

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบและแนวทางการวิจัย แยกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
2. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน
3. รูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ตอนที่ 2 กรอบคิด เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน ระดับมัธยมศึกษา
2. เป้าหมายของการจัดการศึกษา และความมุ่งหวังของสังคม
3. กรอบการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย
4. การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้

ตอนที่ 3 แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

1. จิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. วิธีการเรียนคณิตศาสตร์ และ วิธีการสอนคณิตศาสตร์
3. การเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม
4. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม
6. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
7. การประเมินผลจากสภาพจริง

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย

ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นรูปแบบของการวิจัยอีกรูปแบบหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าถึงปัญหาและวิธีแก้ปัญหา พร้อมทั้งสะท้อนผลการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับแก้และพัฒนาต่อไป โดยผู้วิจัยได้ทำการสรุปมาเพียงบางส่วนจากศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังต่อไปนี้

ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

มีผู้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ไว้ดังต่อไปนี้

วิช ยงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 10) ได้สรุปว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาทางการศึกษาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติจริงมีลักษณะดำเนินการเป็นบันไดเวียน และสามารถดำเนินการวิจัยได้หลายระดับ ทั้งในระดับห้องเรียนและระดับโรงเรียน กลุ่มผู้ร่วมงานการวิจัยอาจรวมถึงผู้เรียน ครู ผู้บริหารโรงเรียนผู้ปกครองและสมาชิกภายในชุมชน

ทวีป ศิริศรี (2537, หน้า 10) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นการวิจัยที่มุ่งนำหลักการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาในสภาพการณ์เฉพาะ ไม่ได้มุ่งเพื่อนำไปใช้กับสภาพการณ์อื่นๆ โดยทั่วไปที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ที่ศึกษา เป็นการทำการวิจัยที่ง่ายและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการทำงานจริง

กิตติพร ปัญญาภิบาล (2541, หน้า 9) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาคุณภาพของงานที่ตนกำลังปฏิบัติอยู่ และขณะเดียวกันก็สร้างความเข้าใจถึงสภาพและกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยผ่านกระบวนการของวงจรแบบบันไดเวียน ข้อมูลที่รวบรวมได้ระหว่างดำเนินงานเป็นฐานของการปรับแก้ไขในขั้นถัดไป

สรุปความหมายดังกล่าวข้างต้นได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุง โดยดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการปฏิบัติจริงอย่างมีขั้นตอนและผลของการวิจัยสามารถนำไปใช้ได้ เฉพาะกรณีปัญหาหรือสภาพการณ์เดียวกันเท่านั้น

ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

สมคิด พุฒามี (2539, หน้า 3) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้ความจริง ด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้และเป็นระบบเพื่อนำข้อมูลที่นำมาแก้ปัญหา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยครูเป็นผู้ทำวิจัย โดยมี 3 ขั้นตอน

คือ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติและรวบรวมข้อมูล และขั้นที่ 3 ขั้นทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน

กิตติพร ปัญญาภิบาล (2541, หน้า 5) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน หมายถึง การค้นคว้าอย่างมีระบบและเชื่อถือได้เพื่อหาวิธีแก้ปัญหา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการด้วยตนเอง ในขณะที่มีการเรียนการสอน ผู้วิจัยเป็นที่ปรึกษาด้านเทคนิค อภิปรายและแนะนำครูในการใช้ ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการและแก้ปัญหาต่างๆ ระหว่างการเรียนการสอน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการให้แนวทางการเขียนรายงานผลการปฏิบัติงานวิจัยในชั้นเรียน ของครู

อภิเชษฐ ศิริรัตน์ (2541, หน้า 5) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน หมายถึง กระบวนการวิจัยที่นำข้อมูลที่ได้รวบรวมมาหาวิธีแก้ปัญหา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเองในขณะที่มีการเรียนการสอน โดยเริ่มต้นตั้งแต่สำรวจปัญหา หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน จัดทำแผนการสอนรวมถึงเลือก วิธีสอนและสื่ออุปกรณ์ประกอบการสอน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือวัดผลทางการเรียนและเครื่องมือวิจัยมีการวิเคราะห์ผลเพื่อปรับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของผู้เรียน และจัดสอนซ่อมเสริมจนครบเนื้อหา มีการติดตามผลเมื่อจบบทเรียน และนำผลที่ได้มาปรับแผนใหม่

จากความหมายของ การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน หมายถึงการวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน หรือพฤติกรรมของผู้เรียน โดยครูเป็นผู้ใช้กระบวนการวิจัย และดำเนินการอย่างมีขั้นตอน มุ่งเน้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการเรียนการสอนในชั้นเรียน

รูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ช. ชนบท (2531, หน้า 9) ได้เสนอรูปแบบการวิจัยของครูในชั้นเรียน โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นศึกษาสภาพปัญหาในการปฏิบัติงานในชั้นเรียน ซึ่งปัญหาที่ครูควรคำนึงถึงคือ ปัญหาที่น่าสนใจ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน นำปัญหานั้นๆ มาวิเคราะห์ให้ชัดเจน
2. ขั้นคิดอย่างมีเหตุผลจากข้อมูล หาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา

3. ชี้นำสื่อหรือวิธีการที่คิดไว้ไปทดลองแก้ปัญหานั้นๆ เป็นระยะ ๆ ตามความเป็นไปได้ อาจจะเป็นภาคเรียนหรือปีการศึกษา โดยทดลองอย่างมีระบบที่พิสูจน์ได้ พร้อมกับจดบันทึกไว้ตลอดเวลาที่ทดลอง

4. ชี้นำผลที่ได้จากการทดลองมาพิสูจน์ว่า สามารถช่วยให้ปัญหาดังกล่าวจริงหรือไม่ มากน้อยเพียงใด โดยมีตัวเลขยืนยันได้

5. ชี้นำสรุปผลการทดลองทั้งหมดในรูปเอกสาร โดยอ้างถึงหลักวิชาการหรือผลผลิตการวิจัยที่มีมาก่อน ประกอบการทดลอง

ทวีป ศิริธรรม (2537, หน้า 30) ได้เสนอรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การสำรวจการประเมินและการกำหนดปัญหา (Identification evaluation and formulation of the problem)
2. เสนอทางแก้ปัญหา (Discussion of proposals for action)
3. การเลือกทางแก้ปัญหา และตั้งสมมติฐาน (Selecting the course of action and developing the hypotheses)
4. การวางแผนปฏิบัติและการเก็บข้อมูล (Planning for action and collaboration of data)
5. การปฏิบัติตามแผนและบันทึกผลที่เกิดขึ้น (Taking action and gathering evidence)
6. การแปลความหมายข้อมูล หรือการสรุปผล (Interpretation of the data or drawing conclusion)

สตีเฟน เคมมิส และแมคแทกกาท (Stephen Kemmis and McTaggart, 1990, อ้างใน อภิเชษฐ ศิริรัตน์, 2541, หน้า 8) กล่าวว่ารูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ

1. ชี้นำวางแผน (Plan)
2. ชี้นำปฏิบัติ (Act)
3. ชี้นำเก็บข้อมูลหรือสังเกต (Observe)
4. ชี้นำสะท้อนผลการปฏิบัติ(Reflect) เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับแผนใหม่ซึ่งเป็นวงจรไปเรื่อยๆ

ดิก (Dick, 1995, session 5, อ้างใน กิตติพร ปัญญาภิบาล, 2541, หน้า 28-29) ได้เสนอว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการถูกออกแบบให้ดำเนินการเพื่อการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น

การวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ดี คือ ความสัมฤทธิ์ผลของการเปลี่ยนแปลง กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงไปในทางที่พึงปรารถนา กระบวนการเปลี่ยนแปลงประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ตัวอย่าง เช่น

ขั้นที่ 1 จุดเริ่มต้น เป็นเรื่องอะไรเกี่ยวกับใคร

ขั้นที่ 2 การวินิจฉัย เพื่อตัดสินใจว่า อะไรต้องได้รับการแก้ไข ช่อมเสริมหรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ขั้นที่ 3 การใช้กิจกรรม เทคนิค การช่อมเสริมเพื่อให้เกิดการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง

ขั้นที่ 4 สิ้นสุดกระบวนการ ออกจากระบบ

โดยแทรกการประเมินเข้าระหว่างขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนดังที่กล่าวมานี้เป็นวงจรหนึ่ง ๆ และทุกวงจรมีการประเมิน

กิตติพร ปัญญาบุญไธผล (2541) ได้ปรับรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการของเคมมิส และแมคแทกการ์ท (Kemmis and McTaggart, 1988) และ ดิค (Dick, 1995) มาพัฒนาเป็นรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับครูสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นเตรียมการ (Preplan Stage)
2. ขั้นวางแผน (Plan Stage)
3. ขั้นดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กับกระบวนการวิจัย (Act and Observe)
4. ขั้นทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน (Review and Evaluate Cycle)

สรุปได้ว่า รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการส่วนใหญ่มีขั้นตอนหลัก ได้แก่การวางแผน การปฏิบัติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินผลการปฏิบัติและปรับแผนในครั้งต่อไป ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังที่กล่าวมาข้างต้น และได้ปรับขั้นตอนต่าง ๆ มาเป็น การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาศักยภาพของผู้เรียน ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และประเมินผล ขั้นตอนที่ 3 ทดสอบความรู้พื้นฐานและฝึกทักษะปรับความรู้พื้นฐาน ขั้นตอนที่ 4 ดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และการประเมินผล ขั้นตอนที่ 5 สะท้อนผลการดำเนินการ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในคาบต่อไป ขั้นตอนที่ 6 ทดสอบจุดประสงค์การเรียนรู้และสำรวจการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน และ ขั้นตอนที่ 7 ทบทวนและประเมินผลเพื่อปรับแผน

ตอนที่ 2 กรอบคิด เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน ระดับมัธยมศึกษา

การพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนในทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ได้กำหนด ศักยภาพ หรือคุณลักษณะผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา ออกแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านร่างกาย 2) ด้านสติปัญญา 3) ด้านบุคลิกลักษณะ 4) ด้านอารมณ์และสังคม (กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2542, หน้า 5) การที่จะพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนนั้นมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นรากฐานของการเรียนรู้ต่อไป ถ้าผู้เรียนประสบความสำเร็จในการพัฒนาตั้งแต่เริ่มแรก จะช่วยให้มีความก้าวหน้า และสำเร็จในการพัฒนาด้านอื่นๆต่อไป ซึ่งการพัฒนานี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยทางสรีระหรือชีวะแต่เพียงอย่างเดียว ตัวแปรที่สำคัญในการพัฒนามี 3 อย่างคือ 1) วุฒิภาวะทางร่างกาย 2) ความมุ่งมั่นของสังคมและกลุ่มที่แต่ละบุคคลเป็นสมาชิก 3) ค่านิยม แรงใจ ความมุ่งมั่นส่วนตัวและความทะเยอทะยานของแต่ละบุคคล ซึ่งครูต้องช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยหรือความพร้อมของผู้เรียนต่อไป

เป้าหมายของการจัดการศึกษา และความมุ่งมั่นของสังคม

กรมวิชาการ (2542, หน้า 14) ได้กำหนดเป้าหมายการศึกษาและความมุ่งมั่นของสังคม

ดังตาราง 1

ตาราง 1 เป้าหมายของการจัดการศึกษา และความมุ่งหวังของสังคม

เป้าหมายของการจัดการศึกษา	ความมุ่งหวังของสังคม
พัฒนาตน 1. มีเหตุผล คิด แก้ปัญหาได้ 2. คิดและแก้ปัญหาตาม ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา 3. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4. มีทักษะในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร 5. มีทักษะในการคิดคำนวณ การพัฒนางาน 1. เข้าใจกระบวนการทำงาน 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นหมู่คณะได้ 3. ทำงานเป็นระบบ 4. มีทักษะพื้นฐานในการจัดการ 5. ขยัน อดทน หนักแน่น รับผิดชอบ มีระเบียบวินัยในตนเอง 6. อดออมและประหยัด 7. รักการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ การพัฒนาสังคม 1. ควบคุมตนเองได้ 2. ช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละมุ่งมั่นพัฒนาภูมิใจในการปฏิบัติตน ตามบทบาทหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของสังคม	1. มีความคิดใช้เหตุผลตรรกในการแก้ปัญหา 2. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3. คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา 4. มีทักษะในการใช้ภาษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาษาอังกฤษและทักษะคอมพิวเตอร์ 5. มีกระบวนการคิดและกระบวนการแสวงหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์ 6. มีทักษะการวิเคราะห์และเลือกข้อมูล 7. มีทักษะเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้เพื่อศึกษาและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต 8. รักในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ตลอดเวลา 1. ทำงานได้ ทำงานเป็น 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำงานเป็นหมู่คณะ 3. ไม่ดื้องาน 4. พึ่งตนเองได้ 5. มีวินัยในตนเองมีความรับผิดชอบ อดทน อดออม มุมนานะ ทำงานด้วยขันติธรรม 1. มีคุณธรรม จริยธรรม 2. มีความสามัคคี รู้แพ้ รู้ชนะ รู้อภัย 3. มีความมั่นใจและเป็นตัวเองของตัวเอง 4. มีความโอบอ้อมอารี ความซื่อสัตย์ สุจริต

สรุปได้ว่า การกำหนดเป้าหมายของการจัดการศึกษาตลอดจน จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ ไว้ 3 ด้าน คือ 1) พัฒนาดน 2) พัฒนางาน 3) พัฒนาสังคม ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยครั้งนี้ ที่มุ่งจะพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นหลัก

กรอบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย

กรมวิชาการ (2542, หน้า 15 - 23) ได้กำหนดกรอบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต ประกอบด้วย

1.1 มีทักษะการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ที่หลากหลายด้วยวิธีการต่างๆ มีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลสร้างความเข้าใจวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

1.2 มีทักษะการคิด หมายถึง กระบวนการของสมองโดยใช้ประสบการณ์ มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบและมีเหตุผล คือ ให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

1.3 มีทักษะการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อส่งและรับข่าวสารข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ สรุปความ ขยายความ และจัดระบบข้อมูล ตลอดจน ประยุกต์ใช้ข่าวสารโดยเลือกใช้วิธีการหรือเครื่องมือในการสื่อสารได้เหมาะสมกับสถานการณ์

2. ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงาน ประกอบด้วย

2.1 มีทักษะการจัดการ หมายถึง กระบวนการในการทำงานให้สำเร็จ ประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติงาน การประเมินผลงาน และการสรุปผลงาน โดยอาศัยทักษะที่จำเป็น

2.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ หมายถึง การทำกิจกรรมร่วมกันของกลุ่มบุคคล โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่สอดคล้องต่อเนื่องกัน มีกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างเป็นระบบ และมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่งผลให้งานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ขยัน อดทน อดออมและประหยัด

ขยัน หมายถึง ความตั้งใจและกระตือรือร้น มุ่งมั่นในการทำงานโดยไม่ผลัดวันประกันพรุ่ง

อดทน หมายถึง การทำงานหนัก ยาก หรือ งานที่มีอุปสรรค ไม่ย่อท้อจนงานสำเร็จ ไม่แสดงกิริยาอาการทำทางต่อต้าน

อดออม และประหยัด หมายถึง การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและมีการวางแผนการใช้จ่ายอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ลักษณะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม ประกอบด้วย

3.1 ควบคุมตนเองได้ หมายถึง การรับรู้ การรู้จักตนเอง มีความคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีสติบังคับตนเอง และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ประพฤติตนและปรับตนเองได้ มองโลกในแง่ดี ตัดสินใจได้ถูกต้อง และแสดงบทบาทตามค่านิยมพื้นฐานของสังคม

3.2 มีความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง

มีความรับผิดชอบ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความมุ่งมั่นต่อการทำงานทั้งในส่วนตนและส่วนรวม

มีวินัยในตนเอง หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลตามแบบแผน กฎเกณฑ์ที่พึงประสงค์ของสังคมอันจะนำไปสู่การดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข

3.3 ช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละ มุ่งมั่นพัฒนา

ช่วยเหลือผู้อื่น หมายถึง พฤติกรรมของเด็กที่แสดงถึงความมีน้ำใจเอื้ออาทร มีจิตใจเมตตาโอบอ้อมอารีเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และให้ความช่วยเหลือผู้อื่นโดยไม่หวังผลตอบแทน

เสียสละ หมายถึง พฤติกรรมของเด็กที่แสดงถึงการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม การเสียสละเวลา กำลังกาย กำลังทรัพย์ เพื่อช่วยเหลือผู้อื่นและสังคม รวมทั้งเห็นประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน

มุ่งมั่นพัฒนา หมายถึง พฤติกรรมของเด็กที่แสดงถึงความมุ่งมั่นและความคิดริเริ่มในการพัฒนาตน พัฒนาสังคม เพื่อให้อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

สรุปได้ว่า เป้าหมายของการจัดการศึกษา และความมุ่งหวังของสังคม ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น มีความสอดคล้องกับกรอบการพัฒนาสุขภาพของเด็กไทย ซึ่งเป็นกรอบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาสุขภาพของผู้เรียนในครั้งนี้ ดังตาราง 2

ตาราง 2 เป้าหมายของการจัดการศึกษาและกรอบการพัฒนาศักยภาพเด็กไทย

เป้าหมายของการจัดการศึกษา	กรอบการพัฒนาศักยภาพเด็กไทย
การพัฒนาตน	ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในอนาคต
การพัฒนางาน	ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการทำงาน
การพัฒนาสังคม	ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกันในสังคม

การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ว่า มีจุดหมายสำคัญเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิด วิธีการในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างหลากหลาย สนุกสนาน ทำทายและมีความมั่นใจ การดำเนินการดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้อย่างดี ต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดกระบวนการสนับสนุนอื่นๆให้เหมาะสมด้วย การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ จึงเสมือนแรงผลักดันสำคัญให้เกิดการปฏิรูปในเรื่องต่างๆไปอย่างพร้อมเพรียงกัน เพื่อขับเคลื่อนการทำงานด้านการศึกษาให้เป็นตามเป้าหมายที่วางไว้ คือ พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ส่วนหลักการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่

1. การเรียนรู้เกิดได้กับทุกคนทุกที่ทุกเวลาเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย หลากหลายนำไปใช้จริงหรือเรียนรู้อย่างสมดุล
2. การจัดการเรียนรู้ต้องยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ต้องเน้นทักษะนำสาระคู่คุณธรรม
3. การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าทุกฝ่ายเชื่อมั่นศรัทธา ดำเนินงานและเรียนรู้ด้วยกัน

สรุปได้ว่า การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ มุ่งเน้นเพื่อการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้เจริญเต็มตามศักยภาพ และเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะ เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข

ตอนที่ 3 แนวการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

จิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาเกี่ยวกับ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรที่จะศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับจิตวิทยาในการสอน เพื่อจะได้เข้าใจในตัวผู้เรียน และนำไปใช้ให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540, หน้า 188 – 190) ได้กล่าวถึง จิตวิทยาที่ควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ผู้เรียนย่อมมีความแตกต่างกัน ทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ ลักษณะนิสัยที่ดี สติปัญญา บุคลิกภาพและความสามารถ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูจะต้องจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนด้วย

2. การเรียนโดยการกระทำ (Learning by Doing) ทฤษฎีนี้ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) กล่าวว่าในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ปัจจุบันมีสื่อการเรียนการสอนรูปธรรมมากมาย ครูจะต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติจริงแล้วจึงสรุปมโนคติ (Concept)

3. การเรียนรู้เพื่อรู้ (Mastery Learning) การเรียนรู้เพื่อเป็นการเรียนรู้จริงทำให้ได้จริง ผู้เรียนนั้นเมื่อมาเรียนคณิตศาสตร์บางคนทำได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูกำหนดให้ แต่บางคนก็ไม่สามารถทำได้ ผู้เรียนประเภทหลังนี้ควรจะได้รับการสอนซ่อมเสริมให้เขาเกิดการเรียนรู้เหมือนคนอื่น ๆ

4. ความพร้อม (Readiness) ในการสอนคณิตศาสตร์ครูจึงต้องตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนอยู่เสมอ ครูต้องดูความรู้พื้นฐานของผู้เรียนว่าพร้อมที่จะเรียนต่อไปหรือไม่ ถ้าผู้เรียนไม่พร้อมครูก็ต้องทบทวนเสียก่อน เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานนั้นอ้างอิงต่อไป

5. แรงจูงใจ (Motivation) เป็นเรื่องที่ครูควรจะต้องใส่ใจเป็นอย่างยิ่ง เพราะธรรมชาติของคณิตศาสตร์ก็ยากอยู่แล้ว ครูควรจะได้คำนึงถึงเรื่องการให้ผู้เรียนทำงาน หรือทำโจทย์ปัญหาต่างๆ ครูจะต้องค่อยๆทำให้ผู้เรียนเกิดความสำเร็จเพิ่มขึ้นเรื่อยๆเพื่อจะสร้างแรงจูงใจต่อการเรียน

6. การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) การเสริมกำลังใจเป็นเรื่องสำคัญในการสอน เพราะคนเรานั้นเมื่อทราบว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเป็นที่ยอมรับ ย่อมทำให้เกิดกำลังใจ การที่ครูชมผู้เรียนในโอกาสอันควรเหมาะสมจะเป็นกำลังใจแก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก

7. การสร้างเจตคติในการสอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง ครูควรคำนึงถึงกิจกรรมที่จะทำที่นำผู้เรียนไปสู่เจตคติที่ดีต่อการเรียน การสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนครูควรเข้าใจถึงการพัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียนอีกทั้งกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดที่ถูกต้อง คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540, หน้า 187 - 188) ได้กล่าวถึง แนวคิดของนักการศึกษาที่คิดค้นทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของ เพีย เจต์ (Piaget) กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีหลักการคือ

1. อายุเป็นปัจจัยของการพัฒนาทางปัญญาโดยเด็กในอายุต่างๆ จะมีพัฒนาการดังนี้

อายุ	1 - 2 ปี	วัยช่างสัมผัส
อายุ	2 - 6 ปี	วัยช่างพูด
อายุ	7 - 11 ปี	วัยช่างจำ
อายุ	12 - 14 ปี	วัยช่างคิด

2. การพัฒนาการแต่ละขั้น ต่อเนื่องตามลำดับ ไม่กระโดดข้ามขั้น
3. การกระทำ เป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด
4. กิจกรรมกลุ่มช่วยทำให้ผู้เรียนได้ใช้ภาษาสัญลักษณ์ต่างๆในการทำงานร่วมกัน
5. การสอนควรทำตามลักษณะขั้นบันได ทบทวนเรื่องเดิมก่อนเริ่มสอนเรื่องใหม่

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ บรูเนอร์ (Bruner) กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีหลักการคือ

1. Enactive ผู้เรียนเรียนรู้จากการกระทำมากที่สุดเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิตในลักษณะการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำ การสอนต้องเริ่มด้วยการใช้ของ 3 มิติ พวกวัตถุต่าง ๆ ของจริงต่างๆ

2. Iconic พัฒนาการทางปัญญา อาศัยการใช้ประสาทสัมผัสมาสร้างเป็นภาพในใจ การสอนสามารถใช้ของ 2 มิติ เช่น ภาพ กราฟ แผนที่

3. Abstract เป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ เป็นขั้นของการใช้จินตนาการล้วน ๆ คือ ใช้สัญลักษณ์ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ มาอธิบายหาเหตุผลและเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Zoltan Dienes กับการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ มีหลักการคือ

1. Play Stage ผู้เรียนมีอิสระที่จะทำอะไรก็ได้ ก่อนแนะนำการใช้สื่อการสอนใหม่ ครูควรให้เวลาผู้เรียนทำความเข้าใจกับสื่อสักระยะ เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีก่อน
2. Structured Stage การสอนตามแผนที่เตรียมมาตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม
3. Practice การฝึกหัดความชำนาญในกิจกรรมที่เรียนมา

จากแนวคิดของนักจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ต่างๆที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีแก้ไขและปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้ เพื่อที่จะพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนและคุณภาพการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วิธีการเรียนคณิตศาสตร์ และ วิธีการสอนคณิตศาสตร์

ครูจำเป็นที่จะต้องมีความเข้าใจขั้นตอนของวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกรมวิชาการ(2543, หน้า13)ได้เสนอขั้นตอนวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้ 1) ฝึกการสังเกต 2) คิดวิเคราะห์ 3) คิดหาเหตุผล 4) สรุปหลักการและความคิดรวบยอด 5) ลงมือทำ 6) ตรวจสอบความถูกต้อง 7) สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และแก้ปัญหาได้ 8) ศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อให้รู้จริง และกรมวิชาการ (2542, หน้า 9) ยังได้แบ่งประเภทของวิธีการเรียนออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. วิธีการเรียนด้วยตนเอง หมายถึง วิธีการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้พัฒนาความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือ เมื่อผู้เรียนมีปัญหา เช่น การใช้ชุดการสอนบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. วิธีการเรียนด้วยตนเองประกอบการบรรยาย หมายถึง วิธีที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง และมีครูเป็นผู้บรรยายในเนื้อหาประกอบการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน เช่น การใช้ชุดการสอนประกอบการบรรยาย การใช้แบบฝึกประกอบการบรรยาย

3. วิธีการเรียนด้วยการระดมสมอง หมายถึง วิธีการที่ผู้เรียนรวมกลุ่มกันในการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกกลุ่มของตนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียน เช่น การร่วมมือกันเรียนรู้ การแบ่งกลุ่มตามสังกัดผลสัมฤทธิ์ การค้นพบในกลุ่มย่อย

วิธีสอนคณิตศาสตร์ จากหลักการสอนที่มีการเสนอไว้หลายวิธี เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน และสอดคล้องกับเนื้อหา เวลา อันจะส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ดังนั้น เพื่อให้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีประสิทธิภาพจึงควรใช้วิธีสอนหลายวิธี ซึ่งสามารถสรุปวิธีสอนต่างๆ ได้ดังนี้ (เมธี ลิ้มอักษร, 2520, หน้า 9-25)

1. วิธีปาฐกถาหรือบรรยาย (Lecture Method) เป็นวิธีที่ครูบอกเล่าข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียนโดยตรง วิธีนี้เหมาะสำหรับผู้เรียนที่เรียนในระดับสูง ซึ่งได้สร้างรากฐานทางคณิตศาสตร์มาดีแล้วสำหรับผู้เรียนระดับไม่สูงนัก ครูควรใช้วิธีบรรยายให้น้อยที่สุด
2. วิธีอภิปราย (Discussion Method) เป็นวิธีที่ครูและผู้เรียนร่วมมือกันคิดค้นหาเหตุผลมาสนับสนุน หรือคัดค้านข้อเสนอด้านใดอันหนึ่ง กิจกรรมเช่นนี้จะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนที่ร่วมอภิปรายมีความรู้ในเรื่องที่จะอภิปรายดีพอสมควร จึงจะสามารถมีส่วนร่วมในข้อความที่อภิปรายเข้าอยู่ในประเด็นเสมอ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างใดอย่างหนึ่ง
3. วิธีค้นพบ (Discovery Method) เป็นการแนะนำให้ผู้เรียนค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง โดยช่วยให้ผู้เรียนพยายามใช้ความคิดที่มีอยู่แล้วไปในทางการค้นพบเพื่อให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ การสอนตามวิธีนี้ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามซักถามผู้เรียนในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบการแก้ปัญหา และค้นพบสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. วิธีสาธิต (Demonstration Method) เป็นการสอนโดยครูจะแสดงเนื้อหาหรือการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนดู ซึ่งผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการที่ครูใช้สื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม
5. วิธีอุปมาน (Inductive Method) เป็นการหาคุณสมบัติหรือหลักเกณฑ์ต่างๆ โดยพิจารณาหาคุณสมบัติของสิ่งที่อยู่รวมกัน
6. วิธีอนุมาน (Deductive Method) เป็นวิธีการใช้กฎเกณฑ์ คำจำกัดความ กติกา หรือทฤษฎี มาปรับกับเหตุการณ์ที่ราพบ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อพิสูจน์ หรือข้อยุติใหม่
7. วิธีแก้ปัญหา (Problem Solving Method) เป็นวิธีที่ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความคิดรวบยอดกฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การสังเกต ตลอดจนความรู้ความชำนาญในเรื่องนั้นๆ ในการพิจารณาปัญหาจะต้องมีขั้นตอน

8. วิธีทดลอง (Experimental Method) เป็นวิธีที่มุ่งให้ผู้เรียนกระทำ โดยการสังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบายนามธรรม ผู้เรียนจะค้นหาข้อสรุปจากการทดลองนั้นด้วย ตัวผู้เรียนเอง วิธีสอนแบบนี้อาจจะทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม และเนื้อหา

9. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป เป็นการสร้างบทเรียนขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง โดยครูจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และเป็นขั้นจากง่าย ไปหายาก กรอบที่เรียนจะต่อเนื่องกัน โดยต้องคำนึงถึงการให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

จากวิธีเรียนและวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า ทั้งวิธีเรียน และวิธีสอนคณิตศาสตร์ต่างมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน แม้ว่า วิธีสอนแต่ละวิธีจะมีวิธีการที่แตกต่างกันก็ตาม แต่โดยหลักการแล้ววิธีสอนต่างๆ ก็พยายาม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จากวิธีเรียนและ วิธีสอนคณิตศาสตร์ที่หลากหลายนั้นผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้

การเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอน โดยเปลี่ยนรูปแบบการสอนจากเดิมที่ ครูยืนสอนอยู่หน้าชั้นเรียนตลอดเวลาเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ซึ่ง สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2543) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participatory Learning) เป็นการอาศัยหลักการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียน เป็นผู้สร้างความรู้จากประสบการณ์เดิม ประกอบด้วยหลักสำคัญ 5 ประการ คือ

1. เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ทำหายอย่างต่อเนื่องและเป็นการเรียนรู้ที่เรียกว่า

Active Learning

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
4. ปฏิสัมพันธ์ที่ดีทำให้เกิดการขยายตัวของเครือข่ายความรู้
5. มีการสื่อสารโดยการพูด หรือการเขียนเป็นเครื่องมือในการแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีอยู่ 4 ประการ คือ 1) ประสพการณ์ 2) การสะท้อน ความคิด และอภิปราย 3) เข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด และ 4) การทดลอง หรือประยุกต์ แนวคิด

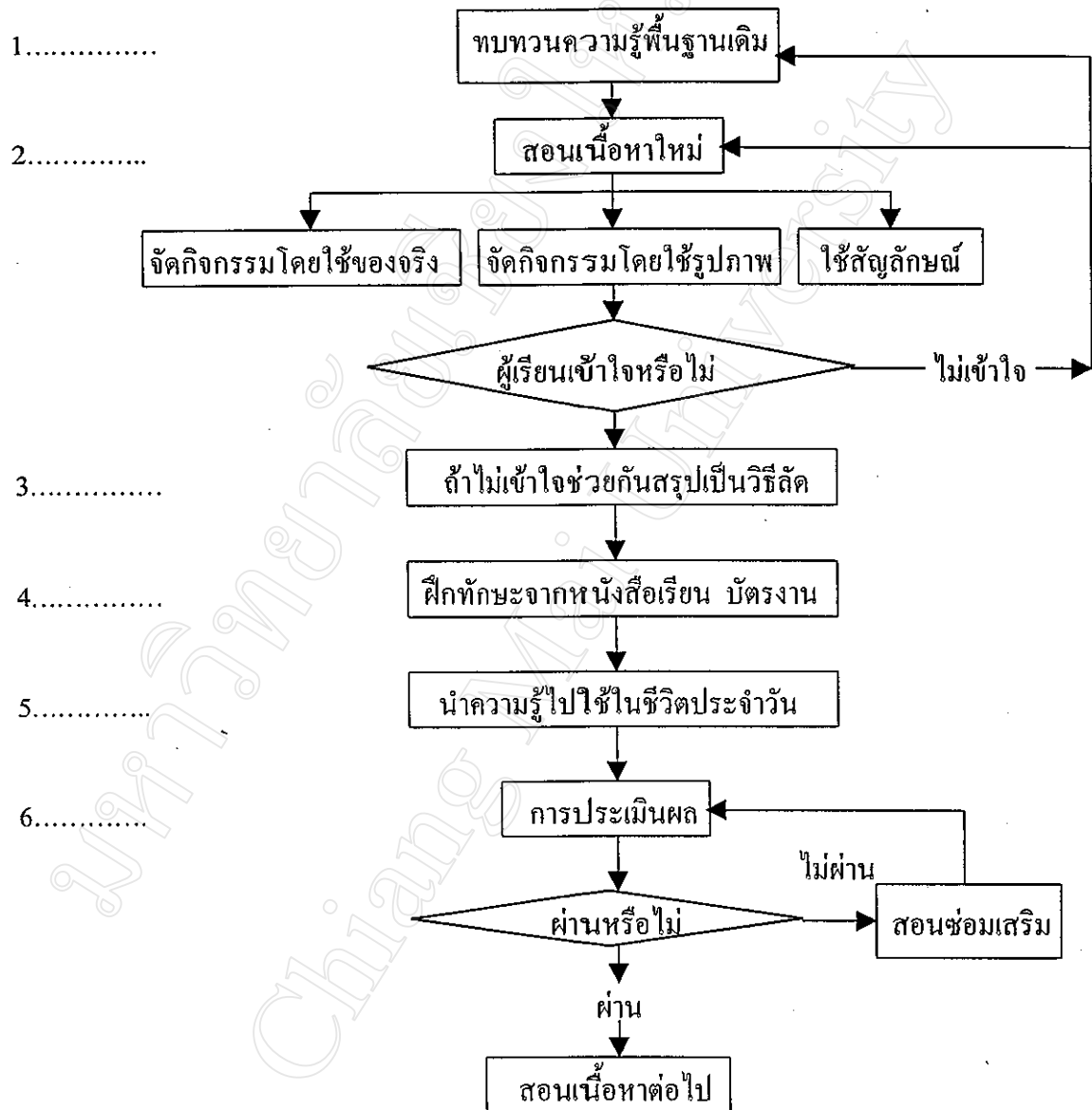
สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม เป็นการนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ โดยอาศัยความร่วมมือด้วยกระบวนการกลุ่ม กลุ่มสัมพันธ์ ซึ่งก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ การสร้างความรู้ การร่วมเรียนรู้ และ การมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวคิดนี้มา ประยุกต์ใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ของการวิจัยครั้งนี้

รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูควรให้ความสำคัญในรูปแบบการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งได้แสดงถึงขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน อันนำไปสู่การกำหนดบทบาทของครูและนักเรียน ดังนั้นครูจึงต้องศึกษารูปแบบการเรียน การสอนคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดแผนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งกรมวิชาการ (2542, หน้า 17 - 23) ได้เสนอ รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันไว้ 3 รูปแบบ แต่ละรูปแบบมีโครงสร้างและองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

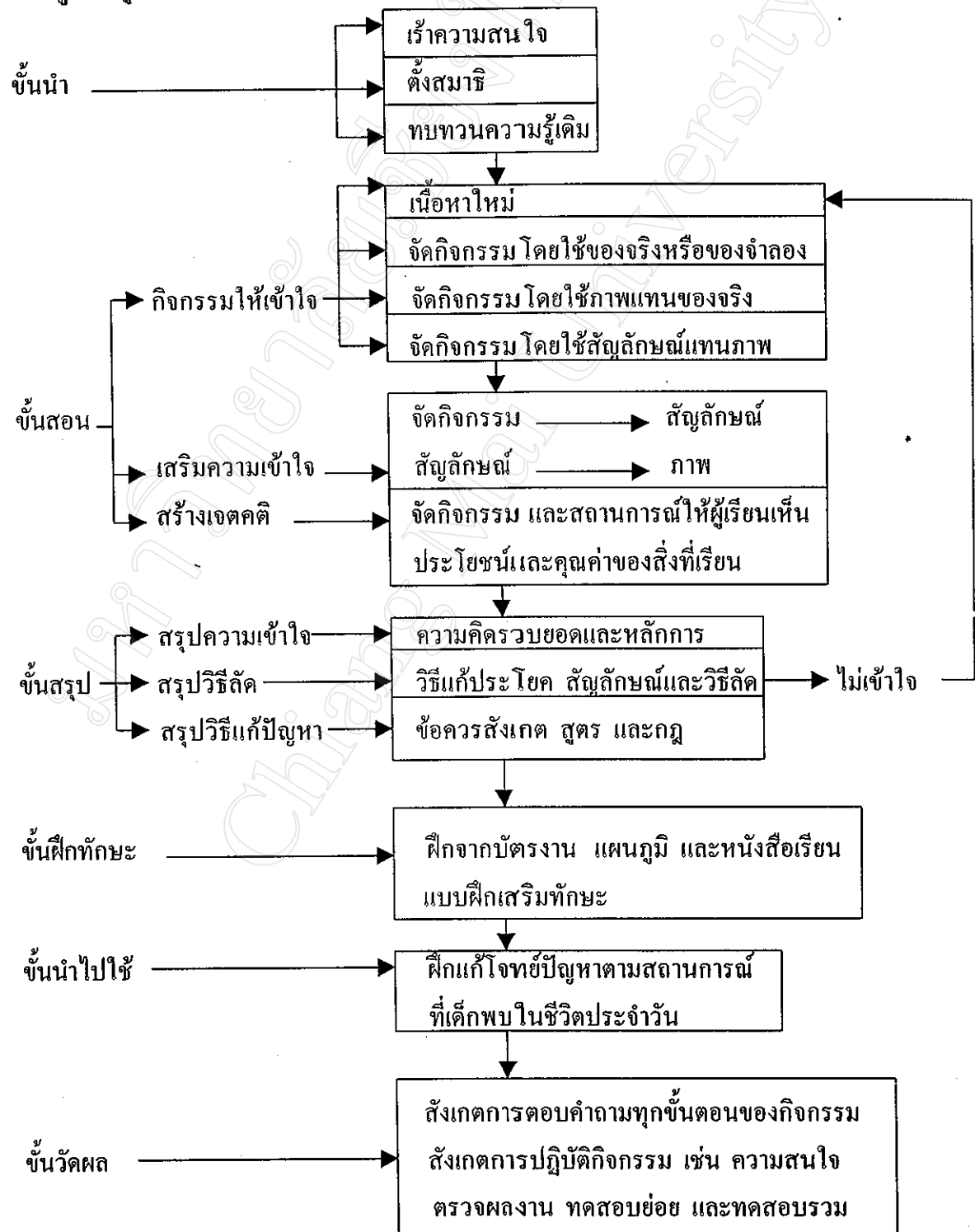
รูปแบบการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) คำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแสดงเป็นขั้นตอน ดังแผนภูมิ 1

แผนภูมิ 1 รูปแบบการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



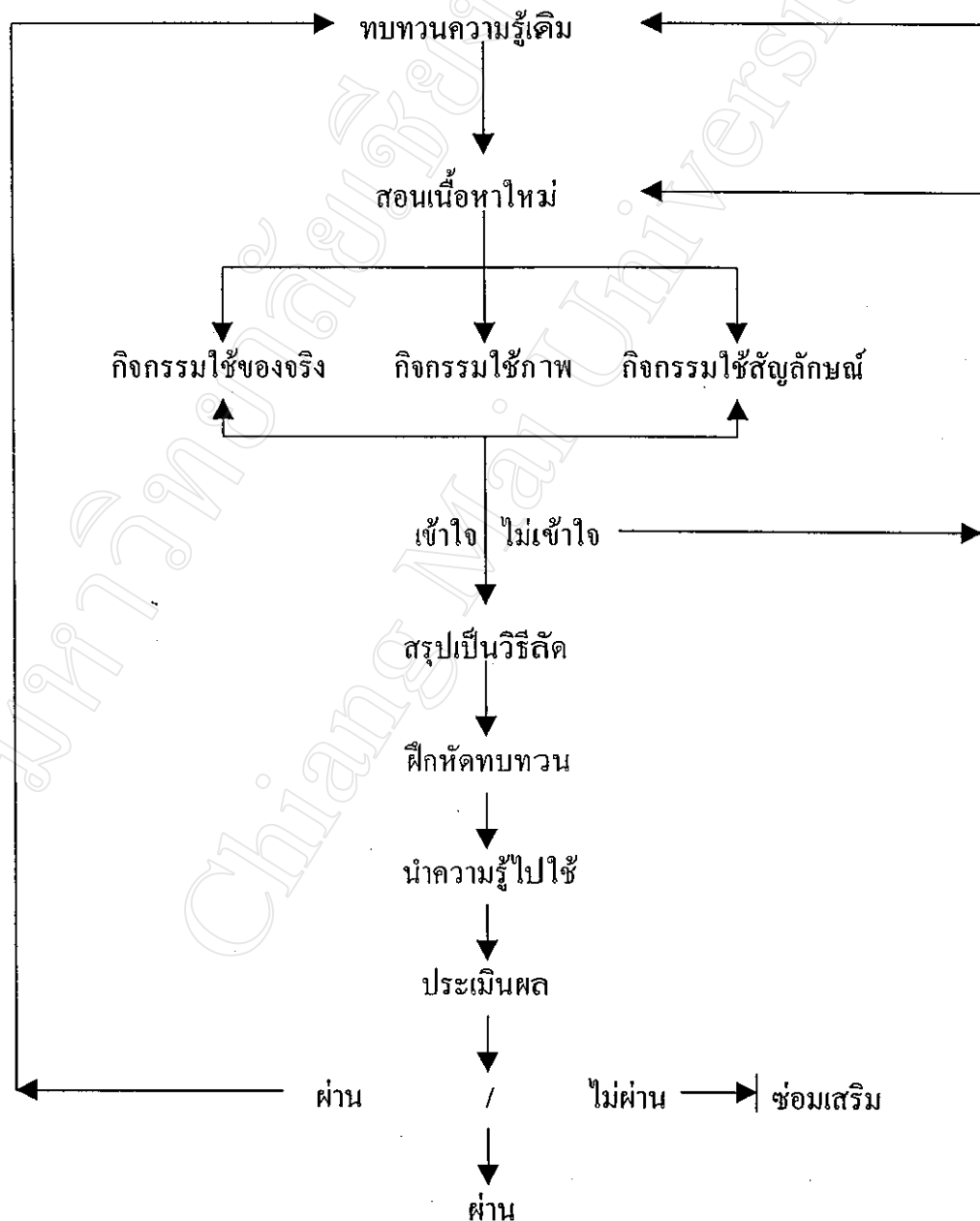
รูปแบบการเรียนการสอนของวรรณิ (2512) ซึ่งประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ 6 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก ทฤษฎีเชื่อมโยงสถานการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง ทฤษฎีเสริมแรง ทฤษฎีฝึกสมอง ทฤษฎีการสรุปและทฤษฎีการหยั่งเห็น ดังแผนภูมิ 2

แผนภูมิ 2 รูปแบบการเรียนการสอนของวรรณิ



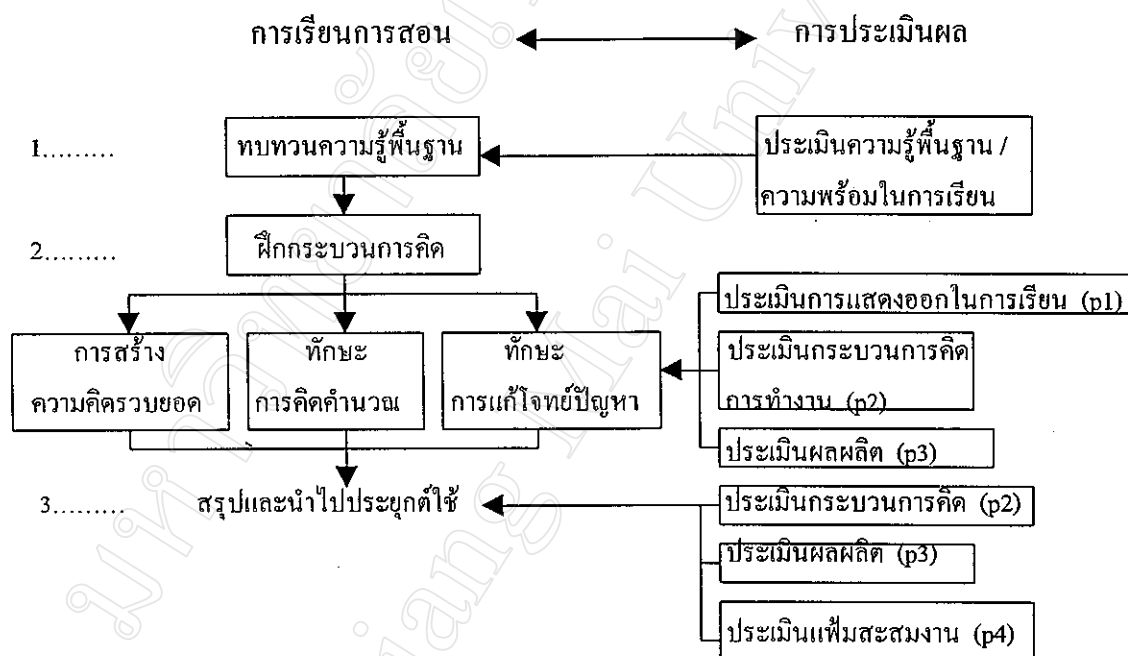
รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป ของกรมวิชาการ (2538, หน้า 3 – 13) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ทุกสภาพการณ์ และให้การสอนนั้นเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ ดังแผนภูมิ 3

แผนภูมิ 3 รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป



รูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของ
หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ (2541, หน้า 5) เป็นรูปแบบที่
สังเคราะห์จากกรอบคิดทฤษฎีการเรียนรู้และการประเมินจากสภาพจริง (Authentic) แนวคิด
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด (Think Process) และการจัดการเรียนการสอนที่เน้น
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center) ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนจะดำเนินการไปพร้อมกับ
การประเมินผล แสดงดังแผนภูมิ 4

แผนภูมิ 4 รูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ของ
สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ (2541)



จากรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบการสอน
คณิตศาสตร์ที่ครูนำมาใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับชั้นเรียนตนเองนั้นเป็น
แนวทางการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และ
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดแนวของรูปแบบการเรียนการสอนและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา ของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่(2541) โดยปรับและ
ประยุกต์ใช้กับรูปแบบการสอนอื่นๆมาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการ
พัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ทั้ง 9 ด้าน ดังที่กล่าวมา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ควรเน้นการจัดกิจกรรมที่ใช้วิธีที่หลากหลาย โดยเฉพาะเกม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้เข้าใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากคิด อยากทำ ทำทาสความสามารถ มีความสุขและสนุกกับการเรียน ครูจึงจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอน คุณค่าของเกม และประเภทของเกมในด้านต่างๆต่อไป

เกมคณิตศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่มีกติกากำหนดไว้ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้บทเรียนน่าสนใจ ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและได้ความรู้

ทองระย้า นัยจิต (2541, หน้า 62 - 63) ได้กล่าวถึง บทบาทของเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชานามธรรม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีสื่อ เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจของนักเรียนในสิ่งที่ป็นรูปธรรมกับความเป็นนามธรรมทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งการนำเกมเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน เรียนด้วยความสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่าย และรวดเร็ว ทั้งยังเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูอาจใช้เกมในขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนครูให้ผู้เรียนเล่นเกมการแข่งขัน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ก่อนที่จะสอนบทเรียนใหม่
2. ขั้นสอน ครูอาจใช้เกมให้ผู้เรียนเรียนได้เล่น เพื่อได้พบกฎ หรือความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์
3. ขั้นฝึกทักษะ หลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาใหม่แล้ว ครูใช้เกมต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์จนเกิดความชำนาญ
4. ขั้นสรุป ครูอาจให้ผู้เรียนออกมาเล่นเกมเพื่อการสรุปกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว
5. การเสริมหลักสูตร ครูอาจใช้เกมเป็นกิจกรรมเสริมนอกเวลาเรียน
6. การสอนซ่อมเสริม ครูอาจใช้เกมเป็นกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนคณิตศาสตร์อ่อนได้ฝึกฝนตนเอง เพื่อซ่อมเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์

คุณค่าของเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน ในบรรยากาศที่ผ่อนคลายความตึงเครียด ซึ่งจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น

2. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้นเนื่องจากช่วยทำให้วิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

3. ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จนถึงขั้นมีทักษะอย่างคล่องแคล่ว เกิดความชำนาญ เกมคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นสิ่งที่น่าเบื่อหน่าย

4. ช่วยให้ผู้เรียนร่วมกันคิดและร่วมกันแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการเล่นและการทำงานร่วมกัน

5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหา

6. ช่วยในการสอนซ่อมเสริมโดยครูจัดให้ผู้เรียนที่เรียนเก่งเล่นคู่กับเพื่อนที่เรียนอ่อน เพื่อให้เด็กเก่งได้เป็นพี่เลี้ยงช่วยเหลือเด็กอ่อน ทำให้เด็กอ่อนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง และเรียนรู้ตามทันเด็กอื่นๆ ได้

วรสุตา บุญยไวยโรจน์ (อ้างใน ดวงเดือน อ่อนน้อมและคณะ, 2537, หน้า 46–47) กล่าวว่า เกมยังมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการทุกๆ ด้านของผู้เรียน เกมที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนควรมีจุดมุ่งหมายเฉพาะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นสำคัญ และดัดแปลงให้เหมาะสมกับความต้องการ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียน ควรเป็นเกมที่ดึงดูดประสงคของการเรียนการสอนเป็นสำคัญ มิใช่มุ่งแต่เพียงความสนุกสนานเพลิดเพลินเท่านั้น

เกมแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ ๆ ตามจุดประสงค์ของการนำเกมมาใช้ ดังนี้

1. Nonacademic Game เป็นเกมที่จัดทำขึ้นเพื่อความสนุกสนาน ลักษณะของเกมชนิดนี้ส่วนมากเป็นเรื่องของกฎหรือกติกาที่ได้จัดไว้ให้เหมาะสมกับการเล่นเท่านั้น เกมพวกนี้มิได้นำมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่นเลย นอกจากเพื่อสร้างความสนุกสนานให้เกิดขึ้นเท่านั้น ดังนั้น เกมพวกนี้จึงพบเห็นได้ทุกแห่งในสถานที่ทั่วไป เช่น หมากรุก บิงโก บันไดงู โดมิโน เป็นต้น

2. Academic Game เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนหรือการศึกษา ในบางครั้งเราอาจนำ Nonacademic Game ที่ผู้เรียนชอบ เช่น บิงโก โดมิโน หรือ บันไดงู มาดัดแปลงเป็น Academic Game ได้เช่น บิงโกคำ โดมิโนคำศัพท์ เป็นต้น โดยยึดเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์ของการสอนบทเรียนนั้น ๆ เป็นสำคัญ Academic Game ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 Simulation Game เป็นเกมที่จัดขึ้นเพื่อจำลองแบบจากชีวิตจริง หรือความคล้ายคลึงสภาพความเป็นจริงที่สร้างขึ้น โดยกำหนดบทบาท ลักษณะต่างๆ ให้เหมือนจริงตามแบบ เพื่อจุดมุ่งหมายที่นำสภาพการณ์จำลองนี้ไปใช้ในการศึกษา

2.2 Nonsimulation Game เป็นเกมที่จัดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้แก้ไขปัญหของบางวิชาที่ไม่ค่อยเข้าใจ เป็นการท้าทาย ทวน เพื่อให้ผู้เล่นเกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในการเรียนบทเรียนดียิ่งขึ้น โดยจัดในรูปของการแข่งขันในกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีครูร่วมอยู่ด้วยตลอดเวลาในฐานะผู้นำเกม และผู้ตัดสินการแข่งขัน

เกมประเภท Nonsimulation อีกลักษณะหนึ่ง เป็นเกมที่ผู้เรียนสามารถเล่นได้ด้วยตนเอง มีโอกาสค้นคว้าด้วยตนเองจากอุปกรณ์ของเกม หรือจากวิธีการเล่นเกม ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จจากการเล่นเกมด้วยตนเอง และสามารถตรวจสอบประเมินผลการเล่นด้วยตนเอง เกมประเภทนี้จะอยู่ในรูปของ ชุด (Package หรือ Kit) เกมแต่ละชุดจะมีอุปกรณ์การเล่น บัตรคำ วิธีการเล่น และบัตรเฉลยคำตอบ มีผู้เรียกเกมในลักษณะนี้ว่า เกมการศึกษา หรือชุดฝึกด้วยตนเอง การที่เรียกเกมประเภทนี้ว่า ชุดฝึกด้วยตนเอง เพราะผู้เรียนสามารถเล่นหรือฝึกฝนทักษะทางการเรียนต่างๆด้วยตนเองจากเกมนี้ สามารถเล่นในเวลาเรียนนอกเวลาเรียน หรือนำกลับไปเล่นที่บ้าน โดยไม่ต้องมีครูคอยควบคุมหรือตัดสินการเล่น

กล่าวโดยสรุป เกมคณิตศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการและความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาด้านศักยภาพของผู้เรียนในด้านร่างกาย ด้านสติปัญญา อารมณ์ และสังคม เพราะเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดความสุขและสนุก ผู้วิจัยจึงได้นำเกมคณิตศาสตร์มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนและสอนวิชาคณิตศาสตร์

เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

สมศักดิ์ ภูวิภาดารรรณ (2537, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึง นักการศึกษาและนักจิตวิทยาที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ และให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับคำว่า “ความคิดสร้างสรรค์” ไว้ต่าง ๆ กัน ตามความเชื่อหรือตามทฤษฎีของตน ดังนี้

Guilford (1959) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของ ความคล่อง (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) และความแปลกใหม่ (Originality)

Mednick (1962) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์องค์ประกอบในแบบใหม่ๆ ได้ โดยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์นั้นตอบสนอง

ต่อข้อกำหนดบางประการ หรือให้ประโยชน์บางอย่างได้ ถ้าสิ่งที่นำมาเชื่อมโยงนั้นมี ความห่างไกลกันมากเพียงใด การเชื่อมโยงสัมพันธ์ก็มีความสร้างสรรค์มากขึ้นเพียงนั้น

Stein (1962) กล่าวว่า งานสร้างสรรค์ต้องเป็นสิ่งที่แปลกใหม่และเป็นที่ยอมรับว่ามี ประโยชน์หรือน่าจะมีประโยชน์ หรือเป็นที่พอใจของคนกลุ่มหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ

Jackson & Messick (1965) กล่าวว่า ลักษณะบางประการที่มีต่อความคิดริเริ่ม คือสติปัญญา แบบของการคิด แรงจูงใจและค่านิยม ลักษณะเหล่านี้มีส่วนช่วยให้บุคคล สามารถคิดแตกต่างไปจากคนอื่นได้ แต่ก็ไม่ได้ประกันว่าลักษณะเหล่านี้จะทำให้คนมี ความคิดริเริ่มได้เสมอไป

Guilford (1967) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เปรียบเสมือนความรัก คือเป็นสิ่งที่ มหัศจรรย์ยากแก่การให้คำจำกัดความ

Torrance (1971) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ โดย ไม่มีขอบเขตจำกัดบุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายแบบ และผลของความคิด สร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

Haimowitz & Haimowitz (1973) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถที่ จะประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งใหม่ หรือจัดองค์ประกอบที่ไม่มีใครจัดมาก่อน ในวิถีทางที่ทำให้เกิด สิ่งประดิษฐ์ หรือแนวคิดที่มีคุณค่าและมีความงาม

Owen et al.(1978)กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนเข้าใจได้ยาก และหาข้อสรุปไม่ได้ง่าย ๆ

Good & Brophy (1980) กล่าวว่า ผลงานที่สร้างสรรค์จะต้องมีลักษณะดังนี้ คือ แปลกใหม่ และมีคุณค่า โดยงานสร้างสรรค์ต้องเป็นที่ยอมรับว่ามีความถูกต้อง คือ สามารถ ใช้งานได้ ดีงาม สวย ไพเราะ หรือมีสุนทรียภาพ

Reilly & Lewis (1983) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่นำไปสู่ ผลงานจินตนาการที่มีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ซ้ำแบบใคร และขณะเดียวกันก็มีคุณค่าในตัวเอง

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2537, หน้า 2) ได้สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่อง ที่สลับซับซ้อนยากแก่การให้คำจำกัดความที่แน่นอนตายตัว ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ ในเชิงผลงานนั้นต้องเป็นผลงานที่แปลกใหม่และมีคุณค่ากล่าวคือใช้ได้ โดยคนยอมรับถ้า พิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงกระบวนการ กระบวนการคิดสร้างสรรค์คือการเชื่อมโยง สัมพันธ์สิ่งของหรือความคิดที่มีความแตกต่างกันมาเข้าด้วยกัน ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ เชิงบุคคล บุคคลนั้นจะต้องเป็นคนที่แปลกเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้ที่มีความคิดคล่อง มีความ คิดยืดหยุ่น และสามารถให้รายละเอียดในความคิดนั้นๆได้

ส่วนเทคนิคการสอนที่มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ที่น่าสนใจก็คือ เทคนิคการสอนให้คิดประดิษฐ์ (Inventive Thinking) ที่พัฒนาจากแนวคิดของ เดวิด เพอร์กินส์ (David Perkins, 1986 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2537, หน้า 121) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องการคิด และความคิดสร้างสรรค์ ที่มีผลงานทั้งหนังสือ และบทความต่าง ๆ มากมายและเป็นผู้เขียนหลักสูตร ในส่วนที่เกี่ยวกับการคิดประดิษฐ์ให้โครงการเสริมสร้างสติปัญญา (Project Intelligence) ของประเทศเวเนซุเอลาและปัจจุบันเป็นผู้ประสานงาน โครงการเกี่ยวกับศิลปศึกษา ที่มีชื่อว่า Project Zero ให้แก่ มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด

Perkins มีความคิดที่แตกต่างไปจากนักศึกษารุ่นก่อน ๆ เช่น Guilford และ Torrance ที่เน้นเรื่องกระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดคล่อง (Ideational Fluency) ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นเทคนิคการสอนและการวัดผลจึงมุ่งเน้นเรื่องการคิดคล่องเป็นสำคัญ และเชื่อว่าผู้ที่มีกระบวนการคิดเช่นนี้จะสามารถถ่ายโอนกระบวนการคิดของตนไปใช้เพื่อผลิตงานสร้างสรรค์ได้ในที่สุด แต่ Perkins ไม่เห็นด้วย เขาเชื่อว่าขณะนี้ยังไม่มีข้อพิสูจน์ว่าคนที่มีความสามารถในการคิดประเภทคิดคล่องได้สร้างงานสร้างสรรค์หรือไม่ในชีวิตจริง และขณะเดียวกัน ถ้าเรานำนักคิดสร้างสรรค์สูง เช่น นักประพันธ์ นักวาดรูป และศิลปินต่าง ๆ มาวัดความคิดคล่อง โดยใช้แบบทดสอบของ Torrance ก็ไม่แน่ว่าจะได้คะแนนสูงในแบบทดสอบนั้นๆ (Brandt, 1986 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2537, หน้า 122)

การคิดแบบสร้างสรรค์ตามความเชื่อของ Perkins คือ การคิดในแบบที่นำไปสู่ผลงานที่สร้างสรรค์ นั่นคือ เกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ที่แน่นอนที่สุด คือ ผลงานที่บุคคลสร้างขึ้น เราเรียกบุคคลนั้นว่ามีความคิดสร้างสรรค์ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้ผลิตผลงานที่สร้างสรรค์ออกมาอย่างสม่ำเสมอ การฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จึงไม่ควรเน้นเรื่องกระบวนการคิดคล่องเพียงอย่างเดียว แต่ต้องให้นักเรียนสามารถออกแบบ หรือประดิษฐ์ออกมาได้ด้วย

จากนิยามความคิดสร้างสรรค์ ที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความคิดที่เชื่อมสัมพันธ์จากประสบการณ์เดิมมาผสมเกิดเป็นความคิดใหม่ ที่สามารถแก้ปัญหา และเกิดประโยชน์ได้ อีกทั้งเทคนิคการสอนที่น่าสนใจที่มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ไม่ได้เน้นเรื่องกระบวนการคิดคล่องเพียงอย่างเดียว ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการสอนให้คิดประดิษฐ์ของเดวิด เพอร์กินส์ ที่มุ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้ผู้เรียนสามารถออกแบบหรือประดิษฐ์ มาเป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้มีการสรุปบทเรียนโดยอาศัยการออกแบบหรือประดิษฐ์ ซึ่งทำให้การประเมินผลจากสภาพจริงมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การประเมินผลจากสภาพจริง

ในการเรียนการสอนทุกครั้งและในแต่ละเนื้อหาแต่ละบทเรียนควรมีการวัดผลและประเมินผล เพื่อที่จะทราบว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งวิธีการวัดผลอาจแตกต่างกันไปแต่สิ่งที่ครูควรคำนึงก็คือ การประเมินผลที่มีใช้เพียงแค่วัดได้เฉพาะความรู้และทักษะบางส่วนแต่ควรเป็นการประเมินจากสภาพจริง เพื่อที่จะได้ข้อมูลหรือแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และเพื่อให้เข้าใจในการประเมินผลจากสภาพจริง ครูจึงควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประเมินผลจากสภาพจริง

กรมวิชาการ (2539, หน้า 11-13) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริงว่าเป็นกระบวนการสังเกต การบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำเพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบต่อเด็กเหล่านั้น การประเมินผลจากสภาพจริงจะไม่เน้นการประเมินเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริง ในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นผู้ค้นพบและผลิตความรู้ ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง รวมทั้งเน้นพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรและความต้องการของสังคม การประเมินผลจากสภาพจริงแตกต่างจากการประเมินผลการเรียนหรือการประเมินเพื่อรับรองผลงานแบบดั้งเดิม เพราะจะเน้นการให้ความสำคัญกับพัฒนาการของผู้เรียน ความต้องการช่วยเหลือและการประสบความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน มากกว่าการประเมินผลการเรียนที่มุ่ง ให้คะแนนผลผลิตและจัดลำดับที่ แล้วมาเปรียบเทียบกับกลุ่มและจะแตกต่างจากการทดสอบทั่วไป เนื่องจากจะเป็นการวัดผลโดยตรงในสภาพการแสดงออกจริงๆ ในเนื้อหาวิชาซึ่งการทดสอบด้วยข้อสอบจะวัดได้เฉพาะ ความรู้ และทักษะบางส่วนและเป็นการวัดโดยอ้อมเท่านั้น นอกจากนี้การประเมินจากสภาพจริงจะมีความต่อเนื่องในการให้ข้อมูลในเชิงคุณภาพที่เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคลได้ โดยมีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลจากสภาพจริง ดังต่อไปนี้

1. การประเมินการแสดงออกและกระบวนการของผู้เรียน (Performance and process) มีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้หลายประการ ได้แก่ การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม (Anecdotal Records) แบบสำรวจรายการ (Checklists) มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scales) การสุ่มเวลา (Time Sampling) การสุ่มเหตุการณ์ (Event Sampling) การสัมภาษณ์ (กรมวิชาการ, 2539, หน้า 39 – 52)

2. การประเมินกระบวนการและผลผลิตของนักเรียน (Processes and Products) ผลผลิตของผู้เรียนมีความสำคัญ เป็นส่วนหนึ่งของผู้เรียนและเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการประเมินสภาพจริง สำหรับจุดเน้นของการประเมินสภาพจริงจะไม่สิ้นสุดที่ผลผลิตเท่านั้น แต่เน้นที่กระบวนการที่มีผลต่อผลผลิตที่ได้ด้วย

โดยสรุปแล้ว การประเมินผลจากสภาพจริง ควรคำนึงถึงการแสดงออกของผู้เรียน การสร้างสรรค์หรือผลผลิตอันเกิดตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนซึ่งอาจแตกต่างกันไป การประเมินผลตามสภาพจริงนี้เป็นกระบวนการรวบรวมเหตุการณ์ข้อมูล บนพื้นฐานความเป็นจริงที่ผู้เรียนได้แสดงออก รวมไปถึงผลงานหรือชิ้นงาน สามารถช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงข้อบกพร่องของตนเองได้ ซึ่งผลจากการประเมินที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงทักษะความสามารถ และการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมดจะเกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนที่ส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนซึ่งไม่ใช่เพื่อความรู้เพียงอย่างเดียว แต่เพื่อศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียนออกมา และพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน พร้อมทั้งพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนการสอนไปพร้อมๆกันด้วย ผู้วิจัยจึงนำการประเมินผลจากสภาพจริงมาใช้ในการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนตามแนวการปฏิรูปการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากวิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎี และรายงานการวิจัย พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

สมคิด พุฒามี (2539) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา สำหรับนักเรียนชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยง เพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง จำนวนและการบวก ลบ คูณ หาร สมการและการแก้สมการ พบว่า ผลการใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนครั้งนี้ เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทำให้การสอนของครูมีการพัฒนา ส่งผลให้ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านต่างๆ คือ 1) มีคะแนนในการสอบดีขึ้น 2) มีทัศนคติต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ดีขึ้น และ 3) มีความกล้าในการแสดงออก และมีระเบียบวินัยมากขึ้น

กิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2540) ได้ทำการศึกษา เรื่อง รูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน: กรณีศึกษาสำหรับครูประถมศึกษาในวิชาคณิตศาสตร์ จากการศึกษานี้ทำให้ได้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการ 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นครูดำเนินการสอนควบคู่กับกระบวนการวิจัย 4) ขั้นสรุปบทวนและประเมินวงจรเพื่อปรับแผนและผลจากการดำเนินการตามรูปแบบ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และแสดงพัฒนาความก้าวหน้าอยู่ในระดับเป็นที่น่าพอใจ

กิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2541) ได้ทำการศึกษา เรื่อง รูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน: กรณีศึกษาสำหรับครูมัธยมศึกษา เพื่อทดลองใช้รูปแบบของวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการสำหรับครูสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาและเพื่อสร้างคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนดีขึ้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตอนปลายภาคเรียนของผู้เรียน เป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง และแสดงพัฒนาความก้าวหน้าเป็นที่น่าสนใจ อีกทั้งยังนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนการสอนของครูต่อไป

อภิเชษฐ ศิริรัตน์ (2541) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่2พบว่า 1) ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะการคิดคำนวณดีขึ้น 2) ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อวิชาคณิตศาสตร์และต่อครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 3) ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนในห้องเรียนเหมาะสมขึ้น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย

สมหวัง คันทรธ และ ชาคริต ชมชื่น (2540) ได้ทำการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย : จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ระดับศักยภาพของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย มีศักยภาพโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง ซึ่งมากกว่าร้อยละ 70 และเมื่อพิจารณาเป็นรายศักยภาพย่อยของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นส่วนใหญ่ มีศักยภาพอยู่ในระดับ 3 จะมีเพียง การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละมุ่งมั่นพัฒนา ที่มากกว่า ร้อยละ 73 ส่วนศักยภาพที่อยู่ในระดับ 4 ได้แก่ 1. การช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละมุ่งมั่นพัฒนา 2. ความขยัน

อดทนและประหยัด 3. ควบคุมตนเองได้ 4. ทักษะการเรียนรู้ 5. ทักษะการจัดการ 6. การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 7. ทักษะการสื่อสาร 8. มีความรับผิดชอบ 9. ทักษะการคิด โดยมีค่าต่ำที่สุด ประเมินร้อยละ 68

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาและปรับปรุงแผนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยจากครูโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน ต่อ 1 จังหวัด จาก 12 จังหวัด พบว่า ค่าร้อยละของครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีพฤติกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพในระดับมาก ของวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการเรียนรู้ ร้อยละ 66.7 ด้านทักษะการคิด ร้อยละ 75 ด้านทักษะการสื่อสาร ร้อยละ 55.6 ด้านทักษะการจัดการ ร้อยละ 33.3 ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ร้อยละ 55.6 ด้านความขยันและอดทน ร้อยละ 22.2 ด้านการควบคุมตนเอง ร้อยละ 33.3 ด้านความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเอง ร้อยละ 77.8 ด้านการช่วยเหลือผู้อื่น เสียสละ มุ่งมั่นพัฒนา ร้อยละ 33.3 โดยมีข้อเสนอแนะว่าควรปรับปรุงแผนการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรลดบทบาทของครูลง เพื่อให้ได้เวลาในการเตรียมการสอน และติดตาม ดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะทำให้การพัฒนาศักยภาพของนักเรียนประสบผลสำเร็จสูงสุด

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน พอสรุปได้ว่า ศักยภาพของเด็กไทย : ในจังหวัดเชียงใหม่ มีศักยภาพโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง ซึ่งมากกว่าร้อยละ 70 และจากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาและปรับปรุงแผนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย จากครูโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จาก 12 จังหวัด ยังพบว่า ครูผู้สอนมีพฤติกรรมในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนา ศักยภาพด้านความขยันและอดทนน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 22.2 ซึ่งครูผู้สอนส่วนใหญ่เน้นการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมด้านความรับผิดชอบและมีวินัยในตนเองมากที่สุด ถึง ร้อยละ 77.8 จากข้อมูลเหล่านี้ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางในการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ว่า ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในทุกด้านควบคู่กันไปจึงจะเกิด ประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน