

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ พัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและตามถนัดของนักเรียน และมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมใดสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดได้ แก้ปัญหาได้ รักการอ่าน และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2547 : 13-14) แต่ในอดีตที่ผ่านมากระบวนการเรียนการสอนยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาคนให้มีลักษณะ “มองไกล คิดไกล ใฝ่รู้” เพื่อสามารถเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 21) การจัดการศึกษาจึงต้องทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนรู้ ใฝ่รู้ ใฝ่หาความรู้ และมุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งทางร่างกายและจิตใจ อันจะทำให้เกิดการคิดเป็นและแก้ปัญหาได้

การจัดการศึกษาที่เหมาะสมจะต้องสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลยึดเด็กเป็นศูนย์กลางจัดการเรียนการสอนให้เด็กได้เรียนอย่างสมดุล โดยรู้วิธีเรียน รู้จักวิธีคิดวิเคราะห์ สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากประสบการณ์จริง โดยการปฏิบัติและใฝ่ใจที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ทั้งนี้หลักสูตรและกระบวนการเรียน กระบวนการวัดผลและประเมินผลจะต้องยืดหยุ่น หลากหลายครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกของการพัฒนาของแต่ละบุคคล เปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนหรือถ่ายทอดข้อมูลความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน และครูมีหน้าที่พัฒนาคนไม่ใช่พัฒนาวิชา แต่จะอาศัยวิชามาพัฒนาคน (ขจรศักดิ์ สีเสน. 2545 : 17) เนื่องจากนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษามีอายุในช่วงของวัยรุ่น ซึ่งเป็นวัยที่นิยมเพื่อนอยู่เป็นกลุ่ม ดังนั้นกลุ่มเพื่อนจึงมีบทบาทต่อพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างมากและการเรียนการสอนจะได้ผลสูงสุดก็ต่อเมื่อนักเรียนให้ความร่วมมือมีส่วนร่วมในกิจกรรม ครูต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนตระหนักในความสามารถของตนเอง ให้ปรับตัวและพัฒนาตามศักยภาพของแต่ละบุคคล (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. 2542 : 126) ผู้สอนควรรหาแนวทางให้การเรียนการสอนสมบูรณ์ขึ้น โดยการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ

นักเรียนที่มีความแตกต่างกัน เสริมสร้างความสนใจของนักเรียน ประหยัดเวลาในการสอน นักเรียนได้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ทำให้เกิดความแน่นและจำได้นาน (ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. 2531 : 17-18)

จากสภาพความเป็นจริงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะนักเรียนส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ ดังรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (National test) ปีการศึกษา 2548 (สำนักงานพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1. 2549 : 18-19) ได้สรุปข้อมูลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับร้อยละ 34.18 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับร้อยละ 39.55 และคุณภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับร้อยละ 33.15 ซึ่งไม่ถึงร้อยละ 50 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นหน้าที่สำคัญของครูต้องหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจเนื้อหาของคณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผลโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (นวลจิตต์ ชาวเกียรติพงศ์. 2542 : 17)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างในด้านความถนัดและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและขวาไปพร้อม ๆ กัน รวมทั้งการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ เพื่อเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข แนวคิดพื้นฐานรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 2) กล่าวถึงลักษณะของผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT ว่านักเรียนทุกคนต้องผ่านประสบการณ์ทุกอย่างครบทุกขั้นตอนจะเป็นการเรียนที่ก้าวหน้าตามธรรมชาติ นักเรียนได้ใช้สามัญสำนึกและความรู้สึกได้รับประสบการณ์ ได้เฝ้าส่องมอง ตอบสนองกลับและได้นำความรู้ไปพัฒนาความคิด ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนนี้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการ ข้อมูล (Processing) โดยวิธีการที่บุคคลเรียนรู้มี 2 ประเภท คือหนึ่งผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง (Concrete experience) และสองผ่านความคิดรวบยอดหรือที่เป็นนามธรรม (Abstract conceptualization) ส่วนกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลที่รับรู้นั้นมี 2 ลักษณะเช่นเดียวกันคือ การลงมือทดลองปฏิบัติ และการสังเกต โดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TAI (Team assisted individualization) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized instruction) เข้าด้วยกัน โดยจะเน้นการร่วมมือภายในกลุ่มโดยแต่ละกลุ่มจะ

ประกอบ ด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่รวมกัน คือ การสอนแบบ TAI ผู้เรียนลงมือกระทำ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะและส่งเสริมความร่วมมือภายใน กลุ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งเป็นการช่วยให้ผู้เรียน พัฒนาวิธีการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคม การมีมนุษยสัมพันธ์และการเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี การสอน แบบ TAI จะให้ผลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนซึ่งเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจ และเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นสองตอน คือ คะแนนสอบ รายบุคคล และคะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม การทดสอบของนักเรียนต่างคนต่างสอบ เวลาเรียนต้องร่วมมือ กัน จุดสำคัญของการสอนแบบ TAI คือ การสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมความ ร่วมมือในการทำงานกลุ่ม (พรชนก ช่วยสุข, 2545 : 45) การสอนแบบ TAI นักเรียนต้องทำแบบ ฝึกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งกันและกันวิธีการสอนเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบ ความ เชื่อมั่นในตนเอง ความอดทน ความเสียสละ และการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่สังคมวางไว้

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การจัด การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ สลาวิน แมคเคิน และลิฟวี (Slavin, Madden and Leavey. 1984 : 813-819) ที่ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคำนวณสูงกว่ากลุ่มควบคุม ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535 : บทคัดย่อ) พัทธนี ทองแก้ว (2540 : บทคัดย่อ) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการ สอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ศิริพร คล่องจิตต์ (2548 : บทคัดย่อ) พบว่า หลังจากที่ได้รับ การสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และเอมเลย์ (Emley. 1986 : 70-A) พบว่าสามารถนำ TAI ไปใช้สอนเพื่อปรับปรุง คณิตศาสตร์ นัญฐิตา โพธิ์เพชร (2545 : บทคัดย่อ) เสมอใจ จงเจริญคุณวุฒิ (2545 : บทคัดย่อ) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สุดาภรณ์ อรุณดี (2546 : บทคัดย่อ) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีพฤติกรรมการเรียนวิชา คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ยังไม่ มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยการนำรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ร่วมกับเทคนิค TAI มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาว่าจะ ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร

ฮอลแลนด์ (Holland. 1961 : 136-137) กล่าวว่า เด็กระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีความคิด สร้างสรรค์ มักเป็นผู้ที่มีความคิดอย่างอิสระ มีความริเริ่ม และเป็นผู้ที่ต้องการประสบความสำเร็จใน

อนาคต จากผลการวิจัยและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 1-2) พบว่าความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้ความคิดสร้างสรรค์ยังมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่นงานวิจัยของสมบูรณ์ แซงู (2525 : 50-56) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ สมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 412 คน ผลปรากฏว่า ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ ทั้งนี้เพื่อจะได้นำสิ่งที่พบนี้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

#### คำถามของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ แตกต่างกันหรือไม่
2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ แตกต่างกันหรือไม่

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ

### ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ ซึ่งผลของการวิจัยจะทราบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใด ที่จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากัน อีกทั้งนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ได้พัฒนาการเรียนการสอนโดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นพร้อมทั้งได้พัฒนาความถนัดเต็มศักยภาพและดำรง ชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. ประชากร

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 8 ห้อง เป็นนักเรียนจำนวน 360 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยาจำนวน 3 ห้องเรียนจำนวน 122 คน เป็นห้องเรียนตามสภาพจริง (Intact group) สุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ จำนวน 42 คน กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI จำนวน 39 คน และกลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 41 คน

#### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 วิธี ได้แก่

3.1.1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

3.1.2 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI

3.1.3 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.2.2 ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

#### 4. เนื้อหา

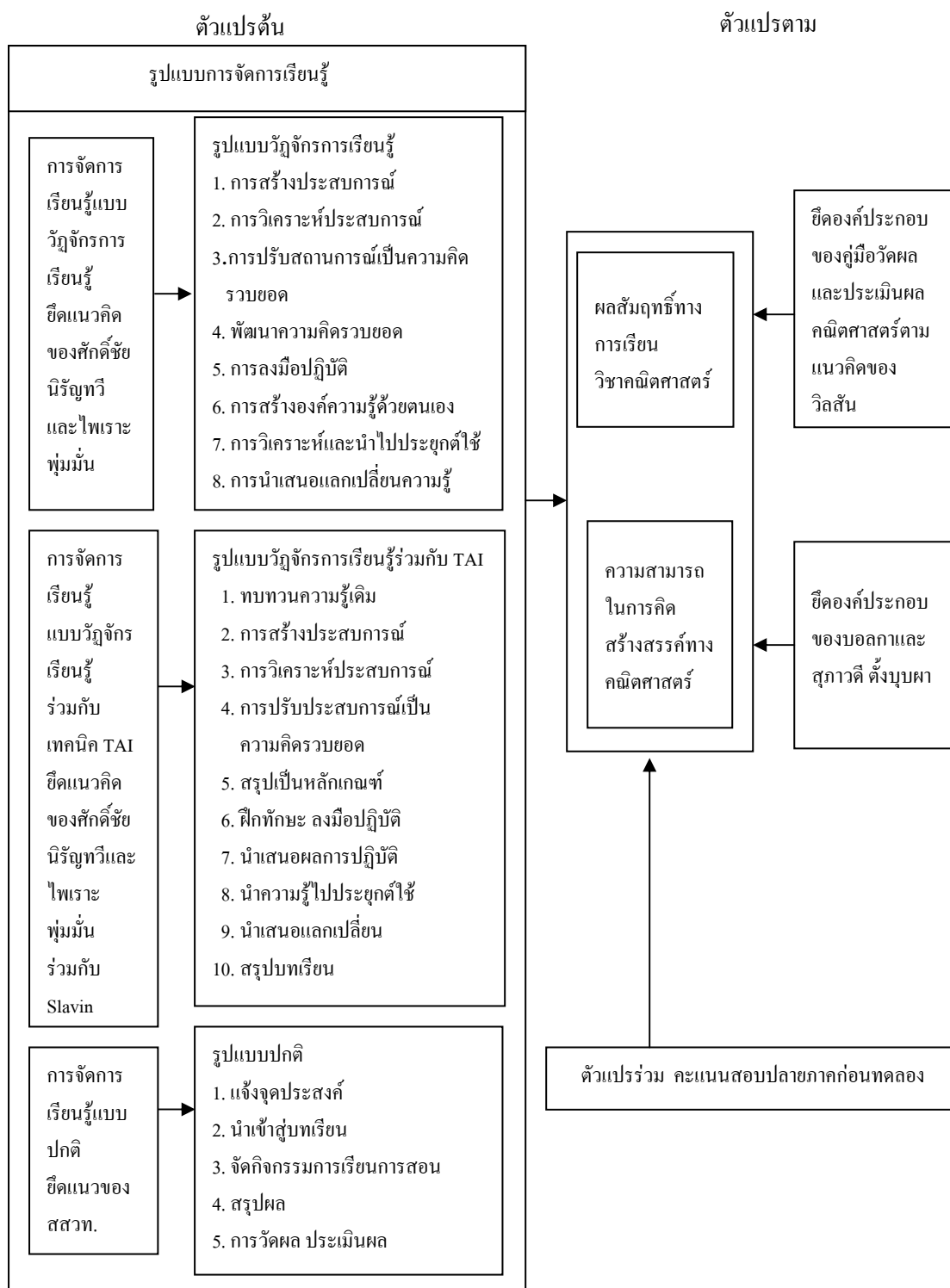
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง  
เวกเตอร์ในสามมิติตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

#### 5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ใช้  
เวลาในการทดลอง กลุ่มละ 20 คาบ คาบละ 50 นาที

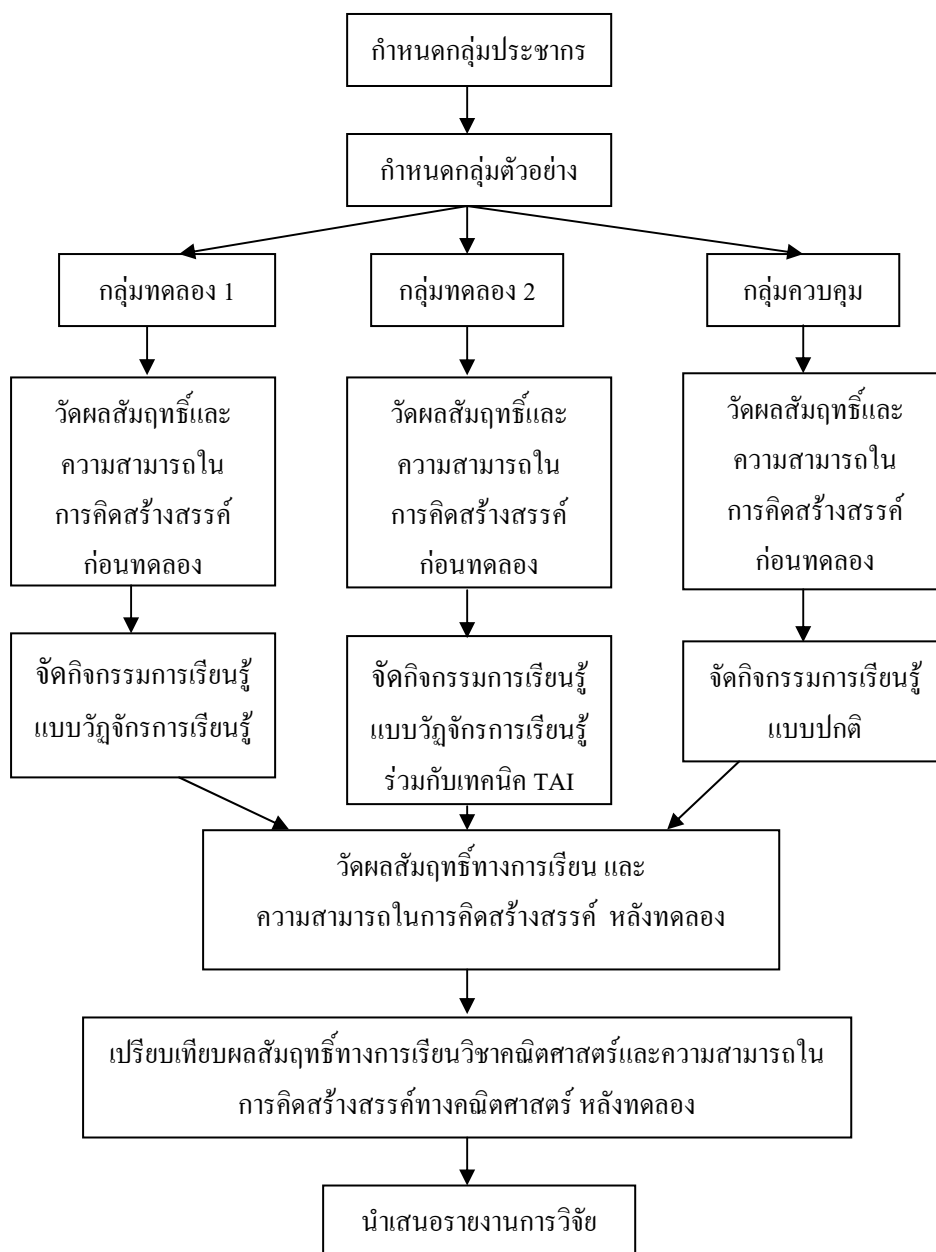
## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากกรอบแนวคิดในการวิจัยในครั้งนี้ สามารถแสดงขั้นตอนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ



## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางรวมทั้งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 8 ขั้น (ศักดิ์ชัย นิรัญทวิ และไพเราะ พุ่มมัน. 2543 : 17-25)

ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์

ขั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 5 ลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 6 สร้างองค์ความรู้

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์และนำไปประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนประสบการณ์

2. เทคนิคแบบ TAI หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งในกลุ่มจะประกอบด้วย นักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มีอัตราส่วน 1 : 2 : 1 ในกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนแต่ละคนจะต้องทำแบบฝึกทักษะย่อยๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยมีการซักถามช่วยเหลือกันมีการตรวจผลงานให้กันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนเฉลี่ยได้สูง ครูเสริมแรงโดยการให้รางวัล เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือและร่วมมือกัน ก่อนทำการสอนครูอธิบายการใช้เทคนิคแบบ TAI (Team assisted individualization) ให้นักเรียนฟังและดำเนินการสอนตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำและสอน

2.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.2 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยใช้สื่อการสอนประกอบ

2.1.3 ครูสอนเนื้อหาโดยการอธิบาย ยกตัวอย่าง ที่เหมาะสมกับเนื้อหา

2.2 ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยเอกสารแนะนำบทเรียน พร้อมคำถามซึ่งแบ่งเป็น 4 ตอน การทำแบบฝึกทักษะต้องทำและตรวจทีละตอนโดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตรวจคำตอบ และเมื่อคำตอบไม่ถูกต้อง สมาชิกต้องช่วยกันแก้ไข ข้อบกพร่องในการทำแบบฝึกทักษะ โดยศึกษาแบบฝึกทักษะนั้นใหม่ แล้วให้เพื่อนในกลุ่มที่ตอบถูกเป็นผู้อธิบาย หรือครูเป็นผู้ชี้แนะข้อบกพร่อง

### 2.3 ขั้นวัดผลประเมินผล

2.3.1 นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ

2.3.2 สมาชิกในกลุ่มตรวจให้คะแนน ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ครูจะต้องวิเคราะห์หาจุดบกพร่อง และแนะนำช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นให้นักเรียนผู้นั้นทำแบบทดสอบชุดเดิมอีกครั้ง

2.3.3 หลังจากเรียนจบแต่ละหน่วย นักเรียนแต่ละคนต้องทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียนจำนวน 15 ข้อ คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดชุดนี้ จะบันทึกคะแนนเป็นรายบุคคลแล้วนำคะแนนรายบุคคลนั้นมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

2.3.4 ครูจัดอันดับคะแนนของกลุ่ม และตั้งชื่อกลุ่มที่ได้คะแนนสูง ปานกลาง ต่ำ ดังนี้

2.3.4.1 กลุ่มที่ได้คะแนนสูง คือกลุ่มยอดเยี่ยม เรียกว่า Super team

2.3.4.2 กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลาง คือ กลุ่มดีมาก เรียกว่า Great team

2.3.4.3 กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ คือ กลุ่มดี เรียกว่า Good team

### 2.4 ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปพร้อมกันหน้าชั้นเรียน

3. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค TAI เพื่อสนองต่อวิธีการเรียนของนักเรียน 4 แบบ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 การสร้างประสบการณ์

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ประสบการณ์

ขั้นที่ 4 การปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 5 สรุปเป็นหลักเกณฑ์

ขั้นที่ 6 ฝึกทักษะลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 7 นำเสนอผลการปฏิบัติ

ขั้นที่ 8 นำความรู้ไปประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 9 นำเสนอแลกเปลี่ยนความรู้

ขั้นที่ 10 สรุปบทเรียน

4. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การสอนที่ยึดหลักและแนวการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

4.1 ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ในการเรียนรู้

4.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียนโดยมีการสนทนา ซักถามและทบทวนพื้นฐาน เพื่อให้ นักเรียนมีความพร้อมและเร้าความสนใจ

4.3 ชี้นกิจกรรมการเรียนการสอนหรือชั้นสอน ครูสอนเนื้อหาด้วยวิธีต่างๆ และใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้

4.4 ชี้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึก หรือแบบฝึกหัด

4.5 ชี้นวัดและประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากการปฏิบัติ กิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการเรียนสิ้นสุดลงแล้ว ซึ่งผู้วิจัยจะใช้คะแนนจากแบบทดสอบความ สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถ ของบุคคลที่แสดงความคิดริเริ่ม ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความ ละเอียดลออจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. คะแนนสอบปลายภาคก่อนทดลอง หมายถึง คะแนนสอบปลายภาคของนักเรียนที่ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

### สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ แตกต่างกัน

2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบ ปกติแตกต่างกัน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI และแบบปกติ
2. เป็นแนวทางให้ผู้สนใจนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิค TAI มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ได้
3. เป็นข้อมูลทางการศึกษาสำหรับผู้บริหารและผู้สนใจในการวางแผนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น