

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เข้าใจโดยง่าย ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล อีกทั้งเป็นวิชาหลักที่เป็นรากฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอื่นๆ อีกมากมายซึ่งล้วนแล้วแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ยุพิน พิพิธกุล 2530: 1) การที่ผู้เรียนจะเข้าใจลักษณะความเป็นนามธรรมต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ที่เป็นพื้นฐานในเรื่องนั้น จึงทำให้การเรียนการสอนในระดับ ประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในระยะแรก ๆ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ โดยอาศัยรูปธรรม แล้วจึงขยายความคิดเข้าสู่นามธรรมและขั้นสรุปเป็นกฎเกณฑ์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง ซึ่งได้ถูกบรรจุในหลักสูตรการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาเกือบทุกสาขาวิชา เช่น สาขาวิทยาศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยฝึกให้มนุษย์รู้จักคิด และวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีเหตุผล สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ (Michael Bernkopf 1975: 4) ดังนั้นวิศวกร ช่างเทคนิคต้องอาศัยความสามารถในการปฏิบัติ สำหรับการประกอบอาชีพทางด้านอุตสาหกรรมล้วนแล้วแต่จะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์เข้าไปเกี่ยวข้องด้วย

เอ ที มอร์แกน (A.T.Morgan 1990: 980-981) ได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา ที่มีความยากลำบากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนยาก ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ครูจะต้องอธิบายให้

นักศึกษาเข้าใจในบทเรียนที่ซับซ้อนตามลำดับจากง่ายไปหายาก นักศึกษาจำเป็นต้องเข้าใจในเนื้อหา ส่วนครูนั้นต้องมีการปรับปรุงวิธีสอนเพื่อสร้างความเข้าใจในแนวคิดมิใช่ฝึกทักษะการแก้ปัญหาเท่านั้น ครูควรกระตุ้นให้นักศึกษาเชื่อมโยงแนวคิดโดยการจัดลำดับขั้นตอนของแนวคิดต่าง ๆ ทีละเรื่องไป หลักสูตรวิชาต่าง ๆ ควรจะครอบคลุมหัวข้อที่มีประโยชน์มีการบูรณาการอย่างใกล้ชิดระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ และสาขาวิศวกรรมศาสตร์ให้มีความสอดคล้องกันมากยิ่งขึ้นเพื่อที่จะมีส่วนช่วยให้นักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ดีขึ้น

การศึกษาด้านอาชีวศึกษานั้นมีความสำคัญ โดยเฉพาะสาขาการช่างอุตสาหกรรมนั้นมีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมจากเกษตรกรรมมาเป็นอุตสาหกรรม สโร วิงศ์ทองเหลือ และคณะ (2527: 113) ได้กล่าวไว้โดยสรุปว่าในการเรียนวิชาชีพสาขาการช่างอุตสาหกรรม ควรต้องมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ ช่างแต่ละช่างต้องการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แตกต่างกันออกไป ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ สุเทพ จันทรมศักดิ์ (2518: 75-76) ได้กล่าวไว้ว่า "คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากล ความกระตือรือร้นของภาษาคณิตศาสตร์นั้นเห็นได้ชัดจากการที่คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่ผู้เชี่ยวชาญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้สื่อสารซึ่งกันและกัน ถ้าไม่มีคณิตศาสตร์เราจะไม่มีเครื่องจักร เครื่องยนต์และเครื่องไฟฟ้า" ดังนั้นในการศึกษาวิชาชีพจึงจำเป็นต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐาน โดยเฉพาะแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์นั้นต้องการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการคำนวณ และวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก

การเรียนวิชาชีพสาขาการช่างอุตสาหกรรมในแต่ละแผนกวิชานั้นมีความต้องการที่จะใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในลักษณะเนื้อหาที่แตกต่างกันดังนั้นในการจัดทำหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ก็เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจในหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานทางช่าง พัฒนาสติปัญญาและความคิดอย่างมีระบบ อีกทั้งให้รู้จักฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการนำไปใช้แก้ปัญหาในงานช่างได้ แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุในหลักสูตรการเรียนการสอนของสาขาการช่างอุตสาหกรรม แต่ก็ยังพบปัญหาในการเรียนการสอนอยู่ ดังที่นิตยา เลิศวีรนนท์รัตน์

(2530: 95) ได้ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมตาม การรับรู้ของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิค ผลการวิจัยพบว่า มีหัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม 1 และ 2 (สค 111 และ สค 121) ที่เป็นปัญหาในระดับปานกลาง 20 หัวข้อ และหัวข้อที่เป็นปัญหาในระดับน้อย 26 หัวข้อ จากหัวข้อเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมด 46 หัวข้อ และพบว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ไม่กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ไม่มีแบบฝึกหัดที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อน โดยเฉพาะเนื้อหา มีมากเกินไปไม่เหมาะสมกับเวลาที่ทำ

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหาการเรียนการสอน นอกจากเนื้อหาแล้วพบว่ายังมีองค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย ดังที่ ยุพิน พิพิธกุล (2530: 3-9) ได้กล่าวไว้ว่าปัญหาการเรียนการสอนมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหารที่ไม่เข้าใจธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ ไม่จัดสรรงบประมาณในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เพียงพอ จัดครูเข้าสอนไม่เหมาะสม ซึ่งบางครั้งให้ชั่วโมงสอนมากเกินไปจนไม่มีเวลาตรวจแบบฝึกหัด
2. ครูที่ไม่มีคุณภาพและขาดความเชื่อมั่นในตนเองจนนักเรียนจะหมดศรัทธา ครูไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง อีกทั้งใช้การสอนที่เน้นเนื้อหาเป็นศูนย์กลาง
3. นักเรียนขาดความพร้อมในการเรียน ครูจะต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะและวัยของนักเรียนครูจะต้องสำรวจความรู้พื้นฐานก่อนที่จะทำการสอน
4. สภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เช่น เพื่อนนักเรียนที่คอยชักนำไปในทางไม่ดี บรรยากาศภายในห้องเรียนมีนักเรียนแออัดเกินไป หรือมีแสงสว่างไม่เพียงพอ
5. หลักสูตรที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ อาจทำให้ครูปรับตัวไม่ทัน สำหรับการเตรียมการสอนให้มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (2529: 29-30) ได้ศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุได้สองประการคือ ประการแรก เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นวิชาที่ผู้เรียนต้องใช้จินตนาการอย่างมาก เนื้อหาค่อนข้างยากกว่าวิชาอื่น ประการที่สอง วิธีสอนที่ไม่ถูกต้องของครูซึ่งอาจมาจากความเป็นนามธรรมของเนื้อหาวิชาเป็นเรื่องที่ต้องสร้างจินตนาการ ถ้าครูไม่สามารถเปลี่ยนนามธรรมมาให้เป็นรูปธรรมได้ ไม่สามารถทำให้นักเรียนมองเห็นภาพได้แล้วนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ยาก ดังที่ ยูพิน พิพิธกุล (2525: 285) ได้อธิบายวิธีการสอนไว้ว่า "วิธีสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาหมายความว่า เนื้อหาตอนหนึ่งครูจะต้องรู้จักวิธีสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาโดยยึดหลักเสียเวลาน้อยที่สุด ทำให้เข้าใจบทเรียนรวดเร็วที่สุดตลอดจนเลือกใช้สื่อการสอนที่ประหยัดที่สุด" อีกสิ่งหนึ่งที่ครูจะต้องคำนึงถึงก็คือ หลักสูตร หลักสูตรจะเป็นสิ่งที่คอยกำหนดทิศทางการเรียนการสอน ครูควรจะทำการวิเคราะห์หลักสูตรก่อนที่จะทำการสอนนักเรียน "แต่หลักสูตรคณิตศาสตร์ก็ไม่ได้กำหนดวิธีสอนที่แน่นอน เพียงแต่มุ่งเน้นการสอนแบบค้นพบ ครูส่วนมากก็ไม่ทราบว่าจะสอนให้นักเรียนค้นพบได้อย่างไร ครูจึงสอนแบบบรรยายต่อไป" (อุษาวดี จันทรสนธิ และนิรมล แจ่มจาร์ส 2526: 83)

ทางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการปรับปรุงวิธีสอนและเทคนิคการสอนจึงได้จัดการประชุมสัมมนา การบริหารงานวิชาการของคณะวิชาสามัญ ๗ วิทยาเขตตาก เมื่อวันที่ 25-29 มิถุนายน 2533 ผลการประชุมสัมมนาสรุปได้ว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำ และมีมติเป็นเอกฉันท์ในการที่จะให้มีการแก้ปัญหานี้โดยเร็วที่สุด กลุ่มคณะวิชาสามัญจึงได้สรุปต่อที่ประชุมให้วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ดำเนินการต่อ ซึ่งคณะวิชาสามัญ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ ได้จัดการประชุมสัมมนาเรื่อง "การพัฒนาผลการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์" เมื่อวันที่ 17-19 ตุลาคม 2533 เพื่อให้ครูตระหนักในความจำเป็นที่จะต้องมีการปรับปรุงวิธีสอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนการสอน และเพื่อเสริมสร้างเจตคติในเรื่องการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ จากการบรรยายและอภิปรายของผู้บริหารและ

วิทยาการ ผลการประชุมสัมมนาสรุปได้ว่า ครูคณิตศาสตร์ต้องนำเนื้อหาแต่ละหัวข้อ มาวิเคราะห์ว่าจะใช้วิธีสอนแบบใด ใช้เทคนิคการสอนหรือสื่อการสอนอย่างไร ชนิดใดประกอบเนื้อหาแต่ละบท (วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ: 2533)

เนื่องจากวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีการกำหนดรูปแบบการสอนที่แน่นอน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะอธิบายให้เข้าใจ โดยง่าย สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนทั้งนั้น จึงเป็นเหตุจูงใจให้ผู้วิจัยมีความสนใจวิเคราะห์เนื้อหา และปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงว่าจะมีปัญหาทั่วไปในการเรียนการสอนอย่างไร และจะมีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่เป็นปัญหาต่อการเรียนของนักศึกษา พร้อมทั้งสาเหตุของปัญหาในการเรียนหัวข้อนั้น ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาและปัญหาการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ข้าง อุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
2. วิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม หมายถึง เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่เป็นวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาคณะวิชาการข้างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง ได้แก่ พค 1141 คณิตศาสตร์ 1 ก, พค 1142 คณิตศาสตร์ 2 ก, พค 1143 คณิตศาสตร์ 1 ข และ พค 1144 คณิตศาสตร์ 2 ข ของสถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล
3. การวิเคราะห์เนื้อหาที่เป็นปัญหาอุปสรรค เป็นการศึกษาเฉพาะ หัวข้อเนื้อหาที่มีระดับของปัญหาตั้งแต่ระดับมากขึ้นไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ได้ตอบการสัมภาษณ์ตามความเป็นจริงและความรู้สึกแท้จริง
2. การสัมภาษณ์ในวัน เวลาที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อความคิดเห็นที่เป็นจริงของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นวิชาบังคับในหมวดวิชาพื้นฐาน ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ฉบับปรับปรุงแก้ไข พุทธศักราช 2530 ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งการวิเคราะห์ครั้งนี้วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามการรับรู้ของครูคณิตศาสตร์
2. ปัญหาการเรียนการสอน หมายถึง ความขัดข้องที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักศึกษาคณะวิชาการช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ซึ่งจำแนกเป็น
 - 2.1 ปัญหาด้านหลักสูตร หมายถึง ปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ จุดประสงค์ของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหา และกระบวนการเรียนการสอน
 - 2.2 ปัญหาด้านกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง ปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ วิธีการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดและการประเมินผล
 - 2.3 ปัญหาด้านนักศึกษา หมายถึง ปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากตัวนักศึกษา ได้แก่ ความรู้พื้นฐานทางวิชาคณิตศาสตร์ ความบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการทำแบบฝึกหัด

2.4 ปัญหาด้านครู หมายถึง ปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากครูผู้สอน ได้แก่ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สอน และความเข้าใจในตัวนักศึกษา

2.5 ปัญหาด้านการบริหารวิชาการ หมายถึง ปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องมาจากการบริหารงานของผู้บริหาร ได้แก่ การจัดสรรงบประมาณ การจัดตารางสอน และการสอบคัดเลือกนักศึกษาใหม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตรมากยิ่งขึ้น
2. ใช้เป็นแนวทางในการจัดอบรมครูคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. ใช้เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ที่จะปรับปรุงวิธีสอน เทคนิคการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อช่วยแก้ไขด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสูงขึ้น