

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อสังคมและมีความสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น วิชาคณิตศาสตร์จะถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในหลายสาขาวิชา ไม่ว่าจะเป็นทางค่านวิทยาศาสตร์ หรือทางค่านสังคมศาสตร์ก็ตาม จะเห็นว่าทางค่านสังคมวิทยาต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจต้องใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณ นักการศึกษาต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในค่านการวัดผล นักภาษาศาสตร์ใช้คณิตศาสตร์วิเคราะห์เพื่อศึกษาภาษาและวรรณคดี เป็นต้น นอกจากนั้นความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของวิทยาศาสตร์¹ และคณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง² ที่แสดงความหมายแทนความคิด ซึ่งช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์ดังที่กล่าวมาแล้ว ประกอบกับความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว จึงเกิดความจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นให้เป็นคณิตศาสตร์แนวใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วนั้น

¹William David Reeve, Mathmatics for the secondary school (New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1960), p. 20.

²บุพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (พระนคร: กรุงเทพมหานครพิมพ์, 2519), หน้า 1.

คณิตศาสตร์แนวใหม่แตกต่างกับคณิตศาสตร์แนวเก่าอยู่ 2 ประการ คือ ความใหม่ในเนื้อหาวิชา และความใหม่ในวิธีการ¹

ความใหม่ในเนื้อหาวิชา² หมายถึง การบรรจุเนื้อหาคณิตศาสตร์ใหม่ ปรับปรุงเนื้อหาเดิมให้รัดกุมเหมาะสม และตัดเนื้อหาเก่าที่ไม่จำเป็นทิ้งไป

ความใหม่ในวิธีการ³ หมายถึง ความใหม่ในวิธีการแก้ปัญหาและการใช้วิธีสอนใหม่ วิธีสอนคณิตศาสตร์แต่เดิมนั้นมักจะใช้วิธีสอนแบบครูบอกตลอดชั่วโมงที่สอน⁴ นักเรียนจะรู้เฉพาะที่ครูบอก ซึ่งเป็นการสอนแบบยึดครูเป็นศูนย์กลาง ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่น่าสนใจ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย มีทัศนคติไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จนในที่สุดทำให้เกิดปัญหานักเรียนสอบตกในวิชาคณิตศาสตร์มาก ดังจะเห็นได้จากคำกล่าวในการเปิดการสัมมนาผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ของอธิบดีกรมการฝึกหัดครูที่ว่า "เมื่อพิจารณาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยของเรา ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัยแล้ว ผลสะท้อนของการวางรากฐานที่ไม่ดีในการสอนคณิตศาสตร์

¹Charles H. Butler and F. Lynwood Wren, The Teaching of secondary mathematics (New York: McGraw-Hill, 1960), p. 55.

²สุเทพ จันทรสุมศักดิ์, "คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน," ศรีนครินทร์สาร 2 (ตุลาคม 2518 - มกราคม 2519) : 16.

³กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, คณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2507), หน้า 2.

⁴กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิสามัญศึกษา, เอกสารการอบรมครูคณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน เล่ม 1 (พระนคร: ครูสภา, 2515), หน้า 2.

จะเห็นได้จากนักเรียนฝึกหัดครูส่วนใหญ่ที่สอบตก มักจะตกในวิชาคณิตศาสตร์¹ ด้วยเหตุนี้การสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการใหม่ โดยให้นักเรียนรู้จักค้นพบกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์และมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น² แนวทางในการสอนคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนได้ค้นพบก็คือ จักกิจกรรมการเรียนการสอนให้เด็กได้มีโอกาสร่วมในกิจกรรมการเรียนและลงมือปฏิบัติจริงจากวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียน จากการศึกษาที่เด็กลงมือกระทำจริงเช่นนี้ เด็กจะค้นพบหลักเกณฑ์ต่าง ๆ แล้วสรุปออกมาเป็นความคิดรวบยอดที่จะทำให้เด็กได้เข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้มากขึ้น³

การนำเอาวัสดุอุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษามาใช้ประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจ สนุกสนานไม่น่าเบื่อ และที่สำคัญก็คือ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นนามธรรมได้ง่ายขึ้น เพราะอุปกรณ์การสอนและเทคโนโลยีทางโสตทัศนศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น⁴

¹กรมการฝึกหัดครู, หน่วยศึกษานิเทศก์, คำปราศรัยและคำบรรยายของนายบุญถิ่น อัตถากร พ.ศ. 2502-2514 (เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 119, 2514), หน้า 131.

²Great Britain, School Council for the Curriculum and Examinations, Mathematics in Primary School (Curriculum Bulletin No. 1) 2d ed. (London: Her Majesty's Stationery Office, 1966), p. 9.

³Lalon R. Capps and Linda Simon Cox, "The Teaching Mathematical Content," in the Elementary School Principles and Problems (New York: Houghton Mifflin Company, 1969), pp. 429-432.

⁴วิจิตร ศรีสะอ้าน, "สภาพปัจจุบันและปัญหาความต้องการทางการศึกษาของประเทศไทย," ศูนย์ศึกษา 16 (พฤษภาคม 2513) : 18.

อุปกรณ์การสอนเหล่านั้นก็ไค้แก่ ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง สไลด์ ฟิล์มสตริป แผนภูมิ รูปภาพ เทป หนังสืออ่านประกอบ เอกสาร และบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งครุคณิศาสตร์สามารถนำอุปกรณ์เหล่านี้มาใช้ประกอบการสอนโดยจัดให้อยู่ในรูปของชุดการสอน หรือที่เรียกว่า กลองการสอน¹ ที่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในห้องเรียนปกติและการเรียนด้วยตนเอง ชุดการสอนเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปที่ช่วยทำให้เทคนิคการสอนและกระบวนการเรียนรูไ้ไค้ผล มีผู้ทดลองใช้ไค้ผลมาแล้ว² ชุดการสอนจะลดภาระของผู้สอนเพราะมีคำแนะนำ มีอุปกรณ์ มีข้อสอบสำหรับประเมินผลไว้ครบถ้วน นอกจากนั้นชุดการสอนยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ชุดการสอนจะช่วยให้ นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนตามอัตราการเรียนรู้ของเขา การเรียนจากชุดการสอนจะเป็นเครื่องจูงใจให้นักเรียนสนใจเรียนและเรียนด้วยความสนุกสนาน ซึ่งตรงกับหลักจิตวิทยาที่ว่า คนเรามักจะเป็ไค้ในสิ่งที่ปฏิบัติจำเจซ้ำซาก เพราะชุดการสอนจะเปลี่ยนบรรยากาศของผู้เรียนอยู่ทุกระยะด้วยกิจกรรมและอุปกรณ์ที่ไม่ซ้ำกัน

เนื่องจากชุดการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังที่กล่าวมาแล้ว จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยสร้างชุดการสอนตามเอกภคณาวิชาคณิศาสตร์เรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์" สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนการสอนคณิศาสตร์ให้ไค้ผลดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการสอนตามเอกภคณาวิชาคณิศาสตร์เรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์"

¹เป็เรื่อง กุมุท, "แนวคิการจักระบบพัฒนาหลักสูตรและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน," วารสารครุศาสตร์ (5 พิฤคจิกายน - ธันวาคม, 2517) : 151.

²สุนันท์ ปัทมาคม, "ชุดการสอน" แผนกวิชาโศภพศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520 (อีคส์เอนา), หน้า 2.

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์" ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

สมมติฐานของการวิจัย

ชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์" ที่สร้างขึ้น จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

วิธีที่จะดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพ
2. ศึกษาเนื้อหาตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง เรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์"
3. แยกเนื้อหาเรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์" ในชุดการสอนตามเอกัตภาพ ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ โดยเรียงลำดับเนื้อหาวิชาจากง่ายไปหายาก จำนวน 6 หน่วย ดังนี้
 - 3.1 ประพจน์ (Proposition or Statement)
 - 3.2 ตัวเชื่อม (Connectives) และการใช้สัญลักษณ์แทนตัวเชื่อม
 - 3.3 ค่าความจริง (Truth - value) และตารางค่าความจริง (Truth - table) ของประพจน์
 - 3.4 การหาค่าความจริงและการสร้างตารางค่าความจริงของประพจน์ผสม
 - 3.5 ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ
 - 3.6 ประโยคเปิด (Open sentence) และวลีบอกปริมาณ (Quantifiers)
4. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการสอนในแต่ละหน่วย
5. สร้างแบบสอบขึ้น 3 ชุด ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบสอบชุดที่ 1

และ 2 เป็นแบบสอบคู่ขนาน สำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการสอนแต่ละหน่วย ส่วนแบบสอบชุดที่ 3 เป็นแบบสอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

6. นำแบบสอบที่สร้างขึ้นชุดที่ 3 ไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูง วิทยาลัยครูนครปฐม จำนวน 80 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบ เพื่อเลือกข้อสอบที่ดีไว้

7. สร้างชุดการสอนตามเอกภพภาพ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับ ป.กศ.สูง วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ โดยดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

7.1 ทดลองชั้น 1 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอน

7.2 ทดลอง 5 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอนอีกครั้งหนึ่ง

7.3 ทดลองภาคสนาม 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

8. นำผลการทดลองภาคสนามมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จากคะแนนในการทำแบบฝึกหัด กับคะแนนจากการทดสอบหลังการเรียน

9. ประเมินผลและสรุปผลการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. จะทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกภพภาพวิชา คณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง จำนวน 1 ชุด เฉพาะเรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์" โดยแบ่งชุดการสอนออกเป็น 6 หน่วยย่อย

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ได้จากการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาระดับ ป.กศ.สูง ที่ยังไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน จำนวน 26 คน จากวิทยาลัยครูบุรีรัมย์

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ชุดการสอนตามเอกภพภาพวิชาคณิตศาสตร์ จะทำเฉพาะเนื้อหาในเรื่อง "ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์" เท่านั้น

2. ตัวอย่างประชากรทั้ง 26 คน ถือว่าเป็นตัวแทนของนักศึกษาระดับ ป.กศ.

สูง

3. แบบสอบทั้ง 3 ชุดที่นำมาใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความแม่นยำในเชิงเนื้อหา เพราะมีเนื้อหาครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว โดยเขียนแบบสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนไว้ในแต่ละหน่วยและได้ทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ ตลอดจนปรับปรุงข้อสอบก่อนนำไปใช้จริงแล้ว

ความจำกัดของการวิจัย

1. ระยะเวลาของการทดลอง เนื่องจากระยะเวลาในการทดลองน้อยเกินไป อาจจะทำให้ส่งเสริมการเรียนตามเอกัตภาพได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร

2. ตัวอย่างประชากร จำนวนประชากรที่นำมาทดลองน้อยเกินไป เมื่อเทียบกับจำนวนนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูงทั้งประเทศ ซึ่งไม่อาจกล่าวได้ว่าตัวอย่างประชากรที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นตัวแทนที่ดีของนักศึกษาชั้น ป.กศ.สูง ทั้งนี้เพราะว่าการเรียนตามเอกัตภาพต้องใช้เวลามาก แต่เวลาในการทดลองของผู้วิจัยมีจำกัด

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางแก่วิทยาสัยครูในการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู และการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครู

2. เป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงบทบาทการสอนของครู จากการสอนแบบยัดครูเป็นศูนย์กลาง มาเป็นการสอนแบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ

3. เป็นการส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเอกัตภาพ

4. เป็นแนวทางในการนำชุดการสอนตามเอกัตภาพมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้แพร่หลายมากขึ้น

5. เป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ชุดการสอนตามเอกัตภาพ หมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่มีลักษณะเป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป ใช้สอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว สื่อการสอนในแต่ละชุดจะสำเร็จรูปในตัวของมันเอง ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนจากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ภายในชุดการสอนนั้น โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ตามความสนใจและตามความต้องการของผู้เรียน

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาในบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบาย และคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก ซึ่งอาจจะให้สร้างคำตอบเองหรือให้เลือกตอบ และจะมีคำตอบเฉลยไว้ทุกกรอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบกับคำตอบของตน เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้ในชุดการสอนเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) ที่ผู้เรียนจะต้องเรียนตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่จะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

แบบสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับวัดความรู้ของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอน

เกณฑ์ 90/90 หมายถึง เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดในชุดการสอนถูก

คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาทำแบบสอบหลังเรียนจากชุดการ
สอนถูกคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 90

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาที่ใช้สำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง