



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญมาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน ในชีวิตประจำวันเราต้องใช้คณิตศาสตร์อยู่เสมอ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การวัดระยะทาง จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์มีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้องกับตัวเรามาก จนบางครั้งก็ไม่ได้คิดว่ากำลังใช้คณิตศาสตร์อยู่ ในปัจจุบันคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการสร้างความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และวิทยาการแขนงต่าง ๆ และคณิตศาสตร์ยังเป็น เครื่องมือขั้นต้นสำหรับนำไปใช้ในการศึกษาวิชาอื่น ๆ ดังที่ หนัส หันนาคินทร์ (2514 : 2) ได้กล่าวถึงความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า ความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผลสืบเนื่องมาจากความเจริญทางคณิตศาสตร์ ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ผู้ปฏิบัติต้องมีความเข้าใจคณิตศาสตร์ไม่แขนงใดก็แขนงหนึ่ง เช่น วิศวกรไฟฟ้าต้องเรียนแคลคูลัส สมการดิฟเฟอเรนเชียล ผู้บริหารงานต้องสามารถแปลความหมายของข้อมูลทางสถิติได้ นอกจากนี้ ชัยวัฒน์ คุประตกุล (2529 : 110) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี จะก้าวรุดไปข้างหน้าก็อยู่ที่ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ และ ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 1) ได้กล่าวว่า "คณิตศาสตร์เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ก็ล้วนอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น" ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2531 : 1) ที่ว่า "วิชาหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับว่า เป็นรากฐานและเป็นแกนสำคัญของความเจริญก้าวหน้าก็คือวิชาคณิตศาสตร์"

ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงต้องให้ความสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้และพัฒนามากที่สุดตามศักยภาพของเขา กระบวนการเรียนการสอน เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลายองค์ประกอบด้วยกัน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน โปรแกรมการเรียนการสอน ตลอดจนสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

กับการเรียนการสอน องค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน เป็นอย่างดี จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะตัวผู้เรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะการเรียนการสอนไม่ว่าระดับการศึกษาใดก็ตามจะดำเนินไปได้ด้วยดีและมีประสิทธิภาพ ก็ต่อเมื่อผู้สอนได้รู้จักและเข้าใจลักษณะธรรมชาติของผู้เรียน เป็นอย่างดี (ไพฑูริย์ ลินลาวัฒน์ 2522 : 51) แต่ในสภาพความเป็นจริงของการเรียนการสอนนั้น ปัญหาที่มักเกิดขึ้นคือปัญหา การขาดความเข้าใจในตัวผู้เรียน ผู้สอนส่วนใหญ่จะไม่เข้าใจสภาพความสนใจหรือปัญหาของผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนมีแต่อุปสรรค เพราะมีช่องว่างระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนมากเกินไป และผู้สอนมักจะคำนึงถึงสาระที่สอนมากกว่าผู้เรียน (วัลลภา เทพหัสติน ๗ อยุธยา 2523 : 17) และจากรายงานการสัมมนาในระดับชาติเรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษา ที่ประชุมมีความเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ.2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524 นั้น ครูเน้นเนื้อหาตามที่มีอยู่ในหนังสือเรียน มากกว่าเน้นทักษะ กระบวนการ และการปฏิบัติไม่ได้คำนึงถึงการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ไม่มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยเฉพาะการสอนวิชา คณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่จะสอนตามวิธีการสอนของตนโดยไม่คำนึงถึงแบบการเรียนของนักเรียน (กรมวิชาการ 2530 : 114 - 115) จากปัญหาดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้การเรียนการสอนไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นปัญหาที่สมควรให้ความสนใจ แนวทางหนึ่งที่จะนำไปสู่ การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอนก็คือ มุ่งให้ความสนใจศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันนี้ก็เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่า ผู้เรียนมีความแตกต่างกันมากในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งลักษณะที่สำคัญอันหนึ่งของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันคือแบบต่าง ๆ ของการเรียนหรือที่เรียกกันว่า Learning Style (อัจฉรา ธรรมภรณ์ 2531 : 32)

แบบการเรียน (Learning Style) เป็นลักษณะวิธีการเรียนที่ผู้เรียนชอบใช้ในการเรียนและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่อประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้พบ เมื่อผู้เรียนได้พบกับ ประสบการณ์ต่าง ๆ ในการเรียนการสอนหรือในชีวิตประจำวันก็จะมีการปรับตัว ดังที่ เดวิด เอ คอลบ์ (David A. Kolb 1984 : 128) ได้กล่าวไว้ในทฤษฎีการเรียนรู้เชิง ประสบการณ์ (The Theory of Experiential Learning) ว่าความสามารถในการเรียน เป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้เรียนสามารถที่จะได้มา เมื่อได้พบกับประสบการณ์ใหม่ ๆ ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และการปรับตัว ซึ่งกระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้น

เป็นวงจรต่อเนื่อง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนจะเข้าไปเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้พบ ขั้นนี้จะเน้นการใช้ความรู้สึก (Feeling) โดยการยึดความรู้สึกของตนเองเป็นหลักมากกว่าจะใช้แนวคิดอย่างมีระบบในการจัดการกับปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสภาพของการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ลักษณะการใคร่ครวญ (Reflective Observation) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนพยายามจะทำความเข้าใจกับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้เน้นการสังเกตและเฝ้าดู (Watching)

ขั้นที่ 3 ลักษณะการสรุปเป็นหลักการเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) เป็นลักษณะที่มุ่งใช้เหตุผลและใช้ความคิดเพื่อสรุปเป็นหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ เน้นการใช้ความคิด (Thinking)

ขั้นที่ 4 ลักษณะการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation) เป็นลักษณะที่มุ่งนำเอาแนวคิดหรือหลักการที่สรุปได้ไปทดลองปฏิบัติ ขั้นนี้เน้นการกระทำ (Doing)

คอลัมน์ กล่าวว่า "ผู้เรียนจะเน้นในแต่ละขั้นแตกต่างกัน และการเน้นในแต่ละขั้นแตกต่างกันนี้จะทำให้ผู้เรียนมีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน" ซึ่งตามแนวคิดของคอลัมน์จำแนกออกเป็น 4 แบบ คือ

1. แบบคิดอเนกนัย เป็นแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2
2. แบบดูดซึม เป็นแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3
3. แบบคิดเอกนัย เป็นแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4
4. แบบปรับปรุง เป็นแบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1

ซึ่งคอลัมน์ได้กล่าวไว้อีกว่า การทำความเข้าใจในแบบการเรียนรู้เหล่านี้จะช่วยให้ทราบว่าผู้เรียนเน้นลักษณะการเรียนรู้ลักษณะใดในขั้นตอนของวงจรการเรียนรู้ อันจะเป็นหนทางในการที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น โดยการใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่นักเรียนเน้นนั้น และที่สำคัญกว่านั้นคือสามารถจะทำการเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการแก้ไขลักษณะการเรียนรู้ที่ด้อยให้ดียิ่งขึ้นอีกด้วย (David A. Kolb 1985 : 8)

ดังนั้นจึงสมควรอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนควรจะได้ทำความเข้าใจแบบการ เรียนของผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้สอน เข้าใจลักษณะของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น ดังที่ เจมส์ คัมบลิว คีเฟ้ (Jame W.Keefe 1979 : 131) ได้กล่าวไว้ว่า แบบการ เรียนไม่เพียงแต่เป็นนวัตกรรม ทางด้านการเรียนการสอนเท่านั้น แต่แบบการ เรียน เป็น เครื่องมือพื้นฐานชนิดใหม่ที่ใช้งานได้ และเป็นแนวทางใหม่ในการที่จะ เข้าใจผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ลินดา เอช สมิธ และ โจเซฟ เอส เรนซิลโล (Linda H.Smith and Joseph S. Renzulli 1984 : 44) ได้กล่าวไว้อีกว่า "ประโยชน์ของการ เข้าใจแบบการ เรียนของผู้เรียนจะช่วย ให้ผู้สอนสามารถใช้วิธีการจัดการ เรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและ เหมาะกับผู้เรียนของตน"

แบบการ เรียนของผู้เรียนนี้มีผลทำให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสภาพการ เรียนการสอนใน ลักษณะทำให้เกิดความแตกต่างกันในสัมฤทธิ์ผลทางการ เรียน และ เกี่ยวกับผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จในการ เรียนนั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถหรือความพาก เพียรแต่เพียงอย่างเดียว หากยังต้องอาศัยแบบการ เรียนที่มีประสิทธิภาพช่วยอีกด้วย (ปรียาฉัตร อุดมะโยธิน 2529 : 21) และจากการศึกษาของ ฮาร์รี แมดดอกซ์ (Harry Maddox 1963 : 9 อ้างถึง ใน ขจรสุดา เหล็กเพชร 2522 : 11) เกี่ยวกับความสำเร็จทางการ เรียนของนักเรียน แต่ละคนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถประมาณร้อยละ 50 - 60 ขึ้นอยู่ กับแบบการ เรียนที่มีประสิทธิภาพประมาณร้อยละ 30 - 40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสภาพ แวดล้อมต่าง ๆ ประมาณร้อยละ 10 - 15 จึง เห็นได้ว่าการ ศึกษาเกี่ยวกับแบบการ เรียนของ ผู้เรียนนับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการ เรียนรู้ของตัวผู้เรียนเอง การเรียนการสอนไม่อาจประสบ ความสำเร็จได้หากวิธีการสอนที่ครูผู้สอน เลือกใช้ขาดความ เหมาะสมกับแบบการ เรียนที่ผู้เรียน ชอบ (L.H. Smith 1976 : 12) และการศึกษาแบบการ เรียนยังช่วยให้ครูผู้สอนได้ เข้าใจลักษณะความต้องการและความสามารถในการ เรียนของผู้เรียน ตลอดจนสามารถใช้ แบบการ เรียนของผู้เรียนไป เป็นแนวทางในการ เพิ่มประสิทธิภาพในการสอน สร้างเสริมให้ ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้หรือปรับปรุงตนเองให้เรียนรู้ได้มากที่สุด เท่าที่จะกระทำได้ ซึ่งอาจจะ ช่วยลดอัตราการสูญเปล่าทางการศึกษา และเป็นการพัฒนาการผลิตผู้เรียนให้มีคุณภาพอีกทาง หนึ่ง (ลักษณีย์ มินะนันท์ และ รุจิเรศ ธนุรักษ์ 2528 : 1) ดังนั้นแบบการ เรียนจึง เป็นสิ่งที่ควรได้รับความสนใจและคำนึงถึงในการจัดการ เรียนการสอน ตามที่กรมวิชาการ (2530 : 115) ได้สรุปไว้ในรายงานการสัมมนา ระดับชาติ เรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษาว่า ครูผู้สอนควรคำนึงถึงแบบการ เรียนของนักเรียนแต่ละคนว่ามีแบบการ เรียนที่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยสนใจและตระหนักถึงความสำคัญของแบบการ เรียน และมองเห็นว่าถ้า ผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ได้ทราบถึงแบบการ เรียนของนักเรียนแล้ว จะทำให้ลดปัญหาเวลาเรียนไม่พอได้ เนื่องจากครูสามารถที่จะจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนได้สอดคล้องกับลักษณะการ เรียนของ ผู้เรียน ซึ่ง เป็นการตอบสนองในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนทางหนึ่ง ด้วย เหตุผลดังกล่าวจึง เป็นแรงจูงใจให้ทำการวิจัย เรื่อง "การ เปรียบ เทียบแบบการ เรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน" ซึ่งผลการศึกษา จะเป็นประโยชน์แก่ผู้สอนคณิตศาสตร์ ให้ เล็ง เห็นความสำคัญและค้นหาแบบการ เรียนของ นักเรียน เพื่อพัฒนาปรับปรุงการ เรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และ เหมาะสมกับ ผู้เรียน มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแบบการ เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาแบบการ เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนคณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ
3. เพื่อ เปรียบ เทียบแบบการ เรียนแต่ละแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

จากการวิจัยของประโยชน์ คุปต์กาญจนากุล (2525 : จ) ได้ศึกษาแบบการ เรียนของนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า นิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงและนิสิตที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำมีแบบการ เรียนแบบมีส่วนร่วมและแบบร่วมมือ แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ กล่าวคือนิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงชอบแบบการ เรียนแบบร่วมมือและแบบมี ส่วนร่วมสูงกว่านิสิตที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

อาภาภรณ์ สิริอาคเนย์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาแบบการ เรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาสังคมศึกษาแตกต่างกัน พบว่า นักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาสังคมศึกษาสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชา

สังคมศึกษาคำ มีแบบการ เรียนแบบมีส่วนร่วม แบบร่วมมือ และแบบหลีกเลี่ยง แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาสังคมศึกษาคำมีลักษณะแบบ การเรียนแบบหลีกเลี่ยงมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาสังคมศึกษาสูง แต่ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาสังคมศึกษาสูงมีลักษณะการ เรียนแบบร่วมมือและแบบมี ส่วนร่วมมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาสังคมศึกษาคำ

เบตต์ จีน คาลวาโน (Bette Jean Calvano 1985 : 2952 - A)

ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของแบบการ เรียนของนักเรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของ นักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์สูงและ คำมีแบบการ เรียนต่างกัน

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยว่า นักเรียนที่มีผล สัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ต่างกัน จะมีแบบการ เรียนต่างกัน

ขอบ เขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรม วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และโปรแกรมภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ที่เปิดสอนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และไม่เป็นโรงเรียนร่วมพัฒนาหลักสูตร สังกัดกรม สำนัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร

2. ผู้วิจัยศึกษา เฉพาะแบบการ เรียนตามทฤษฎีการ เรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอล์บ ซึ่งแบ่งเป็น 4 แบบ คือ

- 2.1 แบบคิดออก เนกนัย (Divergent Learning Style)
- 2.2 แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)
- 2.3 แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style)
- 2.4 แบบปรับปรุ้ง (Accommodative Learning Style)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ครอบคลุม เนื้อหาและจุดประสงค์ การเรียนรู้ในรายวิชา ค 016 เรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลสถิติ และการ วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (1) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา ตอนปลาย พ.ศ.2524

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ แบ่ง เป็น 3 ระดับ คือ ผลสัมฤทธิ์ ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ระดับสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง และ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ระดับต่ำ

4.2 แบบการ เรียน ซึ่งจำแนกเป็น 4 แบบคือ แบบคิดอเนกนัย แบบดูซึม แบบคิด เอกนัย และแบบปรับปรุง

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ข้อมูลที่ได้จากการออกแบบสำรวจแบบการ เรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ถือว่า เป็นข้อมูลที่ตอบด้วยความจริงใจและเต็มความสามารถ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ วัน เวลา สถานที่ต่างกัน ไม่มีผลทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ เปลี่ยนแปลงไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบการ เรียน (Learning Style) หมายถึง ลักษณะการ เรียนรู้ที่ผู้เรียน ชอบใช้ในการ เรียนและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ยึดตามทฤษฎีการ เรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ คอลัม ซึ่งแบ่ง เป็นขั้นตอนการ เรียนรู้ 4 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 ลักษณะประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) เป็นลักษณะที่ผู้เรียนจะ เข้าไปเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้พบ ขั้นนี้จะเน้นการใช้ความ รู้สึก (Feeling) โดยการยึดความรู้สึกของตนเอง เป็นหลักมากกว่าจะใช้แนวคิดอย่างมีระบบ ในการจัดการกับปัญหาและสถานการณ์ต่าง ๆ ในสภาพของการ เรียนรู้

ขั้นที่ 2 ลักษณะการใคร่ครวญ (Reflective Observation) เป็น ลักษณะที่ผู้เรียนพยายามจะทำความเข้าใจกับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง

ขั้นนี้ เน้นการสังเกตและเฝ้าดู (Watching)

ขั้นที่ 3 ลักษณะการสรุปเป็นหลักการเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization) เป็นลักษณะที่มุ่งใช้เหตุผลและใช้ความคิดเพื่อสรุปเป็นหลักการ แนวคิด และทฤษฎีต่าง ๆ เน้นการใช้ความคิด (Thinking)

ขั้นที่ 4 ลักษณะการทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation) เป็นลักษณะที่มุ่งนำเอาแนวคิดหรือหลักการที่สรุปได้ไปทดลองปฏิบัติ ขั้นนี้เน้นการกระทำ (Doing)

แบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 แบบคือ

1.1 แบบคิดออกเนกนัย (Divergent Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ของวงจรการเรียนรู้ เป็นคนที่มีความสามารถในการรับรู้ และสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถใคร่ครวญจนสามารถมองเห็นภาพโดยรวม (Gestalt) จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย

1.2 แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ของวงจรการเรียนรู้ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจกับประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการ เชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบการลงมือปฏิบัติ และไม่คำนึงถึงการนำเอาทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

1.3 แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ของวงจรการเรียนรู้ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ คนลักษณะนี้ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหาแต่ใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าทำงานกับบุคคล

1.4 แบบปรับปรุ้ง (Accommodative Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 ของวงจรการเรียนรู้ เป็นผู้ที่ชอบลงมือปฏิบัติ ชอบทดลอง จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว นักปรับปรุ้งมีแนวโน้มแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นด้วยวิธีการที่คนนึกคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบทำงานกับบุคคล

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดเป็นคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (ค 016) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เนื้อหารายวิชา ค 016 เรื่องการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลสถิติ และการวิเคราะห์ข้อมูล (1) ซึ่งเป็นเนื้อหาในเทอมปลาย ปีการศึกษา 2533 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.2524

3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูง หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงจำนวน 31% (สถิติ ประถมราช 2528 : 222)

4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง จำนวน 38% (สถิติ ประถมราช 2528 : 222)

5. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับต่ำ หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ จำนวน 31% (สถิติ ประถมราช 2528 : 222)

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และโปรแกรมภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์ ในภาคปลาย ปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และไม่
เป็นโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ในกรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ในการนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากขึ้น และเลือกจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2. เป็นแนวทางแก่นักการศึกษาและผู้วิจัยที่สนใจศึกษาค้นคว้าวิจัย เกี่ยวกับ เรื่องนี้ต่อไป