



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อ

บูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

A Study of Conceptual Thinking Process for Integrate Thinking

Method of Thai Children : Case Study of Buriram Province .

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลีมีอำไพ

อาจารย์เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์

ตุลาคม 2550

สัญญาเลขที่ 037 / 2549 / 2

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อ

บูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

A Study of Conceptual Thinking Process for Integrate Thinking

Method of Thai Children : Case Study of Buriram Province .

คณะวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลิ้มอำไพ คณะวิทยาศาสตร์
2. อาจารย์เกษสุตา บุรณพันธ์ศักดิ์ คณะวิทยาศาสตร์

ชุดโครงการวิจัยภายในมหาวิทยาลัย (ทุนขนาดเล็ก)

สนับสนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บทความวิจัย

เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อ
บูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย
: กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

ดวงใจ ลิ้มอำไพ
คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

พุทธศักราช 2550

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

ดวงใจ ลิ้มอำไพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สํารวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ และ 2) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ นำไปสู่การบูรณาการ วิถีคิดของเด็กไทย

คำสำคัญ

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ หมายถึง กระบวนการสร้างภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผล และเป็นระบบ หรือ หมายถึง กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำวิถีคิดที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

บทนำ

ยุคนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคของการปฏิรูป หลังจากการปฏิรูปที่ดินที่มีมานาน ก็มี การปฏิรูปอุตสาหกรรม การปฏิรูปการเกษตร การปฏิรูปการศึกษา การปฏิรูปสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการปฏิรูปการเมือง-การปกครอง ไม่ว่าจะเป็นการปฏิรูปทางด้านใด พื้นฐานที่สำคัญของทุกด้านในการปฏิรูป มาจากการปฏิรูปการศึกษา ประเวศ วะสี (2541 : 94-95) ได้กล่าวไว้ว่า . . . สังคมไทยจำเป็นต้องริบปฏิรูประบบการศึกษาอย่างเร่งด่วน เพื่อเตรียมความพร้อม ให้สามารถเผชิญยุคใหม่แห่งความเปลี่ยนแปลงได้อย่างเข้มแข็ง จะได้รับรอดพ้นจากความหายนะ . . . แต่ปัจจุบันการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยเรากลับยังไม่ได้รับการพัฒนาไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงๆ จังๆ ทั้งๆ ที่ การปฏิรูปการศึกษาได้ชื่อว่าเป็นการปฏิรูปเพื่อพัฒนาคนในประเทศ

การพัฒนาคน ถือเป็นการพัฒนาที่สำคัญที่สุด เพราะหากพัฒนาคนให้มีคุณภาพได้ การพัฒนาด้านอื่น ๆ ก็จะสามารถพัฒนาได้โดยไม่ยาก การพัฒนา “ความคิดของคน” มีสำคัญต่อการ

พัฒนาคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและการฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้นหากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ดังเช่น สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้กล่าวไว้ว่า . . . กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ . . . (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549 : 1) ประกอบกับการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประเมินคุณภาพการศึกษาโดยใช้แบบทดสอบแห่งชาติ (National Test) เพื่อเป็นการควบคุม และส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งมีผลการประเมินรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี 2545 , 2546 และ 2547 เป็น 39.07 , 34.99 และ 34.88 ตามลำดับ ลดลงทุกปี (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2547 : 95) ยิ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ในสิ่งที่กำลังเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจอันเป็นพื้นฐานของการคิดในขั้นสูงต่อไป ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผล และนำไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็พื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน คาไมและโดมินิค (อ้างถึงใน พรหมพรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง, 2547) ให้ความเห็นว่า . . . การสอนให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดมโนทัศน์ จะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการที่ผู้เรียนคิดหรือคำนวณผิดพลาด ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการจดจำขั้นตอน หรือวิธีการมาใช้โดยปราศจากความเข้าใจหรือมโนทัศน์ ทำให้คณิตศาสตร์ในความคิดของผู้เรียนลดความสำคัญลงมาเป็นเพียงการดำเนินการโดยใช้สัญลักษณ์ . . . การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้บนความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การบูรณาการได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวมไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดของคนอย่างแท้จริง

เครื่องมือและวิธีการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งใช้ในการสำรวจการจัดการเรียนรู้ ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างด้วยตนเอง (เสนอรายละเอียดในภาคผนวก ข) แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ แบ่งระดับการปฏิบัติเป็น 4 ขั้น คือ ทุกครั้ง บ่อย บ้าง และ ไม่เคย จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ และแบบสอบถาม เป็นแบบปรนัย จำนวน 4 ข้อ

วิธีการศึกษาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ที่เป็นสมาชิกชมรมครูคณิตศาสตร์บุรีรัมย์ทางไปรษณีย์ จำนวน 250 ชุด และผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ครู-อาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบด้วยตนเอง จำนวน 300 ชุด มีจำนวนแบบสอบถามที่ส่งกลับคืนมาและตอบได้สมบูรณ์ จำนวน 397 ชุด

สรุปผลการวิจัย

จากผลการสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ สามารถสรุปผลการศึกษากิจการการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ได้ดังนี้

1. สถานภาพทั่วไปของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 68.30) มากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 31.70) ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41 - 50 ปี (ร้อยละ 40.10) มีอายุการรับราชการ 21 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 48.10) และมีอายุการสอนคณิตศาสตร์ 21 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 30.70) สำหรับทางด้านวุฒิการศึกษา มีวุฒิกการศึกษาปริญญาตรี คิดเป็น ร้อยละ 85.90 ปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 11.30 และต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 2.80 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ สำเร็จสาขาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 35.30 และไม่ใช้สาขาคณิตศาสตร์โดยตรง คิดเป็นร้อยละ 64.70

2. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

- 2.1 ครูไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 จะไม่จัดการเรียนรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
- 2.2 คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้อยาก ครูส่วนมากไม่ถนัดทางด้าน การสอนคณิตศาสตร์ อาจจะเป็นเนื่องจากครูส่วนใหญ่ไม่ได้สำเร็จทางด้านสาขาคณิตศาสตร์ โดยตรง
- 2.3 ครูบางส่วนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ในบางเรื่องที่เนื้อหาไม่ซับซ้อนมากเกินไป หรือเรื่องที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ แต่ในบางเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนทำได้ยาก
- 2.4 ครูบางส่วนสามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการคณิตศาสตร์กับศิลปะตาม จินตนาการของนักเรียน เช่น การสร้างภาพ 2 มิติ 3 มิติ เป็นต้น
- 2.5 ครูบางส่วนยังไม่สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เน้นมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ได้ชัดเจน ความคลุมเครือจึงเกิดขึ้นต่อผู้เรียน
- 2.6 ปัจจุบันครูจัดการเรียนรู้โดยยกตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด
- 2.7 ครูบางส่วนยกตัวอย่างหลากหลายวิธีการในการหาคำตอบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโน ทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาที่ยาก
- 2.8 ขาดสื่อที่สามารถสร้างจินตนาการ / มโนทัศน์ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อน ได้ และครูไม่สามารถผลิตสื่อเองได้
- 2.9 กระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ในขณะที่โรงเรียนมีกิจกรรมมาก และครูมีภาระด้านอื่น ๆ มาก
- 2.10 ในส่วนของการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบในการสอนมโนทัศน์ ครูส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น การกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จาก เนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ การยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะ จัดการเรียนรู้ การคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ การผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือ สัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน การให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความ แตกต่าง หรือ ความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้ และการให้นักเรียน ตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง เป็นต้น

3. วิธีคิดของเด็กไทย

- 3.1 ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานของคณิตศาสตร์ไม่แน่นอนทำให้จินตนาการค่อนข้างยาก

3.2 นักเรียนระดับประถมส่วนมากชอบเล่นเกม ไม่ชอบโจทย์ปัญหา ไม่ชอบคิดวิเคราะห์ เด็กมีการรับรู้ต่างกัน วุฒิภาวะต่างกันมาก

3.3 ลักษณะของนักเรียนในปัจจุบันเปลี่ยนไป เพราะมีสื่อ เกม จากคอมพิวเตอร์และอื่น ๆ ฉะนั้น การใช้สื่อกับนักเรียน จึงควรอิงลักษณะใกล้เคียงกับสื่อปัจจุบัน

3.4 นักเรียนส่วนมากขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3.5 นักเรียนส่วนใหญ่ขาดจินตนาการ เช่น เรื่องรูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น

3.6 ในการสร้างภาพหรือแนวคิดช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้จะพบว่ามีข้อค้นพบที่น่าสนใจที่ควรนำมาอภิปราย เพื่อนำไปสู่การนำการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยไปใช้ให้เหมาะสม ดังนี้

1. ปัจจุบันครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ลำดับแรก ได้แก่ แบบมีส่วนร่วม (ความถี่ 209) แบบบรรยาย (ความถี่ 181) แบบร่วมมือ (ความถี่ 137) แบบอุปนัย (ความถี่ 99) และแบบนิรนัย (ความถี่ 52) นอกจากนี้ยังมีแบบอื่น ๆ เช่น แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ทักษะการแก้ปัญหา แบบโครงงาน กิจกรรมกลุ่ม แบบทดลอง แบบสาธิต แข่งขันเป็นทีม แบบสืบสวนสอบสวน ใช้สื่อประกอบ และ แบบฝึกปฏิบัติด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นต้น แต่ไม่มีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูในปัจจุบันมีรูปแบบที่หลากหลายที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากขึ้นกว่าอดีต อาจจะเป็นเนื่องจากครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญว่าในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความจำ โดยครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ไม่สามารถช่วยพัฒนาความคิดของคน ความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับแนวคอดของซอร์ซินเนลลี (Sorcinelli, 1991 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546 : 38) ที่ว่า การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของการแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ ทัศนคติและแรงจูงใจในการเรียน ตลอดจนทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ขณะเดียวกันการจัดการเรียนรู้ของครู – อาจารย์ยังไม่มีจัดการเรียนรู้ที่เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ร้อยละ 80) ทั้งที่ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ มีความเข้าใจในความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก (ความถี่ 45) มีความเห็นว่าสามารถปฏิบัติจริงได้มาก (ความถี่ 37) และคำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก (ความถี่ 43) อาจจะเป็นเพราะว่าครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเนื้อหาสาระตามทฤษฎี แต่ไม่มีรูปแบบในการนำไปปฏิบัติตามองค์ประกอบที่ทฤษฎีกำหนดไว้ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2546 : 35-36) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งเกี่ยวกับการสร้างมโนทัศน์ พบปัญหาในการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เนื่องจากมีกรอบแนวคิดทฤษฎี แต่ไม่มีการเสนอแนะเทคนิคหรือวิธีเฉพาะที่จะนำไปใช้ และสอดคล้องกับ ดวงใจ ลิ้มอำไพ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์” ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแบบสืบสวนสอบสวนสูงสุด รองลงมา คือ แบบบรรยาย แบบอภิปราย แบบใช้บทเรียนสำเร็จรูป และแบบใช้ชุดการสอน ตามลำดับ

2. การจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบในการสอนมโนทัศน์ ครูส่วนใหญ่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น การกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ การยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้ การคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ การผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน การให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความแตกต่าง หรือความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้ และการให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง เป็นต้น ทั้ง ๆ ที่ครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเข้าใจในความหมายของกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก (ความถี่ 56) มีความเห็นว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์สามารถปฏิบัติจริงได้มาก (ความถี่ 38) และครูคำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก (ความถี่ 43) อาจจะเป็นเพราะคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ยาก ครูส่วนมากไม่ถนัดทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ อาจจะเป็นเนื่องจากครูส่วนใหญ่ไม่ได้สำเร็จทางด้านสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูบางส่วนไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ในบางเรื่องที่เนื้อหาซับซ้อนมากเกินไป ขาดสื่อที่สามารถสร้างจินตนาการ / มโนทัศน์ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ และครูไม่สามารถผลิตสื่อเองได้ อีกทั้งกระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ในขณะที่โรงเรียนมีกิจกรรมมาก และครูมีภาระด้านอื่น ๆ มาก ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2546 : 35-36) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การสอนโดยใช้หลักความขัดแย้งทางปัญญาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระยะยาวดีกว่าธรรมดา พบปัญหาในการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัค

ติวิสต์ เนื่องจากมีกรอบแนวคิดทฤษฎี แต่ไม่มีการเสนอแนะเทคนิคหรือวิธีเฉพาะที่จะนำไปใช้ ใช้เวลาในการสอนมาก ไม่เหมาะกับบางหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักสูตรที่มีกำหนดเวลาสำหรับเนื้อหาเฉพาะใด ๆ และการสร้างความรู้โดยผู้เรียนทำได้ยาก และสอดคล้องกับ Willoughby (1997 : 314-318) :7] ได้ศึกษาผลของการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนา มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนเกรด 6 โดยครูทำการสอนมโนทัศน์ เรื่องฟังก์ชันควมเริ่มต้นโดยการเสนอให้เห็นว่าการนำเสนอภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับบทนิยามของฟังก์ชัน แล้ว ค่อย ๆ นำเสนอวิธีทำที่ละเอียดละน้อย ค่อยเป็นค่อยไปดีกว่าสรุปความ หรือการใช้วิธีการเปลี่ยนกลเม็ดในการอธิบาย ต่อจากนั้นจึงนำเสนอรูปแบบมาตรฐานทั่วไปของฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า การจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ที่นำเสนอเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถแสดงความสามารถในการนำเสนอภาพหรือรูปแบบมาตรฐานของฟังก์ชันให้เป็นรูปทั่วไป และนักเรียนสามารถแสดงความคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันระยะเบื้องต้นได้ดี

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของคุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ควรมีการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของคุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย
2. ควรมีการทำวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหารูปแบบในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของคุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย
3. ควรมีการวิจัยเชิงทดลอง ในกลุ่มประชากรที่สนใจ เพื่อค้นหาปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลต่อมโนทัศน์และวิถีคิดของเด็กไทย เช่น สภาพแวดล้อม เป็นต้น
4. ควรมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ให้แก่ ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการเร่งด่วน

บรรณานุกรม

เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์. การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
 จิรวัดณ์ มีลักษณะ. การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ชี้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย, 2544.

ณัฐไฉไล พริ้งมาตี. การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียน

มัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะ

ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ดวงใจ ลิ้มอำไพ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่

เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ความสัมพันธ์. สุรินทร์ : สถาบันราชภัฏสุรินทร์, 2541.

ทิสนา เขมมถณี. “การพัฒนาระบวนการคิด” วารสารการศึกษากรุงเทพมหานคร.(12 กันยายน

2533) : 2 – 5.

ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ประเวศ วะสี. ปฏิรูปการศึกษา-ยกเครื่องทางปัญญา : ทางรอดจากความหายนะ.

กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์, 2541.

พร้อมพรรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง. ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการ

เรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ

คณะครุศาสตร์ : บริษัทบพิตรการพิมพ์ จำกัด , 2547.

ยุทธ ไกยวรรณ. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ดี, 2546.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิตรการพิมพ์, 2539.

_____. การสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย, 2530.

ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

วิจิตร ศรีสะอ้าน. พื้นฐานการศึกษา “ปรัชญาการศึกษาร่วมสมัย”. พิมพ์ครั้งที่ 16

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2541.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 1

กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน 1999, 2541.

_____. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร

: แอล ที เพรส, 2542.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยความพิวเตอร์**. พิมพ์ครั้งที่ 9.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร. (ร่าง) **ชุดฝึกอบรมวิทยากรแกนนำ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. **วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 2 .

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัด**

การเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2549.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. **สถิติการศึกษาระดับย่อ ปีการศึกษา 2547**. ศูนย์เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสาร. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2547.

สำนักงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์. **รายงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ.2549**. บุรีรัมย์ : สำนักงานสถิติ

แห่งชาติ, 2549.

อัมพร ม้าคอง. **คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

Adams, T.L., "The Effects of Graphing Calculators and A Model of Conceptual Change on

Community College Algebra Students'Concept of Function," **Dissertation Abstract**

International 55 (January 1995) : 1059 A.

Lasley, T.J., & Matczynski, T.J. **Strategies for Teaching in a Diverse Society : Instructional**

Models. Belmont, CA : Wadworth. 1997.

Mann,R.R., "The ADAGE Approach to Mathematics and The Concept of Function."

Dissertation Abstract International 61 (April 2001) : 3931 A.

Sorcinielli, M.D. Research findings on the seven principles. In A.W. Chickering & Z.F.

Gamson (Eds.), **Applying the Seven Principles for Good Practice in**

Undergraduate Education (pp. 13-25). San Francisco : Jossey-Bass. 1991.

Willoughby,S.S., **Wfunctions from Kindergarten Through Sixth Grade."** **Teaching Children**

Mathematics 3 (Feburary 1997) : 314-318.

Yamane. Taro. **Statistics : AnIntroductory Analysis**. Tokyo : Harper International Edition, 1970.

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวดวงใจ ลิ้มอำไพ / Mis. Duangjai Limampai

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

ประวัติการศึกษา วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (พ.ศ. 2519-2522)

วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (พ.ศ. 2526-2528)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) ระบบสมบูรณของเขตผลต่าง (พ.ศ. 2528 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)
- 2) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับโมทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ (พ.ศ. 2541 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏสุรินทร์)
- 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2544 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จัดพิมพ์เผยแพร่ “ผลงานราชภัฏวิจัยครั้งที่ 3”)
- 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียนกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2545 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์)

ชื่อ สกุล นางสาวเกษสุดา บุรณพันธ์ / Mis.Kassuda Buraphansak

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์

ประวัติการศึกษา คบ.(คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ.2539-2542)

คม.(การศึกษาคณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ.2544-2545)

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร (พ.ศ. 2545 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)
- 2) การพัฒนาใจทวิวิจัยและการพัฒนาโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วมในด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของจังหวัดบุรีรัมย์ (พ.ศ.2548 กำลังดำเนินการให้กับสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์)

หัวข้อวิจัย การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

ชื่อผู้วิจัย นางสาวดวงใจ ลิ้มอำไพ และ นางเกษสุดา บุรณพันธ์

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย ราชภัฏบุรีรัมย์

ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษา จังหวัดบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ และ 2) เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ของครู - อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ นำไปสู่การบูรณาการ วิถีคิดของเด็กไทย กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ ครู - อาจารย์ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขบุรีบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2549 สุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งชั้นตามเขตพื้นที่การศึกษามุขบุรีบุรีรัมย์เขต 1 2 3 และ 4 จำนวน 397 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ได้ค่า IOC ระหว่าง .57 - 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.9016 นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. สถานภาพทั่วไปของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 68.30) มากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 31.70) ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41 - 50 ปี (ร้อยละ 40.10) มีอายุการรับราชการ 21 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 48.10) และมีอายุการสอนคณิตศาสตร์ 21 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 30.70) สำหรับทางด้านวุฒิการศึกษา มีวุฒิมัธยมศึกษา ปริญญาตรี คิดเป็น ร้อยละ 85.90 ปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 11.30 และต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 2.80 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ สำเร็จสาขาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 35.30 และไม่ใช่นสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง คิดเป็นร้อยละ 64.70

2. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

- 2.1 ครูไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 จะไม่จัดการเรียนรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
- 2.2 คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้อยาก ครูส่วนมากไม่ถนัดทางด้าน การสอนคณิตศาสตร์ อาจจะเนื่องมาจากครูส่วนใหญ่ไม่ได้สำเร็จทางด้านสาขาคณิตศาสตร์ โดยตรง
- 2.3 ครูบางส่วนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ในบางเรื่องที่เนื้อหาไม่ซับซ้อนมากเกินไป หรือเรื่องที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ แต่ในบางเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนทำได้ยาก
- 2.4 ครูบางส่วนสามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการคณิตศาสตร์กับศิลปะตาม จินตนาการของนักเรียน เช่น การสร้างภาพ 2 มิติ 3 มิติ เป็นต้น
- 2.5 ครูบางส่วนยังไม่สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เน้นมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์ได้ชัดเจน ความคลุมเครือจึงเกิดขึ้นต่อผู้เรียน
- 2.6 ปัจจุบันครูจัดการเรียนรู้โดยยกตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด
- 2.7 ครูบางส่วนยกตัวอย่างหลากหลายวิธีการในการหาคำตอบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโน ทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาที่ยาก
- 2.8 ขาดสื่อที่สามารถสร้างจินตนาการ / มโนทัศน์ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อน ได้ และครูไม่สามารถผลิตสื่อเองได้
- 2.9 กระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ในขณะที่โรงเรียนมีกิจกรรมมาก และครูมีภาระด้านอื่น ๆ มาก
- 2.10 ในส่วนของการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบในการสอนมโนทัศน์ ครูส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น การกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จาก เนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ การยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะ จัดการเรียนรู้ การคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ การผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือ สัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน การให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความ แตกต่าง หรือ ความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้ และการให้นักเรียน ตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง เป็นต้น

3. วิธีคิดของเด็กไทย

- 3.1 ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานของคณิตศาสตร์ไม่แน่นอนทำให้จินตนาการค่อนข้างยาก

3.2 นักเรียนระดับประถมส่วนมากชอบเล่นเกม ไม่ชอบโจทย์ปัญหา ไม่ชอบคิดวิเคราะห์ เด็กมีการรับรู้ต่างกัน วุฒิภาวะต่างกันมาก

3.3 ลักษณะของนักเรียนในปัจจุบันเปลี่ยนไป เพราะมีสื่อ เกม จากคอมพิวเตอร์และอื่น ๆ ฉะนั้น การใช้สื่อกับนักเรียน จึงควรอิงลักษณะใกล้เคียงกับสื่อปัจจุบัน

3.4 นักเรียนส่วนมากขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3.5 นักเรียนส่วนใหญ่ขาดจินตนาการ เช่น เรื่องรูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น

3.6 ในการสร้างภาพหรือแนวคิดช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุน จากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ประจำปีงบประมาณ 2549 / 2 ชุดโครงการวิจัยภายในมหาวิทยาลัย (ทุนขนาดเล็ก) จำนวน 20,000 บาท ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยได้สำเร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณครู - อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ทั้งที่เป็นสมาชิกชมรมครูคณิตศาสตร์บุรีรัมย์และที่ไม่ได้เป็น ในปีการศึกษา 2549 จำนวน 397 คน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามอย่างดียิ่ง ซึ่งทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยและเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยต่อไป

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร. สิริพร ทิพย์คง รองศาสตราจารย์ ไพรัช ประจันตะเสน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันธุ์ศักดิ์ สุทธิประภา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมศักดิ์ เทศสวัสดิวงศ์ รองศาสตราจารย์ บุญตา ช่วยมาก คุณครูหทัยรัตน์ ทองแก่น และคุณครูอุไรวรรณ ธงยังยืน และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัตติกร รัตกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์มิตรธิดา อื้อเพชรพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรพรรณ ธรรมมา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัมพาพรรณ พงศ์ผลาดิษฐ์ ที่ให้คำปรึกษาอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้วิจัย อีกทั้งยังเป็นกำลังใจจนการวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

ดวงใจ ลิ้มอำไพ

เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
กิตติกรรมประกาศ	(4)
สารบัญ	(5)
สารบัญแผนภูมิ	(7)
สารบัญตาราง	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ทางการวิจัย	3
ความสำคัญและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ตอนที่ 1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	6
ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้	8
ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์	9
ตอนที่ 4 การบูรณาการวิธีคิด	14
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	19
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	18
การกำหนดประเภทของตัวแปรต่าง ๆ	20
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	21
การดำเนินการทดลอง	22
การวิเคราะห์ข้อมูล	22
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 5 สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	46
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	46
การดำเนินการวิจัย	46
การวิเคราะห์ข้อมูล	46
สรุปผลการวิจัย	47
อภิปรายผลการวิจัย	54
ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	60
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	61
ข แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์	63
ค การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ของผู้เชี่ยวชาญ	70
ง ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	79
ประวัติผู้วิจัย	81

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

1 แผนภูมิคู่มือกับการบูรณาการ

15



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงแสดงจำนวนครู-อาจารย์ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา	19
2	แสดงจำนวนครู-อาจารย์ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่เป็น กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา	20
3	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ	25
4	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ	26
5	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุการรับราชการ	26
6	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุการสอน คณิตศาสตร์	27
7	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเขตพื้นที่ การศึกษาที่สังกัด	27
8	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับชั้นที่สอน	28
9	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามวุฒิการศึกษา	29
10	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการได้ยื่นเกี่ยวกับ มโนทัศน์	29
11	แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเข้าใจเกี่ยวกับ มโนทัศน์	30
12	แสดงค่าเฉลี่ยและระดับการปฏิบัติของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัด บุรีรัมย์ จำแนกตามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์	31

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุคนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคของการปฏิรูป หลังจากการปฏิรูปที่ดินที่มีมานาน ก็มี การปฏิรูปอุตสาหกรรม การปฏิรูปการเกษตร การปฏิรูปการศึกษา การปฏิรูปสิ่งแวดล้อม ตลอดจน การปฏิรูปการเมือง-การปกครอง ไม่ว่าจะเป็นการปฏิรูปทางด้านใด พื้นฐานที่สำคัญของทุกด้านใน การปฏิรูปมาจากการปฏิรูปการศึกษา ประเวศ วะสี (2541 : 94-95) ได้กล่าวไว้ว่า . . . สังคมไทย จำเป็นต้องริบปฏิรูประบบการศึกษาอย่างเร่งด่วน เพื่อเตรียมความพร้อม ให้สามารถเผชิญยุคใหม่ แห่งความเปลี่ยนแปลงได้อย่างเข้มแข็ง จะได้รับรอดพ้นจากความหายนะ . . . แต่ปัจจุบันการปฏิรูป การศึกษาของประเทศไทยเรากลับยังไม่ได้รับการพัฒนาไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงๆ จังๆ ทั้งๆ ที่ การปฏิรูปการศึกษาได้ชื่อว่าเป็นการปฏิรูปเพื่อพัฒนาคนในประเทศ

การพัฒนาคน ถือเป็นการพัฒนาที่สำคัญที่สุด เพราะหากพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ได้ การพัฒนาด้านอื่น ๆ ก็จะสามารถพัฒนาได้โดยไม่ยาก การพัฒนา “ความคิดของคน” มีสำคัญ ต่อการพัฒนาคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและ การฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้นหากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ดังเช่น สำนักงานวิชาการและ มาตรฐานการศึกษา ได้กล่าวไว้ว่า . . . กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มี บทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมี เหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ . . . (สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549 : 1) ประกอบกับการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประเมินคุณภาพการศึกษาโดยใช้แบบทดสอบแห่งชาติ (National Test) เพื่อเป็นการควบคุม และส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพตามจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร ซึ่งมีผลการประเมินรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปี 2545 , 2546 และ 2547 เป็น 39.07 , 34.99 และ 34.88 ตามลำดับ ลดลงทุกปี (สำนักงานปลัดกระทรวง ศึกษาธิการ, 2547 : 95) ยิ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ ในสิ่งที่กำลังเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถ ช่วยให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดความรู้ความ เข้าใจอันเป็นพื้นฐานของการคิดในขั้นสูงต่อไป ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับ ความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผลและ นำไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ ซับซ้อน คาไมและโดมินิค (อ้างถึงใน พร่อมพรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง, 2547) ให้ ความเห็นว่า . . . การสอนให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดมโนทัศน์ จะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดใน การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากการที่ผู้เรียนคิดหรือคำนวณผิดพลาด ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจาก การจดจำขั้นตอน หรือวิธีการมาใช้โดยปราศจากความเข้าใจหรือมโนทัศน์ ทำให้คณิตศาสตร์ใน ความคิดของผู้เรียนลดความสำคัญลงมาเป็นเพียงการดำเนินการโดยใช้สัญลักษณ์ . . .

การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ เรียนรู้บนความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้ว ยังสามารถ นำไปสู่การบูรณาการได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวมไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อ นำไปสู่การพัฒนาความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของ เด็กไทย ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึก ทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาเพื่อนำไปพัฒนาใน การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานปัญหาการจัดการเรียนรู้ ในปัจจุบันของประเทศ ของจังหวัด และของท้องถิ่น ซึ่งอาจจะแตกต่างหรือเหมือนกันในแต่ละ ท้องถิ่น ดังนั้นในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ จึงควรมีการ สำนวญปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับปัญหาและ ความต้องการของท้องถิ่น ในโอกาสต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ทั่วไป คือ ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของ ครู-อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะในการศึกษา ดังนี้

1. เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู- อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู- อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย

ความสำคัญและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์
2. ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ก่อให้เกิดการบูรณาการวิถีคิดของเด็กในจังหวัดบุรีรัมย์
3. ได้แนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ให้แก่ครูอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์
4. เป็นแนวทางในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยทั่วประเทศ

นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

ครู-อาจารย์	หมายถึง	ผู้ที่จัดการเรียนรู้ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549
นักเรียน	หมายถึง	ผู้ที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549
การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	หมายถึง	การจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

หมายถึง ภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการ
ของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

หมายถึง กระบวนการสร้างภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นใน
จินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ
เป็นผล และเป็นระบบ หรือ หมายถึง กระบวนการสร้างมโนทัศน์
ทางคณิตศาสตร์

การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย

หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำวิถีคิดที่ได้จากกระบวนการ
การเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ ครู-อาจารย์ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามุัรรัมย์ ปีการศึกษา 2549 สุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งชั้นตามเขตพื้นที่การศึกษามุัรรัมย์
เขต 1 2 3 และ 4

2. ตัวแปร ในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรดังนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ครู- อาจารย์ในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุัรรัมย์
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู- อาจารย์ในโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุัรรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2549

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มเป้าหมายให้ข้อมูลในการตอบแบบสำรวจด้วยความจริงใจและตรงตามความเป็น
จริง

2. แบบสำรวจที่สำรวจในวันเวลาที่แตกต่างกันให้ผลไม่แตกต่างกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาคน มีรูปแบบการพัฒนาหลายรูปแบบตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่จะเลือกใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านั้น การพัฒนาที่สำคัญที่สุดที่ปฏิเสธไม่ได้ ก็คือ การพัฒนา “ความคิดของคน” ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้แก่เยาวชนไทย จำแนกเป็น 8 กลุ่มสาระ และทั้ง 8 กลุ่มสาระนี้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและการฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้นหากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ในสิ่งที่กำลังเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผลและนำไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้บนความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้วยังสามารถนำไปสู่การบูรณาการได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวมไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาว่ามีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และก่อให้เกิดการบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทยมากน้อยเพียงใดในจังหวัดบุรีรัมย์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ซึ่งจะนำไปสู่แนวคิดในการดำเนินการศึกษา กำหนดแบ่งเนื้อหา เป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้

ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ตอนที่ 3 การบูรณาการวิถีคิด

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสารและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สารและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ ในที่นี้นำเสนอเพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตศาสตร์ (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนด ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จะพบว่า สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นั้น ถ้าจะจัดการเรียนรู้สาระที่ 1 ถึง 5 นั้น ต้องอาศัยสาระที่ 6 สอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะ

มาตรฐาน ค 6.1 ค 6.2 ค 6.3 ค 6.4 หรือ ค 6.5 อย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึง สาระที่ 6 ทุกครั้ง

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้

เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 9-16) กำหนดรูปแบบไว้ดังนี้

กระบวนการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) กระบวนการเรียนรู้ทั่วไป (generic learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ได้กับเกือบทุกกลุ่มสาระ เช่น

- กระบวนการกลุ่ม
- กระบวนการสืบเสาะ
- กระบวนการแก้ปัญหา
- กระบวนการเสริมสร้างค่านิยม
- กระบวนการวิจัย
- กระบวนการเชิงเหตุผล
- กระบวนการคิดวิเคราะห์
- ส จิ ปุ ลิ
- กระบวนการคิด 12 วิธี (think tank)
- กระบวนการไตรสิกขา (ศีล สมาธิ ปัญญา)
- กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด เป็นต้น

2) กระบวนการเรียนรู้เฉพาะ (specific learning) เป็นกระบวนการตามธรรมชาติของศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ ให้นักเรียนเข้าใจถึง หลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และระเบียบวิธีของกลุ่มสภะนั้น ๆ การเน้นกระบวนการเรียนรู้วิชายังมีส่วนช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้อันแต่ละสาระ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหัวใจหรือปรมัติของกลุ่มสภะนั้น ๆ กระบวนการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ มีดังต่อไปนี้

- กลุ่มภาษา (ไทย,อังกฤษ) กระบวนการสื่อความ ทักษะทางภาษาหรือกระบวนการทางภาษา กระบวนการอ่าน กระบวนการฟัง กระบวนการพูด กระบวนการเขียน กระบวนการดูหรือ ฟินิจ (viewing) ฯลฯ

- กลุ่มคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการเชิงเหตุผล กระบวนการคิดวิเคราะห์ในเชิงตรรกะ ฯลฯ

- กลุ่มวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสืบเสาะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางเทคโนโลยี กระบวนการทดลอง ฯลฯ

- กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กระบวนการขัดเกลาทางสังคม กระบวนการสืบสวนสอบสวน กระบวนการสืบค้น กระบวนการทางจริยธรรม กระบวนการพัฒนาค่านิยม กระบวนการประชาธิปไตย วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเชิงระบบ ฯลฯ

- กลุ่มสุขศึกษา และพลศึกษา กระบวนการทักษะชีวิต ทักษะทางสุขภาพ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางพลศึกษา กระบวนการคิดวิเคราะห์ ฯลฯ

- กลุ่มศิลปะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางทัศนศิลป์ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางดนตรี (ไทย ,สากล) กระบวนการฝึกปฏิบัติทางนาฏศิลป์ (ไทย , สากล) ฯลฯ

- กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ กระบวนการแก้ปัญหา การออกแบบเทคโนโลยี (design technology) ฯลฯ

จากการศึกษากระบวนการเรียนรู้ ของแต่ละกลุ่มสาระ จะพบว่า แต่ละกลุ่มสาระจะต้องใช้ กระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสามารถฝึกฝนผู้เรียนได้จากกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ในการศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกเนื้อหาตามลำดับ การเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

3.1 ทฤษฎีการพัฒนาศติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget อ้างถึงใน อัมพร ม้าคอง , 2546 : 1) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้น จะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้ง 4 ของเพียเจต์ คือ

- 1) ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensory-motor stage)
- 2) ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (preoperational stage)
- 3) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (concrete operational stage)
- 4) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (formal operational stage)

จากทฤษฎีของเพียเจต์ จะพบว่า พัฒนาการของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและต่อเนื่อง การจัดการศึกษาให้กับเด็กย่อมแตกต่างจากการจัดการศึกษาให้กับผู้ใหญ่ และเด็กอายุน้อย ๆ จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรมนำไปสู่กิจกรรมที่เป็นแบบแผน

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienes

แนวคิดของดienes (Dienes อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 2) ส่วนมากเกี่ยวข้องกับกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienes ประกอบด้วยกฎ 4 ข้อ ดังนี้

1) กฎของภาวะสมดุล ซึ่งกล่าวถึง ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างคล้ายคลึง (isomorphic) กับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดienesเรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (learning cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2) กฎความหลากหลายของการรับรู้ (the perceptual variability principle) ซึ่งเสนอแนะไว้ว่า การเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างมโนทัศน์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3) กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (the mathematical variability concept) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (generalization of mathematical concept) หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ

4) กฎการสร้าง (the constructivity principal) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ ว่า ผู้เรียนควรได้ พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้ เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป

จากแนวคิดของดิวอี้ จะพบว่า กฎทั้ง 4 ข้อของดิวอี้ เป็นหลักการเบื้องต้นในวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการก่อให้เกิดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 3) กล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

- 1) โครงสร้าง (structure) ของเนื้อหาสาระ
- 2) ความพร้อม (readiness) ที่จะเรียนรู้
- 3) การหยั่งรู้ (intuition) โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์
- 4) แรงจูงใจ (motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ

และ บรูเนอร์ ยังให้แนวคิดที่ว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้ 3 ระดับ ดังนี้

- 1) ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้
- 2) ระดับของการใช้ภาพเป็นท่อนในการมองเห็น
- 3) ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่มองเห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสได้ในระดับที่หนึ่งได้

บรูเนอร์ นับว่าเป็นนักศึกษาระดับแนวหน้าท่านหนึ่งในแวดวงการศึกษา องค์ประกอบ การเรียนการสอน และพฤติกรรมมนุษย์ที่สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ กฎทั้ง 4 ข้อของดิวอี้ ดังนั้น การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์จึงต้อง นำแนวคิดของบรูเนอร์มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้

3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย

กานเย (Gagne อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 4) จำแนกสาระในการเรียน คณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท คือ

1) ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (mathematical facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทาง คณิตศาสตร์ เช่น ตัวเลข 3 เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนหรือของสามสิ่ง เครื่องหมายลบ - เป็น สัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง

2) ทักษะทางคณิตศาสตร์ (mathematical skills) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่ ผู้เรียนทำด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอน การทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ

3) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ ว่าเป็นตัวอย่าง หรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น เช่น มโนทัศน์ของการเท่ากัน มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น

4) กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (mathematical principles) เป็นขั้นตอนในมโนทัศน์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันนั้นเท่ากันด้วย

กานเย เป็นนักการศึกษาอีกท่านหนึ่ง ที่เป็นแกนนำคนสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของการจัดการเรียนรู้ของมนุษย์ กานเยได้จำแนกสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะข้อที่ 3 ที่กล่าวถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เป็นความหมายเริ่มต้นของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน

3.5 โมเดลการสร้างมโนทัศน์

ลาสเลย์และแมทซินสกี (Lasley & Matczynski , 1997) ได้เสนอโมเดลการสอนให้ผู้เรียนได้มาซึ่งมโนทัศน์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ (concept identification)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเลือกมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ โดยอาจได้มาจากหนังสือแบบเรียน จากคำอธิบายรายวิชา หรือจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอน

ขั้นตอนที่ 2 การให้ตัวอย่าง (exemplar identification)

เมื่อเลือกมโนทัศน์ในขั้นที่ 1 แล้ว ผู้สอนจะให้ตัวอย่างหลากหลายทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ ตัวอย่างทางบวกประกอบด้วยลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ ในขณะที่ตัวอย่างทางลบขาดลักษณะเหล่านั้น สิ่งสำคัญคือ ตัวอย่างทางบวกจะต้องชัดเจนและเฉพาะเจาะจง เพื่อให้ผู้เรียนสืบสอบไปถึงลักษณะที่สำคัญของมโนทัศน์ได้ ตัวอย่างที่ให้ควรมีจำนวนมากพอที่จะให้ผู้เรียนแยกแยะลักษณะที่หลากหลายได้

ขั้นตอนที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (hypothesizing)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะถามเพื่อให้ผู้เรียนบอกลักษณะทั่วไปของมโนทัศน์ ขั้นการให้ตัวอย่างและขั้นการตั้งสมมติฐานจะเป็นวงจรย่อยภายในโมเดล กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนสังเกตตัวอย่างและตั้งสมมติฐานแล้ว ผู้สอนอาจเพิ่มตัวอย่างทางบวกและทางลบได้อีก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานได้ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น หรือเพื่อกำจัดสมมติฐานที่เป็นเท็จออกไปได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้

เปรียบเทียบตัวอย่างต่าง ๆ ทั้งในแง่ความคล้ายคลึงและความแตกต่าง วงจรย่อยในขั้นตอนที่ 2 และ 3 เป็นดังนี้

- ผู้สอนให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง
- ผู้เรียนวิเคราะห์ตัวอย่างและตั้งสมมติฐาน
- ผู้สอนให้ตัวอย่างเพิ่มเติม
- ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเพิ่มเติมและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนและผู้เรียนยืนยันสมมติฐานที่ถูกต้องและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนเตรียมสำหรับขั้นสรุปมโนทัศน์ เมื่อได้สมมติฐานที่ถูกต้องแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นปิด (closure)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนสมมติฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาข้อสรุปของลักษณะของมโนทัศน์และชื่อของมโนทัศน์ ขั้นนี้เปรียบเสมือนเป็นขั้นสังเคราะห์รายละเอียดเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (application)

ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะใช้ความเข้าใจมโนทัศน์ที่ได้จากตอนที่ 3 ในการสร้างตัวอย่างทางบวก และตัวอย่างทางลบ และผู้สอนจะตรวจสอบว่า ผู้เรียนแต่ละคนนิยามลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ได้ถูกต้องหรือไม่

3.6 การสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 25-27) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ควรคำนึงในการสอนมโนทัศน์ โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

1) การวางแผน

ผู้สอนควรพิจารณารายละเอียดของหัวข้อต่อไปนี้

- ชื่อมโนทัศน์
- ลักษณะที่สำคัญ
- ลักษณะที่ไม่สำคัญ
- กฎของความเป็นมโนทัศน์
- ตัวอย่างมโนทัศน์
- สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างแต่คล้ายคลึง
- คำถามและทิศทางที่จะเน้น
- สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ

- ระดับที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้

2) การสอน

กิจกรรมที่จะจัดเพื่อสอนมโนทัศน์ ควรรวมถึงต่อไปนี้

- การนำเข้าสู่มโนทัศน์
- การให้ตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างตามลำดับอันควร
- การฝึกการคิดเชิงเปรียบเทียบ
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนถาม
- การประเมินระดับความรู้อมโนทัศน์ของผู้เรียน

3) การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้มโนทัศน์ ควรประเมินในประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้

- ลักษณะของมโนทัศน์

ลักษณะเฉพาะของลักษณะที่สำคัญและลักษณะไม่สำคัญ

ลักษณะเฉพาะของกฎของมโนทัศน์

การสัมพันธ์มโนทัศน์กับมโนทัศน์อื่น ๆ

การใช้มโนทัศน์

- ตัวอย่างของมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่ใช่มโนทัศน์

การจำแนกระหว่างตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์

เหตุผลที่ใช้ในการจำแนกตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์ออกจากตัวอย่างที่ไม่เป็น

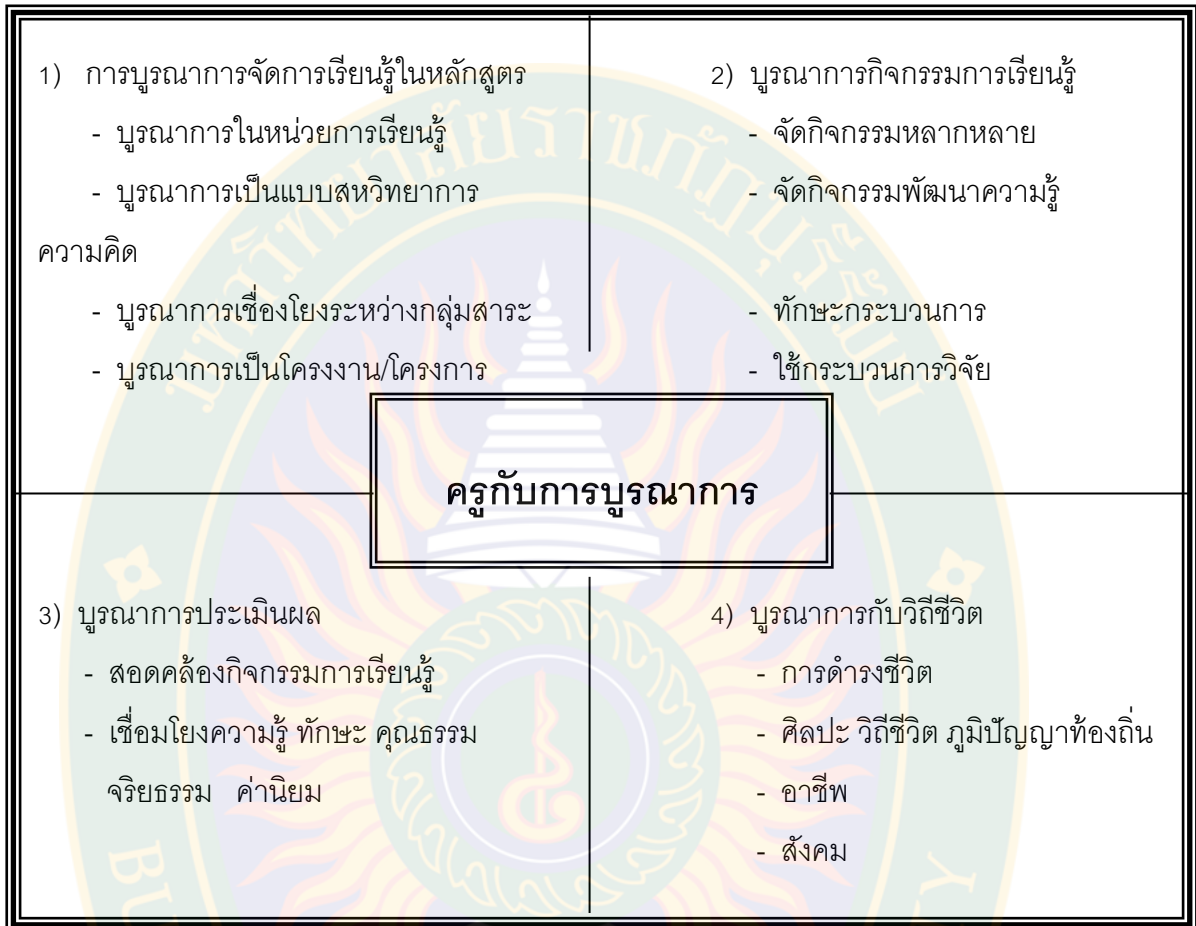
มโนทัศน์

ตอนที่ 4 การบูรณาการวิถีคิด

ศูนย์การพัฒนาลักษณะการกรวมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 58 - 60) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ ดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นหลักการสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักการสำคัญของจัดการเรียนการสอนแบบนี้ก็คือ ความยืดหยุ่นและคล่องตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมเข้าสู่ห้องเรียนได้ ครูจะต้องจัดการเรียนรู้ให้เด็กรู้สึกว่ามีเสรีภาพในการเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนนำกระบวนการวิจัยมาใช้ ใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ใช้ข้อมูลใหม่ ๆ ประสบการณ์ใหม่ ๆ มาจัดกิจกรรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 18) กำหนดแผนภูมิเกี่ยวกับ ครูกับการบูรณาการไว้ ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 แผนภูมิครูกับการบูรณาการ

จากการศึกษาข้างต้น การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย จึงหมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำวิถีคิดที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Adams (1995 : 1059A) ได้ศึกษาผลของความเข้าใจและการประยุกต์ใช้มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันที่ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอนและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 ใช้

เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 3 เรียนโดยทำกิจกรรมการเขียนมโนทัศน์ สูดทำายกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ 1 กับ 2 กลุ่มที่ 1 กับ 3 และกลุ่มที่ 3 กับ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกเพียงอย่างเดียวสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดย กิจกรรมการเขียนมโนทัศน์เพียงอย่างเดียวสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกและทำ กิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ความสามารถด้านการนำเสนอ การสร้างมโนทัศน์ และการอธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชัน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Willoughby (1997 : 314-318) ได้ศึกษาผลของการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนเกรด 6 โดยครูทำการสอนมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันควรเริ่มต้นโดยการเสนอให้เห็นว่าการนำเสนอภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับบทนิยามของฟังก์ชัน แล้วค่อย ๆ นำเสนอวิธีทำที่ละเอียดละน้อย ค่อยเป็นค่อยไปดีกว่าสรุปความ หรือการใช้วิธีการเปลี่ยนกลเม็ดในการอธิบาย ต่อจากนั้นจึงนำเสนอรูปแบบมาตรฐานทั่วไปของฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า การจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ที่นำเสนอเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถแสดงความสามารถในการนำเสนอภาพหรือรูปแบบมาตรฐานของฟังก์ชันให้เป็นรูปทั่วไป และนักเรียนสามารถแสดงความคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันระยะเบื้องต้นได้ดี

Mann (2001 : 3931 A) ได้ศึกษาผลการสอนด้วยวิธี ADAGE ที่มีต่อความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน คือ กลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธี ADAGE (กิจกรรม ข้อมูล การวิเคราะห์ การทำให้อยู่ในรูปทั่วไป และการประยุกต์) และกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีการพัฒนาแนวคิดความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันมากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มทดลองมีการปฏิบัติในกระบวนการทางฟังก์ชัน และแสดงการกระทำได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดวงใจ ลิ้มอำไพ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์” กลุ่มตัวอย่างได้แก่ อาจารย์ผู้สอนในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ จำนวน 49 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใน

จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1,799 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับวิธีสอนของ อาจารย์ผู้สอน ซึ่งแบ่งวิธีสอนออกเป็น 5 แบบ และแบบทดสอบมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของผู้เรียน ซึ่ง แบ่งเป็น 6 หัวข้อย่อย ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแบบ สืบสวนสอบสวนสูงสุด รองลงมา คือ แบบบรรยาย แบบอภิปราย แบบใช้บทเรียนสำเร็จรูป และ แบบใช้ชุดการสอน ตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้น ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสัมพันธ์ระหว่างวิธี สอนแต่ละแบบทั้ง 5 แบบของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียน มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐไฉไล พริ้งมาตี (2544 : 55-56) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานของมัธยมศึกษาตอนต้น” ตัวอย่างประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 415 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนเรื่องเส้นขนาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน อยู่ในระดับต่ำ เกี่ยวกับบทนิยามของเส้นขนาน เส้นขนานและมุมแย้ง และเส้นขนานและมุม ภายนอกกับมุมภายใน ส่วนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายในอยู่ในระดับ ปานกลาง นอกจากนี้นักเรียนมีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานเป็นร้อยละ 27.95-39.52 ใน 4 มโนทัศน์ย่อย

จิรวัดฉวี มีลักษณะ (2544 : 76-78) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัว แปรที่ใช้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร” ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 381 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้แทนจำนวน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้แทนจำนวนของการแก้โจทย์ปัญหาใน เรื่องการหาค่าของตัวอักษร และการไม่ให้ความสำคัญของตัวอักษรอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือ ในเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนค่าของสิ่งของอยู่ในระดับดี ส่วนในเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนจำนวนที่ไม่ ทราบค่าชัดเจนอยู่ในระดับปานกลาง และเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนตัวแปรอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้แทนจำนวนของการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 6 ประเภท มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์ (2545 : 77-79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร” ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2545 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 307 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันและแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูงปานกลาง และต่ำ มีมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำโดยมีค่ามัธยฐานเลขคณิตร้อยละ 35.53 21.30 และ 14.20 ตามลำดับ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันด้านการใช้บทนิยาม สัญลักษณ์ สมบัติ และตัวแปร ด้านการใช้สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การใช้สูตร การคิดคำนวณ การตีความด้านภาษา การตรวจสอบการแก้ปัญหา และการเขียนกราฟ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดประเภทของตัวแปร
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ครู-อาจารย์ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
จำนวน 11,904 คน จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ดังข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนครู-อาจารย์ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำแนกตาม
เขตพื้นที่การศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา	จำนวนครู-อาจารย์
เขต 1	3,492
เขต 2	2,664
เขต 3	3,268
เขต 4	2,480
รวมทั้งหมด	11,904

ที่มา : รายงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2549 สำนักงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์

2. กลุ่มตัวอย่าง กำหนดจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมโดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
ตามตารางขนาดของตัวอย่างประชากรของ Yamane ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 คิดขนาดของ

ความคลาดเคลื่อน (e) เป็นร้อยละ ± 5 (Yamane. 1970 : 886-887) จำนวน 397 คน จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ดังข้อมูลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนครู-อาจารย์ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา	จำนวนครู-อาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
เขต 1	116
เขต 2	89
เขต 3	109
เขต 4	83
รวมทั้งหมด	397

การกำหนดประเภทของตัวแปร

การกำหนดประเภทของตัวแปรตามองค์ประกอบในการสนมโนทัศน์ ได้แก่

1) การวางแผน ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- ชื่อมโนทัศน์
- ลักษณะที่สำคัญ
- ลักษณะที่ไม่สำคัญ
- กฎของความเป็นมโนทัศน์
- ตัวอย่างมโนทัศน์
- สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างแต่คล้ายคลึง
- คำถามและทิศทางที่จะเน้น
- สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ
- ระดับที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้

2) การสอน ประกอบด้วยกิจกรรมที่จะจัดเพื่อสนมโนทัศน์ ต่อไปนี้

- การนำเข้าสู่มโนทัศน์
- การให้ตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างตามลำดับอันควร
- การฝึกการคิดเชิงเปรียบเทียบ
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนถาม

- การประเมินระดับความรู้อินเทอร์เน็ตของผู้เรียน
- 3) การประเมินผล ประกอบด้วยประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้
 - ลักษณะของอินเทอร์เน็ต

ลักษณะเฉพาะของลักษณะที่สำคัญและลักษณะที่ไม่สำคัญ

ลักษณะเฉพาะของกฎของอินเทอร์เน็ต

การสัมพันธ์อินเทอร์เน็ตกับอินเทอร์เน็ตอื่น ๆ

การใช้อินเทอร์เน็ต

- ตัวอย่างของอินเทอร์เน็ตและตัวอย่างที่ไม่ใช่อินเทอร์เน็ต

การจำแนกระหว่างตัวอย่างที่เป็นอินเทอร์เน็ตและตัวอย่างที่ไม่เป็นอินเทอร์เน็ต
เหตุผลที่ใช้ในการจำแนกตัวอย่างที่เป็นอินเทอร์เน็ตออกจากตัวอย่างที่ไม่เป็น

อินเทอร์เน็ต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงอินเทอร์เน็ตของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งใช้ในการสำรวจการจัดการเรียนรู้ ตามกระบวนการคิดเชิงอินเทอร์เน็ต ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างด้วยตนเอง (เสนอรายละเอียดในภาคผนวก ข) แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงอินเทอร์เน็ต แบ่งระดับการปฏิบัติเป็น 4 ชั้น คือ ทุกครั้ง บ่อย บ้าง และ ไม่เคย จำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ และแบบสอบถาม เป็นแบบปรนัย จำนวน 4 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงอินเทอร์เน็ต การบูรณาการวิธีคิด และการสร้างแบบสอบถาม

2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง จากองค์ประกอบการสอนแบบมโนทัศน์

3. หากคุณภาพของเครื่องมือ โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 7 ท่าน (เสนอรายละเอียดในภาคผนวก ก) ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ได้ค่า *IOC* ระหว่าง .57 – 1.00 (ภาคผนวก ค) จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ โดยการนำแบบสอบถามไปให้ครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ตอบจำนวน 70 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.9016 ทั้งนี้เกณฑ์การให้คะแนน เป็นดังนี้

ระดับการปฏิบัติทุกครั้ง	ให้คะแนน	4	คะแนน
ระดับการปฏิบัติบ่อย	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับการปฏิบัติบ้าง	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับการปฏิบัติไม่เคย	ให้คะแนน	1	คะแนน

การดำเนินการวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ที่เป็นสมาชิกชมรมครูคณิตศาสตร์บุรีรัมย์ทางไปรษณีย์ จำนวน 250 ชุด และผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ครู-อาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบด้วยตนเอง จำนวน 300 ชุด มีจำนวนแบบสอบถามที่ส่งกลับคืนมาและตอบได้สมบูรณ์ จำนวน 397 ชุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (statistical package for social sciences : SPSS) หาค่าความเชื่อมั่น แจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผล

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ประวัติการทำงาน วุฒิ การศึกษา และความเข้าใจในความหมายของคำต่าง ๆ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่เป็นร้อยละ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ระดับการปฏิบัติวิเคราะห์เป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ และแบบสอบถาม วิเคราะห์เป็นความเรียง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การแจกแจงความถี่และร้อยละ

2. ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ยสำหรับข้อมูลตัวอย่าง

X_i แทนค่าของข้อมูลตัวที่ i

และ n แทนจำนวนตัวอย่าง

(ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2539 : 104)

3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S แทนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้จากข้อมูล

X_i แทนค่าของข้อมูลตัวที่ i

n แทนจำนวนข้อมูลทั้งหมด

และ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้

(ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2539 : 112)

4. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับองค์ประกอบการสอนแบบมโนทัศน์ ใช้สูตรดังนี้

$$IOC = \frac{R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 R แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็น
 และ N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 89-91)

5. วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α แทนความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
 K แทนจำนวนข้อของแบบสอบถาม
 S_i^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
 และ S^2 แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมดที่ได้จากการสอบ

(รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 145)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยจะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย

การสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ได้ผลการสำรวจจำแนกเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง มีสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้ผลการวิเคราะห์ ตามตารางที่ 3 ถึง ตารางที่ 11

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเพศ

ประเภทบุคคล	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ชาย	126	31.70
หญิง	271	68.30
รวม	397	100

จากตารางที่ 3 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามเพศ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย ได้แก่ เพศหญิง จำนวน 271 คน คิดเป็นร้อยละ 68.30 เพศชาย จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 31.70 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุ

อายุ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
20 - 30	48	12.10
31 - 40	104	26.20
41 - 50	159	40.10
51 ปี ขึ้นไป	86	21.70
รวม	397	100

จากตารางที่ 4 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามอายุ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ อายุ 41 - 50 ปี จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 40.10 อายุ 31 - 40 ปี จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 26.20 และอายุ 51 ปี ขึ้นไป จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 21.70 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุการรับราชการ

อายุการรับราชการ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1) อายุราชการ		
1.1) 0 - 5	57	14.40
1.2) 6 - 10	47	11.80
1.3) 11 - 15	65	16.40
1.4) 16 - 20	37	9.30
1.5) 21 ปี ขึ้นไป	191	48.10
2) ประเภท		
2.1) รับราชการครู	377	95.00
2.2) อัตรากำลัง	20	5.00

จากตารางที่ 5 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามอายุการรับราชการ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ อายุการรับราชการ 21 ปี ขึ้นไป จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 48.10 อายุการรับราชการ 11 - 15 ปี จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 16.40 และอายุการรับราชการ 0 - 5

ปี จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 14.40 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ เป็นผู้รับราชการครู จำนวน 377 คน คิดเป็นร้อยละ 95.00 และเป็นอัตราจ้าง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามอายุการสอนคณิตศาสตร์

อายุการสอนคณิตศาสตร์	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
0 - 5	114	28.70
6 - 10	61	15.40
11 - 15	56	14.10
16 - 20	44	11.10
21 ปี ขึ้นไป	122	30.70
รวม	397	100

จากตารางที่ 6 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามอายุการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ อายุการสอนคณิตศาสตร์ 21 ปี ขึ้นไป จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 30.70 อายุการสอนคณิตศาสตร์ 0 - 5 ปี จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 28.70 และอายุการสอนคณิตศาสตร์ 6 - 10 ปี จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.40 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาที่สังกัด

เขตพื้นที่การศึกษา	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
เขต 1	116	29.20
เขต 2	89	22.40
เขต 3	109	27.50
เขต 4	83	20.90
รวม	397	100

จากตารางที่ 7 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาที่สังกัด ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ เขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรี เขต 1 จำนวน 116 คน คิดเป็น

ร้อยละ 29.20 เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 และ
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.40 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามระดับชั้นที่สอน

ระดับชั้นที่สอน	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
ปฐมวัย	3	0.80
ประถมศึกษาปีที่ 1	43	10.80
ประถมศึกษาปีที่ 2	29	7.30
ประถมศึกษาปีที่ 3	41	10.30
ประถมศึกษาปีที่ 4	47	11.80
ประถมศึกษาปีที่ 5	48	12.10
ประถมศึกษาปีที่ 6	44	11.10
มัธยมศึกษาปีที่ 1	28	7.10
มัธยมศึกษาปีที่ 2	26	6.50
มัธยมศึกษาปีที่ 3	35	8.80
มัธยมศึกษาปีที่ 4	17	4.30
มัธยมศึกษาปีที่ 5	16	4.00
มัธยมศึกษาปีที่ 6	20	5.00
รวม	397	100

จากตารางที่ 8 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามระดับชั้นที่สอน ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย
3 ลำดับแรก ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 48 คน คิดเป็น ร้อยละ 12.10 ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 4 จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 11.80 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 44 คน คิดเป็น ร้อย
ละ 11.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามวุฒิการศึกษา

วุฒิการศึกษา	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1) วุฒิมัธยมศึกษา		
- ต่ำกว่าปริญญาตรี	11	2.80
- ปริญญาตรี	341	85.90
- ปริญญาโท	45	11.30
2) สาขาวิชา		
- คณิตศาสตร์	140	35.30
- อื่น ๆ (ไม่ใช่คณิตศาสตร์)	257	64.70

จากตารางที่ 9 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามวุฒิการศึกษา ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย ได้แก่ ปริญญาตรี จำนวน 341 คน คิดเป็น ร้อยละ 85.90 ปริญญาโท จำนวน 45 คน คิดเป็น ร้อยละ 11.30 และต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.80 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ สำเร็จสาขาคณิตศาสตร์ จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 35.30 และไม่ใช่สาขาคณิตศาสตร์ โดยตรง จำนวน 257 คน คิดเป็นร้อยละ 64.70

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามการได้ยินเกี่ยวกับมโนทัศน์

คำถาม	เคย		เคยบ้าง		ไม่เคย	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1) ท่านเคยได้ยินคำว่ามโนทัศน์หรือไม่	326	82.10	69	17.40	2	0.50
2) ท่านเคยได้ยินคำว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หรือไม่	210	52.90	148	37.30	39	9.80
3) ท่านเคยได้ยินคำว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์หรือไม่	136	34.30	190	47.90	71	17.90

จากตารางที่ 10 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามการได้ยินเกี่ยวกับมโนทัศน์ ทั้งหมดจำนวน 397 คน เคยได้ยินคำว่ามโนทัศน์ จำนวน 326 คน คิดเป็นร้อยละ 82.10 เคยได้ยินคำว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน

210 คน คิดเป็นร้อยละ 52.90 และเคยได้ยินคำว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.30 ตามลำดับ

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์

คำถาม	เข้าใจดี		เข้าใจบ้าง		ไม่เข้าใจเลย	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
1) ท่านมีความเข้าใจคำว่ามโนทัศน์ในระดับใด	116	29.20	256	64.50	25	6.30
2) ท่านมีความเข้าใจคำว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในระดับใด	82	20.70	275	69.30	40	10.10
3) ท่านมีความเข้าใจคำว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ในระดับใด	56	14.10	273	68.80	68	17.10

จากตารางที่ 11 จะพบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ ทั้งหมดจำนวน 397 คน เข้าใจคำว่ามโนทัศน์ดี จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 29.20 เข้าใจคำว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดี จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 20.70 และเข้าใจคำว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ดี จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 14.10 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมาย มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งระดับการปฏิบัติไว้ 4 ระดับ และกำหนดเกณฑ์ตัดสินระดับการปฏิบัติ ดังนี้

การปฏิบัติเฉลี่ย 1.00 - 1.50	แสดงว่ามีระดับการปฏิบัติไม่เคย
การปฏิบัติเฉลี่ย 1.51 - 2.50	แสดงว่ามีระดับการปฏิบัติบ้าง
การปฏิบัติเฉลี่ย 2.51 - 3.50	แสดงว่ามีระดับการปฏิบัติบ่อย
การปฏิบัติเฉลี่ย 3.51 - 4.00	แสดงว่ามีระดับการปฏิบัติทุกครั้ง

ได้ผลการวิเคราะห์ตามตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ยและระดับการปฏิบัติของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ระดับการปฏิบัติ
1) ท่านใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	2.61	น้อย
2) ท่านกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้	2.50	บ้าง
3) ท่านยกตัวอย่างที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา	2.92	น้อย
4) ในการจัดการเรียนรู้ท่านยกเฉพาะตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	2.69	น้อย
5) ท่านยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ ที่จะจัดการเรียนรู้	2.43	บ้าง
6) หลังจากให้ตัวอย่างแล้ว ท่านให้นักเรียนบอกภาพ หรือแนวคิดหรือ ความเข้าใจ ที่ได้จากตัวอย่างเหล่านั้น	2.69	น้อย
7) ท่านให้เวลาแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการคิดและบอกภาพหรือแนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล	2.83	น้อย
8) ท่านยกตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนยืนยันภาพหรือแนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้องและกำจัดภาพหรือแนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง	2.82	น้อย
9) ท่านให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้จากตัวอย่างที่ท่านยกขึ้นมา	2.81	น้อย
10) ท่านทบทวนภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้องเพื่อให้นักเรียนค้นหาข้อสรุปลักษณะของมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	2.78	น้อย
11) ท่านให้นักเรียนสร้างตัวอย่างที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง กับลักษณะของมโนทัศน์ที่นักเรียนสรุปไว้	2.54	น้อย
12) ท่านยกตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องในชีวิตประจำวัน	2.96	น้อย

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ระดับการปฏิบัติ
13) ท่านใช้สื่ออื่น ๆ (นอกเหนือจากตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์) ประกอบการจัดการเรียนรู้ในทัศนในเรื่องนั้นๆ	2.56	บ่อย
14) ท่านคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในทัศนในเรื่องนั้นๆ	2.33	บ้าง
15) ท่านผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้ในทัศนทางคณิตศาสตร์	2.18	บ้าง
16) ในดำเนินการจัดการเรียนรู้ท่านคำนึงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ในสิ่งที่ต้องเรียนรู้ก่อนหลัง	2.83	บ่อย
17) ในการวัดผลท่านตั้งคำถามเกี่ยวกับคำจำกัดความ หรือสมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์เรื่องนั้น	2.59	บ่อย
18) ท่านให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน	2.44	บ้าง
19) ท่านให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างหรือความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่างๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้	2.38	บ้าง
20) ท่านให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง	2.38	บ้าง

จากตารางที่ 12 จะพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ มีระดับการปฏิบัติทุกครั้งไปหาไม่เคย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ท่านยกตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ย 2.96 ท่านยกตัวอย่างที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 2.92 ท่านใช้เวลาแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการคิดและบอกภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ได้เป็นอย่างดีเป็นเหตุเป็นผล และในดำเนินการจัดการเรียนรู้ท่านคำนึงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นระบบในสิ่งที่ต้องเรียนรู้ก่อนหลัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 2.83 โดยมีระดับการปฏิบัติบ่อย ทั้งสามรายการข้างต้น

นอกจากนั้นยังพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ไม่มีระดับการปฏิบัติทุกครั้ง และไม่เคย ในขณะที่ระดับการปฏิบัติบ้าง มี 7 รายการ ได้แก่ ท่านกำหนดมโนทัศน์

ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 2.50) ท่าน ยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 2.43) ท่าน คิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ (ค่าเฉลี่ย 2.33) ท่านผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย 2.18) ท่านให้นักเรียนใช้ แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน (ค่าเฉลี่ย 2.44) ท่านให้ นักเรียนเปรียบเทียบ ความแตกต่าง หรือ ความเหมือนกัน ของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการ เรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 2.38) และท่านให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของ ตนเอง (ค่าเฉลี่ย 2.38)

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มเป้าหมาย มีข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ดังนี้

1) ปัจจุบันท่านใช้วิธีการใดบ้างในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น แบบบรรยาย แบบมีส่วนร่วม แบบนิรนัย แบบอุปนัย แบบร่วมมือ และแบบอื่น ๆ เป็นต้น (ใช้บ่อย 3 อันดับแรก)

	ความถี่
1.1) แบบมีส่วนร่วม	209
1.2) แบบบรรยาย	181
1.3) แบบร่วมมือ	137
1.4) แบบอุปนัย	99
1.5) แบบนิรนัย	52
1.6) แบบเพื่อนช่วยเพื่อน	3
1.7) ทักษะการแก้ปัญหา	2
1.8) แบบโครงงาน	2
1.9) กิจกรรมกลุ่ม	1
1.10) แบบทดลอง	1
1.11) แบบสาธิต	1
1.12) แข่งขันเป็นทีม	1
1.13) แบบสืบสวนสอบสวน	1
1.14) แบบนิทาน	1
1.15) แบบจินตนาการ	1

	ความถี่
1.16) คณิตศาสตร์กับศิลปะ	1
1.17) 4 MAT	1
1.18) ใช้สื่อประกอบ	1
1.19) แบบฝึกปฏิบัติด้วยตัวนักเรียนเอง	1
2) ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ตามความหมายในตอนที่ 2 ดังนี้	
◆ คำว่า “มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้น ในจินตนาการของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์	
2.1) การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใด	ความถี่
2.1.1) มาก	45
2.1.2) ปานกลาง	13
2.1.3) น้อย	11
2.1.4) ไม่เข้าใจคำถาม	1
2.1.5) พยายามใช้แต่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา (โครงสร้างหลักสูตร)	1
2.1.6) เป็นส่วนที่ทำให้เข้าใจได้มากยิ่งขึ้น	1
2.1.7) การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใดในการจัด การเรียน	1
2.1.8) การสอนของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระ บางครั้งก็ให้ ความหมายได้ง่าย บางครั้งก็ยาก	1
2.1.9) มีความเข้าใจน้อยมาก เพราะคำว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่ค่อย ได้ยินประกอบกับการสอนคณิตฯ ที่โรงเรียนจะเปลี่ยนครูสอนบ่อย	1
2.1.10) สร้างความเข้าใจได้ดีในบางเนื้อหา	1
2.1.11) ให้ความเข้าใจมากในบางเรื่อง และให้ความเข้าใจน้อยเป็นบางเรื่อง การยกตัวอย่างจะให้ความเข้าใจมากขึ้น	1
2.1.12) นักเรียนส่วนใหญ่ เข้าใจเรื่องที่กำลังเรียนรู้ได้ดี	1
2.1.13) บางเรื่อง ไม่เคยถึงมีบ้าง	1
2.1.14) ปานกลาง สามารถนำไปใช้ได้ในระดับหนึ่ง	1

	ความถี่
2.1.15) เข้าใจเพิ่มขึ้นได้มาก	1
2.1.16) พอเข้าใจ นักเรียนน่าจะเข้าใจได้	1
2.1.17) สร้างความเข้าใจได้มาก เพราะมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ส่วนมาก	1
จะเป็นนามธรรม	
2.1.18) สร้างความเข้าใจได้ในระดับมาก ถ้านักเรียนเข้าใจคำหรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาตั้งแต่ระดับพื้นฐาน จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจมโนทัศน์ในระดับพอใช้	1
2.1.19) คิดว่า การเรียนการสอนที่สามารถทำให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ได้ แสดงว่าผู้เรียนต้องเข้าใจเป็นอย่างดี และลุ่มลึก	1
2.1.20) ความหมายยังไม่ชัดเจนมาก ความหมายนี้จะชัดเจนมากในกลุ่มนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แน่นและแม่นยำ	1
2.1.21) สร้างความเข้าใจมากทีเดียว เพราะถ้าเข้าใจความหมายแล้ว ก็จะสามารถเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ในสภะนั้นได้	1
2.1.22) ให้ความหมายแล้วเข้าใจดี	1
2.1.23) มาก นักเรียนสามารถสร้างจินตนาการได้เร็วขึ้น	1
2.1.24) มาก เพราะได้แนวคิดความเข้าใจในจินตนาการของนักเรียน	1
2.1.25) ปฏิบัติได้	1
2.1.26) สร้างความเข้าใจมากพอสมควร ประมาณ 60%	1
2.1.27) ค่อนข้างน้อย ไม่ควรใช้คำว่า “จินตนาการ”	1
2.1.28) ทำให้เกิดความเข้าใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	1
2.1.29) เข้าใจบ้าง แต่ถ้าจะให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ครูและนักเรียนต้องยกตัวอย่างเพิ่มเติม	1
2.2) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด	
	ความถี่
2.2.1) มาก	37
2.2.2) ปานกลาง	19
2.2.3) น้อย	13
2.2.4) นักเรียนปฏิบัติได้พอสมควรแต่เด็กช่วงชั้นที่ 1 ยังต้องใช้แบบอธิบายหรือบรรยาย	1

ความถี่

2.2.5) การนำไปปฏิบัติจริงจะใช้กับนักเรียนระดับประถมไม่ค่อยได้ มีความสนใจน้อย หรืออาจจะเป็นเพราะผู้สอนบอานให้ไม่ถูกต้อง	1
2.2.6) ได้มาก แต่ ครูก็ต้องทุ่มเทแรงกาย (สมอง) แรงใจ	1
2.2.7) นำไปปฏิบัติได้ในระดับปานกลาง เพราะต้องใช้เวลามาก ครูมักใจร้อนบอกเด็กก่อน	1
2.2.8) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้บางเนื้อหาสาระ บางสาระที่เป็นนามธรรมมากก็ไม่สามารถปฏิบัติได้	1
2.2.9) ได้ดีสำหรับคนที่อ่านหนังสือออกและเขียนได้	1
2.2.10) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้มาก เพราะนักเรียน เรียนรู้อย่างเข้าใจและมีความสุข	1
2.2.11) น้อยมาก เพราะครูผู้สอนไม่มีความรู้ ความเข้าใจทางด้านทักษะกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะประสบการณ์สอนมีน้อยมาก	1
2.2.12) ครูที่สอนคณิตศาสตร์จริง ๆ ปฏิบัติได้มาก	1
2.2.13) นักเรียนปฏิบัติจริงมากที่สุด	1
2.2.14) น้อยมาก เพราะบางหัวข้อไม่สามารถใช้ภาพให้เด็กได้เห็นจริง	1
2.2.15) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ บางเนื้อหา ไม่สามารถทำได้	1
2.2.16) ถ้าสอนแบบใหม่คงจะได้ใช้มาก แต่ผมสอนแบบเก่าคงไม่ได้ใช้มากเท่าไรนัก	1
2.2.17) ปานกลางถึงน้อย ปัญหาที่พบ นักเรียนไม่สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้ชัดเจน พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีปัญหา	1
2.2.18) นักเรียนสามารถปฏิบัติได้มากในห้องที่เรียนเก่ง แต่ห้องเรียนอ่อนจะค่อนข้างตามพื้นฐานของแต่ละคน	1
2.2.19) หากมีกระบวนการสร้างมโนทัศน์ที่ดี ก็สามารถทำให้เด็กเกิดมโนทัศน์ได้	1
2.2.20) สามารถปฏิบัติได้มาก แล้วแต่ครูผู้สอนจะมีความรู้และประสบการณ์มากเท่าใด	1
2.2.21) สามารถปฏิบัติได้มากพอสมควรในการคิดวิเคราะห์ปัญหา	1
2.2.22) จัดได้ในระดับปานกลาง เพราะนักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์พื้นฐานน้อย	1

ความถี่

2.2.23) คิดว่า ปฏิบัติได้และได้มาก ถ้าจะให้ดี ต้องปฏิบัติตั้งแต่เริ่มต้นเรียน	1
2.2.24) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้มากสำหรับกลุ่ม นักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แม่นยำ	1
2.2.25) ทำได้ในบางเรื่องที่เนื้อหาไม่ซับซ้อนมากเกินไป หรือเรื่องที่สามารถ เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ แต่ในบางเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนทำได้ยาก	1
2.2.26) สามารถนำไปปฏิบัติได้ไม่มากนัก เพราะตัวครูเองยังไม่คล่องแล้ว ในการฝึกฝนเด็กต้องใช้เวลาใช้บ่อย ๆ แม้แต่ในกลุ่มสาระอื่น ๆ	1
2.2.27) ได้ปานกลาง เพราะนักเรียนในชนบทจะไม่ค่อยมีจินตนาการเท่าไรนัก	1
2.2.28) จริง ๆ แล้วการที่นักเรียนจะแสดงวิธีคิด หรือแก้ปัญหาโจทย์ได้ นักเรียน ต้องมีความเข้าใจและมีแนวคิดในการดำเนินการในการสอนก็ต้องให้นักเรียนเข้าใจ สรุปวิธีการ และนำไปใช้ได้	1
2.2.29) ต้องอธิบายและยกตัวอย่างหลากหลาย จึงจะเกิดแนวคิด	1
2.2.30) มาก ทำให้เด็กรู้จักคิดแยกแยะมากขึ้น	1
2.2.31) มากพอสมควร เนื่องจากต้องมีเวลาให้นักเรียนได้วาดภาพใน จินตนาการของตนเอง	1
2.2.32) นักเรียนไม่ค่อยสร้างจินตนาการ	1
2.2.33) น้อย ต้องเพิ่มทักษะกระบวนการคิดก่อน นักเรียนจึงจะมีพื้นฐานมาก พอที่จะสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้	1
2.2.32) ขึ้นอยู่กับความสนใจของตัวนักเรียนเอง	1
2.2.33) นำไปใช้บ้างบางเนื้อหา	1
2.2.34) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้มาก	1
2.2.35) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้บ้าง	1
2.2.36) ได้ดี แต่ก็ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่จัดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ เพื่อให้ เกิดมโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ	1
2.2.37) ได้บ้าง หากนักเรียนให้ความร่วมมือดี เด็กจะได้รับความรู้เต็มที่	1

	ความถี่
2.3) ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อย่างน้อยเพียงใด	
2.3.1) มาก	43
2.3.2) ปานกลาง	21
2.3.3) น้อย	15
2.3.4) ไม่ค่อยคำนึงถึงจะเป็นเรื่องเนื้อหาให้เข้าใจหลักวิธีการ	1
2.3.5) คิดแต่ทำอย่างไรนักเรียนถึงจะเข้าใจ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	1
2.3.6) ส่วนใหญ่เข้าใจว่าเข้าใจและบูรณาการสาระต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์	1
2.3.7) ให้คำนึงบ้างตามโอกาส เนื้อหา	1
2.3.8) ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์มากอยู่ในการจัดการเรียนการสอน	1
พยายามที่จะให้เกิดมโนทัศน์กับนักเรียนกลุ่มที่สอน	
2.3.9) น้อยมาก เพราะครูผู้สอนที่โรงเรียนไม่มีครูผู้สอนที่จบเอกคณิตศาสตร์	1
2.3.10) ส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การเปิดอบรมก็มีน้อยมาก	1
2.3.11) มาก แต่บางครั้งก็สื่อสารให้เด็กได้ไม่มากเท่าไร	1
2.3.12) มาก แต่บางเรื่องก็ทำไม่ได้	1
2.3.13) คิดว่ามีความจำเป็นมากในการจัดการเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิด	1
กระบวนการคิดให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดในสาระการเรียนรู้	
2.3.14) บางคนอาจจะสอนเกี่ยวกับมโนทัศน์ แต่ผมเป็นครูมานี้ 30 กว่าปี	1
และครูไม่ต่ำกว่า 80% จะไม่สอนเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	
2.3.15) โดยทั่วไปไม่แน่ใจ ผู้ตอบ คำนึงถึงเป็นอันดับต้น ๆ	1
2.3.16) ปานกลาง ส่วนใหญ่เน้นการหาคำคำตอบโดยทักษะการคิด	1
2.3.17) มาก เพราะถ้าเด็กเกิด Concept ในเรื่องที่เรียนจะเรียนได้ดี	1
2.3.18) ควรคำนึงถึงและมีความเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุด	1
2.3.19) ควรคำนึงถึงมากที่สุด เพราะจะต้องใช้ศึกษาในระดับสูงต่อไป หรือ	1
ใช้ทำความเข้าใจมโนทัศน์อื่น ๆ	
2.3.20) ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก แต่	1
บางครั้ง เกิดปัญหาสำหรับการสอนกับกลุ่มนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ไม่แน่นยำ	
2.3.21) คำนึงถึงบ้าง แต่บางครั้งนักเรียนไม่ยอมคิด ครูก็รีบสอน	1
2.3.22) คิดว่าน้อย เพราะสังเกตว่านักเรียนส่วนใหญ่ขาดจินตนาการ เนื่องจาก	1
ขาดการฝึกฝน สร้างมโนทัศน์ในเรื่องพื้นฐานนั่นเอง	

	ความถี่
2.3.23) คำนี้ถึงมากเพราะในการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงนั้น ถ้าจับ มโนทัศน์ไม่ได้แล้ว ชั่วโมงนั้นถือว่าฟรีไป	1
2.3.24) ไม่ค่อยคำนึงมักสอนตามตัวอย่าง	1
2.3.25) ไม่ได้คำนึงถึงว่าเป็นผังหรือมโนทัศน์ คำนี้เพียงว่าจะสอนอย่างไรให้ นักเรียนเข้าใจ คิดเป็นแล้วสามารถนำความคิดไปแก้โจทย์ปัญหาได้	1
2.3.26) ต้องคำนึงถึงอย่างมาก เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างถาวร	1
2.3.27) มากพอสมควร เนื่องจากหากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนอยู่แล้วจะ สอนเนื้อหาต่อไปยากขึ้น	1
2.3.28) ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก แต่ เวลาในการจัดกิจกรรมทำให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์น้อย	1
2.3.29) มโนทัศน์ มีส่วนจำเป็นมากในการที่จะเรียนรู้เข้าใจ และเกิดทักษะทาง คณิตศาสตร์	1
2.4) อื่น ๆ	
	ความถี่
2.4.1) สอนนักเรียนระดับประถมตัวเล็ก ๆ ส่วนมากชอบเล่นเกม ไม่ชอบ โจทย์ปัญหา ไม่ชอบคิดวิเคราะห์ เด็กมีการรับรู้ต่างกัน วุฒิภาวะต่างกันมาก	1
2.4.2) ลักษณะของผู้เรียนในปัจจุบันเปลี่ยนไป เพราะมีสื่อ เกม จาก คอมพิวเตอร์และอื่น ๆ ฉะนั้น การใช้สื่อกับนักเรียน จึงควรอิงลักษณะใกล้เคียงกับสื่อปัจจุบัน	1
2.4.3) ในเรื่องของมโนทัศน์นี้จะต้องให้เห็นชัดเจน ตั้งแต่ในแผนการจัด การเรียนรู้เลยแต่ตอนนี้ตัวครูเอง ยังเขียนแผนไม่ชัดเจน ความคลุมเครือก็เลยตกไปที่ตัวเด็กด้วย	1
2.4.4) ยกตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด	1
2.4.5) จัดอบรมให้ความรู้ครูที่จัดการเรียนการสอนที่เน้นมโนทัศน์	1
2.4.6) นักเรียนส่วนมากขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	1
2.4.7) คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่สอนยาก ครูส่วนมากก็ไม่ถนัดทางด้าน การสอนคณิตศาสตร์	1
2.4.8) นักเรียนส่วนใหญ่ขาดจินตนาการ เช่น เรื่องการสอนเรื่องรูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต	1

	ความถี่
2.4.9) ได้ทำการสอนคณิตศาสตร์กับศิลปะตามจินตนาการของนักเรียน เช่น เรื่อง ทรานแกรม การสร้างภาพ 2 มิติ 3 มิติ	1
2.4.10) ในเนื้อหาที่ยาก จะต้องยกตัวอย่างหลากหลายวิธีการในการหาคำตอบเพื่อให้เด็กเกิด Concept	1
2.4.11) วัสดุที่สามารถสร้างจินตนาการให้เด็กเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนได้	1
2.4.12) หนังสือเรียนควรใช้แบบหาความรู้และแบบฝึก	1
3) ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ตามความหมายในตอนที่ 2 ดังนี้	
◆ คำว่า “กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์” หมายถึง กระบวนการสร้างภาพ หรือแนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผล และเป็นระบบ หรือ หมายถึง กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	
3.1) การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใด	ความถี่
3.1.1) มาก	56
3.1.2) ปานกลาง	21
3.1.3) น้อย	7
3.1.4) เข้าใจดีแต่ปฏิบัติไม่ค่อยได้	1
3.1.5) เป็นแนวคิดของนักคณิตศาสตร์ ส่วนตัวเชื่อว่าการฝึกทักษะต่างๆ จะสามารถสร้างความเข้าใจอย่างถาวร	1
3.1.6) การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจยังน้อยอยู่	1
3.1.7) เข้าใจบ้าง แต่การสอนก็จะฝึกทักษะให้นักเรียนหาเหตุและผลอย่างเป็นระบบ	1
3.1.8) สร้างความเข้าใจได้มากในบางเนื้อหา	1
3.1.9) บางเนื้อเรื่องก็ให้ความหมาย แต่บางเรื่องก็ไม่ได้ให้ โดยสรุปถือว่าบ่อยครั้งที่ให้ความหมาย	1
3.1.10) ความหมายของคำเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับคณิตศาสตร์	1
3.1.11) ยังให้ความหมายคลุมเครือ อ่านแล้วต้องแปลความอีก ควรจะใช้ภาษาง่ายกว่านี้	1

	ความถี่
3.1.12) การให้ความหมายของคำว่า “กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์” เป็นการให้ความหมายที่ชัดเจนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และเป็นระบบ	1
3.1.13) ให้นักเรียนได้ศึกษาและฝึกบ่อย ๆ	1
3.1.14) สร้างความเข้าใจมาก เพราะได้เข้าใจถึงจินตนาการของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์	1
3.1.15) ขาดบริบท เพิ่มเติมให้เข้าใจง่ายขึ้น	1
3.1.16) ทำให้เกิดความเข้าใจได้เร็วขึ้น	1
3.1.17) เข้าใจพอสมควร แต่ยังเกิดความสับสน ถ้าเป็นการ นิยามศัพท์เฉพาะก็พอจะเข้าใจดี	1
3.2) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด	ความถี่
3.2.1) มาก	38
3.2.2) ปานกลาง	26
3.2.3) น้อย	11
3.2.4) ปฏิบัติได้น้อยนักเรียนไม่ค่อยได้ใช้จินตนาการ	1
3.2.5) แน่นนอนเพราะการเรียนคณิตศาสตร์ต้องฝึกปฏิบัติอยู่แล้ว	1
3.2.6) สามารถปฏิบัติได้เป็นบางห้องคือห้องที่เรียนดี	1
3.2.7) ได้น้อย เพราะนักเรียนไม่ชอบคิด อ่านไม่ออกเป็นส่วนใหญ่	1
3.2.8) สามารถปฏิบัติได้บ้าง โดยมากครูผู้สอนพยายามตั้งคำถาม เพื่อฝึกให้ นักเรียนหาเหตุ หาผล และสรุปอย่างเป็นระบบ	1
3.2.9) สามารถปฏิบัติได้กับนักเรียนกลุ่มเก่งและปานกลาง	1
3.2.10) นักเรียนปฏิบัติจริงทุกครั้งที่เรียนคณิตศาสตร์	1
3.2.11) น้อย เพราะเด็กตามโรงเรียนบ้านนอกมีหลายประเภท ยังต้องการ ใช้สื่อหลาย ๆ อย่าง	1
3.2.12) คาดว่าถ้ารู้ความหมาย วิธีการคิด หลักการคิดน่าจะนำไปปฏิบัติได้มาก	1
3.2.13) ทำได้ค่อนข้างน้อย เนื่องจาก นักเรียนขาดทักษะกระบวนการคิด	1
3.2.14) ตามลักษณะพื้นฐานความคิดของนักเรียนที่ได้รับกระบวนการคิด ที่แตกต่าง	1

	ความถี่
3.2.15) สามารถนำไปปฏิบัติได้มาก หากมีการจัดอบรมหรือให้ความรู้ เกี่ยวกับกระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	1
3.2.16) นำไปใช้ไม่ได้มาก เพราะอ่านแล้ว ยังไม่เข้าใจว่าจะต้องทำอะไร	1
3.2.17) นักเรียนได้ไปปฏิบัติจริง เนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ต้องใช้ การคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นระบบ ถึงจะแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว	1
3.2.18) สามารถปฏิบัติได้น้อย เพราะต้องใช้สื่อที่เหมาะสม และใช้เวลา ในการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอนปกติ	1
3.2.19) ปานกลาง เนื่องจาก เวลาสอน สอนไม่ได้ตามแผนการสอน เพราะโรงเรียนมีกิจกรรมมาก ต้องสอนแบบรวบรัด	1
3.2.20) ในการสอนก็ต้องฝึกให้นักเรียนรู้เหตุผลว่าทำไมอย่างนี้เพราะอะไร มีขั้นตอนในการคิดและดำเนินการอย่างไร	1
3.2.21) ในระดับประถม ต้องใช้เวลาในการปฏิบัติ ย้ำคิดย้ำทำมาก ๆ จึงจะเกิดผล	1
3.2.22) มากพอสมควร แต่ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น และต้องมีสื่อมากขึ้น	1
3.2.23) ฝึกฝนครูอย่างจริงจัง สามารถนำไปปฏิบัติกับนักเรียนได้จริง	1
3.2.24) สามารถทำได้ แต่ต้องใช้เวลา เพราะผู้เรียนในปัจจุบันจะเลยทักษะ ทางตรรกะและการคิดคำนวณ	1
3.2.25) ในการนำไปปฏิบัติช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจและมีกระบวนการ ในการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง	1
3.2.26) ดัดแปลงเข้ากับวิชาอื่นได้มาก	1
3.2.27) การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้น้อย	1
3.2.28) ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมและการดำเนินกิจกรรมที่ครูจัดให้และ ดำเนินการกระตุ้น ในการทำหรือปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ	1

3.3) ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากน้อยเพียงใด

	ความถี่
3.3.1) มาก	43
3.3.2) ปานกลาง	24
3.3.3) น้อย	14

	ความถี่
3.3.4) ตนเองคำนึงถึงและพยายามที่จะให้ผู้เรียน มีความคิดเชิงมโนทัศน์	1
3.3.5) ครูคณิตศาสตร์คำนึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากอยู่ แต่บางครั้ง	1
ครูยังขาดประสบการณ์และความรู้ในการจัดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ทำให้ การจัดการเรียนรู้ไม่ดีเท่าที่ควร	
3.3.6) ไม่ทราบว่าจะมากหรือน้อย ถูกหรือผิด ครูผู้สอนจะให้นักเรียนสรุป	1
เหตุผล วิธีการหาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องที่หลากหลายวิธีและความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่เรียน ในแต่ละชั่วโมง	
3.3.7) มาก เพราะต้องการให้เด็กเข้าใจคณิตศาสตร์หรือเรียนแบบสนุกสนาน	1
3.3.8) มากหรือน้อยแล้วแต่เรื่อง	1
3.3.9) ครูพันธุ์เก่าน้อยมาก ครูพันธุ์ใหม่คงจะใช้มาก	1
3.3.10) น้อย ส่วนใหญ่สอนเพื่อสอบ ไม่คิดถึงความเข้าใจพื้นฐานของเด็ก	1
เท่าที่ควร	
3.3.11) คำนึงถึงมากที่สุด เพราะนักเรียนจะแก้ปัญหาไว้ต้องคิดเป็น	1
และต้องเข้าใจเรื่องที่คิด	
3.3.12) ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก	1
โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นระบบ เพราะทุกเนื้อหาต้องใช้อย่างมาก	
3.3.13) น้อย เพราะเนื้อหาบางเรื่องต้องใช้เวลามาก ครูมักกลัวสอนไม่ทัน	1
ไม่ครบเนื้อหาที่กำหนด	
3.3.14) ต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่ง เพราะทำให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างเป็น	1
ระบบมีเหตุผล	
3.3.15) มาก แต่สามารถทำได้ยาก	1
3.3.16) มาก เพราะคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ต้องใช้ทุกวัน เพียงแต่	1
เปลี่ยนความคิดเชิงนามธรรม ออกมาเป็นภาพ แนวคิดหรือรูปธรรม	
3.3.17) คำนึงถึงมาก เพราะในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ต้องมี	1
กระบวนการในการคิดเป็นขั้นตอน แล้วจึงสรุปความคิดรวบยอดในการหาคำตอบ	

3.4) อื่น ๆ		ความถี่
3.4.1) ควรจัดอบรมให้ความรู้กับครูในการจัดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์		2
3.4.2) อยากให้แนะนำ เทคนิควิธีการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ระดับประถม แบบเข้าใจง่าย ๆ (ช่วงชั้นที่ 1)		1
3.4.3) กระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการ จัดกิจกรรมมาก		1
3.4.4) ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานของคณิตศาสตร์ไม่แน่นอน ทำให้จินตนาการค่อนข้างยาก		1
3.4.5) ในการสร้างภาพหรือแนวคิดช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดี ต่อวิชาคณิตศาสตร์		1
4) ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ แบบสอบถาม		
4.1) ข้อความของแบบสอบถามในแต่ละข้อ		ความถี่
4.1.1) เข้าใจง่าย		216
4.1.2) เข้าใจยาก		115
4.2) อื่น ๆ		ความถี่
4.2.1) ควรจัดอบรมเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์		4
4.2.2) ควรสร้างในแบบ Rating scale		2
4.2.3) ไม่เข้าใจเป็นบางข้อ , บางตอน		1
4.2.4) บางข้อเข้าใจง่ายบางข้อเข้าใจยาก		1
4.2.5) ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจน การปฏิบัติทำให้ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร		1
4.2.6) จะคุ้นเคยกับความคิดรวบยอดมากกว่ามโนทัศน์		1
4.2.7) ตอนที่ 2 ข้อ 2.1 และ ข้อ 3.1 เข้าใจยาก		1
4.2.8) ควรระบุการส่งคืนโดยด่วนไว้ด้านหน้าจะรีบตอบโดยด่วน ขอโทษนะค่ะ		1
ที่ส่งกลับคืนซ้ำ		

ความถี่

- 4.2.9) ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ได้ติดตามข่าวว่า ทางชมรมได้มีการจัดอบรม
เรื่องนี้หรือยัง หากจะจัดโปรดแจ้งด้วย 1
- 4.2.10) ถ้าจัดอบรมให้ก็จะเป็นการเพิ่มความรู้ให้กับคุณครูจะได้นำไป
สอนนักเรียนได้ถูกต้อง 1
- 4.2.11) มนุษย์ไม่เข้าใจการเรียนตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
การตอบคำถามในการประเมินอาจไม่ดีพอ 1



บทที่ 5

สรุปผลวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์
2. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย

การดำเนินการวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ ที่เป็นสมาชิกชมรมครูคณิตศาสตร์บุรีรัมย์ทางไปรษณีย์ จำนวน 250 ชุด และผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปให้ครู-อาจารย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบด้วยตนเอง จำนวน 300 ชุด มีจำนวนแบบสอบถามที่ส่งกลับคืนมาและตอบได้สมบูรณ์ จำนวน 397 ชุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (statistical package for social sciences : SPSS) หาค่าความเชื่อมั่น แจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผล

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ประวัติการทำงาน วุฒิ การศึกษา และความเข้าใจในความหมายของคำต่าง ๆ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่เป็นร้อยละ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ระดับการปฏิบัติวิเคราะห์เป็นค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ และแบบสอบถาม วิเคราะห์เป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

การสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

การสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู – อาจารย์กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 จำแนกตามเพศ

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัด
บุรีรัมย์ จำแนกตามเพศ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย ได้แก่ เพศหญิง
จำนวน 271 คน คิดเป็นร้อยละ 68.30 เพศชาย จำนวน 126 คน คิดเป็นร้อยละ 31.70 ตามลำดับ

1.2 จำแนกตามอายุ

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัด
บุรีรัมย์ จำแนกตามอายุ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่
อายุ 41 - 50 ปี จำนวน 159 คน คิดเป็นร้อยละ 40.10 อายุ 31 - 40 ปี จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ
26.20 และอายุ 51 ปี ขึ้นไป จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 21.70 ตามลำดับ

1.3 จำแนกตามอายุการรับราชการ

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัด
บุรีรัมย์ จำแนกตามอายุการรับราชการ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3
ลำดับแรก ได้แก่ อายุการรับราชการ 21 ปี ขึ้นไป จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 48.10 อายุการ
รับราชการ 11 - 15 ปี จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 16.40 และอายุการรับราชการ 0 - 5 ปี
จำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยละ 14.40 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ เป็นผู้รับราชการครู จำนวน 377
คน คิดเป็นร้อยละ 95.00 และเป็นอัตราจ้าง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

1.4 จำแนกตามอายุการสอนคณิตศาสตร์

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัด
บุรีรัมย์ จำแนกตามอายุการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย
3 ลำดับแรก ได้แก่ อายุการสอนคณิตศาสตร์ 21 ปี ขึ้นไป จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 30.70

อายุการสอนคณิตศาสตร์ 0 - 5 ปี จำนวน 114 คน คิดเป็นร้อยละ 28.70 และอายุการสอนคณิตศาสตร์ 6 - 10 ปี จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.40 ตามลำดับ

1.5 จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาที่สังกัด

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามเขตพื้นที่การศึกษาที่สังกัด ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 1 จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 29.20 เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3 จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 และเขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 2 จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.40 ตามลำดับ

1.6 จำแนกตามระดับชั้นที่สอน

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามระดับชั้นที่สอน ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 12.10 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 11.80 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.10 ตามลำดับ

1.7 จำแนกตามวุฒิการศึกษา

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามวุฒิการศึกษา ทั้งหมดจำนวน 397 คน และมีจำนวนมากไปหาน้อย ได้แก่ปริญญาตรี จำนวน 341 คน คิดเป็น ร้อยละ 85.90 ปริญญาโท จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.30 และต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 2.80 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้สำเร็จสาขาคณิตศาสตร์ จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 35.30 และไม่ใช่สาขาคณิตศาสตร์โดยตรง จำนวน 257 คน คิดเป็นร้อยละ 64.70

1.8 จำแนกตามการได้ยื่นเกี่ยวกับมโนทัศน์

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามการได้ยื่นเกี่ยวกับมโนทัศน์ ทั้งหมดจำนวน 397 คน เคยได้ยื่นคำว่ามโนทัศน์ จำนวน 326 คน คิดเป็นร้อยละ 82.10 เคยได้ยื่นคำว่ามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 52.90 และเคยได้ยื่นคำว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.30 ตามลำดับ

1.9 จำแนกตามความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์

พบว่า มีผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ ทั้งหมดจำนวน 397 คน เข้าใจคำวามโนทัศน์ดี จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 29.20 เข้าใจคำวามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดี จำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 20.70 และเข้าใจคำวามโนทัศน์การคิดเชิงมโนทัศน์ดี จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 14.10 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ จำแนกตามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ มีระดับการปฏิบัติทุกครั้งไปหาไม่เคย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ท่านยกตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องในชีวิตประจำวัน มีค่าเฉลี่ย 2.96 ท่านยกตัวอย่างที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 2.92 ท่านใช้เวลาแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการคิดและบอกภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ได้เป็นอย่างดี เหตุเป็นผล และในดำเนินการจัดการเรียนรู้ท่านคำนึงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นระบบในสิ่งที่ต้องเรียนรู้ ก่อนหลัง มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 2.83 โดยมีระดับการปฏิบัติบ่อย ทั้งสามรายการข้างต้น

นอกจากนั้นยังพบว่า การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ไม่มีระดับการปฏิบัติทุกครั้ง และไม่เคย ในขณะที่ ระดับการปฏิบัติบ้าง มี 7 รายการ ได้แก่ ท่านกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 2.50) ท่านยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 2.43) ท่านคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ (ค่าเฉลี่ย 2.33) ท่านผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย 2.18) ท่านให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน (ค่าเฉลี่ย 2.44) ท่านให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความแตกต่าง หรือ ความเหมือนกัน ของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 2.38) และท่านให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง (ค่าเฉลี่ย 2.38)

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

3.1 ปัจจุบันครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ลำดับแรก ได้แก่ แบบมีส่วนร่วม (ความถี่ 209) แบบบรรยาย (ความถี่ 181) แบบร่วมมือ (ความถี่ 137) แบบอุปนัย (ความถี่ 99) และแบบนิรนัย (ความถี่ 52) นอกจากนี้ยังมีแบบอื่น ๆ เช่น แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ทักษะการแก้ปัญหา แบบโครงงาน กิจกรรมกลุ่ม

แบบทดลอง แบบสาธิต แข่งขันเป็นทีม แบบสืบสวนสอบสวน ใช้สื่อประกอบ และ แบบฝึกปฏิบัติด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นต้น แต่ไม่มีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

3.2 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเข้าใจในความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก (ความถี่ 45) โดยมีข้อคิดเห็นวามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากจะเป็นนามธรรม ถ้านักเรียนเข้าใจคำหรือมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาตั้งแต่ระดับพื้นฐาน จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจมโนทัศน์ในระดับต่อไป บางส่วนมีความเข้าใจความหมายในระดับปานกลางโดยมีความเห็นว่าบางเนื้อหาสาระไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ หรือ สามารถนำไปใช้ได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น และบางส่วนมีความเข้าใจน้อยมาก เพราะคำว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไม่ค่อยได้ยินประกอบกับการสอนคณิตศาสตร์ที่โรงเรียนจะเปลี่ยนครูผู้สอนบ่อย

ส่วนในแง่ของการนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด นั้น ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าสามารถปฏิบัติจริงได้มาก (ความถี่ 37) โดยมีข้อคิดเห็นว่าการนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้บางเนื้อหาสาระ บางสาระที่เป็นนามธรรมมากก็ไม่สามารถปฏิบัติได้ สามารถปฏิบัติได้ดีสำหรับนักเรียนที่อ่านหนังสือออกและเขียนได้ และปฏิบัติได้มากในห้องที่เรียนเก่ง หรือ กลุ่มนักเรียนที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่แม่นยำ ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์บางส่วนเห็นว่าการนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้ปานกลาง ซึ่งปัญหาที่พบ คือ นักเรียนไม่สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้ชัดเจน พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ อีกทั้งนักเรียนในชนบทจะไม่ค่อยมีจินตนาการ และการสอนโดยเน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ต้องใช้เวลามาก ครูผู้สอนมักใจร้อนบอกนักเรียนก่อนและนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 มีความสนใจน้อยยังต้องใช้แบบอธิบาย หรือแบบบรรยาย และครู-อาจารย์บางส่วนเห็นว่าการนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้น้อยมาก เพราะครูผู้สอนไม่มีความรู้ ความเข้าใจทางด้านทักษะกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะประสบการณ์สอนมีน้อยมาก อีกทั้งบางหัวข้อไม่สามารถใช้ภาพให้เด็กได้เห็นจริง และต้องเพิ่มทักษะกระบวนการคิดให้นักเรียนก่อน นักเรียนจึงจะมีพื้นฐานมากพอที่จะสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้

สำหรับคำถามที่ว่า ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใดนั้น ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นว่า ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก (ความถี่ 43) แต่เวลาในการจัดกิจกรรมให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์น้อย บางครั้งเกิดปัญหาสำหรับการสอนกับกลุ่มนักเรียนที่มีพื้นฐานทาง

คณิตศาสตร์ที่ไม่แม่นยำ และมีข้อคิดเห็นว่า การสอนเน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะทำให้ นักเรียนเกิดความรู้อย่างถาวร ซึ่งจะต้องใช้ศึกษาในระดับสูงต่อไป ขณะที่ครู – อาจารย์กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์บางส่วนมีความเห็นว่า ครูคณิตศาสตร์คำนึงถึงมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์น้อยมาก เพราะครูผู้สอนที่โรงเรียนไม่มีครูผู้สอนที่จบเอกคณิตศาสตร์ มักสอนตาม ตัวอย่าง บางครั้งนักเรียนไม่อยากคิด ครูก็รีบสอน และนักเรียนส่วนใหญ่ขาดจินตนาการไม่ได้ เนื่องจากขาดการฝึกฝนในการสร้างมโนทัศน์ในเรื่องพื้นฐานนั่นเอง

3.3 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่มีความเข้าใจในความหมายของกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก (ความถี่ 56) โดยมี ข้อคิดเห็นว่า การให้ความหมายของคำว่า “กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์” เป็นการให้ความหมายที่ ชัดเจนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล เป็นระบบ และได้เข้าใจถึงจินตนาการ ของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

สำหรับการนำกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถ ปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใดนั้น ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็น ว่าสามารถปฏิบัติได้เป็นบางห้องคือห้องที่เรียนดี โดยมากครูผู้สอนพยายามตั้งคำถาม เพื่อฝึกให้ นักเรียนหาเหตุผล และสรุปอย่างเป็นระบบ ซึ่งกระบวนการเช่นนี้นักเรียนได้ไปปฏิบัติจริงใน เนื้อหาที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา ต้องใช้การคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผลและเป็นระบบ ถึงจะแก้โจทย์ ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และเน้นว่าครูจะสามารถนำไปปฏิบัติได้มาก หากมีการจัด อบรมหรือให้ความรู้ครูเกี่ยวกับกระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ขณะที่ครู – อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์บางส่วนมีความเห็นว่า การนำกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ไป ปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้น้อย เนื่องจากนักเรียนไม่ค่อยได้ใช้จินตนาการ ไม่ ออยากคิด และอ่านไม่ออกเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งการสอนเน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ต้องใช้สื่อ ที่เหมาะสม และใช้เวลาในการเรียนรู้มากกว่ากระบวนการสอนปกติ โรงเรียนมีกิจกรรมมาก ต้องสอนแบบรวบรัด จึงสอนไม่ได้ตามแผนการสอน ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ในระดับประถม ต้องใช้เวลาในการปฏิบัติ ย้ำคิดย้ำทำมาก ๆ จึงจะเกิดผล

ส่วนในแง่ที่ว่า ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากน้อย เพียงใดนั้น ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ครูคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่คำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก (ความถี่ 43) โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็น เหตุ เป็นผลและเป็นระบบ เพราะทุกเนื้อหาต้องใช้อย่างมาก และในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ต้องมีกระบวนการในการคิดเป็นขั้นตอน แล้วจึงสรุปความคิดรวบยอดในการหาคำตอบ อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ต้องใช้ทุกวัน เพียงแต่เปลี่ยนความคิดเชิงนามธรรม ออกมาเป็นภาพ แนวคิดหรืออุปสรรค ครุคณิตศาสตร์คำนึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากอยู่ แต่บางครั้งครูยังขาดประสบการณ์และความรู้ในการจัดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่ดีเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามก็มีครู - อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์บางส่วนเห็นว่า ครุคณิตศาสตร์คำนึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์น้อย ส่วนใหญ่สอนเพื่อสอบ ไม่คิดถึงความเข้าใจพื้นฐานของเด็กเท่าที่ควร และเนื้อหาบางเรื่องต้องใช้เวลามาก ครูมักกลัวสอนไม่ทัน ไม่ครบเนื้อหาที่หลักสูตรกำหนดไว้

การศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย

จากผลการสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ สามารถสรุปผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ได้ดังนี้

1. สถานภาพทั่วไปของครู-อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 68.30) มากกว่าเพศชาย (ร้อยละ 31.70) ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ในช่วง 41 - 50 ปี (ร้อยละ 40.10) มีอายุการรับราชการ 21 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 48.10) และมีอายุการสอนคณิตศาสตร์ 21 ปี ขึ้นไป (ร้อยละ 30.70) สำหรับทางด้านวุฒิการศึกษา มีวุฒิมัธยมศึกษา ปริญญาตรี คิดเป็น ร้อยละ 85.90 ปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 11.30 และต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 2.80 ตามลำดับ ซึ่งในจำนวนนี้ สำเร็จสาขาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 35.30 และไม่ใช้สาขาคณิตศาสตร์โดยตรง คิดเป็นร้อยละ 64.70
2. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
 - 2.1 ครูไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 จะไม่จัดการเรียนรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้อยาก ครูส่วนมากไม่ถนัดทางด้าน การสอนคณิตศาสตร์ อาจจะเนื่องมาจากครูส่วนใหญ่ไม่ได้สำเร็จทางด้านสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง
 - 2.3 ครูบางส่วนสามารถจัดการเรียนรู้ได้ในบางเรื่องที่เนื้อหาไม่ซับซ้อนมากเกินไป หรือเรื่องที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ แต่ในบางเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนทำได้ยาก

2.4 ครูบางส่วนสามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการคณิตศาสตร์กับศิลปะตามจินตนาการของนักเรียน เช่น การสร้างภาพ 2 มิติ 3 มิติ เป็นต้น

2.5 ครูบางส่วนยังไม่สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจน ความคลุมเครือจึงเกิดขึ้นต่อผู้เรียน

2.6 ปัจจุบันครูจัดการเรียนรู้โดยยกตัวอย่างแล้วให้ทำแบบฝึกหัด

2.7 ครูบางส่วนยกตัวอย่างหลากหลายวิธีการในการหาคำตอบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาที่ยาก

2.8 ขาดสื่อที่สามารถสร้างจินตนาการ / มโนทัศน์ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่ซับซ้อนได้ และครูไม่สามารถผลิตสื่อเองได้

2.9 กระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ในขณะที่โรงเรียนมีกิจกรรมมาก และครูมีภาระด้านอื่น ๆ มาก

2.10 ในส่วนของการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบในการสอนมโนทัศน์ ครูส่วนใหญ่ยังไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น การกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ การยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้ การคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ การผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน การให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความแตกต่าง หรือ ความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้ และการให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง เป็นต้น

3. วิธีคิดของเด็กไทย

3.1 ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานของคณิตศาสตร์ไม่แน่นอนทำให้จินตนาการค่อนข้างยาก

3.2 นักเรียนระดับประถมส่วนมากชอบเล่นเกม ไม่ชอบโจทย์ปัญหา ไม่ชอบคิดวิเคราะห์ เด็กมีการรับรู้ต่างกัน วุฒิภาวะต่างกันมาก

3.3 ลักษณะของนักเรียนในปัจจุบันเปลี่ยนไป เพราะมีสื่อ เกม จากคอมพิวเตอร์และอื่น ๆ ฉะนั้น การใช้สื่อกับนักเรียน จึงควรอิงลักษณะใกล้เคียงกับสื่อปัจจุบัน

3.4 นักเรียนส่วนมากขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3.5 นักเรียนส่วนใหญ่ขาดจินตนาการ เช่น เรื่องรูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น

3.6 ในการสร้างภาพหรือแนวคิดช่วยให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้จะพบว่ามีข้อค้นพบที่น่าสนใจที่ควรนำมาอภิปราย เพื่อนำไปสู่การนำการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยไปใช้ให้เหมาะสม ดังนี้

1. ปัจจุบันครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ลำดับแรก ได้แก่ แบบมีส่วนร่วม (ความถี่ 209) แบบบรรยาย (ความถี่ 181) แบบร่วมมือ (ความถี่ 137) แบบอุปนัย (ความถี่ 99) และแบบนิรนัย (ความถี่ 52) นอกจากนี้ยังมีแบบอื่น ๆ เช่น แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ทักษะการแก้ปัญหา แบบโครงงาน กิจกรรมกลุ่ม แบบทดลอง แบบสาธิต แข่งขันเป็นทีม แบบสืบสวนสอบสวน ใช้สื่อประกอบ และ แบบฝึกปฏิบัติด้วยตัวนักเรียนเอง เป็นต้น แต่ไม่มีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูในปัจจุบันมีรูปแบบที่หลากหลายที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมากขึ้นกว่าอดีต อาจจะเป็นเนื่องจากครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญว่าในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความจำ โดยครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ไม่สามารถช่วยพัฒนาความคิดของคน ความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของซอร์ซินเนลลี (Sorcinelli, 1991 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2546 : 38) ที่ว่า การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพทั้งในแง่ของการแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ ทัศนคติและแรงจูงใจในการเรียน ตลอดจนทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ขณะเดียวกันการจัดการเรียนรู้ของครู – อาจารย์ยังไม่มีจัดการเรียนรู้ที่เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ร้อยละ 80) ทั้งที่ครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ มีความเข้าใจในความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก (ความถี่ 45) มีความเห็นว่าจะสามารถปฏิบัติจริงได้มาก (ความถี่ 37) และคำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มาก (ความถี่ 43) อาจจะเป็นเพราะว่าครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเนื้อหาสาระตามทฤษฎี แต่ไม่มีรูปแบบในการนำไปปฏิบัติตามองค์ประกอบที่ทฤษฎีกำหนดไว้ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2546 : 35-36) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งเกี่ยวกับการสร้างมโนทัศน์ พบปัญหาในการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เนื่องจากมีกรอบแนวคิดทฤษฎี แต่ไม่มีการเสนอแนะเทคนิคหรือวิธีเฉพาะที่จะนำไปใช้ และสอดคล้องกับ ดวงใจ ลิ้มอำไพ

(2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอน กับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์” ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของการปฏิบัติในการสอนของอาจารย์ผู้สอนแบบ สืบสวนสอบสวนสูงสุด รองลงมา คือ แบบบรรยาย แบบอภิปราย แบบใช้บทเรียนสำเร็จรูป และ แบบใช้ชุดการสอน ตามลำดับ

2. การจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบในการสอนมโนทัศน์ ครูส่วนใหญ่ยังไม่สามารถ ดำเนินการได้ เช่น การกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะ จัดการเรียนรู้ การยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้อง และไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้ การ คิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ การผลิต นวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อ เชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน การให้นักเรียนเปรียบเทียบ ความแตกต่าง หรือ ความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่าง ๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้ และการให้นักเรียนตีความมโน ทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง เป็นต้น ทั้ง ๆ ที่ครู – อาจารย์กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเข้าใจในความหมายของกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก (ความถี่ 56) มีความเห็นว่ากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์สามารถปฏิบัติจริงได้มาก (ความถี่ 38) และครูคำนึงถึง กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มาก (ความถี่ 43) อาจจะเป็นเพราะคณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่ จัดการเรียนรู้ยาก ครูส่วนมากไม่ถนัดทางด้านการสอนคณิตศาสตร์ อาจจะเป็นเนื่องจากครูส่วนใหญ่ ไม่ได้สำเร็จทางด้านสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง ครูบางส่วนไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ในบาง เรื่องที่เนื้อหาซับซ้อนมากเกินไป วัสดุสื่อที่สามารถสร้างจินตนาการ / มโนทัศน์ให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาที่ซับซ้อนได้ และครูไม่สามารถผลิตสื่อเองได้ อีกทั้งกระบวนการสร้างมโนทัศน์เป็น กระบวนการที่ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมาก ในขณะที่โรงเรียนมีกิจกรรมมาก และครูมีภาระ ด้านอื่น ๆ มาก ซึ่งสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคนอง (2546 : 35-36) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับการ เรียนการสอนที่ใช้แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การสอนโดยใช้หลักความขัดแย้งทางปัญญา ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระยะยาวดีกว่าธรรมดา พบปัญหาในการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ เนื่องจากมีกรอบแนวคิดทฤษฎี แต่ไม่มีการเสนอแนะเทคนิคหรือวิธีเฉพาะที่จะ นำไปใช้ ใช้เวลาในการสอนมาก ไม่เหมาะกับบางหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักสูตรที่มี กำหนดเวลาสำหรับเนื้อหาเฉพาะใด ๆ และการสร้างความรู้โดยผู้เรียนทำได้ยาก และสอดคล้อง กับ Willoughby (1997 : 314-318) :7j ได้ศึกษาผลของการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ มีต่อการพัฒนามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนเกรด 6 โดยครูทำการสอนมโนทัศน์ เรื่องฟังก์ชัน

ควรเริ่มต้นโดยการเสนอให้เห็นว่าการนำเสนอภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับบทนิยามของฟังก์ชัน แล้วค่อย ๆ นำเสนอวิธีทำทีละเล็กทีละน้อย ค่อยเป็นค่อยไปดีกว่าสรุปความ หรือการใช้วิธีการเปลี่ยนกลเม็ดในการอธิบาย ต่อจากนั้นจึงนำเสนอรูปแบบมาตรฐานทั่วไปของฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่าการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ที่นำเสนอเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถแสดงความสามารถในการนำเสนอภาพหรือรูปแบบมาตรฐานของฟังก์ชันให้เป็นรูปทั่วไป และนักเรียนสามารถแสดงความคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันระยะเบื้องต้นได้ดี

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของคุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ควรมีการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของคุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย
2. ควรมีการทำวิจัยเชิงทดลอง เพื่อหารูปแบบในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของคุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย
3. ควรมีการวิจัยเชิงทดลอง ในกลุ่มประชากรที่สนใจ เพื่อค้นหาปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อมโนทัศน์และวิถีคิดของเด็กไทย เช่น สภาพแวดล้อม เป็นต้น
4. ควรมีการจัดอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ให้แก่ คุณครู – อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการเร่งด่วน

บรรณานุกรม

- เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์. การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- จิรวัดณ์ มีลักษณะ. การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ณัฐไฉไล พริ้งมาตี. การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- ดวงใจ ลิ้มอำไพ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2544.
- _____. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียน กับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2545.
- _____. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์. สุรินทร์ : สถาบันราชภัฏสุรินทร์, 2541.
- ทีศนา เขมมณี. “การพัฒนากระบวนการคิด” วารสารการศึกษากรุงเทพมหานคร.(12 กันยายน 2533) : 2 – 5.
- ประคอง กรวรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

ประเวศ วะสี. **ปฏิรูปการศึกษา-ยกเครื่องทางปัญญา : ทางรอดจากความหายนะ.**

กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์, 2541.

พร้อมพรรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง. **ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการ**

เรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ

คณะครุศาสตร์ : บริษัทบพิทการพิมพ์ จำกัด , 2547.

ยุทธ ไถยวรรณ. **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร : พิมพ์ดี, 2546.

ยุพิน พิพิธกุล. **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร : บพิทการพิมพ์, 2539.

_____. **การสอนคณิตศาสตร์.** ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย, 2530.

ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

วิจิตร ศรีสะอ้าน. **พื้นฐานการศึกษา “ปรัชญาการศึกษาร่วมสมัย”.** พิมพ์ครั้งที่ 16

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2541.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** พิมพ์ครั้งที่ 1

กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน 1999, 2541.

_____. **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร

: แอล ที เพรส, 2542.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยความพิวเตอร์.** พิมพ์ครั้งที่ 9.

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร. (ร่าง) **ชุดฝึกอบรมวิทยากรแกนนำ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. **วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด.** พิมพ์ครั้งที่ 2 .

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. **รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัด**

การเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์. สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุม

สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2549.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. **สถิติการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2547.** ศูนย์เทคโนโลยี

สารสนเทศและการสื่อสาร. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2547.

สำนักงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์. **รายงานสถิติจังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ.2549**. บุรีรัมย์ : สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2549.

อัมพร ม้าคนอง. **คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

Adams, T.L., "The Effects of Graphing Calculators and A Model of Conceptual Change on Community College Algebra Students'Concept of Function," **Dissertation Abstract International** 55 (January 1995) : 1059 A.

Lasley, T.J., & Matczynski, T.J. **Strategies for Teaching in a Diverse Society : Instructional Models**. Belmont, CA : Wadworth. 1997.

Mann,R.R., "The ADAGE Approach to Mathematics and The Concept of Function." **Dissertation Abstract Intermtional** 61 (April 2001) : 3931 A.

Sorcinelli, M.D. Research findings on the seven principles. In A.W. Chickering & Z.F. Gamson (Eds.), **Applying the Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education** (pp. 13-25). San Francisco : Jossey-Bass. 1991.

Willoughby,S.S., Wfunctions from Kindergarten Through Sixth Grade." **Teaching Children Mathematics** 3 (Feburary 1997) : 314-318.

Yamane. Taro. **Statistics : AnIntroductory Analysis**. Tokyo : Harper International Edition, 1970.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. รศ. ดร. สิริพร ทิพย์คง
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แขวงบางเขน กรุงเทพมหานคร
2. รศ. ไพรัช ประจันตะเสน
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
3. ผศ. พันธุ์ศักดิ์ สุทธิประภา
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
4. ผศ. สมศักดิ์ เทศสวัสดิ์วงศ์
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
5. ผศ. บุญตา ช่วยมาก
คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
6. นางหทัยรัตน์ ทองแก่น
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเมืองสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
7. นางอุไรวรรณ ธงยั้งยืน
ครูชำนาญการพิเศษ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

**แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์**

คำชี้แจง แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์
กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อสอบถาม
การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิด
เชิงมโนทัศน์ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ คำตอบที่ได้
จะนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิจัย เรื่อง
“การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย :
กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์” และเป็น
แนวทางสำหรับครู-อาจารย์ในการจัดการ
เรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์
จึงขอความร่วมมือท่านตอบแบบสอบถาม
ตามความเป็นจริงให้มากที่สุด
ขอขอบคุณในความร่วมมืออย่างดีที่สุดของท่าน
ผศ.ดวงใจ ลิ้มอำไพ และคณะ ผู้วิจัย

**แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์
* * * * ***

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หรือ เติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดไว้
ให้ตรงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด

1. เพศ

1.1 () ชาย

1.2 () หญิง

2. ประวัติการทำงาน

2.1 ปัจจุบันอายุ.....ปี.....เดือน

2.2 รับราชการครู / พนักงานราชการเป็นเวลา.....ปี.....เดือน

2.3 เป็นครูอัตราจ้างเป็นเวลา.....ปี.....เดือน

2.4 สอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เป็นเวลา.....ปี.....เดือน

2.5 ปฏิบัติหน้าที่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์

() เขต 1 () เขต 2 () เขต 3 () เขต 4 () อื่น ๆ (ระบุ).....

2.6 สอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้น

() ป.1 () ป.2 () ป.3 () ป.4 () ป.5 () ป.6

() ม.1 () ม.2 () ม.3 () ม.4 () ม.5 () ม.6

() อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. วุฒิการศึกษา

3.1 ต่ำกว่าปริญญาตรี วิชาเอก.....วิชาโท.....

3.2 ปริญญาตรี วิชาเอก.....วิชาโท.....

3.3 ปริญญาโท สาขาวิชา.....

3.4 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. ท่านเคยได้ยินคำว่า มโนทัศน์ (ความคิดรวบยอด หรือ concept) หรือไม่

() เคย () เคยบ้าง () ไม่เคย

5. ท่านมีความเข้าใจคำว่า มโนทัศน์ ในระดับใด

() เข้าใจดี () เข้าใจบ้าง () ไม่เข้าใจเลย

6. ท่านเคยได้ยินคำว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์) หรือไม่

() เคย () เคยบ้าง () ไม่เคย

7. ท่านมีความเข้าใจคำว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์) ในระดับใด
 เข้าใจดี เข้าใจบ้าง ไม่เข้าใจเลย
8. ท่านเคยได้ยินคำว่า กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ (กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์)
 หรือไม่
 เคย เคยบ้าง ไม่เคย
9. ท่านมีความเข้าใจคำว่า กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ (กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์)
 ในระดับใด
 เข้าใจดี เข้าใจบ้าง ไม่เข้าใจเลย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

คำชี้แจง 1) โปรดทำความเข้าใจต่อคำต่อไปนี้ ก่อนแสดงความคิดเห็น

◆ คำว่า “มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่
 เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

◆ คำว่า “กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์” หมายถึง กระบวนการสร้างภาพ หรือ
 แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระ
 คณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผล และเป็นระบบ หรือ หมายถึง กระบวนการ
 สร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

2) โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ตรงกับข้อความเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะ
 ต่าง ๆ ในระดับที่ท่านได้ปฏิบัติตามความเป็นจริงลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ให้

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง	บ่อย	บ้าง	ไม่เคย
2.1 ท่านกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้ จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
2.2 ท่านใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์				
2.3 ท่านยกตัวอย่างที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา				

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง	บ่อย	บ้าง	ไม่เคย
2.4 ในการจัดการเรียนรู้ท่านยกเฉพาะตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ				
2.5 ท่านยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้				
2.6 หลังจากแสดงตัวอย่างแล้ว ท่านให้นักเรียนบอกภาพ หรือแนวคิดหรือ ความเข้าใจ ที่ได้จากตัวอย่างเหล่านั้น				
2.7 ท่านใช้เวลาแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการคิดและบอกภาพ หรือแนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ได้ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล				
2.8 ท่านยกตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนยืนยันภาพ หรือแนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้อง และกำจัดภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง				
2.9 ท่านให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้จากตัวอย่างที่ท่านยกขึ้นมา				
2.10 ท่านทบทวนภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้องเพื่อให้นักเรียนคิดหาข้อสรุปลักษณะของมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ				
2.11 ท่านให้นักเรียนยกตัวอย่างที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง กับลักษณะของมโนทัศน์ที่นักเรียนสรุปไว้				
2.12 ท่านยกตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องในชีวิตประจำวัน				
2.13 ท่านใช้สื่อการเรียนรู้อื่น ๆ (นอกเหนือจากตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์) ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ				
2.14 ท่านคิดค้นสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น และนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ				
2.15 ท่านผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์				
2.16 การดำเนินการจัดการเรียนรู้ท่านคำนึงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ในสิ่งที่ต้องเรียนรู้ก่อนหลัง				
2.17 ในการวัดผลท่านตั้งคำถามเกี่ยวกับคำจำกัดความ หรือ สมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์เรื่องนั้น				

ข้อความ	ระดับการปฏิบัติ			
	ทุกครั้ง	บ่อย	บ้าง	ไม่เคย
2.18 ท่านให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยง มโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน				
2.19 ท่านให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างหรือความ เหมือนกันของมโนทัศน์ต่างๆในการประเมินผลการเรียนรู้				
2.20 ท่านให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความ เข้าใจของตนเอง				

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

1. ปัจจุบันท่านใช้วิธีการใดบ้างในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น แบบบรรยาย แบบมีส่วนร่วม
แบบนิรนัย แบบอุปนัย แบบร่วมมือ และแบบอื่น ๆ เป็นต้น (ใช้บ่อย 3 อันดับแรก)

.....

.....

.....

2. ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ตามความหมายในตอนที่ 2 ดังนี้

◆ คำว่า “มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นใน
จินตนาการของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

2.1 การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

.....

.....

2.2 การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด

.....

.....

2.3 ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด

.....

.....

2.4 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....

.....

3. ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ตามความหมายในตอนที่ 2 ดังนี้

◆ คำว่า “กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์” หมายถึง กระบวนการสร้างภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผล และเป็นระบบ หรือ หมายถึง กระบวนการ สร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

3.1 การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

.....
.....

3.2 การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียน สามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด

.....
.....

3.3 ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากน้อยเพียงใด

.....
.....

3.4 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....
.....

4. ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ แบบสอบถาม

4.1 ข้อความของแบบสอบถามในแต่ละข้อ

() เข้าใจง่าย

() เข้าใจยาก

4.2 อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

.....
.....



ขอขอบคุณที่กรุณาตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
ของผู้เชี่ยวชาญ



**ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์**

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่							คะแนน รวม	ค่า <i>IOC</i>	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5	6	7			
1. ท่านกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
2. ท่านใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	0	+1	0	0	4	.57	สอดคล้อง
3. ท่านยกตัวอย่างที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
4. ในการจัดการเรียนรู้ท่านยกเฉพาะตัวอย่างที่สอดคล้องกับ มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	+1	+1	0	0	+1	0	+1	4	.57	สอดคล้อง
5. ท่านยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ ที่จะจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	6	.85	สอดคล้อง
6. หลังจากแสดงตัวอย่างแล้ว ท่านให้นักเรียนบอกภาพ หรือ แนวคิดหรือ ความเข้าใจ ที่ได้จากตัวอย่างเหล่านั้น	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
7. ท่านให้เวลาแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการคิดและบอกภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ได้ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	6	.85	สอดคล้อง
8. ท่านยกตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนยืนยันภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้องและกำจัดการเรียน หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	6	.85	สอดคล้อง
9. ท่านให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้จากตัวอย่างที่ท่านยกขึ้นมา	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
10. ท่านทบทวนภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้องเพื่อให้นักเรียนค้นหาข้อสรุปลักษณะของมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ (ต่อ)
แบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

รายการ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญคนที่							คะแนน รวม	ค่า <i>IOC</i>	ผลการ พิจารณา
	1	2	3	4	5	6	7			
11. ท่านให้นักเรียนยกตัวอย่างที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง กับลักษณะของมโนทัศน์ที่นักเรียนสรุปไว้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
12. ท่านยกตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	0	+1	0	0	4	.57	สอดคล้อง
13. ท่านใช้สื่อการเรียนรู้อื่น ๆ (นอกเหนือจากตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์) ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
14. ท่านคิดค้นสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น และนำมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	+1	+1	0	0	+1	0	+1	4	.57	สอดคล้อง
15. ท่านผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	+1	0	6	.85	สอดคล้อง
16. การดำเนินการจัดการเรียนรู้ท่านคำนึงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ในสิ่งที่ต้องเรียนรู้ก่อนหลัง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
17. ในการวัดผลท่านตั้งคำถามเกี่ยวกับคำจำกัดความ หรือ สมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์เรื่องนั้น	+1	+1	0	+1	+1	+1	+1	6	.85	สอดคล้อง
18. ท่านให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยง มโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	0	+1	+1	6	.85	สอดคล้อง
19. ท่านให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างหรือความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่างๆในการประเมินผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง
20. ท่านให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	7	1	สอดคล้อง

ข้อเสนอแนะแบบสอบถามการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์
ของครู-อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงใน () หรือ เติมข้อความลงในช่องว่างที่กำหนดไว้
ให้ตรงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

1.1 เพศ () ชาย () หญิง

ข้อเสนอแนะ.....

1.2 ปัจจุบันอายุ.....ปี.....เดือน รับราชการครู/ พนักงานราชการมาแล้ว.....ปี.....เดือน

เป็นครูอัตราจ้างมาแล้ว.....ปี.....เดือน สอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์มาแล้ว.....ปี.....เดือน

ข้อเสนอแนะ.....
.....

1.3 วุฒิกการศึกษา (ขั้นต้น)..... วิชาเอก..... วิชาโท.....

วุฒิกการศึกษา (สูงสุด)..... วิชาเอก..... วิชาโท.....

ข้อเสนอแนะ.....
.....

1.4 ปฏิบัติหน้าที่ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์

() เขต 1 () เขต 2 () เขต 3 () เขต 4 () อื่น ๆ (ระบุ).....

ข้อเสนอแนะ.....
.....

1.5 สอนคณิตศาสตร์ระดับชั้น

() ป.1 () ป.2 () ป.3 () ป.4 () ป.5 () ป.6

() ม.1 () ม.2 () ม.3 () ม.4 () ม.5 () ม.6

() อื่น ๆ (ระบุ).....

ข้อเสนอแนะ.....
.....

1.6 ท่านเคยได้ยินคำว่า มโนทัศน์ (ความคิดรวบยอด หรือ concept) หรือไม่

() เคย () เคยบ้าง () ไม่เคย

ข้อเสนอแนะ.....
.....

1.7 ท่านมีความเข้าใจคำว่า มโนทัศน์ (ความคิดรวบยอด หรือ concept) ระดับใด

เข้าใจดี เข้าใจบ้าง ไม่เข้าใจเลย

ข้อเสนอแนะ.....

1.8 ท่านเคยได้ยินคำว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์) หรือไม่

เคย เคยบ้าง ไม่เคย

ข้อเสนอแนะ.....

1.9 ท่านมีความเข้าใจคำว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์) ระดับใด

เข้าใจดี เข้าใจบ้าง ไม่เข้าใจเลย

ข้อเสนอแนะ.....

1.10 ท่านเคยได้ยินคำว่า กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ (กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์) หรือไม่

เคย เคยบ้าง ไม่เคย

ข้อเสนอแนะ.....

1.11 ท่านมีความเข้าใจคำว่า กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ (กระบวนการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์) ระดับใด

เข้าใจดี เข้าใจบ้าง ไม่เข้าใจเลย

ข้อเสนอแนะ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

คำชี้แจง 1) ข้อความต่อไปนี้ เป็นข้อความเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ เมื่อท่านพิจารณาแล้ว โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ในระดับที่ท่านได้ปฏิบัติตามความเป็นจริงลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ให้

ข้อเสนอแนะ.....

2) โปรดทำความเข้าใจต่อคำต่อไปนี้ ก่อนแสดงความคิดเห็น

◆ คำว่า “มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียน ต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

◆ คำว่า “กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์” หมายถึง กระบวนการสร้างภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นในจินตนาการของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุ เป็นผล และเป็นระบบ หรือ หมายถึง กระบวนการ สร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ.....

ข้อความ	ข้อเสนอแนะ
2.1 ท่านใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	
2.2 ท่านกำหนดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากเนื้อหา ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้	
2.3 ท่านยกตัวอย่างที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้แต่ละเนื้อหา	
2.4 ในการจัดการเรียนรู้ท่านยกเฉพาะตัวอย่างที่สอดคล้องกับมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	
2.5 ท่านยกตัวอย่างทั้งที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่จะจัดการเรียนรู้	
2.6 หลังจากให้ตัวอย่างแล้ว ท่านให้นักเรียนบอกภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจ ที่ได้จากตัวอย่างเหล่านั้น	
2.7 ท่านให้เวลาแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ในการคิดและบอกภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล	
2.8 ท่านยกตัวอย่างเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนยืนยันภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้องและกำจัดภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง	

ข้อความ	ข้อเสนอแนะ
2.9 ท่านให้นักเรียนสรุปการเรียนรู้จากตัวอย่างที่ท่านยกขึ้นมา	
2.10 ท่านทบทวนภาพ หรือ แนวคิด หรือ ความเข้าใจที่ถูกต้อง เพื่อให้นักเรียนคิดหาข้อสรุปลักษณะของมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	
2.11 ท่านให้นักเรียนสร้างตัวอย่างที่สอดคล้องและไม่สอดคล้อง กับลักษณะของมโนทัศน์ที่นักเรียนสรุปไว้	
2.12 ท่านยกตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องในชีวิตประจำวัน	
2.13 ท่านใช้สื่ออื่น ๆ (นอกเหนือจากตัวอย่างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์) ประกอบการจัดการเรียนรู้ มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	
2.14 ท่านคิดค้นสื่อต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่นใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ มโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ	
2.15 ท่านผลิตนวัตกรรมที่เน้นการเรียนรู้ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	
2.16 ในดำเนินการจัดการเรียนรู้ท่านคำนึงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ในสิ่งที่ต้องเรียนรู้ก่อนหลัง	
2.17 ในการวัดผลท่านตั้งคำถามเกี่ยวกับคำจำกัดความ หรือ สมบัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์เรื่องนั้น	
2.18 ท่านให้นักเรียนใช้แผนภูมิหรือสัญลักษณ์เพื่อเชื่อมโยงมโนทัศน์ตามความเข้าใจของนักเรียน	
2.19 ท่านให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่างหรือความเหมือนกันของมโนทัศน์ต่างๆ ในการประเมินผลการเรียนรู้	
2.20 ท่านให้นักเรียนตีความมโนทัศน์ เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความเข้าใจของตนเอง	

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

3.1 ปัจจุบันท่านใช้วิธีการใดบ้างในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (บรรยาย มีส่วนร่วม นิรนัย อุปนัย ฯลฯ)

ข้อเสนอแนะ.....
.....

3.2 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์(ตามความหมายในตอนี่ 2)

การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

อื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ.....
.....

3.3 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ (ตามความหมายในตอนี่ 2)

การให้ความหมายของคำสร้างความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

การนำไปปฏิบัติจริง ๆ กับนักเรียนสามารถปฏิบัติได้มากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่คำนึงถึงกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากน้อยเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....
.....

อื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ.....
.....

3.3 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับ แบบสอบถาม

ความหมายของแบบสอบถามแต่ละข้อเข้าใจยากง่ายเพียงใด

ข้อเสนอแนะ.....

.....

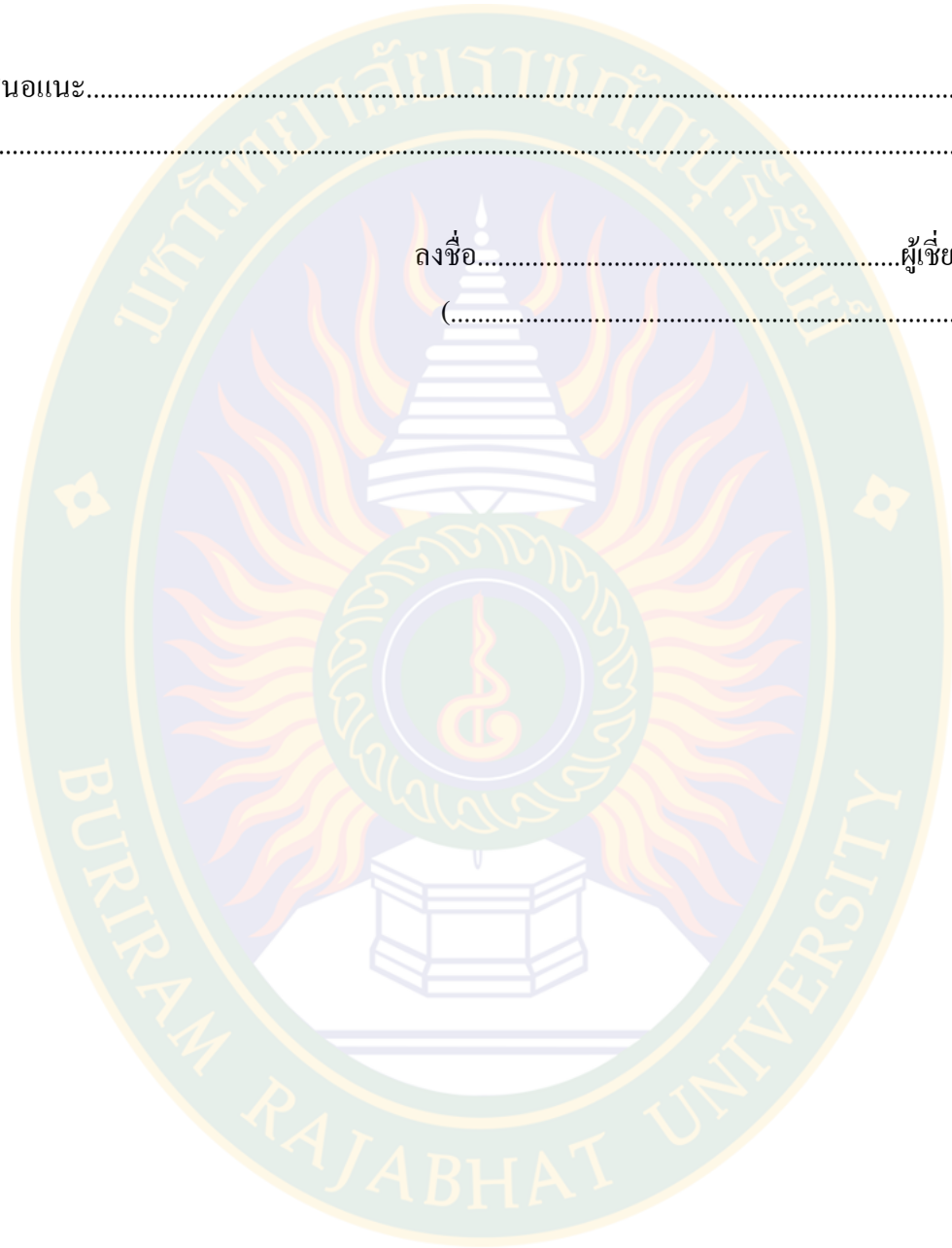
.....

อื่นๆ

ข้อเสนอแนะ.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)





ภาคผนวก ง

ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ข้อเสนอโครงการวิจัย

เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษา
จังหวัดบุรีรัมย์

A Study of Conceptual Thinking Process for Integrate Thinking Method of Thai
Children : Case Study of Buriram Province .

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย

ยุคนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคของการปฏิรูป หลังจากการปฏิรูปที่ดินที่มีมานาน ก็มี การปฏิรูป อุตสาหกรรม การปฏิรูปการเกษตร การปฏิรูปการศึกษา การปฏิรูปสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการปฏิรูป การเมือง-การปกครอง ไม่ว่าจะเป็นการปฏิรูปทางด้านใด พื้นฐานที่สำคัญของทุกด้านในการปฏิรูปมา จากการปฏิรูปการศึกษา แต่ปัจจุบันการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยเรากลับยังไม่ได้รับการ พัฒนา ไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจังๆ ทั้ง ๆ ที่การปฏิรูปการศึกษาได้ชื่อว่าเป็นการปฏิรูปเพื่อพัฒนาคนใน ประเทศ

การพัฒนาคน ถือเป็นการพัฒนาที่สำคัญที่สุด เพราะหากพัฒนาคนให้มีคุณภาพได้ การพัฒนา ด้านอื่น ๆ ก็จะสามารถพัฒนาได้โดยไม่ยาก การพัฒนา “ความคิดของคน” มีสำคัญต่อการพัฒนาคน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและการฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้น หากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่ม สาระคณิตศาสตร์ ประกอบกับผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปี การศึกษา 2542 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมของนักเรียนมี คะแนนเฉลี่ยเพียง ร้อยละ 35.21 (กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2542) ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดหรือมนทัศน์ในสิ่งที่กำลัง เรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียน นำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจอันเป็น พื้นฐานของการคิดในขั้นสูงต่อไป ความเข้าใจเชิงมนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบ ยอดหรือมนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผลและนำไปสู่การคิด อย่างเป็นระบบ ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน คาไม และโดมินิค (อ้างถึงใน พร้อมพรรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง, 2547) ให้ความเห็นว่าการสอนให้

ผู้เรียนเข้าใจและเกิดมโนทัศน์ จะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจาก การที่ผู้เรียนคิดหรือคำนวณผิดพลาด ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการจดจำขั้นตอน หรือวิธีการมาใช้โดย ปราศจากความเข้าใจหรือมโนทัศน์ ทำให้คณิตศาสตร์ในความคิดของผู้เรียนลดความสำคัญลงมาเป็น เพียงการดำเนินการ โดยใช้สัญลักษณ์

การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้บน ความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การบูรณา การได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวม ไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย ซึ่งเป็น กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่าง เป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาเพื่อนำไปพัฒนาในการจัดการเรียนรู้กลุ่ม สาระคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของประเทศ ของจังหวัด และของท้องถิ่น ซึ่งอาจจะแตกต่างหรือเหมือนกันในแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นในการสร้างแผนการจัดการ เรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ จึงควรมีการสำรวจปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น ในโอกาสต่อไป

2. ปัญหาการวิจัย

2.1 การจัดการเรียนรู้ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นกระบวนการคิด เชิงมโนทัศน์มากน้อยเพียงใด

2.2 การจัดการเรียนรู้ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโน ทัศน์นำไปสู่การบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทยมากน้อยเพียงใด

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

3.2 เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย

4. สมมติฐานของการวิจัย

ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์มีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิง มโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย

5. นิยามศัพท์

5.1 ครู - อาจารย์ หมายถึง ผู้ที่จัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

5.2 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

5.3 การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

5.4 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ หมายถึง กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ

5.5 การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำวิถีคิดที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.6 เด็กไทย หมายถึง นักเรียน ผู้ที่ศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

6. ขอบเขตของการวิจัย

6.1 กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2550 สุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งชั้น และเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก

6.2 ตัวแปร ในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรดังนี้

6.2.1 ตัวแปรอิสระ แยกเป็น

1) ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

2) นักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

6.2.2 ตัวแปรตาม แยกเป็น

1) การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

2) การบูรณาการวิถีคิดของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

7.1 ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

7.2 ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ก่อให้เกิดการบูรณาการวิถีคิดของเด็กในจังหวัดบุรีรัมย์

7.3 ได้แนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยให้แก่ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

7.4 เป็นแนวทางในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยทั่วประเทศ

8. ข้อตกลงเบื้องต้น

8.1 กลุ่มเป้าหมายให้ข้อมูลในการตอบแบบสำรวจด้วยความจริงใจและตรงตามความเป็นจริง

8.2 แบบสำรวจที่สำรวจในวันเวลาที่แตกต่างกันให้ผลไม่แตกต่างกัน

9. ข้อจำกัดของการวิจัย

เป็นการวิจัยที่มีเวลาในการวิจัย 5 เดือน คือ เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน ปีการศึกษา 2550

10. หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

10.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

10.2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขบุรีรัมย์ ทั้ง 4 เขต

10.3 ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

10.4 ครู - อาจารย์กลุ่มสาระอื่น ๆ ที่ไม่ใช่กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ซึ่งจะนำไปสู่แนวคิดในการดำเนินการศึกษา กำหนดแบ่งเนื้อหาเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้

ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ตอนที่ 3 การบูรณาการวิถีคิด

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสารและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สารและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ ในที่นี้นำเสนอเพียงกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตศาสตร์ (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ

แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการ นำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544 จะพบว่า สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ นั้น ถ้าจะจัดการเรียนรู้สาระที่ 1 – 5 นั้น ต้องอาศัยสาระที่ 6 สอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็น มาตรฐาน ค 6.1 ค 6.2 ค 6.3 ค 6.4 หรือ ค 6.5 อย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึง สาระที่ 6 ทุกครั้ง

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้

เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 9-16) กำหนดรูปแบบไว้ดังนี้

กระบวนการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) กระบวนการเรียนรู้ทั่วไป (generic learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ได้กับเกือบทุก กลุ่มสาระ เช่น - กระบวนการกลุ่ม

- กระบวนการสืบเสาะ
- กระบวนการแก้ปัญหา
- กระบวนการเสริมสร้างค่านิยม
- กระบวนการวิจัย
- กระบวนการเชิงเหตุผล
- กระบวนการคิดวิเคราะห์
- ส จิ ปุ ลิ
- กระบวนการคิด 12 วิธี (think tank)
- กระบวนการไตรสิกขา (ศีล สมาธิ ปัญญา)
- กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด เป็นต้น

2) กระบวนการเรียนรู้เฉพาะ (specific learning) เป็นกระบวนการตามธรรมชาติของศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ ให้นักเรียนเข้าใจถึง หลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และระเบียบวิธีของกลุ่มสาระนั้น ๆ การเน้นกระบวนการเรียนรู้วิชาซึ่งมีส่วนช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ในแต่ละสาระ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงหัวใจหรือปรมัตถ์ของกลุ่มสาระนั้น ๆ กระบวนการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ มีดังต่อไปนี้

- กลุ่มภาษา (ไทย,อังกฤษ) กระบวนการสื่อความ ทักษะทางภาษาหรือกระบวนการทางภาษา กระบวนการอ่าน กระบวนการฟัง กระบวนการพูด กระบวนการเขียน กระบวนการดูหรือ ฟินิจ(viewing) ฯลฯ

- กลุ่มคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการเชิงเหตุผล กระบวนการคิดวิเคราะห์ในเชิงตรรกะ ฯลฯ

- กลุ่มวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสืบเสาะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางเทคโนโลยี กระบวนการทดลอง ฯลฯ

- กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กระบวนการขัดเกลาทางสังคม กระบวนการสืบสวนสอบสวน กระบวนการสืบค้น กระบวนการทางจริยธรรม กระบวนการพัฒนาค่านิยม กระบวนการประชาธิปไตย วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเชิงระบบ ฯลฯ

- กลุ่มสุขศึกษา และพลศึกษา กระบวนการทักษะชีวิต ทักษะทางสุขภาพ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางพลศึกษา กระบวนการคิดวิเคราะห์ ฯลฯ

- กลุ่มศิลปะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางทัศนศิลป์ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางดนตรี (ไทย ,สากล) กระบวนการฝึกปฏิบัติทางนาฏศิลป์ (ไทย , สากล) ฯลฯ

- กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ กระบวนการแก้ปัญหา การออกแบบเทคโนโลยี (design technology) ฯลฯ

จากการศึกษากระบวนการเรียนรู้ ของแต่ละกลุ่มสาระ จะพบว่า แต่ละกลุ่มสาระจะต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสามารถฝึกฝนผู้เรียนได้จากกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ในการศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

3.1 ทฤษฎีการพัฒนาสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 1) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้ง 4 ของเพียเจต์ คือ

- 1) ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensory-motor stage)
- 2) ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (preoperational stage)
- 3) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (concrete operational stage)
- 4) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (formal operational stage)

จากทฤษฎีของเพียเจต์ จะพบว่า พัฒนาการของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและต่อเนื่อง การจัดการศึกษาให้กับเด็กย่อมแตกต่างจากการจัดการศึกษาให้กับผู้ใหญ่ และเด็กอายุน้อย ๆ จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรมนำไปสู่กิจกรรมที่เป็นแบบแผน

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienes

แนวคิดของดienes (Dienes อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 2) ส่วนมากเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienes ประกอบด้วยกฎ 4 ข้อ ดังนี้

1) กฎของภาวะสมดุล ซึ่งกล่าวถึง ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างคล้ายคลึง (isomorphic) กับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ที่จะเห็นได้ถึงการนำโน้ตทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดิวส์เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (learning cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้โน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2) กฎความหลากหลายของการรับรู้ (the perceptual variability principle) ซึ่งเสนอแนะไว้ว่าการเรียนรู้โน้ตทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้โน้ตทัศน์เดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างมโนทัศน์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3) กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (the mathematical variability concept) ซึ่งกล่าวไว้ว่าการอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (generalization of mathematical concept) หรือ การนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ

4) กฎการสร้าง (the constructivity principal) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ที่ผู้เรียนควรได้ พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้ เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป

จากแนวคิดของดิวส์ จะพบว่า กฎทั้ง 4 ข้อของดิวส์ เป็นหลักการเบื้องต้นในวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการก่อให้เกิดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 3) กล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

- 1) โครงสร้าง (structure) ของเนื้อหาสาระ
- 2) ความพร้อม (readiness) ที่จะเรียนรู้
- 3) การหยั่งรู้ (intuition) โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์
- 4) แรงจูงใจ (motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ

และ บรูเนอร์ ยังให้แนวคิดที่มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้ 3 ระดับ ดังนี้

- 1) ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้
- 2) ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น
- 3) ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่มองเห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสได้ในระดับที่หนึ่งได้

บรูเนอร์ นับว่าเป็นนักการศึกษาระดับแนวหน้าท่านหนึ่งในแวดวงการศึกษา องค์ประกอบ การเรียนการสอน และพฤติกรรมมนุษย์ที่สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับกฎทั้ง 4 ข้อของดินส์ ดังนั้น การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์จึงต้องนำแนวคิดของบรูเนอร์มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้

3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย

กานเย (Gagne อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 4) จำแนกสาระในการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท คือ

1) ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (mathematical facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทางคณิตศาสตร์ เช่น ตัวเลข 3 เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนหรือของสามสิ่ง เครื่องหมายลบ – เป็นสัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง

2) ทักษะทางคณิตศาสตร์ (mathematical skills) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ

3) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ ว่าเป็นตัวอย่าง หรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น เช่น มโนทัศน์ของการเท่ากัน มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น

4) กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (mathematical principles) เป็นขั้นตอนในมโนทัศน์ หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันนั้นเท่ากันด้วย

กานเย เป็นนักการศึกษาอีกท่านหนึ่ง ที่เป็นแกนนำคนสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้อิงการจัดการเรียนรู้ของมนุษย์ กานเยได้จำแนกสาระการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้อิงคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะข้อที่ 3 ที่กล่าวถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เป็นความหมายเริ่มต้นของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน

3.5 โมเดลการสร้างมโนทัศน์

ลาสเลย์และแมทซินสกี (Lasley & Matczynski , 1997) ได้เสนอโมเดลการสอนให้ผู้เรียนได้มาซึ่งมโนทัศน์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ (concept identification)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเลือกมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ โดยอาจได้มาจากหนังสือแบบเรียน จากคำอธิบายรายวิชา หรือจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอน

ขั้นตอนที่ 2 การให้ตัวอย่าง (exemplar identification)

เมื่อเลือกมโนทัศน์ในขั้นที่ 1 แล้ว ผู้สอนจะให้ตัวอย่างหลากหลายทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ ตัวอย่างทางบวกประกอบด้วยลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ ในขณะที่ตัวอย่างทางลบขาดลักษณะเหล่านั้น สิ่งสำคัญคือ ตัวอย่างทางบวกจะต้องชัดเจนและเฉพาะเจาะจง เพื่อให้ผู้เรียนสืบสอบไปถึงลักษณะที่สำคัญของมโนทัศน์ได้ ตัวอย่างที่ให้ควรมีจำนวนมากพอที่จะให้ผู้เรียนแยกแยะลักษณะที่หลากหลายได้

ขั้นตอนที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (hypothesizing)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะถามเพื่อให้ผู้เรียนบอกลักษณะทั่วไปของมโนทัศน์ ขั้นการให้ตัวอย่างและขั้นการตั้งสมมติฐานจะเป็นวงจรย่อยภายในโมเดล กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนสังเกตตัวอย่างและตั้งสมมติฐานแล้ว ผู้สอนอาจเพิ่มตัวอย่างทางบวกและทางลบได้อีก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานได้ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น หรือเพื่อกำจัดสมมติฐานที่เป็นเท็จออกไปได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้เปรียบเทียบตัวอย่างต่าง ๆ ทั้งในแง่ความคล้ายคลึงและความแตกต่าง วงจรย่อยในขั้นตอนที่ 2 และ 3 เป็นดังนี้

- ผู้สอนให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง
- ผู้เรียนวิเคราะห์ตัวอย่างและตั้งสมมติฐาน
- ผู้สอนให้ตัวอย่างเพิ่มเติม
- ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเพิ่มเติมและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนและผู้เรียนยืนยันสมมติฐานที่ถูกต้องและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนเตรียมสำหรับขั้นสรุปมโนทัศน์ เมื่อได้สมมติฐานที่ถูกต้องแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นปิด (closure)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนสมมติฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาข้อสรุปของลักษณะของมโนทัศน์และชื่อของมโนทัศน์ ขั้นนี้เปรียบเสมือนเป็นขั้นสังเคราะห์รายละเอียดเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (application)

ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะใช้ความเข้าใจมโนทัศน์ที่ได้จากตอนที่ 3 ในการสร้างตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ และผู้สอนจะตรวจสอบว่า ผู้เรียนแต่ละคนนิยามลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ได้ถูกต้องหรือไม่

3.6 การสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 25-27) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ควรคำนึงในการสอนมโนทัศน์โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

1) การวางแผน

ผู้สอนควรพิจารณารายละเอียดของหัวข้อต่อไปนี้

- ชื่อมโนทัศน์
- ลักษณะที่สำคัญ
- ลักษณะที่ไม่สำคัญ
- กฎของความเป็นมโนทัศน์
- ตัวอย่างมโนทัศน์
- สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างแต่คล้ายคลึง
- คำถามและทิศทางที่จะเน้น
- สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ
- ระดับที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้

2) การสอน

กิจกรรมที่จะจัดเพื่อสอนมโนทัศน์ ควรรวมสิ่งต่อไปนี้

- การนำเข้าสู่มโนทัศน์
- การให้ตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างตามลำดับอันควร
- การฝึกการคิดเชิงเปรียบเทียบ
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนถาม
- การประเมินระดับความรู้มโนทัศน์ของผู้เรียน

3) การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้มโนทัศน์ ควรประเมินในประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้

- ลักษณะของมโนทัศน์
 - ลักษณะเฉพาะของลักษณะที่สำคัญและลักษณะที่ไม่สำคัญ
 - ลักษณะเฉพาะของกฎของมโนทัศน์
 - การสัมพันธ์มโนทัศน์กับมโนทัศน์อื่น ๆ
 - การใช้มโนทัศน์
- ตัวอย่างของมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่ใช่มโนทัศน์
 - การจำแนกระหว่างตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์
 - เหตุผลที่ใช้ในการจำแนกตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์ออกจากตัวอย่างที่ไม่เป็น

มโนทัศน์

ตอนที่ 4 การบูรณาการวิถีคิด

ศูนย์การพัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 58 - 60) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นหลักการสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักการสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ก็คือ ความยืดหยุ่นและคล่องตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมเข้าสู่ห้องเรียนได้ ครูจะต้องจัดการเรียนรู้ให้เด็กรู้สึกว่ามีเสรีภาพในการเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนนำกระบวนการวิจัยมาใช้ ใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ใช้ข้อมูลใหม่ ๆ ประสบการณ์ใหม่ ๆ มาจัดกิจกรรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 18) กำหนดแผนภูมิเกี่ยวกับ ครูกับการบูรณาการไว้ดังนี้



ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Adams (1995 : 1059A) ได้ศึกษาผลของความเข้าใจและการประยุกต์ใช้มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันที่ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอนและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 3 เรียนโดยทำกิจกรรมการเขียนมโนทัศน์สุดท้ายกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ 1 กับ 2 กลุ่มที่ 1 กับ 3 และกลุ่มที่ 3 กับ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกเพียงอย่างเดียวสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเขียนมโนทัศน์เพียงอย่างเดียวสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ความสามารถด้านการนำเสนอ การสร้างมโนทัศน์ และการอธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชัน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Willoughby (1997 : 314-318) ได้ศึกษาผลของการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนเกรด 6 โดยครูทำการสอนมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันควรวเริ่มต้นโดยการเสนอให้เห็นว่าการนำเสนอภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับบทนิยามของฟังก์ชัน แล้วค่อย ๆ นำเสนอวิธีทำทีละเล็กละน้อย ค่อยเป็นค่อยไปดีกว่าสรุปความ หรือการใช้วิธีการเปลี่ยนกลเม็ดในการอธิบาย ต่อจากนั้นจึงนำเสนอรูปแบบมาตรฐานทั่วไปของฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า การจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำเสนอเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถแสดงความสามารถในการนำเสนอภาพหรือรูปแบบมาตรฐานของฟังก์ชันให้เป็นรูปทั่วไป และนักเรียนสามารถแสดงความคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันระยะเบื้องต้นได้ดี

Mann (2001 : 3931 A) ได้ศึกษาผลการสอนด้วยวิธี ADAGE ที่มีต่อความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน คือ กลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธี ADAGE (กิจกรรม ข้อมูล การวิเคราะห์ การทำให้อยู่ในรูปทั่วไป และการประยุกต์) และกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีการพัฒนาแนวคิดความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน

มากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มทดลองมีการปฏิบัติในกระบวนการทางฟังก์ชันและแสดง การกระทำได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัฐไฉไล พริ้งมาลี (2544 : 55-56) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานของมัธยมศึกษาตอนต้น” ตัวอย่างประชากรรักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 415 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องเส้นขนาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานอยู่ในระดับต่ำ เกี่ยวกับบทนิยาม ของเส้นขนาน เส้นขนานและมุมแย้ง และเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน ส่วนมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายในอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้นักเรียนมีมโนทัศน์ คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานเป็นร้อยละ 27.95-39.52 ใน 4 มโนทัศน์ย่อย

จิรวัดน์ มีลักษณะ (2544 : 76-78) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ ใช้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร” ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 381 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้นแทนจำนวน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้นแทนจำนวนของการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง การหาค่าของตัวอักษร และการไม่ให้ความสำคัญของตัวอักษรอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือในเรื่อง การใช้ตัวอักษรแทนค่าของสิ่งของอยู่ในระดับดี ส่วนในเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า ชัดเจนอยู่ในระดับปานกลาง และเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนตัวแปรอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้นักเรียนมี ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้นแทนจำนวนของการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 6 ประเภท มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์ (2545 : 77-79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร” ตัวอย่าง ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2545 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 307 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน และแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์ เรื่องฟังก์ชันต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปาน กลาง และต่ำ มีมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำโดยมีค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ 35.53 21.30 และ 14.20 ตามลำดับ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชันด้านการใช้บทนิยาม สัญลักษณ์ สมบัติ และตัวแปร ด้านการใช้สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การใช้สูตร การคิดคำนวณ การตีความด้านภาษา การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา และการเขียนกราฟ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินการงาน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรที่จะศึกษา

ได้แก่ ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และ นักเรียนของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

2. เทคนิคและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น และเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก

3. การเลือกพื้นที่ที่ศึกษา

เลือกพื้นที่ในการศึกษาโดยการจับฉลากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา และจำแนกการแบ่งชั้นเป็น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 เขต 2 เขต 3 และ เขต 4

4. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท คือ

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และการบูรณาการวิถีคิดของนักเรียน ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ จำนวน โรงเรียน ครู - อาจารย์ และ นักเรียน ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาคน มีรูปแบบการพัฒนาหลายรูปแบบตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่จะเลือกใช้ ในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านั้น การพัฒนาที่สำคัญที่สุดที่ปฏิเสธไม่ได้ ก็คือ การพัฒนา “ความคิดของคน” ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้แก่เยาวชนไทย จำแนกเป็น 8 กลุ่มสาระ และทั้ง 8 กลุ่มสาระนี้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและการฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้นหากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด หรือมโนทัศน์ในสิ่งที่กำลังเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผลและนำไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็พื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้บนความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การบูรณาการได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวมไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาว่ามีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และก่อให้เกิดการบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยมากน้อยเพียงใดในจังหวัดบุรีรัมย์

6. การสร้างและตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

6.1 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ การบูรณาการวิถีคิด และการสร้างแบบสำรวจ

6.2 จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

6.2.1 แบบสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

6.2.2 แบบทดสอบการบูรณาการวิถีคิด

6.3 หากคุณภาพของเครื่องมือทั้งหมด โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอย่างน้อย 3 ท่าน และทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากนั้นปรับปรุงเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง

7. ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยนำเครื่องมือวิจัยไปสำรวจ และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

8. การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS หาค่าความเชื่อมั่น แจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผล

9. สถิติที่ใช้

การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่น

10. ระยะเวลาการดำเนินการ

ใช้เวลา 5 เดือน

11. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

พค. มีย. กค. สค. กย.

11.1 ศึกษาเนื้อหาและการสร้างเครื่องมือ	<-->
11.2 สร้างเครื่องมือและหาคุณภาพ	<-->
11.3 เก็บรวบรวมข้อมูล	<----->
11.4 วิเคราะห์ข้อมูล	<--->
11.5 รายงานผลการวิจัย	<--->

12. งบประมาณ

12.1 ค่าใช้สอย	10,000 บาท
ค่าเบี้ยเลี้ยงที่พัก	
ค่าพาหนะเดินทางเก็บรวบรวมข้อมูล	
ค่าวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์	
12.2 ค่าวัสดุ	8,000 บาท
ค่าวัสดุสำนักงาน	
ค่าถ่ายเอกสาร	
ค่าเอกสารเผยแพร่ผลงานวิจัย	
12.3 ค่าตอบแทน	2,000 บาท
ค่าตอบแทนที่ปรึกษา	
ค่าตอบแทนผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	
รวมทั้งสิ้น	20,000 บาท

13. บรรณานุกรม

เกษศดา บุรณพันธ์ศักดิ์. การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน
สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุ
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

จิรวัดน์ มีลักษณะ. การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ณัฐไฉไล พริ้งมาดี. การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2544.

ดวงใจ ลิ้มอำไพ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการ
สอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษา
สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2544.

_____. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียน กับ
นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง ในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ :
กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2545.

_____. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์. สุรินทร์ :
สถาบันราชภัฏสุรินทร์, 2541.

ทศนา แคมมณี. “การพัฒนากระบวนการคิด” วารสารการศึกษากรุงเทพมหานคร. (12 กันยายน 2533) :
2 - 5.

ประเวศ วะสี. ปฏิรูปการศึกษา-ยกเครื่องทางปัญญา : ทางรอดจากความหายนะ. กรุงเทพมหานคร :
มูลนิธิศดศรี - สฤษดิ์วงศ์, 2541.

พร้อมพรรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง. ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ : บริษัท
บพิชการพิมพ์ จำกัด , 2547.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิชการพิมพ์, 2539.

_____. การสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2530.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร
: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

วิจิตร ศรีสะอาด. พื้นฐานการศึกษา “ปรัชญาการศึกษาร่วมสมัย”. พิมพ์ครั้งที่ 16 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2541.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ดันอ้อ 1999, 2541.

_____ . แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : แอล ที เพรส, 2542.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยความพิวเคเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

อัมพร ม้าคนอง. คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

Adams, T.L., “The Effects of Graphing Calculators and A Model of Conceptual Change on Community College Algebra Students’ Concept of Function,” **Dissertation Abstract International** 55 (January 1995) : 1059 A.

Mann,R.R., “The ADAGE Approach to Mathematics and The Concept of Function.” **Dissertation Abstract International** 61 (April 2001) : 3931 A.

Willoughby,S.S., Wfunctions from Kindergarten Through Sixth Grade.” **Teaching Children Mathematics** 3 (Feburary 1997) : 314-318.

14. การรับรองงานวิจัย

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะดำเนินการทำวิจัยเรื่องนี้ให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ด้วยความยินดีทุกประการ

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลีมอำไพ)

วันที่

15. ประวัติคณะผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวดวงใจ ลีมอำไพ / Mis. Duangjai Limampai

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3199 00018 08 9

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

37 / 7 ถนนหลักเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โทรศัพท์ 0 4461 1258 มือถือ 0 6865 8144

E-mail Address duangjai@brmathclub.com

ประวัติการศึกษา วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (พ.ศ. 2519-2522)

วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (พ.ศ. 2526-2528)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สอนคณิตศาสตร์ และวิทยาการจัดการประชุมแบบมีส่วนร่วม FSC
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) ระบบสมบูรณของเขตผลต่าง (พ.ศ. 2528 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)
- 2) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ (พ.ศ. 2541 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏสุรินทร์)
- 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2544 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จัดพิมพ์เผยแพร่ “ผลงานราชภัฏวิจัยครั้งที่ 3”)
- 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียนกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2545 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์)

ชื่อ - สกุล นางสาวเกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์ / Mis. Kassuda Buraphansak)

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3199 00084 08 1

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

1/1 ถนนนิवास ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โทรศัพท์ 1 4461 2627 มือถือ 0 1325 5197

ประวัติการศึกษา คบ. (คณิตศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2539-2542)

คม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2544-2545)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สอนคณิตศาสตร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร (พ.ศ. 2545 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)

2) การพัฒนาโจทย์วิจัยและการพัฒนาโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วม
ในด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของจังหวัดบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2548 กำลังดำเนินการให้กับสถาบันวิจัย
และพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์)

.....



ข้อเสนอโครงการวิจัย

เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษา
จังหวัดบุรีรัมย์

A Study of Conceptual Thinking Process for Integrate Thinking Method of Thai
Children : Case Study of Buriram Province .

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ทำการวิจัย

ยุคนี้ อาจกล่าวได้ว่าเป็นยุคของการปฏิรูป หลังจากการปฏิรูปที่ดินที่มีมานาน ก็มี การปฏิรูป อุตสาหกรรม การปฏิรูปการเกษตร การปฏิรูปการศึกษา การปฏิรูปสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการปฏิรูป การเมือง-การปกครอง ไม่ว่าจะเป็นการปฏิรูปทางด้านใด พื้นฐานที่สำคัญของทุกด้านในการปฏิรูปมา จากการปฏิรูปการศึกษา แต่ปัจจุบันการปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยเรากลับยังไม่ได้รับการ พัฒนา ไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจังๆ ทั้ง ๆ ที่การปฏิรูปการศึกษาได้ชื่อว่าเป็นการปฏิรูปเพื่อพัฒนาคนใน ประเทศ

การพัฒนาคน ถือเป็นการพัฒนาที่สำคัญที่สุด เพราะหากพัฒนาคนให้มีคุณภาพได้ การพัฒนา ด้านอื่น ๆ ก็จะสามารถพัฒนาได้โดยไม่ยาก การพัฒนา “ความคิดของคน” มีสำคัญต่อการพัฒนาคน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและการฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้น หากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่ม สาระคณิตศาสตร์ ประกอบกับผลการประเมินคุณภาพทางการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปี การศึกษา 2542 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมของนักเรียนมี คะแนนเฉลี่ยเพียง ร้อยละ 35.21 (กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2542) ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดหรือมนทัศน์ในสิ่งที่กำลัง เรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียน นำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจอันเป็น พื้นฐานของการคิดในขั้นสูงต่อไป ความเข้าใจเชิงมนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบ ยอดหรือมนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผลและนำไปสู่การคิด อย่างเป็นระบบ ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน คาไม และโดมินิค (อ้างถึงใน พร้อมพรรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง, 2547) ให้ความเห็นว่า การสอนให้

ผู้เรียนเข้าใจและเกิดมโนทัศน์ จะช่วยลดปัญหาความผิดพลาดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจาก การที่ผู้เรียนคิดหรือคำนวณผิดพลาด ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการจดจำขั้นตอน หรือวิธีการมาใช้โดย ปราศจากความเข้าใจหรือมโนทัศน์ ทำให้คณิตศาสตร์ในความคิดของผู้เรียนลดความสำคัญลงมาเป็น เพียงการดำเนินการ โดยใช้สัญลักษณ์

การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้บน ความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การบูรณา การได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวม ไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนา ความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย ซึ่งเป็น กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่าง เป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาเพื่อนำไปพัฒนาในการจัดการเรียนรู้กลุ่ม สาระคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของประเทศ ของจังหวัด และของท้องถิ่น ซึ่งอาจจะแตกต่างหรือเหมือนกันในแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นในการสร้างแผนการจัดการ เรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ จึงควรมีการสำรวจปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น ในโอกาสต่อไป

2. ปัญหาการวิจัย

2.1 การจัดการเรียนรู้ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นกระบวนการคิด เชิงมโนทัศน์มากน้อยเพียงใด

2.2 การจัดการเรียนรู้ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโน ทัศน์นำไปสู่การบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทยมากน้อยเพียงใด

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

3.2 เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระ คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย

4. สมมติฐานของการวิจัย

ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์มีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิง มโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย

5. นิยามศัพท์

5.1 ครู - อาจารย์ หมายถึง ผู้ที่จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

5.2 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

5.3 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

5.4 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ หมายถึง กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ

5.5 การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำวิถีคิดที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.6 เด็กไทย หมายถึง นักเรียน ผู้ที่ศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

6. ขอบเขตของการวิจัย

6.1 กลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ปีการศึกษา 2549 สุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งชั้น และเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก

6.2 ตัวแปร ในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรดังนี้

6.2.1 ตัวแปรอิสระ แยกเป็น

1) ครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

2) นักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

6.2.2 ตัวแปรตาม แยกเป็น

1) การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ ของครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

2) การบูรณาการวิถีคิดของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

7.1 ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

7.2 ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ก่อให้เกิดการบูรณาการวิถีคิดของเด็กในจังหวัดบุรีรัมย์

7.3 ได้แนวทางพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยให้แก่ครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

7.4 เป็นแนวทางในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยทั่วประเทศ

8. ข้อตกลงเบื้องต้น

8.1 กลุ่มเป้าหมายให้ข้อมูลในการตอบแบบสำรวจด้วยความจริงใจและตรงตามความเป็นจริง

8.2 แบบสำรวจที่สำรวจในวันเวลาที่แตกต่างกันให้ผลไม่แตกต่างกัน

9. ข้อจำกัดของการวิจัย

เป็นการวิจัยที่มีเวลาในการวิจัย 5 เดือน คือ เดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน ปีการศึกษา 2549

10. หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

10.1 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

10.2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ทั้ง 4 เขต

10.3 ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

10.4 ครู - อาจารย์กลุ่มสาระอื่น ๆ ที่ไม่ใช่กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ซึ่งจะนำไปสู่แนวคิดในการดำเนินการศึกษา กำหนดแบ่งเนื้อหาเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้

ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ตอนที่ 3 การบูรณาการวิถีคิด

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โดยมีรายละเอียดในแต่ละตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสารและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สารและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดไว้ทั้ง 8 กลุ่มสาระ ในที่นี้นำเสนอเพียงกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินงานต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตศาสตร์ (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ

แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการ นำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544 จะพบว่า สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ นั้น ถ้าจะจัดการเรียนรู้สาระที่ 1 – 5 นั้น ต้องอาศัยสาระที่ 6 สอดแทรกในการจัดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็น มาตรฐาน ค 6.1 ค 6.2 ค 6.3 ค 6.4 หรือ ค 6.5 อย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึง สาระที่ 6 ทุกครั้ง

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้

เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 9-16) กำหนดรูปแบบไว้ดังนี้

กระบวนการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) กระบวนการเรียนรู้ทั่วไป (generic learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ได้กับเกือบทุก กลุ่มสาระ เช่น - กระบวนการกลุ่ม

- กระบวนการสืบเสาะ
- กระบวนการแก้ปัญหา
- กระบวนการเสริมสร้างค่านิยม
- กระบวนการวิจัย
- กระบวนการเชิงเหตุผล
- กระบวนการคิดวิเคราะห์
- สุ จิ ปุ ลิ
- กระบวนการคิด 12 วิธี (think tank)
- กระบวนการไตรสิกขา (ศีล สมาธิ ปัญญา)
- กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด เป็นต้น

2) กระบวนการเรียนรู้เฉพาะ (specific learning) เป็นกระบวนการตามธรรมชาติของศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ ให้นักเรียนเข้าใจถึง หลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และระเบียบวิธีของกลุ่มสาระนั้น ๆ การเน้นกระบวนการเรียนรู้วิชาซึ่งมีส่วนช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ในแต่ละสาระ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงหัวใจหรือปรมัตถ์ของกลุ่มสาระนั้น ๆ กระบวนการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ มีดังต่อไปนี้

- กลุ่มภาษา (ไทย, อังกฤษ) กระบวนการสื่อความ ทักษะทางภาษาหรือกระบวนการทางภาษา กระบวนการอ่าน กระบวนการฟัง กระบวนการพูด กระบวนการเขียน กระบวนการดูหรือ ฟินิจ(viewing) ฯลฯ

- กลุ่มคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการเชิงเหตุผล กระบวนการคิดวิเคราะห์ในเชิงตรรกะ ฯลฯ

- กลุ่มวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสืบเสาะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางเทคโนโลยี กระบวนการทดลอง ฯลฯ

- กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กระบวนการขัดเกลาทางสังคม กระบวนการสืบสวนสอบสวน กระบวนการสืบค้น กระบวนการทางจริยธรรม กระบวนการพัฒนาค่านิยม กระบวนการประชาธิปไตย วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเชิงระบบ ฯลฯ

- กลุ่มสุขศึกษา และพลศึกษา กระบวนการทักษะชีวิต ทักษะทางสุขภาพ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางพลศึกษา กระบวนการคิดวิเคราะห์ ฯลฯ

- กลุ่มศิลปะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางทัศนศิลป์ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางดนตรี (ไทย ,สากล) กระบวนการฝึกปฏิบัติทางนาฏศิลป์ (ไทย , สากล) ฯลฯ

- กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี กระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ กระบวนการแก้ปัญหา การออกแบบเทคโนโลยี (design technology) ฯลฯ

จากการศึกษากระบวนการเรียนรู้ ของแต่ละกลุ่มสาระ จะพบว่า แต่ละกลุ่มสาระจะต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสามารถฝึกฝนผู้เรียนได้จากกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

ในการศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำแนกเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

3.1 ทฤษฎีการพัฒนาสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 1) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้ง 4 ของเพียเจต์ คือ

- 1) ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (sensory-motor stage)
- 2) ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (preoperational stage)
- 3) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (concrete operational stage)
- 4) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (formal operational stage)

จากทฤษฎีของเพียเจต์ จะพบว่า พัฒนาการของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและต่อเนื่อง การจัดการศึกษาให้กับเด็กย่อมแตกต่างจากการจัดการศึกษาให้กับผู้ใหญ่ และเด็กอายุน้อย ๆ จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรมนำไปสู่กิจกรรมที่เป็นแบบแผน

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienes

แนวคิดของดienes (Dienes อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 2) ส่วนมากเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดienes ประกอบด้วยกฎ 4 ข้อ ดังนี้

1) กฎของภาวะสมดุล ซึ่งกล่าวถึง ความเข้าใจที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างคล้ายคลึง (isomorphic) กับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โน้ตคณิตศาสตร์ ที่จะได้ถึงการนำโน้ตคณิตเหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดิวสันเรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (learning cycle) ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้โน้ตคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ

2) กฎความหลากหลายของการรับรู้ (the perceptual variability principle) ซึ่งเสนอแนะไว้ว่าการเรียนรู้โน้ตคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้โน้ตคณิตเดียวกันในหลาย ๆ รูปแบบ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างมโนทัศน์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3) กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (the mathematical variability concept) ซึ่งกล่าวไว้ว่าการอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (generalization of mathematical concept) หรือ การนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ

4) กฎการสร้าง (the constructivity principal) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ที่ผู้เรียนควรได้ พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้ เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านี้ จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป

จากแนวคิดของดิวสัน จะพบว่า กฎทั้ง 4 ข้อของดิวสัน เป็นหลักการเบื้องต้นในวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการก่อให้เกิดกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

บรูเนอร์ (Bruner อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 3) กล่าวถึงการเรียนการสอนที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

- 1) โครงสร้าง (structure) ของเนื้อหาสาระ
- 2) ความพร้อม (readiness) ที่จะเรียนรู้
- 3) การหยั่งรู้ (intuition) โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์
- 4) แรงจูงใจ (motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ

และ บรูเนอร์ ยังให้แนวคิดที่มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้ 3 ระดับ ดังนี้

- 1) ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้
- 2) ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น
- 3) ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่มองเห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสได้ในระดับที่หนึ่งได้

บรูเนอร์ นับว่าเป็นนักการศึกษาระดับแนวหน้าท่านหนึ่งในแวดวงการศึกษา องค์ประกอบ การเรียนการสอน และพฤติกรรมมนุษย์ที่สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับกฎทั้ง 4 ข้อของดินส์ ดังนั้น การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์จึงต้องนำแนวคิดของบรูเนอร์มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้

3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย

กานเย (Gagne อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 4) จำแนกสาระในการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท คือ

1) ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (mathematical facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทางคณิตศาสตร์ เช่น ตัวเลข 3 เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนหรือของสามสิ่ง เครื่องหมายลบ – เป็นสัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง

2) ทักษะทางคณิตศาสตร์ (mathematical skills) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ

3) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ ว่าเป็นตัวอย่าง หรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น เช่น มโนทัศน์ของการเท่ากัน มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น

4) กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (mathematical principles) เป็นขั้นตอนในมโนทัศน์ หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันนั้นเท่ากันด้วย

กานเย เป็นนักการศึกษาอีกท่านหนึ่ง ที่เป็นแกนนำคนสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้อิงการจัดการเรียนรู้ของมนุษย์ กานเยได้จำแนกสาระการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้อิงคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะข้อที่ 3 ที่กล่าวถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เป็นความหมายเริ่มต้นของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน

3.5 โมเดลการสร้างมโนทัศน์

ลาสเลย์และแมทซินสกี (Lasley & Matczynski , 1997) ได้เสนอโมเดลการสอนให้ผู้เรียนได้มาซึ่งมโนทัศน์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ (concept identification)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเลือกมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ โดยอาจได้มาจากหนังสือแบบเรียน จากคำอธิบายรายวิชา หรือจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอน

ขั้นตอนที่ 2 การให้ตัวอย่าง (exemplar identification)

เมื่อเลือกมโนทัศน์ในขั้นที่ 1 แล้ว ผู้สอนจะให้ตัวอย่างหลากหลายทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ ตัวอย่างทางบวกประกอบด้วยลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ ในขณะที่ตัวอย่างทางลบขาดลักษณะเหล่านั้น สิ่งสำคัญคือ ตัวอย่างทางบวกจะต้องชัดเจนและเฉพาะเจาะจง เพื่อให้ผู้เรียนสืบสอบไปถึงลักษณะที่สำคัญของมโนทัศน์ได้ ตัวอย่างที่ให้ควรมีจำนวนมากพอที่จะให้ผู้เรียนแยกแยะลักษณะที่หลากหลายได้

ขั้นตอนที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (hypothesizing)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะถามเพื่อให้ผู้เรียนบอกลักษณะทั่วไปของมโนทัศน์ ขั้นการให้ตัวอย่างและขั้นการตั้งสมมติฐานจะเป็นวงจรย่อยภายในโมเดล กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนสังเกตตัวอย่างและตั้งสมมติฐานแล้ว ผู้สอนอาจเพิ่มตัวอย่างทางบวกและทางลบได้อีก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานได้ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น หรือเพื่อกำจัดสมมติฐานที่เป็นเท็จออกไปได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้เปรียบเทียบตัวอย่างต่าง ๆ ทั้งในแง่ความคล้ายคลึงและความแตกต่าง วงจรย่อยในขั้นตอนที่ 2 และ 3 เป็นดังนี้

- ผู้สอนให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง
- ผู้เรียนวิเคราะห์ตัวอย่างและตั้งสมมติฐาน
- ผู้สอนให้ตัวอย่างเพิ่มเติม
- ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเพิ่มเติมและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนและผู้เรียนยืนยันสมมติฐานที่ถูกต้องและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนเตรียมสำหรับขั้นสรุปมโนทัศน์ เมื่อได้สมมติฐานที่ถูกต้องแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นปิด (closure)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนสมมติฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาข้อสรุปของลักษณะของมโนทัศน์และชื่อของมโนทัศน์ ขั้นนี้เปรียบเสมือนเป็นขั้นสังเคราะห์รายละเอียดเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (application)

ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะใช้ความเข้าใจมโนทัศน์ที่ได้จากตอนที่ 3 ในการสร้างตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ และผู้สอนจะตรวจสอบว่า ผู้เรียนแต่ละคนนิยามลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ได้ถูกต้องหรือไม่

3.6 การสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 25-27) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ควรคำนึงในการสอนมโนทัศน์โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

1) การวางแผน

ผู้สอนควรพิจารณารายละเอียดของหัวข้อต่อไปนี้

- ชื่อมโนทัศน์
- ลักษณะที่สำคัญ
- ลักษณะที่ไม่สำคัญ
- กฎของความเป็นมโนทัศน์
- ตัวอย่างมโนทัศน์
- สิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างแต่คล้ายคลึง
- คำถามและทิศทางที่จะเน้น
- สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ
- ระดับที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้

2) การสอน

กิจกรรมที่จะจัดเพื่อสอนมโนทัศน์ ควรรวมสิ่งต่อไปนี้

- การนำเข้าสู่มโนทัศน์
- การให้ตัวอย่างและสิ่งที่ไม่ใช่ตัวอย่างตามลำดับอันควร
- การฝึกการคิดเชิงเปรียบเทียบ
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนถาม
- การประเมินระดับความรู้มโนทัศน์ของผู้เรียน

3) การประเมินผล

การประเมินผลการเรียนรู้มโนทัศน์ ควรประเมินในประเด็นสำคัญ ๆ ดังนี้

- ลักษณะของมโนทัศน์
 - ลักษณะเฉพาะของลักษณะที่สำคัญและลักษณะที่ไม่สำคัญ
 - ลักษณะเฉพาะของกฎของมโนทัศน์
 - การสัมพันธ์มโนทัศน์กับมโนทัศน์อื่น ๆ
 - การใช้มโนทัศน์
- ตัวอย่างของมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่ใช่มโนทัศน์
 - การจำแนกระหว่างตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และตัวอย่างที่ไม่เป็นมโนทัศน์
 - เหตุผลที่ใช้ในการจำแนกตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์ออกจากตัวอย่างที่ไม่เป็น

มโนทัศน์

ตอนที่ 4 การบูรณาการวิธีคิด

ศูนย์การพัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 58 - 60) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังต่อไปนี้

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นหลักการสำคัญอย่างหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักการสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ก็คือ ความยืดหยุ่นและคล่องตัว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมเข้าสู่ห้องเรียนได้ ครูจะต้องจัดการเรียนรู้ให้เด็กรู้สึกว่ามีเสรีภาพในการเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนนำกระบวนการวิจัยมาใช้ ใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ใช้ข้อมูลใหม่ ๆ ประสบการณ์ใหม่ ๆ มาจัดกิจกรรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 18) กำหนดแผนภูมิเกี่ยวกับ ครูกับการบูรณาการไว้ดังนี้



ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Adams (1995 : 1059A) ได้ศึกษาผลของความเข้าใจและการประยุกต์ใช้มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันที่ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอนและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 ใช้เครื่องคำนวณกราฟฟิกประกอบการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 3 เรียนโดยทำกิจกรรมการเขียนมโนทัศน์สุดท้ายกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่ 1 กับ 2 กลุ่มที่ 1 กับ 3 และกลุ่มที่ 3 กับ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกเพียงอย่างเดียวสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเขียนมโนทัศน์เพียงอย่างเดียวสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องคำนวณกราฟฟิกและทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์กับนักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ความสามารถด้านการนำเสนอ การสร้างมโนทัศน์ และการอธิบายเกี่ยวกับฟังก์ชัน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำกิจกรรมโดยการเขียนมโนทัศน์ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Willoughby (1997 : 314-318) ได้ศึกษาผลของการจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการพัฒนามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนเกรด 6 โดยครูทำการสอนมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันควรวีเริ่มต้นโดยการเสนอให้เห็นว่าการนำเสนอภาพที่ชัดเจนเกี่ยวกับบทนิยามของฟังก์ชัน แล้วค่อย ๆ นำเสนอวิธีทำทีละเล็กทีละน้อย ค่อยเป็นค่อยไปดีกว่าสรุปความ หรือการใช้วิธีการเปลี่ยนกลเม็ดในการอธิบาย ต่อจากนั้นจึงนำเสนอรูปแบบมาตรฐานทั่วไปของฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า การจัดรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำเสนอเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสามารถแสดงความสามารถในการนำเสนอภาพหรือรูปแบบมาตรฐานของฟังก์ชันให้เป็นรูปทั่วไป และนักเรียนสามารถแสดงความคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันระยะเบื้องต้นได้ดี

Mann (2001 : 3931 A) ได้ศึกษาผลการสอนด้วยวิธี ADAGE ที่มีต่อความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน คือ กลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธี ADAGE (กิจกรรม ข้อมูล การวิเคราะห์ การทำให้อยู่ในรูปทั่วไป และการประยุกต์) และกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีการพัฒนาแนวคิดความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน

มากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มทดลองมีการปฏิบัติในกระบวนการทางฟังก์ชันและแสดง การกระทำได้มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัฐไฉไล พริ้งมาลี (2544 : 55-56) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนานของมัธยมศึกษาตอนต้น” ตัวอย่างประชากรรักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 415 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องเส้นขนาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานอยู่ในระดับต่ำ เกี่ยวกับบทนิยาม ของเส้นขนาน เส้นขนานและมุมแย้ง และเส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน ส่วนมโนทัศน์ทาง คณิตศาสตร์เกี่ยวกับเส้นขนานและมุมภายในอยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้นักเรียนมีมโนทัศน์ คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนานเป็นร้อยละ 27.95-39.52 ใน 4 มโนทัศน์ย่อย

จิรวัดน์ มีลักษณะ (2544 : 76-78) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ ใช้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร” ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 381 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้นแทนจำนวน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้นแทนจำนวนของการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง การหาค่าของตัวอักษร และการไม่ให้ความสำคัญของตัวอักษรอยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือในเรื่อง การใช้ตัวอักษรแทนค่าของสิ่งของอยู่ในระดับดี ส่วนในเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า ชัดเจนอยู่ในระดับปานกลาง และเรื่องการใช้ตัวอักษรแทนตัวแปรอยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้นักเรียนมี ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้นแทนจำนวนของการแก้โจทย์ปัญหาทั้ง 6 ประเภท มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์ (2545 : 77-79) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร” ตัวอย่าง ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2545 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 307 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน และแบบสัมภาษณ์มโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์ เรื่องฟังก์ชันต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีผลการเรียนทางคณิตศาสตร์สูง ปาน กลาง และต่ำ มีมโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำโดยมีค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ 35.53 21.30 และ 14.20 ตามลำดับ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์เรื่อง ฟังก์ชันด้านการใช้บทนิยาม สัญลักษณ์ สมบัติ และตัวแปร ด้านการใช้สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การใช้สูตร การคิดคำนวณ การตีความด้านภาษา การตรวจสอบการแก้โจทย์ปัญหา และการเขียนกราฟ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินการงาน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรที่จะศึกษา

ได้แก่ ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และ นักเรียนของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

2. เทคนิคและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น และเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก

3. การเลือกพื้นที่ศึกษา

เลือกพื้นที่ในการศึกษาโดยการจับฉลากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ และจำแนกการแบ่งชั้นเป็น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 1 เขต 2 เขต 3 และ เขต 4

4. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท คือ

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และการบูรณาการวิถีคิดของนักเรียน ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ จำนวน โรงเรียน ครู - อาจารย์ และ นักเรียน ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์

5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาคน มีรูปแบบการพัฒนาหลายรูปแบบตามหน่วยงานต่าง ๆ ที่จะเลือกใช้ ในรูปแบบต่าง ๆ เหล่านั้น การพัฒนาที่สำคัญที่สุดที่ปฏิเสธไม่ได้ ก็คือ การพัฒนา “ความคิดของคน” ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้แก่เยาวชนไทย จำแนกเป็น 8 กลุ่มสาระ และทั้ง 8 กลุ่มสาระนี้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ได้ชื่อว่าเป็นกลุ่มสาระที่เอื้อต่อการพัฒนาและการฝึกทักษะการคิดของคน ดังนั้นหากจะพัฒนาความคิดของคน ต้องพัฒนากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอด หรือมโนทัศน์ในสิ่งที่กำลังเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องเน้น เพราะการสอนโดยให้ผู้เรียนจดจำหรือท่องจำ ไม่สามารถช่วยให้ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความเข้าใจเชิงมโนทัศน์ ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังศึกษา จึงเป็นสิ่งที่ได้มาจากการคิดอย่างมีเหตุมีผลและนำไปสู่การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการคิดระดับสูงและการคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

การจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ นอกจากจะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เรียนรู้บนความเข้าใจหรือมโนทัศน์ซึ่งนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุมีผลเป็นระบบแล้ว ยังสามารถนำไปสู่การบูรณาการได้ การบูรณาการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ / ทักษะการคิดในกลุ่มสาระเดียวกัน ต่างกลุ่มสาระ รวมไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาว่ามีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และก่อให้เกิดการบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทยมากน้อยเพียงใดในจังหวัดบุรีรัมย์

6. การสร้างและตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

6.1 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ การบูรณาการวิถีคิด และการสร้างแบบสำรวจ

6.2 จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

6.2.1 แบบสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

6.2.2 แบบทดสอบการบูรณาการวิถีคิด

6.3 หากคุณภาพของเครื่องมือทั้งหมด โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอย่างน้อย 3 ท่าน และทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากนั้นปรับปรุงเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง

7. ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยนำเครื่องมือวิจัยไปสำรวจ และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

8. การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS หาค่าความเชื่อมั่น แจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผล

9. สถิติที่ใช้

การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่น

10. ระยะเวลาการดำเนินการ

ใช้เวลา 5 เดือน

11. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

พค. มีย. กค. สค. กย.

11.1 ศึกษาเนื้อหาและการสร้างเครื่องมือ	<-->
11.2 สร้างเครื่องมือและหาคุณภาพ	<-->
11.3 เก็บรวบรวมข้อมูล	<----->
11.4 วิเคราะห์ข้อมูล	<--->
11.5 รายงานผลการวิจัย	<--->

12. งบประมาณ

12.1 ค่าใช้สอย	10,000 บาท
ค่าเบี้ยเลี้ยงที่พัก	
ค่าพาหนะเดินทางเก็บรวบรวมข้อมูล	
ค่าวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์	
12.2 ค่าวัสดุ	8,000 บาท
ค่าวัสดุสำนักงาน	
ค่าถ่ายเอกสาร	
ค่าเอกสารเผยแพร่ผลงานวิจัย	
12.3 ค่าตอบแทน	2,000 บาท
ค่าตอบแทนที่ปรึกษา	
ค่าตอบแทนผู้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	
รวมทั้งสิ้น	20,000 บาท

13. บรรณานุกรม

เกษศดา บุรณพันธ์ศักดิ์. การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน
สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครู
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

จิรวัดน์ มีลักษณะ. การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรที่ใช้แทนจำนวนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ณัฐไฉไล พริ้งมาดี. การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2544.

ดวงใจ ลิ้มอำไพ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการ
สอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษา
สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2544.

_____. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียน กับ
นักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง ในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ :
กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์, 2545.

_____. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์. สุรินทร์ :
สถาบันราชภัฏสุรินทร์, 2541.

ทศนา แคมมณี. “การพัฒนากระบวนการคิด” วารสารการศึกษากรุงเทพมหานคร. (12 กันยายน 2533) :
2 - 5.

ประเวศ วะสี. ปฏิรูปการศึกษา-ยกเครื่องทางปัญญา : ทางรอดจากความหายนะ. กรุงเทพมหานคร :
มูลนิธิศตวรรษที่ - สฤกษ์ดีวงศ์, 2541.

พร้อมพรรณ อุดมสิน และ อัมพร ม้าคนอง. ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครูศาสตร์ : บริษัท
บพิชการพิมพ์ จำกัด , 2547.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : บพิชการพิมพ์, 2539.

_____. การสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครูศาสตร์ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2530.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร
: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

วิจิตร ศรีสะอาด. พื้นฐานการศึกษา “ปรัชญาการศึกษาร่วมสมัย”. พิมพ์ครั้งที่ 16 กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2541.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ดันอ้อ 1999, 2541.

_____ . แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : แอล ที เพรส, 2542.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยความพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. วิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

อัมพร ม้าคนอง. คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

Adams, T.L., “The Effects of Graphing Calculators and A Model of Conceptual Change on Community College Algebra Students’ Concept of Function,” **Dissertation Abstract International** 55 (January 1995) : 1059 A.

Mann,R.R., “The ADAGE Approach to Mathematics and The Concept of Function.” **Dissertation Abstract International** 61 (April 2001) : 3931 A.

Willoughby,S.S., Wfunctions from Kindergarten Through Sixth Grade.” **Teaching Children Mathematics** 3 (Feburary 1997) : 314-318.

14. การรับรองงานวิจัย

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าจะดำเนินการทำวิจัยเรื่องนี้ให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ด้วยความยินดีทุกประการ

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการวิจัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลีมอำไพ)

วันที่

15. ประวัติคณะผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวดวงใจ ลีมอำไพ / Mis. Duangjai Limampai

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3199 00018 08 9

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

37 / 7 ถนนหลักเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โทรศัพท์ 0 4461 1258 มือถือ 0 6865 8144

E-mail Address duangjai@brmathclub.com

ประวัติการศึกษา วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (พ.ศ. 2519-2522)

วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (พ.ศ. 2526-2528)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สอนคณิตศาสตร์ และวิทยาการจัดการประชุมแบบมีส่วนร่วม FSC
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) ระบบสมบูรณของเขตผลต่าง (พ.ศ. 2528 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)
- 2) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ (พ.ศ. 2541 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏสุรินทร์)
- 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2544 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จัดพิมพ์เผยแพร่ “ผลงานราชภัฏวิจัยครั้งที่ 3”)
- 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียนกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2545 ทนุอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์)

ชื่อ - สกุล นางสาวเกษสุดา บุรณพันธ์ศักดิ์ / Mis. Kassuda Buraphansak)

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3199 00084 08 1

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

1/1 ถนนนิवास ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โทรศัพท์ 1 4461 2627 มือถือ 0 1325 5197

ประวัติการศึกษา คบ. (คณิตศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับ 2 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2539-2542)

คม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ. 2544-2545)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สอนคณิตศาสตร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร (พ.ศ. 2545 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)

2) การพัฒนาโจทย์วิจัยและการพัฒนาโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วม
ในด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของจังหวัดบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2548 กำลังดำเนินการให้กับสถาบันวิจัย
และพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์)

.....





รายงานความก้าวหน้า

โครงการวิจัย เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการ วิธีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

A Study of Conceptual Thinking Process for Integrate Thinking Method
of Thai Children : Case Study of Buriram Province .

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลิ้มอำไพ

พฤศจิกายน 2549

งานวิจัยนี้ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ โปรดอย่านำไปใช้อ้างอิง

รายงานความก้าวหน้า

โครงการวิจัย เรื่อง

การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการ วิธีคิดของเด็กไทย : กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

A Study of Conceptual Thinking Process for Integrate Thinking Method
of Thai Children : Case Study of Buriram Province .

ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลิมอำไพ

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ชุดโครงการการวิจัยภายในมหาวิทยาลัย (ทุนขนาดเล็ก)

สนับสนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

เอกสารแนบหมายเลข 3

สัญญาเลขที่ 037 / 2549 / 2

โครงการการวิจัย เรื่อง การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย :
กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

สรุปรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1

รายงานในช่วงตั้งแต่ วันที่ 15 มิถุนายน 2549 ถึง วันที่ 15 พฤศจิกายน 2549

ชื่อผู้รับทุน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลิ้มอำไพ

สังกัด คณะวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1) เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

2) เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระ
คณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย

รายละเอียดผลการดำเนินงานของโครงการตามแผนงาน โดยสรุป (พอสังเขป)

กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผลการดำเนินงาน	หมายเหตุ
ศึกษาเนื้อหาและการ สร้างเครื่องมือ	ได้เนื้อหาเกี่ยวกับการ คิดเชิงมโนทัศน์ และ วิธีการสร้างเครื่องมือ	ได้เนื้อหาเกี่ยวกับการ คิดเชิงมโนทัศน์ และ วิธีการสร้างเครื่องมือ	
สร้างเครื่องมือและหา คุณภาพ	ได้แบบสอบถาม กระบวนการคิดเชิง มโนทัศน์ และคุณภาพ ของเครื่องมือ	ได้แบบสอบถาม กระบวนการคิดเชิง มโนทัศน์	แบบสอบถามอยู่ใน ขั้นตอนการนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และประเมินคุณภาพ เครื่องมือ
เก็บรวบรวมข้อมูล	ได้ข้อมูลเกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิง มโนทัศน์	ยังไม่ดำเนินการ	แบบสอบถามอยู่ใน ขั้นตอนการนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และประเมินคุณภาพ เครื่องมือ

เอกสารแนบหมายเลข 4

สัญญาเลขที่ 037 / 2549 / 2

โครงการการวิจัย เรื่อง การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย :
กรณีศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์

สรุปรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1

รายงานในช่วงตั้งแต่ วันที่ 15 มิถุนายน 2549 ถึง วันที่ 15 พฤศจิกายน 2549

ชื่อผู้รับทุน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ ลิ้มอำไพ

สังกัด คณะวิทยาศาสตร์

รายจ่าย

หมวด (ตามสัญญา)	รายจ่ายสะสม จากรายงาน ครั้งก่อน	ค่าใช้จ่าย งวดปัจจุบัน	รวมรายจ่าย สะสมจนถึง งวดปัจจุบัน	งบประมาณ ทั้งหมดที่ตั้งไว้	คงเหลือ (หรือเกิน)
1. ค่าตอบแทน	-	1,000	1,000	2,000	1,000
2. ค่าจ้าง	-	-	-	-	-
3. ค่าใช้สอย	-	5,000	5,000	10,000	5,000
4. ค่าวัสดุ	-	4,000	4,000	8,000	4,000
รวม	-	10,000	10,000	20,000	10,000

จำนวนเงินที่ได้รับและจำนวนเงินคงเหลือ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1	10,000 บาท	เมื่อ กรกฎาคม 2549
งวดที่ 2	- บาท	เมื่อ -
รวม	10,000 บาท	

ค่าใช้จ่าย

งวดที่ 1 เป็นเงิน	10,000 บาท
งวดที่ 2 เป็นเงิน	- บาท
รวม	10,000 บาท

จำนวนเงินคงเหลือ 10,000 บาท

.....
ลงนามผู้รับทุน

.....
ลงนามหัวหน้าพัสดุสถาบันวิจัยและพัฒนา

ไปถึงการบูรณาการไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาคน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดของคนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลข้างต้น การศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของสิ่งที่กำลังเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นระบบ จึงเป็นกระบวนการที่ต้องศึกษาเพื่อนำไปพัฒนาในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานปัญหาการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันของประเทศ ของจังหวัด และของท้องถิ่น ซึ่งอาจจะแตกต่างหรือเหมือนกันในแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ จึงควรมีการสำรวจปัญหาการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของท้องถิ่น ในโอกาสต่อไป

2. ปัญหาการวิจัย

2.1 การจัดการเรียนรู้ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในปัจจุบันเน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์มากน้อยเพียงใด

2.2 การจัดการเรียนรู้ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์นำไปสู่การบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทยมากน้อยเพียงใด

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์

3.2 เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์นำไปสู่การบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย

4. สมมติฐานของการวิจัย

ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในจังหวัดบุรีรัมย์มีการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิธีคิดของเด็กไทย

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ครู - อาจารย์ หมายถึง ผู้ที่จัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2-3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

5.2 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่ศึกษาอยู่ช่วงชั้นที่ 2-3 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

5.3 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

- กระบวนการสืบเสาะ
- กระบวนการแก้ปัญหา
- กระบวนการเสริมสร้างค่านิยม
- กระบวนการวิจัย
- กระบวนการเชิงเหตุผล
- กระบวนการคิดวิเคราะห์
- สุ จิ ปุ ลิ
- กระบวนการคิด 12 วิธี (think tank)
- กระบวนการไตรสิกขา (ศีล สมาธิ ปัญญา)
- กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด เป็นต้น

2) กระบวนการเรียนรู้เฉพาะ (specific learning) เป็นกระบวนการตามธรรมชาติของศาสตร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ ให้นักเรียนเข้าใจถึง หลักการ กฎเกณฑ์ ทฤษฎี และระเบียบวิธีของกลุ่มสาระนั้น ๆ การเน้นกระบวนการเรียนรู้วิชาซึ่งมีส่วนช่วยแก้ปัญหาการเรียนรู้ในแต่ละสาระ และช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงหัวใจหรือปรมัตถ์ของกลุ่มสาระนั้น ๆ กระบวนการเรียนรู้เฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ มีดังต่อไปนี้

- กลุ่มภาษา (ไทย, อังกฤษ) กระบวนการสื่อความ ทักษะทางภาษาหรือกระบวนการทางภาษา กระบวนการอ่าน กระบวนการฟัง กระบวนการพูด กระบวนการเขียน กระบวนการดูหรือ ฟินิจ(viewing) ฯลฯ

- กลุ่มคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการเชิงเหตุผล กระบวนการคิดวิเคราะห์ในเชิงตรรกะ ฯลฯ

- กลุ่มวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสืบเสาะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางเทคโนโลยี กระบวนการทดลอง ฯลฯ

- กลุ่มสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กระบวนการขัดเกลาทางสังคม กระบวนการสืบสวนสอบสวน กระบวนการสืบค้น กระบวนการทางจริยธรรม กระบวนการพัฒนาค่านิยม กระบวนการประชาธิปไตย วิธีการทางประวัติศาสตร์ กระบวนการทางภูมิศาสตร์ กระบวนการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการเชิงระบบ ฯลฯ

- กลุ่มสุขศึกษา และพลศึกษา กระบวนการทักษะชีวิต ทักษะทางสุขภาพ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางพลศึกษา กระบวนการคิดวิเคราะห์ ฯลฯ

- กลุ่มศิลปะ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางทัศนศิลป์ กระบวนการฝึกปฏิบัติทางดนตรี (ไทย ,สากล) กระบวนการฝึกปฏิบัติทางนาฏศิลป์ (ไทย , สากล) ฯลฯ

บรูเนอร์ นับว่าเป็นนักการศึกษาระดับแนวหน้าท่านหนึ่งในแวดวงการศึกษา องค์ประกอบ การเรียนการสอน และพฤติกรรมมนุษย์ที่สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับกฎทั้ง 4 ข้อของดินส์ ดังนั้น การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์จึงต้องนำแนวคิดของบรูเนอร์มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้

3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย

กานเย (Gagne อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง , 2546 : 4) จำแนกสาระในการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท คือ

1) ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (mathematical facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทางคณิตศาสตร์ เช่น ตัวเลข 3 เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนหรือของสามสิ่ง เครื่องหมายลบ – เป็นสัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง

2) ทักษะทางคณิตศาสตร์ (mathematical skills) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ

3) มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (mathematical concept) เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุประสงค์หรือเหตุการณ์ ว่าเป็นตัวอย่าง หรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น เช่น มโนทัศน์ของการเท่ากัน มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น

4) กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (mathematical principles) เป็นขั้นตอนในมโนทัศน์ หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกัน ก็ต่อเมื่อ รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมในระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันนั้นเท่ากันด้วย

กานเย เป็นนักการศึกษาอีกท่านหนึ่ง ที่เป็นแกนนำคนสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ของการจัดการเรียนรู้ของมนุษย์ กานเยได้จำแนกสาระการเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะข้อที่ 3 ที่กล่าวถึงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เป็นการหมายเริ่มต้นของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างชัดเจน

3.5 โมเดลการสร้างมโนทัศน์

ลาสเลย์และแมทซินสกี (Lasley & Matczynski , 1997) ได้เสนอโมเดลการสอนให้ผู้เรียนได้มาซึ่งมโนทัศน์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดมโนทัศน์ (concept identification)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเลือกมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ โดยอาจได้มาจากหนังสือแบบเรียน จากคำอธิบายรายวิชา หรือจากการวิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอน

ขั้นตอนที่ 2 การให้ตัวอย่าง (exemplar identification)

เมื่อเลือกมโนทัศน์ในขั้นที่ 1 แล้ว ผู้สอนจะให้ตัวอย่างหลากหลายทั้งตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ ตัวอย่างทางบวกประกอบด้วยลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ ในขณะที่ตัวอย่างทางลบขาดลักษณะเหล่านั้น สิ่งสำคัญคือ ตัวอย่างทางบวกจะต้องชัดเจนและเฉพาะเจาะจง เพื่อให้ผู้เรียนสืบสอบไปถึงลักษณะที่สำคัญของมโนทัศน์ได้ ตัวอย่างที่ให้ความถี่จำนวนมากพอที่จะให้ผู้เรียนแยกแยะลักษณะที่หลากหลายได้

ขั้นตอนที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (hypothesizing)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะถามเพื่อให้ผู้เรียนบอกลักษณะทั่วไปของมโนทัศน์ ขั้นการให้ตัวอย่างและขั้นการตั้งสมมติฐานจะเป็นวงจรย่อยภายในโมเดล กล่าวคือ เมื่อผู้เรียนสังเกตตัวอย่างและตั้งสมมติฐานแล้ว ผู้สอนอาจเพิ่มตัวอย่างทางบวกและทางลบได้อีก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานได้ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น หรือเพื่อกำจัดสมมติฐานที่เป็นเท็จออกไปได้ ผู้เรียนจะเป็นผู้เปรียบเทียบตัวอย่างต่าง ๆ ทั้งในแง่ความคล้ายคลึงและความแตกต่าง วงจรย่อยในขั้นตอนที่ 2 และ 3 เป็นดังนี้

- ผู้สอนให้ตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง
- ผู้เรียนวิเคราะห์ตัวอย่างและตั้งสมมติฐาน
- ผู้สอนให้ตัวอย่างเพิ่มเติม
- ผู้เรียนตั้งสมมติฐานเพิ่มเติมและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนและผู้เรียนยืนยันสมมติฐานที่ถูกต้องและกำจัดสมมติฐานที่ไม่ถูกต้อง
- ผู้สอนเตรียมสำหรับขั้นสรุปมโนทัศน์ เมื่อได้สมมติฐานที่ถูกต้องแล้ว

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นปิด (closure)

ในขั้นนี้ ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนสมมติฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 เพื่อให้ผู้เรียนช่วยกันคิดหาข้อสรุปของลักษณะของมโนทัศน์และชื่อของมโนทัศน์ ขั้นนี้เปรียบเสมือนเป็นขั้นสังเคราะห์รายละเอียดเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (application)

ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะใช้ความเข้าใจมโนทัศน์ที่ได้จากตอนที่ 3 ในการสร้างตัวอย่างทางบวกและตัวอย่างทางลบ และผู้สอนจะตรวจสอบว่า ผู้เรียนแต่ละคนนิยามลักษณะที่จำเป็นของมโนทัศน์ได้ถูกต้องหรือไม่

3.6 การสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

อัมพร ม้าคนอง (2546 : 25-27) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ควรคำนึงในการสอนมโนทัศน์โดยทั่ว ๆ ไป ดังนี้

1) การวางแผน

ผู้สอนควรพิจารณารายละเอียดของหัวข้อต่อไปนี้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษากระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์เพื่อบูรณาการวิถีคิดของเด็กไทย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งมีขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินการงาน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรที่จะศึกษา

ได้แก่ ครู - อาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และ นักเรียนของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

2. เทคนิคและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น และเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก

3. การเลือกพื้นที่ที่ศึกษา

เลือกพื้นที่ในการศึกษาโดยการจับฉลากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ และจำแนกการแบ่งชั้นเป็น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 1 เขต 2 เขต 3 และ เขต 4

4. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท คือ

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ของครูอาจารย์กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และการบูรณาการวิถีคิดของนักเรียน ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ จำนวน โรงเรียน ครู - อาจารย์ และ นักเรียน ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์

5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

5.1 ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์ การบูรณาการวิถีคิด และการสร้างแบบสำรวจ

5.2 จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

5.2.1 แบบสำรวจการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงมโนทัศน์

5.2.2 แบบทดสอบการบูรณาการวิถีคิด

5.3 หาคุณภาพของเครื่องมือทั้งหมด โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอย่างน้อย 3 ท่าน และทดลองใช้เครื่องมือ เพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ จากนั้นปรับปรุงเครื่องมือก่อนนำไปใช้จริง

6. ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยนำเครื่องมือวิจัยไปสำรวจ และทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง

7. การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS หาค่าความเชื่อมั่น แจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผล

8. สถิติที่ใช้

การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเชื่อมั่น



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวดวงใจ ลิ้มอำไพ / Mis. Duangjai Limampai

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3199 00018 08 9

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

37 / 7 ถนนหลักเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โทรศัพท์ 0 4461 1258 มือถือ 0 6865 8144

E-mail Address duangjai@brmathclub.com

ประวัติการศึกษา วท.บ. (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (พ.ศ. 2519-2522)

วท.ม. (การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (พ.ศ. 2526-2528)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สอนคณิตศาสตร์ และวิทยาการจัดการประชุมแบบมีส่วนร่วม FSC

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) ระบบสมบูรณของเซตผลต่าง (พ.ศ. 2528 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)
- 2) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนของอาจารย์ผู้สอนกับมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดสุรินทร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ (พ.ศ. 2541 ทูลอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏสุรินทร์)
- 3) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบอาจารย์ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (4090101) : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2544 ทูลอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ จัดพิมพ์เผยแพร่ “ผลงานราชภัฏวิจัยครั้งที่ 3”)
- 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางนอกห้องเรียนกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนแบบนักศึกษาเป็นศูนย์กลางในห้องเรียนปกติ เรื่อง ตรรกศาสตร์ : กรณีศึกษาสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์ (พ.ศ. 2545 ทูลอดหนุนการวิจัยสถาบันราชภัฏบุรีรัมย์)

ชื่อ สกุล นางสาวเกษสุดา บุรณพันธ์ / Mis.Kassuda Buraphansak

เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3199 00084 08 1

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์

หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

1 / 1 ถนนนิเวศ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โทรศัพท์ 0 4461 2627 มือถือ 0 81325 5197

ประวัติการศึกษา คบ.(คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ.2539-2542)

คม.(การศึกษาคณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (พ.ศ.2544-2545)

สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ สอนคณิตศาสตร์

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

- 1) การศึกษามโนทัศน์เรื่องฟังก์ชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร (พ.ศ. 2545 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)
- 2) การพัฒนาโจทย์วิจัยและการพัฒนาโครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วมในด้านอุตสาหกรรมท่องเที่ยวของจังหวัดบุรีรัมย์ (พ.ศ.2548 กำลังดำเนินการให้กับสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์)