

วิธีการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลของการเรียนวิชาตรีโกณมิติครั้งนี้ ได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Method) ผู้วิจัยได้ดำเนินการในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. การเตรียมการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือในการวิจัย

1.1. เตรียมบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง

เมื่อผู้วิจัยได้ตัดสินใจที่จะใช้บทเรียนโปรแกรมจากหนังสือแบบเรียนโปรแกรมวิชาตรีโกณมิติ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย¹ ของ อาร์เธอร์ กอดแมน (Arthur Godman) แล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. พิจารณาบทเรียนที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้

2. ทักขอขออนุญาตจากสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช เพื่อขอคัดลอก

บทเรียนมาใช้ในการวิจัย

โดยที่แบบเรียนโปรแกรมวิชาตรีโกณมิติที่ได้ติดต่อขออนุญาตคัดลอกนำมาใช้ครั้งนี้มีเนื้อเรื่องเช่นเดียวกับแบบเรียนวิชาตรีโกณมิติที่กระทรวงศึกษาธิการอนุญาตให้ใช้เป็นแบบเรียนอยู่ตามโรงเรียนในปัจจุบันนี้ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะต้องเรียนเรื่องในคอนตั้น ๆ ในแบบเรียนนี้ด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พิจารณาคัดตอน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹จัดทำขึ้นโดยความร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนแบบโปรแกรมและอาจารย์ผู้ชำนาญการสอนวิชาตรีโกณมิติจากบริษัท ลองแมนกรีน (Longman Green) แห่งประเทศอังกฤษ และแปลเป็นภาษาไทยโดยอาจารย์ฝ่ายวิชาการของบริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด

เนื้อหาในตอนต้น ๆ ของแบบเรียนมาเป็นตัวอย่างในการทดลองศึกษาครั้งนี้ เพื่อจะได้เหมาะสมกับระดับของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

3. จัดพิมพ์บทเรียนโปรแกรมที่ได้คัดลอกมา พร้อมทั้งแบบฝึกหัดประกอบบทเรียนแต่ละตอน เพื่อทำเป็นบทเรียนโปรแกรมสำหรับใช้สอนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง²

1.2. การฝึกหัดใช้บทเรียนโปรแกรม

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่ได้จัดพิมพ์ไว้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ได้นำมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเปรียบเทียบครั้งนี้จำนวน 10 คน จำนวน 7 ครั้ง ๆ ละ 30 นาที เพื่อเป็นการฝึกหัดสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและตรวจสอบดูว่าในการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้มีปัญหาอะไรบ้างหรือไม่ ปรากฏว่าในการฝึกหัดใช้ นักเรียนมักจะมีความลำบากหรือเสียเวลาในการหาข้อที่ต้องการ ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขโดยทำสารบัญของขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนบางคนไม่รับผิดชอบที่จะเรียนให้ทันคนอื่น ทำให้ผู้วิจัยเกิดความคิดว่า ถึงแม้จะเป็นการให้นักเรียนเรียนตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคนก็ตาม แต่อาจจะให้เรียนเนื้อเรื่องในบทเรียนตามที่กำหนดไว้ งบประมาณเวลาที่กำหนดแล้วควรจะมีโครงการสอนระยะยาว เพื่อเป็นการบังคับตัวครูผู้สอนให้ได้กำกับนักเรียนที่เรียนช้าได้ใช้เวลาที่บ้านให้มากขึ้นเพื่อให้ทันตามโครงการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำโครงการสอนระยะยาว³ ขึ้นเพื่อนำมาใช้ประกอบในการทดลองสอน

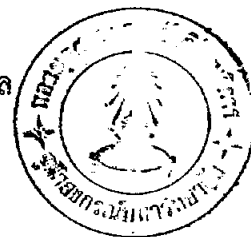
1.3. การเขียนวัตถุประสงค์ของการสอน

ก่อนที่จะทำการสร้างแบบทดสอบและทำการสอน ผู้วิจัยได้เขียนวัตถุประสงค์ของการสอนแต่ละหัวข้อไว้ก่อนทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์

²ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ.

³ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก.

เชิงพฤติกรรม⁴ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการสอนและการวัดผล



1.4. การสร้างแบบทดสอบสำหรับการวิจัย

1.4.1. การสร้างขอกทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาตรีโกณมิติเรื่องที่ใช้ทดสอบสอน โดยผู้วิจัยได้ทบทวนหลักเกณฑ์การสร้างแบบทดสอบที่ได้เคยศึกษามาแล้วอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นได้เขียนข้อทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือกขึ้นจำนวน 40 ข้อ และได้นำไปวิเคราะห์ต่อไป

1.4.2. การวิเคราะห์ขอกทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่เขียนไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคแรกปีการศึกษา 2518 ของโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 92 คน เพื่อนำผลมาวิเคราะห์ค่าสถิติและความเหมาะสม โดยวิเคราะห์ค่า

1. ขอกทดสอบแต่ละข้อมีความยากง่ายเพียงไร
2. ขอกทดสอบแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกเด็กกลุ่มเก่งกับเด็กกลุ่มอ่อนมากน้อยเพียงไร

3. ควรใช้เวลาในการทดสอบจริงมากน้อยประมาณเท่าใด

หลังจากที่ได้ทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้นำคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 (ศูนย์) เมื่อรวมคะแนนแล้วได้นำมาวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคตัดกลุ่ม 27% เป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ

⁴ รุยละเอียดในภาคผนวก ก.

เปิดตารางวิเคราะห์ข้อ⁵ (Item Analysis Table) เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อทดสอบทุกข้อ โดยถือค่า p ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือก

ผลของการวิเคราะห์ปรากฏว่าจากจำนวนข้อทดสอบ 40 ข้อ มีข้อทดสอบที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ 10 ข้อ จึงได้พิจารณาตัดทิ้งไป 8 ข้อ และปรับปรุงใหม่ 2 ข้อ รวมเป็นข้อทดสอบที่ได้นำไปใช้ในการวิจัยจำนวน 32 ข้อ ข้อทดสอบแต่ละข้อมีค่า p และค่า r ดังได้แสดงไว้แล้ว⁶

1.4.3. การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

เพื่อทราบว่าแบบทดสอบที่จะนำไปใช้มีความเที่ยงมากน้อยเพียงไร ผู้วิจัยได้นำคะแนนของข้อสอบ 32 ข้อที่ได้ทดสอบและเลือกไว้ในหัวข้อ

1.4.2. มาคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยสูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (Kuder - Richardson - 20)⁷ ปรากฏว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเที่ยง 0.7885 ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงที่สูงพอที่จะนำข้อสอบฉบับนี้ไปใช้ในการวิจัยได้

1.5. การสร้างแบบสำรวจความคิดเห็น

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรม โดยวิธีมาตราประมาณค่า (Rating Scale) ส่วนหนึ่งซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ อีกส่วนหนึ่งเป็นคำถามแบบเปิดเพื่อให้ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ⁸ ต่อจากนั้นได้นำแบบสำรวจความคิดเห็นที่สร้างขึ้นนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียน

⁵ Chung - Teh Fan, Item Analysis Table (Education Testing Service, Princeton, New Jersey, 1952), 32 pp.

⁶ คูรายละเอียดในภาคผนวก ง.

⁷ คูรายละเอียดในภาคผนวก ข. และ ง.

⁸ คูรายละเอียดในภาคผนวก ค.

- ที่ใช้ฝึกหัดใช้บทเรียนโปรแกรม จำนวน 10 คน (ในหัวข้อ 1.2.) เพื่อศึกษาข้อบกพร่อง และได้นำมาปรับปรุงเพื่อใช้จริง

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2518 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร โดยเลือกมา 2 กลุ่ม จากกลุ่มที่ทางโรงเรียนจัดเพื่อสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดให้มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มพอ ๆ กัน โดยยึดคะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเกณฑ์ในการจัดตามวิธีเทียบกลุ่ม (matching group) เมื่อเลือกมา 2 กลุ่ม แล้วได้ใช้วิธีจับฉลากเพื่อตัดสินว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลอง (Experimental group) และกลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุม (Control group) ดังมีรายละเอียดแยกตามเพศปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำแนกตามเพศ

กลุ่มตัวอย่าง	ชาย	หญิง	รวม
กลุ่มทดลอง	22	18	40
กลุ่มควบคุม	26	14	40
รวม	48	32	80

จากตาราง 1 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 80 คน เป็นชาย 48 คน หญิง 32 คน แยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 40 คน เท่ากัน โดยกลุ่มทดลองมีนักเรียนชาย 22 คน หญิง 18 คน กลุ่มควบคุมมีนักเรียนชาย 26 คน หญิง 14 คน

ก่อนที่จะทำการทดลองสอน เพื่อวิเคราะห์หาพื้นฐานความรู้ของนักเรียนสองกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวิชาตรีโกณมิติที่ได้อำนาจขึ้นเพื่อเป็น

เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่าที⁹ (t-test) ผลของการวิเคราะห์คะแนนพื้นฐานความรู้ ปรากฏดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนพื้นฐานความรู้วิชาตรีโกณมิติ ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	S^2	t
กลุ่มทดลอง	40	9.8000	5.0359	0.8012
กลุ่มควบคุม	40	10.2000	4.9333	

$$(.05 t_{78} = \pm 1.96)$$

จากตาราง 2 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนพื้นฐานความรู้วิชาตรีโกณมิติ ของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองนี้มีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนทัดเทียมกัน

3. การดำเนินการทดลอง

ในการทดลองสอนวิชาตรีโกณมิติโดยการให้บทเรียนโปรแกรมครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้เป็นผู้สอนแก่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มด้วยตนเอง โดยดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.1. เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม พร้อมทั้งจับฉลากวิธีการสอนให้แต่ละกลุ่มเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมดังกล่าวข้างตน

3.2. ทำการทดสอบกลุ่มทั้งสองก่อนทำการสอน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาตรีโกณมิติที่ได้สร้างขึ้นดังกล่าวข้างตน

⁹ คู่มือละเอียดในภาคผนวก ข.

3.3. คำเนินการสอนแก่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยเนื้อหาในขอบเขตเดียวกัน ในช่วงเวลาของการสอนเท่ากัน และฝึกทักษะด้วยแบบฝึกหัดที่เหมือนกัน แต่วิธีการสอนต่างกัน คือ

กลุ่มควบคุม ให้นักเรียนเรียนรู้จากการอธิบายของครูประกอบทัศนวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ใช่บทเรียนโปรแกรม พร้อมทั้งฝึกทักษะด้วยการให้ทำแบบฝึกหัด

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมที่ได้แจกให้ โดยดำเนินการสอนดังนี้

1. แจกบทเรียนโปรแกรมที่จัดพิมพ์ไว้ให้นักเรียนคนละ 1 ฉบับ
2. ในคาบ (period) แรก ผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการใช้บทเรียนโปรแกรม โดยอธิบายตามคำแนะนำที่มีในแบบเรียนที่แจกให้ และอธิบายยกตัวอย่างเพิ่มเติมตามความเหมาะสม เมื่อเห็นว่าเข้าใจแล้วจึงให้นักเรียนทุกคนเริ่มเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนโปรแกรม
3. ผู้วิจัยควบคุมชั้นเรียนตลอดเวลา เพื่อให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนที่มีปัญหา ถ้านักเรียนใครพยายามทำความเข้าใจจากบทเรียน แต่ยังไม่เข้าใจก็ให้ถามผู้วิจัยได้ ผู้วิจัยอธิบายตอนที่นักเรียนสงสัยให้เป็นรายบุคคล
4. ทุกครั้งที่เริ่มคาบเรียนใหม่ ผู้วิจัยจะบอกให้ทราบว่าแบบฝึกหัดใดจะนำมาส่งให้ตรวจใต้อย่างช้าในวันไหน โดยผู้วิจัยพยายามควบคุมการเรียนให้ดำเนินไปไม่ช้ากว่าโครงการสอนระยะยาวที่กำหนดไว้ ถ้านักเรียนคนใดเรียนไม่ทันจะต้องไปใช้เวลาที่บ้านให้มากขึ้นให้ทันตามกำหนดในโครงการสอน

การสอนทั้งสองกลุ่มดำเนินการอยู่ในห้องเรียนสี่คาบห้ละ 2 คาบ (คาบละ 50 นาที) ต่อนักเรียน 1 กลุ่ม รวมเป็นเวลาของการเรียนรู้และฝึกทักษะในห้องเรียนทั้งหมดกลุ่มละ 13 คาบ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มทดลองกรอกแบบสำรวจความคิดเห็นหลังจากเรียนเนื้อเรื่องครบตามกำหนด เพื่อนำไปวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนในการเรียนวิชาตรีโกณมิติโดยการให้บทเรียนโปรแกรมต่อไป

2. ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้งสองภายหลังจากเรียนรู้อบรมตามเนื้อหาที่กำหนดให้เรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้อบรมวิชาตรีโกณมิติที่โครงสร้างขึ้น จำนวน 2 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง 20 นาที โดยมีกำหนดระยะเวลาและวัตถุประสงค์ในการทดสอบดังนี้

ครั้งที่ 1 ทำการสอบภายหลังจากเรียนรู้อบรมตามเนื้อเรื่องแล้ว 2 วัน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ครั้งที่ 2 ทำการทดสอบภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 เป็นเวลา 6 สัปดาห์ เพื่อวัดค่าความทรงจำ

3. นำกระดาษคำตอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนและรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ต่อไป

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย