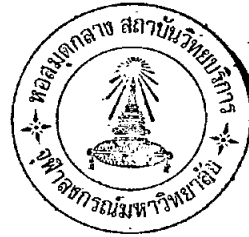


บทที่ 1

บทนำ



## ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า เศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันนี้ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากมาย อันเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการแขนงต่าง ๆ ซึ่งไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิทยาศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ ทางต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น<sup>1</sup> เช่น นักวิทยาศาสตร์ ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการคำนวณ นักสังคมศาสตร์ อาศัยสถิติในการค้นคว้าวิจัย และคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญในคำเป็นเครื่องมือปลูกฝังคุณสมบัตินิสัย ทักษะคติบางประการ เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต มีเหตุมีผล แสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย ชัดเจน และวิเคราะห์ปัญหาได้ เป็นต้น ยิ่งกว่านั้น คณิตศาสตร์ยังมีบทบาทต่อชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่าง ๆ<sup>2</sup> เช่น การติดต่อซื้อขาย การทำบัญชี งบประมาณในธุรกิจและอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท

ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว หลักสูตร คณิตศาสตร์จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงใหม่ทั้งทางด้านเนื้อหา และวิธีสอน

---

<sup>1</sup> พันัส หันนาคินทร์, "วิธีสอนคณิตศาสตร์," ตำราวิชาครูมัธยมของครูสภา (กรุงเทพมหานคร: องค์การครูสภา, 2505), หน้า 2.

<sup>2</sup> สุวรรณ มุ่งเกษม, "พัฒนาการของการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา" (ปริญาญานพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513), หน้า 1-3.

ซึ่งเรียกว่า "คณิตศาสตร์แผนใหม่" ทางด้านเนื้อหาได้มีการปรับปรุงเนื้อหาเดิมให้รัดกุม และตัดเนื้อหาเก่าที่ไม่จำเป็นทิ้งไป<sup>1</sup> ทางด้านวิธีสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้เน้นที่การค้นพบ (Discovery) การแก้ปัญหา (Problem-solving) และทัศนคติที่จะมีต่อปัญหาทั้งหลายในการปรับปรุงและยืดหยุ่นในห้องเรียน ปัญหาในห้องเรียนมากกว่าความต้องการศึกษาโดยทฤษฎีและท่องจำ และปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์นั้นเกี่ยวกับการฝึกทักษะ การคำนวณความจริง และกระบวนการซึ่งต้องอาศัยความจำ และการฝึกเป็นสิ่งจำเป็นที่สุด<sup>2</sup>

การทำให้แบบฝึกหัดมีความสำคัญมากต่อการสอนคณิตศาสตร์<sup>3</sup> ซึ่งเมื่อพูดถึงการทำแบบฝึกหัด หรือการบ้าน ทุกคนก็คงจะรู้จักกันเป็นอย่างดี และมีความคิดเห็นต่อการบ้านไปได้หลายอย่าง เป็นต้นว่า

การบ้านเป็นโอกาสที่เด็กจะได้หัดควบคุมตนเอง เป็นวิถีทางที่เด็กจะได้เรียนรู้จักทำงานด้วยตนเอง หัดรับผิดชอบ และได้มีประสบการณ์ในการเรียนเพิ่มจากที่ได้จากเวลาที่อยู่ในโรงเรียน เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดทบทวนสิ่งที่เรียนในชั้น นอกจากนั้นการบ้านยังมีความหมายเสมือนเป็นสื่อที่จะเชื่อมโยงบ้านและโรงเรียนเข้าด้วยกัน<sup>4</sup>

<sup>1</sup> สุเทพ จันทรมศักดิ์, "คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน," ศรีนครินทร์สาร 2 (ตุลาคม 2518 - มกราคม 2519): 16.

<sup>2</sup> ยุกิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2519), หน้า 27.

<sup>3</sup> W. W. Charter, Teaching the Common Branches (Boston: Houghton Mifflin Co., 1924), pp. 336-340.

<sup>4</sup> ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, "การบ้านในทัศนะของผู้ปกครอง," ศูนย์ศึกษา 12 (มีนาคม 2508): 43.

แต่การให้การบ้านที่ไม่เหมาะสมจากการประสานสัมพันธ์จะเป็นปัญหาใหญ่ เพราะ แทนที่การบ้านจะเป็นคุณ เพื่อเป็นเครื่องเสริมสร้างสติปัญญา เพิ่มพูนความรู้ความสามารถ และนิสัยอันเหมาะสม กลับจะกลายเป็นเครื่องห้าหั้นให้เป็นคนถดถอย ขอบท้อ เกียติครู รั้งโรงเรียน หากนักเรียนมีความกลัวว่าจะถูกลงโทษ อาจต้องหันไปล่อการบ้านหรือ พูดยกกับครู ซึ่งเป็นการเพาะให้เกิดนิสัยที่จะเป็นโทษแก่พลเมืองของชาติต่อไป <sup>1</sup>

เกี่ยวกับการให้การบ้านนั้นเป็นปัญหาที่มีการอภิปรายกันอย่างกว้างขวาง จนไม่ อาจหาข้อยุติได้ <sup>2</sup> เช่น ควรมีการบ้านหรือไม่ มีมากน้อยเพียงใด ควรให้การบ้านแก่ นักเรียนประเภทใด วิชาใดควรให้การบ้าน วิชาใดไม่ควร เหล่านี้เป็นปัญหาซึ่งโต้เถียง กันอยู่ไม่จบสิ้น ในปัจจุบัน การสอนคณิตศาสตร์จึงกำหนดให้มีอัตราท่าแบบฝึกหัดลดลงกว่า แรกก่อน โดยหันมาพิจารณาความหมาย และความคิดรวบยอดมากขึ้น <sup>3</sup>

นอกจากนี้ก็ยังมมีปัญหาในการตรวจแบบฝึกหัดอีกด้วย ทั้งเรื่องเวลาในการตรวจ ของครู และผลของการตรวจแบบฝึกหัดที่มีต่อนักเรียนด้วย เช่น ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีแบบฝึกหัดเป็นจำนวนมากที่นักเรียนจะต้องทำ แต่มักจะไม่ได้รับการตรวจเสียเป็น ส่วนมาก และจากการสัมภาษณ์ของนิสิตปริญญาครุศาสตร์ ได้ทำการสำรวจและพบว่า สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่ทำแบบฝึกหัดก็คือครูไม่เอาใจใส่ตรวจตราแบบฝึกหัด

<sup>1</sup> สุรัตน์ ศิลปอนันต์, "การบ้าน," มิตรครู 16 (พฤษภาคม 2517): 22.

<sup>2</sup> ประเทิน มหาจันทร์, "การให้การบ้าน," ประชาศึกษา 6 (มกราคม 2512):

327.

<sup>3</sup> Charles H. Butler and F. Lynwood Wren, The Teaching of Secondary Mathematics, 3d ed. (New York: McGraw-Hill Book, Co., Inc., 1960), p. 171.

ที่ให้นักเรียนทำ<sup>1</sup>

กอ สวัสดิพิณชัย ยังได้กล่าวว่า "องค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนเรียนให้ดีประการหนึ่งคือ การแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง การแก้ไขจะช่วยให้นักเรียนมีความบกพร่องของตน"<sup>2</sup> ซึ่งจากคำกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า การตรวจแบบฝึกหัดจะช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีขึ้น ทั้งนี้ก็เพราะว่าการตรวจแบบฝึกหัดจะทำให้นักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องของตน และแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ๆ ได้

การเรียนการสอน คณิตศาสตร์ยังต้องปรับปรุงอีกมาก แต่แนวทางในการปรับปรุงมักจะมุ่งเน้นไปในทางปรับปรุงตัวผู้สอนเป็นสำคัญ ซึ่งได้แก่การปรับปรุงวิธีการสอน มีการหาเทคนิควิธีการใหม่ ๆ มาใช้ในการสอน ตลอดจนการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าช่วยเป็นต้น และยังมีการปรับปรุงในด้านการส่งเสริมกิจกรรมนอกหลักสูตร จนทำให้บางครั้งละเลยและขาดการตระหนักถึงความสำคัญของการเอาใจใส่ตรวจตราแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำ อันอาจเป็นเหตุให้การปรับปรุงการเรียนการสอนไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรก็เป็นได้ ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบของการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนได้หรือไม่นั้น มีอยู่ที่ตัวครูและสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังไม่ประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ตัวนักเรียน<sup>3</sup>

<sup>1</sup> คณะครูศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, "การสัมมนาของนิสิตปริญญาครู-ศาสตร์ เรื่องการปรับปรุงการเรียนการสอนในชั้นเรียน" (พระนคร: คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2503), หน้า 13 (อัครสำเนา)

<sup>2</sup> กอ สวัสดิพิณชัย, "คำบรรยายเรื่องข้อคิดเรื่องการศึกษา," วารสาร-กรมวิสามัญศึกษา 8 (สิงหาคม 2514): 19-24.

<sup>3</sup> สุโท เจริญสุข, จิตวิทยาการศึกษาฉบับมูลฐานสำหรับครู (พระนคร: แพร์-พิตยา, 2515), หน้า 33.

ซึ่งถ้าจะให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้น ก็ควรจะปรับปรุงทุกด้านไปพร้อม ๆ กัน ทั้ง  
 ตัวครู ตัวนักเรียน และสิ่งแวดล้อมอื่นทุกด้าน สำหรับการทำให้แบบฝึกหัดนั้นเกี่ยวข้องกับตัว-  
 นักเรียน เช่น เรื่องความเหนื่อย และแรงจูงใจ กล่าวคือ ถ้าให้แบบฝึกหัดที่ยากหรือมาก  
 เกินไป นักเรียนอาจจะเกิดความเบื่อหน่ายไม่เห็นความสำคัญ ยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตรวจ  
 จากครูอีกด้วย ก็ไม่เกิดความกระตือรือร้นที่จะทำ แต่ถ้าทำด้วยความเข้าใจและถูกต้อง  
 จนได้รับความสำเร็จก็จะเป็นแรงจูงใจให้การเรียนรู้ดีขึ้นได้

อย่างไรก็ดี การทำแบบฝึกหัดและการตรวจแบบฝึกหัดซึ่งมีความสำคัญอยู่มาก  
 แต่ก็มีปัญหาต่าง ๆ มากมาย ดังกล่าวมาแล้ว นักจิตวิทยาจึงมีความสนใจเป็นอย่างมาก  
 และพยายามค้นคว้าหาเทคนิคต่าง ๆ ที่จะมาช่วยเสริมสร้างให้การเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น  
 และมีแนวโน้มเชื่อกันว่า การทดสอบเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างให้การเรียนรู้  
 สมบูรณ์ขึ้นได้ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาของ โดแนล ดี พียเอ (Donald D. Piage)  
 พบว่า การทดสอบเป็นเครื่องมือที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีพอ ๆ กับเป็นเครื่องมือสำหรับ  
 การประเมินผล<sup>1</sup> และ คาร์ล ซี การ์ริสัน (Karl C. Garrison) ได้ให้ข้อสังเกต  
 ไว้ว่า นักเรียนที่สอบบ่อย ๆ คล้ายกับว่าถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์มีแนวโน้ม  
 อยู่ในระดับสูง<sup>2</sup> นอกจากนี้ ซี ซี รอส และ ไลเลค เฮนรี (C. C. Ross and  
 Lylek Henry) ก็ได้ศึกษาผลของการทดสอบบ่อย ๆ ทำให้ผลการเรียนรู้ได้ผลดีขึ้น<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Donald D. Piage, "Learning while Testing," The Journal of Educational Research 59 (February 1960): 276-277.

<sup>2</sup> Karl C. Garrison, Educational Psychology (New York: Meredith Publishing Company, 1964), p. 363.

<sup>3</sup> C. C. Ross and Lylek Henry, "The Relation Between Frequency of Testing and Process of Learning Psychology," Journal of Educational Psychology XXX (November 1939): 604-611.



จากเหตุผลดังกล่าวเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ถ้าหากใช้การทดสอบย่อย ภายหลังการ เรียนแต่ละคาบแล้วทำให้การ เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ผลไม่แตกต่างจากการทำ แบบฝึกหัด ก็อาจจะช่วยแก้ปัญหาในการทำแบบฝึกหัดและการตรวจแบบฝึกหัดได้ กล่าวคือ นักเรียนที่ได้รับการทดสอบย่อยก็ยังมีโอกาสได้ฝึกทักษะอันจำเป็นทางคณิตศาสตร์ และเป็น แรงจูงใจที่จะสร้างนิสัยในการ เรียนที่ดี แก่ขอฝึกพลาดได้ถูกต้อง ทำให้นักเรียนเรียน- คณิตศาสตร์ด้วยความสนุกสนาน ไม่เกิดความกลัวหรือเบื่อหน่ายการถูกลงโทษในการทำ แบบฝึกหัด ซึ่งจะช่วยให้เด็กเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการ เรียนคณิตศาสตร์อีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัย จึงสนใจที่จะทำการทดลองสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบย่อย เปรียบเทียบกับการทำ แบบฝึกหัด เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมาก ยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัดที่มีการตรวจเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่อง และการทดสอบย่อยหลังการ เรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดย ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่อง และการทดสอบย่อยหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการจำทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยได้รับการตรวจแบบฝึกหัดเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่อง และการทดสอบย่อยหลังเรียน

### สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยได้รับการตรวจ แบบฝึกหัดเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่อง และการทดสอบย่อยหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

2. ความคงทนในการจำทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยได้รับการตรวจแบบฝึกหัดเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่อง และการทดสอบย่อยหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

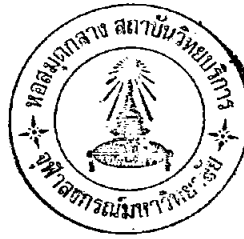
1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการทำแบบฝึกหัด การตรวจแบบฝึกหัด และการทดสอบย่อย ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

2. เตรียมบทเรียน และเขียนบันทึกการสอนเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และนำไปปรึกษาอาจารย์ผู้ที่เคยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค. 204 จำนวน 3 คน เพื่อช่วยตรวจสอบลำดับขั้นตอนการสอน ความถูกต้องในเนื้อหา แล้วปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งเลือกแบบฝึกหัดและสร้างสื่อการสอนประกอบบทเรียนด้วย

3. สร้างแบบทดสอบย่อย สำหรับเนื้อหาวิชาท้ายการเรียนแต่ละคาบ

4. นำบันทึกการสอน จากข้อ 2 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยคัดเลือกจากการนำคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ค. 203 ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2523 ของห้องเรียน 2 ห้อง ที่มีค่ามัธยฐานเลขคณิตใกล้เคียงกัน มาทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวนโดยใช้ F-test เมื่อมีความแปรปรวนไม่แตกต่างกันทางสถิติ แล้วจึงเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตของนักเรียน 2 ห้องนั้น โดยใช้ t-test เลือกห้องที่มีค่ามัธยฐานเลขคณิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้ 2 ห้อง ๆ ละ 33 คน ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนโดยได้รับการตรวจแบบฝึกหัดเพื่อแก้ไขสิ่งบกพร่อง อีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนโดยได้รับการทดสอบย่อย จากแบบทดสอบย่อยในข้อ 3 ภายหลังจากเรียนในแต่ละคาบ รวมเวลาที่ใช้ในการสอน 10 คาบ ๆ ละ 50 นาที

5. สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 1 ชุด ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยม-



## ศึกษาปีที่ 2 เรื่อง "ปริมาตรและพื้นที่ผิว"

- 5.1 นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม
  - 5.2 นำแบบสอบจากข้อ 5.1 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง แล้วนำผลมาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability) พร้อมทั้งวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาความยากง่าย และอำนาจจำแนก เพื่อปรับปรุงข้อสอบให้มีความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่เหมาะสม
  - 5.3 นำแบบสอบที่คัดเลือกได้จากข้อ 5.2 ที่มีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่เหมาะสม จำนวน 30 ข้อ ไปทำการทดลองสอบอีกครั้งกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวมาแล้ว แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability) ความยากง่าย และอำนาจจำแนกอีกครั้ง
  - 5.4 นำแบบสอบจากข้อ 5.3 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริงในข้อ 4 หลังจากที่มีนักเรียนเรียนบทเรียนทั้ง 10 คาบจบแล้วทันที
  - 5.5 นำแบบสอบชุดเดียวกับข้อ 5.4 ไปทดสอบอีกครั้งกับกลุ่มตัวอย่างเดิม ภายหลังจากการทดลองสิ้นสุดลงเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อทดสอบความคงทนในการจำ
- ### 6. การวิเคราะห์ข้อมูล
- 6.1 นำข้อมูลที่ได้ออกจากการสอบ ในข้อ 5.4 มาหาค่ามัธยิมเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวน โดยใช้ F-test หลังจากทดสอบด้วย



F-test ว่า กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแปรปรวนไม่แตกต่างกันทางสถิติแล้ว จึงทดสอบความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ t-test

6.2 นำข้อมูลที่ไ้จากการสอบในข้อ 5.5 มาวิเคราะห์โดยวิธีการเคิม

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนสาธิต-มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. บทเรียนที่ทำการทดลองสอนเพื่อวิจัยคือ เรื่อง "ปริมาตรและพื้นที่ผิว" โดยยึดหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ เล่มสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งสร้างโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### ข้อตกลงเบื้องต้น

ผลการสอบหลังจากเรียนจบบทเรียนเรื่อง "ปริมาตรและพื้นที่ผิว" ถือว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เชื่อถือได้

### ความจำกัดของการวิจัย

1. การควบคุมสภาพการเรียนรู้ ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมสภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่ออยู่นอกห้องเรียนได้ เช่น การเรียนพิเศษ ซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

2. ระยะเวลาของการทดลอง การเรียนรู้เป็นขบวนการต่อเนื่อง แต่ระยะเวลาในการทดลองสอนอาจจะน้อยเกินไป ดังนั้น ผลการทดลองจึงอาจเป็นผลของภูมิหลังของนักเรียนรวมอยู่ด้วย

3. กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวนตัวอย่างประชากรที่นำมาทดลองน้อยเกินไป เมื่อเทียบกับจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองทั้งประเทศ

### ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางแก่ครูในด้านการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางแก่ผู้บริหารและสถาบันต่าง ๆ ที่จะนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้แพร่หลายยิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางในการทำวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

แบบฝึกหัด หมายถึง แบบฝึกหัดที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำหลังบทเรียนในแต่ละคาบ คาบละ 1 ครั้ง รวมให้งาน 6 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อทบทวนความรู้ที่เรียนไปแล้ว เพื่อฝึกทักษะในการนำความรู้ไปใช้ เพื่อสร้างนิสัยในการทำงานด้วยตนเอง และเพื่อให้รู้จักวางแผนการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์

การทดสอบย่อย หมายถึง การประเมินผล โดยทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับเนื้อหาแต่ละคานั้น ๆ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด มีการแจ้งผลการทดสอบและเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอภิปรายข้อผิดพลาดทุกครั้ง

ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการ-  
ทดลองสอนแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่อง "ปริมาตรและพื้นที่ผิว"  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความคงทนในการจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหาวิชา เรื่อง  
"ปริมาตรและพื้นที่ผิว" วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องนี้ที่ผู้วิจัย  
สร้างขึ้นโดยทำการทดสอบภายหลังสิ้นสุดการทดลองสอน 2 สัปดาห์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย  
เชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2523



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย