



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์พหุขบวนการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ" ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมวรรณคดีและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์และใ้ค้นำเสนอผลการค้นคว้าดังนี้

1. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 โครงสร้างของการศึกษาเพื่อประกอบอาชีพ
 - 1.2 หลักสูตรที่ใช้ในวิทยาลัยอาชีวศึกษาและวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ประเภทพหุขบวนการ
 - 1.3 หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์พหุขบวนการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
 - 1.4 ทฤษฎีหรือหลักการในการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.5 ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

1.1 โครงสร้างของการศึกษาเพื่อประกอบอาชีพ

ในการจัดการศึกษาขั้นนั้น นักการศึกษาจะต้องคำนึงถึงความจำเป็นและความต้องการของบุคคลและสังคมที่บุคคลนั้น ๆ อาศัยอยู่ ดังที่ สาโรช บัวศรี (2521:3) ได้กล่าวไว้ว่า ในการจัดหลักสูตรนั้น จะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ประการคือ การพัฒนาตนเองหรือการเข้าใจในตนเอง (Personal development or understanding oneself)

การเข้าใจในสังคมที่ตนอาศัยอยู่ (Socialization or understanding the environment in which one live) และการฝึกประกอบอาชีพ (Career preparation) ซึ่งทุกคนควรจะต้องเรียนในแนวกังกล่าวนี้เพื่อจะได้มีความสามารถที่จะออกไปประกอบอาชีพได้

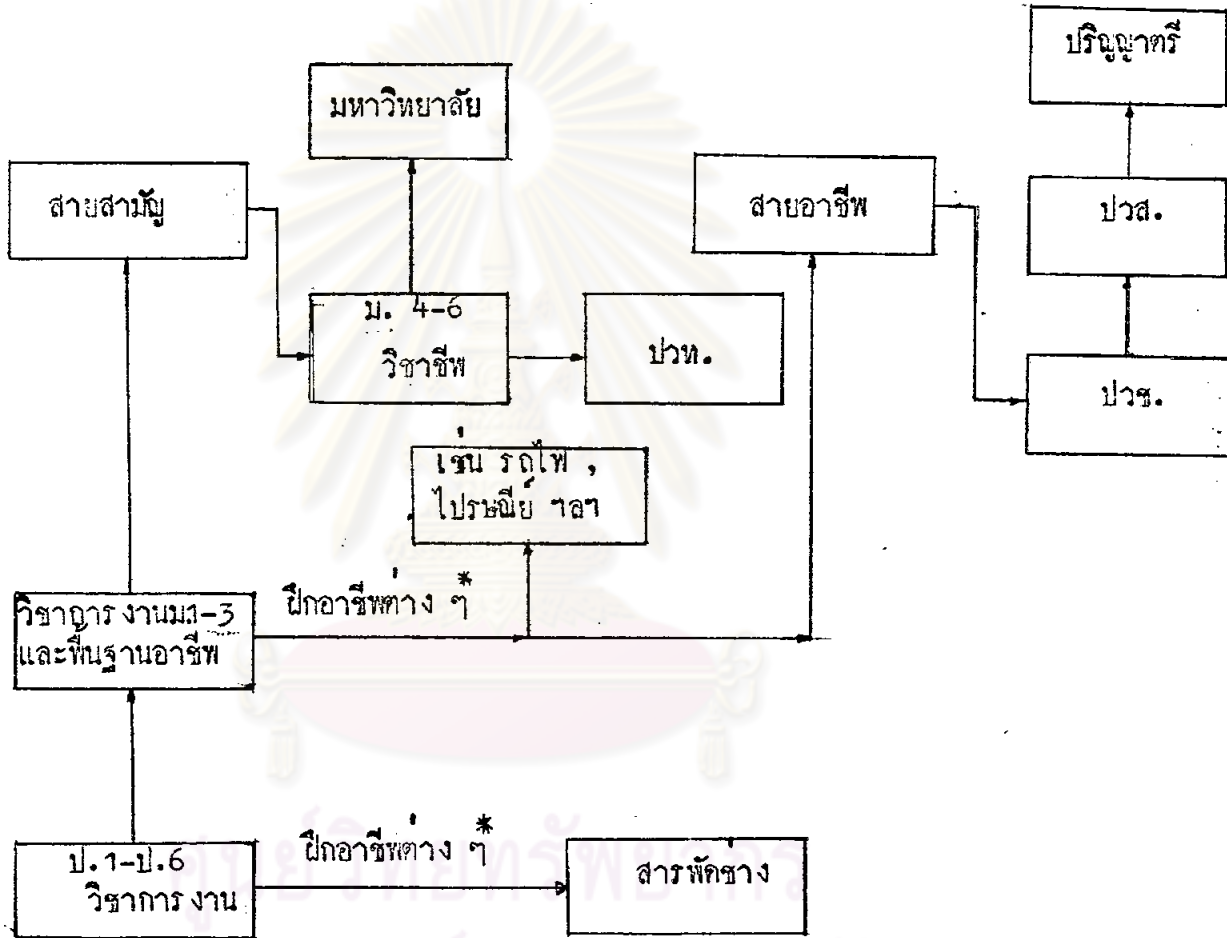
การศึกษาวชิราชีพในปัจจุบัน มีทั้งการศึกษาวชิราชีพในระบบโรงเรียนและนอกระบบโรงเรียน
 กังที่ วิเวก ปางพุฒิมงคล (2522:8-10) กล่าวไว้โดยสรุปว่า

การศึกษาวชิราชีพในระบบโรงเรียนสำหรับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น กำหนดจุดมุ่งหมายให้จบในตัวเอง หากไม่ศึกษาต่อ ก็พอจะมีความรู้และสามารถที่จะประกอบหน้าที่การทำงานได้ จึงกำหนดให้เรียนวิชาชีพระบบหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรทั้งวิชาบังคับและวิชาเลือก ดังนั้นนักเรียนหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายสามารถเลือกเรียนวิชาชีพระบบหนึ่งตามที่ตนถนัด หรือเป็นประโยชน์ในการที่จะไปเริ่มประกอบอาชีพและเลือกเรียนมากน้อยตามความต้องการได้ ส่วนหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นหลักสูตรที่จัดขึ้น สำหรับการศึกษาวชิราชีพสาขาต่าง ๆ โดยเฉพาะได้กำหนดหลักสูตรไว้ว่า เมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้ว ศึกษาต่ออีก 3 ปี ในหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายชัดเจน เช่น ประเภทพาณิชยกรรมและธุรกิจ มุ่งให้ออกไปเป็นพนักงานทำบัญชี เป็นเลขานุการ และเป็นพนักงานขายของหรือเดินตลาด เป็นต้น ประเภทช่างอุตสาหกรรม ก็มุ่งให้ออกไปเป็นช่างฝีมือ เช่น ช่างไฟฟ้า ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ช่างไม้ ฯลฯ ในสาขาเกษตรกรรม มุ่งให้มีฝีมือในทางอาชีพเกษตรกรรม เป็นอย่างใด และในสาขาคหกรรม ก็มุ่งที่จะให้ออกไปเป็นช่างฝีมือในค่านัดเย็บ เสื้อผ้า ประกอบอาหาร เพื่อเป็นแม่บ้านที่ดี เป็นต้น สำหรับหลักสูตรระดับที่สูงกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีจุดประสงค์เพื่อที่จะให้ออกไปประกอบอาชีพระดับสูงขึ้น เช่น เป็นช่างเทคนิค วิศวกรหรือเทียบเท่า

การศึกษาวชิราชีพนอกระบบโรงเรียน มีจุดประสงค์เพื่อเสริมวิชาชีพระบบให้ประชาชนทั่วไป ได้มีโอกาส ฝึกทักษะในวิชาชีพเฉพาะอย่างตามความถนัด ความสามารถและสอดคล้องกับความต้องการ ของท้องถิ่น ผู้เรียนในระดับนี้มีความพร้อมทั้งภาวะทางกาย ทางสมองและอายุ วิชาที่เปิดสอนเป็นหลักสูตรระยะสั้น ๆ เปิดสอนในสถานฝึกวิชาชีพ และในสถานประกอบการต่าง ๆ ตลอดจนบริการของหน่วยฝึกฝนอาชีพเคลื่อนที่ ซึ่งเข้าถึงท้องถิ่นที่อยู่อาศัยของประชาชน จะเห็นว่าการศึกษาระบบนี้มุ่งฝึกเสริมอาชีพ ให้แก่ผู้เรียนทุกระดับ ดังนั้น การศึกษาวชิราชีพนอกระบบ จึงมีความสำคัญในการศึกษาวชิราชีพ ในทุกระดับการศึกษา

ไต่กันนี้

จากโครงสร้างของการจัดการศึกษาวิชาชีพดังกล่าวข้างต้นสามารถแสดงเป็นแผนภูมิ



* "ปีกอาชีพ" หมายถึง ปีกอาชีพระยะสั้น ๆ จากแหล่งธุรกิจ อุตสาหกรรมและสถานประกอบการ ในท้องถิ่นและสถานอื่น ๆ ที่ประกอบวิชาชีพระยะสั้น ๆ

1.2 หลักสูตรที่ใช้ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา และวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

วิทยาลัยอาชีวศึกษาและวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ประเภทพาณิชย์กรรม เป็นสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา และวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ รับนักเรียนไปกลบ ซึ่งสำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเข้าศึกษาต่อชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

3 ปี และทศวรรษ ประภาศนีบัณฑิตวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) 2 ปี และชั้นประโยคครูมัธยมธุรกิจ (ปม.ช.) 1 ปี และหลักสูตรระดับปริญญาตรี 2 ปี (กรมอาชีวศึกษา 2524:193)

หลักสูตรที่ใช้ในวิทยาลัยอาชีวศึกษา และวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ในปัจจุบัน 4 หลักสูตร คือ

1. หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2524 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2516 ของวิทยาเขตพัฒนการพระนคร
3. หลักสูตรประโยคครูมัธยมธุรกิจ (ปม.ช.) ใช้หลักสูตรประโยคครูมัธยมธุรกิจ (ปม.ช.) พุทธศักราช 2519 ของวิทยาลัยพัฒนการเขตทุน ซึ่งได้รับอนุมัติจากกรมอาชีวศึกษา
4. หลักสูตรระดับปริญญาตรี ใช้หลักสูตรระดับปริญญาตรีของวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2522

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือหลักสูตรงานเทคนิค และอุตสาหกรรม หลักสูตรงานเกษตรกรรม หลักสูตรงานคหกรรมและศิลปกรรม และหลักสูตรพาณิชยกรรม สำหรับหลักสูตรพาณิชยกรรม ใช้หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2524 เป็นหลักสูตรวิชาชีพ 3 ปี ซึ่งจบในตัวเอง เปิดโอกาสให้เรียนได้อย่างกว้างขวาง โดยรับผู้สำเร็จการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า เพื่อให้ประกอบอาชีพได้โดยตรง สามารถโอนผลการเรียนกันได้ กับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายหรือหลักสูตรอื่น ๆ ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง เป็นหลักสูตรที่มุ่งฝึกอบรม และเสริมสร้างคุณภาพของพลเมือง ตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาชาติ พุทธศักราช 2520 เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยความผาสุกและเจริญก้าวหน้าโดยมีจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ มีฝีมือ มีความชำนาญและประสบการณ์ สามารถจะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพด้วยความมั่นใจ
2. เพื่อให้รู้จักคุณค่า แก้ปัญหาและติดตามความเจริญก้าวหน้าในงานอาชีพของตนอยู่เสมอ มีนิสัยรักการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และมีเจตคติที่ดีต่อ समाชิพ

3. เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถในการเรื่องภาษาไทย วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสังคมศึกษา ที่จำเป็นแก่การศึกษาและประกอบอาชีพ

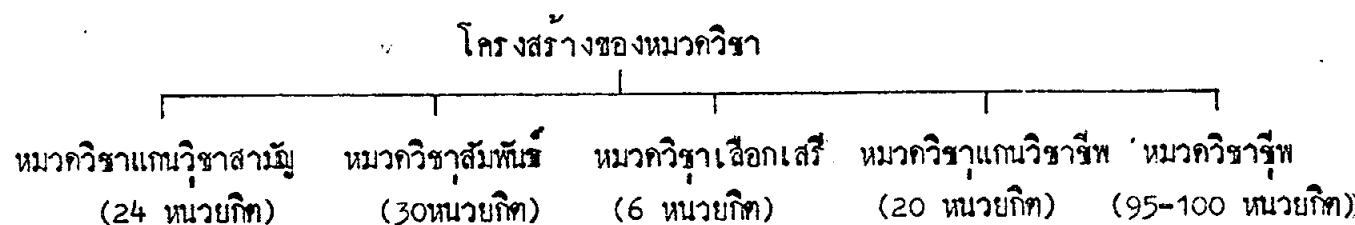
4. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีความซื่อสัตย์ สุจริต และยุติธรรม มีระเบียบวินัย และมีน้ำใจเป็นนักกีฬา มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร ประหยัด มีสุขภาพและอนามัยสมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย และจิตใจ มีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น เป็นผู้มีความรับผิดชอบ โดยรู้จัก ดำรงชีวิตบนพื้นฐานแห่งคุณธรรมและกฎหมาย

5. เพื่อให้มีความเข้าใจในปัญหาเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความสำนึกในการเป็นไทย ดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครอง ตามระบอบประชาธิปไตย

จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพดังกล่าวข้างต้นมีวิชาที่จะต้อง ศึกษาตามหลักสูตรดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2523:6-15)

1. หมวดวิชาแกนวิชาสามัญ	จำนวน	24	หน่วยกิต	
2. หมวดวิชาสัมพันธ์	จำนวน	30	หน่วยกิต	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวน	6	หน่วยกิต	
4. หมวดวิชาแกนวิชาชีพ	จำนวน	20	หน่วยกิต	
5. หมวดวิชาชีพ	จำนวน	100	หน่วยกิต	แบ่งเป็น
5.1 วิชาชีพบังคับที่ทุกคนต้องเรียน	จำนวน	77	หน่วยกิต	
5.2 วิชาชีพเลือกกลุ่มตามความถนัด				
5.2.1 กลุ่มวิชาเลขานุการ	จำนวน	25	หน่วยกิต	
5.2.2 กลุ่มวิชาการบัญชี	จำนวน	22	หน่วยกิต	
5.2.3 กลุ่มวิชาการขาย	จำนวน	24	หน่วยกิต	
5.2.4 กลุ่มวิชาสื่อสารธุรกิจ	จำนวน	18	หน่วยกิต	

จากหมวดวิชาที่ต้องศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สามารถสรุปเป็นแผนภูมิของ โครงสร้างของหมวดวิชาต่าง ๆ ได้ดังนี้



1.3 หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

สำหรับในหมวดวิชาสัมพันธ์ ซึ่งนักศึกษาทุกคนจะต้องเรียนนั้นประกอบด้วยวิชาคณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม จำนวน 10 หน่วยกิต จากจำนวนทั้งสิ้น 30 หน่วยกิต ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2524 ประเภทพาณิชย์กรรม ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2523:204)

1. คณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม 1 (สค. 101) เรียน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค จำนวน 3 หน่วยกิต กำหนดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1 ของชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 1 (ชั้นปวช. 1)
2. คณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม 2 (สค. 102) เรียน 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค จำนวน 3 หน่วยกิต กำหนดให้เรียนในภาคเรียนที่ 2 ของชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 1 (ชั้น ปวช. 1)
3. คณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม 3 (สค. 103) เรียน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค จำนวน 2 หน่วยกิต กำหนดให้เรียนในภาคเรียนที่ 1 ของชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 2 (ชั้นปวช. 2)
4. คณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม 4 (สค. 104) เรียน 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค จำนวน 2 หน่วยกิต กำหนดให้เรียนในภาคเรียนที่ 2 ของชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 2 (ปวช. 2)

วิชาคณิตศาสตร์พาณิชย์กรรมนี้ว่าเป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่งในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จะเห็นได้จากวิชาคณิตศาสตร์พาณิชย์กรรมเป็นวิชาที่จัดอยู่ในหมวดวิชาสัมพันธ์ ซึ่งถือเป็นวิชาพื้นฐานที่นักศึกษาทุกคนจะต้องเรียน เพื่อให้เป็นผู้มีเหตุผลและสามารถที่จะศึกษาวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี ดังที่ ศิริวรรณ ฉัญชานนท์ (2521:1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์พาณิชย์กรรม (Commerce Mathematics) เป็นแขนงหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ ที่มุ่งศึกษาความจริงที่มีเหตุผลและสามารถทดสอบได้ เป็นการนำวิธีการทางคณิตศาสตร์ เข้ามาช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางธุรกิจและในชีวิตประจำวัน สามารถคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อจะนำไปวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีจุดประสงค์ของหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ 2523:229) ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานทางวิชาชีพสาขาพาณิชย์กรรม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคำนวณ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
3. เพื่อให้สามารถคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะนำไปวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้ได้เรียนรู้ถึงที่มาของกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ อันจะนำไปสู่ความสนใจและ

5. เพื่อให้เข้าใจลักษณะและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาต่าง ๆ ในระดับสูงขึ้น

1.4 ทฤษฎีหรือหลักการในการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ได้มีวิวัฒนาการมาโดยตลอด เช่น นักจิตวิทยาพยายามที่จะให้นิยามวิธีการสอนและครูพยายามที่จะตีความและนำวิธีการสอนเหล่านั้นมาใช้ในห้องเรียนจากความจริงที่ปรากฏในการศึกษาถึงประวัติทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ก็คือ แต่ละทฤษฎีได้ให้ข้อคิดที่สำคัญ ๆ ไว้อย่างเช่น

วิลเบอร์ เอช ดัตตัน และคอลิน ซี เพทรี (Wilbur H. Dutton and Colin C. Petrie 1980: 4-5) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ คือ

1. ทฤษฎีการฝึกฝน (Drill Theory). มีส่วนสำคัญต่อลักษณะการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากเด็กเข้าใจสิ่งใหม่แล้ว ต้องฝึกสิ่งนั้นให้เป็นนิสัย
2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยปริยาย (Incidental and social theories of teaching) ซึ่งให้เห็นความสำคัญของความเกี่ยวเนื่องของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ในโปรแกรมเพื่อที่จะช่วยให้การเรียนการสอนมีชีวิตชีวาและต่อเนื่องกันไป
3. ทฤษฎีที่มีความหมาย (Meaning theory) เป็นวิธีการสอนให้นักเรียนเข้าใจว่าทำไมจึงต้องเรียนเช่นนั้น เป็นการสอนที่มีระเบียบแบบแผนไม่แยกข้อเท็จจริงต่าง ๆ ออกจากกัน เป็นการสอนที่เริ่มต้นอย่างมีเหตุผลและเข้าใจความหมายของจำนวน
4. ทฤษฎีการค้นพบ (Discovery theory) เป็นทฤษฎีที่อาศัยทฤษฎีการสอนบางประการของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey's theories of instruction) ซึ่งมีความเห็นว่าความคิดและทักษะการทางสมองเป็นกิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้ และในขณะเดียวกัน ทำให้ได้คำตอบของปัญหาต่าง ๆ ด้วย

จากกระบวนการคิดทางสมองที่ จอห์น ดิวอี้ ได้เสนอไว้เองได้มีผู้เห็นด้วย และกล่าวสนับสนุนเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังเช่น ซิสเตอร์ แมรี ปีตเนีย (Sister Marry Petronia 1981: 25) ได้กล่าวถึงวิธีสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ควรสอนคณิตศาสตร์โดยให้นักเรียนค้นพบหลักสำคัญด้วยตนเอง จะเป็นการเร้าความคิดและให้นักเรียน รู้จักใช้ความรู้ที่ตนมีอยู่ในสถานการณ์ใหม่ ๆ นอกจากนั้นยังจะทำให้เด็กสามารถใช้สติปัญญา เพื่อทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ และพิสูจน์ได้ว่า

การทำนายของทฤษฎีหรืออภิป และทฤษฎีการค้นพบนี้สอดคล้องกับ จี.จี. มาสโลวา และ เอ.ไอ. มาคูเชอวิช (G. G. Maslova and A. I. Markushevitz 1979:231-237) ที่กล่าวไว้ว่า ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนควรคำนึงถึงอยู่เสมอว่า ต้องให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล โดยใช้วิธีอุปนัยและนิรนัย (Deductive and Inductive method)

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อบรรลุจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ที่แท้จริงนั้น จะต้องคำนึงถึงด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์
2. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. คุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์
4. การวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความเห็นและสนับสนุนเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละด้าน ดังนี้ คือ

ด้านจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

เจ. เอ็น. แคปเปอร์ (J. N. Kaper 1981:321-327) ; กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ ในปัจจุบันควรสอนให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถทางความคิด
2. เพื่อให้ผู้เรียนคิดได้อย่างมีเหตุผล
3. เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับ

เดล คัมเบิลยู ลิค (Dale W. Lick 1981: 85-91); ที่กล่าวว่า "จุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาด้านการให้เหตุผล และผู้เรียนมีความคิดรอบคอบ โดยจะต้องให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ไม่เพียงแต่จำได้" และยังสอดคล้องกับ เฮนรี พอยแคร์ (Henri Poincare 1979:295-305) ; ที่กล่าวว่า "จุดมุ่งหมายหลักของการสอนคณิตศาสตร์ คือ การพัฒนาขบวนการคิดของผู้เรียน ส่วนความสามารถรู้เอง (intuition) เป็นผลมาจากขบวนการพัฒนาความคิดอีกทอดหนึ่ง"

ด้านการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

แซก. พี. กีเนส. (Z. P. Dienes 1980:23) ได้กล่าวถึงการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ระยะแรกจากการที่เด็กได้มีโอกาสเล่นอย่างเสรี เด็กจะเกิดปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ระยะต่อมากระบวนการที่ได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จะทำให้เด็กค้นพบเงื่อนไขจากสิ่งแวดล้อมนั้น มาสรุปเป็นกฎเกณฑ์หรือหลักการที่ประกอบด้วยเหตุผล ดังนั้น ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นจริง จะทำให้การเรียนมีความหมายแก่เด็กมากขึ้น เพื่อสามารถแปลความทำนาย และตั้งกฎเกณฑ์หรือสูตรได้

โฮวาร์ด เอฟ. เฟร์ และ เจ. แมคคีบี ฟิลลิปส์ (Howard F. Fehr and J. Mc. Keeby Phillips 1981:17) ได้กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาที่ขึ้นนั้น วิธีการเรียนควรจะให้เด็กเรียนได้รับวิชาความรู้ด้วยตัวของเขาเองโดยวิธีการซักถามสืบสวนเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) วิธีการนี้ประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. ให้เด็กเรียนสังเกต
2. ให้เด็กเรียนคัดเลือก
3. ให้เด็กเรียนเชื่อมโยงข้อสรุปในรูปแบบ นามธรรม
4. ให้เด็กเรียนสร้างความคิดรวบยอดจากผลที่ได้

ซึ่งสอดคล้องกับ ฮาโรลด์ เอช. เลิร์ช (Harold H. Lerch 1981:3-4) ที่กล่าวว่า กระบวนการสอนนิยมใช้วิธีการอุปมา การค้นหาวิธีการใหม่ ๆ ซึ่งแตกต่างจากการสอน โดยครูเป็นผู้เสนอกฎเกณฑ์และความจริง

จะเห็นว่าแนวการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน เน้นที่ครูจะเป็นผู้แนะนำนักเรียนให้ค้นพบข้อเท็จจริง ด้วยตนเอง เกี่ยวกับโครงสร้างเบื้องต้นความคิดรวบยอด ตลอดจนความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในคณิตศาสตร์ ดังนั้น บทบาทของครูจึงเป็นผู้จัดสถานการณ์ของการเรียนการสอนให้เข้ารูป แนะนำ ตามปัญหา วิจัยปัญหา ตลอดจนกระตุ้นนักเรียนให้เป็นผู้ร่วมกิจกรรมที่เข้มข้นในกระบวนการเรียน ส่วนบทบาทของนักเรียนได้แก่ การสังเกต จดบันทึก รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ และลงข้อสรุป ซึ่งสอดคล้องกับ เลสลีย์ เอ. ดีไวท์ (Leslie A. Dwight 1981:13) ซึ่งกล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์จะไม่มีโอกาสประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของคณิตศาสตร์ได้เลย หากผู้เรียนเรียนโดยการนั่งฟังหรือเข้าดูการอธิบาย การทำกิจกรรมที่ครูทำเท่านั้น นักเรียนจะต้องร่วมในกิจกรรมการสอนของครู และการจัดกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์ จะมีผลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มากด้วย

นอกจากนี้ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2523:2-3) ยังได้เสนอแนะหลักในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนเข้าใจโดยการแสดงตัวอย่าง ที่มีความหมายแก่นักเรียนเป็นตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

2. ให้นักเรียนได้ใช้อุปกรณ์การสอนที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด สำหรับค้นคว้าเพื่อแสวงหาความเข้าใจที่ถูกต้อง ให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมกับนามธรรม

3. ครูผู้สอนควรใช้คำถามอย่างฉลาด ใช้คำถามซึ่งได้เตรียมไว้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักคิด ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ถาวร

4. เมื่อครูผู้สอนได้รับคำตอบคราวใด หึงถามเหตุผลว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ให้นักเรียนอธิบาย นอกจากจะช่วยให้ครูได้มีโอกาสทำความเข้าใจนักเรียนแล้ว ตัวนักเรียนเองก็จะได้แสดงความเข้าใจที่ลึกซึ้งทุกแง่ทุกมุมไปปรากฏอีกด้วย

5. เมื่อครูผู้สอนนำวิธีการ ของบทเรียนหนึ่งไปใช้ในอีกบทเรียนหนึ่งเพียงแสดงชั้นของความสัมพันธ์ของบทเรียนนั้น ๆ ให้ชัดเจน เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

6. ก่อนที่ครูผู้สอนจะนำสัญลักษณ์ สูตร ทลอคจนวิธีการใหม่ ๆ มาแนะนำนักเรียน ควรให้นักเรียนทำความเข้าใจให้ถูกต้องเสียก่อน โดยการใช้อุปกรณ์การสอนที่เป็นรูปธรรม

7. เวลาสำหรับใช้ในการทำกิจกรรม ไม่ควรกำหนดตายตัว ควรมีการปรับปรุงให้ตามความเหมาะสม

คุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนนั้นมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์จำเป็นจะต้องใช้ครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถในการสอนสามารถถ่ายทอดให้นักเรียนเข้าใจได้ ดังที่ มิลลี ซี. อามี (Millie C. Almy 1979:29) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์นั้นครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจอย่างดี เกี่ยวกับวิธีการคิดของเด็กและเนื้อหาวิชาที่จะสอนซึ่งสอดคล้องกับ สุชาติ รัตนกุล (2520:3) ที่กล่าวว่า ตัวครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่จะสอน และในตัวเด็กอย่างดี และต้องสนใจพัฒนาความรู้เพิ่มเติมให้ทันสมัยอยู่เสมอ นอกจากนี้ แคทธารีน วิลเลียมส์ (Catharine Williams 1980:27)

ยังกล่าวอีกว่า การที่จะสามารถสอนให้นักเรียนเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจและรักเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

ทวนการวัดและการประเมินผลคณิตศาสตร์

การวัดและการประเมินผลนั้นถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนซึ่งจะขาดเสียมิได้ แต่การวัดและการประเมินผลที่คั้น ครูผู้สอนจะต้องรู้ว่าประเมินผลในเรื่องใด ในวิชาคณิตศาสตร์ก็เช่นกัน ดังที่ ฮาโรลด์ เอช. เลิร์ช (Harold H. Lerch 1981:3-4)

ได้กล่าวว่า การประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์นั้น ไม่เน้นที่ความสามารถของนักเรียนในการจดจำความจริง และกฎเกณฑ์แต่จะเป็นที่ความเข้าใจของนักเรียน การลงข้อสรุป และความสามารถที่จะประยุกต์ทักษะในทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอดที่เด็กได้รับจากในชั้นเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุเทพ จันทรมสศักดิ์ (2520:39) ที่กล่าวว่า ครูทุกคนควรสนใจในหลักเกณฑ์และวิธีการของการวัดผลโดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่ครูต้องคำนึงถึงข้อเท็จจริงอื่น ๆ ด้วย การมุ่งแต่จะให้ได้ค่าคอมที่ประเมินผลก็นั้น อาจไม่ใช่สิ่งสำคัญที่สุดของการศึกษา การรู้จักจัดการลงมือทดลอง การสนใจแก้ปัญหา การอยากอ่านหนังสือ การรักงาน การร่วมงานกับผู้อื่น และการปรับปรุงบุคลิกของตนเอง ต่างก็เป็นสิ่งสำคัญ ในการศึกษาทั้งสิ้น

1.5 ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์หาध्यกรรรม

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มักประสบปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่ผู้เรียนและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ดังที่ บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2524:26-30) กล่าวว่า ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ เกิดจากสาเหตุใหญ่ 2 ประการ คือ

1. เนื้อหาวิชาโดยตรง กล่าวคือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างยากกว่าวิชาอื่น ๆ เพราะเป็นนามธรรม ทำให้ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการเป็นอย่างมาก ในการเรียนคณิตศาสตร์
2. วิธีการสอนที่ไม่ถูกวิธี ซึ่งเนื่องมาจากข้อแรก คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม เป็นเรื่องที่ต้องใช้จินตนาการ ถ้าครูผู้สอนไม่สามารถเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ ก็ไม่สามารถที่จะทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้เลย ผู้เรียนก็จะเกิดการเรียนรู้อย่างยาก ถ้าผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างได้ ก็เนื่องมาจากการจดจำวิธีการซึ่งอาศัยทักษะและความชำนาญเท่านั้น หากได้เกิดจากความเข้าใจอย่างแท้จริงไม่

นอกจากนี้ อรสา กุมาริ ปุณฺหุ (2524:18-19,57) ได้กล่าวถึง ปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ มักประสบและได้เสนอแนะวิธีการแก้ไข ปัญหาแต่ละข้อพอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. นักเรียนที่ฟังคำอธิบายของครูผู้สอนแล้ว แต่ไม่สามารถจะทำได้เองครูควรจะหาวิธีช่วยนักเรียนเหล่านั้น โดยการให้นักเรียนค้นพบความจริง เกี่ยวกับคณิตศาสตร์นั้นด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะต้องยอมเสียเวลาไปบ้าง แต่ผลที่ได้รับจะทำให้นักเรียนที่เคยทำไม่คอยได้มีกำลังใจที่จะพยายามคิดค้นด้วยตนเองมากขึ้น

2. นักเรียนมีความสะเพร่าในการคิดคำนวณ นักเรียนที่ทำผิดบ่อย ๆ อาจมีสาเหตุมาจากความรีบร้อน หรือความไม่แม่นยำในการคิดคำนวณก็ได้ ดังนั้นวิธีที่จะช่วยนักเรียนให้ทำงานในวิชานี้ให้รอบคอบก็คือ การสอนวิธีตรวจคำตอบให้นักเรียนเพื่อเสริมสร้างความรอบคอบ และความมั่นใจ ในการทำงานให้แก่กับนักเรียนด้วย ทั้งนี้จะทำให้นักเรียนลดภาระตัวเองในการแก้งาน และครูไม่ต้องตรวจงานมาก จะได้ใช้เวลาในทำอื่น เช่น การคิดโจทย์ และการหากิจกรรมประกอบและเสริมบทเรียน เป็นต้น

3. นักเรียนไม่ทำการบ้าน นับเป็นภาวะที่หนักใจสำหรับครู ถ้านักเรียนในความปกครองไม่ยอมทำการบ้าน อีกทั้งทางบ้านก็ไม่มีผู้ดูแล การบ้านให้นักเรียนสนใจทำ ดังนั้นนอกจากครูจะต้องชี้แจงความสำคัญของการทำการบ้าน และอธิบายคำสั่ง ตลอดจนวิธีการจนกระจ่างแจ้งก่อนที่จะให้ทำการบ้านแล้ว ครูควรช่วยนักเรียนที่ไม่ทำการบ้านโดยต้องสละเวลาตอนก่อนโรงเรียนเข้า ตอนพักกลางวัน หรือหลังโรงเรียนเลิกเรียกนักเรียนเหล่านั้นมา เพื่อให้ทำการบ้าน เช่นเดียวกับเพื่อนคนอื่น ๆ การทำเช่นนี้จะทำให้นักเรียนที่ไม่ทำการบ้านส่ง เกิดความรับผิดชอบขึ้น และขณะเดียวกันก็อาจเกิดความกระตือรือร้นขึ้นมา เพราะนักเรียนจะไม่ได้ใช้เวลาพักไปเล่นอย่างเพื่อน ๆ ความอยากพัก อยากเล่น อาจทำให้เกิดความพยายามที่จะทำการบ้านอย่างคนอื่นขึ้นมา ภาวะของครูในเรื่องนี้ อาจจะคอย ๆ ลดลงไป หรือเหลือน้อยที่สุด

4. นักเรียนไม่มีความกระตือรือร้นในการเรียน นักเรียนประเภทนี้อาจจะเข้าใจวิธีการอย่างดี แต่ไม่กระตือรือร้นที่จะทำ ครูอาจหาวิธีช่วยด้วยการใช้กิจกรรมแปลก ๆ เช่น การแข่งขันทำบนกระดานดำ แข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์ แข่งขันคิดเลขเร็ว โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้รับการกระตุ้นจากครูและเพื่อน ๆ อาจเปลี่ยนเป็นคนไม่เฉื่อยชา และเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีต่อไป

จะเห็นว่า ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น เกิดจากสาเหตุใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ ประการแรก เกิดจากเนื้อหาวิชาโดยตรง กล่าวคือวิชาคณิตศาสตร์ ในความรู้สึกของบุคคลทั่วไป จัดเป็นวิชาที่ยากแก่การเข้าใจเพราะเป็นเรื่องนามธรรม ผู้เรียนจะต้องใช้จินตนาการอย่างมาก จึงจะสามารถเข้าใจได้ ผู้เรียนบางคนสามารถสอยวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนนดี เนื่องมาจากจดจำวิธีการได้ หากได้เกิดจากความเข้าใจที่แท้จริงไม่ ประการที่สอง เกิดจากวิธีการสอนที่ไม่ถูกวิธี ซึ่งเนื่องมาจากสาเหตุประการแรกคือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม เป็นเรื่องที่ท้องจินตนาการ ถ้าครูผู้สอนไม่สามารถเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้แล้ว ผู้เรียนก็จะเกิดการเรียนรู้ได้ยาก นอกจากนี้ ก็มีปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์อย่างแท้จริง ทำให้ไม่สามารถที่จะทำการบ้านได้ และขาดความกระตือรือร้นที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในประเทศ

การวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ" นั้น เป็นการศึกษาวิจัย เพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ในด้านเนื้อหาวิชา การจัดการเรียนการสอน กิจกรรมเสริมหลักสูตรและการจัดบริการทางวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า งานวิจัยที่เห็นว่ามีส่วนเกี่ยวข้องและนำมากล่าวถึงตามลำดับดังต่อไปนี้ คือ

ในปี พ.ศ. 2516 กฤษณา สยามเนตร (2516:75-76) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาวิทยาลัยศรีนครินทร์ เกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษา" เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษา โดยการสุ่มตัวอย่างอาจารย์จำนวน 60 คน และนักศึกษาจำนวน 400 คน ผลการวิจัยพบว่าอาจารย์และนักศึกษา มีคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร โดยส่วนรวม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อาจารย์อายุมากและอายุน้อย อาจารย์ที่มีประสบการณ์มากและประสบการณ์น้อยอาจารย์ที่เคยเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาเอกและเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท มีคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร โดยส่วนรวมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 กลุ่มอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา มีคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับความมุ่งหมาย เนื้อหา และความเหมาะสมของเวลา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยกลุ่มอาจารย์เห็นว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมทั้งในด้านความมุ่งหมาย

เนื้อหา เวลา ที่กำหนดไว้ น้อยกว่ากลุ่มนักศึกษาอายุมากและอายุน้อย มีคะแนนความ
 คิดเห็นเกี่ยวกับความมุ่งหมายของหลักสูตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แต่มีความ
 คิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหา และความเหมาะสมของเวลาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05
 อาจารย์ประสบการณ์มาก และประสบการณ์น้อย อาจารย์ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาเอก
 และเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท มีคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับความมุ่งหมาย เนื้อหาและความเหมาะสม
 ของเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ในปี พ.ศ. 2519 สกลกิจ นกสกุล (2519:52-53) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหา
 การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดัมนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2503" เพื่อ
 สืบค้นปัญหาของการสอนวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2503
 โดยใช้แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูและนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา
 ตอนปลาย ในกรุงเทพมหานครจำนวน 12 โรงเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัย
 พบว่า

1. มีนักเรียนจำนวนน้อยเท่านั้น ที่บรรลุวัตถุประสงค์ในหลักสูตรค่อนข้างมาก
2. เนื้อหาในหลักสูตรควร จะได้รับการปรับปรุงแก้ไข
3. คำว่าเรียนยังเป็นประโยชน์ต่อครูและนักเรียนน้อย
4. ครูจำนวนมากที่สุด ยังไม่เห็นคุณค่า ของวิธีสอนใหม่ ๆ ซึ่งเหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์
5. ครูจำนวนมากใช้อุปกรณ์การสอน ประเภทที่สร้างขึ้นเองได้ง่าย
6. วิธีการวัดผล ซึ่งครูใ้ชอบมีความเชื่อถือได้ โดยเป็นการวัดที่ตรงกับความสามารถของ
 นักเรียน

ในปีเดียวกัน สมบูรณ์ จิตพงศ์ (2519:50-55) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การประเมินผล
 หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดัมนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยี" โดยใช้ Cognitive Preference test วัดพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด
 (Cognitive) และใช้แบบสอบถามวัดพฤติกรรมด้านอารมณ์ (Affective) กับนักเรียนระดับชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 500 คน เป็นนักเรียนที่เรียนหลักสูตร พุทธศักราช 2518 ของสถาบันส่งเสริม
 การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) 235 คน และเรียนคณิตศาสตร์หลักสูตรพุทธศักราช
 2503 ของกระทรวงศึกษาธิการ 265 คน ผลการวิจัยพบว่า

พฤติกรรมด้านความรู้และการคิดนั้น นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์หลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ความเข้าใจและการวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์
หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการใช้การ
นำไปใช้ สูงกว่านักเรียนที่เรียนหลักสูตร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ส่วนความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิด คำนวณนั้น นักเรียนทั้งสองกลุ่ม เลือกใช้ไม่แตกต่างกันจาก
การเปรียบเทียบ พฤติกรรมด้านความรู้และการคิด ในระหว่างเพศชายและเพศหญิง ปรากฏว่า
นักเรียนชาย ใช้การวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนหญิง ส่วนความรู้ ความจำ เกี่ยวกับการคิดคำนวณ
ความเข้าใจ และการนำไปใช้ นักเรียนชายและนักเรียนหญิง เลือกใช้ไม่แตกต่างกัน

พฤติกรรมด้านอาเวคั้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์หลักสูตร สถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทัศนคติและแรงจูงใจ เป็นไปในทางบวกมากกว่า
นักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ส่วนความสนใจ ความวิตกกังวลและความ
นึกคิดเกี่ยวกับตน นักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันแต่อย่างใด จากการเปรียบเทียบพฤติกรรม
ด้านอาเวค ในระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ปรากฏว่า ความสนใจทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชายมีมากกว่านักเรียนหญิงส่วนทัศนคติ แรงจูงใจ ความวิตกกังวล และความนึกคิดเกี่ยวกับ
ตนไม่แตกต่างกัน

ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมด้านความรู้และการคิดกับพฤติกรรมด้านอาเวคจากการวิจัย
ครั้งนี้ พฤติกรรมทั้งสองด้านไม่มีความสัมพันธ์กันแต่อย่างใด

และในปี พ.ศ. 2521 ฤทัย แฉงแสงส่ง (2521:51-57) ได้ทำการวิจัยเรื่อง
"ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูงของอาจารย์วิทยาลัยครู
ในกรุงเทพมหานคร" เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในวิทยาลัยครู
ที่อยู่ในกรุงเทพมหานครเกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ในค้ำหลักสูตร วิธีสอน อุปกรณ์การสอน
การวัดผล ผู้สอนและผู้เรียน เพื่อหาข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์
ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ประชากร คือ อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยครู 70 คน ผลการวิจัย
พบว่า

ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษา มีปัญหาในด้านการจัดเวลา
ไม่เหมาะสมกับเนื้อหาในหลักสูตร นักศึกษามีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอ และขาดความรับผิดชอบใน
งานที่ได้รับมอบหมาย อาจารย์มีภาระหน้าที่มากไม่มีเวลาพอที่จะสร้างแบบทดสอบที่ดี อาจารย์ส่วนใหญ่

ต้องการปรับปรุงหลักสูตรและประมวลการสอน และต้องการให้มีการอบรม นิเทศการสอนในชั้น
เนื้อหาและวิธีสอน

ในการเปรียบเทียบความคิดเห็นของอาจารย์พบว่า อาจารย์ชายกับอาจารย์หญิงมี
ความเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในเรื่อง นักศึกษาขาดทักษะในการใช้ห้องสมุด
อุปกรณ์การสอนมีไม่เพียงพอ ส่วนอาจารย์ที่มีประสบการณ์มากก็มีประสบการณ์น้อยมีความแตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในเรื่องของนักศึกษามีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ และไม่มีเอกสาร
ประกอบการค้นคว้าและอาจารย์ที่มีวุฒิสูงกับอาจารย์ที่มีวุฒิต่ำ มีความเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัย
สำคัญที่ระดับ 0.05 ในเรื่องอาจารย์ไม่มีเวลาเพียงพอในการสร้างข้อทดสอบที่ดี

2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1981 โทมัส ซี กิบเนย์ (Thomas C. Gibney, 1981: 367 - 377)
ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ของครูระดับมัธยมศึกษาใน
สหรัฐอเมริกา เพื่อศึกษาถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ของครูระดับมัธยมศึกษา
โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้
เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 400 คน แบ่งเป็นครูที่อยู่ในเมืองขนาดใหญ่ 100 คน ครูที่อยู่ใน
เมืองขนาดกลาง 100 คน ครูที่อยู่ในเมืองขนาดเล็ก 100 คน และครูที่อยู่ในชนบท 100 คน
ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูที่สอนคณิตศาสตร์ ในเมืองขนาดใหญ่ ขนาดกลาง ขนาดเล็กและในชนบท มีความ
เข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ครูคณิตศาสตร์ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันที่อยู่ในเมืองขนาดต่าง ๆ กันมีความเข้าใจ
ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
3. ครูคณิตศาสตร์ที่ชอบสอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา
คณิตศาสตร์ มากกว่าครูที่ชอบสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาและสังคม
4. ครูคณิตศาสตร์ที่ชอบสอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย มีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา
คณิตศาสตร์น้อยกว่าครูที่ชอบสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาและสังคม

ในปีค.ศ. 1982 อี.อี. บิกส์ (E. E. Biggs. 1982: 14 - 15) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสหรัฐอเมริกา เพื่อศึกษาแนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถาม ถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 200 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ได้ช้ากว่าที่คาดหวัง นักเรียนจะเรียนรู้จากกิจกรรมที่เขากระทำขึ้นเอง
2. นักเรียนจะเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้านักเรียนได้ผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมตามลำดับความเจริญทางสมอง
3. ครูสามารถเร่งการเรียนรู้ โดยการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้าครูรู้จักใช้ภาษาที่เหมาะสม
4. ควรมีการฝึกฝน เพราะเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่ได้เรียนรู้

และในปีเดียวกัน เอคมัน ซี. เบิร์คเคลลี (Edmund C. Berkeley. 1982: 23) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาข้อเสนอแนะหลักในการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูสอนคณิตศาสตร์ในเมืองนิวยอร์ก จำนวน 100 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. การให้ตัวอย่าง ควรเป็นตัวอย่างที่เหมาะสมและน่าสนใจ ตัวอย่างควรอยู่บนรากฐานแห่งความเป็นจริงของชีวิตมนุษย์หรือสัตว์
2. การฝึกหัด ควรเป็นแบบฝึกหัด การใช้ความคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่ได้จากตัวอย่าง และฝึกการแก้ปัญหาจากตัวอย่าง แต่มีข้อควรคำนึงที่ว่า การฝึกหัดมาก ๆ บางครั้งก็เป็นการเกินความจำเป็น

3. การสรุป ควรจะให้ผู้เรียนสรุปกฎเกณฑ์ที่ได้เป็นของตนเอง
4. การตรวจสอบความถูกต้อง ครูควรให้นักเรียนจนเป็นนิสัยเกี่ยวกับการตรวจทานงานที่ทำ เพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องแน่นอน



ศูนย์วิทยจักร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย