



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คริสต์ศตวรรษที่ 20 นับได้ว่าเป็นศตวรรษแรกเริ่มแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ วิวัฒนาการหรือความก้าวหน้าทางวิชาการและทางเทคโนโลยีก่อให้เกิดความตื่นตัวทางด้านคณิตศาสตร์ นักวิชาการสาขาอื่น ๆ เช่นนักชีววิทยา นักฟิสิกส์ และนักสังคมวิทยา ต้องใช้หลักการของคณิตศาสตร์ทั้งแขนงเดิมและแขนงใหม่ ๆ ในการศึกษาเรื่องต่าง ๆ ความตื่นตัวดังกล่าวก่อให้เกิดความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงและปรับปรุง เนื้อหาและวิธีการทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ ในระดับต่าง ๆ เพื่อเตรียมเยาวชนให้เป็นผู้มีความสามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นประโยชน์อยู่ในสังคมยุคความสุช¹

โรงเรียนที่สอนในระดับประถมศึกษา แม้ว่าจะไม่สามารถผลิตนักคณิตศาสตร์หรือประชาชนพลเมืองประเภทที่เรียกว่า "รู้คณิตศาสตร์" (Mathematical Literate) ได้ แต่อย่างน้อยที่สุดโรงเรียนประถมก็ควรเป็นสถานที่ที่ริเริ่มวิธีการเพื่อผลิตคนประเภทดังกล่าว เพราะเยาวชนในปัจจุบันจะกลายเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้า งานทดลองและงานวิจัยในต่างประเทศแสดงอย่างแจ่มชัดว่า เนื้อหาและวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่สอนในระดับประถมและมัธยม แต่เดิมนั้นไม่เพียงพอสำหรับความต้องการของโลกปัจจุบัน²

เหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นทั่วโลกในปัจจุบันทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม แสดงให้เห็น

¹Williams, J.D. "Mathematics Reform in the Primary School," The Arithmetic Teacher, 10 (December 1964), 531.

²Davis, Robert B., The Changing Curriculum Mathematics. (Department of Mathematics : The Oklahoma Agricultural and Mechanical College, Still Water, 1955), p. 98.

ว่ามีความจำเป็นของปฏิรูปหลักสูตรคณิตศาสตร์และดำเนินการสอนใหม่ หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับประถมยังเป็นเรื่องการสอนเลขแบบให้จำเอา คือให้รู้เอง พลเมืองของโลกในอนาคตต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการดำรงชีวิต ธุรกิจ และการทำงาน การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมนั้นมุ่งให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณ (Manipulative Skill) มากกว่าอย่างอื่น ซึ่งเป็นเรื่องที่ควรแก้ไข ควรให้นักเรียนเข้าใจโครงสร้าง (Structure) ของคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำการเรียนคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไป ง่ายและมีความหมายยิ่งขึ้น เน้นความสำคัญของการใช้ภาษาที่ถูกต้องและรัดกุม (Precise) และให้รู้จักใช้ความคิดในการหาเหตุผล³ (Logical Reasoning)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นเหตุเป็นผล ผู้ที่จะเรียนคณิตศาสตร์ได้ด้วยความเข้าใจ ต้องเป็นผู้มีความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องที่ปลูกฝังและสอนกันได้ ผู้เรียนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ อาจเนื่องมาจากขาดความเข้าใจในเรื่องความเป็นเหตุเป็นผล คนบางคนอาจคิดว่าคณิตศาสตร์เบื้องต้นอาศัยสามัญสำนึก (Common Sense) เป็นหลัก แต่โดยแท้จริงแล้วเพียงแต่ใช้สามัญสำนึกเป็นเครื่องช่วยในการพิจารณาหาเหตุผล การที่เราจะตัดสินใจว่าการให้เหตุผลอย่างไรจึงจะถือว่าถูกต้องสมเหตุสมผล จำต้องวางเกณฑ์หรือระเบียบแบบแผนไว้เป็นหลัก ทฤษฎีของการให้เหตุผลที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ คือ การอนุมาน (Deduction Reasoning) ซึ่งนักคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นวิธีพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์⁴ (Mathematical Method of Proof)

ประเทศต่าง ๆ จึงตระหนักในความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรตลอดจนวิธีสอนในระดับประถมและมัธยมศึกษาอย่างรีบด่วน โดยนำเอาเนื้อหาคณิตศาสตร์บางเรื่องที่เคยสอนในระดับอนุศึกษามาสอนในระดับประถมและมัธยม หลังจาก

³Fehr, Howard F., "ความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับสังคม", เอกสารการสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์ 15 - 26 พ.ค. 15 (อัคราเนา).

⁴Johanson and Rising, Guidelines for Teaching Mathematics. (Belmont, California : Wadsworth Publishing Company Inc., 1969), p. 67.

ที่ได้ปรับปรุงให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนแล้ว

ประเทศสหรัฐอเมริกา มีโครงการปรับปรุงแก้ไขการสอนคณิตศาสตร์เป็นโครงการทดลองถึง 70 โครงการ แบ่งได้เป็น 5 ประเภท⁵ ที่สำคัญมี

1. โครงการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่หก (Grade 6)

ตัวอย่างที่ 1 University of Illinois Arithmetic Project โครงการนี้มีชื่อย่อว่า "UICSA" ได้ทดลองให้เด็กนักเรียนวิชาพีชคณิตและตรีโกณมิติ ตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ห้า พบว่าเด็กสามารถเรียนได้

ตัวอย่างที่ 2 โครงการทดลองสอนวิชา Set Theory ในชั้นประถมปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้ทดลองให้เด็กเรียนวิธีการทางเซต (Operation on Sets) แล้วนำไปสู่วิธีการใช้กับจำนวนเลข (Operation on Numbers) กำหนดหรือ Define ความหมายของจำนวนเลข ให้คุณสมบัติ (Property) ชนิดหนึ่งของเซตเพื่อทำให้เลขคณิตมีความหมาย (Meaningful) และสมเหตุสมผล (Logical) ยิ่งขึ้น

2. โครงการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมปีที่เจ็ด ถึงมัธยมศึกษาปีที่ห้า (Grade 7 ถึง Grade 12)

2.1 N.C.T.M. Secondary School Curriculum Committee โครงการนี้มีชื่อย่อว่า "SSCC" เป็นโครงการทดลองของสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council of Teachers of Mathematics หรือ N.C.T.M.) มีวัตถุประสงค์จะศึกษาหลักสูตรและวิธีการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนในความสัมพันธ์กับความต้องการของสังคมในปัจจุบัน

⁵ U.S. Department of Health, Education and Welfare, Aids for Mathematics Education. (Washington, D.C. : Government Printing Office, 1960), p. 1.

2.2 University of Illinois Committee of School Mathematics

โครงการนี้มีชื่อย่อว่า "UICSM" มีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรและวิธีการสอน วิชาคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษา เพื่อให้นักเรียนที่จะเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยมีความรู้ วิชาคณิตศาสตร์ขั้น

3. โครงการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย และมหาวิทยาลัย

3.1 General Studies Program in Mathematics at the College

of the University of Chicago) มีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงแก้ไขเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ถึงมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง (เกรด 11 ถึง 13) เพื่อให้เหมาะสมกับความต้องการในด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สมัยปัจจุบัน

3.2 The Committee on the Undergraduate Program in Mathe-

matics (CUPM) of the Mathematical Association of America มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ของสหรัฐอเมริกาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

4. โครงการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึง ระดับมหาวิทยาลัย

4.1 School Mathematics Study Group

โครงการนี้มีชื่อย่อว่า "SMSG" หรือบางที่เรียกว่า "โครงการเยล" (Yale Project) มีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงวิธีการสอนและหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ระดับ อนุบาลถึงระดับมัธยมศึกษา โดยผลิตตำราทางคณิตศาสตร์ซึ่งเน้นความสำคัญในเรื่องโครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ (Mathematical Structure) การให้เหตุผลแบบ Deduction และ Induction การใช้ภาษาคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องและรัดกุม (Precision of Mathematical Language)

4.2 Illinois Curriculum Program Study Group on Mathematics

มีวัตถุประสงค์ที่จะตรวจหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนอยู่ในวิทยาลัยศิลปศาสตร์ สถาบันการฝึกหัดครู และในโรงเรียนของมลรัฐอิลลินอยส์ เพื่อที่จะปรับปรุงการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงนิสิตชั้นปีที่ 2 (เกรด 14)

5. โครงการทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถาบันการฝึกหัดครู

5.1 โครงการของมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (National Science Foundation) โครงการนี้ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ขนานกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ

5.2 Syracuse Plan เป็นโครงการทดลองของมหาวิทยาลัย Syracuse ในมลรัฐนิวยอร์ก มุ่งที่จะปรับปรุงแก้ไขการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในสถาบันการฝึกหัดครูให้ดียิ่งขึ้น ประเทศอื่น ๆ อีกหลายประเทศก็พยายามปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ทั้งในระดับประถมและมัธยมเช่นกัน อาทิเช่น ประเทศสแกนดิเนเวีย กรีซ อิตาลี สวิตเซอร์แลนด์ อังกฤษ และเบลเยียม⁶ สำหรับภาคเอเชียก็อยู่ในระยะของความเคลื่อนไหว เช่น ระหว่างปีพุทธศักราช 2506 ถึง พุทธศักราช 2507 ได้มีคณะผู้เชี่ยวชาญจากสหภาพโซเวียตทำการศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ ในประเทศอินเดีย⁷ และได้ทำรายงานเสนอยูเนสโก พร้อมทั้งขอเสนอแนะเกี่ยวกับหลักสูตร อุปกรณ์การสอน การอบรมครู การวิจัยเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอน สรุปหัวข้อสำคัญว่าเนื้อหาบางตอนที่เคยสอนในระดับมัธยมศึกษาควรนำมาสอนในระดับประถม เช่น จำนวนลบ ควรสอนตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 4 หรือ 5 พีชคณิตควรสอนในชั้นประถมปีที่ 5

ประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้จัดตั้งองค์การรัฐมนตรีศึกษาแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (SEAMEO) ในปีพุทธศักราช 2508 เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในแถบตะวันออกเฉียงใต้ ในด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม โดยเฉพาะการศึกษา

⁶Fehr, Howard F., "Reform of Mathematics Education Around the World," The Mathematics Teacher, 58 (January, 1965), 37 - 44.

⁷กรมวิชาการ, บทคัดย่อรายงานของคณะผู้เชี่ยวชาญจากสหภาพโซเวียต เรื่องการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในประเทศอินเดีย, 2508, หน้า 3.5-2 ถึง 3.5-4, (อค์สำเนา).

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีการพัฒนาหลักสูตร ค้นคว้าหาวิธีการสอนแบบใหม่ ตลอดจน
 สาขิตเทคนิคใหม่ ๆ วิธีการใช้อุปกรณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียน
 ประถมและมีชมรมของกลุ่มประเทศสมาชิก 8 ประเทศ คือ อินโดเนเซีย สาธารณรัฐเขมร
 ลาว ไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ และ สาธารณรัฐเวียดนาม⁸

ในประเทศไทยได้เริ่มมีการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ให้
 เป็นไปตามแนวโน้มของคณิตศาสตร์แผนใหม่ โดยที่กรมวิชาการได้เสนอกระทรวงศึกษาธิการ
 แต่งตั้งคณะกรรมการชั้นชุดหนึ่งให้ชื่อว่า คณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรคณิตศาสตร์เพื่อวาง
 แนวปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตามความเหมาะสม คณะกรรมการพิจารณา
 หลักสูตรคณิตศาสตร์นี้ประกอบด้วยคณะกรรมการ 19 คน ได้มีการประชุมครั้งแรกเมื่อวันที่
 29 มกราคม พุทธศักราช 2508 และต่อมาได้จัดตั้งเป็นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
 และเทคโนโลยีขึ้น และเมื่อวันที่ 15 ถึง 20 พฤษภาคม พุทธศักราช 2515 สถาบันได้จัดให้
 มีการสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์โดยได้รับความร่วมมือจาก UNESCO และศูนย์พัฒนาการ
 ศึกษาของสหราชอาณาจักร โดยจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาเป็นวิทยากร โดยมีจุดมุ่งหมายให้ครู
 เข้าใจว่าจะอะไรคือคณิตศาสตร์แผนใหม่ สามารถนำไปสอนในโรงเรียนได้อย่างไร⁹

กรมสามัญศึกษาได้เริ่มทำการทดลองสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ในโรงเรียนสังกัดกรม
 สามัญศึกษา¹⁰ โดยเริ่มตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปัจจุบันได้ขยายถึงชั้นประถมศึกษา
 ปีที่ 7 จำนวนโรงเรียนที่ทำการทดลองมีโรงเรียนระดับประถมปีที่ 1 ถึงประถมปีที่ 4
 จำนวน 20 โรงเรียน ชั้นประถมปีที่ 5 ถึง ประถมปีที่ 7 จำนวน 27 โรงเรียน โดยมีเนื้อหาใหม่
 คือ Set Theory, Number's system และ Scale of Notation อย่างไรก็ตาม

⁸กรมวิชาการ. รายงานการสัมมนาครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. 18 เม.ย.-
 16 พ.ค. 09, หน้า 2.9-1 ถึง 3.9-3 (อัครสำเนา).

⁹สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, การสัมมนาวิชาคณิตศาสตร์
 (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516), หน้า 4.

¹⁰รายงานการประชุมของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา 14 ส.ค.16,
 (อัครสำเนา).

ขณะทำงานทางด้านคณิตศาสตร์ในโรงเรียนกำลังอยู่ในระหว่างการทดลอง

ตรรกศาสตร์เป็นเรื่องหนึ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง มีความจำเป็นต่อการศึกษาคณิตศาสตร์ การพิสูจน์ในระบบบทกติก (Axiomatic System) ต้องอาศัยความรู้ทางตรรกศาสตร์ ในปัจจุบันไม่เพียงแต่เรขาคณิตเท่านั้นที่ใช้เหตุผลแบบ Deduction แต่ใช้ในคณิตศาสตร์ทุกแขนง พีชคณิตแต่เดิมเน้นความเข้าใจที่เทคนิคการคิดคำนวณ การใช้สูตร วิธีการแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ แต่ปัจจุบันได้เปลี่ยนมาเน้นโครงสร้างทางพีชคณิต (Mathematical Structure) สังกัป์ (Concepts) ต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางตรรกศาสตร์ จะเห็นได้ว่าตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่สามารถจะแยกจากกันได้ นักการศึกษาและนักคณิตศาสตร์แผนปัจจุบันได้ยืนยันความสำคัญของวิชาตรรกศาสตร์ และลงความเห็นว่าจะต้องเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรประถมและมีชัยมของทุกประเทศในโลก¹¹

การสอนให้เด็กท่องจำกฎ และจำวิธีการคำนวณต่าง ๆ ดังที่ปฏิบัติมาถือว่าไม่สอดคล้องกับหลักปฏิบัติในยุคปัจจุบันแล้ว เป็นการเปลืองเวลา ไม่สอดคล้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กส่วนมากเกลียดและกลัววิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงเห็นควรที่จะสอนให้เด็กชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีอายุระหว่าง 11 ถึง 14 ปี ได้เรียนรู้หลักตรรกศาสตร์ตามที่เพียเจท์¹² (Piaget) เสนอว่า เด็กอายุ 11 ถึง 15 ปี มีพัฒนาการทางสติปัญญาสามารถคิดตามหลักตรรกศาสตร์ได้ในขั้นที่เรียกว่า The Period of Formal Operations คือเด็กสามารถนำความคิดที่ถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สามารถสรุปและอนุมานจากสมมุติฐานได้

¹¹ Meserve, Brucee, Implications for the Mathematics Curriculum. (New York : National Council of Teachers of Mathematics, 1969), p. 424.

¹² DeCecco, John P. The Psychology of Languages Thought and Instruction Reading. (New York : Holt, Rinehart and Winston, 1976), pp. 264 - 265.

ควยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาค้นคว้าทดลองแทรกความรู้ตรรกศาสตร์
สัญลักษณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 12 ปี ได้เรียนรู้เพื่อ
ให้เข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ และคิดอย่างสมเหตุสมผล ก่อให้เกิดความเพลิดเพลิน
และต้องการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมที่ถูกต้องต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อทดลองนำหลักตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์บาง เรื่องไปสอนนักเรียนชั้นประถม
ปีที่เจ็ด
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนกลุ่มที่เรียนตรรกศาสตร์
สัญลักษณ์กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนตรรกศาสตร์
สัญลักษณ์กับกลุ่มที่ไม่ได้เรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ดสามารถเรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์ได้
2. นักเรียนที่เรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์ มีสมรรถภาพทางสมองสูงกว่านักเรียน
ที่ไม่ได้เรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์
3. นักเรียนที่เรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์ มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียน
ที่ไม่ได้เรียนตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถม
ศึกษาให้เหมาะสม
2. ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ ควบคู่กับความเข้าใจ มีเหตุผลและมีทัศนคติ
ที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ผู้วิจัยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของโรงเรียนวัดหงส์รัตนาราม อำเภอบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน นักเรียน 42 คน เป็นชาย 21 คน หญิง 21 คน กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน นักเรียน 42 คน เป็นชาย 21 คน หญิง 21 คน
2. เวลาที่ใช้ในการทดลอง การทดลองเริ่มในภาคเรียนที่ 2 และ 3 ปีการศึกษา 2517 โดยใช้เวลาดังสิ้น 8 สัปดาห์ รวม 40 ชั่วโมง
3. เนื้อเรื่องที่ทำการศึกษา
 คณิตศาสตร์ทั่วไปใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ปี พ.ศ. 2503 แก้ไขเพิ่มเติมใช้
 คณิตศาสตร์แผนใหม่ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ปี 2516
 ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ มี ระบบคณิตศาสตร์ ความหมาย จริง หรือ เท็จ ประพจน์ คำเชื่อม
 ประพจน์ ไตรภาค ไม่ และ หรือ ถ้า.....แล้ว... ...ก็ต่อเมื่อ.... การใช้สัญลักษณ์แทนประพจน์
 และตัวเชื่อมประโยคเปิดและคำขยาย การอนุมาน เวนไดอาแกรม (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

ขอทดลองเบื้องต้น

ถ้านักเรียนทำคะแนนจากแบบสอบตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ใดตั้งแต่ 50 % ขึ้นไป และมีจำนวน
 เกินการร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนในชั้น ถือว่านักเรียนมีความสามารถที่จะเรียนตรรกศาสตร์
 สัญลักษณ์ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

ในการแทรกเนื้อหาตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ลงในเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรทำให้
 ท้องคักทอนส่วนละเอียดบางตอนลง ในการสอนนักเรียนกลุ่มทดลอง ทั้งนี้เพื่อให้เวลาที่ใช้
 ทำการสอนทั้งสองกลุ่มเท่ากัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

- ตรรกศาสตร์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการให้เหตุผล โดยพิจารณาการให้เหตุผลในรูปแบบ
 ต่าง ๆ เพื่อวางหลักเกณฑ์ในการวินิจฉัยว่าแบบที่เชื่อถือได้นั้น เหตุ
 และผลคงมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- การอนุมาน เป็นการให้เหตุผลโดยอ้างจากเหตุที่เป็นจริง หรือยอมรับว่าเป็นจริง
 ในกรณีทั่ว ๆ ไป และอาศัยหลักเกณฑ์ที่ถูกท่อง เรียกว่า เป็นการ
 ให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล เช่น คนทุกคนต้องตาย
 นายแดงเป็นคน
 อนุมานได้ว่า นายแดงต้องตาย ซึ่งเป็นคำกล่าวสรุปด้วยเหตุผลที่
 สมเหตุสมผล
- ผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบสอบวิชาคณิต-
 ศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- ผลสัมฤทธิ์วิชาตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ หมายถึงคะแนนที่นักเรียนทำได้จากแบบสอบ
 ตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- สมรรถภาพทางสมอง หมายถึง ความสามารถทั่วไปทางด้านการเรียน วัลจาก
 แบบสอบสมรรถภาพทางสมองของจิรพันธ์