข้าด้วยกัน โดยอะแกรมโยงแขนงมูม จะช่วยให้นักศึกษามองเห็นปัญหาที่ชัดเจนขึ้น และหาได้ว่าปัญหานี้มีสาเหตุหรือเงื่อนไขอะไร จากนั้นเพื่อสร้างรูปแบบการแก้ปัญหา ขั้นตอนการแก้ปัญหา และการตรวจสอบ ให้นักศึกษาใช้แผนผังมโนทัศน์เป็นกรอบช่วยทำให้การคิดเป็นระบบขึ้น</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนสุ่มกลุ่มผู้เรียนขึ้นมาเสนอผลงานการแก้ปัญหา 4 กลุ่ม 4 ปัญหา</li> <li>2. ผู้สอนอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อทำความเข้าใจชัดและหาข้อสรุป</li> <li>3. ผู้สอนสรุปถึงการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้แผนผังมโนทัศน์ว่า 'แผนผังมโนทัศน์ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย ทำให้จำได้ดี จำได้นาน เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนทั้งหมด จับประเด็นสำคัญได้ สามารถสรุปสิ่งที่เรียนเป็นแผนผังที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ แผนผังมโนทัศน์ช่วยให้การทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นรูปธรรมขึ้น'</li> </ol> <p>ผู้สอนแจกเอกสารคำสอนบทที่ 9 ให้ผู้เรียนอ่านมาก่อนเข้าชั้นเรียนสัปดาห์หน้า</p>
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เก็บรวบรวมผลงานการใช้ GO</li> </ol>



ตารางที่ 11 แสดงขั้นตอน วิธีการ กิจกรรมการสอนในกลุ่มควบคุม

ขั้นตอนการสอน	วิธีการ กิจกรรม
<p><b>ขั้นที่ 1</b> ชี้นำเข้าสู่บทเรียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมว่า "เมื่อบทที่ 7 นักศึกษาได้เรียนเรื่องของประเภทของชุมชน ผู้นำชุมชน ในชุมชนชนบท ส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มปฐมภูมิที่ผู้นำมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมาก สังคมในชนบทยังจะยึดถือขนบธรรมเนียม ประเพณี ความเชื่อดั้งเดิมอยู่ ถ้าชาวบ้านยอมรับนักสาธารณสุขแล้ว การทำงานในชุมชนก็จะได้รับความร่วมมือ ดังนั้นนักสาธารณสุขจึงต้องมีหลักการในการเข้าถึงชุมชน"</li> <li>4. ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นนำเข้าสู่บทเรียน และถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้กำหนดให้ไปอ่านล่วงหน้า</li> </ol>
<p><b>ขั้นที่ 2</b> ชี้นสอน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนให้นักศึกษาที่เคยออกค่ายพัฒนาชนบทออกมาเล่าถึงประสบการณ์การทำงานในชุมชน รวมทั้งปัญหาอุปสรรค ข้อสังเกตจากประสบการณ์ให้เพื่อนในชั้นฟัง</li> <li>2. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักศึกษาคนอื่น ๆ แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม</li> <li>3. ผู้สอนสรุปจิตวิทยาการเข้าถึงชุมชน พร้อมฉายแผ่นใส</li> <li>4. ให้ผู้เรียนเข้ากลุ่ม ผู้สอนเสนอปัญหาโดยกล่าวว่า "เมื่อนักศึกษาได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาไปแล้ว เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ครูจะแจกปัญหาให้กลุ่มละ 1 ปัญหา เมื่อได้รับสถานการณ์แล้ว ให้นักศึกษาอ่านสถานการณ์ และตอบคำถามตามใบงานที่กำหนดให้"</li> </ol>
<p><b>ขั้นที่ 3</b> ชี้นสรุป</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนสุ่มกลุ่มผู้เรียนขึ้นมาเสนอผลงานการแก้ปัญหา 4 กลุ่ม 4 ปัญหา</li> <li>2. ผู้สอนอภิปรายร่วมกับผู้เรียนเพื่อทำความเข้าใจข้อขัดและหาข้อสรุป</li> </ol> <p>ผู้สอนแจกเอกสารคำสอนบทที่ 9 ให้ผู้เรียนอ่านมาก่อนเข้าชั้นเรียนสัปดาห์หน้า</p>
<p><b>ขั้นที่ 4</b> การตรวจสอบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การซักถามของผู้เรียน</li> <li>2. เก็บรวบรวมข้อมูล ผลงาน รายกลุ่ม ไปตรวจสอบความถูกต้องและให้คะแนน</li> </ol>

### 5.3 ระยะหลังการทดลอง

เมื่อทำการทดลองครบ 15 ครั้งแล้ว ผู้วิจัยได้ประเมินสัมฤทธิผลทางการเรียนของนักศึกษาพร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม ในวันที่ 29 กันยายน 2540 และทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหาในวันที่ 9 ตุลาคม 2540 โดยให้แบบทดสอบสัมฤทธิผลทางการเรียน และแบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## 6. วิธีเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

6.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มทดลอง 74 คน กลุ่มควบคุม 75 คน จากแบบทดสอบสัมฤทธิผลทางการเรียนวิชาพฤกษศาสตร์สาธารณสุข และแบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหา ปรากฏว่ามีนักศึกษาในกลุ่มทดลอง 2 คน ไม่มาทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหตามวัน เวลาที่กำหนด ดังนั้นจำนวนคนในกลุ่มทดลองจึงเท่ากับ 72 คน จากนั้นนำคำตอบของนักศึกษาแต่ละคนบันทึกลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical package for the social science: SPSS/PC')

6.2 เก็บรวบรวมผลงานจากใบงานรายบุคคลทุกใบ และผลงานจากใบงานกลุ่ม โดยให้นักศึกษานำส่งหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำมาตรวจสอบการใช้และความก้าวหน้า ด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ

6.3 สัมภาษณ์นักศึกษาในกลุ่มทดลองเป็นรายบุคคล 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 เพื่อสัมภาษณ์ความคิดเห็นและความรู้สึกต่อการใช้ GO เป็นกลยุทธ์การเรียน หลังจากที่ได้ใช้ GO ไปแล้ว 5 ครั้ง ผู้วิจัยสุ่มรายชื่อนักศึกษาขึ้นมา 10 คน นัดสัมภาษณ์ในวันที่ 28 กรกฎาคม และ 4 สิงหาคม 2540 เวลาประมาณ 12.20 น. ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยสุ่มรายชื่อนักศึกษาขึ้นมา 10 คน นัดสัมภาษณ์ในวันที่ 1 และ 8 กันยายน 2540 เวลาประมาณ 8.15 น. ก่อนเข้าเรียนเวลา 8.30 น. หัวข้อที่ใช้สัมภาษณ์ความคิดเห็น ความรู้สึกต่อการใช้ GO และประโยชน์ของการใช้ GO ในการทำความเข้าใจกับการอ่านและการคิด ครั้งที่ 3 เพื่อสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากการใช้ GO เป็นกลยุทธ์การเรียน ผู้วิจัยสัมภาษณ์จากนักศึกษาที่ส่งข้อสอบแบบทดสอบความสามารถทางการแก้ปัญหาก่อนหมดเวลา จำนวน 5 คน และนักศึกษาที่ส่งข้อสอบเมื่อหมดเวลาอีกจำนวน 5 คน หัวข้อที่ใช้สัมภาษณ์ได้แก่

- 1) นักศึกษาได้ใช้ GO ในการเตรียมตัวสอบ อย่างไร
- 2) ประโยชน์ของ GO ต่อการทำความเข้าใจในการสอบ และ
- 3) ความคิดเห็นเพิ่มเติมต่อการใช้ GO รวมทั้งใช้การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในห้องเรียน ได้แก่ ความกระตือรือร้น ความสนใจโดยการซักถาม การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม และการสังเกตจากร่องรอยของการอ่านเอกสารคำสอน

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social Sciences: SPSS/PC\*) คำนวณและวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

7.1.1 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยความสามารถทางการแก้ปัญหาระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ด้วยสถิติทดสอบที (t-test independent)

7.1.2 ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ภายหลังจากการทดลอง ด้วยสถิติ ทดสอบที (t-test independent)

7.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยรวบรวมข้อมูลจากคำสัมภาษณ์ของผู้เรียน ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน แล้วนำมาวิเคราะห์แบบอุปนัยเพื่อหาข้อสรุป และวิเคราะห์การใช้ GO โดยดูจากความซับซ้อนของการใช้ GO ในการทำความเข้าใจกับเนื้อหา