

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย



การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นประกอบ การสอนวิชาการใช้ห้องสมุดสำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วทำการทดสอบเพื่อ หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยการวิจัยครั้งนี้ทดสอบสมมติฐาน ที่ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐ เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้แล้ว จะมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิม นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ หรือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ และนักเรียนหญิงหรือนักเรียนชาย ที่เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้แล้ว จะมีผลการเรียนอยู่ในระดับเดียวกัน

#### วิธีดำเนินการวิจัย

##### ๑. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ประเภท และส่วนต่าง ๆ ของ หนังสือ"สร้างขึ้นสำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน ๑๐๐ คน โดยแบ่งออกเป็น นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๕๐ คน (หญิง ๒๕ คน ชาย ๒๕ คน) และนักเรียนชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๕๐ คน (หญิง ๒๕ คน ชาย ๒๕ คน)

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ได้มาจากโรงเรียนพระโขนงวิทยาลัย ซึ่งในโรงเรียนนี้มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวนทั้งหมด ๔ ห้องเรียน ห้องละ ๔๐ คน แต่กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ที่ใช้ในการวิจัยนี้เลือกมาจากนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาที่จะทดสอบนี้มาก่อน โดยอาจารย์ประจำชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เป็น

ผู้คัดเลือกนักเรียนทั้งชายและหญิงจาก ๒ ห้องเรียน จำนวน ๔๐ คน

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เลือกมาจากโรงเรียนวัดบวรเมณฑล ซึ่งมีนักเรียนระดับนี้จำนวนทั้งหมด ๔ ห้องเรียน ห้องเรียนละ ๓๕ คน โดยกลุ่มตัวอย่างให้อาจารย์ประจำชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เป็นผู้คัดเลือกจากนักเรียนสายวิทยาศาสตร์ที่ยังไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้ทั้งชายและหญิง จำนวน ๔๐ คน

## ๒. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ๑) บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ประเภท และส่วนต่างๆ ของหนังสือ" ๒) แบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน บทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม และเทคนิคการสร้างจากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ดังนี้

ปรัชญา ใจสอาด. บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน. ลพบุรี: ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของการศึกษา วิทยาลัยครูเทพสตรี, ๒๕๒๒

เป็รื่อง กุมท. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ๒๕๑๔

สุนันท์ ปัทมาคม. บทเรียนแบบโปรแกรม. กรุงเทพฯ: แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ม.ป.ป.

Regional Center for Educational Innovation and Technology and Technology.

The Preparation of Self Instructional Programms; a How-to-do It Approach. Bangkok : INNOTECH, 1974.

สำหรับเนื้อหาที่จะบรรจุในโปรแกรมแบบเรียน ได้ศึกษาขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมา  
เขียนบทเรียนจากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครูวิชาการใช้ห้องสมุด ดังนี้ คือ

- จ้อย นันทวิษรินทร์, ม.ล., กานต์มณี สักดิ์เจริญ และกลุ่มจิตต์ ปลายเวช. หนังสือเรียน  
ภาษาไทย รายวิชา ท ๑๘๑ การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตร  
มัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช ๒๕๒๔. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, ๒๕๒๔.
- รัฐจวน อินทรกำแหง. แบบเรียนการใช้ห้องสมุดหลักสูตรชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. ๒๕๑๘.  
พระนคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, ๒๕๒๐.
- สามัญศึกษา, กรม. หน่วยศึกษานิเทศก์. การใช้ห้องสมุดตามหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย  
พ.ศ. ๒๕๑๘. พระนคร: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, ๒๕๑๘.
- สามัญศึกษา, กรม. หน่วยศึกษานิเทศก์. คู่มือครูวิชาการใช้ห้องสมุดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย  
พระนคร: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, ๒๕๑๘.
- อัมพร ปิ่นศรี, นนทนา เมือกม่อง และสุภัทรา ฉัตรเงิน. วิธีสอนการใช้ห้องสมุด.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ๒๕๑๗.

ก่อนที่จะสร้างบทเรียนนั้นได้กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  
วัตถุประสงค์ทั่วไป คือ ต้องการให้นักเรียนได้มีความรู้ในเรื่องหนังสือแต่ละประเภทและส่วน  
ต่าง ๆ ของหนังสือ และให้รู้จักใช้ประโยชน์จากหนังสือแต่ละประเภท รวมทั้งการใช้ประโยชน์  
จากความรู้เรื่องส่วนต่าง ๆ ของหนังสือด้วย

ในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนนั้น ได้ระบุดุติกรรมที่นักเรียน  
จะสามารถทำได้เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว เพราะพฤติกรรมในชั้นปลายที่นักเรียนแสดงออกมา  
จะต้องวัดและสังเกตได้ ดังนั้นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียนจึงเขียนไว้ในรูปของคำกริยา  
เช่น นักเรียนจะสามารถบอกประเภท เรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ของหนังสือได้ อธิบายลักษณะ  
ของหนังสือประเภทต่าง ๆ ชี้บ่งข้อแตกต่างของหนังสือสองประเภทได้ บอกตำแหน่งของส่วน  
สำคัญต่าง ๆ ในหนังสือได้ เหล่านี้เป็นต้น (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า ๖๔)

หลังจากนั้นจึงได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีเฟรมนำ ซึ่งเป็น การอธิบายเนื้อหา มีเฟรมฝึกหัดให้นักเรียนตอบ โดยการเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง ที่เว้นไว้ให้ และให้คำเฉลยไว้ในเฟรมถัดไป

บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้ประกอบด้วย ๒ ตอนคือ

ตอนที่ ๑ เรื่อง ประเภทของหนังสือ

เนื้อหาในตอนที่ ๑ นี้ ประกอบด้วยเรื่อง หนังสือแบบเรียน หนังสือสารคดี หนังสือบันเทิงคดี และหนังสืออ้างอิง ซึ่งมีทั้งหมด ๓๓ เฟรม ในเรื่องหนังสือแบบเรียนมีคำถาม เพื่อให้เด็กฝึกหัด ๔ คำถาม หนังสือสารคดีมีคำถามเพื่อให้เด็กฝึกหัด ๔ คำถาม หนังสือ บันเทิงคดีมีคำถามเพื่อให้เด็กฝึกหัด ๖ คำถามและหนังสืออ้างอิงมีคำถามเพื่อให้เด็กฝึกหัด ๒ คำถาม

ตอนที่ ๒ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ

เนื้อหาในตอนที่ ๒ นี้ ครอบคลุมเรื่อง ใบหุ้มปก ปกหนังสือหรือปกนอก ใบ- รองปกหรือใบยึดปก หน้าชื่อเรื่อง หน้าปกใน หน้าลิขสิทธิ์ หน้าคำอุทิศ คำนำ ประกาศ- ญญปกสารบัญ รายชื่อ ภาพประกอบ แผนที่ ตาราง ฯลฯ เนื้อหาของหนังสือ เชิงอรรถ บรรณานุกรม วรรชนี ภาคผนวกและอภิธานศัพท์ ในเรื่องใบหุ้มปกมีคำถามฝึกหัด ๓ คำถาม เรื่องปกหนังสือหรือปกนอกมีคำถามฝึกหัด ๒ คำถาม เรื่องใบรองปกหรือใบยึดปกมีคำถามฝึกหัด ๒ คำถาม เรื่องหน้าปกในมีคำถามฝึกหัด ๓ คำถาม เรื่องคำนำมีคำถามฝึกหัด ๒ คำถาม เรื่องสารบัญมีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม เรื่องเชิงอรรถมีคำถามฝึกหัด ๓ คำถาม และเรื่อง อภิธานศัพท์มีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม

บทเรียนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วนี้ นำไปให้อาจารย์ผู้สอนวิชา ทล ๐๑๑ การใช้ ห้องสมุดของโรงเรียนเบญจมราชาลัยตรวจดูเนื้อหา หลังจากนั้นได้นำบทเรียนนี้ไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่อง เพื่อการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ทดลองจริงในภาคสนามต่อไป

ในขั้นที่นำบทเรียนแบบโปรแกรมไปทดลองใช้ ได้ดำเนินการเป็น ๒ ขั้นตอนคือ

๑. นำไปทดลองรายบุคคล โดยทดลองกับนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนเบญจมราชาลัย จำนวน ๒ คน ปรากฏว่านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนได้ร้อยละ ๖๐ ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนได้ร้อยละ ๔๓ และทำ

แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ร้อยละ ๔๓

ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม และได้ตรวจดูบทเรียนและกระดาษคำตอบ พบปัญหาคือ การใช้ภาษาคลุมเครือไม่ชัดเจน จึงแก้ไขภาษาที่ใช้ให้ชัดเจนและรัดกุมยิ่งขึ้น

๒. นำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๔ คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๔ คน เป็นนักเรียนชาย ๔ คน นักเรียนหญิง ๖ คน จากโรงเรียนสาธิต "สิบลำเพ็ญ" มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน แล้วนำผลคะแนนที่นักเรียนทำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ปรากฏว่านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ได้ร้อยละ ๔๘.๓๓ ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนได้ร้อยละ ๘๘.๘๘ และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ ๗๑.๖๖ (ดูรายละเอียดภาคผนวก จ ตารางที่ ๔ หน้า ๑๑๖)

ผู้วิจัยได้แก้ไขปรับปรุงบทเรียนในบางส่วนคือ แก้ไขภาษาในเฟรมบางเฟรมให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น และได้เพิ่มเฟรมคำถามให้มากขึ้น แล้วนำไปทดลองในภาคสนาม

บทเรียนแบบโปรแกรมฉบับที่ปรับปรุงแล้วนี้ ประกอบด้วยเฟรมต่าง ๆ ทั้งหมด ๗๔ เฟรม ๔๐ คำตอบ เนื้อหาในบทเรียนแบ่งออกเป็น ๒ ตอนคือ

ตอนที่ ๑ เรื่อง ประเภทของหนังสือ

ในตอนที่ ๑ นี้ ประกอบด้วยเรื่องหนังสือแบบเรียน หนังสือสารคดี หนังสือบันเทิงคดี และหนังสืออ้างอิง ในเรื่องหนังสือแบบเรียนมีคำถามฝึกหัด ๔ คำถาม หนังสือสารคดีมีคำถามฝึกหัด ๔ คำถาม หนังสือบันเทิงคดีมีคำถามฝึกหัด ๖ คำถาม และหนังสืออ้างอิงมีคำถามฝึกหัด ๒ คำถาม (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ค.)

ตอนที่ ๒ เรื่อง ส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ

ในตอนที่ ๒ นี้ ประกอบด้วยเรื่อง ใบหุ้มปก ปกหนังสือหรือปกนอก ใบรองปกหรือใบยึดปก หน้าชื่อเรื่อง หน้าปกใน หน้าลิขสิทธิ์ หน้าคำอุทิศ คำนำ ประกาศคุณูปการ สารบัญ รายชื่อ ภาพประกอบ แผนที่ ตาราง ฯลฯ เนื้อหาของหนังสือ เชิงอรรถ บรรณานุกรม บรรณานุกรม ภาคผนวกและอภิธานศัพท์ ในเรื่องใบหุ้มปกมีคำถามฝึกหัด ๔ คำถาม เรื่องปกหนังสือหรือปกนอกมีคำถามฝึกหัด ๒ คำถาม เรื่องใบรองปกหรือใบยึดปกมีคำถามฝึกหัด ๒ คำถาม

เรื่องหน้าปกในมีคำถามฝึกหัด ๓ คำถาม เรื่องหน้าลิขสิทธิ์มีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม เรื่องคำนำ  
มีคำถามฝึกหัด ๓ คำถาม เรื่องประกาศคุณภาพการมีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม เรื่องสารบัญมีคำถาม  
ฝึกหัด ๑ คำถาม เรื่องเนื้อหาหนังสือมีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม เรื่องเชิงอรรถมีคำถามฝึกหัด  
๔ คำถาม เรื่องบรรณานุกรมมีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม และเรื่องอภิธานศัพท์มีคำถามฝึกหัด ๑ คำถาม

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม  
(ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน) ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักเกณฑ์การสร้างข้อสอบที่ดีจากหนังสือ การประ-  
เมินผลการเรียนการสอน ของ สุภาพ วาดเขียน แล้วสร้างแบบทดสอบที่ประกอบด้วย ๓๐ คำถาม  
เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก โดยสร้างตามวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรมของบทเรียนแบบโปรแกรม แบบทดสอบนี้ใช้วัดสัมฤทธิผลทางการเรียนในด้านความรู้  
ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ตารางที่ ๑. จำนวนข้อของแบบทดสอบ วิเคราะห์ตามเนื้อหาและสิ่งที่ผู้เรียนต้องทำได้

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้ (Cognitive Domain)						รวม จำนวน ข้อ	อันดับ
	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ- เคราะห์	การสัง- เคราะห์	การประ- เมินค่า		
ประเภท ของหนังสือ	2	4	3	2	1	1	13	2
ส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ	3	4	4	3	2	1	17	1
รวม	5	8	7	5	3	2	30	
อันดับ	3	1	2	4	5	6		



จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบนี้ให้ความสำคัญในการวัดเรื่องส่วนต่าง ๆ ของหนังสือเป็นอันดับแรก ( ๑๗ ข้อ ) และวัดเรื่องประเภทของหนังสือเป็นอันดับที่ ๒ ( ๑๓ ข้อ ) เมื่อคิดเป็นร้อยละ ข้อทดสอบในเรื่องส่วนต่าง ๆ ของหนังสือเป็น ๔๘% และในเรื่องประเภทของหนังสือเป็น ๔๒% เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องแสดงออกหลังจากที่ได้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ แบบทดสอบได้สร้างขึ้นมาวัดสิ่งต่าง ๆ เรียงตามลำดับความสำคัญได้ดังนี้ ความเข้าใจ ( ๔ ข้อ ๒๖% ) การนำไปใช้ ( ๗ ข้อ ๒๔% ) ความรู้ความจำ ( ๔ ข้อ ๑๗% ) การวิเคราะห์ ( ๔ ข้อ ๑๗% ) การสังเคราะห์ ( ๓ ข้อ ๑๐% ) และการประเมินค่า ( ๒ ข้อ ๖% )

### ในเรื่องประเภทของหนังสือ

ข้อทดสอบที่วัดความรู้และความจำ	มี ๒ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๑ และข้อ ๔
ข้อทดสอบที่วัดความเข้าใจ	มี ๔ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๒ ข้อ ๓ ข้อ ๔ และข้อ ๖
ข้อทดสอบที่วัดการนำไปใช้	มี ๓ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๘ ข้อ ๙ และข้อ ๑๐
ข้อทดสอบที่วัดการวิเคราะห์	มี ๒ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๑๒ และข้อ ๑๓
ข้อทดสอบที่วัดการสังเคราะห์	มี ๑ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๑๑
ข้อทดสอบที่วัดการประเมินค่า	มี ๑ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๗

### ในเรื่องส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ

ข้อทดสอบที่วัดความรู้และความจำ	มี ๓ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๑๔ ข้อ ๑๕ และข้อ ๑๖
ข้อทดสอบที่วัดความเข้าใจ	มี ๔ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๑๗ ข้อ ๑๘ ข้อ ๑๙ และข้อ ๒๐
ข้อทดสอบที่วัดการนำไปใช้	มี ๔ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๒๑ ข้อ ๒๒ ข้อ ๒๓ และข้อ ๒๔
ข้อทดสอบที่วัดการวิเคราะห์	มี ๓ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๒๕ ข้อ ๒๖ และข้อ ๓๐
ข้อทดสอบที่วัดการสังเคราะห์	มี ๒ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๒๗ และข้อ ๒๘
ข้อทดสอบที่วัดการประเมินค่า	มี ๑ ข้อ ได้แก่ ข้อ ๒๙

แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจัดพิมพ์เป็น ๒ ส่วน ส่วนแรกคือตัวข้อสอบและตัวเลือกซึ่งพิมพ์บนกระดาษพิมพ์สันหน้าเดียว อีกส่วนหนึ่งคือกระดาษคำตอบให้นักเรียนเลือกวงกลมข้อที่ถูกต้องที่สุดในกระดาษคำตอบ

เมื่อสร้างแบบทดสอบขึ้นแล้ว ให้นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เคยเรียนเนื้อหาในเรื่องนี้มาแล้วจำนวน ๑๐ คน พบว่า คำถามไม่ชัดเจน ตัวเลือกคลุมเครือ จึงได้แก้ไขปรับปรุงใหม่ คือ เขียนคำถามให้ชัดเจน ปรับปรุงตัวเลือกและจัดลำดับตัวเลือกใหม่แล้ว จึงนำแบบทดสอบชุดที่ปรับปรุงแล้วนี้ ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชาลัยที่เรียนเรื่องนี้แล้วในภาคการศึกษาที่ผ่านมา จำนวน ๑๐๐ คน เพื่อหาอ่านจงจำแนก ระดับความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ และหาความสัมพันธ์ของข้อสอบทั้งชุดโดยใช้สูตรในการวิเคราะห์แบบทดสอบดังต่อไปนี้

ก. สูตรหาอ่านจงจำแนก และระดับความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ\*

$$V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h}$$

$$D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$$

$$V_i = \text{ดัชนีอ่านจงจำแนกของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ ๐ ถึง ๑}$$

$$= (\text{ค่า ๐ แยกได้น้อยที่สุด ค่า ๑ แยกได้มากที่สุด})$$

$$D_i = \text{ดัชนีความยากของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ ๐ ถึง ๑}$$

$$= (\text{ค่า ๐ ยากที่สุด ค่า ๑ ง่ายที่สุด})$$

$$R_h = \text{จำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกต้องในกลุ่มสูง}$$

$$R_l = \text{จำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกต้องในกลุ่มต่ำ}$$

$$N_h = \text{จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดในกลุ่มสูง}$$

$$N_l = \text{จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ}$$

$$N_h = N_l$$

---

\*สุภาพ วาดเขียน และอรพินธ์ โภชนดา, การประเมินผลการเรียนการสอน (กรุงเทพมหานคร; สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๐), หน้า ๖๖.



- ข. สูตรหาความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งชุด ใช้สูตรคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน สูตรที่ ๒๑  
( Kuder - Richardson Formula 21 ) \*

$$R_{K-21} = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\bar{x}(K-\bar{x})}{KS^2} \right]$$

$R_{K-21}$  = ค่าความเชื่อมั่น ( Reliability )

K = จำนวนข้อสอบ

$\bar{x}$  = คะแนนเฉลี่ย

$S^2$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาได้จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx}{N} - \left( \frac{\sum fx}{N} \right)^2}$$

$$S.D.^2 = \frac{\sum fx^2}{N} - \left( \frac{\sum fx}{N} \right)^2$$

จากการวิเคราะห์แบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่าอำนาจ  
จำแนกอยู่ระหว่าง ๐.๒๒ - ๐.๖๒ ( ค่า ๐ แยกได้น้อยที่สุด ค่า ๑ แยกได้มากที่สุด ) มีค่าระดับความ  
ยากง่ายอยู่ระหว่าง ๐.๓๕ - ๐.๘๕ ( ค่า ๐ ยากที่สุด ค่า ๑ ง่ายที่สุด ) และมีค่าระดับความเชื่อมั่น  
เท่ากับ ๐.๖๔ ( ดังรายละเอียดภาคผนวก ง หน้า ๑๑๒ - ๑๑๔ ) แสดงว่า แบบทดสอบชุดนี้อยู่ในเกณฑ์  
ดีปานกลาง

---

\* สุภาพ วาดเขียน และอรพินธ์ โภชนาคา , การประเมินผลการเรียนการสอน ,  
หน้า ๓๘.

๒ ประคอง กรรณสูต , สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู , พิมพ์ครั้งที่ ๔  
( กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , ๒๕๒๐ ) , หน้า ๕๑.

แบบทดสอบชุดนี้เมื่อได้รับการปรับปรุงอย่างดีแล้ว ใช้ทดสอบนักเรียนสองครั้ง คือ ใช้ทดสอบก่อนเรียน เพื่อทราบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเริ่มการเรียนบทเรียนและใช้ทดสอบหลังเรียนบทเรียนจบแล้ว เพื่อทราบผลการเรียน แบบทดสอบชุดนี้ใช้วัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนเรื่องประเภทและส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน ๓๐ ข้อ เป็นข้อทดสอบเรื่องประเภทของหนังสือ ๑๓ ข้อ และข้อทดสอบเรื่องส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ ๑๗ ข้อ

### ๓. การดำเนินการทดลองเพื่อเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "ประเภท และส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ" ฉบับที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จำนวน ๗๔ เฟรม ไปทดลองภาคสนามกับกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน ๑๐๐ คน โดยไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ทั้งชายและหญิงจำนวน ๕๐ คน ที่โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัยในวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๕ ซึ่งเป็นภาคที่ ๒ ของปีการศึกษา ๒๕๒๕ แล้วจึงนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ทั้งชายและหญิงที่โรงเรียนวัดบวรรมงคลในวันรุ่งขึ้น ในการทดลองทั้งสองโรงเรียนนี้ ผู้วิจัยได้เป็นผู้ควบคุมดูแลด้วยตนเอง ทั้งนี้เพื่อจะได้สังเกตพฤติกรรมการตอบสนองในการเรียนอย่างใกล้ชิด ในการดำเนินการ ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม วิธีการเรียน จุดมุ่งหมายของบทเรียน แล้วจึงให้นักเรียนเริ่มเรียนบทเรียน โดยนักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนดังนี้.-

- นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบโดยเฉลี่ย ๑๕ นาที
- อ่านบทเรียนแบบโปรแกรมทีละหน้าตามลำดับและทำแบบฝึกหัดประกอบบทเรียน โดยใช้เวลาโดยเฉลี่ย ๓๕ นาที
- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง (Post-test) โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับก่อนเรียนบทเรียน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยเฉลี่ย ๑๕ นาที

ในขณะดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ผู้เรียนหรือนักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียนเท่าที่ควร ในการทดลองผู้วิจัยได้แยกดำเนินการทดลอง เป็น ๒ ครั้งกล่าวคือ ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ก่อน ในช่วงเวลาที่ทดลองกับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ ๔ นี้ เป็นชั่วโมงสุดท้ายของการเรียน นักเรียนจึงล้าต่อการเรียนมาตลอดวัน จนหมดความสนใจต่อบทเรียน ส่วนในวันที่สองของการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ นั้น เป็นชั่วโมงเช้า แต่ก็มีเหตุให้นักเรียนไม่สนใจต่อบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผู้วิจัยเสนอให้ทำ เนื่องจากในชั่วโมงถัดไปนักเรียนจะต้องทำการทดสอบย่อยของวิชาอื่น นักเรียนส่วนใหญ่จึงเร่งรีบทำบทเรียนให้เสร็จ เพื่อจะได้เอาเวลาที่เหลือไปดูหนังสือเตรียมสอบในชั่วโมงต่อไป นักเรียนบางคนอ่านข้ามเฟรมบางเฟรมไป เมื่อถึงเฟรมฝึกหัดให้ตอบคำถาม จึงเปิดดูคำตอบก่อน เป็นการไม่ซื่อสัตย์ในการทำบทเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยคาดคะเนว่า ผลจากการทดลองที่ประสบปัญหาเช่นนี้ จะไม่ได้ผลตรงตามความเป็นจริงที่ควรจะได้รับอย่างน่าเสียดาย

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองภาคสนามจากกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน ๑๐๐ คน ได้นำมาวิเคราะห์ผลดังนี้

๑. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐
๒. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยการทดสอบค่า  $t$  ( $t$ -test)
๓. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยทดสอบค่า  $z$  ( $z$ -test)
๔. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนระหว่างนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย โดยทดสอบค่า  $z$  ( $z$ -test)

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐

เกณฑ์ ๘๐/๘๐ มีความหมายดังนี้

๘๐ ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดในบทเรียนถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ

๘๐ ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ

ในการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ใช้สูตรดังนี้ \*

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

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

$E_1$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดในบทเรียน คิดเป็นร้อยละ

$E_2$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนแบบฝึกหัดที่นักเรียนทำได้

$\sum f$  = ผลรวมของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนที่นักเรียนทำได้

A = จำนวนคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดในบทเรียน

B = จำนวนคะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

\* ชัยยงค์ พรหมวงศ์, นวัตกรรมการศึกษาและการสอนระดับอนุบาล

(กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๒๑) หน้า ๑๗๑-๗๒.

๒. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยทดสอบค่า  $t$   
ใช้สูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{d}}{s.d.\bar{d}}$$

$\bar{d}$  = คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หาได้จากสูตร

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

$\sum d$  = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนและหลัง

$N$  = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$s.d.\bar{d}$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนหาได้จากสูตร

$$s.d.\bar{d} = \frac{s.d.d}{\sqrt{N-1}}$$

$s.d.d$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างระหว่างคะแนนหาได้จากสูตร

$$s.d.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$\sum d$  = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนน

$\sum d^2$  = ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนน

$N$  = จำนวนนักเรียน

๓. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของประชากรสองกลุ่ม โดยทดสอบ

ค่า Z ใช้สูตร

$$Z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (M_1 - M_2)}{\sqrt{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}}$$

$\bar{x}_1$  = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนประชากรกลุ่มแรก

$\bar{x}_2$  = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนประชากรกลุ่มสอง

$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่ม

ประชากรทั้ง ๒ กลุ่ม หาได้จากสูตร

$$\sqrt{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}}$$

1 = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มแรก หาได้จากสูตร

$$s = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

$\sum X^2$  = ผลรวมกำลังสองของคะแนน

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนน

$N$  = จำนวนนักเรียน

$s_2$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มสอง

$N_1$  = จำนวนนักเรียนกลุ่มแรก

$N_2$  = จำนวนนักเรียนกลุ่มสอง