

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
4. โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์
5. ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
6. แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
7. แบบฝึกทักษะ
8. การเรียนรู้แบบร่วมมือ
9. แผนการจัดการเรียนรู้
10. ประสิทธิภาพ
11. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
12. ดัชนีประสิทธิผล
13. ความพึงพอใจ
14. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 7 – 21) ได้กล่าวถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน

ซึ่งเป็นกำลังให้ป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดหลักการไว้ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดีมีปัญญา สุขุม มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า จุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์

ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่างๆอย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพมาตรฐานที่กำหนดการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรมซึ่งแนวทางที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเองได้

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและ

พหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบเพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีเกณฑ์ความสำคัญเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนซึ่งสถานศึกษา

สามารถเพิ่มเติม ได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปีโดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง
2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละ ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละ ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีความเหมาะสม ชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและกระบวนการนำหลักสูตร ไปสู่การปฏิบัติ โดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อเป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคน ในระดับการศึกษา ขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้จัดการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย การจัดการเรียนรู้จึงมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้

สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถ
เรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริม
ให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
และพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่
หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็น
สำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด
กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จาก
ประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย
กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัยกระบวนการเหล่านี้เป็น
แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนาเพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียน
เกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจ
ในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน
แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้
การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียน ได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและ
ผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผน
แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

4.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะ
กระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

4.2.3 ลงมือปฏิบัติจริงสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

5. สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ การออกแบบสื่อและสร้างสื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเช่น กระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการปฏิบัติ และได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยการเขียนแผนการจัดการ

เรียนรู้เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ได้ 5 แผน ออกแบบสื่อและสร้างสื่อเป็นแบบฝึกทักษะเรื่องจำนวนเชิงซ้อน จำนวน 5 ชุด

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระอันสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษาระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไมผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริมการประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใดรวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ

ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการหรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา ของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษา ต่อคณะกรรมการสถานศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียน ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วย ข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการโดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงาน ต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจาก การประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตาม มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาต้อง จัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพ การศึกษาในระดับ ต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจน เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระ ความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพ ปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธ โรงเรียนกลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วทั้งที เป็นโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน สถานศึกษาในฐานะ ผู้รับผิดชอบจัดการศึกษาจะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของ สถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกันกล่าวโดยสรุป

หลักสูตรสถานศึกษาเป็นหลักสูตรสู่การปฏิบัติจริง และครูทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักสูตรสถานศึกษา ตั้งแต่การกำหนดรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม กำหนดรหัสวิชา เวลาเรียน หน่วยกิต การจัดกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล และกำหนดเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล เกณฑ์การจบหลักสูตร ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่ในระดับชั้นเรียน โดยประเมินด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิชาคณิตศาสตร์ จัดให้อยู่ในดุลยพินิจของสถานศึกษาที่จะจัดทำรายวิชาและจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสม รวมทั้งมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

หลักสูตรแกนกลางการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552 : 1 - 6) ได้กำหนดกรอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ ดังนี้

1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

2.1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

2.4 พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลาง และการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

3.2 นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

3.3 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

3.4 เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

3.5 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3.6 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

3.7 รู้และเข้าใจการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

3.8 เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

3.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเน ขนาด ของ
สิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับ
ปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์
และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และต้นแบบเชิง
คณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและ
นำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น
ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการ
ตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร
การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและ
การใช้จำนวนในชีวิตจริง

หมายเหตุ ขอนำเสนอเฉพาะสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ตาราง 2.1 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม รายวิชา ค32202
คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4 ภาคเรียนที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สาระหลัก	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
จำนวนและ การดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน เชิงซ้อน 2. นำสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน การดำเนินการไปใช้แก้ปัญหาได้ 3. เขียนกราฟและหาค่าสัมบูรณ์ของ จำนวนเชิงซ้อนได้ 4. ทหารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกได้ 5. นำความรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ไปแก้ สมการพหุนามตัวแปรเดียวที่มีสัมประสิทธิ์ เป็นจำนวนเต็มได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อน - กราฟและค่าสัมบูรณ์ของ จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อนใน รูปเชิงขั้ว - สมการพหุนาม
การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้น เกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ 2. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้ 3. หาคความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่ กำหนดให้ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ความน่าจะเป็น - กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับ การนับ - แฟกทอเรียล n - วิธีเรียงสับเปลี่ยน - วิธีจัดหมู่ - ทฤษฎีบททวินาม - ความน่าจะเป็นและกฎที่ - สำคัญบางประการของ - ความน่าจะเป็น
วิยุตคณิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนกราฟเมื่อกำหนดจุด (vertex) และเส้น(edge)ให้ และระบุได้ว่ากราฟที่ กำหนดให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่ 2. นำความรู้เรื่องกราฟไปใช้แก้ปัญหา บางประการได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - กราฟเบื้องต้น - กราฟ - กราฟออยเลอร์ - การประยุกต์ของกราฟ

ตาราง 2.1 (ต่อ)

สาระหลัก	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ทักษะ/ กระบวนการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 	<p>- กิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่านสาระการเรียนรู้ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิตพีชคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น</p>

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาทร้ายวิทยาคม

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสาทร้ายวิทยาคม

โครงสร้างเวลาเรียน

ระดับชั้น	ภาคเรียนที่ 1	เวลาเรียน (นท./ชม.)	ภาคเรียนที่ 2	เวลาเรียน (นท./ชม.)
	รายวิชาพื้นฐาน		รายวิชาพื้นฐาน	
มัธยมศึกษาปีที่ 4	ค31101 คณิตศาสตร์	1.0 / 2	ค31102 คณิตศาสตร์	1.0 / 2
มัธยมศึกษาปีที่ 5	ค32101 คณิตศาสตร์	1.0 / 2	ค32102 คณิตศาสตร์	1.0 / 2
มัธยมศึกษาปีที่ 6	ค33101 คณิตศาสตร์	1.0 / 2	ค33102 คณิตศาสตร์	1.0 / 2
	รวม	3.0 / 6	รวม	3.0 / 6
	รายวิชาเพิ่มเติม		รายวิชาเพิ่มเติม	
มัธยมศึกษาปีที่ 4	ค31201 คณิตศาสตร์ 1	2.0 / 4	ค31202 คณิตศาสตร์ 2	2.0 / 4
มัธยมศึกษาปีที่ 5	ค32201 คณิตศาสตร์ 3	2.0 / 4	ค32202 คณิตศาสตร์ 4	2.0 / 4
มัธยมศึกษาปีที่ 6	ค33201 คณิตศาสตร์ 5	2.0 / 4	ค33202 คณิตศาสตร์ 6	2.0 / 4
	รวม	6.0 / 12	รวม	6.0 / 12

2. สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้รายวิชา ค32202 คณิตศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระหลัก	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
จำนวนและ การดำเนินการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน 2. นำสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อน การดำเนินการไปใช้แก้ปัญหาได้ 3. เขียนกราฟและหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อนได้ 4. หารากที่ n ของจำนวนเชิงซ้อน เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกได้ 5. นำความรู้เรื่องจำนวนเชิงซ้อนไปแก้สมการพหุนามตัวแปรเดียวที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้ 	จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อน - กราฟและค่าสัมบูรณ์ของ - จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว - สมการพหุนาม
การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น	<ol style="list-style-type: none"> 1. แก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ 2. นำความรู้เรื่องทฤษฎีบททวินามไปใช้ได้ 3. หาคความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่กำหนดให้ได้ 	ความน่าจะเป็น - กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ - แฟกทอเรียล n - วิธีเรียงสับเปลี่ยน - วิธีจัดหมู่ - ทฤษฎีบททวินาม - ความน่าจะเป็นและกฎที่สำคัญบางประการของ
เรขาคณิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนกราฟเมื่อกำหนดจุด (vertex) และเส้น(edge) ให้และระบุได้ว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟออยเลอร์หรือไม่ 2. นำความรู้เรื่องกราฟไปใช้แก้ปัญหาบางประการได้ 	ความน่าจะเป็น กราฟเบื้องต้น - กราฟ - กราฟออยเลอร์ - การประยุกต์ของกราฟ

สาระหลัก	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
ทักษะ / กระบวนการ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 	<p>กิจกรรมเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ผ่าน</p> <p>สาระการเรียนรู้ จำนวนและ</p> <p>การดำเนินการ การวัด เรขาคณิต</p> <p>พีชคณิต และการวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>และความน่าจะเป็น</p>

3. โครงสร้างรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา ค 32202 คณิตศาสตร์ 4
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 เวลาเรียน 80 ชั่วโมง

หน่วยที่	สาระการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1	จำนวนเชิงซ้อน - จำนวนเชิงซ้อน - การเท่ากันของจำนวนเชิงซ้อน - การบวก การลบจำนวนเชิงซ้อน - การคูณ การหารจำนวนเชิงซ้อน - สมบัติเชิงพีชคณิตของจำนวนเชิงซ้อน - สังกะยาของจำนวนเชิงซ้อน - รากที่ 2 ของจำนวนเชิงซ้อน - สมการพหุนาม - กราฟและค่าสัมบูรณ์ - จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว - จำนวนเชิงซ้อนยกกำลัง n	จำนวนเชิงซ้อน	22
2	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น - กราฟ - กราฟออยเลอร์ - การประยุกต์ของกราฟ	ทฤษฎีกราฟ เบื้องต้น	18
3	ความน่าจะเป็น - กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ - แฟกทอเรียล n - วิธีเรียงสับเปลี่ยน - วิธีจัดหมู่ - ทฤษฎีบททวินาม - ความน่าจะเป็นและกฎที่สำคัญบาง ประการของความน่าจะเป็น	ความน่าจะเป็น	40
รวม			80

4. คำอธิบายรายวิชา ก32202 คณิตศาสตร์ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 4 คาบ / สัปดาห์ /
ภาค2.0 หน่วยการเรียนรู้

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

จำนวนเชิงซ้อน กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนใน
รูปเชิงขั้ว และสมการพหุนาม

กราฟเบื้องต้น กราฟ กราฟพอยเลอร์ และการประยุกต์ของกราฟ

ความน่าจะเป็น กฎเบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ วิธีเรียงสับเปลี่ยน วิธีจัดหมู่ ทฤษฎี
บททวินาม ความน่าจะเป็นและกฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันทีใกล้เคียงกับผู้เรียน
ได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิด
คำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์
ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน
อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ
มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริง ให้
สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

5. โครงสร้างการจัดหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน เวลา 22 ชั่วโมง
จำนวน 22 แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	หน่วยการเรียนรู้/หน่วยย่อย	เวลา (ชั่วโมง)
	จำนวนเชิงซ้อน	
1	ปฐมนิเทศ	1
2	ความหมายของจำนวนเชิงซ้อน	1
3	การเท่ากันของจำนวนเชิงซ้อน	1
4	การบวกจำนวนเชิงซ้อน	1
5	การลบจำนวนเชิงซ้อน	1
6	การคูณจำนวนเชิงซ้อน	1
7	เอกลักษณ์และอินเวอร์สการคูณของจำนวนเชิงซ้อน	1
8	สมบัติของสังยุคของจำนวนเชิงซ้อน	1
9	การหารจำนวนเชิงซ้อน โดยอาศัยอินเวอร์สการคูณ	1
10	การหารจำนวนเชิงซ้อน โดยอาศัยสังยุคของตัวหาร	1
11	รากที่ 2 ของจำนวนเชิงซ้อน	1
12	สมการพหุนามกำลังสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริง	1
13	สมการพหุนามกำลังสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริง	1
14	กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน	1
15	กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน	1
16	จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว	1
17	จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว	1
18	การคูณและการหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว	1
19	การคูณและการหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว	1
20	จำนวนเชิงซ้อนที่ยกกำลัง n	1
21	จำนวนเชิงซ้อนที่ยกกำลัง n	1
22	(ทดสอบหลังเรียน)	1

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ จำนวนเชิงซ้อน ตั้งแต่เรื่องสมการพหุนาม กำลังสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนจริง กราฟและค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว การคูณและการหารจำนวนเชิงซ้อนในรูปเชิงขั้ว และจำนวนเชิงซ้อนที่ยกกำลัง n มาจัดทำเป็นแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 ชุด ใช้ร่วมกับแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบแบบฝึกทักษะจำนวน 5 แผน

ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

กัญญา โพธิ์วัฒน์ (2542 : 50) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่การเรียนรู้จะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นความคิดรวบยอดกว้าง ๆ ซึ่งใช้ได้ทุกประเภทและทุกสถานการณ์ ทั้งในและนอกห้องเรียนที่การเรียนรู้อาจเกิดขึ้น ทฤษฎีเป็นเรื่องการพิจารณาสถานะที่ก่อให้เกิดสาเหตุและผลแก่การเรียนรู้เป็นเรื่องของการอธิบาย ทำนาย ควบคุม วิถีที่สภาวะทางสิ่งแวดล้อม จะมีผลต่อการเรียนรู้ของอินทรีย์ทฤษฎี การเรียนรู้มีอิทธิพลต่อการจัดการศึกษา สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ

1. กลุ่มทฤษฎีเชื่อมโยง (S-R Theories) นักทฤษฎีในกลุ่มนี้พยายามชี้แนะให้เห็นว่า การเรียนรู้ทั้งหลายในห้องเรียน จะสามารถอธิบายได้ในแง่ของสิ่งเร้าและการตอบสนอง
2. กลุ่มทฤษฎีสถาน (Cognitive Theory) นักทฤษฎีในกลุ่มนี้ก็จะพยายามชี้แนะทั้ง 2 ทฤษฎี และตัดสินใจเอาเองว่า ในสถานการณ์ใดจะใช้ทฤษฎีไหนจึงจะเหมาะสม

กัญญา โพธิ์วัฒน์ (2542 : 51-52) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์
เป็นทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยง ถือว่าการเรียนรู้คือการแก้ปัญหา และการศึกษาเรื่อง การเรียนรู้ที่จะต้องให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหานั้นออกมา ได้เสนอกฎแห่งการเรียนรู้ที่สำคัญ 3 กฎคือ

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้กล่าวไว้ว่า คนจะเรียนได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพอใจและจะเรียนเลวลงถ้าผู้เรียนเกิดความไม่พอใจ หรืออีกนัยหนึ่ง รางวัลและความสมหวังจะช่วยส่งเสริมพฤติกรรมมากขึ้น แต่การทำโทษและความผิดหวังจะลดอาการแสดงการกระทำลง ธอร์นไดค์ ได้สรุปว่า การเรียนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้รับรางวัล และเน้นว่ารางวัลเท่านั้นที่จะช่วยให้ได้ผลในการทำให้เกิดการเรียนรู้ถ้าต้องการให้เรียนรู้อะไร จงให้รางวัลแก่เขา อะไร

ก็ได้ และจะต้องให้ทันทีด้วย

1.2 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้สรุปได้ว่า หากจะมีการสอนและการเรียนรู้ ก็จำเป็นต้องให้ผู้เรียนนั้นมีความพร้อมเสียก่อน เช่น ความพร้อมทางด้านวุฒิภาวะ ความพร้อมในการนับ อ่าน เขียน ฯลฯ

1.3 กฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise) กฎนี้ สรุปได้ว่า สิ่งใดที่เราทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ หรือ มีการฝึกฝนมาก ๆ ย่อมทำให้สิ่งนั้นได้ดีและเกิดความชำนาญขึ้น และสิ่งใดที่นาน ๆ ทำครั้งหนึ่ง ย่อมทำให้สิ่งนั้นไม่ได้เหมือนเดิม และไม่เกิดความชำนาญ

ความรู้จากกฎแห่งการเรียนรู้นี้ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. ก่อนจะเริ่มดำเนินการสอนนั้น ครูจะต้องเตรียมตัวให้พร้อม และกระตุ้นให้เด็กพร้อมที่จะเรียนเสียก่อน

2. ควรมอบหมายงาน กิจกรรม แบบฝึก และการบ้านให้นักเรียนได้ฝึกหัดทำเพื่อให้บรรลุหลักสูตรที่ว่า ให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นได้

3. ใช้หลักการให้รางวัลและการลงโทษเพื่อให้นักเรียนได้รู้ว่าทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว

2. ทฤษฎีการเรียนการสอนของกาเย่

ทฤษฎีการสอนตามความคิดของกาเย่ว่า ครู คือ ผู้ออกแบบการจัดการเรียน หรือ การสอน และเป็นผู้ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน กระบวนการเรียนการสอนนั้นจะต้องออกแบบโดยอาศัยหลักการ ซึ่งกาเย่ได้เสนอขึ้นตอนในการวางแผนการสอนบทเรียนแต่ละบทไว้เป็นขั้นตอนดังนี้

2.1 จัดระเบียบรายวิชาออกเป็นหน่วยใหญ่ แล้วแยกแยะแต่ละหน่วยเป็นเรื่อง ๆ เพื่อที่จะสามารถวางวัตถุประสงค์ของบทเรียนแต่ละบท ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2.2 กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน และควรบอกด้วยว่าวัตถุประสงค์นั้นเป็นประเภทใด เช่น ทางปัญญา (Intellectual Skills) หรือพุทธิพิุทธศาสตร์ หรือเป็นทักษะกลไก (Motor -Skill) หรือเป็นเจตคติ (Attitudes)

2.3 ออกแบบลำดับขั้นตอนต่อเนื่องของการสอน

2.3.1 บอกว่ากิจกรรมย่อยที่อยู่ในลำดับขั้นเป็นการเรียนชนิดใด

2.3.2 กำหนดเป้าหมายของบทเรียน

2.3.3 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละจุดประสงค์แต่ละข้อ

2.3.4 กำหนดสื่อการสอน

2.3.5 กำหนดการตรวจสอบผลการเรียนรู้

การวางแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น เหตุการณ์ของการสอน (Events of Instruction) โดยละเอียด จะต้องดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ดึงความตั้งใจให้นักเรียนเกิดความตั้งใจ ต่อสิ่งที่เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ
2. แจ้งให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้
3. กระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงการเรียนที่เป็นเรื่องเกี่ยวข้องหรือนูรพกรรม
4. เสนอเนื้อหาสิ่งเร้า
5. จัดการให้แนะแนวการเรียน
6. กระตุ้นให้เกิดประกอบกิจ
7. จัดให้มีการป้อนกลับให้ความรู้ความถูกต้องของการประกอบกิจ
8. ประเมินผลตรวจสอบการประกอบกิจ
9. ส่งเสริมให้เกิดความคงทนในการจำและการถ่ายโยงการเรียนรู้

สมทรง สุวพานิช. (2539 : 46 - 49) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอน ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีของบรูเนอร์ (Jerome S. Bruner)

1.1 เราสามารถจัดการสอนเนื้อหาวิชาใด ๆ ให้กับเด็กในช่วงใดของชีวิตก็ได้ถ้ารู้จักจัดเนื้อหาให้อยู่ในหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อสติปัญญาของเด็ก

1.2 มนุษย์มีความพร้อมเนื่องจากได้รับการฝึกฝน ไม่ใช่คอยให้เกิดความพร้อม

ทฤษฎีนี้นำมาใช้ในการเรียนการสอนคือ การให้เด็กได้คิดค้นกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน แล้วนำความคิดนั้นไปใช้ให้เกิดความคิดใหม่

2. ทฤษฎีของเพียเจต์ (Jean Piaget)

เพียเจต์ได้แบ่งขั้นต่าง ๆ ของความรู้ความเข้าใจดังนี้

อายุ 0 – 2 ปี อยู่ในระยะรับรู้และตอบสนอง

อายุ 2 – 7 ปี อยู่ในระยะเตรียมตัวปฏิบัติการรูปธรรม

อายุ 7 – 11 ปี อยู่ในระยะปฏิบัติการรูปธรรม

อายุ 11 – 15 ปี อยู่ในระยะปฏิบัติการนามธรรม

ทฤษฎีของเพียเจต์ นำมาใช้ในการสอนคือ

1. เด็กต้องมีโอกาสกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง
2. คำนี้ถึงความพร้อมทางสมองก่อนสอน
3. เนื้อหาควรยากง่ายพอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่
4. การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นคว้าหาคำตอบ

3. ทฤษฎีของออสซูเบล (David P. Ausubel)

ออสซูเบล เห็นว่า การเรียนรู้จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้นมี 2 วิธี คือ

3.1 การเรียนรู้โดยวิธียอมรับ (Reception Learning)

3.2 การสอนโดยวิธีการบรรยาย (Expository Learning)

หลักการและวิธีการสอนของออสซูเบล คือ สอนแบบบรรยายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยวิธียอมรับ ซึ่งนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ คือ การช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว โดยครูให้มองเห็น ความเหมือนหรือความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม

4. ทฤษฎีของคินส์ (Soltan Dicncs)

ทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีเน้นการหยั่งรู้และแก้ปัญหา ดังนี้

4.1 เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้ เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้เพราะมีการหยั่งรู้ คิดได้เองโดยจัดประสบการณ์ให้คิด การเกิดความหยั่งรู้จะเป็นไปตามลักษณะของสถานการณ์ที่แก้ปัญหา

4.2 การใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะเป็นวิธีช่วยให้เด็กค้นพบและแก้ปัญหา ด้วยตนเองทฤษฎีของคินส์ นำมาใช้ในการสอน คือสร้างโครงสร้างนามธรรมให้อยู่ในรูปธรรมให้มากที่สุด โดยจัดเอาเหตุการณ์ที่มีคุณสมบัติอย่างเดียวกันเข้าด้วยกัน เน้นการฝึกฝนสามารถแยกแยะ ด้วยตนเองและแก้ปัญหาได้ด้วยการหยั่งรู้

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะเห็นได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องคำนึงถึงผู้เรียน ทฤษฎีและหลักการ ซึ่งเป็นแนวทางให้ครู ได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สอดคล้องกับความต้องการและความถนัดของผู้เรียน

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาและผู้รู้หลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

กัญญา โพธิวัฒน์ (2542 : 49 – 51) กล่าวถึง จิตวิทยาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่า นักการศึกษาได้พยายามศึกษาทฤษฎีทางจิตวิทยา เพื่อที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้มี ประสิทธิภาพมากที่สุด ครูจะต้องมีความเข้าใจในตัวนักเรียน เข้าใจในพัฒนาการด้านสติปัญญา ของเด็กเพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็กการจัดกิจกรรมต่าง ๆ จึงจะ ได้ผลดี ทฤษฎีและแนวคิดทางจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน มีหลายแนวคิด ซึ่งครูผู้สอนควรศึกษาให้เกิดความเข้าใจ ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอาจพิจารณาได้ 3 ด้าน คือ
 - 1.1 ด้านความรู้ เช่น ความคิด ความเข้าใจ ความจำ เป็นต้น
 - 1.2 ด้านทักษะ เช่น การพูดและการเคลื่อนไหว เป็นต้น
 - 1.3 ด้านความรู้สึก เช่น เจตคติและค่านิยม เป็นต้น
2. องค์ประกอบความรู้ การเรียนรู้ของบุคคล มีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในความสำเร็จของการเรียนรู้ดังนี้
 - 2.1 องค์ประกอบภายในตัวผู้เรียน ได้แก่
 - 2.1.1 วุฒิภาวะ (Maturation) หมายถึง สภาพความเจริญเติบโตของเด็กในวัยหนึ่ง ๆ วุฒิภาวะจำแนกได้หลายอย่าง เช่น วุฒิภาวะทางกาย ทางอารมณ์ ทางสังคม เป็นต้น เด็กจะเรียนได้ดีเมื่อมีวุฒิภาวะ
 - 2.1.2 ความพร้อม (Readiness) หมายถึง สภาพความเจริญเติบโตทางร่างกาย รวมกับความสนใจและความรู้พื้นฐานที่ทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดี
 - 2.1.3 การฝึก (Training) หมายถึง การแสดงพฤติกรรมที่ได้เรียนรู้มาแล้วซ้ำ ๆ อีก เพื่อให้เกิดทักษะและความชำนาญจนเป็นนิสัย เช่น เมื่อเรียนรู้หลักการหรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์แล้วก็ต้องมีการฝึกโดยการทำแบบฝึกหัด เป็นต้น
 - 2.2 องค์ประกอบภายนอกตัวผู้เรียน
 - 2.2.1 ความยาวของบทเรียน (Length of Material) บทเรียนมีความยาวมากย่อมจะเรียนรู้ได้ช้ากว่าบทเรียนที่เล่มบางๆ
 - 2.2.2 ความยากง่ายของบทเรียน (Difficult Material) บทเรียนที่มีความง่ายจะช่วยให้การเรียนรู้ได้เร็วกว่าบทเรียนที่ยาก
 - 2.2.3 ความหมายของบทเรียน (Meaningfulness of Material) บทเรียนที่มีความหมาย จะช่วยให้การเรียนรู้ได้ดีกว่าบทเรียนที่ไม่มีความหมาย
 - 2.2.4 การรบกวน (Interference) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่มีผลรบกวนการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเรียน ขณะกำลังเรียน และภายหลังการเรียน
 - 2.2.5 เครื่องล่อใจ (Incentive) หมายถึง สิ่งของหรือสถานการณ์ที่จะกระตุ้นหรือจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้เร็วขึ้น
 - 2.2.6 การแนะแนวในการเรียน (Guidance) ถ้าผู้เรียนได้รับการแนะแนวในการเรียนที่ดี จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้เร็วขึ้น

2.2.7 ช่วงเวลาในการเรียน (Time) การเรียนรู้ช่วงก่อนพักกลางวันจะช่วย
ให้การเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนในตอนบ่าย

2.2.8 ครู (Teacher) ถ้าผู้เรียนได้เรียนรู้กับครูที่ดี จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้
ได้เร็วขึ้น

2.2.9 สิ่งแวดล้อม (Environment) ถ้าผู้เรียนอยู่ในสิ่งแวดล้อมและ
บรรยากาศที่ดีจะช่วยให้การเรียนรู้ที่ดีและเร็วขึ้น

จิตวิทยาสำหรับครูคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 2 – 9) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาสำหรับครูคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนย่อมมีความแตกต่าง
กันทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจและลักษณะนิสัย ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอน ครูจึง
ต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ โดยทั่วไปครูมักจะจัดชั้นเรียนคละกันไป โดยมีได้คำนึงว่านักเรียนมีความ
แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผลการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นในการจัดชั้นเรียนครูจะได้คำนึงถึง
ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนด้วย

2. ความแตกต่างกันของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความ
แตกต่างกัน ทั้งทางร่างกาย ความสามารถ นิสัยภาพ ครูจะสอนทุกคนให้เหมือนกันนั้นเป็นไปได้
ไม่ได้ ครูจะต้องศึกษาดูว่านักเรียนแต่ละคนมีปัญหาอย่างไร

3. ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม
ตามความสามารถ (Ability Grouping) ว่านักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไร เมื่อครูทราบ
แล้วก็จะสอนให้สอดคล้อง

แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2542 : 8 – 11) ได้กล่าวถึงปรัชญาของคณิตศาสตร์ไว้ว่า
เป็นแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์ที่เป็นรากฐานแรกของคณิตศาสตร์ทุกสาขา แต่ต่อมาเมื่อมีการค้นพบ
ข้อขัดแย้งของนักคณิตศาสตร์จึงทำให้นักคณิตศาสตร์หลายคนวิตกกังวลเกี่ยวกับรากฐานที่ไม่แน่นอน
ของคณิตศาสตร์จึงมีการศึกษาหาทางแก้ไขขึ้น โดยมีกลุ่มนักคณิตศาสตร์ที่ขอแก้ไข 4 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มตรรกนิยม (Logicism) นำโดยเบอร์แทรนด์ รัสเซลล์ (Bertrand Russell) กลุ่มนี้
ให้แนวคิดที่ว่าเมื่อคณิตศาสตร์ทุกสาขามาจากทฤษฎีจำนวน ทฤษฎีจำนวนมาจากเซต และทฤษฎีเซต
เป็นส่วนสำคัญยิ่งของตรรกศาสตร์ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นตรรกศาสตร์แขนงหนึ่ง เมื่อปรัชญาเป็น

เช่นนี้ จึงทำให้มโนคติคณิตศาสตร์ทุกมโนคติเป็นพจน์ทางตรรกศาสตร์ และอธิบายสัจพจน์และทฤษฎีคณิตศาสตร์เป็นหลักทางตรรกศาสตร์

2. กลุ่มสหัชญาณนิยม (Intuitionism) มีแนวคิดว่ากิจกรรมคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนการสร้างระบบขึ้นจากความเข้าใจซึมซาบด้วยปัญญาซึ่งสะท้อนการให้เหตุผลของมนุษย์ กลุ่มนี้ นำโดยไลต์เซน เอกแบร์ตัส ชัน บราวเวอร์ (Luitzen Egbertus Jan Brouwer) และ เฮติง (Heyting) นักคณิตศาสตร์กลุ่มนี้มีความเห็นมานานแล้วว่ากิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เอง (Intuition) ของนักคณิตศาสตร์แต่ละคน โดยนัยนี้คณิตศาสตร์คือผลผลิตของความคิดของมนุษย์ ภาษาที่ใช้ในคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นไปตามธรรมชาติและที่เป็นรูปแบบ เป็นเพียงเครื่องมือสื่อความคิดเพื่อให้ นักคณิตศาสตร์และคนอื่นสามารถติดตามความคิดทางคณิตศาสตร์ของนักคณิตศาสตร์ได้ ภาษาของคณิตศาสตร์จึงไม่ใช่ตัวแทนคณิตศาสตร์และไม่ใช่ตัวคณิตศาสตร์เอง เมื่อคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เอง การมีสิ่งใดที่จริงในคณิตศาสตร์ก็ต้องสร้างได้ ดังนั้นการสมมติขึ้นจึงมีไม่ได้

3. กลุ่มรูปนัยนิยม (Formalism) นำโดย เดวิด ฮิลแบร์ต (David Hilbert) ฮิลแบร์ต พบวิธีขจัดข้อขัดแย้งในทฤษฎีเซตและข้อขัดแย้งทั้งหลายที่เกิดขึ้นในคณิตศาสตร์ทุกสาขา โดยการให้ระบบสัจพจน์ของคณิตศาสตร์แต่ละสาขาให้มีความเข้ากันได้ นั่นคือ เปลี่ยนปัญหาความขัดแย้งกันมาเป็นปัญหาความเข้ากันได้ ในระบบสัจพจน์ (Problem of consistency)

4. กลุ่มสมมติฐาน (Hypothetical) มีแนวคิดใหม่ที่มุ่งสนใจลักษณะของคณิตศาสตร์ ในรูปการตั้งสมมติฐาน (Hypothesising) โดยถือว่าคณิตศาสตร์เป็นการทดลองทางด้านความคิด มุ่งอธิบายข้อจำกัดของคณิตศาสตร์เป็นการเสนอตัวแบบ (Models) ของสิ่งที่เป็นไปได้ ในขณะที่วิทยาศาสตร์ถูกมองว่าเป็นการศึกษาและอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

จากแนวคิดและปรัชญาทั้ง 4 กลุ่ม ทำให้จำแนกแนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 แบบคือ

1. สอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับศิลปะอย่างหนึ่ง (Art - Form) โดยให้เห็นว่าคณิตศาสตร์สวยงาม สละสลวย แม่นตรง ลึกซึ้ง แท้จริง เรียนง่าย ละเอียดลออ และกะทัดรัดในทุกส่วนของวิชานี้ จากความงามดังกล่าวในการสอนให้นักเรียน ได้ซาบซึ้งถึงความสละสลวยและเข้มงวดของวิชาคณิตศาสตร์ อาจทำได้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์วิธีคิดของตนเอง และเปรียบเทียบการคิดวิธีอื่น ๆ ว่าวิธีไหนจะดีกว่าในรูปของความรัดกุมและความสละสลวย จึงทำให้คณิตศาสตร์เป็นศิลปะเช่นเดียวกับศิลปะในสาขาอื่น ๆ ที่ควรจะเป็น การสอนในแนวนี้มีผลในด้านพัฒนารสนิยมทางคณิตศาสตร์ขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งแสดงออกถึงความสำเร็จในทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ศัพท์สัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมและรัดกุม

2. สอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับเกมอย่างหนึ่ง หรือกลุ่มเกม โดยชี้ให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนกลุ่มของเกม แต่ละส่วนของคณิตศาสตร์ประกอบด้วยกฎเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติตามวิธีการ โดยระลึกว่าคณิตศาสตร์แต่ละส่วนที่บริบูรณ์ในตัวนั้นเปรียบเสมือนส่วนหนึ่งของเกมที่จบลง แต่ไม่ใช่ส่วนทั้งหมดของเกม แนวคิดนี้สนองปรัชญาแบบรูปนัยนิยม แต่อย่างไรก็ตามการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบนี้อาจจะสกัดกั้นผู้เรียนในด้านการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. สอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ แนวคิดแบบนี้อ้างว่าจะเปรียบเทียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์บางเรื่องได้และสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจนขึ้นว่า คณิตศาสตร์มิได้จำกัดอยู่เฉพาะตัวของมันเองเท่านั้น การสอนคณิตศาสตร์วิธีนี้เป็น การแสดงให้เห็นว่าคณิตศาสตร์สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับวิทยาศาสตร์ เหมือนกับเป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง

4. สอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับแนวทางไปสู่เทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอาจจะเริ่มสอนคณิตศาสตร์ด้วยปัญหาทั่วไปและพยายามแก้ปัญหานั้นโดยใช้แผนภูมิสายงาน (Flow Charts) ซึ่งเป็นตัวสร้างรูปแบบ (Model Builders) อย่างหนึ่งของวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ จากปัญหาที่ตั้งขึ้นจะนำไปสู่สายงานที่สูงขึ้น จนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในวิชาคณิตศาสตร์เองได้

ยูพิน พิพิชกุล (2545 : 39 - 40) ได้เสนอปรัชญาในการสอนและหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง หลักแห่งความรู้และความจริงที่ยึดถือเพื่อเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ ในการสอนนั้น John Dewey ยึดหลักปรัชญา Experimentalism คือ “ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง ได้ประสบการณ์ ค้นคว้าเอง และกระทำเอง ผู้สอนเพียงเป็นผู้แนะนำส่งเสริม และชี้แจงเมื่อนักเรียนทำไม่ถูกต้องเท่านั้น” ซึ่งปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์ควรยึดถือ ดังต่อไปนี้

1.1 สอนให้นักเรียนคิดเองและค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะไม่ใช่บอก

1.2 สอนโดยยึดโครงสร้าง มีระเบียบแต่ควรจะใช้วิธีสอนหลาย ๆ อย่าง มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมตามเนื้อหา

1.3 ไม่มุ่งสอนแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและด้านจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัวเป็นเหตุเป็นผล

การสอนคณิตศาสตร์นั้น นอกจากจะรู้ปรัชญาในการสอนแล้ว ผู้สอนก็ควรต้องรู้หลักการสอนด้วย เพื่อจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

2.1 การสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก เช่น การสอนยกตัวอย่างอาจจะยกเป็นตัวเลขง่าย ๆ เสียก่อน แล้วก็ไปสู่สัญลักษณ์

2.2 เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการสอนรูปธรรมประกอบ

2.3 สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น

2.4 เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำจนน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างสนุกสนาน น่าสนใจ และอาจจะมีกลอน เพลง เกม การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ต้องรู้จักสอดแทรกสิ่งละอ่นพินละน้อยให้บทเรียนน่าสนใจ

2.5 ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลใจที่จะเรียนด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเสียก่อน

2.6 ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต้องเนื่องกับกิจกรรมเดิม

2.7 เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน

2.8 ให้นักเรียนมองเห็น โครงสร้างไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา

2.9 ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินหลักสูตรซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนอ่อนท้อถอย ผู้เรียนเก่งอาจจะชอบควรส่งเสริมเป็นรายไป ในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม

2.10 ให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การให้ศึกษาตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง จนนักเรียนเห็นรูปแบบและสามารถสรุปได้เอง ผู้สอนอย่าเป็นผู้บอก

2.11 ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง

2.12 ควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรเคร่งเครียด

2.13 ผู้สอนต้องมีการเตรียมการสอน กระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

2.14 ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่เพื่อถ่ายทอดให้นักเรียน และมีความศรัทธาในอาชีพของตน

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน โดยครูจะต้องยึดหลักแห่งความรู้และความจริงเพื่อเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง ได้ประสบการณ์ ค้นคว้าเอง และกระทำเอง ผู้สอนเพียงเป็นผู้แนะนำส่งเสริม และชี้แจงเมื่อนักเรียนทำไม่ถูกต้องเท่านั้น ซึ่งหากครูผู้สอนมีปรัชญาดังกล่าวแล้วจะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะ

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ การที่นักเรียนจะสามารถคิดคำนวณหรือแก้โจทย์ปัญหาได้นั้น มีความจำเป็นที่ครูคณิตศาสตร์ต้องให้นักเรียนได้ฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอ เพราะการฝึกทักษะจะช่วยให้นักเรียนเกิดความชำนาญ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูคณิตศาสตร์ที่จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในเรื่องการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะ เพราะครูคณิตศาสตร์จะได้นำความรู้และหลักการต่าง ๆ ไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

วรสุตา บุญยไวโรจน์ (2543 : 36) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ว่า ในการสอนคณิตศาสตร์เมื่อครูได้สอนเนื้อหา แนวคิดหรือหลักการในเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้แก่ นักเรียน และนักเรียนมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของเรื่องนั้น ๆ ดีแล้ว ขั้นตอนต่อไปครูจะต้องให้นักเรียนฝึกทักษะ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความชำนาญและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ทั้งนี้จะเห็นว่าการกิจกรรมเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์นั้นมีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการทำแบบฝึกทักษะ การทำแบบฝึกหัด การเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ การวาดรูปให้เหมือนกับรูปที่กำหนดให้ การพับรูปทรงทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้นครูในฐานะผู้สอนควรจะต้องเลือกกิจกรรมเสริมทักษะให้สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานและความสามารถของนักเรียน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนฝึกปฏิบัติและฝึกด้วยความเพลิดเพลิน อันจะนำไปสู่การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ต่อไป

น้อมศรี เคท (2543 : 54) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ว่า การให้นักเรียนฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ทั้ง ๆ ที่นักเรียนยังมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในความคิดรวบยอดของเรื่องที่ครูสอน นักเรียนย่อมไม่สามารถทำแบบฝึกทักษะหรือแบบฝึกหัดในเรื่องที่ครูสอน ครูจะต้องทราบว่านักเรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องที่ครูสอนมากเพียงพอหรือไม่ โดยได้เสนอแนะแนวทางในการเลือกใช้กิจกรรมเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ควรเลือกกิจกรรมตามความต้องการของนักเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ครูสอน ไปแล้ว
2. ควรเลือกใช้กิจกรรมเสริมทักษะให้เหมาะสมกับเวลา นั่นคือ ครูควรใช้กิจกรรมเสริมทักษะหลังจากที่ครูได้สอนความคิดรวบยอด หลักการ หรือแนวคิดเรื่องนั้นไปแล้ว เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะหรือเพื่อเป็นการทบทวน
3. เลือกใช้กิจกรรมที่นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนั้น
4. ในการวางแผนและจัดกิจกรรม ครูควรระมัดระวังมิให้นักเรียนสนุกสนานตื่นเต้น

มากเกินไป จนลืมนึกถึงจุดประสงค์ที่สำคัญของการทำกิจกรรมนั้น ๆ คือ เพื่อฝึกฝนให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

5. เมื่อครูได้เลือกใช้กิจกรรมเสริมทักษะใด ๆ ก็ตาม ครูควรเน้นให้นักเรียนทราบถึงสิ่งที่นักเรียนควรจะได้รับจากการทำกิจกรรมนั้น ๆ โดยครูอาจจัดกิจกรรมอื่นตามมาภายหลัง เช่น การอภิปราย การอ่านเพิ่มเติม การทดสอบ เป็นต้น

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2546 : 54) กล่าวว่า การฝึกนักเรียนให้มีทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยเนื้อหาที่ต้องฝึกทักษะ คือ เนื้อหาที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้การฝึกทักษะเป็นการกระทำไปเพื่อแก้ปัญหาความเบื่อหน่ายของนักเรียน เทคนิคการฝึกทักษะมีดังนี้

1. การฝึกคิดในใจ ใช้ได้ทั่วไปในการฝึกทักษะ ทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วไม่ให้ลืม โดยใช้โจทย์ที่ไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียนและไม่ใช้เวลามากเกินไป
2. การให้ร้องเพลง ท่องสูตรคูณหรือสูตรอื่น ๆ ในตอนเย็นก่อนเลิกเรียนจะให้ผลดีในแง่ทำให้นักเรียนสามารถจำสูตรคูณ หรือสูตรต่าง ๆ ที่จำเป็นได้แม่นยำ
3. การให้ทำงานตามลำพัง เป็นการให้คิดแก้ปัญหา การให้ระบายสีรูปทรงต่าง ๆ
4. การให้เล่นเกม อาจจะเล่นเป็นกลุ่ม โดยครูบอกกติกาให้ หรือให้นักเรียนศึกษากติกาการเล่นเองจนเข้าใจ การเล่นเกมจึงจะได้ผลตามความมุ่งหมาย

ในการสอนคณิตศาสตร์ เมื่อได้สอนเนื้อหา แนวคิด หรือหลักการเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้แก่เด็กนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกฝน เพื่อให้มีความชำนาญ คล่องแคล่ว ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว หรือที่เรียกว่าการฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะ การที่นักเรียนมีแต่ความรู้ความเข้าใจ โดยไม่มีทักษะการคิดคำนวณในเรื่องนั้น ๆ เมื่อนักเรียนต้องนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาหรือทำโจทย์แบบฝึกหัดจะทำให้เด็กนักเรียนทำไม่ได้ซ้ำ และขาดความแม่นยำ ในการฝึกทักษะให้นักเรียน ครูจะต้องแน่ใจว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่สอนก่อน แล้วจึงเน้นการฝึกทักษะในเรื่องนั้น ๆ ภายหลัง

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการฝึกทักษะช่วยให้นักเรียนสามารถคิดคำนวณหรือแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ทั้งนี้ครูคณิตศาสตร์ควรจะใช้กิจกรรมสำหรับการฝึกทักษะหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้การให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในแต่ละครั้ง ครูคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย กล่าวคือ นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดี ครูควรจะให้เด็กนักเรียนในกลุ่มนี้ฝึกทักษะในเรื่องที่ท้าทายความสามารถ สำหรับนักเรียนในกลุ่มที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างน้อย ครูควรจะให้ฝึกทักษะในเรื่องที่ง่าย ๆ

และไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียน เพราะจุดมุ่งหมายหลักของการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ คือ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ เพื่อที่จะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการคิดคำนวณหรือแก้โจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้

แบบฝึกทักษะ

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

นักการศึกษาหลายท่านได้ใช้คำเรียกแบบฝึกทักษะที่แตกต่างกัน เช่น แบบฝึก แบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ และแบบฝึกเสริมทักษะ แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่าแบบฝึกทักษะ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 641) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่าเป็น แบบฝึกหัด หรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกที่ใช้เป็นตัวอย่าง ปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นให้นักเรียน ฝึกตอบ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550 : 130 - 131) กล่าวว่า แบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียนในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ

ถวัลย์ มาศจรัสและคณะ (2550 : 18) กล่าวว่า แบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ คือ กิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมมีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง เอกสารหรือแบบฝึกทักษะที่ใช้เป็นสื่อประกอบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดทักษะความรู้เพิ่มมากขึ้น จนเกิดความชำนาญเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้

ความสำคัญของแบบฝึกทักษะ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมและเร้าความสนใจผู้เรียน ครูต้องสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการ ทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นแบบฝึกจึงมีความสำคัญ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ดังนี้

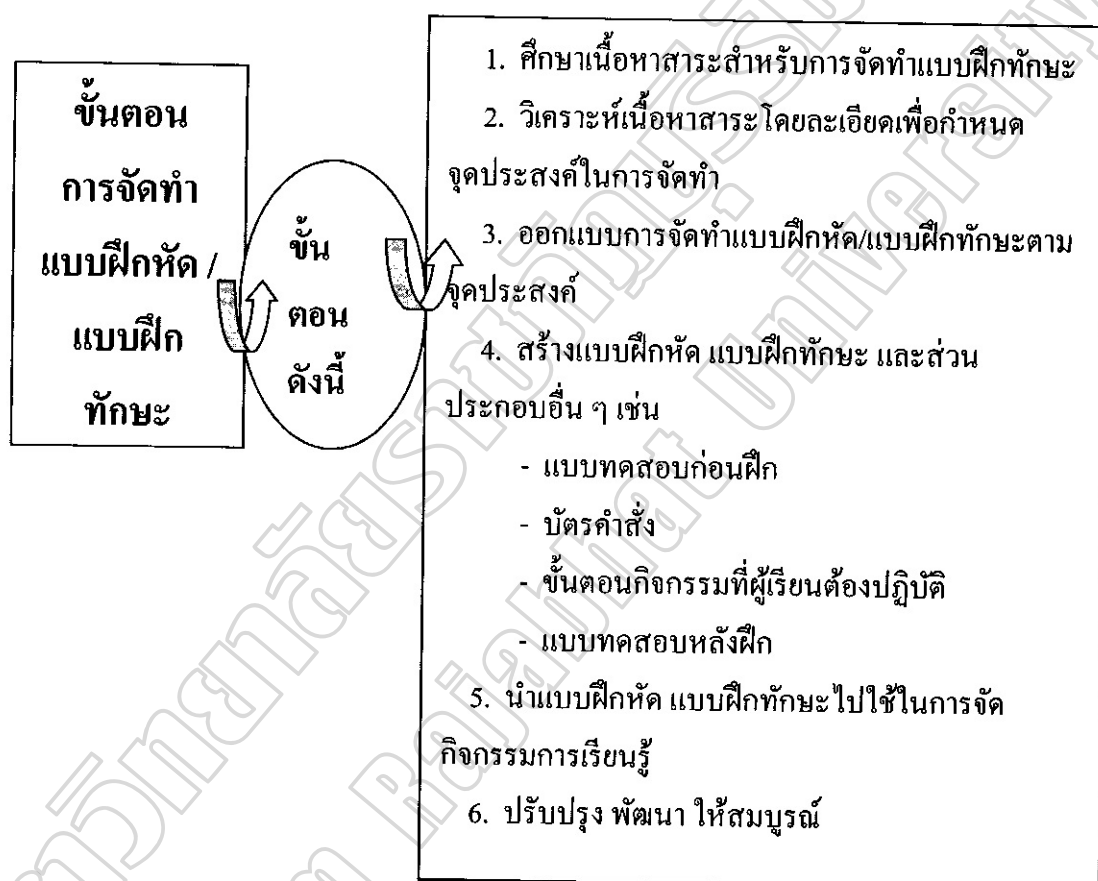
อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 84) ได้ให้ความสำคัญของแบบฝึกหัดว่าเป็นเอกสารที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ เป็นการนำความรู้หรือมโนคติ (Concept) ที่มีไปใช้ให้เกิดทักษะและเสริมประสบการณ์ ซึ่งแบบฝึกหัดทักษะควรมีโจทย์หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกในสิ่งที่แตกต่างออกไป

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550 : 111) อธิบายความสำคัญของแบบฝึกหัดทักษะว่าเป็นการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งคือ การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้นคือแบบฝึกเพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า แบบฝึกหัดทักษะนับว่าเป็นเครื่องมือในการสอนอีกชนิดที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะแบบฝึกที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นจากข้อมูลด้านการเรียนของนักเรียนจะสามารถช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุดมากขึ้น

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

นักการศึกษาหลายท่านได้มีหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้
 ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ (2550 : 20) ได้กล่าวถึงขั้นตอนง่าย ๆ ในการสร้างแบบฝึก
 ทักษะดังภาพประกอบ 2.1 (ถวัลย์ มาศจรัส และคณะ. 2550 : 20)



ภาพประกอบ 2.1 ขั้นตอนของการสร้างและจัดทำแบบฝึกทักษะ

สุนันทา มั่นเศรษฐวิทย์ (2550 : 20) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน ในวิชาต่าง ๆ นั้นจะเน้นสื่อการสอนในลักษณะเอกสารแบบฝึกหัดเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้นการสร้างจึงควรให้มีความสมบูรณ์ที่สุดทั้งในด้านเนื้อหา รูปแบบ และกลวิธีในการนำไปใช้ ซึ่งควรเป็นเทคนิคของแต่ละคน ดังนี้

1. พึงระลึกลึกเสมอว่าต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก
2. ในแต่ละแบบฝึกอาจมีเนื้อหาสรุปย่อหรือเป็นหลักเกณฑ์ไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทบทวนก่อนก็ได้
3. ควรสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการและไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป
4. คำนึ่งถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะ และความแตกต่างของผู้เรียน
5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนปฏิบัติการสร้าง อาจนำหลักการของผู้อื่นหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษา หรือนักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพการณ์ได้
6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หากไม่มีคู่มือต้องมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจน แนบไปในแบบฝึกหัดด้วย
7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบให้เหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหา แต่ละวิชารูปแบบจึงควรแตกต่างกันตามสภาพการณ์
8. การออกแบบชุดฝึกควรมีความหลากหลาย ไม่ซ้ำซาก ไม่ใช้รูปแบบเดียวเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลายๆแบบ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะอย่างกว้างขวางและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย
9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้แบบฝึกนั้นน่าสนใจ และยังเป็นการพักสายตาให้กับผู้เรียนอีกด้วย
10. การสร้างแบบฝึกหากต้องการให้สมบูรณ์ครบถ้วนควรสร้างในลักษณะของเอกสารประกอบการสอนแต่จะเน้นความหลากหลายของแบบฝึกมากกว่าและเนื้อหาที่สรุปไว้จะมีเพียงย่อ
11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาดโดยเด็ดขาด เพราะเหมือนกับยื่นยาพิษให้กับลูกศิษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เขาจะจำในสิ่งที่ผิด ๆ ตลอดไป
12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญ ที่มีควรมองข้ามไป เพราะคำสั่งคือประตูบานใหญ่ที่จะไขความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเข้าไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งจึงต้องสั้นกะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน

13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกในแต่ละชุดควรให้เหมาะสมกับเนื้อหา และความสนใจของผู้เรียน

14. กระดาษที่ใช้ควรมีคุณภาพเหมาะสม มีความเหนียวและทนทาน ไม่เปราะบาง หรือขาดง่ายจนเกินไป

สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 65) กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้าง แบบฝึก ไว้ว่าความคล้ายคลึงกับการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาประเภทอื่น ๆ คือ

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น
 - 1.1 ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการสอน
 - 1.2 ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน
 - 1.3 ผลจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์
 - 1.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรม
3. พิจารณาแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการสร้างแบบฝึกและเลือกเนื้อหาในส่วนที่จะสร้างแบบฝึกนั้นว่าจะเรื่องใดบ้างกำหนดเป็นโครงเรื่องไว้
4. ศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึกจากเอกสารตัวอย่าง
5. ออกแบบชุดฝึกแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ
6. ลงมือสร้างแบบฝึกแต่ละชุด พร้อมทั้งข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้
7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ
8. นำไปทดลองใช้ แล้วบันทึกผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง
9. ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
10. นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการและแนวคิดในการสร้างแบบฝึกทักษะ สรุปได้ว่า ครูควรวิเคราะห์ผู้เรียน ศึกษาขั้นตอน และดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ คือ ดำรงปัญหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดเนื้อหาจากง่ายไปยาก กำหนดรูปแบบของแบบฝึกทักษะ

การประเมินผล ตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง และในการสร้างแบบฝึกที่ตีนั้น ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ในการพัฒนาแบบฝึกทักษะเรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้มีแนวทางการสร้าง คือ สร้างแบบฝึกทักษะจากง่ายไปหายากแบบฝึกมี สี สันและรูปภาพดึงดูดความสนใจ นอกจากนี้รูปแบบของแบบฝึกในแต่ละชุดมีความหลากหลายเพื่อจะได้นำไปใช้ในการแก้ปัญหา เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและเกิดการเรียนรู้ในที่สุด

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550 : 131) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่าเป็นเทคนิคการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่งเพราะนักเรียนทำแบบฝึกมาก ๆ จะทำให้เกิดพัฒนาการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น เพราะนักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาแล้วฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น ซึ่งได้สรุปไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
 2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
 3. ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง
 4. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนได้
 5. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง
 6. ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
 7. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเองโดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ
 8. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าว ได้แก่ ฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหา ฝึกซ้ำ ๆ ในเรื่องที่เรียน
- ถวัลย์ มาศจรัสและคณะ (2550 : 21) กล่าวถึง แบบฝึกหัด / แบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นในเรื่องของการแก้ปัญหา และพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้แบบฝึกหัด / แบบฝึกทักษะมีประโยชน์อีกหลายประการ สรุปไว้ ดังนี้

1. เป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

2. ผู้เรียนมีสื่อสำหรับฝึกทักษะด้านการอ่าน การคิด วิเคราะห์ และการเขียน
3. เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียน
4. พัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะนั้นเป็นเครื่องมือในการทดสอบและวัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่นักเรียน ได้เรียน แบบฝึกทักษะยังช่วยส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทางด้านการเรียนให้นักเรียนสามารถใช้ทักษะในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้นและยังช่วยแก้ปัญหานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์และตัวชี้วัดของเนื้อหาวิชา ทั้งมีประโยชน์ต่อการสอนซ่อมและสอนเสริมเป็นรายบุคคล ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทน มีความเข้าใจมากขึ้นและส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ

มีนักวิชาการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 11) กล่าวว่า ส่วนประกอบของแบบฝึกหรือแบบฝึกหัด เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ต้องคำนึงเพราะส่วนประกอบต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้จัดทำและผู้ นำแบบฝึกหัด / แบบฝึกทักษะ ไปใช้ เข้าใจถูกต้องตรงกัน ซึ่งกล่าวไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้แบบฝึก เป็นเอกสารสำคัญประกอบการใช้แบบฝึกว่าใช้เพื่ออะไร และมีวิธีการใช้อย่างไร เช่น ใช้เป็นแบบฝึกทำขบทเรียน ใช้เป็นการบ้าน หรือใช้สอนซ่อมเสริม ควรประกอบด้วย
 - 1.1 ส่วนประกอบของแบบฝึกจะระบุว่าในแบบฝึกชุดนี้มีแบบฝึกทั้งหมดกี่ชุด อะไรบ้าง และมีส่วนประกอบอื่น ๆ หรือไม่ เช่น แบบทดสอบ หรือแบบบันทึกผลการประเมิน
 - 1.2 สิ่งที่ครูหรือนักเรียนต้องเตรียม (ถ้ามี) จะเป็นการบอกให้ครูหรือนักเรียน เตรียมตัวให้พร้อมล่วงหน้าก่อนเรียน
 - 1.3 จุดประสงค์ในการใช้แบบฝึก
 - 1.4 ขั้นตอนในการใช้บอกเป็นข้อ ๆ ตามลำดับการใช้ และอาจเขียนในรูปของแนวการสอนหรือแผนการสอนจะชัดเจนยิ่งขึ้น
 - 1.5 เฉลยแบบฝึกในแต่ละชุด
2. แบบฝึก เป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวรควรมีส่วนประกอบ ดังนี้
 - 2.1 ชื่อชุดฝึกในแต่ละชุดย่อย
 - 2.2 จุดประสงค์

2.3 คำสั่ง

2.4 ตัวอย่าง

2.5 ชุดฝึก

2.6 ภาพประกอบ

2.7 ข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน

2.8 แบบประเมินบันทึกหลังการใช้

คำรณ ล้อมในเมือง (2548 : 1) ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้แบบฝึก เป็นเอกสารสำคัญประกอบการใช้แบบฝึกว่า ใช้เพื่ออะไร และมีวิธีการใช้อย่างไร เช่น ใช้เป็นงานฝึกทำบทเรียน ใช้เป็นการบ้าน หรือใช้สอนซ่อมเสริม ควรประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.1 คู่มือการใช้แบบฝึก จะระบุใช้แบบฝึกชุดนี้มีแบบฝึกทั้งหมดกี่ชุด อะไรบ้าง และมีส่วนประกอบอื่น ๆ หรือไม่ เช่น แบบทดสอบ หรือแบบบันทึกการประเมิน

1.2 สิ่งที่ต้องเตรียม (ถ้ามี) จะเป็นการให้ครูหรือนักเรียนเตรียมตัวให้พร้อมล่วงหน้าก่อนเรียน

1.3 จุดประสงค์ในการใช้แบบฝึกหัด

1.4 ขั้นตอนในการใช้แบบฝึก บอกเป็นข้อๆตามลำดับการใช้และอาจเขียนในรูปของแนวการสอนหรือแผนการสอนจะชัดเจนยิ่งขึ้น

1.5 เฉลยแบบฝึกในแต่ละชุด

2. แบบฝึก เป็นสื่อที่สร้างขึ้นเพื่อการให้ผู้เรียนฝึกทักษะเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวรควรมีส่วนประกอบดังนี้

2.1 ชื่อชุดฝึกในแต่ละชุดย่อย

2.2 จุดประสงค์

2.3 คำสั่งหรือคำชี้แจง

2.4 ตัวอย่าง

2.5 ชุดฝึก

2.6 ภาพประกอบ

2.7 ข้อทดสอบก่อนและหลัง

2.8 แบบประเมินบันทึกผลการใช้

สรุปได้ว่า ส่วนประกอบในการจัดทำแบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ มีความสำคัญทุกส่วน ควรจัดทำให้ครบสมบูรณ์ตามหลักการที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถพัฒนาตนเองได้

ลักษณะและรูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะ

ลักษณะและรูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะที่ดีต้องมีลักษณะที่เด่นชัด มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้แนวความคิดไว้ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 17) การสร้างแบบฝึกรูปแบบก็เป็นสิ่งสำคัญ ในการที่จะจูงใจให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติแบบฝึกหัด/แบบฝึกทักษะ จึงควรมีรูปแบบที่หลากหลายมิใช่ใช้แบบเดียวจะเกิดความจำเจน่าเบื่อหน่าย ไม่ทำลายให้อุบายรู้หรืออยากลอง จึงขอเสนอรูปแบบของแบบฝึกที่เป็นหลักใหญ่ไว้ก่อนส่วนผู้สร้างจะนำไปประยุกต์ใช้ ปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบอื่นก็แล้วแต่เทคนิคของแต่ละคนซึ่งเรียงลำดับจากง่ายไปหายากดังนี้

1. แบบถูกผิด เป็นแบบฝึกที่เป็นประโยคบอกเล่า ให้ผู้เรียนอ่านแล้วเลือกใส่เครื่องหมายถูกหรือผิดตามดุลยพินิจของผู้เรียน
2. แบบจับคู่ เป็นแบบฝึกที่ประกอบด้วยคำถามหรือตัวปัญหา ซึ่งเป็นตัวชี้ตัวไว้ในสมุดก๊วยมือโดยมีที่ว่างไว้หน้าข้อ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกหาคำตอบที่กำหนดไว้ในสมุดก๊วยมือมาจับคู่กับคำถามให้สอดคล้องกัน โดยใช้หมายเลขหรือรหัส คำตอบไปวางไว้ที่ว่างหน้าข้อคำถามหรือจะใช้การโยงเส้นก็ได้
3. แบบเติมคำหรือเติมข้อความ เป็นแบบฝึกที่มีข้อความไว้ให้ แต่จะเว้นช่องว่างไว้ให้ผู้เรียนเติมคำหรือข้อความที่ขาดหายไป ซึ่งคำหรือข้อความที่นำมาเติมอาจเติมอย่างอิสระหรือกำหนดตัวเลือกให้เติมก็ได้
4. แบบหลายตัวเลือก เป็นแบบฝึกเชิงทดสอบ โดยจะมี 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นคำถามซึ่งจะต้องเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ ชัดเจนไม่คลุมเครือ ส่วนที่ 2 เป็นตัวเลือก คำตอบซึ่งอาจมี 3 - 5 ตัวเลือกก็ได้ ตัวเลือกทั้งหมดจะมีตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเดียว ส่วนที่เหลือเป็นตัวลวง
5. แบบอัตนัย คือ ความเรียงเป็นแบบฝึกที่มีตัวคำถาม ผู้เรียนต้องเขียนบรรยายตอบอย่างเสรี ตามความรู้ความสามารถ โดยไม่จำกัดคำตอบ แต่จำกัดเรื่องเวลา อาจใช้รูปของคำถามทั่ว ๆ ไปหรือเป็นคำสั่งให้เขียนเรื่องราวต่าง ๆ ก็ได้

สุวิทย์มุลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 67 - 68) ได้เสนอแนะในการสร้างแบบฝึกว่า การสร้างแบบฝึกเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน ในวิชาต่าง ๆ นั้น จะเน้นสื่อการสอนในลักษณะเอกสารแบบฝึกหัดเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้น การสร้างจึงควรมีความสมบูรณ์

ที่สุดทั้งในด้านเนื้อหา รูปแบบ และกลวิธีในการนำไปใช้ ซึ่งควรเป็นเทคนิคของแต่ละ คนในที่นี้จะขอเสนอแนะดังนี้

1. พึงระลึกเสมอว่า ต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก
2. ในแต่ละแบบฝึก อาจมีเนื้อหาสรุปย่อ หรือหลักเกณฑ์ไว้ให้ผู้เรียน ได้ศึกษา ทบทวนก่อนก็ได้
3. ควรสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์ที่ต้องการ ไม่ยากหรือ ง่ายจนเกินไป
4. คำนี้ถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก ต้องให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและ ความแตกต่างของผู้เรียน
5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนปฏิบัติการสร้าง อาจนำหลักการ ของผู้อื่นหรือทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษา หรือนักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ เนื้อหาและสภาพการณ์ได้
6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางหากไม่มี คู่มือต้องมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจน แนบไปในแบบฝึกหัดด้วย
7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบให้เหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละ เนื้อหาวิชา รูปแบบจึงควรแตกต่างกันตามสภาพการณ์
8. การออกแบบชุดฝึกควรมีความหลากหลาย ไม่ซ้ำซาก ไม่ใช่รูปแบบเดียว เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลาย ๆ แบบ เพื่อฝึกให้ผู้เรียน ได้เกิดทักษะ อย่างกว้างขวาง และส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อีกด้วย
9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้แบบฝึกนั้นน่าสนใจ และยังเป็น การพักสายตาให้กับผู้เรียนอีกด้วย
10. การสร้างแบบฝึก หากต้องการให้สมบูรณ์ครบถ้วน ควรสร้างในลักษณะของ เอกสารประกอบการสอน แต่จะเน้นความหลากหลายของแบบฝึกมากกว่า และเนื้อหาที่สรุปไว้ จะมีเพียงย่อ ๆ
11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง อย่าให้มีข้อผิดพลาด เพราะเหมือนกับ ยืนขาพิชให้กับ ลูกศิษย์โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ เขาจะจำในสิ่งที่ผิด ๆ ตลอดไป
12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งที่มีความคมชัดไป เพราะคำสั่งคือประตูด่านใหญ่ที่จะ ไขความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งต้องสั้นกะทัดรัด เข้าใจง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียน สับสน

13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกแต่ละชุดควรให้เหมาะสมกับเนื้อหา และความสนใจของผู้เรียน

14. กระดาษที่ใช้ ควรมีคุณภาพเหมาะสม มีความเหนียวและทนทาน ไม่เปราะบาง หรือขาดง่ายจนเกินไป

สรุปว่า แบบฝึกหัด / แบบฝึกทักษะ มีหลายรูปแบบที่จะสามารถนำมาพัฒนาและจัดกิจกรรมการเรียน ซึ่งแต่ละวิธีแบ่งระดับความยากง่ายแตกต่างกันออกไป ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนเพราะนักเรียนจะได้มีโอกาสพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากจำเป็นต้องใช้วิธีที่ยากก็ควรมีการนำวิธีเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ให้ก่อประโยชน์มากที่สุด

การเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ นับว่าเป็นแนวคิดใหม่ทางการศึกษาที่เน้นการเสริมสร้างสมรรถภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่มเน้นการใช้ทักษะการสื่อสาร และยังสนับสนุนช่วยเหลือกันให้ทำงานบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้มีผู้ให้คำจำกัดความไว้หลายท่าน ดังนี้

ทิสนา เขมมณี (2545 : 196) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์ (2547 : 5) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม สมาชิกมีความสัมพันธ์กันในทางบวก มีปฏิสัมพันธ์ส่งเสริมซึ่งกันและกัน รับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนของตนเองและส่วนรวม ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของทุกคน

ศุภวรรณ เล็กวิไล (2548 : 111) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 5 คน สมาชิกในกลุ่มมีระดับความสามารถแตกต่างกัน ร่วมกันปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย โดยที่สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบในหน้าที่

ของตนและรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม มีเป้าหมายร่วมกัน และภาคภูมิใจด้วยกันเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ

ชวลิต ชูกำแหง (2551 : 120) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้นเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยโดยทั่วไปสมาชิกในกลุ่ม 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนในกลุ่มต้องเรียนและรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบความสำเร็จ บรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันจากการพึ่งพากัน และสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ทำงานร่วมกัน ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน คือผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มาทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน โดยผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนและยอมรับความคิดเห็น ช่วยเหลือกันมีความรับผิดชอบร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาให้สำเร็จ ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงเป็นส่วนสำคัญของกลุ่มเพราะความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มสมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบร่วมกัน

องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แจมมณี. (2553 : 99 - 101) กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ จอห์นสัน และจอห์นสัน ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกันดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward Interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource

Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face – to - Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกัน ในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตนดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มวิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่ที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคลการสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small - Group Skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และใ้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Process) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำให้ครูหรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่ายได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำลงไป

จากองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบ จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่น ความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะทำให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

รูปแบบการจัดการเรียนแบบร่วมมือ

ทิสนา แคมมณี. (2553 : 266 - 270) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริม

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไปเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์และเพื่อความกระชับในการนำเสนอจึงจะนำเสนอกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

แบบที่ 1 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home group) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายไปร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้
2. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด
3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่มกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

แบบที่ 2 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ เอส. ที. เอ. ดี. (STAD)

คำว่า “STAD” เป็นตัวย่อของ “Student Team-Achievement Division”

มีกระบวนการดำเนินการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกันเนื้อหาสาระนี้อาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้
3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ ดังนี้
 - 3.1 คะแนนพื้นฐาน ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียน แต่ละคนทำได้ คะแนนที่ได้ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

3.2 คะแนนพัฒนาการ มีเงื่อนไขการคิดคะแนนต่อไปนี้ (1) ถ้าคะแนนที่ได้คือ -11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 0 (2) ถ้าคะแนนที่ได้คือ -1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 10 (3) ถ้าคะแนนที่ได้คือ +1 ถึง +10 คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 20 (4) ถ้าคะแนนที่ได้คือ +11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการเท่ากับ 30 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

แบบที่ 3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที. เอ. ไอ. (TAI)

คำว่า “TAI” มาจาก “Team-Assisted Individualization” มีกระบวนการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด โดยกำหนดเงื่อนไขการประเมินผลดังนี้ (1) ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้ (2) ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย
4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

แบบที่ 4 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ที. จี. ที. (TGT)

ตัวย่อ “TGT” มาจาก “Team Games Tournament” ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือคนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขันกำหนด ให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน
4. สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้ (1) แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม (2) สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง (3) ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบจนครบ (4) ผู้อ่านคำถามเปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง (5) ให้คะแนนคำตอบ โดย ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน (6) ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับ

คำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด (7) ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดย ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด อันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน ผู้ที่ได้ คะแนนสูงสุดอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

5. เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

แบบที่ 5 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ แอล. ที. (L. T.)

“L.T.” มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน
2. กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น สมาชิกคนที่ 1 อ่านคำสั่ง สมาชิกคนที่ 2 หาคำตอบ สมาชิกคนที่ 3 หาคำตอบ สมาชิกคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ
3. กลุ่มสรุปคำตอบพร้อมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานของกลุ่ม
4. ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าใดสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากันทุกคน

แบบที่ 6 กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ จี. ไอ. (G. I.)

“G. I.” มาจากคำว่า Group Investigation รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกัน ไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง – กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน
2. กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ ในการเลือกเนื้อหาควรให้ผู้เรียนอ่อน เป็นผู้เลือกก่อน
3. สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกันและสรุปผลการศึกษา
4. กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

ทิสนา แชมมณี (Slavin ; อ้างถึงใน ทิสนา แชมมณี , 1995, pp. 104 - 110) กล่าวถึง รูปแบบดังที่กล่าวมาแล้วว่ายังมีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกหลายวิธี ได้แก่ กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซี.ไอ.อาร์.ซี. (CIRC) เป็นรูปแบบที่ใช้ในการสอนอ่าน และเขียน โดยเฉพาะ รูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรม การอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน หรือกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบคอมเพล็กซ์ (complex instruction) เป็นรูปแบบที่ เน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้อยู่มีลักษณะของการประสาน

ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นความสำคัญของผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถ และความถนัดของผู้เรียนแต่ละคนรูปแบบนี้พัฒนาขึ้น โดย โคะเฮน และคณะ

จะเห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 6 รูปแบบที่กล่าวมาสามารถนำมาปรับใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยและความเหมาะสมในเลือกใช้รูปแบบ เช่น พิจารณาถึงระดับความสามารถของนักเรียน หรือ จำนวนนักเรียน หรือเพื่อจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนกำหนด จะสามารถช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ผู้เรียนจะเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น มีโอกาสพัฒนาความสามารถในด้านการคิดมากขึ้นและเกิดการพัฒนาอย่างรอบด้าน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะนำหลักการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ TAI ที่กระตุ้นนักเรียนให้กระตือรือร้นและช่วยเหลือให้นักเรียนให้มีทักษะ ความรู้ตามที่ครูสอน เน้นการแข่งขันกับตนเอง และความสำเร็จของกลุ่มที่เกิดจากผลการ เรียนรายบุคคลซึ่งได้มาจากการทดสอบหลังการเรียน ผู้เรียนจึงต้องมีความเข้าใจทุกเรื่องที่เรียน และช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนฝึกการเรียนรู้ การใช้ชีวิตที่เน้นความสามัคคีและความสำเร็จร่วมกันภายในกลุ่มของตนเอง

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2544 : 41) กล่าวถึง ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่ามีประโยชน์ต่อนักเรียน ทั้งในด้านสังคม และวิชาการ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิดนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก คิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักการปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกันและกัน
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักการศึกษากล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือจะช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ด้านทักษะทางสังคม และในด้านคุณธรรม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยสร้างเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

ผลดีของการเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2546 : 127 - 128) ได้สรุปผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เกิดผลกับผู้เรียน ดังนี้

1. ผลที่เกิดขึ้นทางด้านพุทธิพิสัย

1.1 มีความคงทนในการเรียนรู้ มีการนำเอาสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ และเกิดการถ่ายโอนข้อเท็จจริง มโนคติและหลักการ

1.2 มีความสามารถทางด้านภาษา

1.3 สามารถแก้ปัญหาได้

1.4 มีความสามารถในการทำงานร่วมกัน

1.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.6 เกิดความตระหนักและใช้ความสามารถของตนเอง

1.7 มีความสามารถในการแสดงบทบาทที่ได้รับมอบหมาย

2. ผลที่เกิดขึ้นทางด้านจิตพิสัย

2.1 มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์

2.2 มีความสนุกสนานและเกิดความพอใจในการเรียนรู้

2.3 มีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียน

2.4 ลดอคติและความลำเอียง

2.5 ยอมรับวัฒนธรรมและประเพณีของบุคคลอื่น ๆ และยอมรับความแตกต่าง

ระหว่างบุคคล

2.6 พัฒนาทักษะระหว่างบุคคล

3. ทักษะพฤติกรรมทางสังคมที่เกิดขึ้น หลังจากการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมีดังนี้

3.1 ทักษะการเป็นผู้นำ ซึ่งได้แก่

3.1.1 เป็นผู้ให้แนวทาง

3.1.2 เป็นผู้สรุปงาน

3.1.3 เป็นผู้ให้คำตอบที่หลากหลาย

3.2 ทักษะในการร่วมมือกัน ซึ่งได้แก่

- 3.2.1 การจัดระเบียบให้กับกลุ่ม
- 3.2.2 การทำหน้าที่ในกลุ่ม
- 3.3.3 การกำหนดเกณฑ์การทำงาน
- 3.3.4 การโต้เถียงทางวิชาการ

4. ทักษะทางพฤติกรรมที่ปรากฏ

- 4.1 การพึ่งพาอาศัยกัน
- 4.2 การยอมรับกันด้วยความเสมอภาค
- 4.3 ความรับผิดชอบ
- 4.4 ความเชื่อมั่นในตนเอง
- 4.5 การมีปฏิสัมพันธ์ การร่วมมือกัน

ทิสนา แจมมณี (2553 : 101 - 102) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งผลดีต่อผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater Effects to Achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (Long Term Retention) มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ใ้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น
2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More Positive Relationships Among students) การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม
3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้นมีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความสามารถในการเผชิญกับความเครียด และความผันแปรต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลดีต่อผู้เรียนหลายด้าน เช่น ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น ด้านจิตพิสัย ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้นมีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความสามารถในการเผชิญกับความเครียด และความผันแปรต่าง ๆ และด้านทักษะพิสัย การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง

ความหลากหลายการประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI

ลักษณะของกิจกรรม TAI ได้มีผู้กล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมไว้หลายท่าน ดังนี้
วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 182 – 184) กล่าวว่า กระบวนการของกิจกรรมมี ดังนี้

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ แบบคละความสามารถกลุ่มละ 2 – 4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วหรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่ โดยการอภิปราย

สรุปข้อความรู้ หรือถามตอบ

2.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.2 อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของกลุ่มตนเอง หากผู้เรียนคู่ใดทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำใบงานชุดที่ 3 หรือ 4 จนกว่าจะทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

3. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ
4. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้

คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

5. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

สุคนธ์ สรินทร์านนท์และคณะ (2545 : 41) กล่าวว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค TAI ประกอบด้วย

1. แบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถละกัน คือ เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) อ่อน และจับคู่กันเป็นคู่ 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม และทบทวนบทเรียน
2. ผู้สอนแจกแบบฝึกหัดหรือใบงานที่ 1 ให้สมาชิกแต่ละคนทำ
3. เมื่อทำแบบฝึกหัดหรือใบงานเสร็จแล้ว ให้จับคู่กับสมาชิกภายในทีมเดียวกัน และผลัดกันตรวจคำตอบตามแนวเฉลยที่ครูผู้สอนแจกให้ และช่วยกันอธิบายสิ่งที่สงสัยให้แก่สมาชิกซึ่งเป็นคู่ของตนเองฟัง
4. ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบครั้งสุดท้ายพร้อมกัน โดยที่แต่ละคนต่างทำแบบทดสอบด้วยตนเอง
5. นำคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนภายในกลุ่มรวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ผู้สอนประกาศผลและยกย่องกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

สรุปว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ ขั้นที่ 5 ขั้นรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม

จากขั้นตอนการเรียนการสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่กล่าวมาแล้วนั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถจากแบบฝึกทักษะ และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ข้อดีของ TAI

สอนแบบ TAI ของสลาบิน (Slavin, 1995 : 64) สามารถสรุปข้อดีได้ ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง
2. สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้
3. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนในเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม
4. ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน
5. ช่วยให้เกิดการยอมรับในกลุ่ม โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง
6. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอน ปรับปรุงงานสอนมากขึ้นและมีเวลาที่จะช่วยสนับสนุน ส่งเสริมเร้าความสนใจหรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย
7. ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม
8. มีการเสริมแรงให้เกิดขึ้นทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจและมีความสนใจแก่ผู้เรียน
9. ช่วยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

สลาบินและคนอื่น ๆ (Slavin and others, 1995 : 34 – 53) ได้สรุปข้อดีของ TAI ได้ ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

2. ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ คือเด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม
 3. ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง
 4. ช่วยแบ่งเบาภาระครูได้บางส่วน ครูจะ ได้มีเวลาดูแลนักเรียนได้มากขึ้นและทั่วถึง
 5. ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น
 6. ช่วยสร้างแรงจูงใจ และความสนใจให้เกิดแก่ผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแรง
- จากที่ศึกษาสรุปข้อดีของ TAI สรุปได้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู โดยครูมีหน้าที่เป็นจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเองและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ในการอยู่ร่วมกันในสังคม

แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมาย

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หรือแผนการจัดการเรียนรู้คืออะไร นักการศึกษาได้ให้คำจำกัดความไว้พอสรุปได้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 1) ให้ความหมายของแผนการสอนว่าหมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บุรชัย ศิริมหาสาร (2545 : 32) ได้ให้ความหมายแผนการเรียนรู้ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Lesson plan” หมายถึง การวางแผนการเรียนรู้หรือการเตรียมการจัดกิจกรรมล่วงหน้าก่อนที่จะทำการจัดกิจกรรมจริง แล้วจัดบันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อให้ใครก็ตามที่จะทำการจัดกิจกรรมในวิชานั้น ๆ สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2548 : 10) ได้ให้ความหมายแผนการเรียนรู้ว่า หมายถึง การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการจัดกิจกรรมตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อหาสาระกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และวัดประเมินผลการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ชาญชัย ชมดิษฐ์ (2548 : 368) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า หมายถึง แผนที่กำหนดไว้เป็นลำดับขั้นตอนล่วงหน้าก่อนสอนจริง ขั้นตอนดังกล่าวระบุถึง วัตถุประสงค์ เนื้อหาวิธีการและ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ และวิธีการวัดและประเมินผล การเรียนการสอน อย่างชัดเจน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 288 - 289) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า คือ การเตรียมการสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนสำหรับครู อันจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่ผู้สอน ต้องเตรียม ได้แก่ การกำหนดจุดประสงค์ การคัดเลือกเนื้อหา การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การเลือกสื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ซึ่งผู้สอนควรเตรียมอย่างสอดคล้องและ ต่อเนื่องกัน เพื่อประโยชน์ในการนำไปปฏิบัติจริง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 205) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการสอนของครูที่จัดทำไว้ล่วงหน้า ตามคาบเวลาที่กำหนด เพื่อใช้เป็น แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสภาพของผู้เรียน หรือสภาพชีวิตจริงในแต่ละท้องถิ่น เป็นสำคัญ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีผู้ให้ความสำคัญ ของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

นุราชัย ศิริมหาสาคร (2545 : 4) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนต่อวิชาชีพครู ดังนี้

1. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูแบบมืออาชีพ มีการเตรียม การล่วงหน้า แผนการสอนครูสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรมและจิตวิทยา การเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนที่ตนเอง สอนอยู่

2. แผนการสอนช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิค การสอน สื่อ นวัตกรรม และวิธีการวัดผลและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง

3. แผนการสอนทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะปฏิบัติการสอนแทน สามารถปฏิบัติการ สอนได้อย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพ

4. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดผลและ ประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป

5. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไป เสนอเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อน ตำแหน่ง หรือระดับให้สูงขึ้น และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 206) กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน เปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกร หรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันใด ผู้เป็นครูก็จะขาดแผนการสอนไม่ได้ฉันนั้น ยิ่งผู้สอนได้ จัดทำแผนการสอนด้วยตนเองก็ยิ่งให้ประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้น

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ความสำคัญของแผนการสอนนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งใน การใช้เป็นแนวทางเพื่อจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าครูผู้สอนมีความ เตรียมพร้อมอยู่ตลอดเวลาในการจัดการเรียนการสอน แสดงให้เห็นได้ว่าครูผู้สอนมีความเชี่ยวชาญ ในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีผู้ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประโยชน์ของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 134) ได้กล่าวถึงประโยชน์ ของแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ไว้ว่า ถ้าครูได้จัดทำแผนการเรียนรู้และใช้แผนที่จัดทำขึ้น เพื่อ นำไปใช้สอนในคราวต่อไป แผนการเรียนรู้ดังกล่าวจะเกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ครูรู้วัตถุประสงค์การสอน
2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ
3. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน
4. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามเจตนาของหลักสูตร

เป็นแนวทางในการจัดทำกำหนดการสอน เพื่อให้สอนได้สะดวกครูจะเข้าใจและมองเห็นงานของตนได้ล่วงหน้าชัดเจน การวางแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ของครูเป็นหัวใจของการนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางที่กำหนด เนื่องจากสภาพท้องถิ่นและความแตกต่างของผู้เรียน จึงต้องเลือกใช้กิจกรรมและกระบวนการที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ โดยสรุปแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการเตรียมการเรียนรู้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ เป็นลายลักษณ์อักษร โดยแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งหวังที่จะให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหา สาระหรือประสบการณ์ด้านใดด้านหนึ่งตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน สภาพท้องถิ่นในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 53 – 54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร
2. เพื่อให้จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัด และความสนใจของผู้เรียน
3. เพื่อให้สามารถเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนทำการสอนจริง
4. เพื่อให้ผู้สอนมีความมั่นใจและเชื่อมั่น ในการจัดการเรียนรู้
5. เพื่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัดที่พบ
6. เพื่อให้ผู้อื่นสอนแทนได้ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น
7. เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการพิจารณาผลงานและคุณภาพในการปฏิบัติการสอน
8. เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน (แผนการจัดการเรียนรู้เป็นลักษณะเฉพาะของวิชาชีพครู)

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ประโยชน์ของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น เป็นการสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดการเรียนการสอนซึ่งสามารถทราบได้จากกการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้จะเป็นการบันทึกปัญหาครูผู้สอนยังได้บันทึกวิธีการแก้ปัญหาพร้อมคำอธิบายโดยละเอียด ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและพัฒนาต่อไป

องค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีผู้เชี่ยวชาญได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรมวิชาการ (2545 : 87 - 102)

กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการสอนที่ใช้เป็นสื่อในการเตรียมความพร้อมก่อนสอน บันทึกเป็นหลักฐานว่า สอนอะไร ถึงไหนรวมทั้งบันทึกว่าได้ผลอย่างไร แผนการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้คำแนะนำและการดูแลของครูผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง และค้นหาคำตอบด้วยตนเองและนำกระบวนการไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น โดยแผนการจัดการเรียนรู้ควรประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ (ที่ได้มาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี) สารการเรียนรู้ (สาระสำคัญ) กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ (ผลการจัดการเรียนรู้) ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะและความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

1. สาระสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัด (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
3. สารการเรียนรู้ (Content) เป็นเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมและต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Instructional Activities) เป็นการเสนอขั้นตอนหรือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
5. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ (Instructional Media) เป็นสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 53) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งคนไทยหรือชาวต่างประเทศ จะมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกัน จะมีความแตกต่างกันในบางประเด็น ซึ่งจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญดังต่อไปนี้

1. หัวเรื่อง (Heading)
2. สาระสำคัญ (Concept)
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)
4. เนื้อหาสาระ (Content)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Activities)
6. สื่อการเรียนรู้ (Material and Media)
7. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้นประกอบด้วย องค์ประกอบหลายองค์ประกอบ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญยิ่ง

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

สำหรับลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีนักศึกษาได้เสนอแนวความคิดไว้ ดังนี้ รุจิร ภู่อาระ (2546 : 159) ยังได้กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสามารถตอบคำถามได้ว่า

1. จะให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์อะไรบ้าง
2. จะเสริมสร้างกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนอะไรบ้าง จึงจะให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์
3. ครูจะต้องมีบทบาทอย่างไรในการจัดกิจกรรมตั้งแต่ครูเป็นศูนย์กลางจนถึงนักเรียนเป็นผู้จัดทำเอง
4. จะใช้สื่อ / อุปกรณ์อะไรจึงจะช่วยให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์
5. จะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดคุณสมบัติตามที่คาดหวังไว้

วัลลภ กันทรัพย์ (2549 : 10) ได้กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียน คิดแก้ไข หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 246) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้
2. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบ หรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยผู้สอนลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหา ให้ผู้เรียนคิดแก้ไข หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง
3. เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ และสามารถนำกระบวนการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน
4. เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนได้ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และผู้เรียน
5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัสดุอุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ในชุมชน และภูมิปัญญาท้องถิ่น

วิลสัน สุนทรโรจน์ (2550 : 126) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยทำให้การจัดการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงควรจะต้องทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ซึ่งมีดังนี้

1. มีความสอดคล้องกับหลักสูตร และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านเข้าใจสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

จากการศึกษางานวิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีองค์ประกอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนสามารถใช้สอนได้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้นทุกคนสามารถนำมาใช้สอนได้ แผนการสอนจะต้องเน้นทั้งความรู้และสอนคุณธรรมควบคู่กันไปด้วย จากการเรียนดังกล่าวผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ได้มีผู้เชี่ยวชาญรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้ กรมวิชาการ (2545 : 22 - 23) ได้เสนอขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการสอน โดยนำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้มาพิจารณาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้
2. ตั้งชื่อแผนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้
3. กำหนดเวลา ระบุระดับชั้น
4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้รายปี / รายภาคที่เลือกไว้ นำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ Lynn Morris ที่ว่าจุดประสงค์ การเรียนรู้ต้องมีรายละเอียด ดังนี้
 - 4.1 บรรยายจุดหมายปลายทางไม่ใช่วิธีการ
 - 4.2 สะท้อนถึงระดับต่างๆของทักษะที่เกิดขึ้น

4.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรมและใช้องค์ประกอบ 3 ส่วนตามแนวของ Robert - Magcer คือ พฤติกรรม สถานการณ์หรือเงื่อนไข และเกณฑ์

5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติของวิชา
 6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน
 7. กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา
 8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม
 9. เลือกสื่ออุปกรณ์ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วีดิทัศน์ เป็นต้น
 10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงธรรมชาติวิชาตามจุดประสงค์นำทาง
 11. กำหนดการวัดและประเมินผล โดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่เกิดระหว่างเรียนตามจุดประสงค์นำทาง และที่เกิดหลังจากการเรียนการสอน เมื่อจบการเรียนการสอน โดยใช้การวัดหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง ทดสอบความรู้ ทำงานกลุ่ม เป็นต้น
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 218 - 220) ได้กล่าวถึงการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนดังนี้
1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
 2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
 3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
 4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2552 : 82) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดตามลำดับดังนี้

1. จัดหน่วยการเรียนรู้
2. แบ่งเนื้อหาสาระ เวลาให้ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้
3. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้
4. กำหนดเป้าหมายสำหรับผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้
5. ระบุมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
6. กำหนดสมรรถนะของผู้เรียน
7. ระบุลักษณะอันพึงประสงค์
8. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย
9. เลือกกระบวนการเรียนรู้ที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
10. เลือกใช้สื่อ / แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรม
11. กำหนดชิ้นงาน / ภาระงาน
12. การวัดและประเมินผล ควรเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับลักษณะของกิจกรรม

การเรียนรู้ที่จัดให้แก่ผู้เรียน

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นเริ่มจากการเลือกรูปแบบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตั้งชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์นำทาง เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอน จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และกำหนดการวัดและประเมินผล

ประสิทธิภาพ

ในการนำแบบฝึกทักษะมาใช้ เพื่อให้ได้ผลตามความมุ่งหวังของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนมีความจำเป็นต้องหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะก่อนนำมาใช้

ความหมายของประสิทธิภาพ

มีนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีกล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพไว้ดังนี้

โสภณ นุ่นทอง (2540 : 25) ให้ความหมายว่าเป็นเกณฑ์กำหนดว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมาใช้ประกอบการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นชุดการสอน บทเรียนสำเร็จรูป หนังสือแบบเรียนหรือแบบฝึกทักษะก็ตาม มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

วารุ เฟ็งสวัสดิ์ (2546 : 42) ให้ความหมายว่า เป็นเกณฑ์ระดับที่ผู้ผลิตแบบฝึกพอใจ ถ้าหากแบบฝึกมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วก็มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาโดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

บุญหม ศรีสะอาด (2553 : 154) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับหรือเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่พึงพอใจหากมีประสิทธิภาพในระดับนั้นแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสื่อหรือนวัตกรรมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประสิทธิภาพจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ (E_1) เป็นเลขตัวแรก และ (E_2) เป็นเลขตัวหลัง ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยมากถือว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้จากสื่อหรือนวัตกรรมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของสื่อ เป็นการนำสื่อไปทดลองใช้ ได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้ กองวิจัยทางการศึกษา (2544 : 57 - 58) ได้กล่าวถึงวิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้พัฒนาผู้เรียน เช่น ชุดการสอน แบบฝึก แผนการสอน แบบเรียนสำเร็จรูป หรือ กิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น ควรมีความถูกต้องด้านเนื้อหา เทียงตรง และครอบคลุมเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนภาษา ถ้อยคำ รูปภาพ และขั้นตอนที่กำหนดขึ้นควรเหมาะสมกับนักเรียนด้วย ซึ่งผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของเครื่องมือได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านเนื้อหา และ

รูปแบบของเครื่องมือของชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้นอย่างน้อย 3 คนหรือ โดยการหาเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้โดยการวิเคราะห์คะแนน ซึ่งทั้ง 2 วิธี มีการกำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ คือ ด้านความรู้ ความจำ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดมีค่า 80 / 80 ขึ้นไป ส่วนด้านทักษะปฏิบัติ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด มีค่า 75 / 75 ขึ้นไป โดยที่ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนต้องไม่แตกต่างกันเกินร้อยละ 5

วารุ เฟิงส์วัสดี (2546 : 42 - 44) ได้กล่าวถึงความหมาย เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแบบฝึกที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตแบบฝึกพึงพอใจว่า ถ้าหากแบบฝึกมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วก็มีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมา การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมิน ผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior หรือ E_1) คือ ประเมินผลต่อเนื่องประกอบ ด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใด ที่ผู้สอนกำหนดไว้
2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior หรือ E_2) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน E_1 / E_2

การกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการและ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งค่าไว้ 80 / 80, 85 / 85 และ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75 / 75 หรือ 70 / 70 เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 156) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ สามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดค่าไว้สูง เช่น 90 / 90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจ

พบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จำนวนเต็มคือ ร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่าย ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบการตั้งเกณฑ์ดังกล่าว ในงานวิจัยบางเรื่องตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวม เช่นตั้งเกณฑ์ 70 / 70 เพราะถ้าสิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วนระหว่าง 2 ส่วน เป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นผลตัวหน้ากับประสิทธิภาพของผลโดยรวมซึ่งเป็นเลขตัวหลัง และการวิจัยไม่จำเป็นที่จะต้องทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยม ที่สำคัญคือ เหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนี้มีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่าจึงสรุปได้ว่า การตั้งเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า หลังจากสร้างแบบฝึกทักษะแล้วจะต้องตรวจสอบเครื่องมือว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด โดยจะต้องใช้สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เพื่อดูว่าเรายอมรับหรือไม่ยอมรับแบบฝึกทักษะ โดยใช้สูตร E_1 / E_2

การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบหรือการหาประสิทธิภาพของสื่ออื่น ได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ด้วยกัน ดังนี้

โสภณ นุ่นทอง (2540 : 82) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพต้องดำเนินการดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการนำแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียนรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่องการทดลองนี้ ควรกระทำกับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ปานกลางและอ่อน เพื่อหาข้อมูลในการปรับปรุง
2. แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการนำแบบฝึกทักษะที่ได้จากการปรับปรุงจากการทดลองครั้งแรกมาใช้ทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน ที่มีความสามารถกระจายเพื่อหาข้อมูลในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. แบบภาคสนาม (1 : 100) เป็นการนำแบบฝึกทักษะที่ได้รับการปรับปรุงครั้งที่สองไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 40 – 100 คน และหาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องดำเนินการปรับปรุงและทดลองหาประสิทธิภาพซ้ำหนึ่งครั้ง

การหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น ความพร้อมเพียงของนักเรียน สภาพห้อง ฯลฯ อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 – 5%

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 82) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพเป็นดังนี้

1. แบบเดี่ยว 1: 1 เป็นการนำแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่อง การทดลองนี้ควรกระทำกับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาข้อบกพร่องของการใช้ถ้อยคำ การใช้ภาษา ความชัดเจนของเนื้อหา เพื่อหาข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุง แก้ไขเบื้องต้นก่อนจะนำไปทดลองในขั้นที่ 2
2. แบบกลุ่มเล็ก เป็นการนำแบบฝึกทักษะที่ได้จากการปรับปรุงจากการทดลองครั้งแรกมาใช้ทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน ที่มีความสามารถเพื่อหาข้อมูลปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. แบบภาคสนาม เป็นการนำแบบฝึกทักษะที่ได้จากการปรับปรุงครั้งที่ 2 ไปใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 30 - 100 คน และหาประสิทธิภาพ ถ้าไม่ถึงตามเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องดำเนินการปรับปรุง และทดลองหาประสิทธิภาพซ้ำอีกครั้ง การหาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะที่ประดิษฐ์ขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น ความพร้อมเพียงของนักเรียน สภาพห้องเรียน ฯลฯ อาจอนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% เช่น ตั้งประสิทธิภาพไว้ 85 / 85 เมื่อทดลองภาคสนามแล้วแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 86.7 - 84.25 สามารถยอมรับได้ว่า แบบฝึกทักษะนั้นมีประสิทธิภาพ

กชกร ธิปัตดี และมานิต ยอดเมือง (2547 : 240) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึก นิยมกำหนดไว้ 90 / 90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความจำ และไม่ต่ำกว่า 80 / 80 สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษาเพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมคิดตามระยะเวลาไม่สามารถเปลี่ยนแปลงและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้ว การทดลองหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรที่กล่าวมาต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) นำชุดฝึกไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1 - 3 คน โดยทดลองกับเด็กเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน การทดลองครั้งนี้ต้องปรับปรุงสื่อการสอนให้ดีขึ้น
2. แบบกลุ่ม (1 : 10) นำชุดฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน ที่มีความสามารถคละกัน แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น

3. ภาคสนาม (1 : 100) นำชุดฝึกไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 30 - 100 คน หากการทดสอบภาคสนามได้ค่า E_1 และ E_2 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องปรับปรุงชุดฝึกและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเป็นการนำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง เพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548 : 161) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงปริมาณของความรู้หรือคุณภาพของความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม หรือลักษณะทางจิตใจ โดยการเปลี่ยนแปลงเป็นไปในทิศทางที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนการสอนที่ครูผู้สอนจัดให้

ทิศนา แจมณี (2551 : 10) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน อาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่างหรือทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอน โดยการอาศัยการทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลของความรู้หรือทักษะที่ผู้เรียนได้รับมาจากวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียน

รุจิรา สระคำ (2550 : 38) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว เป็นความสามารถในการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน โดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากคำกล่าวของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่พัฒนาออกมาขึ้น โดยมีผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งจะมีผลต่อความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึกรวมถึง

คะแนนได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ความรู้ความสามารถหรือพฤติกรรมของผู้เรียนที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอน โดยอาศัยแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดผล

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ หลายประการ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่าน ได้ศึกษาค้นคว้าและให้แนวทางไว้ ดังนี้

ประดินันท์ อุปรมย์ (2545 : 171 - 173) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้นที่สำคัญมีอยู่ 3 ประการ ได้แก่

1. กลุ่มเพื่อน โดยปกติเด็กมักจะรวมกลุ่มกันหลายลักษณะ เช่น กลุ่มเพื่อนบ้าน กลุ่มเพื่อนในชมรม กลุ่มเพื่อนสนิทในห้องเรียน และกลุ่มญาติที่มีอายุใกล้เคียงกัน เป็นต้น ทั้งนี้ กลุ่มเพื่อนจะมีอิทธิพลต่อเด็กในหลายด้าน ทั้งในด้านการเรียน ด้านความประพฤติ การสื่อความหมาย ในแต่ละกลุ่มอาจมีแบบแผนเฉพาะของตน ซึ่งจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและการแสดงออก กลุ่มที่มีบรรยากาศดีเป็นกันเอง เข้าใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกมักจะมีแรงจูงใจและมีแนวโน้มที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ส่วนกลุ่มที่มีบรรยากาศก้าวร้าว มีความคับข้องใจและมีการขัดแย้งกัน มักจะทำให้สมาชิกมีพฤติกรรมพึงปรารถนา และมีแรงจูงใจต่ำ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย

2. ครู มีความสำคัญโดยตรงต่อการเรียนการสอน เพราะโดยปกติครูจะคาดหวังเอาไว้สำหรับผลที่จะได้รับจากการเรียนการสอน และเด็กมักจะพัฒนาพฤติกรรมตามแนวที่ครูคาดหวังและครูก็ยังมีอิทธิพลในการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน สร้างแรงจูงใจให้กับเด็ก ทำให้เด็กเกิดความอยากเรียน และผลที่ได้ตามาคือ การส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กันในห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอทั้งปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับตัวครู เช่น บุคลิกภาพ พื้นความรู้ พื้นฐานทางครอบครัว ทัศนคติและค่านิยม ย่อมมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น อีกทั้งครูยังมีบทบาทในฐานะเป็นผู้สอน ผู้ประเมินผล และผู้นำกลุ่ม ซึ่งจะมีผลต่อการศึกษานักเรียน

3. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน ส่วนมากจะมีผลในแรงจูงใจ ความศรัทธา ความเชื่อ และค่านิยม สิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ บ้าน โรงเรียน และชุมชน สิ่งแวดล้อมทางบ้านมีอิทธิพลมาก โดยเฉพาะความสัมพันธ์ของบุคคลในครอบครัว ลักษณะการอบรมเลี้ยงดู และสภาพทางเศรษฐกิจ เด็กที่มีปัญหาทางบ้านมักจะมีปัญหาทางการเรียนและ

ความประพฤติ สิ่งแวดล้อมทางโรงเรียน ได้แก่ การจัดอาคารสถานที่ของโรงเรียน บุคลากร ในโรงเรียนและท้องถิ่นที่ตั้งของโรงเรียน ซึ่งการเรียนการสอนจะบรรลุเป้าหมายมากที่สุด ถ้าสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนเอื้ออำนวย ส่วนสิ่งแวดล้อมในชุมชน เช่น สภาพความเป็นอยู่ในเขต ใกล้เคียง และสื่อมวลชนต่างๆก็มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ค่านิยม ทักษะจิต แรงจูงใจ และพฤติกรรมของเด็กเช่นกัน

จากข้อมูลข้างต้นที่นักวิชาการให้ไว้ พอสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นประกอบด้วย ลักษณะของตัวนักเรียนเอง ได้แก่ ความพร้อมทางด้านสมอง ความรู้ ความคิด ความพร้อมทางด้านสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกาย สุขภาพ ความสนใจ ทักษะจิต การยอมรับความสามารถของตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ แรงจูงใจ ค่านิยม อายุ เพศ ประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของครู การได้รับคำแนะนำ การเสริมแรงจากครู วิธีการที่ครูนำมาสอน การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน ตลอดไปถึงองค์ประกอบทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมที่มีปฏิสัมพันธ์กับตัวเด็ก เช่น บ้าน ครอบครัว เพื่อน อิทธิพลทางศิลปวัฒนธรรม เป็นต้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นี้ ผู้วิจัยต้องศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแบบทดสอบที่เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73) ให้นิยามไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 16) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่มีความมุ่งหมายสำคัญ คือเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่างๆ ของแต่ละโรงเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาการหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินใจว่าผู้เรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้
2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่ม

จากความหมายที่นักวิชาการให้ไว้ พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่นำมาใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาจากการสั่งสอนของครูว่าได้รับรู้มามากน้อยเพียงไร เป็นเครื่องมือของครูที่ใช้สำหรับวัดความสามารถของนักเรียนเอง

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประเภทต่างๆของแบบทดสอบเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

เกียรติสุดา ศรีสุข (2545 : 34) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบ โดยแบ่งตามสมรรถภาพที่ใช้วัด ว่าแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะทางวิชาการหลังจากที่ได้จากการเรียนรู้แล้ว แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ
 - 1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างเอง (Teacher – Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบความรู้ ความสามารถ และทักษะของผู้เรียนในห้องเรียน

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างและผ่านกระบวนการพัฒนามีคุณภาพได้มาตรฐาน ทั้งความเที่ยงตรง ความยากง่าย อำนาจจำแนกและความเชื่อมั่น

2. แบบทดสอบความถนัด (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางสมอง (Mental Ability) ที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์ต่างๆ ในอดีต

3. แบบทดสอบบุคลิกภาพ (Personal Social Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพของบุคคล เช่น วัตถุประสงค์ ความสนใจ นิสัย ค่านิยม ความเชื่อ เป็นต้น

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 96) ได้แบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูผู้สอนได้สอน เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นใช้กันทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and Pencil Test) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่มีการกำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆ (Objective Test or Short Answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั่วไปซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างคึกคักมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73 - 79) กล่าวว่า แบบทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างขึ้นมีหลายแบบ แต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเป็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด (True - false Test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกอื่นๆและคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักรวมกันน้อยต่างกัน

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2549 : 20 - 23) ได้กล่าวถึงประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยจำแนกตามมิติต่าง ๆ คือ

มิติที่ 1 จำแนกตามขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่วัด เช่น แบบวัดผลสัมฤทธิ์บางประเภทจะวัดเนื้อหาวิชาทางคณิตศาสตร์ หรือประวัติศาสตร์ หรือการสะกดคำ ฯลฯ

มิติที่ 2 จำแนกตามลักษณะหน้าที่ทั่วไปของแบบทดสอบ โดยสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ แบบทดสอบเพื่อการสำรวจผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบเพื่อวัดความพร้อม

มิติที่ 3 จำแนกตามคำตอบที่ใช้ โดยจะเป็นแบบทดสอบประเภทข้อเขียนและที่ใช้กันค่อนข้างมาก ได้แก่ แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนหรือผู้เข้าสอบได้สาธิตทักษะของตนเอง

จากการแบ่งประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นแบ่งได้หลายลักษณะตามเกณฑ์ที่ใช้แบ่งแตกต่างกันออกไป แต่หากพิจารณาถึงรูปแบบการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้เองและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรฐานที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียงลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ช่วยให้ผู้วิจัยมีหลักการและแนวทางที่ถูกต้อง ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 111 - 113) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะเป็นกรอบในการออกข้อสอบ ซึ่งระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและวิธีการสร้าง โดยศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาตัดสินใจเลือกชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะ

เป็นแบบใด โดยเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบชนิดนั้น ให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้ว มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ(direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

เกียรติสุตา ศรีสุข (2552 : 36) ได้แนะนำว่าควรมีขั้นตอนดังนี้

1. ขึ้นกำหนดความสำคัญการวัดผลในแต่ละเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดผลในกิจกรรม กำหนดว่าจะทดสอบหรือวัดผลเพื่ออะไร อาจวัดเพื่อตัดสินผลการเรียน ดูความก้าวหน้าของผู้เรียนหรือวินิจฉัยผลการเรียนรู้ เป็นต้น

1.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ของกิจกรรม กำหนดว่าจะวัดผลอะไรบ้าง ทั้งเนื้อหาและจุดประสงค์ของกิจกรรม และจะวัดผลในแต่ละเนื้อหาอย่างไร มีขั้นตอน 3 ประการ คือ

1.2.1 การแจงวัตถุประสงค์กิจกรรม

1.2.2 การแจงเนื้อหาวิชาในกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2.3 การจัดทำตาราง 2 ทาง

2. ขั้นตอนกำหนดแนวทางการวัดผลและสร้างเครื่องมือในการวัดผล

2.1 ขั้นตอนกำหนดแนวทางการวัดผล โดยนำผลจากการวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาของกิจกรรมการเรียนการสอนมาสรุปลงในตาราง แล้วร่วมกันพิจารณาว่าจุดประสงค์และเนื้อหา แต่ละรายการจะใช้เทคนิคและวิธีการวัดแบบไหน เครื่องมือวัดผลที่เหมาะสมควรเป็นอย่างไร มีกี่ข้อหรือกี่คะแนน เป็นต้น

2.2 ขั้นตอนสร้างเครื่องมือ จะนำผลจากการกำหนดแนวทางการวัดผลมาเป็นเกณฑ์ในการสร้าง

ขั้นที่ 1 กำหนดจำนวนเครื่องมือว่ามีกี่ฉบับ แบบไหนบ้าง โดยอาจมีการรวมเนื้อหาบางเรื่องมาทดสอบพร้อมกันเป็นฉบับเดียวกัน เป็นต้น

ขั้นที่ 2 สร้างข้อสอบ / เครื่องมือวัดผล แต่งข้อสอบหรือเครื่องมือวัดผลตามที่ได้กำหนดเป็นแนวทางให้ครบตามจำนวนที่ต้องการ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 65 - 73) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ขั้นตอนแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบนั้น มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไร และทำการเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่า ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด จากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยจึงเขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดลงในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับเรื่องนั้นว่าต้องการให้เกิดสมรรถภาพด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด โดยศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบสมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ในขั้นตอนที่ 1 เป็นกรอบซึ่งทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อ เนื้อหาและทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ได้ศึกษาไว้ในขั้นตอนที่ 2

4. เขียนข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นตอนที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่เขียนมีความเข้าใจง่าย เหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูกและตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริงซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบมาแล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากว่าที่ต้องการก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ หลังจากนั้นนำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนทั้งหมดของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทำให้เชื่อได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้สามารถนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้ เพราะเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสามารถนำไปใช้วัดความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ บุญชม ศรีสะอาด มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ
2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ
3. เขียนข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบ
5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นหลักในการให้ผู้วิจัยได้ยึดและปฏิบัติตามและช่วยให้ผู้วิจัยมีหลักการและแนวทางที่ถูกต้อง ดังนี้

เกียรติสุดา ศรีสุข (2552 : 37) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าควรมีคุณสมบัติ 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) คือ สามารถวัดในสิ่งที่เราต้องการจะวัดหรือวัดได้ตรงประเด็นที่ต้องการได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ความเที่ยงตรงแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) คือ เครื่องมือวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด และครอบคลุมทุกเนื้อหา

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) คือ เครื่องมือวัดได้ตรงตามโครงสร้าง / ทฤษฎีที่ต้องการวัด

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) คือ เครื่องมือสามารถวัดได้ตรงตามที่เป็นจริงในขณะนั้น เช่น เด็กคนหนึ่งเวลาเรียนเขาตอบคำถามได้ดี ก็ควรทำข้อสอบนั้นได้คะแนนดีด้วย

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) คือ ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถให้คะแนนได้คงที่ หรือมีความคงที่ในการวัด เมื่อนำไปสอบกับเด็กคนหนึ่งกี่ครั้ง ๆ ก็ได้คะแนนใกล้เคียงของเดิม หรือเท่าเดิม

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ เครื่องมือที่เป็นปรนัย ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

3.1 แจ่มชัดในตัวคำถาม คือ ไม่ว่าใครอ่านจะต้องรู้ว่าถามอะไร ได้ตรงกัน

3.2 แจ่มชัดในการให้คะแนน คือ ไม่ว่าใครตรวจให้คะแนนก็ได้คะแนนเท่ากัน

3.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน คือ คนที่ได้คะแนนสูงย่อมเก่งกว่าคนที่ได้คะแนนต่ำ

4. ความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) คือ ความยากง่ายพอเหมาะกับผู้ตอบแบบทดสอบ

5. อำนาจจำแนก (Discrimination) คือ สามารถแยกได้ว่า ใครเก่ง ใครอ่อน ใครมีคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่มีคุณลักษณะนั้น ซึ่งข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

6. ยุติธรรม (Fair) คือ การที่ข้อสอบไม่เปิดโอกาสให้มีการเดาข้อสอบได้

7. มุ่งถามเฉพาะเจาะจง (Definite) คือ ทั้งตัวคำถามและคำตอบมุ่งวัดตรงจุดคำถาม ไม่กำกวม คำตอบมีถูกเพียงข้อเดียว

8. ต้องถามลึก (Searching) คือ ต้องถามพฤติกรรมลึก ๆ ที่เน้นการใช้ความคิดด้วย ไม่ถามแต่เพียงเนื้อหาตามตำราหรือความจำเท่านั้น ควรถามให้เด็กนำความรู้ที่ไปวิเคราะห์หาคำตอบ หรือนำไปใช้ในสถานการณ์จริงคล้ายคลึงกัน

9. ต้องขั้วยุ (Exemplary) คือ ขั้วยุให้อยากสอบ อยากตอบคำถาม เช่น ข้อสอบอาจเรียงจากง่ายไปยาก พิมพ์ข้อสอบอ่านแล้วสบายตา เป็นต้น

10. ต้องมีประสิทธิภาพและสะดวกต่อการใช้ (Efficiency Unsibility) คือ เป็นข้อสอบที่สามารถวัดได้จริง ประหยัดเศรษฐกิจ เวลา แรงงาน เป็นต้น

สมนึก กัททิตยธนี (2546 : 67 - 71) ได้ทดสอบและเสนอรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน และเปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดค้นแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความขั้วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง แบบทดสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถามตอบชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนให้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคน

7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน

สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีนั้นควรมีความชัดเจนคืออ่านแล้วสามารถทำความเข้าใจง่าย ทราบวัตถุประสงค์ในการทดสอบได้ง่าย เนื้อหาที่นำมาทดสอบควรเป็นข้อสอบที่แสดงถึงความรู้มากกว่าความจำจึงจะสามารถวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนได้ ลักษณะแบบทดสอบต้องผ่านการทดสอบความยากง่ายของข้อสอบเพื่อเป็นประโยชน์ในการวัดและประเมินผลต่อไป

ดัชนีประสิทธิผล

ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายของประสิทธิผลไว้ ดังนี้

เชษฐ กิจระการ (2546 : 1) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุด กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมาจะดูถึง ประสิทธิภาพของผลทางการสอน และการวัดประเมินผลทางสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการ ประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อน เรียนและ คะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผล ของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจยังไม่เพียงพอ เช่น การทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียน ได้ คะแนนร้อยละ 18 การทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 67 และกลุ่มที่ 2 1 การทดสอบก่อน เรียนได้คะแนนร้อยละ 27 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 74 เมื่อทำการวิเคราะห์ผลทาง สถิติปรากฏว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสอง กลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่าง 2 กลุ่ม ปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่าง กันซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งที่ทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบ ทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนน การทดสอบหลังเรียนที่เพิ่มขึ้นสูงสุดแต่ละกรณี

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 157 - 159) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง วิธีการ ตรวจสอบคุณภาพของสื่อ เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีการสอนหรือนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากน้อยเพียงใด โดยการนำสื่อ ที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองกับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับสื่อที่สร้างขึ้น แล้วนำผลจากการ ทดลองมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิผล เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนและ แม่นยำจากการใช้สื่อ

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่ได้ ศึกษา นวัตกรรมหรือสื่อต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับ คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาดัชนีประสิทธิผล

ของแบบฝึกทักษะเรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ไว้ดังนี้

เชษฐ กิจระการ (2546 : 3) กล่าวว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นการประเมิน
ความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และ
คะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือ เป็นการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่ม
ทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของ
ความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เป็นที่เพียงพอ
เช่นในกรณีของการทดลองใช้สื่อ การเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อน
เรียนได้คะแนน 18 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67% และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียน
ได้คะแนน 27% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74% ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า
คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่มแต่เมื่อ
เปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสอง ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันซึ่ง
ไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบทั้งสอง
กรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน)แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบ
หลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุด เชษฐ กิจระการ (2544:1 - 3) ดัชนีประสิทธิผลมีรูปแบบในการหาค่า
ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และ
การทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิด (ประเภท) นี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนน
รวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1)
และ คะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบ
ก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติและ
ความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาคะแนนสูงสุดที่เป็น
ไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหา
ค่าประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วย

ค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ การคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียน ปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม ดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1} = \frac{0\% - 0\%}{100\% - 0\%} = \frac{0\%}{100\%} = 0.00$$

แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1) = 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียน นักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม (P_2) = 100 ค่า E.I. จะเท่ากับ 1.00 ดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1} = \frac{100\% - 0\%}{100\% - 0\%} = \frac{100\%}{100\%} = 1.00$$

และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P_1 = 73\%$ $P_2 = 45\%$ $E.I. = -0.38$

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าค่า E.I. มีค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ คือ 1.00 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 100% และในทางตรงกันข้าม E.I. มีค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้คือ -1.00 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียน 100%

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรมหลังเรียนว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้สื่อมากน้อยเพียงใด หรือเป็นค่าที่แสดงความก้าวหน้าของการเรียนการสอน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีวิเคราะห์คะแนนจากสูตรคำนวณ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หากผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

เน่งน้อย พงษ์สามารถ (2549 : 259) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงท่าทีต่อสิ่งต่าง ๆ 3 อย่าง คือ ปึงจยเกี่ยวกับงาน โดยตรง ลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละคน และความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มในสิ่งที่อยู่นอกหน้าที่การงาน

ลักขณา สิริวัฒน์ (2549 : 132) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง พฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

สุลักษณ์ สุขแก้ว (2549 : 40) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของจิตใจมนุษย์ซึ่งจะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับบุคคลว่าจะคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากเมื่อได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจเป็นอย่างมาก ยิ่งเมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังหรือได้รับน้อยกว่าที่คาดหวังไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่ามีมากหรือน้อย ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความพึงพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

สมนึก กัททิษณี (2553 : 36 - 42) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือ อารมณ์ของบุคคลที่มีต่อความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลมาจากการที่บุคคลประเมินสิ่งเร้านั้น แล้วพอใจ ต้องการหรือดี อย่งไร

รีเบอร์ (Reber. 1985 : 660) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง สภาวะทางอารมณ์ (Emotional State) ของบุคคลที่นำไปสู่เป้าหมายความสำเร็จ

แอปเปิ้ลไวท์ (Apple White. 1988 : 6) กล่าวว่า ความพึงพอใจนั้นเป็นความรู้สึก ส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายรวมถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพในที่ทำงานด้วย ได้แก่ การมีความสุขได้ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องาน และมีความพึงพอใจกับสิ่งที่ได้รับ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้แบบฝึกทักษะ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ว่ามีความชื่นชอบ นักเรียนเต็มใจและกระตือรือร้นที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆอย่างต่อเนื่องหรือไม่ หรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กันต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลต่อเนื่องที่บุคคลประเมินผลสิ่งนั้นแล้วว่า พอใจ ต้องการ หรือดีอย่างไร

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการทำกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในกิจกรรมที่มีอยู่ ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนะแนวคิดไว้ ดังนี้

เฮอริชเบิร์ก (Herberg.1959 : 113) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งสนับสนุนและขยายแนวคิด ของลำดับความต้องการของมนุษย์ ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงานการได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 66 - 70) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้เสนอทฤษฎีความต้องการตามลำดับ โดยมีสาระความต้องการตามลำดับ โดยมีสาระสำคัญ คือ มนุษย์มีความต้องการตลอดเวลาที่ไม่สิ้นสุดราบใดที่ยังมีชีวิตอยู่และความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ โดยมนุษย์จะเกิดความต้องการในระดับต้นก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองจนเป็นที่พอใจแล้ว มนุษย์จะเกิดความต้องการในลำดับที่สูงขึ้นมา ซึ่งความต้องการของมนุษย์จะเป็นตัวผลักดันให้มนุษย์ทำสิ่งต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการขึ้นมาสโลว์ (Maslow) ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับขั้นคือ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) หมายถึง ความต้องการขั้นพื้นฐาน ของมนุษย์ที่มนุษย์จะขาดไม่ได้ ได้แก่ ความต้องการด้านสรีระ ความต้องการด้านปัจจัย 4 ความต้องการทางเพศ เป็นต้น
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงปลอดภัยทั้งด้านร่างกาย และความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ การได้รับความปลอดภัยจากสิ่งต่าง ๆ รอบด้าน
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) ความต้องการที่เข้าไปมีส่วนร่วมในสังคม และการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน
4. ความต้องการการยกย่องนับถือยอมรับ (Esteem Needs) หมายถึง ความต้องการที่จะมีชื่อเสียงเกียรติยศ ได้รับการเคารพยกย่องในสังคม ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับนับถือว่าเป็นคนมีค่ายอมรับในความรู้ ความสามารถ

5. ความต้องการที่จะประจักษ์ในตัวเอง (Self Actualization) หมายถึง ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จสมหวังในที่ยากทำ อยากเป็นสิ่งที่ตนหวังไว้ ผันไว้ ได้ทำอะไรตามที่ตนเองต้องการ และมีความสุขกับสิ่งที่ตนเองต้องการทำ

สมยศ นาวิการ (2545 : 115) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานถึงความพึงพอใจที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ในการปฏิบัติงานที่ผู้บริหารหรือครูจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะทำให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง
2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยกิจกรรมอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ในที่สุดนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนด โดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่จะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าตรงกับความต้องการหรือไม่อย่างไร ซึ่งความต้องการจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกรัก ชื่นชอบ มีเจตคติที่ดีและมีความสุข

การวัดความพึงพอใจ

การที่จะวัดว่าบุคคลใดมีความพึงพอใจหรือไม่ มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือในการวัด นักวิชาการ ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

ชวลิต ชูคำแพง (2543 : 110 - 115) กล่าวได้ว่า การวัดความพึงพอใจ หรือการวัดจิตพิสัย สามารถทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) โดยการสังเกตคำพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ เช่น การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน ทำการบ้าน การส่งงาน

2. การสัมภาษณ์ (Interview) โดยการพูดคุยนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่าคุณเรียนสนใจเรียนหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่า เคยอ่านหนังสืออะไรบ้าง เคยเขียนโปรแกรมไหม มีโปรแกรมอะไรดี ๆ บ้าง ลองเล่าให้ครูฟังหน่อย คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความพึงพอใจในการเรียนมากน้อยเพียงใด

3. การใช้แบบวัด (Rating Scale) ในการวัดความพึงพอใจแบบวัดที่น่าสนใจ แบบของลิเคิร์ต (Likert's Method) เพราะสร้างง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความหลังจากเอาเครื่องมือไปสอบถามแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกลบหรือผสมกันก็ได้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 เลือกชื่อเป้าเจตคติ เช่น เจตคติต่ออาชีพครู โดยเป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้วการแปรผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

3.2 เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมลักษณะข้อความควรเป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและความรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการไม่เป็นการแสดงถึงความจริง มีความชัดเจน สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้ ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3.3 การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่า ข้อความนั้นเขียนไว้เหมาะสมดีหรือไม่ การตอบจะตอบว่า ชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี เห็นด้วย - ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น ชอบมาก ดีมาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ดี ไม่แน่ใจ

3.4 การให้น้ำหนักมี 3 วิธี คือ วิธีหาค่าน้ำหนักชิกมา วิธีหาค่าน้ำหนัก คะแนนมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบผลการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ตแนะนำให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเรา จะใช้ 0 1 2 3 4 หรือ 1 2 3 4 5 หรือ -2 -1 0 1 2 ก็ได้ ทั้งสามแบบนี้สัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

3.5 การทดสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยกำหนด $\alpha = .05$ หรือ $\alpha = .01$

3.6 การจัดทำแบบสอบถาม เมื่อได้ข้อความที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วพิจารณาว่ากำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10 - 15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไป

แล้ว จะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนน้อย ข้อความเชื่อมั่นมักมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ได้ อาจเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อตรงไปไม่ครอบคลุมทุกอย่าง แบบสอบถาม บางฉบับจึงมักเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่าง ระดับอายุ และความสามารถ ในการอ่าน ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีมากข้อจนเกินไป

3.7 การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็น ข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมกรณีข้อความเป็น ความรู้ สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อที่เป็นทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจากผลรวม ของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาค่าเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลข มาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ย และคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียว นั่น คือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514 คะแนน

3.8 การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น การหาค่าความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ (Test - Retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวา ภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวาภายในนั้นจะ สอบเพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับ โดยหาค่า ความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของบุคคล คือการตรวจสอบความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง การตรวจสอบต้องมีระบบเป็นแบบแผนที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้า ใช้เครื่องมือวัดหลาย แบบและเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับบุคคล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

พลอยระวี อนุสรณ์ (2553 :124 - 125) ได้ทำวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคำขามวิทยา อำเภอนองกรุงศรี สำนักงานเขตพื้นที่ กาศลีนธุ์ เขต 2 จำนวน 12 คน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วนและการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.42 / 84.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.70 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ร้อยละ 70 และนักเรียนมีความพึงพอใจ ในกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและ โจทย์ปัญหาเศษส่วน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.88$)

สมหมาย อัครศรีชัย โรจน์ (2555 : 64) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนบ้านม่วงนาดี ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.21 / 76 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75 ที่ตั้งไว้ 2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกเสริมทักษะมีค่าเท่ากับ .60 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะเพิ่มขึ้นจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

วรวรรณ วัฒนวงศ์ (2555 : 102) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์และแบบฝึกคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการคิดคำนวณเรื่องการบวกและความสุขที่เกิดขึ้นจากการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางสติปัญญาต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุพรรณบุรีปัญญานุกูล จำนวน 60 คน พบว่า 1) ทักษะการคิดคำนวณเรื่องการบวกของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์และแบบฝึกคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางสติปัญญาต่างกัน ไม่แตกต่างกัน โดยที่ทักษะการคิดคำนวณเรื่องการบวกของกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์และ

แบบฝึกคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ส่วนทักษะการคิดคำนวณเรื่องการบวกของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา 50 - 70 และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา 35 - 49 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสุขที่เกิดขึ้นจากการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่างกัน ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา 50 - 70 กับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญา 35 - 49 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์และแบบฝึกคณิตศาสตร์ มีความสุข แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่จัดการเรียนรู้ด้วยเกมคณิตศาสตร์มีความสุขสูงกว่าแบบฝึกคณิตศาสตร์

พิสมัย พงกระโทก (2556 : 107) ได้ทำวิจัยเรื่องผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อสมการ ที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแท่นบัลลังก์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบฝึกทักษะ เรื่อง อสมการที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.05 / 82.67 2) นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง อสมการที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง อสมการที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.5655 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 56.55 4) นักเรียนมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง อสมการ ที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

รัชณี นอกศิริ (2550 : 123 – 128) ได้วิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) และการเรียนรู้ตามคู่มือครู โรงเรียน โนนไทยคุรุอุปถัมภ์ อำเภอ โนนไทย จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นรายบุคคล (TAI) และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูมีประสิทธิภาพ 84.49 / 79.31 และ 83.02 / 78.25 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนรู้อาศัยการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นรายบุคคล (TAI) มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) และนักเรียนที่เรียน โดยการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สุรพงษ์ ทองเวียง (2551 : 74) ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองคอนไทยวิทยาคม อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิเขต 2 จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI เป็นกิจกรรมที่สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการแสวงหาความรู้ โดยมีการคิดแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มเพื่อนขณะปฏิบัติกิจกรรม มีการแสดงออกทางสังคมด้านการเป็นผู้ตามที่ดี ส่งผลให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ เท่ากับ 4.49 อยู่ในระดับมาก นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 84.38 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 100

พรพิมล ใจโต (2552 : 112) จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมมีแนวโน้มสูงขึ้น และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบ

พิมพ์สรณ์ ตุ๊กเตียน (2552 : 94) วิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล (TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยวิธีสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา ร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล(TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่า

ก่อนเรียน ระดับความพึงพอใจต่อวิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาของโพลยาร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบรายบุคคล(TAI) ต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดีมาก และระดับความพึงพอใจกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสัมพันธ์กันในทางบวก

ทิพวัลย์ สาลิกา (2553 : 100) ได้ทำวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้ แบบ SSCS พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ไม่แตกต่างกัน

ประทีนรัตน์ นิยมสิน (2554 : 111) การวิจัยเรื่องการศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT กับระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน แตกต่างกัน

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้และพัฒนาแบบฝึกทักษะกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TAI ซึ่งให้เห็นว่า การใช้แบบฝึกทักษะเป็นสิ่งอย่างหนึ่ง ที่สามารถสร้างความสนใจ

ให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนได้เป็นอย่างมาก ก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระในบทเรียน ได้ดีและเร็วขึ้น ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการตามศักยภาพทางด้านสติปัญญา ร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม แบบฝึกทักษะสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล และสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องช่วยเหลือกัน ประึกษาหรือกัน ทุกคนมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันและผลการวิจัยตรงกันว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยในฐานะ ที่รับผิดชอบสอนวิชาคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

งานวิจัยต่างประเทศ

วิกเกอร์ (Whicker. 1999 : 1951 - A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้วิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูง ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นกลุ่ม 2) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและให้รางวัลเป็นรายบุคคล และ 3) กลุ่มนักเรียนที่ใช้เกณฑ์เปรียบเทียบและใช้แบบทดสอบในบทเรียนเป็นเกณฑ์วัดผลสัมฤทธิ์และใช้แบบสอบถามกับกลุ่มทดลองเพื่อวัดความสนใจเกี่ยวกับเทคนิคที่ใช้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มต้องการที่จะได้รับคะแนนพิเศษ โดยนักเรียนที่ได้รับคะแนนแบบอิงกลุ่มไม่ต้องการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนที่เรียนแบบเก่ามีความรู้สึว่าการให้รางวัลกลุ่มนั้น ควรให้รางวัลขึ้นอยู่กับรายบุคคล นักเรียนในชั้นเดียวกันรู้ว่าการให้รางวัลแบบกลุ่มไม่กระตุ้นความสนใจของสมาชิกภายในกลุ่มให้มีความพยายามหรือกระตือรือร้นในการช่วยเหลือกันในกลุ่ม นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นเรียนที่เรียนแบบร่วมมือและได้รับรางวัลเป็นส่วนบุคคลจะมีความรู้สึกในแง่บวกว่าการเรียนแบบให้ความร่วมมือมีผลต่อทักษะการปรับตัวให้เข้ากับบุคคลอื่น

บาร์บาโต้ (Barbato. 2000 : 2113 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทศนคติ และการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 10 โดยได้ทำการทดลองศึกษากับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 208 คน ผลการศึกษาพบว่า ชั้นเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่านักเรียนมีทัศนคติในด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

สเต็ปกา (Stepka. 2000 : 3893 - A) ได้ศึกษาตรวจสอบความแตกต่างด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาสาขาวิชาเอกเศรษฐศาสตร์จุฬาลงกรณ์ ใน 2 แผนกของวิทยาลัยชุมชนชนบทแห่งหนึ่งที่ใช้กลยุทธ์การสอน 2 กลยุทธ์ คือ วิธีการสอนแบบร่วมมือกันโดยใช้จิกซอว์กับวิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีการศึกษาใช้แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนกับทั้ง 2 แผนก เพื่อสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของทั้งสองแผนกและเพื่อกำหนดว่าในปลายภาคเรียน กลุ่มหนึ่งปฏิบัติได้ดีกว่าอีกกลุ่มหนึ่งหรือไม่ ครูคนเดียวสอนทั้งสองแผนกและวัดผลสัมฤทธิ์โดยใช้แบบทดสอบกลุ่มย่อยกับกลุ่มและการสอบย่อยเป็นรายบุคคล ผลการทดสอบบางครั้งนักศึกษาแผนกที่เรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้จิกซอว์ทำคะแนนได้สูงกว่า หลายครั้งวิธีการสอนแบบบรรยายทำคะแนนได้สูงกว่า โดยภาพรวมแผนกที่เรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้จิกซอว์ทำคะแนนได้สูงกว่าแผนกที่สอนแบบบรรยาย ซึ่งมีปัจจัยหลายประการที่ทำให้เกิดผลดังกล่าว เช่น การนำกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือกันไปใช้ของอาจารย์ผู้สอน ความพร้อมของนักศึกษา ตลอดจนขนาดการสนับสนุนจากฝ่ายบริหาร

เวท (Waite. 2001 : 3933 - A) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกันจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นจะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานร่วมมือกันสูงขึ้นเนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มพูดคุยกัน ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากเพื่อนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเห็นคุณค่าของตนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ จึงเป็นรูปแบบการสอนที่ตอบสนองต่อผู้เรียนอย่างเหมาะสม ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

วิกลินด์ (Wicklund. 2003 : 3457 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบรายบุคคลกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในระดับมหาวิทยาลัย แม้ว่ามีงานวิจัยสนับสนุนให้จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันในระดับมหาวิทยาลัย แม้ว่ามีงานวิจัยสนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา แต่ในระดับอุดมศึกษายังไม่มีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา เขากำหนดสมมติฐานไว้ 4 ข้อ คือ 1) นักศึกษาที่เรียนแบบเอกัตถภาพและเรียนแบบร่วมมือกันมีผลการเรียนแตกต่างกัน 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้เป็นรายบุคคลมีการใช้เวลาในการช่วยเหลือของครูแตกต่างกัน 3) นักศึกษาที่เรียนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือกันมีระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำงานที่มอบหมายแตกต่างกันและ 4) นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาแตกต่างกัน การศึกษาใช้รูปแบบรายบุคคลผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือกันใช้เวลาในการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์น้อยกว่านักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคล แต่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันในเรื่องอื่น ๆ ที่กำหนด

เคอทีส (Curtis, 2006 : 210) ได้ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้นวัตกรรมในการสอน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้แก่ นักเรียนในโรงเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตเป็นวิชาพื้นฐานของครูศาสตร์ จากแบบรายงานในระดับประเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงการสอนเป็นรูปแบบ K-12 ในชุมชนที่มีความจำเป็นก่อน โดยกลุ่มหนึ่งจะถูกสอนให้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งให้เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ เมื่อสอบถามนักเรียนในเรื่อง เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติจะมีความวิตกกังวล ขาดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียน โดยการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และเมื่อจบภาคเรียนจะแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม โดยมีเกณฑ์การแบ่งจากการดูระดับผลการเรียน และพฤติกรรมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยการค้นหาความรู้ด้วยตนเองจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าและมีความสนุกสนานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ

ทาริมและอัลเดนนิซ (Tarim and Aldeniz, 2008 : 77 - 79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชาวตุรกีในระดับมัธยมศึกษา โดยใช้วิธีสอนแบบ TAI และ STAD การศึกษาค้นคว้านี้เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 7 ห้องเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่งซึ่งสอนโดยใช้ TAI จำนวน 2 ห้องเรียน สอนวิธี STAD จำนวน 2 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุมจำนวน 3 ห้องเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการเปรียบเทียบวิธีสอนทั้ง 2 วิธี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ผลทางบวกหรือเพิ่มขึ้นทั้ง 2 วิธี (TAI มีค่า $D = 1.003$ และ STAD มีค่า $D = 0.04$) และเมื่อเปรียบเทียบถึงผลการสอนทั้ง 2 วิธี พบว่า การสอนแบบ TAI นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสูงกว่า การสอนแบบ STAD การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์โดยใช้สถิติอนพาราเมตริกซ์ ผลปรากฏว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า การใช้แบบฝึกทักษะที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น มีความรับผิดชอบ มีความสามัคคี และช่วยเหลือกัน สามารถตัดสินใจได้ด้วยตัวเอง