

บทที่ 1

บทนำ



## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ประจักษ์กันทั่วไปว่า สภาพของสังคมในปัจจุบัน ได้มีการเปลี่ยนแปลง ผิดแตกต่างจากรอบยุคเดิมเป็นอันมาก เหตุแห่งการเปลี่ยนแปลงนั้น เนื่องมาจากวิวัฒนาการ ทางเทคโนโลยีและวิทยาการแขนงต่าง ๆ ซึ่งเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ดังนั้น เพื่อเป็นการเตรียมบุคคลให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเหมาะสม จึงจำเป็นต้องปรับปรุงในด้านการศึกษาอยู่เสมอ<sup>1</sup>

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและวิทยาการทั้งหลายนั้น เป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญทางคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มีบทบาทสำคัญในสาขาวิชาต่าง ๆ อาจกล่าวได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหลัก เป็นรากฐาน และเป็นกุญแจนำไปสู่วิชาการใหญ่ ๆ อย่างมากมาย<sup>2</sup> เป็นต้นว่า สังคมวิทยา จิตวิทยา การศึกษา เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และอุทุนิยมวิทยา ยิ่งกว่านั้น คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาสำคัญในการดำรงชีวิตประจำวัน ของมนุษย์<sup>3</sup> เช่น การคิดคออ์ซื้อขาย การทำบัญชี งบประมาณในธุรกิจและการอุตสาหกรรม

<sup>1</sup> สวัสดิ์ บุณยาคม, นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการศึกษา (พระนคร : ศูนย์การพิมพ์, 2517), หน้า 15.

<sup>2</sup> สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คำกล่าวรายงานก่อน ประธานในการเปิดสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์ (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516).

<sup>3</sup> รายงานการสัมมนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรการศึกษา ชั้นสูงของสถาบันฝึกหัดครู ระดับวิทยาลัยครู (พระนคร : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2509), หน้า 3.

ด้วยเหตุที่คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญดังกล่าว จึงเกิดความจำเป็นที่จะต้อง ปฏิรูปหลักสูตร คณิตศาสตร์และการดำเนินการสอนใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบัน<sup>1</sup>

ด้วยเหตุนี้วงการการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ทุกระดับจึงได้พยายามปรับปรุง การเรียนการสอนวิชานี้ให้ดีขึ้น และเปลี่ยนแนวโน้มของการเรียนการสอนในแนวใหม่ คือ มีการเปลี่ยนแปลงทั้งในค่านี้อหาววิชา วิธีสอน และอุปกรณ์ ที่เรียกกันว่าคณิตศาสตร์ แฉนใหม่<sup>2</sup>

คณิตศาสตร์แฉนใหม่ คือคณิตศาสตร์ที่มีความใหม่ในเนื้อหาวิชา (new concept) และความใหม่ในวิธีการ<sup>3</sup> (new approach)

1. ความใหม่ในเนื้อหา<sup>4</sup> หมายถึงการศึกษาในเนื้อหาใหม่เพิ่มขึ้น ปรับปรุง เรียบเรียงเนื้อหาเดิมให้รัดกุม เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Howard F. Fehr, "ความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสังคม" ใน การสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516), หน้า 1.

<sup>2</sup>John L. Marks, Teaching Elementary School Mathematics for Understanding (New York : McGraw Hill Book Company Inc., 1970), p. 3.

<sup>3</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, หนังสือคู่มือ วิชาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์แฉนปัจจุบัน ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย (พระนคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2517), หน้า 2.

<sup>4</sup>สุเทพ จันทรมศักดิ์, "คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน," กรีนกรีนทรสาร 2 (ตุลาคม - มกราคม, 2518), หน้า 16 - 21.

<sup>5</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, เรื่องเดียวกัน, หน้า 2.

2. ความใหม่ในวิธีการ ใช้วิธีการนำเข้าสู่บทเรียนโดยเริ่มจากวัตถุประสงค์ของ  
ที่จับต้องได้ ประสบการณ์จริง รวมทั้ง การแก้ปัญหาและอธิบายความหมายของเรื่องต่างๆ  
ตามแนวใหม่ คือใช้ภาษาใหม่ สัญลักษณ์ใหม่ และความคิดรวบยอดใหม่<sup>1</sup> ซึ่งเป็น  
สาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิธีการสอนคณิตศาสตร์อย่างมากมาย

วิธีการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้จะต้องกว้างขวางกว่าในอดีต โปรแกรม  
ทางคณิตศาสตร์ จะต้องพัฒนาทักษะในการอ่าน การสร้างแรงจูงใจ สร้างนิสัยในการ  
เรียนอย่างอิสระ<sup>2</sup> ตลอดจนเน้นโครงสร้างในการเรียนรู้ที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้รู้จักคิด  
ค้นพบหลักเกณฑ์ แล้วสรุปออกมาเป็นความคิดรวบยอดด้วยตนเอง<sup>3</sup>

ปัญหาที่สำคัญที่สุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือ เรื่องการสอน ซึ่ง  
ปรากฏว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครไม่ชอบและ  
สออบตกมากที่สุด<sup>4</sup> ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก ทั้งครูผู้สอนและนักเรียนผู้รับฟังการสอน  
ครูที่ทำการสอนในสถาบันการศึกษาทุกระดับส่วนมากจะสอนนักเรียนด้วยวิธีบรรยายโดย

<sup>1</sup> สุวรรณ มุ่งเกษม, "พัฒนาการศึกษาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา"  
(ปริชญานิพนธ์ กศบ. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513), หน้า 173.

<sup>2</sup> บุปผิน พิพิธกุล, พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา  
(พระนคร : คณะกรรมาธิการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 2.

<sup>3</sup> Jerome S. Bruner and others, Studies in Cognitive Growth, A Collaboration at the Center for Cognitive Study,  
(John Wiley & Sons Inc., 1967), pp. 68 - 69.

<sup>4</sup> ทัดนี้ กองไพฑูริย์, "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนจากนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาของโรงเรียนรัฐบาล," วารสารวิจัยการศึกษา 4 (สิงหาคม 2513): 16.

นักเรียนรับฟัง และจดจำเนื้อหาไปใช้ในการสอบ<sup>1</sup> นักเรียนไม่มีโอกาสได้ร่วมในกิจกรรมการเรียน ลงมือปฏิบัติจริง และไม่ใ้แสงทาคความรู้อยู่คนเดียว

อุปสรรคในการเรียนการสอนอีกประการหนึ่งคือ นักเรียนแต่ละคนย่อมมีความแตกต่างกัน พื้นความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน บางคนเรียนได้เร็ว แต่บางคนต้องใช้เวลานาน เนื้อหาบางตอนที่สอนง่ายสำหรับนักเรียนบางคน แต่ยากสำหรับอีกหลาย ๆ คน ครูไม่มีเวลาเอาใจใส่นักเรียนได้ทั่วถึง<sup>2</sup> หรือถ้าเอาใจใส่พวกเรียนช้ามากไป ก็อาจทำให้นักเรียนที่เรียนเร็วเบื่อหน่าย เพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงได้ใช้ระบบเทคนิค วิธี และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการจัดการศึกษา เช่น ระบบการสอนไม่แบ่งชั้น (Non-Graded Education) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) การสอนแบบศูนย์กลางเรียน (Learning Center) การสอนโดยใช้สื่อประสม (Multi-Media Instruction) การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>3</sup> (Programmed Instruction) และการใช้ชุดการสอน (Instructional Packages)

การวัดและการนำชุดการสอนมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ จะสามารถช่วยแก้ปัญหา

<sup>1</sup>หนู ประชาน, "การศึกษาดนการสอนแบบสืบสวน - สอบสวนที่มีต่อการคิดแบบสืบสวน - สอบ ทศนคติทางวิทยาศาสตร์และแบบการรับรู้" (ปริญญาานิพนธ์ กศบ. วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516), หน้า 1.

<sup>2</sup>ศูนย์บริการวิจัยและวัดผล, การวิจัยและวัดผล (พระนคร : โรงพิมพ์วรวุฒิ, 2517), หน้า 33.

<sup>3</sup>เดชา ปิยะฉัจฉริยะ, "การสอนตามเอกภาพ," วารสารครุศาสตร์

4 (ตุลาคมพินธ์ - พฤษภาคม 2517) : 18.

ในเรื่องต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว เพราะชุดการสอนเป็นการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจัดประสบการณ์และกิจกรรมเพื่อให้เร้าให้เกิดความสนใจ ได้มีโอกาสทดลอง แก้ปัญหาเพื่อได้รับความรู้และทักษะ นอกจากนี้ชุดการสอนยังเป็นบทเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้นักเรียนมีโอกาสเลือกศึกษาในสิ่งที่ตรงกับความสนใจ ความสามารถ และความต้องการของตนเอง เช่น นักเรียนที่เรียนเก่งอาจเลือกศึกษาบทเรียนล่วงหน้ากว่าเรื่องที่กำหนดให้เรียนตามหลักสูตร หรือเรื่องที่น่าสนใจเป็นพิเศษ แต่ไม่ได้สอนในชั้นเรียนปกติ เวลาที่ศึกษาอาจเป็นเวลาใด เวลาหนึ่งก็ได้ที่สะดวกและพอใจ ไม่จำเป็นต้องเป็นเวลาที่เรียนเสมอไป<sup>1</sup>

เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ยากแก่การเข้าใจ<sup>2</sup> ชุดการสอนซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม (Multi-Media System) จะช่วยให้คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นรูปธรรมมากขึ้น และตรงกับลำดับขั้นของการพัฒนาทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ซึ่งได้กำหนดระดับการเรียนรู้ไว้เป็น 3 ระดับคือ การเรียนรู้โดยสิ่งที่เป็นรูปธรรม กึ่งนามธรรม และพัฒนาการขั้นสูงสุดคือ สัจญ์ลักษณ์<sup>3</sup>

ชุดการสอนที่สร้างขึ้นอย่างถูกต้องหลักวิชานั้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการคือ ทำให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีวินัยต่อตนเอง เป็นผู้มีความรับผิดชอบ สามารถนำตนเองได้ และยังสามารถแก้ปัญหาในทางการศึกษา

<sup>1</sup>นิพนธ์ ศุภปรีย์, นวัตกรรมการศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์พิมพ์เนต, 2519), หน้า 62.

<sup>2</sup>สุชาติ รัตนกุล และ พิทักษ์ รัชชพลเดช, วิชาชุดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาของครูสภา วิชาคณิตศาสตร์ ตอน 3 (พระนคร : องค์การค้ำของครูสภา, 2515), หน้า 15.

<sup>3</sup>Jerome S. Bruner, The Process of Education (New York : A Division of Random House Inc., 1960).P. 82.



ในเรื่องการขาดแคลนครู เพราะชุดการสอนที่สามารถนำไปใช้สอนได้ทั้งในห้องเรียน  
 ปรกติ การเรียนด้วยตนเอง และเป็นเอกสารอ้างอิงในการศึกษาค้นคว้าได้เป็นอย่างดี

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและสร้างชุดการสอนตามเอกภภาพ วิชาคณิตศาสตร์  
 เรื่อง "พื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงตัน" ขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้สอน  
 เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนสามารถสรุป กฎเกณฑ์ สูตร ได้เป็นอย่างดี ทั้ง  
 หวังว่าชุดการสอนนี้จะเป็นรูปแบบในการนำไปสร้างชุดการสอนตามเอกภภาพวิชาคณิตศาสตร์  
 ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

#### วัตถุประสงค์ ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการสอนตามเอกภภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่ผิวและ  
 ปริมาตรของรูปทรงตัน" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกภภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
 "พื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงตัน" ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
3. เพื่อศึกษาว่าชุดการสอนตามเอกภภาพเรื่องนี้สามารถนำไปใช้สอนนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้
4. เพื่อส่งเสริมการสร้างชุดการสอนตามเอกภภาพไปใช้ให้แพร่หลาย

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. ชุดการสอนตามเอกภภาพนี้ สร้างขึ้นโดยยึดหลักสูตรคณิตศาสตร์ของสถาบัน  
 ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นหลัก
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของชุดการสอน  
 เอกภภาพ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ของโรงเรียนวัดศิโนรส จำนวน 20 คน



## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางแก่โรงเรียนในการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู และการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครู
2. เป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงบทบาทการสอนของครู จากการสอนแบบยึกครูดเป็นศูนย์กลาง มาเป็นการสอนแบบยึกครูดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ
3. เป็นการส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเอกัตภาพ
4. เป็นแนวทางในการนำชุดการสอนตามเอกัตภาพมาใช้ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้แพร่หลายมากขึ้น
5. เป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

## ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ตัวอย่างประชากรจำนวน 20 คน ที่ใช้ในการทดลองวิจัยครั้งนี้ เลือกโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย
2. ผู้เรียนที่เรียนชุดการสอนตามเอกัตภาพนี้ ถือว่ามีความรู้พื้นฐานเท่าเทียมกัน แต่ยังไม่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "พื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงตัน"

## สมมุติฐานของการวิจัย

1. ชุดการสอนตามเอกัตภาพนี้ จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. ชุดการสอนตามเอกัตภาพที่สร้างขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้นหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว

## วิธีที่จะดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพอย่างละเอียด
2. ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปทรงตัน อย่างละเอียดจากตำรา
3. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการสอนในแต่ละหน่วย
4. สร้างแบบสอบถามสองชุดเป็นแบบคู่อันาน สำหรับใช้ประเมินผลก่อนและหลังการใช้ชุดการสอนในแต่ละหน่วย ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้
5. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการสอนทั้งชุด
6. สร้างแบบสอบถามหนึ่งชุด สำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้
7. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นในข้อ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดสุทธิวราราม จำนวน 50 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก และความยากง่าย เพื่อเลือกข้อสอบที่ดีไว้
8. สร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยดำเนินการตามลำดับขั้น ดังนี้
  - 8.1 ทดลองขั้นหนึ่งคน เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของชุดการสอน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
  - 8.2 ทดลองขั้นห้าคน ทดลองกับนักเรียนจำนวน 5 คน เพื่อปรับปรุงชุดการสอน อีกครั้งหนึ่ง
  - 8.3 ทดลองภาคสนาม ทดลองกับนักเรียนจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพ
9. ประเมินผลชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90



## 10. สรุปผลการสร้างและการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

### ความจำกัดของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจาก

1. ภาวูทดลองมีเวลาจำกัด จึงต้องกำหนดระยะเวลาให้เรียนจากชุดการสอนตามเอกภาพคิดต่อกันไป

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง ไม่เคยเรียนโดยใช้ชุดการสอนมาก่อน อาจไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ และวิธีการในการเรียน อาจเป็นเหตุให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

3. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองของโรงเรียนวัดชีโนรส แต่เพียงโรงเรียนเดียว จึงไม่อาจยืนยันได้ว่า ถ้านำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ แล้ว จะได้ผลเหมือนกับการทดลองครั้งนี้

### ค่าจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ชุดการสอนตามเอกภาพหมายถึง ชุดของสื่อการสอนที่มีลักษณะเป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไป ใช้สอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว โดยอุปกรณ์ทุกชิ้นใช้สัมพันธ์กัน สื่อการสอนในแต่ละชุดสำเร็จรูปโดยตัวของมันเอง ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนจากคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ภายในชุดการสอนนั้น โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ตามความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน

สื่อการสอนหมายถึง วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่จะช่วยให้กระบวนการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ



สื่อประสม หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปมาบูรณาการใช้ในการเรียนการสอน

ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนวัดศิโนรส ปีการศึกษา 2520 จำนวน 20 คน

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับ จากง่ายไปหายาก คำถามอาจเป็นชนิดสร้างคำตอบเอง หรือชนิดให้เลือกคำตอบ และจะมีคำตอบเฉลยไว้ทุก ๆ กรอบ เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบกับคำตอบของตน

กรอบ คือ หน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ ที่เสนอความรู้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไป แต่ละกรอบจะมีหมายเลขกำกับเพื่อบอกว่าเป็นกรอบที่เท่าไร ในตอนท้ายของแต่ละกรอบจะมีคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่อยู่ในกรอบนั้น ๆ

บทเรียนแบบทดลอง คือ วิธีการเรียนที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสทดลองค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเอง โดยผู้เรียนปฏิบัติตามคำแนะนำ (Guide Sheet) ที่ให้ไว้

เกณฑ์ 90/90 หมายถึง เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

90 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนจากชุดการสอน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดรวมหลังเรียนหน่วยบทเรียนทั้งหมด

90 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลดีพหุหรือพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงในตัวบุคคล คิดเป็นร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน (Post-test)