

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการดำรงชีวิตของมนุษย์นั้น การแก้ปัญหานั้นเป็นสิ่งที่จะต้องประสบอยู่เสมอ ดังที่โพลยา (Polya 1957 : 221) กล่าวว่า "การแก้ปัญหานั้นเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ทุกขณะที่มนุษย์มีสติสัมปชัญญะอยู่กับตัวจะต้องเกี่ยวข้องกับปัญหาเพราะว่า ขณะที่มนุษย์รู้สึกตัวสมองของมนุษย์จะคิดอยู่ตลอดเวลา และการคิดนั้นจะต้องมีเป้าหมาย แต่การที่จะไปสู่เป้าหมายได้ มนุษย์จะต้องมีการแก้ปัญหานั้น" สำหรับการเรียนการสอน เดรสเซล (Dressel 1955 : 19-29) ได้อธิบายว่าการแก้ปัญหานั้นเป็นเป้าหมายสำคัญของการศึกษาในทุกสาขา การแก้ปัญหานั้นเป็นส่วนหนึ่งที่มีอิทธิพลในระหว่างหลักสูตรต่าง ๆ การแก้ปัญหานั้นเป็นส่วนที่สำคัญและจำเป็นสำหรับการศึกษาในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป การแก้ปัญหานั้นไม่ใช่ส่วนหนึ่งเฉพาะในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณตัวเลข และการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งสมาคมครูสอนคณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council of Teachers of Mathematics 1977: 17) ได้กล่าวว่า "การเรียนการสอนแก้ปัญหานั้นเป็นจุดประสงค์หลักของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือจุดมุ่งหมายที่แท้จริงในการสอนคณิตศาสตร์ก็คือ ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหานั้นในชีวิตประจำวันได้" ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 ที่ได้กำหนดจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2522 : 40)

1. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการคำนวณเพื่อใช้แก้ปัญหานั้นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน
2. เพื่อเป็นพื้นฐานให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัวให้มากขึ้น
3. เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยวิชาคณิตศาสตร์

4. เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะในการคำนวณและรู้จักวิเคราะห์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไป

5. เพื่อให้ นักเรียนได้ เข้าใจในลักษณะและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ อันจะนำไปสู่ความสนใจให้ศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

6. เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และสามารถใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม

เมื่อพิจารณาจุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ดังที่ วอลท์ (Valt 1981 : 40-43) ได้กล่าวว่า เด็กจะไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้โดยไม่มีความรู้พื้นฐาน หรือความสามารถในการคำนวณ ความเข้าใจในวิธีการ หรือความสามารถในการจัดลำดับทางเหตุผล นอกจากนี้ เวสต์ (West 1977 : 57-58) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถทำข้อสอบที่เป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งสรุปได้ 3 ประการคือ นักเรียนไม่เข้าใจในข้อความที่เป็นโจทย์ปัญหา นักเรียนไม่สามารถเปลี่ยนโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ และนักเรียนไม่สามารถคำนวณตามที่โจทย์ต้องการได้

วิลสัน (Wilson in Bloom ; editor 1971: 665-669) ได้แบ่งพฤติกรรม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ไว้ 4 ระดับ ซึ่งสมศักดิ์ สินธุระ เวชัญ (2527 : 51-55) ได้แปลไว้ดังนี้

1. การคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วย

1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts)

1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology)

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการ (Ability to Carry Out

Algorithms)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วย

2.1 ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Knowledge of Concepts)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสืบอ้าง (Knowledge of

Principles, Rules, and Generalization)

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure)

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปสู่อีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode to Another)

2.5 ความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning)

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหา (Ability to Read and Interpret a Problems)

3. การนำไปใช้ (Application)

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหารoutine (Ability to Solve Routine Problems)

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons)

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data)

3.4 ความสามารถในการระลึกออกซึ่งรูปแบบความสอดคล้องของลักษณะและสมมาตรของปัญหา (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms, and Symmetries)

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหที่แปลกกว่าธรรมดา (Ability to Solve Nonroutine Problems)

4.2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships)

4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs)

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs)

4.5 ความสามารถในการจำแนกและหาความเที่ยงตรงในการสืบอ้าง

(Ability to Formulate and Validate Generalizations)

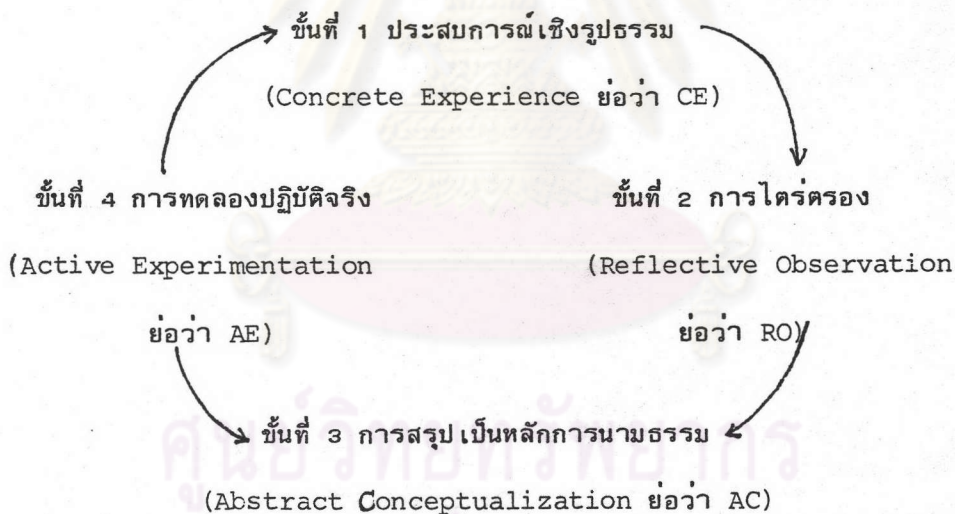
จากการแบ่งพฤติกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดของวิลสันทั้ง 4 ระดับ ระดับการคิดคำนวณ (Computation) นับว่าเป็นระดับความสามารถขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งบรูคเนอร์ และ กรอสนิคเคิล (Bruckner and Grossnickle 1957 : 452-453) กล่าวว่า อุปสรรคในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีหลายประการ เช่น นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณ ขาดความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการหาความรู้ในเรื่องที่สำคัญ ได้แก่ กฎ สูตร นิยาม เป็นต้น นอกจากนี้ ซาลิวสกี (Zalewski 1978 : 2804-A) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า ทักษะในการคำนวณเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้

สำหรับการเรียนการสอน ไพทูร์ย์ สินลาร์ตัน (2523 : 51) ได้เสนอว่า องค์ประกอบที่สำคัญคือ ตัวผู้เรียน ผู้สอนไม่ว่าจะสอนในระดับใด จะดำเนินการสอนได้ดีและมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อได้รู้จักและเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน เป็นอย่างดี ทั้งนี้ผู้เรียนก็ต้องการผู้สอนที่มีความรู้ดี มีประสบการณ์ดี มีวิธีสอนดี เป็นกันเอง และเข้าใจผู้เรียน ซึ่งในเรื่องนี้ โบก (Bogue 1974 : 150) ได้อธิบายว่า "นักเรียนในห้องเรียนนั้นมีความแตกต่างกันในวิธีการเรียน เป็นต้นว่า นักเรียนบางคนอาจจะสามารถเรียนรู้ได้ดีจากการอ่านและการค้นคว้าด้วยตนเอง อาศัยเพียงการแนะนำจากอาจารย์เท่านั้น บางคนเรียนรู้ได้ดีจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ "ผู้เรียนเองจะเป็นผู้ที่รู้ถึงความต้องการในรูปแบบการเรียน วิธีการเรียน แบบการเรียนที่เขาชอบได้ดีกว่าอาจารย์ผู้สอน ฉะนั้นการที่ครูผู้สอนได้ค้นคว้าถึงแบบการเรียนของนักเรียน (Student Learning Styles) แบบการเรียนที่นักเรียนชอบ (Learning Styles Preference) ก็จะทำให้เข้าใจลักษณะผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (Davidman 1981 : 641) และจากรายงานการสัมมนาในระดับชาติ เรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษาที่ประชุมมีความเห็นว่า ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 นั้น ครูเน้นเนื้อหาตามที่มีอยู่ในหนังสือเรียนมากกว่า เน้นทักษะกระบวนการและการปฏิบัติ ไม่ได้คำนึงถึงการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ไม่มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น



โดยเฉพาะการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่จะสอนตามวิธีการสอนของคนโดยไม่คำนึงถึงแบบเรียนของนักเรียน (กรมวิชาการ 2530 : 114-115) ด้วยเหตุนี้แบบการเรียนของนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งซึ่งควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

แบบการเรียน (Learning Styles) เป็นวิธีการที่ผู้เรียนปฏิบัติหรือชอบในการแก้ปัญหา การคิดหรือการเรียนที่แต่ละคนชอบ บางครั้งอาจเรียกได้ว่า แบบการคิด (Cognitive Styles) ซึ่งอาจอยู่ในความนึกคิดหรือไม่ก็ตาม เป็นการเฉพาะเจาะจงหรือโดยทั่วไปก็ได้ (Page, Thomas with Marshall 1977 : 203) สำหรับในเรื่องนี้ คอลบ์ (Kolb 1984 : 128) ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (The Theory of Experimental Learning) ว่ากระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ที่เป็นวงจรต่อเนื่องกัน ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (The Theory of Experimental Learning) ของคอลบ์

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) เป็นขั้นของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในประสบการณ์ต่าง ๆ เน้นการใช้ความรู้สึก และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ประสบในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 การไตร่ตรอง (Reflective Observation) เป็นขั้นที่มุ่งจะเข้าใจ ความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้เน้นที่การกระจาย ความคิด เพื่อไตร่ตรองพิจารณา

ขั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการนามธรรม (Abstract Conceptualization) เป็นขั้นที่มุ่งใช้ เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation) เป็นขั้นที่มุ่งนำ เอาความเข้าใจที่สรุปได้จากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริง เพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่ เน้นที่การ ประยุกต์ใช้

คอลบ์ กล่าวว่า "ผู้เรียนแต่ละคนจะ เน้นในขั้นต่าง ๆ แยกต่างกัน ทำให้มีการใช้ ขั้นต่าง ๆ ในการ เรียนรู้ไม่เท่ากัน" ซึ่งทำให้เกิดแบบ เรียน 4 แบบได้แก่

1. แบบคิดออก เนกนัย (Divergent Learning Style) เน้นที่ขั้นที่ 1 (CE) และขั้นที่ 2 (RO)
2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) เน้นที่ขั้นที่ 2 (RO) และขั้นที่ 3 (AC)
3. แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style) เน้นที่ขั้นที่ 3 (AC) และขั้นที่ 4 (AE)
4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) เน้นที่ขั้นที่ 4 (AE) และขั้นที่ 1 (CE)

ซึ่งคอลบ์ได้กล่าวไว้อีกว่า การทำความเข้าใจในแบบ การเรียน เหล่านี้ช่วยให้ทราบ ว่าผู้เรียน เน้นลักษณะการ เรียนรู้ในขั้นตอนใด อันจะ เป็นหนทางในการส่งเสริม การ เรียนรู้ของ ผู้เรียนได้ดีขึ้น (Kolb 1985 : 8) นอกจากนี้ทอร์น เย และทอมบ์สัน (Tornyay and Thompson 1982 : 127-128) ยังกล่าวว่า ผู้เรียนที่ผ่านการสอนที่ไม่สอดคล้องกับแบบการ เรียน ของตน ดังนั้นจะ เห็นได้ว่าการที่ครูผู้สอนได้ เข้าใจและทราบถึงแบบการ เรียนของนัก เรียนแล้ว จะ เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และ เป็นประโยชน์สูง สุดต่อการบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการ เรียนรู้

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัย เรื่อง "การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ที่มีแบบการเรียนต่างกัน"

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ที่มีแบบการเรียนต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ที่มีแบบการเรียนต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

จากงานวิจัยของจรรยา ภูอุดม (2524) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามการประเมินของครู โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2524 จากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยทุกวิชาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2528) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง "การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยองค์ประกอบบางประการของตัวนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร" พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถทำนายได้จากความสามารถทางด้าน การคำนวณ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ นิสัยในการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยมีตัวทำนายที่ดีที่สุดคือ ความสามารถทางด้าน การคำนวณ

จากงานวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน นอกจากนี้จากงานวิจัยของ คาลวาโน (Calvano 1986 : 2952-A) เรื่อง "อิทธิพลของแบบการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น" พบว่า แบบการเรียนที่แตกต่างกันของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์แตกต่างกันจะแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัยว่า "นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สองที่มีแบบการ เรียนต่างกันจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถทางการคำนวณแตกต่างกัน"

ขอบ เขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง ที่เรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร
2. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยครอบคลุม เนื้อหารายวิชา ค 204 ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สมการและอสมการ และเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่ง เป็น 3 ด้านคือ การวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหาและการหาคำตอบที่ถูกต้อง
4. การวัดความสามารถทางการคำนวณ แบ่ง เป็น 3 ด้านตามแนวคิดของ วิลสัน (Wilson 1971 : 665-669) คือ ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) และความสามารถในการใช้กระบวนการ (Ability to Carry Out Algorithms)
5. แบบการ เรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มี 4 แบบตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสพการณ์ของคอลบ คือ
 - 5.1 แบบคิดนอกเนกนัย (Divergent Learning Style)
 - 5.2 แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style)
 - 5.3 แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style)
 - 5.4 แบบปรับปรุ่ง (Accommodative Learning Style)
6. ตัวแปรที่ศึกษา

6.1 ตัวแปรอิสระ คือ แบบการเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 4 แบบคือ แบบคิด
อเนกนัย แบบดูดซึม แบบคิดเอกนัย และแบบปรับปรุง

6.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ
ความสามารถทางการคำนวณ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. นักเรียนตอบแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ
แบบทดสอบความสามารถทางการคำนวณอย่างเต็มความสามารถ และตอบแบบสำรวจแบบ
การเรียนอย่างตั้งใจ

2. การทดสอบที่ใช้วัน เวลา และสถานที่ต่างกัน ไม่มีผลทำให้ความสามารถใน
การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทางการคำนวณ และแบบการเรียนของนักเรียน
เปลี่ยนแปลง

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการ
วิเคราะห์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา และการหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งวัดได้จากคะแนนในการ
ทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ความสามารถทางการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบ
เกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนผ่านไปแล้ว สิ่งที่มีอยู่ในแบบฝึกหัด โจทย์แบบฝึกหัดที่เคยทำมาแล้ว
โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) ความรู้เกี่ยวกับ
ศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) และความสามารถในการใช้กระบวนการ
(Ability to Carry Out Algorithms) ซึ่งวัดได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบความ
สามารถทางการคำนวณ

3. แบบการเรียน หมายถึง ลักษณะการเรียนรู้อันที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน และตอบ
สนองต่อสิ่งแวดล้อม ตามทฤษฎีการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของคอล์บ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) เป็นขั้นของการเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ในประสบการณ์ต่าง ๆ เน้นการใช้ความรู้สึกและยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 การไตร่ตรอง (Reflective Observation) เป็นขั้นที่มุ่งจะเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างระมัดระวัง ขั้นนี้เน้นที่การกระจายความคิด เพื่อไตร่ตรองพิจารณา

ขั้นที่ 3 การสรุปเป็นหลักการนามธรรม (Abstract Conceptualization) เป็นขั้นที่มุ่งใช้เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปรวบยอด เป็นหลักการต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation) เป็นขั้นที่มุ่งนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้จากขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริง เพื่อดูว่าถูกต้องหรือไม่ เน้นที่การประยุกต์ใช้

แบบการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยมี 4 แบบคือ

1. แบบคิดออกเนกนัย (Divergent Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการรับรู้และการสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนมองเห็นภาพโดยส่วนรวม (Gestalt) จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่น การระดมสมอง

2. แบบดูดซึม (Assimilative Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการสรุปหลักการสนใจในทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจกับประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการ เชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบการลงมือปฏิบัติและมักไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้

3. แบบคิดเอกนัย (Convergent Learning Style) หมายถึง แบบการเรียนรู้ที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 เป็นแบบที่ผู้เรียนมีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุด เพียงวิธีเดียว

ที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ คนลักษณะนี้ไม่ชอบใช้อารมณ์แก้ปัญหา แต่ใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าทำงานกับบุคคลมักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และจะมีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น

4. แบบปรับปรุง (Accommodative Learning Style) หมายถึง แบบ การเรียนที่เน้นขั้นตอนการเรียนรู้ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 เป็นแบบที่ผู้เรียนชอบลงมือปฏิบัติ ชอบ ทดลองจะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว มีแนวโน้มจะแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นด้วย วิธีการที่ตนนึกคิดขึ้นเอง ในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบทำงานกับบุคคล

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมปีที่สอง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2534 ที่เรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ในกรุงเทพมหานคร

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางให้ผู้สอนได้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบ การเรียนของนักเรียน อันจะมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ ความสามารถทางการคำนวณ
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารและนักการศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดย เน้น เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับแบบ การเรียนของนักเรียน
3. เป็นแนวทางสำหรับการวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถทางการคำนวณ และแบบการเรียนต่อไป