

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ของจำนวนหรือปริมาณ¹ ไซ้เป็นเครื่องมือในโลกของธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และวิทยาศาสตร์² หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง วิชาการต่าง ๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญมากและพอสรุปได้ 3 ประการคือ³ ประการแรกเป็นความสำคัญในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ ชีวิตประจำวันของเราใช้คณิตศาสตร์อยู่เสมอ เช่น เรื่องเกี่ยวกับระยะเวลา และการซื้อขาย เป็นต้น ในงานอาชีพก็เช่นวันจะใช้คณิตศาสตร์มากขึ้น เพราะวิทยาศาสตร์และวิทยาการสมัยใหม่ซึ่งทำความเจริญให้แก่มนุษย์ล้วนแต่มีคณิตศาสตร์เป็นตัวจักรอยู่เบื้องหลังทั้งสิ้น

ประการที่สอง คือความสำคัญในด้านเป็นเครื่องมือปลูกฝังคุณสมบัตินิสัย ทักษะคติบางประการ เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผล แสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย ชัดเจน และวิเคราะห์ปัญหาได้ เป็นต้น ประการที่สามเป็นความสำคัญในแง่วัฒนธรรม เพราะถือว่าคณิตศาสตร์เป็นมรดกวัฒนธรรมที่มนุษย์ได้สะสมถ่ายทอดและได้ทำความรู้ใหม่ต่อไป เป็นมรดกวัฒนธรรมที่นำไปใช้ประโยชน์และไม่ใช้ประโยชน์ กล่าวคือมีทั้งนำไปใช้ประโยชน์ในอารยธรรมความก้าวหน้าของมนุษย์และยังมีการศึกษาคณิตศาสตร์เพื่อคณิตศาสตร์อีกด้วย

¹Raleigh Schorling and John R. Clark, Mathematics in life (New York:World Book Co., 1937), p.11.

²Vera Sanford, A Short History of Mathematics (Boston: Houghton Mifflin Co., 1930), p.1-2.

³สุวรรณ มุ่งเกษม, "พัฒนาการของการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา"(วิทยานิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513), หน้า 1.(อัครสำเนา)

เมื่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญเช่นนี้ ประเทศต่าง ๆ จึงพยายามส่งเสริมให้เยาวชนและประชาชนทั่วไปสนใจคณิตศาสตร์และหันมาศึกษาคณิตศาสตร์กันมากขึ้น แต่เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ค่อนข้างยากและมีขอบข่ายกว้างขวาง จึงต้องกำหนดให้เรียนคณิตศาสตร์แต่เด็ก เฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา

การศึกษาในระดับประถมศึกษาในอดีตเคยกำหนดให้เรียน อ่าน เขียน เลขคณิต ซึ่งเป็นการเน้นทางด้านภาษาและคณิตศาสตร์นั่นเอง และแม้ในปัจจุบันก็ยังให้ความสำคัญอยู่เป็นอันมาก ดังจะเห็นได้จากปริมาณเนื้อหาและเวลาที่ใช้สอนในหลักสูตร

นักเรียนระดับประถมศึกษานี้จะได้รับการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ก็เพียงไร ย่อมขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของครูผู้สอนส่วนหนึ่ง หากครูมีความรู้ดีและสอนดีนักเรียนก็จะก้าวหน้า ในทางตรงกันข้ามหากครูเป็นผู้หย่อนในเชิงความรู้ แม้จะสอนได้ดีเพียงไร นักเรียนก็จะได้รับความรู้ที่มีความบกพร่องอย่างแน่นอน

กรมการฝึกหัดครูเป็นผู้รับผิดชอบผลิตครูในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) เพื่อไปทำการสอนในระดับประถมศึกษา ได้ตระหนักเรื่องความรู้ความสามารถของครูในวิชาต่าง ๆ ที่จะไปสอนในชั้นประถมศึกษาเสมอมา และได้พยายามปรับปรุงการเรียนการสอนโดยไม่หยุดยั้ง

วิทยาลัยครูสกลนคร เป็นสถาบันผลิตครูแห่งหนึ่งที่สังกัดอยู่ในกรมการฝึกหัดครู ได้ดำเนินงานด้วยความเข้มแข็งทุกด้านเพื่อผลิตครูที่ได้ออกไปรับใช้สังคม สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ก็เป็นงานด้านหนึ่งที่ทางวิทยาลัยได้ให้ความสนใจมาก ทั้งนี้ด้วยตระหนักถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบกับตระหนักว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนไม่ชอบมากที่สุด⁴ และสอบตกมากที่สุด⁵ ด้วย จึงปรากฏว่านักเรียนครูมีความเข้าใจ

⁴ทัศนีย์ อ่องไพฑูริย์, "การสืบค้นปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการเรียนจากนักเรียนชั้นมัธยมของโรงเรียนรัฐบาลในจังหวัดพระนคร" การวิจัยการศึกษา (กองการวิจัย กรมวิชาการ, 2503), หน้า 18. (อัครสำเนา)

⁵กรมการฝึกหัดครู, เอกสารการสัมมนาผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (หน่วยศึกษานิเทศก์, 2509.)

หลักคณิตศาสตร์พื้นฐานน้อย⁶ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น โดยมุ่งหวังให้นักเรียนครุมีความรู้วิชาคณิตศาสตร์ดี และออกไปเป็นครูสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้ดียิ่ง

แนวของการปรับปรุงที่อาจารย์สอนคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยครูทั่วไปปฏิบัติอยู่

2 ด้าน คือ

1. การปรับปรุงการเรียนการสอนในชั้นเรียน
2. การปรับปรุงกิจกรรมเสริมหลักสูตร

จุดหมายปลายทางของการปรับปรุง ก็เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ถึงระดับที่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งนับว่าเป็นความมุ่งหมายสูงสุดของการศึกษาคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการปรับปรุงดังกล่าวมาแล้วก็ตาม ก็อาจจะไม่ประสบผลตามที่มุ่งหมายไว้ เพราะการเรียนการสอนนั้นยังมีตัวแปรสำคัญอีกคือ "ผู้เรียน"

องค์ประกอบหรือตัวแปรในส่วนผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียน เรียนได้ดีขึ้นหรือเลวลง มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวกับสติปัญญา (Intellectual Factor) กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนมีสติปัญญาดี หรือมีความถนัดก็จะเรียนได้ดี ถ้าองค์ประกอบอื่นคงที่ ในทางตรงกันข้าม ถ้าสติปัญญาไม่ดีหรือไม่มีความถนัดก็จะเรียนไม่ได้ดี ส่วนที่สองเป็นส่วนที่ไม่เกี่ยวกับสติปัญญา (Nonintellectual Factor) เช่น ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม การรุกรใจ ความตั้งใจ บุคลิกภาพ และเพศ เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่าองค์ประกอบเหล่านี้ล้วนแต่มีอิทธิพลอย่างยิ่งในผลการศึกษาเล่าเรียนของนักเรียน

⁶Vincent J. Glennon, "Study in Needed Redirection in the Preparation of Teachers of Mathematics," Mathematics Teachers (December, 1949), 389 - 396.



การวิจัยครั้งนี้มุ่งประโยชน์ด้านการปรับปรุงการเรียนการสอนในห้องเรียนเท่านั้น และสิ่งที่จะนำมาพิจารณาได้แก่ การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดและการทดสอบ เพราะเป็นสิ่งที่ผู้สอนคณิตศาสตร์ใช้กันมาก และประสบปัญหาบางประการร่วมกัน เฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการที่จะใช้ทั้ง 2 สิ่งนี้อย่างเหมาะสม โดยที่ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จมากที่สุดอย่างไร

เป็นที่ตระหนักกันทั่วไปแล้วว่า การทำแบบฝึกหัดมีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์⁷ ทั้งนี้เพราะแบบฝึกหัดนอกจากจะประกอบไปด้วยการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นแล้ว ยังฝึกหัดให้รู้จักคิดแก้ปัญหาและช่วยให้มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาดีขึ้นอีกด้วย แต่ทว่านักเรียนทั่วไปไม่ค่อยทำแบบฝึกหัด ผู้สอนส่วนหนึ่งก็พยายามกระตุ้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยคาดหวังว่าจะทำให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น แต่ผู้สอนอีกส่วนหนึ่งปล่อยให้ตามสบาย โดยคิดว่าการกระตุ้นให้ทำแบบฝึกหัดจะไม่ยิ่งผลทำให้ผลการเรียนแตกต่างกันออกไป

การทดสอบเป็นอีกสิ่งหนึ่งที่ผู้สอนคณิตศาสตร์ทั่วไปใช้ ในการสอน เพราะถือว่าเป็นการสอนชนิดหนึ่ง⁸ และใช้เป็นเครื่องกระตุ้นในการเรียน⁹ มีการทดสอบระหว่างเทอม และการทดสอบปลายเทอม มีที่ปฏิบัติต่างกันคือการทดสอบระหว่างเทอม ซึ่งมีทั้งการทดสอบครั้งเดียว (Midterm Test) ก็มีการทดสอบมากกว่า 1 ครั้ง แบบที่มีการทดสอบระหว่างเทอมเพียงครั้งเดียวแสดงว่ายอมให้การทดสอบมีส่วนในการสอน

⁷W.W. Charter, Teaching the Common Branches (Boston: Houghton Mifflin Company, c1924), P.336-340.

⁸Glenn M. Blair, Educational Psychology (New York: The Macmillan Company, 1962), p.272-273.

⁹ชวาล แพรัตกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2508),
หน้า 25.

น้อย เพราะไม่แน่ใจว่าจะยังผลดีเพียงไร ส่วนแบบที่มีการทดสอบระหว่างเทอมมากกว่า 1 ครั้ง แน่ใจว่าผลแห่งการทดสอบจะส่งผลให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนก็ขึ้น

ด้วยเหตุนี้จึงได้นำปัญหาของการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับปัญหาการทดสอบระหว่างเทอมมาพิจารณาเพื่อทราบข้อเท็จจริงอันจะเป็นแนวทางของการปฏิบัติต่อไป

อนึ่ง ได้กล่าวมาแล้วแต่ก่อนว่าองค์ประกอบที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จในการเรียนการสอนนั้นยังอยู่ที่ตัวผู้เรียนอีกด้วย ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับแบบฝึกหัดและการทดสอบนี้ จึงได้ศึกษาตัวผู้เรียนไปด้วย องค์ประกอบของตัวผู้เรียนที่จะศึกษาเป็นส่วนใหญ่ไม่เกี่ยวกับสติปัญญา (Nonintellectual Factor) ได้แก่ ความตั้งใจเรียน ระดับของการปรับตัว แบบของบุคลิกภาพ ได้แก่การเป็นคนเปิดเผยและเก็บกด องค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ในวงการศึกษาศึกษาและจิตวิทยาได้ให้ความสนใจศึกษาตลอดมา

ดังนั้น ถ้ากล่าวโดยสรุป การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาสัมฤทธิ์ผลวิชาคณิตศาสตร์ เมื่อจัดให้มีการทำแบบฝึกหัดด้วยวิธีที่แตกต่างกัน และมีจำนวนครั้งของการทดสอบระหว่างเทอมแตกต่างกัน ในการพิจารณาผลการเรียนจะพิจารณาองค์ประกอบทางด้านตัวผู้เรียนด้วย ผลงานวิจัยนี้จะช่วยคลี่คลายปัญหาของการสอนคณิตศาสตร์ เฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการทำแบบฝึกหัดและการทดสอบย่อย และจะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้ผลดียิ่งขึ้น

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา (ป.กศ.) เมื่อให้ทำแบบฝึกหัดด้วยวิธีที่แตกต่างกันและมีจำนวนครั้งของการทดสอบระหว่างเทอมแตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามความมุ่งหมายข้อ 1. แต่พิจารณาตามระดับความตั้งใจเรียน ระดับการปรับตัว เพศ และแบบของบุคลิกภาพ คือ การเป็นคนเปิดเผยและเก็บกด ของนักเรียน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อแบบการสอนที่จัดให้ในแต่ละกลุ่ม

สมมุติฐาน

1. กลุ่มที่ทำแบบฝึกหัดและมีการทดสอบบ่อยมากกว่า 1 ครั้ง จะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ต่างกับกลุ่มที่ไม่ถูกบังคับให้ทำแบบฝึกหัดและทดสอบบ่อยครั้งเดียว
2. ถ้าพิจารณาตามองค์ประกอบของนักเรียน
 - 2.1 สัมฤทธิ์ผลในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ
 - 2.2 ผู้ที่มีความตั้งใจเรียนสูงจะมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่าผู้ที่มีความตั้งใจต่ำ
 - 2.3 ผู้ที่ปรับตัวได้ดีจะมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนคณิตศาสตร์ดีกว่าผู้ที่ปรับตัวไม่ได้
 - 2.4 ผู้ที่มีลักษณะเปิดเผยจะมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ที่มีลักษณะเก็บกด
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความคิดเห็นต่อแบบการสอนที่ตนได้รับแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนครูระดับ ป.กศ. ชั้นปีที่ 1 จำนวน 162 คน ของวิทยาลัยครูสกลนคร ในวิชาคณิตศาสตร์ 1 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
2. ในการพิจารณาผลของการทดลอง จะพิจารณาสมมติผลที่ได้จากการทดสอบปลายเทอมเป็นเกณฑ์ (Criterion) และใช้ผลการทดสอบพื้นฐานก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม (Covariate)
3. ในการพิจารณาเกณฑ์ มีการพิจารณาความตั้งใจเรียน ระดับการปรับตัว เพศ และแบบของบุคลิกภาพ ของนักเรียนเป็นอย่าง ๆ ไป ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ นี้
4. การพิจารณาความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พิจารณาแต่เฉพาะความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระหว่างที่ทำการทดลองเท่านั้น ไม่รวมความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ

ข้อตกลงเบื้องต้น

ครูผู้สอนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการสอน และทำการสอนได้เป็นปกติ โดยตลอด อีกทั้งสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดเฉพาะของการทดลองได้เป็นอย่างดี

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. การวิจัยอยู่ในวงจำกัด อาจจะมีคลาดเคลื่อนได้ ถ้ามีการทดสอบแบบเดียวกันในหลายแห่ง (วิทยาลัย) และมีผู้สอนหลายคนแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน อาจจะได้ผลการวิจัยที่แตกต่างออกไปจากที่ทำนี้
2. นักเรียนบางคนอาจมีความสงสัยวิธีการที่ครูสอนไม่เหมือนกัน อาจจะทำให้เกิดความวิตกกังวลทำให้ผลการเรียนเปลี่ยนไปจากที่ควรจะเป็น
3. อาจจะมีคลาดเคลื่อนอันเกิดจากสิ่งแวดล้อม เช่น แสง เสียง และ อุบัติการณ์ต่าง ๆ ขณะทำการทดสอบ และทำให้ผลการสอบคลาดเคลื่อนไปบ้าง

คำจำกัดความ

การทดสอบย่อย	คือ การวัดผลเมื่อจบบทเรียนเป็นระยะ ๆ ไปในระหว่างเทอม
ความตั้งใจเรียน	คือ ความพร้อมที่จะแสดงปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าที่กำลังมาถึง สิ่งเร้าในที่นี้เป็นสิ่งเร้าในสถานการณ์การเรียน
นักเรียน	คือ นักเรียนครู หรือนักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยครู
แบบฝึกหัด	คือ ข้อกำหนดให้นักเรียนฝึกฝนความรู้ทางคณิตศาสตร์เมื่อเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้ว อีกทั้งฝึกฝนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย ในการวิจัยนักเรียนพวกหนึ่งถูกบังคับให้ทำแบบฝึกหัดโดยกำหนดคะแนนไว้ให้สำหรับการทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้ง อีกพวกหนึ่งให้แบบฝึกหัดไปโดยไม่ติดตามว่านักเรียนจะทำหรือไม่
ป. กศ.	คือ ประกาศนียบัตรทางครูเบื้องต้น เมื่อศึกษาจบแล้วมีความมุ่งหมายให้ไปทำการสอนในระดับประถมศึกษา เป็นอักษรย่อมาจาก "ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา"

ระดับการปรับตัว คือ ระดับที่บุคคลพยายามขจัดความตึงเครียดออกไป ถ้าขจัดออกไปได้ ก็มีระดับการปรับตัวสูง ถ้าขจัดออกไปได้น้อยหรือไม่ได้ ก็จะมีระดับการปรับตัวต่ำ

ลักษณะเก็บกอด และ เปิดเผย เป็นลักษณะบุคลิกภาพตามทฤษฎีของ คาร์ล จุง (Carl Jung) ที่แบ่งบุคลิกภาพของคนออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะเก็บกอด (Introvert) และ ลักษณะเปิดเผย (Extrovert)

ลักษณะเก็บกอด เป็นลักษณะของคนที่ไม่ชอบสมาคม คิดมากกว่าที่จะแสดงออกมาด้วยวาจาหรือการกระทำ

ลักษณะเปิดเผย เป็นลักษณะของคนที่ชอบแสดงตน ชอบสมาคม