

ความเป็นมาของปัญหาและปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญมากต่อชีวิตมนุษย์ ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่นำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา ตลอดทั้งเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท จึงกล่าวได้ว่าความเจริญในวิทยาการทุกแขนงจำเป็นต้องอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์นับตั้งแต่ในวัยเด็กเป็นต้นมาคือ เด็กจะเริ่มคุ้นเคยกับการนับที่เป็นจังหวะ หรือการนับขนมและของเล่น เมื่อเด็กเข้าโรงเรียนจึงให้เริ่มเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีระบบ (Magolin, 1976 : 176) ในวงการการศึกษาจึงยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนคิดเป็นและมีเหตุผล (William, 1975 : 5) ซึ่งสอดคล้องกับที่ บูดัน อยู่ชมมูเย (2529 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล พร้อมทั้งสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และวรรณ โสมประยูร (2524 : คำนำ) ได้กล่าวสนับสนุนอีกว่า จุดประสงค์ทั่วไปในการสอนคณิตศาสตร์เพื่อต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการคำนวณตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนสามารถคิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลเป็นระเบียบ รวมทั้งให้มีความคิดสร้างสรรค์อันก่อให้เกิดประโยชน์หรือนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นักการศึกษาของไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ จึงได้จัดให้มีการสอนวิชาคณิตศาสตร์มาตั้งแต่สมัยสุโขทัยพร้อม ๆ กับการสอนวิชาภาษาไทย (ฉวีวรรณ กীরติกร, 2527 : 2) และเริ่มสแกนกันเป็นระบบแบบแผนขึ้นในสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยให้มีการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาอย่างชัดเจน (สุชาติ รัตนกุล, 2527 : 23) จึงกล่าวได้ว่า การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยมีมาตั้งแต่ก่อนตั้งกระทรวงธรรมการ (กระทรวงศึกษาธิการ) ในปีพุทธศักราช 2435 และปัจจุบันก็ยังให้ความสำคัญแก่วิชาคณิตศาสตร์อยู่ ซึ่งได้บรรจุไว้ในหลักสูตร โดยจัดให้มีการเรียนการสอน

ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา สำหรับในระดับประถมศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ได้จัดวิชาคณิตศาสตร์ไว้ในกลุ่มทักษะ ซึ่งถือว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่จำเป็น มีความสำคัญต่อผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าระดับสูงขึ้น และการดำรงชีวิตในสังคม ตลอดจนสามารถ ที่จะนำเอาความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต ประจำวัน จึงกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2520 : 62)

1. เพื่อให้รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถที่จะนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิต ประจำวัน
2. เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์อย่าง กว้างขวาง
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมารถ ความสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นออกมาอย่างมีระบบ ง่าย สั้น ชัดเจน กับทั้งให้มีความ ประณีต ความละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำ และรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติในระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และการคำนวณ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา
5. เพื่อฝึกให้เคยชินต่อการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นแนวทางอันก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

จากจุดประสงค์ทั่วไปทั้ง 5 ประการดังกล่าวจะเห็นว่า จุดประสงค์ข้อที่ 4 และ จุดประสงค์ข้อที่ 5 ได้กล่าวถึงเรื่องการแก้ปัญหา ซึ่งการแก้ปัญหานั้นหมายถึง การแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์นั่นเอง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นี้ สามารถถ่ายโยงไป ถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2528 : 67) อันเป็นประโยชน์มากในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพในสังคมปัจจุบันมีปัญหามากมาย ง่าย ง่าย จึงจำเป็นที่บุคคลซึ่งอยู่ในสังคมต้องใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล นักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักพัฒนาหลักสูตรเชื่อกันว่า ผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูง จะเป็นผู้ที่ประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบันได้เป็นอย่างดี (Le Blance,

1978 : 2) ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นพฤติกรรมที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับมนุษย์ทุกคน (จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่น ๆ, 2525 : 125) กาเย่ และบริกส์ (Gagné and Briggs, 1974 : 121) ได้จัดความสามารถในการแก้ปัญหานี้ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) อย่างหนึ่งที่สามารถสอนกันได้ และจากการที่เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์เหมาะสมแก่การฝึกฝนให้นักเรียนมีความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาจึงควรเน้นที่ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียนในด้านการคิดแก้ปัญหา (สลัดดา ลอยฟ้า, 2528 : 68) เพราะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผลและวิธีการต่าง ๆ ที่ถูกต้องเหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา จึงเห็นได้ว่าเป้าหมายสำคัญที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาก็คือ การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั่นเอง (Le Blance, 1977 : 16 ; Greenwood and Anderson, 1983 : 43 ; Johnson, 1986 : 403-A)

การเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2527-2530 เป็นต้นมา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งประเทศในทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น อยู่ในระดับต่ำกว่าทักษะอื่น ๆ โดยคิดจากคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 ซึ่งให้คะแนนเฉลี่ยตามปีการศึกษาดังนี้ 2.57 (ปี 2527), 3.14 (ปี 2528), 4.30 (ปี 2529), และ 3.54 (ปี 2530) ส่วนนักเรียนที่มีผลเป็นที่น่าพอใจโดยถือเกณฑ์ที่น่าพอใจตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีเพียงร้อยละ 11.00 (ปี 2527), 15.00 (ปี 2528), 39.00 (ปี 2529), และ 23.00 (ปี 2530) เมื่อพิจารณาในระดับเขตการศึกษาพบว่า นักเรียนในเขตการศึกษา 2 มีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 และร้อยละของนักเรียนที่มีผลเป็นที่น่าพอใจต่ำที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนในจังหวัดปัตตานี ซึ่งเป็นจังหวัดหนึ่งในเขตการศึกษา 2 มีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 และร้อยละของนักเรียนที่มีผลเป็นที่น่าพอใจต่ำที่สุด คือมีคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 ตามปีการศึกษาดังนี้ 2.36 (ปี 2527), 2.80 (ปี 2528), 3.30 (ปี 2529), และ 2.81 (ปี 2530) ส่วนนักเรียนที่มีผลเป็นที่น่าพอใจมีเพียงร้อยละ 13.00 (ปี 2527), 8.00 (ปี 2528), 4.00 (ปี 2529),

และ 7.00 (ปี 2530) (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2531 : 11, 55)

นอกจากนี้แล้ว สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี ก็ได้ดำเนินการประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดปัตตานี ตามแนวทางของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยได้เริ่มดำเนินการประเมินตั้งแต่ปีการศึกษา 2527-2530 เป็นต้นมา พบว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในจังหวัดปัตตานี มีทักษะซึ่งคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยเทียบ 10 ตามปีการศึกษาดังนี้ 3.59 (ปี 2527), 3.67 (ปี 2528), 3.52 (ปี 2529), และ 3.72 (ปี 2530) ส่วนนักเรียนที่มีผลเป็นที่น่าพอใจมีเพียงร้อยละ 18.14 (ปี 2527), 19.90 (ปี 2528), 16.27 (ปี 2529), และ 22.06 (ปี 2530) (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี, 2531 : 18-43) จากผลการประเมินนี้สอดคล้องกับผลการประเมินของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติชี้ให้เห็นว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในจังหวัดปัตตานีอยู่ในระดับต่ำที่สุด และยังต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยทั่วไป คือต่ำกว่าร้อยละ 50 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของจังหวัดปัตตานีก็คือ การสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเป้าหมายสำคัญที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาดังกล่าวแล้ว แต่ก็ยังไม่ได้รับความสนใจจากนักการศึกษาเท่าที่ควร

✓ จากการศึกษาถึงสาเหตุที่ส่งผลทำให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำนั้น ได้มีผู้ศึกษาและสรุปถึงสาเหตุเอาไว้หลายท่านดังนี้ พันัส หันนาภินทร์ และพิทักษ์ รัชพลเดช (2512 : 104) ได้สรุปว่า การที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ มีสาเหตุเนื่องมาจาก

1. นักเรียนขาดทักษะในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร อันก่อให้เกิดความฉิษข์ในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่อไป
2. นักเรียนขาดความคิดในการค้นหาเหตุผล มองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กำหนดให้ เพื่อที่จะบรรลุถึงสิ่งที่โจทย์ต้องการ
3. นักเรียนใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง เพราะไม่รู้จักนำเอาทฤษฎีที่เรียนไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหา

4. นักเรียนอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ เพราะนักเรียนขาดความสามารถในการอ่าน ตลอดจนไม่รู้ความหมายของคำที่ใช้อย่างชัดเจน หรืออาจเป็นเพราะโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ชับซ้อนเกินระดับความเข้าใจของนักเรียน

5. นักเรียนไม่สนใจในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ บทเรียนไม่ยั่วยุให้นักเรียน เกิดความสนใจ

6. นักเรียนมีความสะเพร่าทำให้นำตัวเลขมาใช้ผิด ๆ นักเรียนตีความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ผิด ตลอดจนคิดคำนวณผิด

7. นักเรียนชอบเดาเพราะต้องการเสร็จเร็ว ๆ ขาดความตั้งใจที่จะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เหล่านั้น

นอกจากนี้ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2529 : 49-54) ได้วิเคราะห์หาคะเบี่ยงต้นทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ซึ่งพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร และการที่นักเรียนคอยข้อสอบเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ผิดกันมากเนื่องมาจากนักเรียนยังแปลโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกมาเป็นประโยคสัญลักษณ์ไม่ได้ คือ ไม่รู้ว่าโจทย์ปัญหาอย่างไรจึงจะใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หรือหาร ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จึงได้เสนอแนะวิธีการแก้ไขเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ครูควรให้นักเรียนได้ฝึกทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยอาศัยการแปลความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยมโนทัศน์ในเรื่องนั้น ๆ

จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า การที่นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต่ำ เนื่องมาจากการที่นักเรียนไม่มีความเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั่นเอง เกี่ยวกับเรื่องนี้ เทราท์แมนและลิชเพนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1974 : 591-592) กล่าวว่า ลักษณะความสามารถเฉพาะเกี่ยวกับการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็คือ ความสามารถในการแปลงโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ อันมีความสำคัญและจำเป็นมากสำหรับผู้แก้ปัญห และสอดคล้องกับที่ เวล (Whirl, 1973 : 551) กล่าวว่า คำตอบหรือการคำนวณในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ไม่มีความสำคัญเท่ากับวิธีการที่นำมาใช้ในการหาคำตอบ กล่าวคือการคำนวณจะ

ไม่มีประโยชน์เลย ถ้านักเรียนไม่เข้าใจว่าจะต้องใช้วิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนั้นจะเห็นว่า ในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ครูจึงควรสนใจความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับการนำวิธีการมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจจะศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยวัดความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการที่นักเรียนแปลความจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ เพราะบลูม โทมัส และจอร์จ (Bloom, Thomas and George, 1971 : 271-277) กล่าวว่า ความเข้าใจคือความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ ซึ่งการแปลความ หมายถึงความสามารถในการสื่อภาษาจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่ง ไปสู่อีกภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง (ภัทรา นิกมานนท์, 2529 : 107) และการแปลความโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก็คือความสามารถในการแปลความจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง (Wilson, 1971 : 660-664) ดังนั้นการที่นักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ก็แสดงว่า นักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาทั้งด้านการสอนของครูและตัวนักเรียน ครูส่วนใหญ่จะรู้จักนักเรียนเพียงแต่ว่านักเรียนเรียนเก่งหรือเรียนอ่อน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเท่านั้น ครูไม่สามารถใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันกับนักเรียนซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่าง ๆ ทั้งชั้นเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างด้านสติปัญญา ซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมาก และการที่ครูจะคาดหวังให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนกันหมดย่อมเป็นไปได้ยาก นักเรียนที่เก่งย่อมจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนย่อมต้องการเวลาเพื่อทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากขึ้น ดังเช่นผลการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งพบว่า นักเรียนที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาในการเรียนมากถึง 3.4 เท่า จึงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงเท่ากับนักเรียนที่เรียนเก่ง (Maribeth and Alice, 1979 : 405 Citing Arlin, 1973 ; Block, 1970 ; Carrol and Spearitt, 1969) ดังนั้นในห้องเรียนหนึ่ง ๆ จะประกอบไปด้วยนักเรียนที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนต่างกันเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของคณะกรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ (2520 : 20-21) ที่พบว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนในชั้นเรียนที่มีทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีความพร้อม

ต่างกันนั้น กำลังเป็นปัญหาที่ครูประสบในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนั้นจากผลการวิจัยของ อุไรวรรณ อินทรีย์ (2520 : 27) ก็พบว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนด้านความสามารถ อัตราการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ ความสนใจ และสิ่งที่ชอบมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นิพนธ์ ศุขปริทัศน์ (2525 : 2) ก็ได้กล่าวสนับสนุนว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้เรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ได้รู้ประสบการณ์แห่งความสำเร็จ และได้รับการเสริมแรงอย่างเหมาะสม ดังนั้นจะเห็นว่าวิธีสอนของครูจึงมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนและเทคนิคที่ทันสมัย จะสามารถช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ได้ดีขึ้น (สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 2524 : 35) ครูจึงควรค้นหาวิธีสอนใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์, 2520 : 9)

จากปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า ในชั้นเรียนหนึ่ง ๆ นั้นจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านต่าง ๆ เสมอ ในการสอนครูจึงควรเลือกใช้วิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนทุกคนบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ซึ่งยุพิน พิพิธกุล (2523 : 3-4) ได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ว่า ครูส่วนใหญ่ยังคงสอนคณิตศาสตร์ด้วยการอธิบาย โดยยึดเนื้อหาและตัวครูเป็นศูนย์กลาง ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น ครูจึงจำเป็นต้องค้นหาวิธีสอนที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ วิธีสอนแบบหนึ่งที่คำนึงถึงตัวนักเรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนก็คือ วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน ซึ่งวิธีสอนนี้สามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำได้ (Bierman and Furman, 1981 : 33-34) ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจนำเอาวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนมาศึกษาในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์

การสอนด้วยวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนนี้ ครูสามารถนำมาใช้ได้โดยการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากครูในชั้นเรียนก่อน หลังจากนั้นจัดนักเรียนที่เรียนเก่งกว่าเป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนให้แก่ นักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าสามารถ

เรียนได้ทันเพื่อน และเข้าใจในเรื่องที่เรียนได้ดีขึ้น การสอนด้วยวิธีนี้มีพื้นฐานมาจากแนวความคิดเกี่ยวกับการกระจายบทบาทในการสอน (Decentralization of Teaching) และเป็นการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เพราะนักเรียนทุกคนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอน อนึ่งวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนนี้ไม่ได้หมายถึงการให้นักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนมาขึ้นหน้าชั้น แล้วทำการสอนทุกอย่างแทนครู แต่เป็นการให้นักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนได้ช่วยเหลือเพื่อนคนอื่น ๆ โดยการให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน (คาร์ดี รักดี, 2530 : 18) ได้มีผู้กล่าวถึงวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนไว้หลายท่าน เช่น แคนเลอร์ แกร์ และโซเวล (Candler, Gary, and Sowell, 1981 : 381) กล่าวว่า การสอนด้วยวิธีนี้เป็นยุทธวิธีที่ครูพยายามเข้าถึงความต้องการของนักเรียนแต่ละคน เป็นวิธีที่ยืดหยุ่น และทำให้ครูไม่ต้องกังวลอยู่กับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้ากว่าผู้อื่น แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าครูจะนำไปใช้ได้โดยไม่มี การวางแผนล่วงหน้า สิ่งที่ครูควรคำนึงถึงก็คือการเลือกนักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอน นักเรียนที่เป็นผู้เรียน และการให้นักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนเข้าใจบทบาทของตน โจนส์ (Jones, 1982 : 352-A) กล่าวว่า วิธีสอนนี้เป็นวิธีสอนที่คิดขึ้นเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากกันและกัน โดยมีรากฐานมาจากแนวความคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) และเฮอร์เลย์ (Hurley, 1983 : 694-A) กล่าวว่า วิธีสอนนี้เป็นยุทธวิธีในการสอนที่เกี่ยวกับการสลับเปลี่ยนบทบาทของครูและนักเรียน ซึ่งประโยชน์ที่ได้รับจากวิธีสอนนี้ก็คือ การเรียนรู้ที่เกิดจากแรงกระตุ้นภายในของนักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนและนักเรียนที่เป็นผู้เรียน โดยมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนได้แสดงออกในความสามารถของตน เพื่อช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่าหรือเรียนช้ากว่า การให้นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันนี้ จะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมากยิ่งขึ้น นักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้าสามารถเข้าใจคำอธิบายและคำแนะนำของนักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี เพราะในการอธิบาย นักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนจะใช้ภาษาพูดในระดับเดียวกับนักเรียนที่เป็นผู้เรียน จึงทำให้สื่อความหมายง่ายและรวดเร็วขึ้น (Allen, 1976 : 371) นักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนก็จะพยายามทำความเข้าใจในเรื่องที่กำลังเรียนอยู่ เพื่อจะได้นำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาช่วยอธิบาย และ

แนะนำเพื่อนอีกครึ่งหนึ่ง ดังนั้นจึงทำให้เขาสนใจในเรื่องที่เรียนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ประโยชน์อีกประการหนึ่งของวิธีสอนโดยให้เพื่อนช่วยสอนก็คือ การได้เรียนรู้จากกันและกันจะทำให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการเรียนรู้อาจเพียงฝ่ายเดียว ที่เป็นเช่นนั้นเพราะวัยของนักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนและวัยของนักเรียนที่เป็นผู้เรียนใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของคุณ จึงทำให้นักเรียนที่เป็นผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระและไม่ละอายในการซักถามเรื่องที่ตนเรียนไปแล้วไม่เข้าใจ (ยุพิน พิพิธกุล, 2523 : 263 อ้างอิงมาจาก Young, 1972) วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนจึงน่าจะเป็นประโยชน์ในการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้า เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

นอกจากนี้ยังมีผู้ได้กล่าวถึงประโยชน์ของวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนในด้านอื่น ๆ อีก เช่น แกลทเทอร์ (Glatter, 1968 : 146-A) กล่าวว่า การสอนด้วยวิธีนี้สามารถทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียน เจียร์ (Geer, 1978 : 5909-A) ก็ได้สนับสนุนว่าวิธีสอนนี้นอกจากจะทำให้ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียนแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านการช่วยเปลี่ยนอัตมโนทัศน์ (Self Concept) ของนักเรียนให้สูงขึ้นและไปในทางบวก ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องมาจากนักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากขึ้น จึงทำให้มีความรู้สึกต่อตนเองในทางที่ดี รู้สึกว่าตนมีความสามารถในการเรียน เมื่อรู้สึกเช่นนี้จึงทำให้มีแรงจูงใจและเกิดความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น ทั้งยังมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนในที่สุด และเคลเลอร์ (Keller, 1968 : 89) กล่าวว่า วิธีสอนนี้สามารถทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เพราะความสำเร็จของนักเรียนที่เป็นเพื่อนผู้ช่วยสอน และนักเรียนที่เป็นผู้เรียนในช่วงที่ช่วยสอนกันและกันนั่นเอง ทำให้ความเบื่อหน่ายและเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาที่เรียนลดลง นอกจากนี้วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนยังช่วยทำให้บรรยากาศของการเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีอีกด้วย (Statman, 1982 : 124)

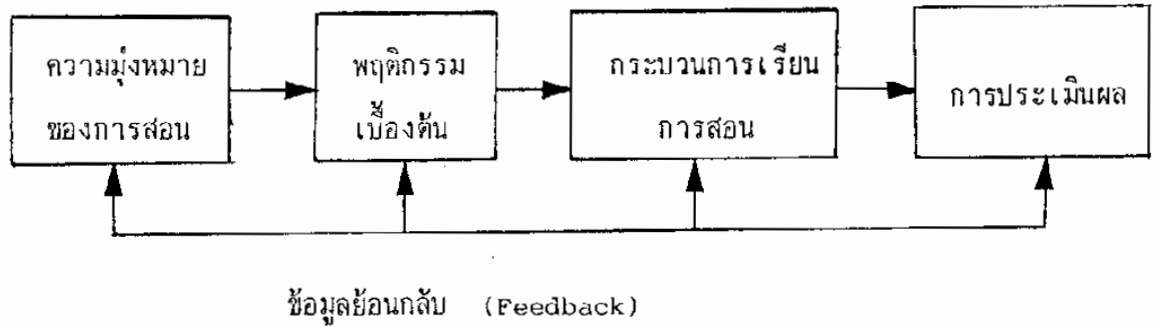
จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า วิธีสอนเป็นตัวแทนตัวหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในที่สุด จากการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนพบว่า มีประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ประกลมกับการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนเช่นนี้ ในประเทศไทยยังไม่เป็นที่แพร่หลายและยังไม่มีผู้ใคร่มาศึกษาในการเรียนการสอน

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาแก่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาว่า วิธีสอนจะมีผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ โดยแปรค่าวิธีสอนออกเป็น 2 ระดับ คือ วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนและวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน

ในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูต้องให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนบทเรียนโดยทเรียนหนึ่งไปแล้ว เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้วหรือไม่ วิลลอสปี (Willoughby, 1967 : 21) ได้เสนอความเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนว่า หลังจากทีนักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ครูควรให้นักเรียนได้มีโน้ตค้นพื้นฐานในเนื้อหานั้น ๆ และมีอีกหลายท่านที่สนับสนุนความคิดนี้ เช่น เคโซ สวานานท์ (2514 : 180-181) กล่าวว่า การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดย่อมมีผลช่วยเสริมกำลังของการเรียนรู้สิ่งนั้นให้คงทนถาวร สุตา บุญไวโรจน์ (2523 : 9) กล่าวว่า การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเพื่อที่จะให้นักเรียนได้ทบทวนบทเรียน เป็นการเสริมประสบการณ์และความสนใจของนักเรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ทาร์ง มัชฌมกันท์ (2503 : 269) กล่าวว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เมื่อครูสอนให้นักเรียนเข้าใจดีแล้ว ควรให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดทักษะทุกครั้ง แบบฝึกหัดควรเป็นสิ่งเร้าความสนใจและควรใช้เวลาสั้น ๆ มาร์ค และคนอื่น ๆ (Marks and Others, 1975 : 57) กล่าวว่า การให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาที่เป็นทักษะจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องให้นักเรียนได้รับการฝึกฝน ดังนั้นในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยทักษะ จึงจำเป็นต้องให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนด้วยการทำแบบฝึกหัด

เมื่อนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดแล้ว ตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่มีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนก็คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Informative Feedback) ซึ่งกล่าวให้ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างไม่สมบูรณ์ถ้าหากไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือไม่ให้นักเรียนได้รับผลการกระทำของตน (Cronbach, 1963 : 277) ดังนั้นการให้ข้อมูลย้อนกลับจึงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับที่ ดี เชกโก

(De Cecco, 1968 : 12) ได้เสนอไว้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบหนึ่งใน องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบของกระบวนการเรียนการสอน

จากภาพประกอบ 1 จะเห็นว่า หลังจากกระบวนการเรียนการสอนเกิดขึ้นแล้ว ก็จะมีการประเมินผลตามมา ซึ่งการประเมินผลนี้เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครูและนักเรียนเพื่อช่วยให้ทราบถึงข้อบกพร่องของการเรียนการสอน ทั้งยังช่วยให้ครูและนักเรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขตนเองได้ทุกระยะ ไพน์ (Fine, 1962 : 89) ได้อธิบายว่า ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น การให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถช่วยให้นักเรียนได้เปรียบเทียบการตอบสนองและพฤติกรรมของตนที่ได้แสดงออกมาว่าถูกต้องหรือผิดอย่างไร อันจะนำไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ บลูม (Bloom, 1976 : 49) กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้การสอนมีคุณภาพและสามารถนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนได้ มีผู้ให้ความหมายของการให้ข้อมูลย้อนกลับไว้หลายท่าน เช่น กายเย่ (Gagné, 1977 : 297-298) กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับหมายถึงการที่ได้ให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะสังเกตเห็นผลการกระทำของตนเองได้ บาร์คเวลล์ (Bardwell, 1981 : 4) กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับหมายถึงข้อมูลที่ครูให้นักเรียนเกี่ยวกับการตอบสนองของเขา รควันทรี (Rowntree, 1981 : 91) กล่าวว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับหมายถึงความรู้เกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้น หรือข้อมูลที่บุคคลจะได้รับเกี่ยวกับผลที่เกิดจากการกระทำของเขา ถ้าหากเขาไม่พอใจผลที่ได้รับก็สามารถเปลี่ยนแปลงการกระทำใหม่ และ สมโกชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2524 : 36) กล่าวว่า การให้

ข้อมูลย้อนกลับ หมายถึงการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการกระทำของอินทรีย์ ซึ่งจะทำให้อินทรีย์รู้ว่าตน
ได้ทำพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือไม่

พอสรุปได้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญขององค์ประกอบหนึ่งใน
กระบวนการเรียนการสอน โดยครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนทราบผลการกระทำของนักเรียนว่า
ถูกต้องหรือไม่เพียงใด ซึ่งจะช่วยปรับปรุงให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และ
นักเรียนก็สามารถปรับปรุงตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้นักเรียนรู้ผลการกระทำนี้ ตามทฤษฎีการวางเงื่อนไข
การกระทำของสกินเนอร์กล่าวว่า การที่อินทรีย์แสดงการตอบสนองแล้วได้รับผลนั้น จัดว่าเป็นการ
เสริมแรงที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้ (สิมควร อภัยพันธุ์, 2513 : 128) ซึ่งสอดคล้อง
กับการที่ธอร์นไคค์ถือว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นเป็นการเสริมแรงขั้นทุติยภูมิ (Secondary
Reinforcement) ที่ก่อให้เกิดกำลังใจต่อผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนในครั้งต่อ ๆ ไป
(พรณี ช.เจนจิต, 2528 : 176) นอกจากนี้ยังได้มีผู้ศึกษาและพบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับ
จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจสูง และช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียน
(Krikland, 1971 : 303-305 ; Bridgeman, 1974 : 62-64 ; ยุกติ ปริยฉัตรานนท์,
2520 : 2) เมื่อผู้เรียนรู้ว่าการตอบสนองของเขาถูกต้องก็จะเป็นการเสริมแรงในการตอบ
สนองครั้งต่อ ๆ ไป ถ้าผู้เรียนตอบผิดก็จะสามารถแก้ไขการเข้าใจผิดนั้นได้ทันที เพราะพฤติกรรม
ที่ถูกเสริมแรงจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีสมาธิพยายามอย่างคั่งเนื่อง
ความสำเร็จที่ได้รับจะเป็นตัวเร่งให้ผู้เรียนพยายามทำในสิ่งที่ยากขึ้นไปได้อีก จึงทำให้การ
กระทำของผู้เรียนเข้าใกล้เกณฑ์ที่กำหนดไว้มากที่สุด (Dees and Hulse, 1969 : 454 ;
Bloom, 1976 : 172 ; ทวีริศม์ ธนาคม, 2524 : 168) การให้ข้อมูลย้อนกลับยัง
สามารถช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าการเรียนแต่ละครั้ง เขาควรตอบสนองอย่างไรจึงจะก่อให้เกิดการ
เรียนรู้ได้มากที่สุด (พรสุรีย์ สุริยง, 2528 : 19) นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยอีกจำนวน
มากที่สนับสนุนว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นตัวเสริมแรงที่ดี ทั้งยังเป็นตัวเสริมแรงที่
สามารถนำไปใช้ได้ง่ายที่สุดและดีกว่ารางวัลในลักษณะอื่น ๆ (พรณี ชุติย, 2522 : 163 ;
ประสาธ อิศรปริศา, 2522 : 31)

การให้ข้อมูลย้อนกลับมีหลายรูปแบบแตกต่างกันออกไป ซึ่ง ดี เซคโก (De Cecco, 1968 : 255) ได้แบ่งประเภทของการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งไว้ ดังนี้

1. แบ่งตามเวลาที่ให้ข้อมูลย้อนกลับ ประกอบด้วย
 - 1.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันที
 - 1.2 การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบล่าช้า
2. แบ่งตามวิธีการที่ให้ข้อมูลย้อนกลับ ประกอบด้วย
 - 2.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นคำพูด
 - 2.2 การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพ
 - 2.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นเสียงในเทปบันทึกเสียง
 - 2.4 การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นคำเฉลย

เกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แบ่งตามเวลานั้น จากการวิจัยของบาร์ดเวล (ณรงค์ พุทธิชีวิน, 2528 : 8 อ้างอิงมาจาก Bardwell, 1981). พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีจะส่งผลในแง่ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (Acquisition) แต่การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบล่าช้าจะส่งผลในแง่ความคงทน (Retention) ในการเรียนรู้ ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับตามวิธีการโดยให้ข้อมูลย้อนกลับที่บอกให้ผู้เรียนรู้ว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด และการให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นรูปประโยค อธิบายเรื่องราวให้เข้าใจพร้อมกับให้เหตุผลต่าง ๆ เมื่อคำตอบนั้นถูกหรือผิด ดี เซคโก (De Cecco, 1968 : 284-294) ให้อธิบายว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับมีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้านของผู้เรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีการอธิบายประกอบเนื้อหานั้น มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมาก ซึ่งสอดคล้องกับที่ เบร์ลิง กุมุท (2519 : 52-53 อ้างอิงมาจาก Krumboltz and Bouawitz, 1962) ที่กล่าวว่า วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมกับผู้เรียนนั้น การให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปประโยคประกอบการอธิบายเหตุผล จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดี และส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงแต่บอกว่าถูกหรือผิด โดยไม่มีการอธิบายใด ๆ จากการสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย และการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบายทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า มีทั้งงานวิจัย

ที่สนับสนุนว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบายคำตอบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 วิธี ส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยที่สนับสนุนว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบายคำตอบ ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบายคำตอบ เช่น งานวิจัยของ (Gilman, 1969 : 503-505 ; Noreen, 1982 : 642-654 ; ประสิทธิ์ โคอ่อน, 2526 : 48-55 ; อุบลศรี อุบลสวัสดิ์, 2526 : 47-56 ; collins, 1985 : 3601-A) ส่วนผลการวิจัยที่พบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 วิธี ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ไม่แตกต่างกัน เช่น การวิจัยของประภา ยัมดี, 2521 : 43-44 ; จริญญา จิระพงศ์, 2527 : 59-64 ; นาวิณ จันทร์อับ, 2526 : 52-53 ; Lee, 1985 : 955-A)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับมีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอน และมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก จึงได้มีผู้สนใจศึกษาผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งในด้านของเวลาในการให้และวิธีการในการให้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของวิธีการในการให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นพบว่า ผลการวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบายคำตอบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบายคำตอบยังขัดแย้งกันอยู่ จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาวิธีการของการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีว่า วิธีใดจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่ากัน ทั้งนี้เพื่อค้นหาวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับวิธีที่ดีที่สุดแก่นักเรียนกลุ่มนี้

สรุปปัญหาในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาว่า วิธีสอนและวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกัน จะมีผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ และมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างตัวแปรทั้ง 2 คือ วิธีสอนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือไม่ โดยแปรค่าตัวแปรเกี่ยวกับวิธีสอนออกเป็น 2 ระดับ คือ วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน (Peer Tutoring) และวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน (No-Peer Tutoring) สำหรับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับแปรค่าออกเป็น 3 ระดับ คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย (Informative Feedback with Explanation)

การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบาย (Informative Feedback without Explanation) และการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ (No Informative Feedback)

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารเกี่ยวกับวิธีสอนโดยให้เพื่อนช่วยสอน

การให้นักเรียนช่วยสอนเป็นวิธีสอนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน วิลเลียม ทีโมตี และแนนซี (William, Timothy and Nancy, 1982 : 116) กล่าวว่า การให้นักเรียนช่วยสอนสามารถใช้ได้ 2 แบบคือ การให้นักเรียนที่มีอายุเท่ากันหรือเพื่อนร่วมชั้น (Peer Tutoring) เป็นนักเรียนผู้สอน และการให้นักเรียนที่มีอายุมากกว่าหรืออยู่ในระดับชั้นที่สูงกว่า (Cross-Age Tutoring) เป็นนักเรียนผู้สอน

การใช้นักเรียนที่มีอายุเท่ากันหรือเพื่อนร่วมชั้น (Peer Tutoring) เป็นนักเรียนผู้สอน จะเป็นการสอนซึ่งให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง (Tutors) ทำหน้าที่สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือปานกลาง (Tutees) (Gibson, 1980 : 141) การสอนแบบนี้ แคนเลอร์ แกรี่ และโซเวล (Candler, Gary and Sowell, 1981 : 380-383) กล่าวว่า เป็นวิธีสอนอย่างหนึ่งซึ่งช่วยให้ครูตอบสนองความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านการเรียน การสอนแบบนี้อาจจัดให้นักเรียนสอนกันเป็นรายบุคคล (Individual Tutoring) กล่าวคือ มีนักเรียนที่เป็นผู้สอนหนึ่งคนและนักเรียนที่เป็นผู้เรียนหนึ่งคน (One-to-One Tutoring) หรืออาจจัดให้นักเรียนสอนกันเป็นกลุ่ม (Group Tutoring) กล่าวคือ มีนักเรียนที่เป็นผู้สอนหนึ่งคนและนักเรียนที่เป็นผู้เรียนตั้งแต่สองคนขึ้นไป

เกี่ยวกับอัตราส่วนระหว่างนักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียนนั้น จากการศึกษาของเชฟเวอร์ และนีน (Shaver and Nuhn, 1971 : 107) พบว่า การใช้อัตราส่วนของนักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 1 และ 1 : 3 นั้น อัตราส่วน 1 : 1 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้อัตราส่วน 1 : 3 อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของคลอสเตอร์แมน (Allen, 1976 : 404 Citing Klosterman, 1974) ที่พบว่า การใช้อัตราส่วน 1 : 1 กับนักเรียนเกรด 4 ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงกว่าอัตราส่วน 1 : 3 เพราะการใช้อัตราส่วน 1 : 1 นั้นทำให้นักเรียนที่เป็นผู้สอนสามารถดูแลนักเรียนที่เป็นผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้อัตราส่วนระหว่างนักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 1

จุดประสงค์ของวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน

1. เพื่อให้บรรยากาศในการเรียนการสอนเป็นกันเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการปะทะสัมพันธ์ (Interaction) กันมากขึ้น (Celani, 1979 : 197)
2. เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในหลายสถานะ แทนที่จะเรียนรู้จากครูคนเดียว ก็ยังได้เรียนรู้จากแหล่งอื่นด้วย กล่าวคือได้เรียนรู้จากเพื่อนอีกด้วย (Young, 1972 : 630)
3. เพื่อสร้างแรงจูงใจและเจตคติที่ดีในการเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่กังวลในข้อบกพร่องของตน การที่ได้สนทนากับเพื่อนในวัยเดียวกันอาจทำให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เพราะใช้ภาษาพูดในระดับเดียวกัน เมื่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียนกล้าซักถามก็ทำให้เกิดความมั่นใจว่าตนจะเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้อย่างแน่นอน ในขณะที่เพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สอนก็จะรู้สึกภาคภูมิใจ และรู้สึกว่าตนได้รับความสำเร็จในการเรียน ด้วยสาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน ซึ่งนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีในการเรียน (Sivasailam, 1973 : 10)
4. เพื่อให้นักเรียนได้มีความรู้แม่นยำยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนที่เป็นผู้สอนจะได้ทบทวนเนื้อหาในบทเรียนอีกครั้งหนึ่งในขณะสอนเพื่อน ส่วนนักเรียนที่เป็นผู้เรียนก็จะได้รับประโยชน์โดยตรงจากนักเรียนผู้สอน ทั้งนี้เพราะเท่ากับมีแหล่งข้อมูลที่ให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที โดยเฉพาะการสอนที่ใช้อัตราส่วนของนักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 1 (เพ็ญสุข ภูตระกูล, 2528 : 43)
5. เพื่อเป็นการแบ่งเบาภาระให้แก่ครู แทนที่ครูจะต้องสอนนักเรียนทุกคนในชั้นเรียน ก็เพียงแต่คอยแนะนำ ปรึกษา สังเกต และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม (Statman, 1982 : 124)

6. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานเป็นหมู่คณะ รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเล็งเห็นคุณค่าของการศึกษาหาความรู้ (ปรีชา วิเทศวิทยานุศาสตร์, 2524 :44)

ผลดีของวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน

ยั้ง (Young, 1972 : 603) ได้กล่าวถึงผลดีของวิธีสอนนี้ซึ่งพอสรุปได้ว่า วิธีสอนนี้สามารถทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อะไรต่าง ๆ จากกันและกัน บางครั้งการเรียนรู้จากกันและกันของนักเรียน ทำให้เกิดความเข้าใจดีกว่าได้เรียนรู้จากครูเสียอีก เพราะภาษาที่นักเรียนใช้พูดสื่อความหมายกันนั้นสามารถสื่อให้เข้าใจกันได้ดีกว่าครู ทั้งนี้เพราะวัยของนักเรียนใกล้เคียงกันมากกว่าวัยของครู

สิวาไสลัม (Sivasailam, 1973 : 10) ได้สรุปถึงผลดีของวิธีสอนนี้ไว้ดังนี้

1. สามารถสนองความต้องการของนักเรียนในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้อย่างทั่วถึง
2. ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายและเร็วขึ้น เพราะใช้ภาษาในการสื่อความหมายเป็นภาษาพูดในระดับเดียวกัน
3. ทำให้นักเรียนที่เป็นผู้เรียนกล้าซักถามปัญหาที่ตนมีอยู่ เพราะวัยของนักเรียนที่เป็นผู้สอนและวัยของนักเรียนที่เป็นผู้เรียนใกล้เคียงกัน
4. นักเรียนที่เป็นผู้สอนสามารถทราบปัญหาของนักเรียนที่เป็นผู้เรียนได้ดี และสามารถช่วยแก้ปัญหาได้ตรงจุด เพราะนักเรียนทั้งสองฝ่ายอยู่ใกล้ชิดกันมากกว่าครู
5. นักเรียนที่เป็นผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนได้ดียิ่งขึ้น

ลิปพิท (Lippit, 1975 : 8-9) ได้สรุปถึงผลดีของวิธีสอนนี้ไว้ดังนี้

1. ช่วยแบ่งเบาภาระของครู
2. ทำให้ครูมีเวลาที่จะเอาใจใส่ในนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ
3. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือกันมากกว่าแข่งขันกัน
4. เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนเก่งได้แสดงออกในสิ่งที่ เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม
5. ทำให้นักเรียนที่เป็นผู้สอนมีความภาคภูมิใจที่ได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อน

การวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน

คันกิน (Dunkin, 1978 : 22-25) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน จำนวน 58 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้เรียนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน สำหรับกลุ่มควบคุมให้เรียนด้วยการบรรยายตามปกติ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เป็นนักเรียนผู้ช่วยสอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เป็นผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงกว่าการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน

มาเรีย (Maria, 1981 : 3537-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนและวิธีที่ครูสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 11 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้เรียนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน สำหรับกลุ่มควบคุมครูสอนตามปกติโดยไม่จัดให้มีเพื่อนช่วยสอน ในการทดลองใช้เวลา 6 คาบเรียน ซึ่งให้นักเรียนเรียนเนื้อหาเดียวกัน เมื่อนักเรียนทั้งสองกลุ่มเรียนครบ 6 คาบเรียนแล้ว จึงให้เขียนเรียงความในเรื่องเดียวกัน แล้วนำมาเปรียบเทียบคุณภาพด้านการเขียน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าวิธีสอนปกติ ซึ่งครูไม่ได้จัดให้มีเพื่อนช่วยสอน

บราวน์ (Brown, 1981 : 1457-A) ได้ศึกษาผลของการให้นักเรียนช่วยสอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 4 และเกรด 6 ในการทดลองแบ่งนักเรียนเกรด 4 ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 160 คน ออกเป็นกลุ่มทดลอง 80 คน กลุ่มควบคุม 80 คน และแบ่งนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีทั้งหมดจำนวน 80 คน ออกเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน กลุ่มควบคุม 40 คน แล้วจัดนักเรียนเกรด 6 กลุ่มทดลองจำนวน 40 คน เป็นนักเรียนผู้สอนนักเรียนเกรด 4 กลุ่มทดลองซึ่งมีจำนวน 80 คน ในอัตรานักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 2 สำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการช่วยสอนจากนักเรียน

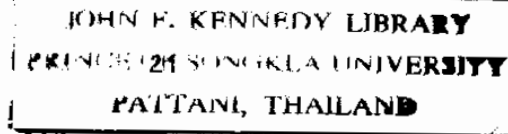
เกรด 6 ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนเกรด 4 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนเกรด 6 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่านักเรียนเกรด 4 กลุ่มทดลองมีเจตคติต่อการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนเกรด 4 กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยสอนจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการสอนโดยไม่ให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยสอน ทั้งยังช่วยให้นักเรียนที่ได้เป็นนักเรียนผู้สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เป็นนักเรียนผู้สอนอีกด้วย

ลาร์รี่ (Larry, 1981 : 4752-A) ได้ศึกษาผลของการให้นักเรียนเกรด 8 ช่วยสอนนักเรียนเกรด 4 ที่มีต่ออัตรานัดสนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 8 จำนวน 48 คน และนักเรียนเกรด 4 จำนวน 48 คน การทดลองแบ่งนักเรียนเกรด 8 และเกรด 4 ออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 24 คน โดยให้นักเรียนเกรด 8 กลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน เป็นผู้สอนนักเรียนเกรด 4 กลุ่มทดลอง ซึ่งมีจำนวน 24 คน ในอัตรานักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 1 สำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มควบคุมไม่ได้รับการช่วยสอนจากนักเรียนเกรด 8 กลุ่มควบคุม การทดลองใช้เวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเกรด 4 กลุ่มทดลอง มีอัตรานัดสนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนเกรด 4 กลุ่มควบคุม ส่วนนักเรียนเกรด 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีอัตรานัดสนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการสอนโดยการจัดให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยสอนส่งผลต่ออัตรานัดสนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนโดยไม่จัดให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยสอน แต่ไม่ส่งผลต่ออัตรานัดสนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เป็นนักเรียนผู้สอนและนักเรียนที่ไม่ได้เป็นนักเรียนผู้สอน

แมคคีตัน (McKeton, 1982 : 710-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน และการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยลินคอล์น ซึ่ง

เป็นอาสาสมัคร การทดลองใช้เวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนและนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้รับการสอนทั้ง 2 แบบเป็นไปในทางบวก ซึ่งนักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนและการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน ส่งผลให้นักศึกษามีเจตคติต่อวิชาที่เรียนสูงกว่าการสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน

อุทัย เพชรช่วย (2527 : 34-36) ได้ศึกษาการสอนคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 48 คน โดยใช้อัตราระหว่างนักเรียนที่เป็นผู้สอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 2 การทดลองได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ และได้รับการสอนจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ และได้รับการสอนจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์และได้รับการสอนจากครูตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ 2 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีประสิทธิภาพมากกว่าการให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางเป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จึงสรุปได้ว่า การนำนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมาเป็นนักเรียนผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสามารถส่งผลให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528 : 28-30) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนกับเรียนด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนราชดำริ กรุงเทพมหานคร จำนวน 72 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 36 คน กลุ่มที่ 1 ให้นักเรียนเรียนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนในอัตรานักเรียนผู้เรียนค่อนักเรียนผู้สอน 1 : 1 กลุ่มที่ 2 ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่งและอ่อนคละกัน ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ โดยให้นักเรียนเรียนเนื้อหาเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม หลังการทดลองเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทดสอบที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ 2 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการเรียนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยตนเอง

จากงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า ผลการวิจัยส่วนใหญ่สนับสนุนว่า วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนมีผลต่อการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทั้งยังมีประโยชน์ต่อนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ อึดทนโหดทนและเจตคติต่อวิชาที่เรียน ประกอบกับงานวิจัยในประเทศเท่าที่ผู้วิจัยศึกษาปรากฏว่า ยังไม่มีผู้ใคร่นำเอาวิธีสอนเช่นนี้มาศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าจะส่งผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ และจากปัญหาการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่จังหวัดปัตตานีกำลังประสบอยู่ในปัจจุบัน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาว่า วิธีสอนโดยให้เพื่อนช่วยสอนจะส่งผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ โดยเลือกใช้อัตราส่วนนักเรียนซึ่งเป็นเพื่อนผู้ช่วยสอนต่อนักเรียนที่เป็นผู้เรียน 1 : 1 เพราะงานวิจัยสนับสนุนว่าอัตราส่วนดังกล่าวส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาที่ดีที่สุด

การวิจัยเกี่ยวกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

กิลแมน (Gilman, 1969 : 503-505) ได้ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยใช้บทเรียนในเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่าง

ACC. No.	65009
DATE RECEIVED	30 ต.ค. 2533
CALL No.	

เป็นนักศึกษาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 75 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม ซึ่งให้ทุกกลุ่มทดลองเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปในเนื้อหาเดียวกัน หลังจากนั้นให้ตอบคำถามจากเนื้อหาที่เรียน ซึ่งเป็นคำถาม 4 ตัวเลือก โดยให้กลุ่มทดลองทั้ง 5 กลุ่ม ได้รับข้อมูลย้อนกลับด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ไม่ได้รับข้อมูลย้อนกลับ
- กลุ่มที่ 2 ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยบอกเพียงว่าตอบถูกหรือตอบผิด
- กลุ่มที่ 3 ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยบอกข้อที่ถูกให้ ไม่ว่านักศึกษาจะตอบถูกหรือตอบผิด
- กลุ่มที่ 4 ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยมีการอธิบายให้ทั้งข้อที่ตอบถูก และอธิบายข้อที่ถูกให้สำหรับข้อที่ตอบผิด
- กลุ่มที่ 5 ได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยรวมเอาวิธีการของกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 เข้าด้วยกัน

ผลการศึกษาพบว่า วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษาในกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปของนักศึกษาสูงกว่าวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษาในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษาในกลุ่มที่ 4 และกลุ่มที่ 5 ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมกับอธิบายคำตอบส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษาในกลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่อธิบายคำตอบ และกลุ่มที่ 1 ซึ่งไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ จึงสรุปได้ว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบายส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบาย และการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

ประกาย ยิ้มดี (2521 : 43-44) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ โดยให้ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนโปรแกรม 2 วิธี คือ ให้ข้อมูลย้อนกลับแบบปกติที่บอกว่าถูกหรือผิดโดยไม่มีการอธิบาย และให้ข้อมูลย้อนกลับที่บอกว่าถูกผิดพร้อมคำอธิบาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน แบ่งออก

เป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน โดยให้กลุ่มทดลองได้รับข้อมูลย้อนกลับที่บอกว่าถูกหรือผิดโดยไม่มีคำอธิบาย และให้กลุ่มควบคุมได้รับข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งบอกว่าถูกหรือผิดพร้อมคำอธิบาย การทดลองใช้เวลาเรียน 6 ชั่วโมง หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองให้นักเรียนได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และให้ทดสอบอีก 1 ครั้ง ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมหลังจากที่เรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนรู้ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย และการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

โจเซฟ และแมกกายร์ (Joseph and Maguire, 1982 : 360-365) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อความสามารถในด้านทักษะเลขคณิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 จาก 9 ห้องเรียน จำนวน 236 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมี แบบทดสอบคู่ขนานชนิดเลือกตอบ จำนวน 3 ฉบับ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะเลขคณิตหลังสิ้นสุดการทดลอง 1 ฉบับ ในการทดลอง แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม โดยให้ได้รับการทดลองดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบครั้งละฉบับ และในแต่ละฉบับจะให้ข้อมูลย้อนกลับทันที
- กลุ่มที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบครั้งละฉบับ และในแต่ละฉบับจะให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า 1 วัน
- กลุ่มที่ 3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ แต่ไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

หลังการทดลองเสร็จสิ้นให้นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับการทดสอบเพื่อวัดความสามารถด้านทักษะเลขคณิต ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 และนักเรียนกลุ่มที่ 2 ได้คะแนนจากการทดสอบสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มที่ 2 ได้คะแนนจากการทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ และการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีกับการให้ข้อมูลย้อนกลับล่าช้า ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

โนรีน (Noreen, 1982 : 642-654) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มเพื่อน และการเรียนรู้ด้วยความร่วมมือของการเรียนแบบกลุ่มย่อย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 77 คน ในลอสแอนเจลีส เครื่องมือในการทดลองมี 3 ชนิด คือ แบบทดสอบวัดความสามารถ แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการทดลองได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งให้นักเรียนทุกกลุ่มทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดคล้ายเดียวกัน แต่ในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับการทดลองต่างกัน ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 นักเรียนภายในกลุ่มจะบอกเพื่อน ๆ ว่า คำตอบของแบบฝึกหัดนั้นถูกหรือผิดเท่านั้น โดยไม่มีการอธิบายประกอบ
- กลุ่มที่ 2 นักเรียนภายในกลุ่มจะช่วยเหลือกันบอกว่า คำตอบของแบบฝึกหัดนั้นถูกหรือผิด และช่วยกันอธิบายคำตอบ
- กลุ่มที่ 3 นักเรียนภายในกลุ่มจะได้รับการบอกคำตอบของแบบฝึกหัดจากครูว่า ถูกหรือผิด พร้อมกับคำอธิบายประกอบ

ผลการศึกษาพบว่า คะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 1 และนักเรียนในกลุ่มที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความร่วมมือภายในกลุ่มกับเพศ ความสามารถ และบุคลิกภาพ ซึ่งพบว่านักเรียนเพศชายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนหญิง นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง สามารถอธิบายให้แก่เพื่อนดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ นักเรียนชอบเก็บตัวตอบผิดมากกว่านักเรียนที่ชอบแสดงออก และนักเรียนที่ชอบแสดงออกได้รับคำอธิบายจากครูมากกว่านักเรียนที่ชอบเก็บตัว จากการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า เกี่ยวกับการอธิบายคำตอบของแบบฝึกหัดนั้น การให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยอธิบายคำตอบให้แก่เพื่อน (กลุ่มที่ 2) และการให้ครูเป็นผู้อธิบายคำตอบให้แก่นักเรียน (กลุ่มที่ 3) ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สูงกว่าการไม่อธิบายคำตอบ (กลุ่มที่ 1) และการให้นักเรียนเป็นผู้ช่วยอธิบายคำตอบให้แก่เพื่อน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการให้ครูอธิบายคำตอบให้นักเรียน

ประสิทธิ์ โทอ่อน (2526 : 48-55) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จาก 3 โรงเรียน จังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 105 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งให้เรียนเนื้อหาเดียวกันในเรื่องแรง แรงแค้น และแรงกดดันจากชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แต่ให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกัน 3 แบบ ตามกลุ่มทดลองดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ให้ข้อมูลย้อนกลับแบบปกติ โดยให้นักเรียนทราบคำตอบที่ถูกหลังจากตอบคำถามในบทเรียน
- กลุ่มที่ 2 ให้ข้อมูลย้อนกลับแบบให้เหตุผล โดยให้นักเรียนทราบคำตอบที่ถูกพร้อมให้เหตุผลว่าทำไมคำตอบนั้นจึงถูกหลังจากตอบคำถามในบทเรียน
- กลุ่มที่ 3 ให้ข้อมูลย้อนกลับแบบให้เหตุผลและสรุป โดยให้นักเรียนทราบคำตอบที่ถูกพร้อมให้เหตุผลว่าทำไมคำตอบนั้นจึงถูก และสรุปเป็นหลักการที่เกี่ยวข้องให้หลังจากตอบคำถามในบทเรียน

การทดลองใช้เวลาเรียนกลุ่มละ 6 ชั่วโมง หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองให้นักเรียนได้รับการทดสอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วให้นักเรียนได้รับการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิมหลังจากที่เรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบของนักเรียนในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 ไม่แตกต่างกัน ส่วนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 นั้น เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมอธิบาย ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบายแบบกลุ่มที่ 1

นาวิน จันทร์อับ (2526 : 52-53) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน โดยให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมเส้นตรงเนื้อหาเดียวกันในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชนิดเลือกคำตอบ ซึ่งมีการให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 แบบ โดยกลุ่มทดลองจะได้รับข้อมูลย้อนกลับที่มีการอธิบายเหตุผลของตัวเลือกที่ถูกต้อง สำหรับกลุ่มควบคุมจะได้รับข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีกรอธิบายเหตุผลของตัวเลือกที่ถูกต้อง หลังการทดลองให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้หลังจากที่เรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย และการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีกรอธิบาย ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ไม่แตกต่างกัน

อุบลศรี กุลสวัสดิ์ (2526 : 47-56) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนด้านความรู้และความเข้าใจจากหนังสือการ์ตูน ซึ่งนักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบภาพเอง โดยมีการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบายและไม่มีกรอธิบาย กับไม่มีกรให้ข้อมูลย้อนกลับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมหาวิธานวัตร กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางการอ่านตั้งแต่ 60 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป การทดลองแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ซึ่งได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกัน ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย
- กลุ่มที่ 2 ให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ไม่มีกรอธิบาย
- กลุ่มที่ 3 ไม่มีกรให้ข้อมูลย้อนกลับ

การทดลองใช้เวลากลุ่มละ 30 นาที หลังจากนั้นให้นักเรียนได้รับการทดสอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการศึกษาพบว่า คะแนนจากการทดสอบของนักเรียนในกลุ่มที่ 1 สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนในกลุ่มที่ 2 สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบายส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ

นักเรียนได้สูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย และการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 วิธีส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้สูงกว่าการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

จรรยา จิระพงษ์ (2527 : 59-64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการตรวจแบบฝึกหัดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำเรื่อง พระสวรรคโลก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพิษณุโลกศึกษา จำนวน 120 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 นักเรียนจะได้รับการตรวจแบบฝึกหัดโดยครูตรวจแบบถูกหรือผิด
- กลุ่มที่ 2 นักเรียนจะได้รับการตรวจแบบฝึกหัดโดยครูตรวจแบบถูกหรือผิดพร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องข้อที่ผิดให้
- กลุ่มที่ 3 นักเรียนจะได้รับการตรวจแบบฝึกหัดโดยครูตรวจแบบถูกหรือผิดพร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องข้อที่ผิดให้ แล้วเขียนคำชมตามที่เห็นสมควร

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการศึกษาในครั้งนั้นชี้ให้เห็นว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยตรวจถูกหรือผิด การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยตรวจถูกหรือผิดพร้อมกับแก้ไขข้อที่ผิดให้ และการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยตรวจถูกหรือผิดพร้อมกับแก้ไขข้อที่ผิดให้แล้วเขียนคำชมตามที่เห็นสมควร ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

คอลลินส์ (Collins, 1985 : 3601-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 วิธี ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน และให้ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกันดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงแต่บอกว่าตอบถูกหรือผิดเท่านั้น
- กลุ่มที่ 2 ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยบอกว่าถูกหรือผิดและมีการอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนตอบผิด

การทดลองให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มเรียนบทเรียนในเนื้อหาเดียวกัน จำนวน 5 บทเรียน ในแต่ละบทเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ทำ และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับต่างกันตามกลุ่มทดลอง เมื่อเรียนเนื้อหาครบ 5 บทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม หลังจากที่เรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ 2 สามารถวิเคราะห์เหตุผลได้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มที่ 1 อีกด้วย จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบายข้อที่ผิด ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ สูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับที่บอกแต่เพียงถูกหรือผิดโดยไม่มีการอธิบายข้อที่ผิดให้

ลี (Lec, 1985 : 955-A) ได้ศึกษาผลของวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อการเรียนรู้กฎทางคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา จำนวน 90 คน แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน ในการทดลองให้นักศึกษาทั้ง 3 กลุ่ม เรียนด้วยบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเดียวกัน แต่ให้ข้อมูลย้อนกลับหลังจากทำแบบฝึกหัดต่างกัน ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงแต่บอกว่าถูกหรือผิด
- กลุ่มที่ 2 ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยบอกว่าถูกหรือผิด ถ้าตอบผิดก็มีการอธิบายและบอกคำตอบที่ถูกต้องให้พร้อมกับยกตัวอย่างประกอบ
- กลุ่มที่ 3 ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยบอกว่าถูกหรือผิด ถ้าตอบผิดก็มีการอธิบายและบอกคำตอบที่ถูกต้องให้ แต่ไม่มีตัวอย่างให้

ผลการศึกษาพบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 วิธี ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้กฎทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการบอกว่าถูกหรือผิดและอธิบายข้อผิด กับการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยบอกว่าถูกหรือผิดแต่ไม่มีการอธิบายข้อผิด ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ไม่แตกต่างกัน

จากงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ และผลการวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการอธิบาย และการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบายยังขัดแย้งกันอยู่ แต่การให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการอธิบายมีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย ประกอบกับการนำวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับมาศึกษากับกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใดนำมาศึกษา จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเอาวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 2 วิธี มาศึกษาว่าจะส่งผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่

สมมติฐานของการวิจัย

1. ถ้าให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ เรียนด้วยวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนและเรียนด้วยวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอนแล้ว นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนจะมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน
2. ถ้าให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ เรียนแล้วทำแบบฝึกหัดและให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการอธิบาย ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย และไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับแล้ว นักเรียนจะมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
3. ถ้าให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ เรียนแล้วทำแบบฝึกหัดและให้ข้อมูลย้อนกลับหรือการอธิบาย ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย และไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับแล้ว นักเรียนจะมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันออกไปตามระดับของวิธีสอน หรือมีกิจกรรมระหว่างวิธีสอนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

(๐๓๑๖ ล.๖)
จุดประสงค์ของการวิจัย

(๐๓๑๖ ล.๖)
จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของวิธีสอนและวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษากิริยาร่วมของตัวแปรทั้งสอง คือวิธีสอนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ

(๐๓๑๖ ล.๖)
จุดประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเรียนด้วยวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน และเรียนด้วยวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน ว่าวิธีสอนแบบใดจะส่งผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้สูงกว่ากัน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเรียนแล้วทำแบบฝึกหัดและให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย ให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบาย และไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ ว่าวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบใดจะส่งผลต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้สูงกว่ากัน
3. เพื่อศึกษาว่ามีกิริยาร่วมระหว่างวิธีสอนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่

ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัย

1. ด้านความรู้

1.1 ทำให้ทราบว่าวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน และวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน จะมีผลทำให้ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่

1.2 ทำให้ทราบว่า การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีกรอธิบาย และการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ จะมีผลทำให้ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่

1.3 ทำให้ทราบว่า มีกิจกรรมระหว่างวิธีสอนกับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่

2. ด้านการนำไปใช้

2.1 ช่วยให้ครูสามารถนำวิธีสอนไปใช้เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์

2.2 ช่วยให้ครูสามารถนำวิธีสอนไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาอื่น ๆ

2.3 ช่วยให้ครูสามารถนำวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับไปใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์

2.4 เป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเพิ่มเติมสำหรับผู้สนใจต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี ตั้งแต่ขนาดกลางขึ้นไป จาก 31 โรงเรียน จำนวน 687 คน

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งกำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปัตตานี ตั้งแต่ขนาดกลางขึ้นไป จาก 10 โรงเรียน จำนวน 180 คน

3. การศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาวิธีสอนเพียง 2 วิธี คือวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน และวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน กับวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ 3 วิธี คือการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย และการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

4. ตัวแปรในการวิจัย

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

4.1.1 วิธีสอน แปรค่าเป็น 2 ระดับ คือวิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอนและวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน

4.1.2 วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ แปรค่าเป็น 3 ระดับ คือการให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีคำอธิบาย และการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิธีสอน หมายถึง วิธีสอนโดยมีเพื่อนช่วยสอนและวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน

1.1 วิธีสอนโดยให้มีเพื่อนช่วยสอน หมายถึง การสอนโดยผู้วิจัยเสนอบทเรียนและคำบรรยายจากเทปบันทึกเสียง ให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำในวิชาคณิตศาสตร์เรียนในคาบเรียนปกติ หลังจากนั้นจัดให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในวิชาคณิตศาสตร์ ช่วยอธิบายและตอบข้อซักถามในเนื้อหาซึ่งนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์เรียนไปแล้วไม่เข้าใจ ภายในเวลาที่กำหนด

1.2 วิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน หมายถึง การสอนโดยผู้วิจัยเสนอบทเรียนและคำบรรยายจากเทปบันทึกเสียง ให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์เรียนในคาบเรียนปกติ หลังจากนั้นให้นักเรียนทบทวนเนื้อหาในบทเรียนด้วยตนเอง

ซึ่งใช้เวลาทบทวนเท่ากับช่วงเวลาที่มีการช่วยสอนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยไม่มีเพื่อนช่วยสอน

2. วิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ หมายถึง การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบาย และการไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมการอธิบาย หมายถึง การให้นักเรียนรู้ผล ด้วยการที่ผู้วิจัยตรวจแบบฝึกหัดให้นักเรียน โดยทำเครื่องหมายถูกต้องสำหรับข้อถูกและทำเครื่องหมายผิดสำหรับข้อที่ผิด ถ้านักเรียนตอบข้อใดผิด ผู้วิจัยจะเขียนคำตอบที่ถูกต้องให้พร้อมกับเขียนอธิบายเหตุผลไว้ใต้ข้อที่นักเรียนตอบผิดในแบบฝึกหัด แล้วแจกแบบฝึกหัดให้นักเรียนดูผลงานของตนเองในวันถัดไป 5 นาที ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนต่อไป หลังจากนั้นผู้วิจัยเก็บแบบฝึกหัดคืน

2.2 การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยไม่มีการอธิบาย หมายถึง การให้นักเรียนรู้ผลด้วยการที่ผู้วิจัยตรวจแบบฝึกหัดให้นักเรียน โดยทำเครื่องหมายถูกต้องสำหรับข้อถูก และทำเครื่องหมายผิดสำหรับข้อที่ผิดในแบบฝึกหัด แล้วแจกแบบฝึกหัดให้นักเรียนดูผลงานของตนเองในวันถัดไป 5 นาที ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนต่อไป หลังจากนั้นผู้วิจัยเก็บแบบฝึกหัดคืน

2.3 การไม่ให้ข้อมูลย้อนกลับ หมายถึง การไม่ให้นักเรียนรู้ผล โดยการที่ผู้วิจัยไม่ตรวจแบบฝึกหัดให้นักเรียน

3. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จากการใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ โดยการนำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 มาวิเคราะห์ แล้วพิจารณาเอาคนที่ได้คะแนนตั้งแต่สูงสุดลงมาร้อยละ 27

4. นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้จากการใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ โดยการนำคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2532 มาวิเคราะห์ แล้วพิจารณาเอาคนที่ได้คะแนนตั้งแต่ต่ำสุดขึ้นไปร้อยละ 27

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์

6. เพื่อนผู้ช่วยสอน หมายถึง นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงในวิชาคณิตศาสตร์

7. ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบวัดความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการแปลความจากโจทย์ปัญหาการคูณหารระคนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นประโยคสัญลักษณ์และวาดออกมาเป็นกะแนน