

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นที่ระหวังกันค้แล้ว บุคคลทุกระดับและทุกอาชีพได้ใช้ประโยชน์จากวิชานี้ในชีวิตประจำวัน หลักการของวิชาคณิตศาสตร์ได้ส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการทุก ๆ แขนง ไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมวิทยา ด้วยเหตุนี้วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหลัก เป็นรากฐาน และนำไปสู่วิชาการใหม่ ๆ มากมาย

นอกจากนี้การเรียนคณิตศาสตร์ ยังฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนโดยสมบูรณ์ อาทิฝึกวิธีการใช้ความคิด พิจารณาเรื่องต่าง ๆ โดยใช้เหตุผลด้วยความเป็นธรรม ฝึกให้พูดและเขียนได้ตามที่ตนคิด ทำให้ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ดีขึ้น ฝึกให้เข้าใจสังคมเพื่อจะอยู่ได้อย่างสันติสุข โดยใช้ระบบและวิธีการของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญและจะต้องมีอยู่ในหลักสูตรตลอดไป¹

จากการเล็งเห็นความสำคัญยิ่งของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวแล้ว การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยปัจจุบันจึงได้มีการปฏิรูปเนื้อหาและวิธีการสอนใหม่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับสภาพสังคม เศรษฐกิจ เรียกว่าคณิตศาสตร์แผนปัจจุบันหรือคณิตศาสตร์แนวใหม่ ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือความใหม่ในเนื้อหาวิชา (New Content)

¹ สุเทพ จันทรสมศักดิ์, "เรียนคณิตศาสตร์ไปทำไม," วารสารคณิตศาสตร์ 20 (พฤษภาคม-มิถุนายน 2518): 57-58.

และความใหม่ในวิธีการ (New Approach or New View Point) ¹

ความใหม่ในเนื้อหาวิชา หมายถึง การบรรจุเนื้อหาคณิตศาสตร์ใหม่ ปรับปรุงเนื้อหาเดิมให้รัดกุม และตัดเนื้อหาเก่าที่ไม่จำเป็นทิ้งไป ²

ความใหม่ในวิธีการ หมายถึง ความใหม่ในวิธีการแก้ปัญหาและการใช้วิธีสอนใหม่ ³ การเรียนการสอนควรปลูกฝังให้ผู้เรียนมีวิจาร์ณญาณ รู้จักวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อเท็จจริงต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์มีเหตุผล ⁴ ตลอดจนเน้นโครงสร้างในการเรียนรู้ที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้รู้จักค้นพบกฎเกณฑ์ แล้วสรุปออกมาเป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ⁵

¹ กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, หนังสือเทศกวีชาคณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย (พระนคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2517), หน้า 2.

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

³ กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, หนังสือเทศกวีชาคณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย, หน้า 2.

⁴ เอกวิทย์ ณ ถาง, "แนวการปฏิรูปเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษา," วารสารครุศาสตร์ 5 (พฤศจิกายน-ธันวาคม 2517): 15.

⁵ Jerome S. Bruner and others, Studies in Cognitive Growth: A Callaboration at the Center for Cognitive Study (New York: John Wiley & Sons Inc., 1967), pp. 68-69.

การสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันจะต้องกว้างขวางกว่าในอดีต โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ต้องพัฒนาทักษะในการอ่าน การสร้างแรงจูงใจ สร้างนิสัยในการเรียนอย่างอิสระ¹ วิธีสอนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายวิธี เช่น สภาธิ์ ทดลอง ถาม-ตอบ ค้นพบ อภิปราย โครงการแก้ปัญหา ฯลฯ แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีใดก็ตามคงเหลือข้อสรุปเพียงประการเดียวคือให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง²

ปัญหาสำคัญ ๆ ที่ประสบในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ

- ประการแรก คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ต้องอาศัยสติปัญญา ความคิดอย่างสมเหตุสมผล และใช้เวลาในการฝึกมาก³ ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเรียนไปพร้อม ๆ กันได้ ก่อให้เกิดการเรียนการสอนยังขาดเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ผลที่เกิดขึ้นคือ มีนักเรียนสอบตกจำนวนมาก และเด็กที่เรียนอ่อนจะเกิดความท้อถอย เบื่อหน่ายไม่อยากเรียน

- ประการที่สอง การเรียนการสอนมิได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เรามีหลักสูตร ประมวลการสอน หนังสือแบบเรียน เพื่อให้เด็กทุกคนเรียนในสิ่งเดียวกัน การทำแบบฝึกหัด การให้การบ้าน การวัดผล ก็ยึดหลักเกณฑ์เดียวกัน⁴

¹ ยุพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานครพิมพ์, 2519), หน้า 2.

² ยุพิน พิพิธกุล, กิจกรรมคณิตศาสตร์มัธยมศึกษา (ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522), หน้าคำนำ.

³ สุชาติ รัตนกุล, วิธีสอนคณิตศาสตร์ ตำราวิชาชุดครูประกาศนียบัตรวิชาการ-ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3 (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2506), หน้า 3.

⁴ สนิท ไกรสินธุ์, "การสอนเด็กโดยแบ่งกลุ่มตามความสามารถ," วิทยาสาร 24 (ธันวาคม 2516): 32-33.

- ประการที่สาม ครูนิยมสอนด้วยวิธีบอกหรือบรรยายในเนื้อหาวิชาให้จบไปในแต่ละตอนตามหลักสูตรที่กำหนด พฤติกรรมของนักเรียนก็จะมีเพียงการฟังและจดเป็นส่วนใหญ่ ส่วนการถามมีน้อยมากหรือไม่มีเลย¹ นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น เมื่อนักเรียนประสบปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันก็ไม่สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้²

- ประการที่สี่ นักเรียนไม่รู้จักช่วยเหลือตนเอง ไม่มีการค้นคว้าเพิ่มเติมและศึกษาค้นคว้าเอง ทั้ง ๆ ที่การค้นพบสิ่งที่ต้องการด้วยตนเองนั้นทำให้นักเรียนจำได้แม่นยำ เกิดความภาคภูมิใจทั้งยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็นมากยิ่งขึ้น³

- ประการที่ห้า การเพิ่มของประชากรอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดปัญหานักเรียนไม่มีที่เรียน นักเรียนในชั้นมากเกินไป ความแตกต่างระหว่างบุคคลในโอกาสทางการศึกษา การขาดแคลนครูผู้เชี่ยวชาญ

ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องในวงการศึกษาจึงพยายามปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์ของคณิตศาสตร์แผนใหม่ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวแล้ว รวมทั้งอุปสรรคอื่น ๆ ครูทุกคนก็พยายามพัฒนาการสอนของตน แต่อย่างไรก็ตามเทคนิคการสอนนั้นก็ถือเป็นศิลปะประจำตัวแต่ละบุคคล⁴

¹ เมืองทอง แชนมณี, "การจัดการเรียนการสอนอย่างมีชีวิตชีวา," วารสาร-
ครุศาสตร์ 6 (กันยายน - ตุลาคม 2519): 61.

² ชูชีพ อ่อนโคกสูง, "วิธีสอนของครูสิ่งแรกที่ควรปฏิรูป," ศรีนครินทร์สาร
(ตุลาคม 2517 - มกราคม 2518): 33

³ บุญภักดี ขวัญเจริญ, "ข้อคิดบางประการเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์,"
วิทยาสาร 21 (มกราคม 2513): 26.

⁴ ยุพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา, หน้าคำนำ.

ในวงการศึกษานี้ได้สังเกตเห็นคุณค่าของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาแบบเปิด (Open Education)¹ โดยใช้ระบบเทคนิควิธีและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบการสอนไม่แบ่งชั้น (Non-graded Education) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) การสอนโดยใช้สื่อประสม (Multi Media Instruction) การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) และการสอนแบบศูนย์การเรียน (Learning Center)² หรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ

วินซ์ เอ ไฮน์ส³ (Vynce A. Hines) กล่าวว่า การศึกษารายบุคคลเป็นทั้งเป้าหมาย และแนวทางของการศึกษา

การศึกษารายบุคคลจะช่วยจัดปัญหาต่าง ๆ ได้ และทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพขึ้น จึงมีการศึกษาและสร้างชุดการสอน (ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปที่ช่วยให้เทคนิคการสอนและกระบวนการเรียนรู้โดย 4) กว้างขวางขึ้น จากงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างและทดลองใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ พบว่า ชุดการสอนตามเอกัตภาพสามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

¹ อภรณ์ ชาติบุรุษ, "การเรียนเป็นรายบุคคล," วารสารครุศาสตร์ (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2517): 14.

² เลขา ปิยอัจฉริยะ, "การสอนตามเอกัตภาพ," วารสารครุศาสตร์ (กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2517): 18.

³ Will M. Alexander and Vynce A. Hines, Independent Study in Secondary School, 1967.

⁴ สุนันท์ ปัทมาคม, "ชุดการสอน," แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520 (อัครสำเนา), หน้า 2.

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนตามเอกภพภาพในทางที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด โดยผู้วิจัยได้นำชุดการสอนตามเอกภพภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละระดับ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการสร้าง การใช้ และคุณประโยชน์ของชุดการสอนตามเอกภพภาพวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ชุดการสอนกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยชุดการสอนตามเอกภพภาพของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกภพภาพได้ดีกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง และต่ำ
2. ความคิดเห็นต่อการใช้ชุดการสอนของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ แตกต่างกัน

วิธีที่จะดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาชุดการสอนตามเอกภพภาพเรื่องเซต ของรัตนากรณี กุญบัวรุ่ง ซึ่งมีประสิทธิภาพร้อยละ 92.55/89.08 และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนจำนวน 60 ข้อ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.89

2. นำชุดการสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เลือกไว้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 120 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูง กลาง และต่ำ กลุ่มละ 40 คน ดำเนินการเรียนตามขั้นตอน คือ

- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)
- ศึกษาและทำกิจกรรมตามลำดับจนครบ 5 หน่วยการเรียนรู้
- ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)

3. ศึกษาและสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

3.1 ลักษณะของแบบสอบถามมี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบเติมคำและตรวจคำตอบ (Completion and Check-Lists) เพื่อทราบสถานภาพของผู้ตอบ

ตอนที่ 2 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) เพื่อสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ แบ่งเป็น 4 หมวด คือ

หมวด ก ความคิดของผู้เรียนต่อชุดการสอน

หมวด ข ความรู้สึกหลังเรียนด้วยชุดการสอน

หมวด ค กิจกรรมในการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

หมวด ง ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด (Open-Ended) ถามความคิดเห็นทั่วไป และขอเสนอแนะ

3.2 นำแบบสอบถามนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) แล้วนำมาปรับปรุง

3.3 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงครั้งที่หนึ่ง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนโดยใช้ชุดการสอนมาแล้ว จำนวน 20 คน ซึ่งมีใช้กลุ่มตัวอย่าง แล้วคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม

3.4 นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เลือกไว้ 120 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นำผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังการเรียนหาค่า \bar{X} แล้วใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนนทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Comparison) โดยการทดสอบ HSD ของ Tukey

4.2 นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 นำมาหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 นำคะแนนมาหาค่า \bar{X} แล้วใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 และเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Comparison) โดยการทดสอบ HSD ของ Tukey

ตอนที่ 3 นำมาหาค่าร้อยละ แล้วเรียงลำดับความสำคัญ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ชุดการสอนตามเอกภพภาพที่ไรท์ทดลอง เป็นชุดการสอนเฉพาะเรื่องเซตเท่าๆ
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม (ม.3) ของโรงเรียนแจรงอนวิทยา จำนวน 120 คน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ตัวอย่างประชากร จำนวน 120 คน ที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้เลือกโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จัดแบ่งเป็นกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูง กลาง และต่ำ กลุ่มละ 40 คน ตามเกณฑ์คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา โดยใช้ข้อสอบเดียวกัน
2. นักเรียนยังไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเซตมาก่อน

3. แบบสอบถามและหลังการเรียน ที่นำมาใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความแม่นยำในเชิงเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม ผู้สร้างได้ทำการวิเคราะห์ ทดลองใช้ และปรับปรุงแล้ว

4. แบบสอบถามความคิดเห็น สามารถถามความคิดเห็นต่อการเรียนโดยใช้ ชุดการสอนตามเอกัตภาพได้

5. ตัวอย่างประชากรตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นที่แท้จริงและตรงกับสภาพ ความเป็นจริงของผู้ตอบ

ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจาก

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง สุ่มจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม (ม.3) ของโรงเรียนแจรงอนวิทยา แต่เพียงโรงเรียนเดียว จึงไม่อาจนำไปยืนยันได้ว่า ถ้านำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ แล้วจะได้ผลเหมือนกับการทดลองครั้งนี้

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง ไม่เคยเรียนด้วยวิธีใช้ชุดการสอน มาก่อน อาจยังไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ และวิธีการในการเรียน อาจเป็นเหตุให้ข้อมูล คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

3. เวลาที่ใช้ในการทดลองมีจำกัด

4. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง อาจจะอยู่ในสภาพที่ไม่พร้อมที่จะเรียน หรือตอบแบบสอบถาม

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางต่อสถาบันการศึกษาในการสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพ ให้ เหมาะกับระดับผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียน

2. เป็นแนวทางต่อครูในการใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพให้เหมาะกับระดับผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียน

3. เป็นแนวทางต่อครู ในการส่งเสริมนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ต่างกัน ได้ก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน สามารถช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างถูกต้องและทั่วถึง

4. เป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ชุดการสอน หมายถึง ชุดอุปกรณ์สื่อประสมช่วยในการสอน ประกอบด้วยแบบเรียน อุปกรณ์ และกิจกรรม เพื่อมุ่งสอนความคิดรวบยอดหนึ่ง ๆ มีคู่มือครูหรือคู่มือนักเรียน ซึ่งเสนอแนะการเรียนการสอนให้ครูและนักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน มี 2 ประเภท คือ ชุดการสอนสำหรับครู และชุดการสอนตามเอกัตภาพ

ชุดการสอนตามเอกัตภาพ หมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่มีลักษณะเป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อการสอนตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไป ใช้สอนความคิดรวบยอดหนึ่ง ๆ โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นใช้สัมพันธ์กัน สื่อการสอนในแต่ละชุดจะสำเร็จรูปโดยตัวของมันเอง ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนตามคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดการสอนนั้น โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นด้วยตนเองตามความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่จะช่วยให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่มีจุดมุ่งหมายจัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเรียนตามความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของตนเอง โดยการเรียนจะดำเนินการเป็นขั้น ๆ ต่อเนื่องกันไปตั้งแต่ต้นจนจบ และผู้เรียน

แต่ละคนจะต้องผ่านการทดสอบทุกขั้นตอน เพื่อเลื่อนระดับความยากของเนื้อหาขึ้นโดยไม่ต้องรอคอยผู้เรียนอื่น ๆ

ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ของโรงเรียนแจรงร้อนวิทยา ปีการศึกษา 2523 จำนวน 120 คน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จในการใช้ความสามารถ ทักษะ หรือความรู้ ถัดเอาผลสอบวิชาคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ผ่านมาเป็นเกณฑ์

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หมายถึง นักเรียนที่ได้ระดับคะแนน A, B ในการสอบคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ผ่านมา

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่ได้ระดับคะแนน C ในการสอบคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ผ่านมา

นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ หมายถึง นักเรียนที่ได้ระดับคะแนน D ในการสอบคณิตศาสตร์ภาคเรียนที่ผ่านมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย