

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) โดยมีวัตถุประสงค์คือ (1) เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Swish Max เรื่องคำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำควบกล้ำ โดยผู้วิจัยได้กำหนดการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนอนุบาลนนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1 จำนวน 6 ห้องเรียนแบ่งออกเป็นห้องละ 35 คน รวมนักเรียน 210 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลนนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นนทบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งนักเรียนแต่ละห้องเรียน มีผลการเรียนไม่แตกต่างกันเนื่องจากทางโรงเรียนได้จัดนักเรียนในแต่ละห้องเรียนคละผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง เรียนรวมกัน จำนวน 6 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 35 คน รวม 210 โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองเพื่อพัฒนาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

(1) ชั้นทดลองเดี่ยว (one – to – one try out) หาประสิทธิภาพ โดยเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 มีผลการเรียนในระดับสูง ระดับกลางและระดับต่ำ นักเรียนจำนวน 3 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 1

(2) ขั้นทดลองกลุ่มย่อย (Small group try out) หาประสิทธิภาพ โดยเลือกนักเรียน ประถมศึกษาปีที่ 2/2 มีผลการเรียนในระดับสูง ระดับกลางและระดับต่ำ นักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2

(3) ขั้นทดลองภาคสนาม (field try out) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 มีผลการเรียนในระดับสูง ระดับกลางและระดับต่ำ นักเรียนจำนวน 35 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองเพื่อใช้ในงานวิจัย

กลุ่มทดลองที่ 1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 35 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียน โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มทดลองที่ 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 35 คน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด ประกอบไปด้วย คำควบกล้ำแท้ ร คำควบกล้ำแท้ ล คำควบกล้ำแท้ ่ว คำควบกล้ำไม่แท้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระเบียบวิธีวิจัย

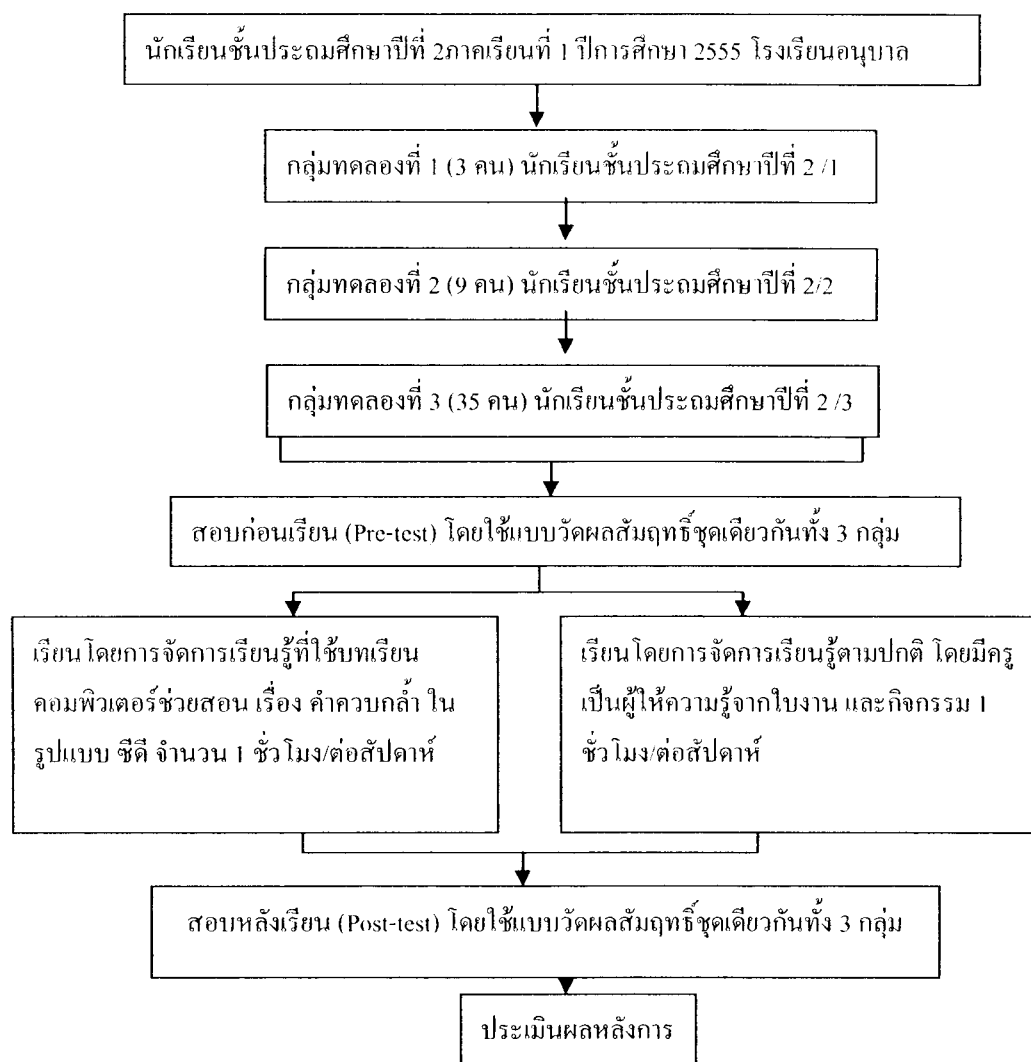
การวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) โดยใช้รูปแบบการวิจัย แบบที่มีกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำวิธีการสุ่มแบบง่าย โดยการจับสลาก มีการสอบก่อนเรียน และการสอบหลังเรียน (randomized control group posttest design) มีลักษณะแบบแผนการทดลอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 62) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม (group)	ก่อนเรียน O1	เรียน (learn)	หลังเรียน O2
(R) E(e)	/	x	/
(R) E(c)	/	~x	/

- R แทน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสุ่ม
- E(e) แทน กลุ่มทดลองที่ 1
- E(c) แทน กลุ่มทดลองที่ 2
- O1 แทน สอบก่อนเรียน (pre-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม
- O2 แทน สอบก่อนเรียน (pre-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม
- L แทน เรียนเนื้อหาวิชาภาษาไทยเรื่องหลักภาษาไทย ประกอบด้วยเรื่อง คำควบกล้ำ
- X แทน เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ~x แทน เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

โครงสร้างแบบแผนการวิจัย



ภาพที่ 3.1 แสดงโครงสร้างแบบแผนการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Swish Max เรื่อง คำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด

2. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 2 ชุด

ชุดที่ 1 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ดังนี้

ด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง

ด้านภาษา ภาพ และเสียง

ด้านแบบตัวอักษร และสี

ด้านการจัดบทเรียน

ด้านการทดสอบท้ายบทเรียน

ชุดที่ 2 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคโนโลยี ดังนี้

ด้านตัวอักษร (text)

ด้านภาพนิ่ง (image)

ด้านเสียง (audio)

ด้านปฏิสัมพันธ์ (interaction)

ด้านอื่นๆ (other)

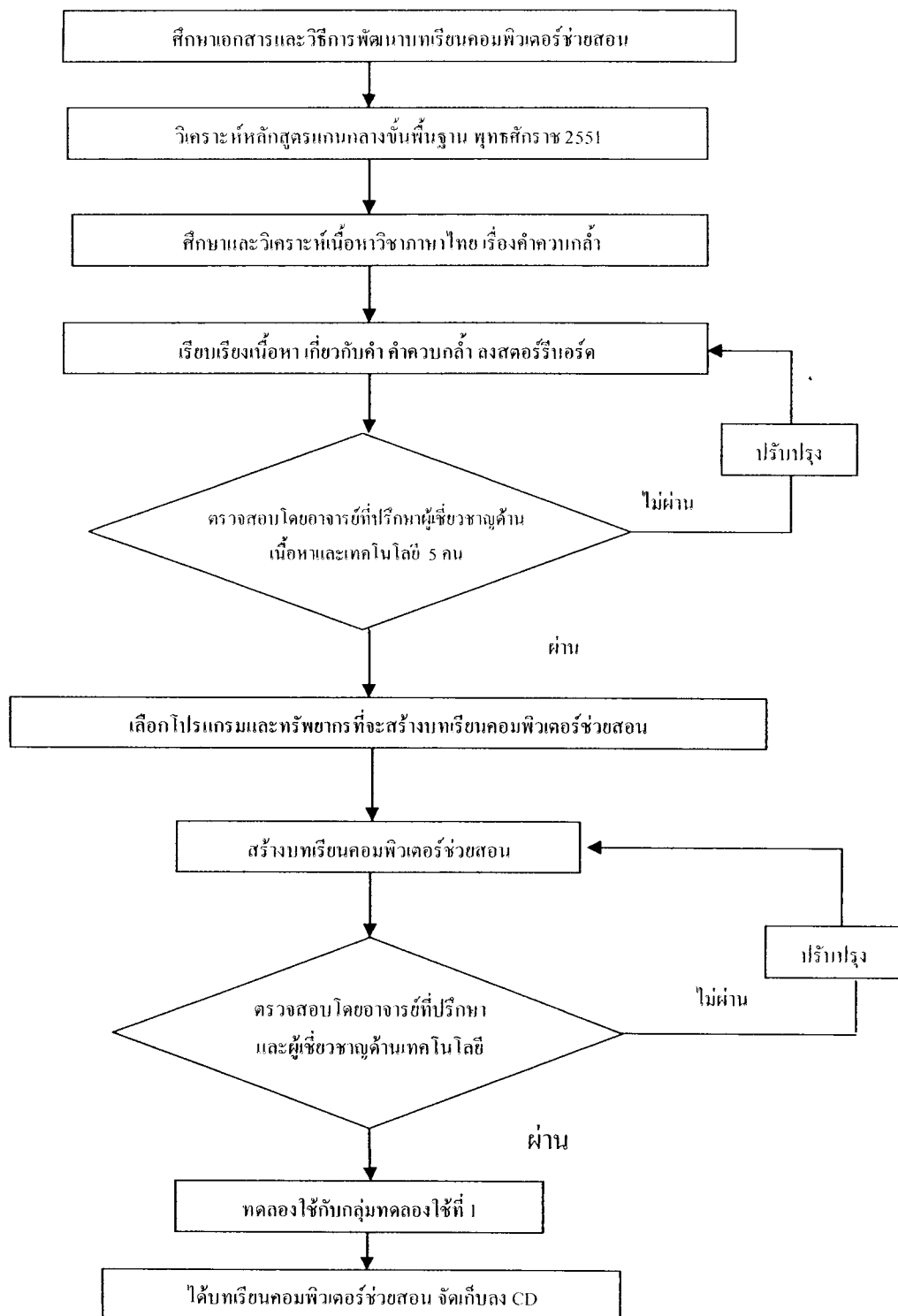
3. วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย

3.1 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยี และด้านเนื้อหา และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่าน

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้าง และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านคำควบกล้ำ ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2 โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2) วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2551 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้ภาษาไทย และ
โครงสร้างรายวิชา

4. ผู้วิจัยได้ศึกษาสาระที่ 1, 3, 4 โดยศึกษาจากมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่าน สร้างความรู้และความคิดเพื่อนำไปใช้
ตัดสินใจ แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและมีนิสัยรักการอ่าน

มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของ
ภาษาและพลังของภาษาภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

5. ตัวชี้วัด เป็นสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละ
ระดับชั้น มาตรฐานการเรียนรู้จะมีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรมนำไปใช้ในการ
กำหนดเนื้อหา การจัดหน่วยการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้สอดคล้องและ
เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อไว้สำหรับการวัดผลประเมินผลเพื่อตรวจสอบผู้เรียนให้ตรงตาม
ตัวชี้วัด ว่าผู้เรียนควรมีความรู้อะไรบ้าง และจะต้องผ่านตัวชี้วัดตัวไหนบ้าง เพื่อเป็นเป้าหมายใน
การพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปี แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษา
ปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3)

**ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง สาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 2**

มาตรฐาน ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่าน สร้างความรู้และความคิดเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจ
แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม และ สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ป.2	<ol style="list-style-type: none"> อ่านออกเสียงคำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ ที่ใช้ ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ ได้ถูกต้องและชัดเจน อ่านออกเสียงบทร้อยกรอง ที่มี ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ ได้ถูกต้องและชัดเจน มีนิสัยรักการอ่าน และมารยาทในการอ่าน 	<ol style="list-style-type: none"> การอ่านออกเสียงคำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ ที่ใช้ ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ การอ่านออกเสียงบทร้อยกรอง ที่มี ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ มารยาทในการอ่าน 	<ul style="list-style-type: none"> - การอ่านคำที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น - อ่านเพลง

สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย

มาตรฐาน ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

ตารางที่ 3.3 แสดงผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

ชั้น	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น
ป.2	<ol style="list-style-type: none"> เขียนสะกดคำและบอกความหมายของคำที่ใช้ ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ ได้ถูกต้อง ผันอักษรที่ใช้ ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ ได้ถูกต้อง เรียบเรียงคำเป็นประโยคและเป็นข้อความสั้นๆ ได้ถูกต้อง เลือกใช้คำได้ถูกต้องเหมาะสม 	<ol style="list-style-type: none"> การสะกดคำ การแจกลูก และการอ่านเป็นคำ การผันอักษรคำที่ใช้ ร ล เป็นพยัญชนะต้น และคำควบกล้ำ การแต่งประโยค ความหมายของคำ 	<ul style="list-style-type: none"> - อ่านแจกลูก สะกดคำ - แต่งประโยค

5. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 84-99)

5.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เกี่ยวกับการวัดประเมินผล ของกรมวิชาการ (2545, หน้า 5)

5.3 กำหนดสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องที่จะเขียนเป็นข้อสอบ

5.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบอ่านเป็นเนื้อเรื่อง ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ในเรื่องที่กำหนด

5.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อให้ประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์นำสูตัวชี้วัดโดยการประเมินตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประสานงานกับครูประจำห้องเรียน โรงเรียนอนุบาลนนทบุรี ที่เป็นกลุ่มทดลอง เพื่อกำหนดวัน เวลา ดำเนินการทดลอง

2. การทดลองครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าเป็นผู้ดำเนินการสอนและทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านด้วยตนเอง

3. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน

4. ทดลองสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านคำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 4 ชุด โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ครูผู้สอนชี้แจงและอธิบายการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับนักเรียนให้เข้าใจ

4.2 ครูทดสอบการอ่านของนักเรียน

4.3 ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลำดับ

5. ทดสอบหลังเรียน(post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านฉบับเดิมแล้วตรวจให้คะแนนที่ได้ทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน เพื่อนำผลข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการทดลอง ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านคำควบกล้ำ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการอ่านคำควบกล้ำ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน มีดังนี้

1.1 สถิติสำหรับการบรรยายลักษณะของคะแนนจากการทดสอบ และบรรยายด้านเนื้อหาและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนที่เรียนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ชุดพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีดังนี้

1.1.1 ค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X}) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 59)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 73)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในแต่ละคน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2. สถิติที่ใช้ทดสอบเครื่องมือ มีดังนี้

2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of item-objective congruence : ioc) (บุญเชิด ภิญโญนัตพงษ์, 2527, หน้า 69-70)

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

IOC	หมายถึง	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างนวัตกรรมกับจุดประสงค์การเรียนรู้
$\sum R$	หมายถึง	คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การพิจารณา

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน
คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก	4.50 - 5.00
คุณภาพอยู่ในระดับดี	3.50 - 4.49
คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง	2.50 - 3.49
คุณภาพควรปรับปรุง	1.50 - 2.49
คุณภาพควรปรับปรุงอย่างยิ่ง	0.00 - 1.49

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์ที่เหมาะสม

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2538, หน้า 124)

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

- เมื่อ r_u แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนของสอบ
 p แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
 q แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อสอบนั้นผิด
 Q แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ .73

2.3 หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ โดยใช้สูตร

สูตร $P = \frac{R}{N}$

- เมื่อ P แทน ค่ายากง่ายของข้อสอบรายข้อ
 R แทน จำนวนผู้ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

แสดงระดับความยากง่ายของแบบทดสอบ

ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.20-0.80

แสดงระดับความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ

ความยากง่ายของข้อสอบ (P)	ความหมาย
0.80 – 1.00	ง่ายมาก
0.60 – 0.79	ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	ปานกลาง
0.20 – 0.39	ค่อนข้างยาก
0 – 0.19	ยากมาก

ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสี, 2546, หน้า 7

2.4 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination = r) ใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ R_H, R_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

N_H, N_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

ข้อสอบที่ดีและใช้ได้ ควรมีค่า r ตัวถูก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

แสดงระดับความยากง่าย (r) ของแบบทดสอบ

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r)	ความหมาย
0.60 - 1.00	ดีมาก
0.40 - 0.59	ดี
0.20 - 0.39	พอใช้ได้
0.10 - 0.19	ค่อนข้างต่ำ ควรปรับปรุง
0 - 0.09	ต่ำมาก ควรปรับปรุง

ที่มา : สิริชัย กาญจนวาสี, 2546, หน้า 8

3. สถิติสำหรับการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคำควบกล้ำ ใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534, หน้า 491) เสนอแนวทางในการหาประสิทธิภาพของการสอนหรือสื่อการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ 80/80 ใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพดังนี้

การหาประสิทธิภาพกระบวนการ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534, หน้า 491)

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

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ΣX แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
 N แทน จำนวนผู้เรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

3.2 การหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2534, หน้า 491)

$$E_2 = \frac{\Sigma F}{N} \times 100$$

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ พฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกทดสอบหลังเรียนและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

ΣF แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบและ/หรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนหรือสื่อการสอนนั้นแล้วหาประสิทธิภาพใหม่อีกครั้งถ้ายังได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็ต้องปรับปรุงแก้ไขอีกจนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

3.3 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ก่อนเรียน – หลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ภายในกลุ่มทดลอง ใช้สถิติ t-test dependent sample เพื่อทดสอบตามสมมุติฐานข้อ 1 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 165 อ้างถึงใน อรวรรณ อรุณวิภาส, 2553, หน้า 108) โดยตั้งเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากสูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	การแจกแจงแบบที
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนและคะแนนก่อนเรียน ของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.4 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้
บทเรียนคอมพิวเตอร์ กับการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบปกติระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ใช้
สถิติ t-test independent sample เพื่อทดสอบตามสมมุติฐานข้อ 2 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 162
อ้างถึงใน อรรถวรรณ อรุณวิภาส, 2553, หน้า 108) โดยตั้งเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
จากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

โดย df = n₁ + n₂ - 2

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติ t-test
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มทดลอง S
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มควบคุม
	n ₁	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง
	n ₂	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม