

บทที่ 1

บทนำ



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดอย่างมีเหตุผล มีลักษณะเป็นภาษา  
อย่างหนึ่ง ที่ประกอบไปด้วยเทอมและสัญลักษณ์ เพื่อแสดงความหมายแทนความคิด<sup>1</sup>  
คณิตศาสตร์จึงจรรโลงความคิดของมนุษย์ให้มีระบบระเบียบ และทาทายให้เกิดความ  
คิดสร้างสรรค์ ควบคู่กันนี้วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหลัก เป็นรากฐาน และเป็น  
กุญแจนำไปสู่วิชาการใหญ่ ๆ อย่างมากมาย<sup>2</sup> ไม่ว่าจะเป็นวิชาทางคณิตศาสตร์  
หรือทางคานส์คมศาสตร์ก็ตาม ดังจะเห็นได้จากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีเป็นผลสืบเนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ เพราะคณิต  
ศาสตร์ เป็นเครื่องมือของวิทยาศาสตร์ ส่วนทางคานส์คมวิทยาของอาศัยความรู้ทาง  
สถิติ นักธุรกิจอาศัยคณิตศาสตร์ธุรกิจ นักการศึกษาใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการวัดผล  
นักภาษาศาสตร์ใช้คณิตศาสตร์วิเคราะห์เพื่อศึกษาภาษาและวรรณคดี วิชาคณิตศาสตร์  
จึงมีความสำคัญทั้งในชีวิตประจำวัน และความก้าวหน้าของ เทคโนโลยีและวิทยาการ

<sup>1</sup>ยุพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (พระนคร:  
กรุงเทพฯการพิมพ์, 2519) หน้า 1.

<sup>2</sup>สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คำกล่าวรายงาน  
ต่อประธานในการเปิดสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์ (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516)

ด้วยเหตุที่วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญดังกล่าว การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับจึงได้พยายามปรับปรุงวิธีการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาส่วนที่ได้รับความสนใจและเป็นความต้องการของประชาชนมากที่สุดคือ มัธยมศึกษา<sup>1</sup> ได้รับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรคณิตศาสตร์จากเดิมมาก เรียกว่าคณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน มีลักษณะที่สำคัญอยู่ 2 ประการคือ ความใหม่ในเนื้อหาวิชา และความใหม่ในวิชาการ<sup>2</sup>

ความใหม่ในเนื้อหาวิชา หมายถึง การบรรจุเนื้อหาคณิตศาสตร์ใหม่ปรับปรุงเนื้อหาเดิมให้รัดกุม และตัดเนื้อหาเก่าที่ไม่จำเป็นทิ้งไป<sup>3</sup>

ความใหม่ในวิธีการ หมายถึงความใหม่ในวิธีการแก้ปัญหา และวิธีการสอน<sup>4</sup> ซึ่งการเรียนการสอนทุกเรื่อง ควรปลูกฝังให้ผู้เรียนมีวิจาร์ณญาณ รู้จักวิเคราะห์สิ่งกระาะหข้อเท็จจริงต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ มีเหตุผล กิจกรรมภายในโรงเรียนต้องยึดหลักประชาธิปไตย ให้รู้จักรับผิดชอบวางตัวถูกต้องและมีเสรีภาพอย่างมีขอบเขต<sup>5</sup>

<sup>1</sup> เอกวิทย์ ฌ.ถกลาง, "แนวการปฏิรูปเนื้อหาสาระและกระบวนการเรียนรู้ในระดับมัธยมศึกษา คณะกรรมการวางแผนพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา," วารสารครูศาสตร์ 5 (พฤศจิกายน - ธันวาคม 2517) หน้า 5.

<sup>2</sup> กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, หนังสืออุเทศวิชาคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย (พระนกร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2517), หน้า 2.

<sup>3</sup> สุเทพ จันทรมศักดิ์, "คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน," ศรีนกรินทร์สาร (ตุลาคม 2518 - มกราคม 2519) หน้า 16.

<sup>4</sup> กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, คณิตศาสตร์แผนปัจจุบัน หน้าเดียวกัน

<sup>5</sup> เอกวิทย์ ฌ.ถกลาง, เรื่องเดียวกัน, หน้า 15.

ครูทุกคนต้องการจัดการเรียนการสอนใหม่บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าวแล้ว แต่บางกนยอม  
 คองวิตกที่ไม่อาจทำการสอนได้ทั้งตั้งใจ ทั้งนี้เพราะเทคนิคการสอนนั้นถือ เป็นศิลปะ  
 ประจำตัวแต่ละบุคคล<sup>1</sup>

วิธีการสอนคณิตศาสตร์แต่เดิมนั้นมักใช้วิธีสอนแบบครบวงจรตลอดชั่วโมงการ  
 สอน การขาดเทคนิคการสอนของครูเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งที่ทำให้ครูเรียนเพื่อหน่วยวิชา  
 คณิตศาสตร์ อุปสรรคอีกประการหนึ่งคือความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ในด้าน  
 ความถนัด ความสนใจความสามารถ และอัตราในการเรียนรู้ของแต่ละคนไม่เท่าเทียม  
 กัน เพื่อแก้ปัญหา และปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงควรนำการ  
 เรียนการสอนรายบุคคลเขามาพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพห้องเรียน และ  
 เวลาของการศึกษาในประเทศไทย

การเรียนการสอนรายบุคคล คือการจัดการศึกษาแบบเปิด (Open  
 Education)<sup>2</sup> โดยใช้ระบบเทคนิควิธีและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ระบบการสอนไม่  
 แบ่งชั้น (Non - graded Education) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching )  
 การสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching ) การสอนโดยใช้สื่อประสม (Multi  
 Media Instruction ) การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed  
 Instruction ) และการสอนแบบศูนย์การเรียน (Learning Center)<sup>3</sup> ซึ่งมีลักษณะ  
 เป็นศูนย์รวมทุกการการสอนรายบุคคล หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอนตามเอกลักษณ์

<sup>1</sup>ยุพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา, หน้าค่านำ

<sup>2</sup>อาภรณ์ ชาติบุรุษ, "การเรียนเป็นรายบุคคล," วารสารครูศาสตร์  
 (กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2517) หน้า 14.

<sup>3</sup>เลขา ปิยะอัจฉริยะ, "การสอนตามเอกลักษณ์," วารสารครูศาสตร์  
 (กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2517) หน้า 18.

การจัดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรายบุคคลควรจะไฉนดีเพราะว่าวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม<sup>1</sup> ซึ่งยากแก่ความเข้าใจ ชุ่กการสอนเป็นอุปกรณสำเร็จรูปที่ช่วยทำให้เทคนิคการสอนและกระบวนการเรียนรู้ไฉนดี<sup>2</sup> ช่วยทำให้นักคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นรูปธรรมมากขึ้น และมีผู้ทดลองใช้ไฉนดีมาแล้ว ชุ่กการสอนจึงช่วยครูที่ขาดประสบการณ์ และเทคนิคในการสอน ทั้งยังลดบทบาทและภาระของครูผู้ใดบ้าง เนื่องจากชุกการสอนมีคำแนะนำ มีอุปกรณ์ มีข้อสอบ สำหรับประเมินผลไว้ครบถ้วน ชุกการสอนช่วยผู้เรียนให้ใช้ความสามารถ ความฉันทัก การเรียนตามอัธการการเรียนของตน ทั้งยังสนุกสนานกับกิจกรรม และอุปกรณ์ภายในชุกการสอนที่ไม่ซ้ำซากอีก

เนื่องจากชุกการสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังที่กล่าวมาแล้ว จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผูวิจัยสร้างชุกการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่รูปเรขาคณิตบนระนาบเฉียง" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นแบบอย่างแก่ครูผู้เห็นคุณค่า และต้องการสร้างชุกการสอนไว้ใช้รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษา จะไฉนดีไปเป็นขอมูล เพื่อวางแผนการศึกษาระบบใหม่ในสาขาคณิตศาสตร์

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุกการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่รูปเรขาคณิตบนระนาบเฉียง" สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

<sup>1</sup> ประยูร อาษานาม, "ประสิทธิภาพของการจัดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นรายบุคคล," ศึกษาศาสตร์ (มกราคม - เมษายน 2521) หน้า 1.

<sup>2</sup> สุนันท์ บัทมาคม, "ชุกการสอน" แผนกวิชาโศกทัศน์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520 (อักษำเนา) หน้า 2.

2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตาม เอกัศภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่รูปเรขาคณิตบนระนาบเฉียง" ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
3. เพื่อศึกษาว่าชุดการสอนตาม เอกัศภาพเรื่องนี้สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้
4. เพื่อส่งเสริมการสร้างชุดการสอนตาม เอกัศภาพ และนำไปใช้ให้แพร่หลาย

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. ชุดการสอนตาม เอกัศภาพนี้ สร้างขึ้นโดยยึดหลักสูตรคณิตศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นหลัก
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตาม เอกัศภาพ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดสุทธิวรารามจำนวน 20 คน

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางแก่ผู้บริหารและสถาบันต่าง ๆ ที่จะนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้แพร่หลายยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางแก่โรงเรียนในการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู และการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครู
3. เป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครู จากการสอนแบบยี่กครู เป็นศูนย์กลาง มาเป็นการสอนแบบยี่กครูเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้ชุดการสอนตาม เอกัศภาพ
4. เป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

## ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ชุ่กการสอบตามเอกัฒภาพวิชาคณิตศาสตร์ จะทำเฉพาะเนื้อหาใน เรื่อง "พื้นที่รูปเรขาคณิตบนระนาบเกี้ยว" เท่านั้น
2. ตัวอย่างประชากรจำนวน 20 คน ที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ เลือกโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และถือว่ามีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกัน แต่ยังไม่เคย เรียบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่รูปเรขาคณิตบนระนาบเกี้ยว"
3. แบบสอบก่อนและหลังการ เรียบที่นำมาใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีความแม่นยำในเชิง เนื้อหาเพราะครอบคลุม เนื้อหาในชุ่กการสอบ และสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนไว้ แบบทดสอบ นี้ใช้ทดลองใช้ เพื่อวิเคราะห์ขอสอบทดลองจนปรับปรุงขอสอบก่อนนำไปใช้จริงแล้ว

## สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุ่กการสอบตามเอกัฒภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่รูปเรขาคณิต บนระนาบเกี้ยว" ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนคนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จะใช้สอนอย่างมี ประสิทธิภาพโดยตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 (The 90/90 Standard)
2. ชุ่กการสอบตามเอกัฒภาพนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชา เพิ่มขึ้น หลังจากไคเรียนบทเรียนแล้ว

## วิธีที่จะกำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการสร้างชุ่กการสอบแบบต่าง ๆ จากเอกสารทั่วไป เอกสาร จากผู้เชี่ยวชาญ และเอกสารการวิจัยต่าง ๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ
2. ศึกษาเนื้อหาจากหนังสือแบบ เรียบและประมวลการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ความหลักสูตรปีการศึกษา 2503 หลักสูตรโครงการมัธยมแบบประสม (ค.ม.ส) และหลักสูตร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สส.วท.) กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ

3. แยกเนื้อหาเรื่องสั้นที่รูปเรขาคณิตบนระนาบเกี่ยวกับมุม การสอนตามเอกลักษณ์ออกเป็นหน่วยย่อย ๆ โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จำนวน 5 หน่วย
4. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการสอน
5. สร้างแบบทดสอบ 1 ชุดสำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการสอน ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่พึงใจ
6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในข้อ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 100 คน แลวนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบเพื่อเลือกข้อสอบที่ดีไว้ และแก้ไขข้อสอบที่ไม่ดี
7. สร้างชุดการสอนตามเอกลักษณ์ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้
  - 7.1 ทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one Testing) เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของชุดการสอน แลวนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่มี
  - 7.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (Small-group Testing) ชั้น 5 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอนจากข้อ 7.1
  - 7.3 ทดลองภาคสนาม (Field Testing) นำไปใช้กับประชากร 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้น
8. ตัวอย่างประชากรในแต่ละขั้นการทดลอง ดำเนินการตามขั้นตอนของกิจกรรมดังนี้
  - 8.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
  - 8.2 ทำแบบฝึกหัด
  - 8.3 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
9. นำผลการทดลองนั้นมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากคะแนนในการทำแบบฝึกหัดกับคะแนนสอบหลังการเรียนโดยกำหนดเกณฑ์
10. สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ



## ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจาก

1. การทดลองมีเวลาจำกัด จึงต้องกำหนดระยะเวลาให้เรียนจากชุดการสอนตามเอกัตถภาพในช่วง เวลาที่ควรออกไป
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง ไม่เคยเรียนด้วยวิธีใช้ชุดการสอนมาก่อน อาจยังไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ และวิธีการในการเรียน อาจเป็นเหตุให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
3. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง (ม.ศ.1) ของโรงเรียนวิศุทธวิราราม แต่เพียงโรงเรียนเดียว จึงไม่อาจนำไปยืนยันได้ว่า ถ้านำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ แล้วจะไคมผล เหมือนกับการทดลองครั้งนี้

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ชุดการสอน หมายถึง ชุดอุปกรณ์สื่อประสมช่วยในการสอน ประกอบด้วยแบบเรียน อุปกรณ์ และกิจกรรมเพื่อมุ่งสอนความคิดรวบยอดหนึ่ง ๆ มีคู่มือครู หรือคู่มือนักเรียน ซึ่งเสนอแนะการเรียนการสอนให้ครูและนักเรียนทำกิจกรรมรวมกันมี 2 ประเภทคือ ชุดการสอนสำหรับครู และชุดการสอนตามเอกัตถภาพ

ชุดการสอนตามเอกัตถภาพ หมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่มีลักษณะเป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป ใช้สอนความคิดรวบยอดหนึ่ง ๆ โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นใช้สัมพันธ์กัน สื่อการสอนในแต่ละชุดจะสำเร็จรูปโดยตัวของมันเอง ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนตามคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดการสอนนั้น โดยศึกษาไปตามลำดับชั้นด้วยตนเองตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

สื่อการสอน หมายถึง อุปกรณ์และกิจกรรมทั่วไป ที่จะช่วยการเรียนการสอน



การเรียนการสอนตามเอกัตถภาพ หมายถึง กระบวนการเรียนการสอน ที่มีจุดมุ่งหมายชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสเรียนตามความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของตนเอง โดยการเรียนจะดำเนินการเป็นขั้น ๆ ต่อเนื่องกัน ไปตั้งแต่ต้นจนจบ และผู้เรียนแต่ละคนจะคงผ่านการทดสอบทุกชั้นตอน เพื่อเลื่อนระดับกับความยากของเนื้อหาขึ้นโดยไม่คงรอคอยผู้เรียนอื่น ๆ

การสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง หมายถึง กระบวนการสอนที่ครูเป็นผู้สอน โดยใช้วิธีการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ มีอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนการสอนตามสมควร ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.ศ.1) ของโรงเรียน วัคสุทิวราราม ปีการศึกษา 2521 จำนวน 20 คน

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก คำถามอาจเป็นชนิดเติมข้อความหรือชนิดให้เลือกคำตอบ และจะมีคำตอบเฉลยไว้ทุก ๆ กรอบ เพื่อให้ผู้เรียนไปเปรียบเทียบคำตอบของตน

กรอบ (Frame) หมายถึง หน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ ที่เสนอความรู้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไป แต่ละกรอบจะมีหมายเลขกำกับ เพื่อบอกว่าเป็นกรอบที่เท่าไร ในตอนท้ายของแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่เกี่ยวข้องกับข้อความในกรอบนั้น ๆ และกรอบต่อไป

บทเรียนแบบทดลอง หมายถึง วิธีการเรียนที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสทดลองค้นคว้า หาเหตุผลด้วยตนเอง โดยผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำที่ให้ไว้

เกณฑ์ 90/90 หมายถึง เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดย

90 ชั่วโมง หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ เรียนจากชุดการสอน  
คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดรวม หลังเรียนหน่วยบทเรียนทั้งหมด

90 ชั่วโมง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลง  
ในตัวบุคคล คิดเป็นร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน (Post-test)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย