

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ภาษาจีน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

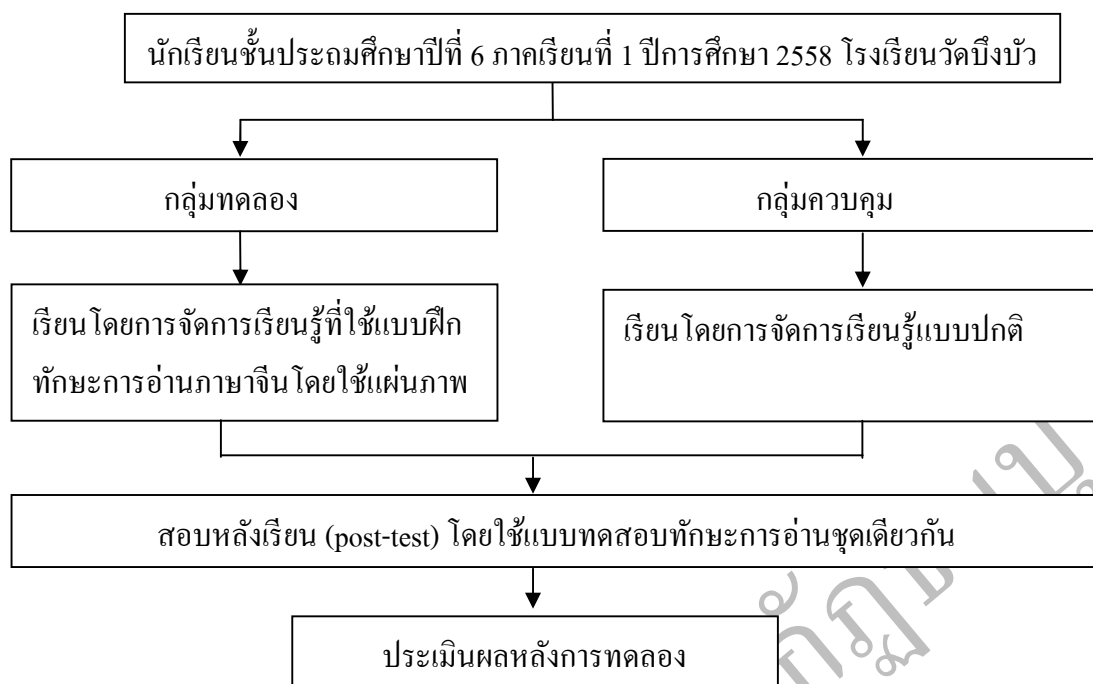
#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดบึงบัว จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดบึงบัว สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยการจับฉลากมาห้องเรียน จากจำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดบึงบัว จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน

#### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่มทดลองเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกทักษะและกลุ่มควบคุมเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และทำการทดสอบหลังเรียน โดยมีรูปแบบการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 3.1 ภาพแสดงรูปแบบการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สัมผัสภาษาจีนของฉัน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ภาษาจีน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน ใช้เวลาสอนรวม 16 ชั่วโมง
2. แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน เรื่อง สัมผัสภาษาจีนของฉัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 บท คือ 我是泰国人, 学问路, 我的家, 做准备, 请客, 吃中餐, 在花园, 谈理想 ตามแบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการ เล่มที่ 3 จากบทที่ 1 ถึงบทที่ 8
3. แบบประเมินแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน
4. แบบทดสอบวัดทักษะการอ่านภาษาจีนเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

## วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 1. ขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และขอบข่ายเนื้อหา และเวลา ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศภาษาจีน ชั้นประถมศึกษาปีที่6 จากหลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาภาษาจีนจากหนังสือ และคู่มือประกอบการใช้จาก ตำรา และคู่มือครู

1.3 ศึกษางานเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปภาพการ์ตูน เพื่อหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะทางการอ่าน

1.4 จัดทำแผนการเรียนการสอนวิชาภาษาจีนตามสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนประกอบด้วย บัตรภาพการ์ตูน บัตรคำ ใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีน โดยใช้แผนภาพการ์ตูน

ชุดแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีน โดยใช้แผนภาพการ์ตูนมีจำนวน 8 บทใช้เวลาในการสอน 16 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

บทที่ 1	我是泰国人
บทที่ 2	学问路
บทที่ 3	我的家
บทที่ 4	做准备
บทที่ 5	请客
บทที่ 6	吃中餐
บทที่ 7	在花园
บทที่ 8	谈理想

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในด้านสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในด้านสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

## 2. ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 วิเคราะห์เนื้อหาวิชาภาษาจีนจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลังจากนั้นกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านศึกษาเนื้อหาจากหนังสือเรียน คู่มือและมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดว่าระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จะต้องมีความรู้หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้อะไรบ้าง จึงนำมาตรฐานเหล่านั้นมาสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน ซึ่งใช้ภาพการ์ตูนในการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ในวิชาภาษาจีน แบบฝึกทักษะการอ่านนี้จะประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหา แบบฝึกหัดแบบจับคู่ แบบเลือกตอบ แบบฝึกอ่านพร้อมคำแปล และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งในแต่ละแบบฝึกประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ขั้นตอนกิจกรรมก่อนการอ่าน (pre reading) เป็นขั้นที่สร้างความสนใจและการกระตุ้นความรู้เดิมในเรื่องที่อ่านจนคล่องจึงนำเสนอบัตรภาพให้นักเรียนดู

2.2.2 ขั้นตอนกิจกรรมระหว่างการอ่าน (while reading) นำเสนอบัตรคำอธิบายความหมายให้นักเรียนอ่านตามหลักการอ่านภาษาจีนแล้วฝึกทำกิจกรรมตามที่วัตถุประสงค์กำหนด โดยการฝึกทำงานเป็นกลุ่ม จับคู่ หรือฝึกทำงานเดี่ยว โดยการอ่านจากบัตรคำ แต่งประโยค แปลความหมาย เป็นต้น

2.2.3 ขั้นตอนกิจกรรมหลังการอ่าน (post reading) เป็นขั้นที่ทบทวนเนื้อหาหรือทักษะที่ได้เรียนไปแล้วเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในการอ่าน หรือถ่ายโอนข้อมูลเนื้อหาที่อ่านโดยประเมินการอ่านจากการทำแบบฝึกหัดที่กำหนดให้ ซึ่งแบบฝึกหัดมีทั้งแบบจับคู่ แบบตอบถูกผิด และแบบตัวเลือก จากนั้นให้ทำแบบทดสอบท้ายแบบฝึกโดยกำหนดคะแนนหน่วยละ 10 คะแนน เกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.3 นำแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

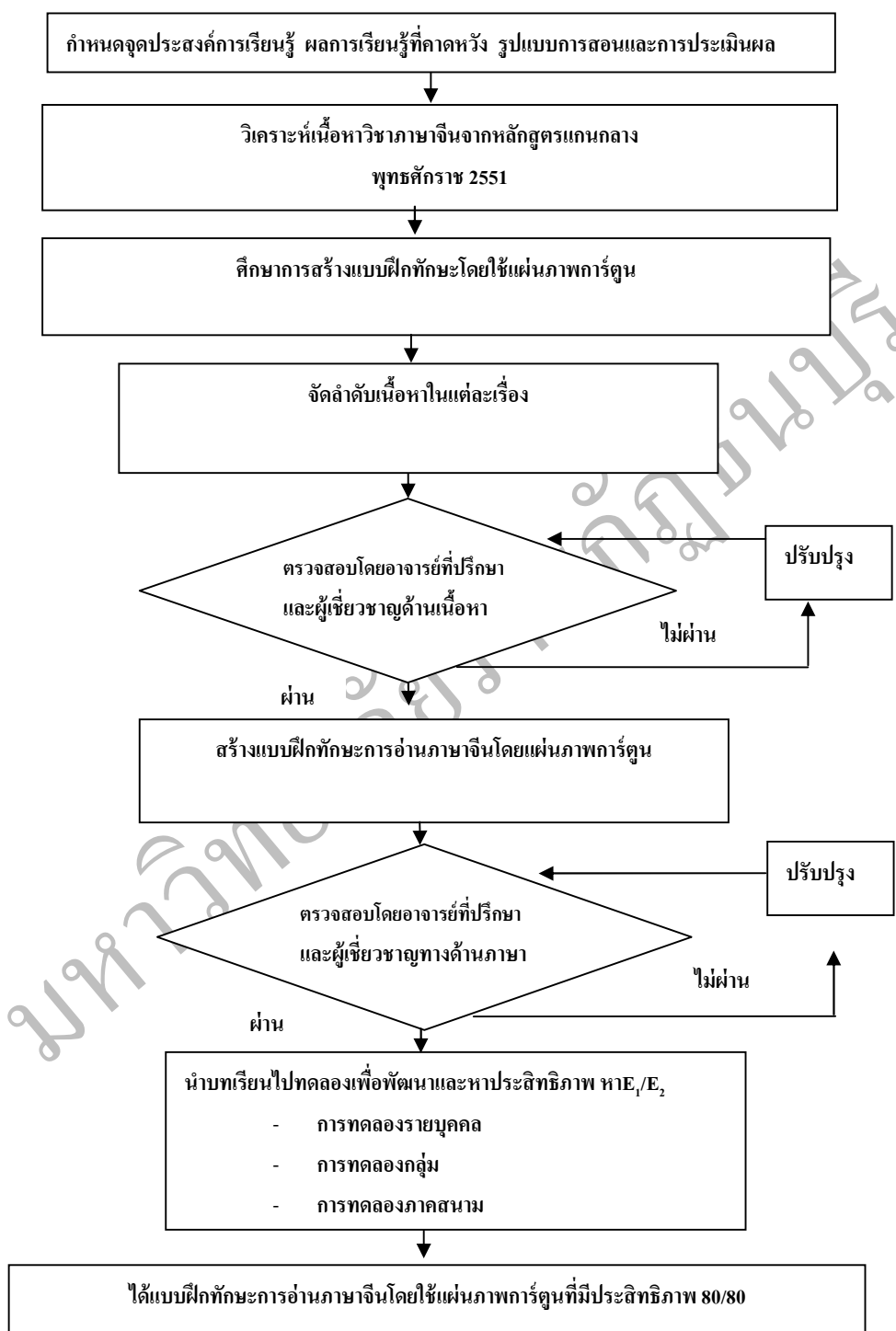
- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1. นายชิตพงษ์ โสธิกุล     | ครูใหญ่จีน โรงเรียนจีนเต๊อะแก๊งคอย   |
| 2. นางสาวพิมล มาประกอบ    | รองผู้อำนวยการ โรงเรียนพลมานีย์      |
| 3. นางปรีชาดิ ดงพระจันทร์ | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบึงบัว   |
| 4. นางสิริกร พุทธิสาร     | ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดบึงบัว        |
| 5. นางสาววิมลมาศ พุบินทร์ | ครูผู้ช่วย โรงเรียนสุวรรณารามวิทยาคม |

2.4 นำแบบฝึกมาปรับปรุงแก้ไขเรื่องการใช้ภาษาให้อ่านง่ายเหมาะกับวัยและระดับ  
ของผู้เรียนแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์อีกครั้ง

2.5 นำแบบฝึกที่ปรับปรุงแล้วตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์  $E_1/E_2$

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

### ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน

### 3. ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินค่า (rating scales) (นงเยาว์ อุทุมพร 2551, หน้า 45-48) แบบ 5 ตัวเลือกที่ใช้ในการวิจัย

3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพ สำหรับผู้เชี่ยวชาญโดยกำหนดความหมายของคะแนนตัวเลือกในแบบประเมินคุณภาพ แต่ละข้อดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนน 4	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนน 3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
คะแนน 1	หมายถึง	คุณภาพต้องปรับปรุง

แบบประเมินประกอบไปด้วยประเมินด้านเนื้อหา ด้านการจัดภาพ และการจัดรูปเล่ม

3.3 หากความสอดคล้องและความเป็นไปได้ของข้อคำถามในแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (ioc) โดยมีเกณฑ์ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่า กิจกรรมสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่า กิจกรรมสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
-1	หมายถึง	แน่ใจว่า กิจกรรมไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

เมื่อรวมคะแนนและแทนค่าในสูตรหาค่า ioc ได้พิจารณาว่าถ้าค่า ioc ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าใช้ได้โดยไม่ต้องปรับปรุง ข้อใดมีค่า ioc น้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงต่อไป หลังจากประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญได้ค่า ioc เท่ากับ 1.00

3.4 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านไปประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน

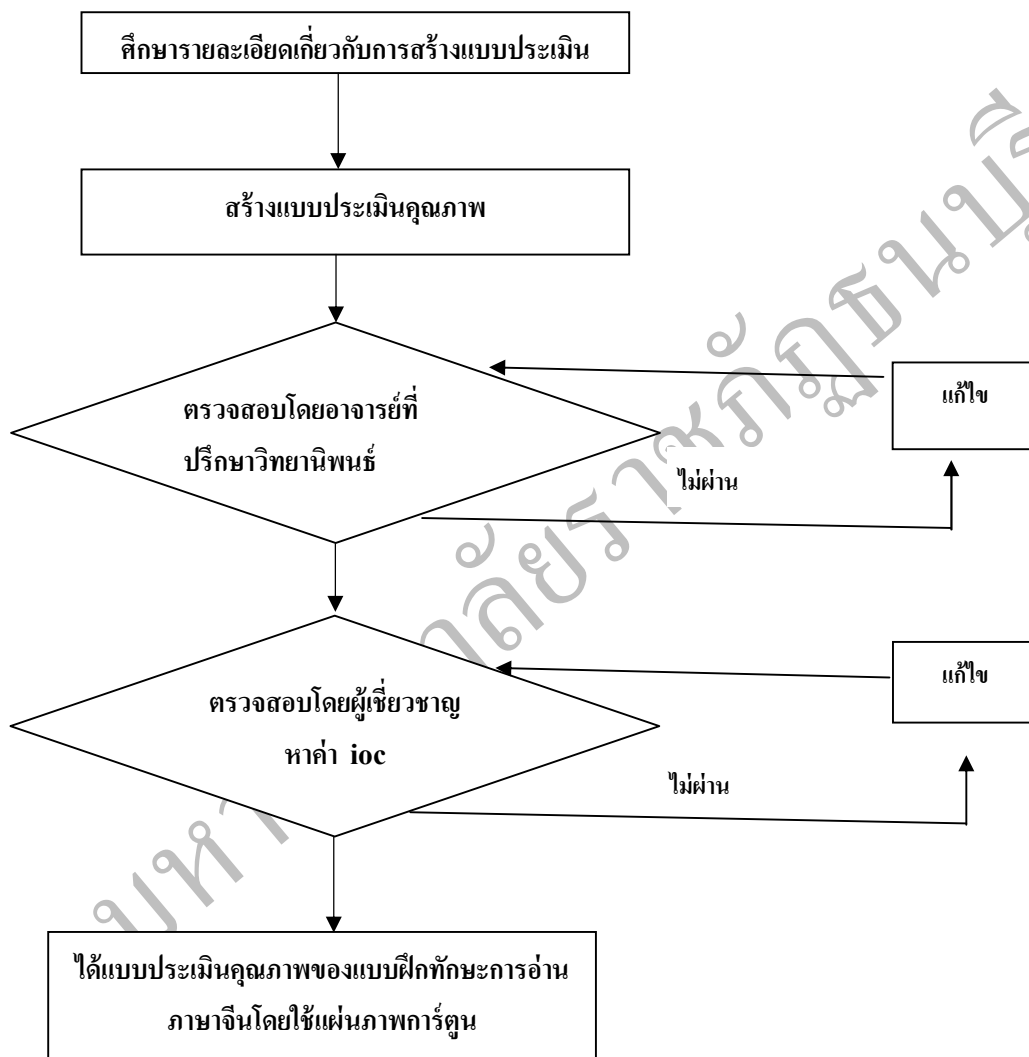
3.6 นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาคุณภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีน โดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งความหมายดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	4.50 - 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	3.50 - 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
คะแนนเฉลี่ย	ตั้งแต่	2.50 - 3.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุงแก้ไข

คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 0.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพใช้ไม่ได้

โดยเกณฑ์ในการพิจารณาว่าแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน  
ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพโดยผู้วิจัยได้กำหนดคให้มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน



## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนโดยมีวิธีการดังนี้

1. ขอนหนังสือจากมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีเพื่อออกหนังสืออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูลพร้อมทั้งขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ
2. ยื่นหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือต่อฝ่ายบริหาร โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร
3. ให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานครทดลองทำแบบทดสอบเพื่อนำผลจากการทดลองมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
4. นำแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนที่สร้างขึ้นและผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยมีลำดับดังนี้

4.1 ทดลองรายบุคคล (one to one testing) โดยนำแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนที่พัฒนาแล้วมาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร จากกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนในกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ ได้มาโดยการจับฉลากคัดเลือกนักเรียนกลุ่มละ 1 คน รวม 3 คนเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนตามเกณฑ์ 80/80

4.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (small group testing) นำแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนที่พัฒนาแล้วมาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานคร จากกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนสูง กลางและต่ำ โดยวิธีการจับฉลากนักเรียนจากแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน รวม 3 กลุ่ม จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนตามเกณฑ์ 80/80

4.3 ทดลองภาคสนาม (field testing) นำแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงบัว กรุงเทพมหานครที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนตามเกณฑ์ 80/80

การวิจัยในครั้งนี้ จะกระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลรวม 8 สัปดาห์ จำนวน 16 ชั่วโมง โดยสอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนการทดลองผู้วิจัยจะชี้แจงหลักการและเหตุผล พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนว่ามีวัตถุประสงค์อะไร นักเรียนต้องปฏิบัติกิจกรรมอย่างไร และวิธีประเมินผลด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน โดยการทดลองครั้งนี้ใช้แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนใช้เวลาในการสอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งชั่วโมงแรกจะเป็นการอธิบายถึงจุดประสงค์ของการทดลองให้ผู้เรียนได้ทราบและอธิบายถึงเนื้อหาและขั้นตอนในการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไร ขณะที่เรียนและหลังจากเรียนแล้ว

2. ทำการทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบมีจำนวน 10 ข้อ เพื่อเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกคะแนน เก็บสถิติไว้

3. หลังจากดำเนินการทดลองใช้แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาจีนโดยใช้แผ่นภาพการ์ตูนครบทุกแบบฝึกแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ไปคำนวณหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ทั้งนี้ได้ค่าประสิทธิภาพ E1/E2

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้วจึงนำคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ดังนี้

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Pre - Experimental Design แบบกลุ่มเดียวซึ่งทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน One Group Pretest - Posttest Design (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์, 2543 หน้า 60) ดังตาราง ภาพที่ 3.4

การทดสอบก่อนทดลอง

การทดสอบหลังทดลอง

$T_1 \quad X \quad T_2$

ภาพที่ 3.4 แสดงแบบแผนการวิจัย

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

เมื่อ	T1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง (pretest)
	X	แทน	การเรียนรู้โดยใช้แบบฝึก
	T2	แทน	การทดสอบหลังการทดลอง (posttest)

2. ค่าสถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน

2.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย

คำนวณจากสูตร		$\mu = \frac{\sum X}{N}$	
เมื่อ	$\mu$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คำนวณจากสูตร		$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$	
เมื่อ	$\sigma$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	$\mu$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการหาคคุณภาพเครื่องมือ

3.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกและแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (พวงรัตน์ทวีรัตน์, 2543 หน้า 117)

คำนวณจากสูตร		$IOC = \frac{\sum R}{N}$	
เมื่อ	IOC	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ	
	$\sum R$	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด	
	N	แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ	

### 3.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดย

ใช้สูตร KR-20 ของ (Kuder – Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 123)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ $r_{tt}$	แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
$n$	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
$\sum$	แทน ผลรวม
$P$	แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
$q$	แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
$S^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

โดยที่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูงกว่า 0.70

### 3.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 หน้า 81)

โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ $r$	แทน ค่าอำนาจจำแนก
$R_u$	แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
$R_l$	แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
$f$	แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

โดยที่อำนาจจำแนก ( $r$ ) ที่ดีควรมีค่ามากกว่า 0.20

### 3.4 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบโดยใช้สูตร

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

เมื่อ $P$	แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
$R$	แทน จำนวนของผู้ตอบถูกในข้อนั้นถูก
$N$	แทน จำนวนคนทั้งหมด

โดยที่ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่าย ( $P$ ) ระหว่าง 0.20 - 0.80

#### 4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

##### 4.1 การคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ E1 / E2 (ชัยขงค์ พรหมวงศ์และคณะ, 2520 หน้า

101 -102)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้  
ระหว่างเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$A$  แทน คะแนนเต็มของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้  
ระหว่างเรียน

$$\text{คำนวณจากสูตร } E_2 = \frac{\sum X}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

$B$  แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนด้วยแผนการ  
จัดการเรียนรู้