



สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม" สรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาและ เปรียบเทียบความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ข้างอุตสาหกรรม ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิคที่เคยสอนหรือกำลังทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในระหว่าง ปีการศึกษา 2524 - 2528 อย่างน้อย 1 ปีการศึกษา ใน 12 เขตการศึกษา รวมทั้งเขต กรุงเทพมหานคร โดยดำเนินการเลือกตัวอย่างประชากรดังนี้

ตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นครูคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัด กรมสามัญศึกษา ที่เปิดแผนการเรียนวิชาชีพข้างอุตสาหกรรม ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจาก โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 86 โรงเรียน จากจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 165 โรงเรียน ได้จำนวนตัวอย่างประชากร 172 คน

ตัวอย่างประชากรซึ่งเป็นครูคณิตศาสตร์ของวิทยาลัยเทคนิค ที่เปิดสาขาวิชาชีพ ข้างอุตสาหกรรม ในระดับ ปวช. ได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากวิทยาลัยเทคนิค จำนวน 58 โรงเรียน จากจำนวนวิทยาลัยเทคนิค 75 โรงเรียน ได้จำนวนตัวอย่างประชากร 116 คน

รวมตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 288 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้าง
อุตสาหกรรม โดยแบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจคำตอบ (Check - list)

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม
ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน
การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้าง
อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นแบบปลายเปิด (Open end) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยเสรี
ภายใต้หัวข้อที่กำหนดให้ เช่นเดียวกับกับตอนที่ 2

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นด้วยตนเองไปขอคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้ควบคุม
การวิจัย จากนั้นได้นำแบบสอบถามไปหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน
ตรวจพิจารณา ให้ข้อเสนอแนะแล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปทดลองใช้กับครูคณิตศาสตร์
ข้างอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างประชากรจริง จำนวน 40 คน ในโรงเรียนข้างกลของ
เอกชน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก หน้า ง) เพื่อดูปัญหาในการตอบ แล้วนำไปปรับปรุง
แก้ไข ก่อนที่จะนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป

ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไปทั้งสิ้น 288 ฉบับ และได้ข้อมูลคืนมา 263 ฉบับ คิดเป็น
ร้อยละ 91.32 แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X})
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t - test)

สรุปผลการวิจัย

1. จากการสำรวจสถานภาพทั่วไปของครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียน
มัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิค ปรากฏว่าครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม
โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิง ส่วนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
ข้างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิค เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ส่วนใหญ่ครูคณิตศาสตร์ทั้ง
สองแห่งมีอายุอยู่ระหว่าง 30 - 40 ปี ทำการสอนตั้งแต่ 3 ปีการศึกษาขึ้นไป และยังมีวุฒิทาง

การศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า แต่สำหรับการเข้ารับการอบรมนั้น ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ส่วนใหญ่ไม่เคยได้เข้ารับการอบรม ส่วนครู ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคส่วนใหญ่เคยได้เข้ารับการอบรม

2. ศึกษาความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม สรุปได้ ดังนี้

2.1 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านจุดประสงค์ของ หลักสูตร

ครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัย เทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ย เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้าน จุดประสงค์ ว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยและมากตามลำดับ เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่า ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่ามีความ เหมาะสมในการนำไปใช้ มาก ในเรื่องที่ว่าจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม มีความชัดเจน ในการนำไปปฏิบัติ ช่วยให้เข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของสาขาวิชาชีพ ข้างอุตสาหกรรม มุ่งฝึกทักษะในการคำนวณ และช่วยให้เข้าใจประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ในฐานะที่เป็นพื้นฐานของการศึกษาวิชาชีพและวิชาอื่น ๆ ในระดับสูงขึ้น

2.2 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านเนื้อหาวิชา

ครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัย เทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ย เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ใน ด้านเนื้อหาวิชาว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยและมากตามลำดับ เมื่อพิจารณาราย ละเอียด ปรากฏว่าครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสม ในการนำไปใช้มาก ในเรื่องที่ว่าเนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกับวิชาชีพข้างอุตสาหกรรม เนื้อหาวิชาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และสามารถนำเนื้อหาวิชาไป เป็นพื้นฐานในการ เรียน วิชาชีพในชั้นสูงต่อไปได้ นอกจากนี้ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มยังมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย ในเรื่องที่ว่าเนื้อหาวิชามีความมากน้อยพอเหมาะกับ เวลาเรียน เนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถนำ เนื้อหาวิชาไปปรับปรุงดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น

2.3 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

ครูคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยและมากตามลำดับ เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่าครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ในเรื่องที่ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ระบุไว้ในคู่มือครู ช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดคำนวณ

2.4 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในด้านสื่อการเรียนการสอน

ครูคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ย เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในด้านสื่อการเรียนการสอนว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยและมากตามลำดับ เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่าครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ในเรื่องที่ว่าสื่อการเรียนการสอนซึ่งระบุไว้ในคู่มือครู เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.5 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในด้านการวัดและประเมินผล

ครูคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยสอดคล้องกัน เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในด้านการวัดและประเมินผลว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก เมื่อพิจารณารายละเอียดปรากฏว่า ครูคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมทั้งสองกลุ่มมีความเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย ในเรื่องที่ว่ามีการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียน และครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ในเรื่องที่ว่า การสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง เป็นสิ่งที่จำเป็น มีการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนได้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการวัดผลจากการสังเกตในชั้นเรียน มีการวัดผลจากการตรวจผลงานหรือรายงาน มีการประเมินผลระหว่างภาคเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน การสร้าง

ข้อทดสอบเพื่อวินิจฉัย ข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็น การกำหนดอัตราส่วนของคะแนนเก็บระหว่างภาคเรียนกับคะแนนสอบปลายภาคเป็น 6 : 4 มีการประเมินผลโดยการนำคะแนนระหว่างภาคมารวมกับคะแนนปลายภาคเพื่อตัดสินผลการเรียน เกณฑ์การประเมินผลปลายภาคเรียนเพื่อสรุปผลการเรียน เกณฑ์การให้ระดับคะแนนเป็นตัวเลข "4" "3" "2" "1" และ "0" ตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้ และระเบียบการวัดผลและประเมินผลการเรียนตามที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดไว้นั้น สามารถนำไปปฏิบัติได้ง่าย และนอกจากนี้ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มยังมีความคิดเห็นสอดคล้องกันอีกว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยในเรื่องที่ว่ามีการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียน

3. เปรียบเทียบความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมสรุปได้ดังนี้

เมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็น โดยเฉลี่ยของครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ปรากฏว่า ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อการเรียนการสอน ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม เห็นว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนการวัดและประเมินผลนั้น ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม เห็นว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

4. ข้อเสนอแนะ สรุปความคิดเห็น เรียงตามลำดับความถี่ได้ดังนี้

4.1 จุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม

จุดประสงค์ของหลักสูตรที่วางไว้ กว้างเกินไป ควรจะให้ละเอียดแยกย่อยลงไปตามสาขาวิชาช่าง แต่ละช่าง (44) จุดประสงค์บางข้อตั้งไว้สูงเกินไป เกินความสามารถของนักเรียนช่าง ซึ่งส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ไม่ดีมาก่อน จึงทำให้บรรลุจุดประสงค์ได้ยาก (39) จุดประสงค์ของหลักสูตร กว้างขวาง และครอบคลุมดี แต่เวลาน้อย จึงทำให้ไม่บรรลุจุดประสงค์ได้เท่าที่ควร ควรเพิ่มคาบสอนให้มากขึ้น (35)

4.2 เนื้อหาวิชาในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม มีมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลาเรียน ซึ่งมีเพียง 2 คาบต่อสัปดาห์ ควรจะเพิ่มคาบเรียนเป็น 3 - 4 คาบต่อสัปดาห์ (53) เนื้อหาที่มีอยู่ยังยากเกินไปสำหรับนักเรียนช่วง เพราะส่วนใหญ่จะมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีมาก่อน (41) นอกจากนี้ เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในแต่ละช่วงควรแยกออกจากกัน ไม่ควรใช้เนื้อหาร่วมกัน (39)

4.3 กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม

กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ น่าสนใจทุกกิจกรรม แต่เนื่องจากเวลา มีน้อย ทำให้จัดได้ยาก ดังนั้นจึงควรเพิ่มคาบสอนให้มากขึ้น หรือลดเนื้อหาให้น้อยลง (52) ควรจัดให้มีวิทยากรมาปฏิบัติในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมบ้าง (39) ควรกำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้มาก ๆ (29) นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในคู่มือครู ควรจะเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถจัดได้ภายในระยะเวลาสั้น ๆ และสามารถหาสื่อการเรียนการสอนมาประกอบได้ไม่ยากนัก (24)

4.4 สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม

สื่อการเรียนการสอนยังมีน้อยมากและที่มีอยู่ก็ยังไม่แพร่หลาย ควรกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถหาสื่อการเรียนการสอนมาประกอบได้ง่าย ใช้ได้สะดวก และใช้เวลาไม่มากนัก (31) เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนที่ระบุไว้ในคู่มือครู ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นเครื่องมือทางช่าง ซึ่งตัวผู้สอนไม่รู้จักเครื่องมือเหล่านั้นมาก่อน ดังนั้น จึงควรจัดทำเอกสารแนะนำการใช้สื่อการเรียนการสอนแต่ละชนิดอย่างละเอียด (26) และควรจัดทำคู่มืออธิบายศัพท์ช่างที่ยาก ๆ ให้แก่ครูผู้สอนอีกด้วย (23)

4.5 การวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม

การวัดและการประเมินผลที่ใช้เหมาะสมดีแล้ว (26) แต่การกำหนดสัดส่วนคะแนนควรจะเป็น 7 : 3 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการคำนวณมากขึ้น (10) และไม่ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสอบแก้ตัวเกินกว่า 2 ครั้ง คือถ้ามีการสอบแก้ตัว 2 ครั้ง แล้วยังไม่ผ่านควรให้เรียนซ้ำใหม่ (10)

อภิปรายผลของการวิจัย

1. จากการศึกษาความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1.1 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร

ครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตรว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยและมากตามลำดับ ข้อค้นพบนี้ขัดแย้งกับงานวิจัยของ สกลกิจ นกสกุล (2519: 82-85) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" และได้ข้อสรุปว่า เมื่อครูนำจุดประสงค์ของหลักสูตรไปปฏิบัติแล้ว นักเรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ได้ในระดับปานกลาง

เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่า ครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร สอดคล้องกันว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ในเรื่องที่ว่ามีความชัดเจนในการนำไปปฏิบัติ ช่วยให้เข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของสาขาวิชาชีพข้างอุตสาหกรรม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ จุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ได้กำหนดแนวทางไว้อย่างพอเหมาะสำหรับนักเรียนช่างในระดับ ปวช. โดยตรง คือ ครอบคลุมและกว้างมาก โดยมุ่งให้นักเรียนช่างที่จบการศึกษาออกไปแล้วสามารถออกไปประกอบอาชีพได้ทันที ถ้าไม่ประสงค์จะเรียนต่อ หรือถ้าจะเรียนต่อทางสาขาข้างอุตสาหกรรม ในระดับสูงขึ้นไปก็ย่อมทำได้

1.2 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านเนื้อหาวิชา

ครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านเนื้อหาวิชาว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย ซึ่งข้อค้นพบนี้ สอดคล้องกับ "สรุปรายงานการติดตามผลการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สัมพันธ์ในโรงเรียนสายสามัญที่เปิดสอนโปรแกรม

วิชาชีพ ในภาคใต้ ระหว่างวันที่ 19 - 26 มกราคม พ.ศ. 2528" (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2528: 14) ซึ่งครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ มีความเห็นว่า เนื้อหาค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนที่มาเรียนแผนการเรียนวิชาชีพข้างอุตสาหกรรมนี้ เพราะนักเรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์มาก ตัวครูผู้สอนเองก็มีปัญหาเกี่ยวกับศัพท์ช่างและรูปทรงช่าง เนื่องจากผู้สอนส่วนใหญ่ไม่ได้เข้ารับการอบรม นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีความเห็นต่อไปอีกว่า ตัวอย่างกับแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนไม่สอดคล้องกัน แบบฝึกหัดที่ให้อากกว่าตัวอย่างมาก และเนื้อหาวิชาไม่เหมาะสมกับเวลาเรียนที่กำหนดให้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชา สค 211, สค 221 และ สค 222 ส่วนครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรในด้านเนื้อหาวิชาว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ซึ่งแสดงว่ามีปัญหาน้อยในการนำไปใช้ จะเห็นได้ว่าข้อค้นพบนี้ขัดแย้งกับงานวิจัยของ มลทา วิเศษจิต เลิศ (2527: 57-61) ซึ่งได้ศึกษา "ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาพื้นฐานของวิทยาลัยเอกชน" ผลการวิจัยปรากฏว่าอาจารย์คณิตศาสตร์มีความเห็นในด้านเนื้อหาวิชาว่ามีปัญหาในการนำไปใช้อยู่มาก

เมื่อพิจารณารายละเอียดปรากฏว่าครูคณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิค มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านเนื้อหาวิชาสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย ในเรื่องที่ว่าเนื้อหาวิชามีความมากน้อยพอเหมาะกับเวลาเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาที่กำหนดไว้มีมากและยากเกินไปสำหรับนักเรียนช่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม เล่ม 3 และเล่ม 4 มีเนื้อหาบางตอนเหมือนกันกับคณิตศาสตร์สายสามัญอีกด้วย เช่น เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์ ภาคตัดกรวย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ซึ่งคณิตศาสตร์สายสามัญใช้เวลาเรียนถึง 4 คาบต่อสัปดาห์ แต่คณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมใช้เวลาเรียนเพียง 2 คาบต่อสัปดาห์เท่านั้น ครูส่วนมากมักจะสอนไม่ทันตามเนื้อหาที่กำหนดไว้

1.3 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

ครูคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ในด้านกิจกรรม

การเรียนการสอนว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับ "สรุปผลการติดตามผลการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์สัมพันธ์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายสามัญ แผนการเรียนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2528" (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2528: 2) ซึ่งครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีความเห็นว่า วิธีการสอนที่ สสวท. เสนอแนะไว้ให้นั้นใช้ไม่ได้กับนักเรียนแผนการเรียนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม เพราะส่วนใหญ่จะอ่อนคณิตศาสตร์มาก ส่วนครูคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิคนั้น มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ซึ่งสอดคล้องกับ "รายงานการติดตามผลเกี่ยวกับโครงการประชุมปฏิบัติการอบรมครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สายสามัญ และสายอาชีวศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (สาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2524: 7-8) จากรายงานการติดตามผลการประชุมครั้งนี้ พบว่า ครูคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการสอนที่ สสวท. เสนอแนะไว้ว่าสามารถนำไปใช้ได้มาก

เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่าครูคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มากในเรื่องที่ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่ระบุไว้ในคู่มือครูช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดคำนวณ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็น เพราะกิจกรรมการเรียนการสอนที่ สสวท. ได้เสนอแนะไว้ในคู่มือครู ส่วนใหญ่มักจะเน้นให้ผู้เรียนได้นำไปใช้แก้ปัญหาในงานช่าง มุ่งฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่อง "การแก้สมการ" เพราะ เป็นความรู้พื้นฐานที่ช่างทุกช่างต้องนำไปใช้มาก

1.4 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในด้านสื่อการเรียนการสอน

ครูคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในด้านสื่อการเรียนการสอนว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยสอดคล้องกับ "รายงานการติดตามผลเกี่ยวกับโครงการประชุมปฏิบัติการอบรมครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สายสามัญศึกษาและสายอาชีวศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ของสาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2524: 7-8) ซึ่งสรุปได้ว่า ในด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน ครู

ส่วนใหญ่เห็นว่าอุปกรณ์การสอนที่นำมาใช้ดีพอสมควร แต่อุปกรณ์การสอนที่ใช้ในวิชาช่างอุตสาหกรรม นั้นมีน้อยมาก ส่วนครูคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยเทคนิคมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ย เกี่ยวกับสื่อการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ซึ่งผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ มลथा วิเศษจิตเลิศ (2527: 57-61) ซึ่งได้ศึกษา "ความคิดเห็น ของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในหมวดวิชาพื้นฐานของ วิทยาลัยเอกชน" ได้ข้อสรุปว่า ในด้านสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อาจารย์และนักศึกษา มีความคิดเห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับน้อย

เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่าครูคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมทั้งสองกลุ่มมี ความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในด้านสื่อการเรียนการสอน สอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ในเรื่องที่ว่าสื่อการเรียนการสอนที่ระบุไว้ ในคู่มือครูเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ที่เป็นเช่นนี้อาจ เป็นเพราะว่า สื่อการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะเป็น เครื่องมือเกี่ยวกับช่าง เช่น เฟือง ล้อ เพลา เป็นต้น ซึ่งเหมาะกับผู้เรียนในวัยนี้มาก เพราะ เป็นนักเรียนชาย ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วมักจะสนใจ ในเรื่อง เครื่องยนต์กลไกมากเป็นพิเศษ

1.5 การใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในด้านการวัดและประเมินผล

ครูคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัย เทคนิค มีความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในด้านการวัดและ ประเมินผล สอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้มาก ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงาน วิจัยของ สกลกิจ นกสกุล (2519: 82-85) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาในการสอนวิชา คณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ได้ข้อสรุปว่าในด้านวิธีการวัดผล ซึ่งครูใช้อยู่มีความ เชื่อถือได้ โดยเป็นการวัดที่ตรงกับความสามารถของผู้เรียนและนอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ มลथा วิเศษจิตเลิศ (2527: 57-61) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็น ของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในหมวดวิชาพื้นฐานของ วิทยาลัยเอกชน" ได้ข้อสรุปว่า ในด้านการวัดและการประเมินผล อาจารย์และนักศึกษาเห็นว่า มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย

เมื่อพิจารณารายละเอียด ปรากฏว่าครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม มีความคิดเห็น เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ในด้านการวัดและการประเมินผลสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อยคือ มีการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียน ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ เวลาที่ใช้สอนมีน้อยเกินไป ทำให้ครูไม่มี เวลาที่จะได้ศึกษาความรู้เดิมของนักเรียนก่อนทำการสอน เพราะเกรงว่าจะสอนเนื้อหาตามหลักสูตรได้ไม่ครบถ้วน นอกจากนี้ครุคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่มยังมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้น้อย คือ มีการวัดผลจากการอภิปรายในชั้นเรียน ที่เป็นเช่นนี้ เพราะเวลาที่กำหนดไว้มีน้อยเกินไป ไม่สะดวกที่จะปฏิบัติ นอกจากนี้เนื้อหาที่กำหนดให้แต่ละหัวข้อ ยังมีมาก ซึ่งครูผู้สอนต้องสอนตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ พร้อมทั้งต้องวัดและประเมินผลให้ตรงตามเนื้อหาวิชาในหลักสูตรให้ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้นโอกาสที่ครูจะวัดผลโดยการอภิปรายในชั้นเรียนจึงมีน้อยมาก และสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ นักเรียนมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ เป็นส่วนใหญ่ ถ้าจะวัดผลด้วยวิธีนี้คงจะลำบากมากและต้องใช้เวลามากเกินไปอีกด้วย

2. เปรียบเทียบความคิดเห็นของครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย และวิทยาลัยเทคนิค เกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ปรากฏว่า ในด้านจุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาวิชาในหลักสูตร กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การสอน ครุคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม เห็นว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ต้องรับผิดชอบในการสอนแผนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สายสามัญ และแผนการเรียนอื่น ๆ อีก นอกเหนือจากแผนการเรียนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ด้วยสาเหตุนี้ จึงเป็นการยากที่ครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จะสามารถสอนวิชาคณิตศาสตร์ในหลาย ๆ แผนการเรียนให้บรรลุผลตามต้องการได้ในเวลาเดียวกัน ส่วนครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิค รับผิดชอบในการสอนเฉพาะคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมเพียงอย่างเดียว จึงทำให้มีโอกาเตรียมตัวและได้ศึกษาถึงรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับหลักสูตรได้มากกว่า นอกจากนี้ ครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายส่วนใหญ่จะไม่เคยเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการมาก่อน แต่ครุคณิตศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมวิทยาลัยเทคนิค ส่วนใหญ่จะเคยเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการมาก่อน ส่วนการวัดและประเมินผลวิชา

คณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมนั้น ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม เห็นว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ที่เป็น เช่นนี้อาจ เป็น เพราะ ว่า ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม เข้าใจถึงระเบียบ วิธีการวัดผลและประเมินผลการ เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมดี โดยอาจจะได้รับคำแนะนำจากศึกษานิเทศก์ของแต่ละฝ่าย หรือมีหน่วยงานบางหน่วยงาน เช่น จากสำนักทดสอบ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ออกไปเผยแพร่ความรู้ และเทคนิคเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล ทำให้ครูคณิตศาสตร์ทั้งสองกลุ่ม ไม่ค่อยประสบปัญหายุ่งยาก ทำใ้ใดนักเกี่ยวกับเรื่องนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม

1.1 จุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรมนั้น ควรกำหนดให้ เฉพาะเจาะจงลงไปตามสาขาวิชาช่างแต่ละช่าง โดยไม่ปะปนกัน และนอกจากนี้ควรมุ่งฝึกทักษะ ในการคำนวณ ตลอดจนเน้น เรื่องการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันให้มากขึ้นกว่า เดิม

1.2 เนื้อหาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ควรจัดเรียงลำดับโดยให้ สัมพันธ์กับ เนื้อหาวิชาช่างแต่ละช่างที่นักเรียนกำลัง เรียนอยู่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ควรแยกออก จากกันในแต่ละช่างตั้งแต่ เริ่มรายวิชาแรก เป็นต้นไป ตัวอย่างกับแบบฝึกหัดควรจะสัมพันธ์กัน ควร เพิ่มตัวอย่างที่เกี่ยวกับงานช่างให้มากขึ้น โดยที่ตัวเลขที่ใช้การคำนวณนั้น ควรจะเป็น เลขที่ลงตัว ง่าย ๆ ไม่ควรจะเป็นเลขทศนิยมมาก ๆ เพราะไม่จูงใจนักเรียนช่างซึ่งส่วนใหญ่จะอ่อนคณิตศาสตร์ อยู่แล้ว

1.3 กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ควรจะเป็น กิจกรรมง่าย ๆ ที่ใช้เวลาไม่มากนัก และควรที่จะเพิ่มคาบสอนให้มากขึ้นเป็น 3 - 4 คาบต่อ สัปดาห์ เพื่อจะได้มีเวลาสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบ้าง นอกจากนี้ควรจะได้มีการ นิเทศเกี่ยวกับวิธีสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม บ้างอย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง

1.4 สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ในส่วนที่เป็น เครื่องมือทางช่าง ควรจะได้มีคำแนะนำในการใช้อย่างละเอียด ตลอดจนทำคู่มือในการอธิบายศัพท์ช่างที่ยาก ๆ เพื่อเผยแพร่ให้กับครูผู้สอนด้วย

1.5 การวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ควรกำหนดเกณฑ์การให้ระดับคะแนน "1" โดยกำหนดช่วงคะแนนระหว่าง 45 - 59 และที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ ครูควรพยายามวัดความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนก่อนทำการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจะได้มีการวิเคราะห์เนื้อหาในแบบ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม ทั้ง 5 เล่ม

2.2 ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาในการใช้หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์สัมพันธ์อื่น ๆ อีก นอกเหนือจากหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย