บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์
4. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
5. การจัดการเรียนการสอน
6. เกณฑ์การวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
7. การหาคุณภาพเครื่องมือ
8. การวิจัยแบบผสานวิธี
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
   - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐาน

การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของนักเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

1. สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอัน-

พึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนานักเรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 3-5)

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สรุปได้ว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้น้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาโดยได้กำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมสภาพแวดล้อม การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น และได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 47)

ความหมายของคณิตศาสตร์

ตามความหมายของคณิตศาสตร์ที่มีผู้รู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมาย ไว้ว่า " คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ " (ราชบัณฑิตยสถาน. 2539 : 164)

พิสมัย ศรีอำไพ (2545 : 10-11) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาถึงกระสวนและความสัมพันธ์ ต้องมองความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเชิงคณิตศาสตร์

2. คณิตศาสตร์ เป็นวิถีทางของการคิด นักคณิตศาสตร์ใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เขาคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะ ความงดงาม ความต่อเนื่อง และความสนุกสนานของนักคณิตศาสตร์ทุกระดับชั้นอยู่ที่การค้นหาและพิสูจน์แนวคิดต่าง ๆ

4. คณิตศาสตร์ เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์ถือเป็นภาษาสากล เพราะคนทั่วโลกสามารถเข้าใจประโยคคณิตศาสตร์ได้ตรงกัน

5. คณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือ คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวันและใช้แก้ปัญหาที่เป็นนามธรรม

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 5) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์คือวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และประเทืองปัญญา มีการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัดความยาว การหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรง ศึกษาเกี่ยวกับเลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต สถิติและความน่าจะเป็น รวมทั้งคณิตศาสตร์ชั้นสูงด้วย

จากความหมายของผู้รู้ สามารถสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ เป็นภาษาสากลอย่างหนึ่งที่ว่าด้วยการคำนวณ เป็นวิถีทางของการคิดพิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่า เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และประเทืองปัญญา ที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน และใช้แก้ปัญหาที่เป็นนามธรรม

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 5) กล่าวว่า ธรรมชาติของคณิตศาสตร์ (Natural Of Mathematics) จะเริ่มศึกษาจากสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น สังเกตรูปทรงหรือลักษณะสิ่งของเป็นต้น ซึ่งขณะนั้นยังไม่ได้ให้ความหมายของสิ่งเหล่านั้นว่าคืออะไร จากนั้นก็จัดกลุ่มสิ่งซึ่งเป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ขึ้นมา อาทิ นิยาม (Definitions) อนิยาม (Undefined Term) สัจพจน์ (Postulates) ทฤษฎีบท (Theorems) และสิ่งที่เป็นจริงพื้นฐานต่าง ๆ วิชาคณิตศาสตร์จะรวบรวมเอาอนิยาม นิยาม สัจพจน์และสิ่งที่เป็นจริงที่ถือว่าเป็นรากฐานทางคณิตศาสตร์มาพัฒนาเป็นทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ จากนั้นก็นำไปประยุกต์ใช้อธิบายธรรมชาติอีก

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2545 : 16) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีโครงสร้างที่รวมความรู้เป็นเหตุเป็นผลเริ่มจากโลกที่เป็นรูปธรรมเข้าสู่โลกแห่งนามธรรม โดยกำหนด อนิยาม นิยาม สัจพจน์เพื่อสร้างเป็นทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ใหม่ ๆ แล้วนำไปใช้ในธรรมชาติ

สรุป ธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นการศึกษาจากสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ ที่รวมความรู้เป็นเหตุเป็นผลเริ่มจากโลกที่เป็นรูปธรรมเข้าสู่โลกแห่งนามธรรม เพื่อสร้างเป็นทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ใหม่ ๆ แล้วนำไปใช้ในธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 10 - 11) กล่าวว่า สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์จะต้องสอดแทรกอยู่ในกระบวนการสอน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. มีความสามารถในการแก้ปัญหา

2. มีความสามรถในการให้เหตุผล

3. มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

4. มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

5. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 28) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

1.1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

1.2ใช้ความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

2. ความสามารถในการให้เหตุผล

3. ความสามรถในการให้เหตุผลว่า สามารถแสดงเหตุผลโดยการอ้างอิงความรู้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริง หรือสร้างแผนภาพ

4. ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

ความสามรถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอว่า ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายชัดเจนและรัดกุม

5. ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

ความสามรถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ดังนี้

1. เชื่อมโยงความรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

2. นำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้ต่าง ๆ และในการดำรงชีวิต

3. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กระทรวงศึกษาธิการ (2552 : 57) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สรุป ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามรถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคน ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดทำเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนรู้มีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาอารยประเทศ (กรมวิชาการ. 2544 : 2)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการความคิดรวบยอดและความรู้เชิงจำนวนระบบ-จำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงการดำเนินการของจำนวนอัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัดความยาวระยะทางน้ำหนักพื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆการคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

4. พีชคณิตแบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์สมการระบบสมการ อสมการกราฟลำดับเลขคณิตลำดับเรขาคณิตอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นการกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูลค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูลการสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆและช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 47)

คุณภาพของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เมื่อนักเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้วนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การใช้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2544 : 2-3)

คุณภาพของนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงสามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถนึกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์(กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 48)

กระบวนการเรียนรู้ การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์นั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน มีความสามารถในการคิดในใจ ตลอดจนพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้ในการศึกษา และแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้าน คือ

1. ด้านความรู้ประกอบด้วยการเรียนรู้ทุกสาระ
2. ด้านทักษะ กระบวนการ ประกอบด้วย 5 ทักษะ กระบวนการที่สำคัญดังนี้
   2.1 การแก้ปัญหา
   2.2. การใช้เหตุผล
   2.3 ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

2.4 การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ อื่นๆ

2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่าธรรมเนียม ได้แก่

3.1 ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

3.2 สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตัวเอง (กรมวิชาการ . 2544 : 184)

การวัดและการประเมินผล

การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์นั้น ครูไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมด้านทักษะ / กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมด้วย ทั้งนี้ต้องวัดให้ได้สัดส่วนและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

การวัดผลและการประเมินผลควรใช้วิธีที่หลากหลายที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด เช่น การวัดผลเพื่อปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนและพัฒนานักเรียน (Formative Test) การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องของนักเรียน (Diagnostic Test) การวัดผลสภาพจริง การวัดผลเพื่อตัดสินผลการเรียนของนักเรียน (Summative Test หรือ Achievement Test) การวัดผลตามสภาพจริง (Authentic Test) การสังเกต แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) โครงงานคณิตศาสตร์ (Mathematics Project) การสัมภาษณ์งาน (Interview)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การวัดและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของนักเรียนเป็นหลัก (Performance Examination) และครูต้องถือว่าการวัดผลและการประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น หัวใจของการวัดผลและการประเมินผลไม่ใช่อยู่ที่การวัดเพื่อประเมินตัดสินใจได้หรือตกของนักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่การวัดผลเพื่อวินิจฉัยหาจุดบกพร่องตลอดจนการวัดเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มตามศักยภาพการประเมินผลที่ดีนั้นต้องมาจากการวัดผลที่ดี กล่าวคือ จะต้องเป็นการวัดผลที่มีความถูกต้อง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) และการวัดผลนั้นต้องมีการวัดผลด้วยวิธีต่างๆ ที่หลากหลายตามสภาพ และครูจะต้องวัดให้ต่อเนื่อง ครอบคลุมและทั่วถึง เมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมารวมสรุปก็จะทำให้การประเมินผลนั้นถูกต้องใกล้เคียงตามสภาพจริง (กรมวิชาการ. 2544 : 206-209)

สรุป หลักสูตรการศึกษาทั้งหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงคณิตศาสตร์ว่ามีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมได้กรอบสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คุณภาพของนักเรียนการจัดกระบวนการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ที่ครูต้องนำไปพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ดังนั้นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถพัฒนาการสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียนให้ประสบผลสำเร็จ

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ประสาท อิศรปรีดา (2547 : 47) กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์จะสอนคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้าเข้าใจหลักจิตวิทยาของเด็ก ซึ่งมีทฤษฎีหลายทฤษฎีที่มีหลักการที่เป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์เป็นกรอบในการสอนคณิตศาสตร์ มีทฤษฎีที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีและแนวคิดของกิลฟอร์ด (Guilford) (ชนาธิป พรกุล. 2544 : 183)

กิลฟอร์ด เป็นนักจิตวิทยากลุ่มจิตมิติ (Psychometric) ผู้พัฒนารูปแบบโครงสร้างทางสติปัญญา (The Structure Of Intellect - Soi) ซึ่งระบุว่ามีความสามารถต่าง ๆ ถึง 180 ชนิด ความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยระบบ 3 มิติ ได้แก่

1. มิติด้านเนื้อหา 5 (Contents) ได้แก่ ภาพ เสียง สัญลักษณ์ ภาษาและพฤติกรรม

2. มิติด้านปฏิบัติการ 6 (Operations) กับเนื้อหา ได้แก่ การคิดแบบเอกนัย (Convergent Thinking) การคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) การประเมิน การจำได้ การบันทึกการจำ การรับข้อมูลและการเข้าใจ

3. มิติด้านผลผลิต 6 (Products) ออกมาเป็นหน่วยจำพวกความสัมพันธ์ระบบการแปลงรูปและการประยุกต์ตามทฤษฎีจะเห็นว่ามีองค์ประกอบต่างๆ ถึง 180 องค์ประกอบ (5 เนื้อหา × 6 ปฏิบัติการ× 6 ผลผลิต) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการประเมินสติปัญญาไม่สามารถประเมินด้านใดด้านหนึ่งได้ เช่น การคิดแก้ปัญหาต้องใช้ความสามารถทางสมองด้านการจำ การรับรู้และการเข้าใจ การคิดแบบเอกมัย การคิดอเนกนัยและการประเมินผสมผสานกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ทฤษฎีและแนวคิดของสเติร์นเบอร์ก (Stemberg)

สเติร์นเบอร์ก เป็นผู้เสนอทฤษฎีสติปัญญาสามศร (Diarchic Theory Of Intelligence)การเชื่อว่าสติปัญญาของมนุษย์เป็นกระบวนการพลวัตที่ใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน คนเรามีความสามารถทางสติปัญญา 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านองค์ประกอบ (Componential Intelligence) เป็นความสามารถทางสติปัญญาที่นำองค์ประกอบทางสมองมาใช้คิดวิเคราะห์ เช่น การวางแผน การจัดระบบ การจำกัดความรู้และการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ องค์ประกอบนี้สามารถทดสอบด้วยการทดสอบสติปัญญา (IQ) หรือการทดสอบผลสัมฤทธิ์

2. ด้านประสบการณ์ (Experiential Intelligence) เป็นความสามารถทางสติปัญญาที่นำประสบการณ์มาใช้เมื่อพบกับสถานการณ์ใหม่

3. ด้านบริบทสังคม (Contextual Intelligence) เป็นความสามารถทางสติปัญญาที่นำบริบททางสังคมมาปรับใช้ให้มันเกิดประโยชน์

วิธีการพัฒนาสติปัญญามีหลายวิธี แต่วิธีที่ดีที่สุด คือ การสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์แล้วไปประยุกต์กับประสบการณ์และใช้ความสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือปรับแต่งสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับตัว นักเรียนบางคนมีความสามารถทางสติปัญญาทั้ง 3 ด้าน บางคนมีเพียงบางด้าน แต่การทดสอบสติปัญญาในปัจจุบันมักทดสอบด้านองค์ประกอบเท่านั้น ทั้งๆ ที่ความเป็นจริงการใช้ชีวิตในโลกนี้ต้องการความสามารถทางสติปัญญาด้านประสบการณ์ และด้านบริบทสังคมมากกว่าดังนั้น สเตอร์นเบอร์กจึงสร้างแบบทดสอบขึ้นมาใหม่เรียกว่าแบบทดสอบความสามารถหลายด้าน (The Sternberg Multidimensional Abilites Test) ซึ่งสามารถวัดสติปัญญาได้กว้างกว่า (ชนาธิป พรกุล. 2544 : 183-185)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. ทฤษฎี และแนวคิดของการ์ดเนอร์

การ์ดเนอร์เป็นผู้เสนอ ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory Of Multiple Intelligence) เนื่องจากไม่เห็นด้วยกับโรงเรียนที่ให้ความสำคัญกับความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกะและความสามารถทางภาษาเท่านั้นเขาเชื่อว่ายังมีความสามารถในการคิดแบบอื่นอีกมากที่ปรากฏในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนั้นเขาจึงเสนอความสามารถทางสติปัญญาอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วในตัวบุคคล ทฤษฎีพหุปัญญาหรือความสามารถทางสติปัญญาของการ์ดเนอร์แบ่งเป็น 8 ด้าน ดังนี้

1. สติปัญญาด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical Mathematical Interlligence) เป็นสติปัญญาเกี่ยวกับตัวเลขและการใช้เหตุผลปรากฏในตัวนักวิทยาศาตร์และนักคณิตศาสตร์

2. สติปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence)เป็นสติปัญญาเกี่ยวกับการใช้ข้อความคำพูด ปรากฏในตัวนักประพันธ์หรือนักหนังสือพิมพ์

3. สติปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)เป็นสติปัญญาที่เกี่ยวกับจังหวะ น้ำเสียงและระดับเสียง ปรากฏในตัวนักประพันธ์เพลงและนักดนตรี

4. สติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)เป็นสติปัญญาเกี่ยวกับการจำภาพหรือการสร้างภาพในใจ ปรากฏในตัวนักเดินเรือ และนักปั้นศิลปะ

5. สติปัญญาด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย และกล้ามเนื้อ (Bodily –Kinesthetic Intelligence)

6. สติปัญญาด้านการเข้าใจผู้อื่น (Intelligence) เป็นสติปัญญาในการเข้าใจผู้อื่น ปรากฏในตัวนักบำบัด และนักขาย

7. สติปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Interpersonal Intelligence) เป็นสติปัญญาในการรู้จักตนเอง ปรากฏในตัวผู้ที่รู้จุดอ่อน จุดแข็ง ความต้องการของตนเองแล้วนำมาใช้ดูแลพฤติกรรมของตนเอง

8. สติปัญญาด้านความเข้าใจในธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) ปรากฏในตัวผู้เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติการ์ดเนอร์ เชื่อว่าสติปัญญาเป็นเรื่องที่พัฒนาให้เกิดขึ้น และทำการประเมินได้ ดังนั้นถ้าครูต้องการจัดกิจกรรมตามแนวคิดนี้สามารถทำได้ง่ายๆ คือ เมื่อใดที่ครูต้องการสอนพยายามโยงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้เข้าไปเกี่ยวกับคำพูด จำนวนเลขหรือตรรกะ รูปภาพ ดนตรี ร่างกายปฏิสัมพันธ์ ทางสังคมและประสบการณ์ของนักเรียน ถ้าครูสามารถสร้างกิจกรรมที่รวบรวมสติปัญญาด้านต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นหนึ่งเดียวก็นับว่าเป็นบทเรียนที่ดีที่สุด (Gardner ; อ้างอิงใน ชนาธิป พรกุล. 2544 : 186)

4. ทฤษฎีและแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget)

เพียเจต์ เป็นนักจิตวิทยาผู้เสนอ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory Of The Development Of Intelligence) กล่าวว่าพัฒนาการทางสติปัญญาเกิดขึ้นเมื่อบุคคลปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัว (Adaptation) ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการ 2 อย่าง คือการดูดซึม (Assimilation) และการปรับตัวให้เหมาะสม (Accommodation) ในกระบวนการดูดซึมถ้าบุคคลไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมจะเกิดภาวะไม่สมดุล บุคคลจะต้องทำการปรับตัวให้เหมาะสมจนกระทั่งเกิดภาวะสมดุลนั่นคือบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญาสูงขึ้นกว่าเดิม

กระบวนการทางสติปัญญาแบ่งเป็น4ขั้นตอน โดยใช้ช่วงอายุเป็นตัวกำหนดคร่าวๆ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory Motor Stage) 0-2 ปี เด็กได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสาทสัมผัสและการใช้อวัยวะ

2. ระยะแรกเริ่มการคิด (Preoperational Stage) 2-7 ปี เด็กคิดยังไม่เป็นระบบ เด็กตัดสินใจจากการรับรู้ของตน

3. ระยะคิดเป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) 7-11 ปี เด็กสามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลเฉพาะเรื่องที่เป็นรูปแบบ

4. ระยะคิดเป็นนามธรรม (Formal Operation Stage) 11-15 ปี เด็กเพิ่มความสามารถในการใช้ตรรกะในการคิดมากขึ้น

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเลื่อนขั้นของบุคคลจากขั้นหนึ่งไปขั้นต่อไป คือ วุฒิภาวะการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดทางสังคม (ภาษา การศึกษา เพื่อน)และการจัดระบบตนเองแนวคิดของเพียเจต์ที่มีอิทธิพลต่อการศึกษามี 2 เรื่อง คือ

1. เด็กเป็นนักคิดที่สามารถสร้างความเข้าใจต่อเหตุการณ์รอบตัวเอง ครูควรให้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบมิใช่จากการบรรยายของครู

2. ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างได้ แต่ครูควรประเมินระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กและพิจารณาประเภทของความสามารถที่เด็กจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้ให้เหมาะสม (ชนาธิป พรกุล. 2544 : 183-185)

จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์กล่าวถึงกระบวนการทางสติปัญญา และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งแนวคิดของเพียเจต์กล่าวว่าระยะที่ 4 ของกระบวนการคิดเป็นนามธรรม จะเกิดในเด็กช่วง 11-15 ปี ดังนั้นจากแนวคิดของเพียเจต์สามารถนำมาจัดกิจกรรมการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งผลการเรียนรู้อาจอยู่ในรูปของความเข้าใจการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินผลได้โดยการให้เหตุผลซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต้องทำให้นักเรียนสามารถคิดจากหลักการ หรือทฤษฎี ไปสู่รายละเอียดที่แยกย่อยได้ตลอดจนนักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจต่อเหตุการณ์รอบตัวเอง เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบมิใช่จากการบรรยายของครู ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนานักเรียนในการเรียนรู้ซึ่งมีแนวทางหลายแนวทาง

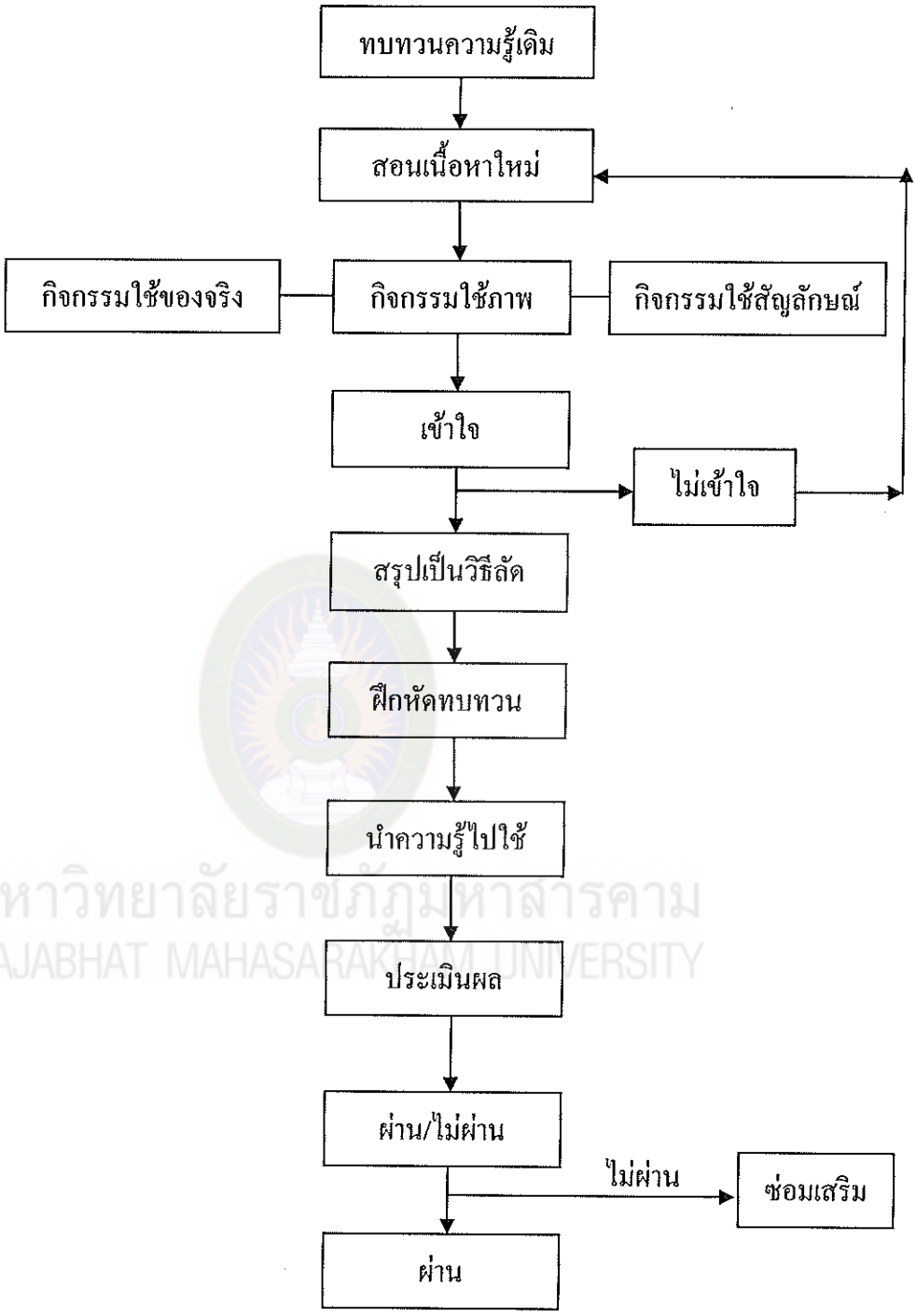
รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2538 : 3-13 ; อ้างอิงใน เมธา พงศ์ศาสตร์. 2549 : 8-10) ได้กำหนดรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

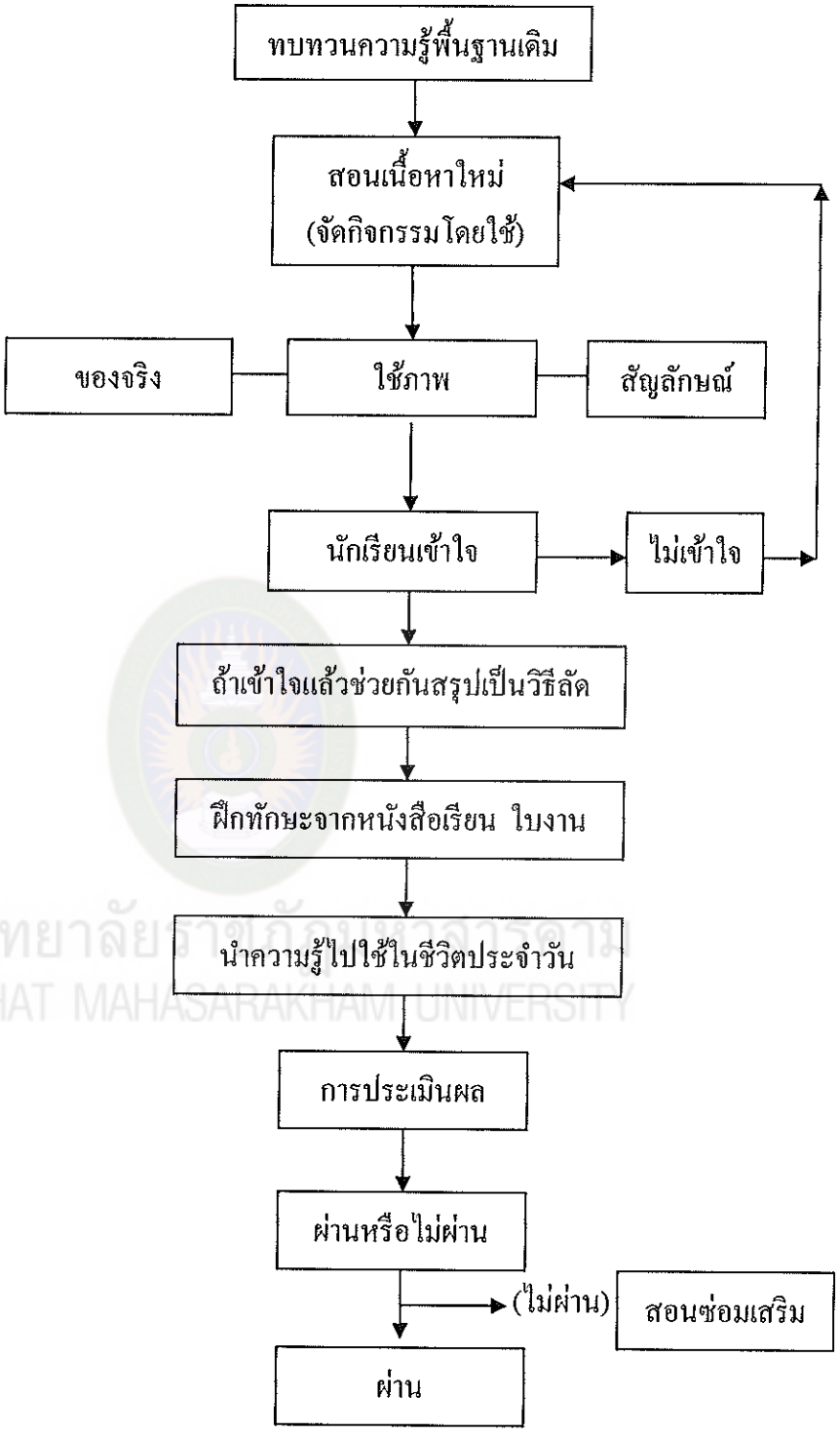
ในทุกสถานการณ์ และให้การสอนนั้นเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ และเป็นรูปแบบที่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปมีดังแผนภาพต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 1 รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของกรมวิชาการ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 2 รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

สรุป รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของกรมวิชาการและสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้คือ ทบทวนความรู้เดิม สอนเนื้อหาใหม่จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้ภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ให้นักเรียนเพื่อสังเกตว่านักเรียนเข้าใจหรือไม่ ถ้าไม่เข้าใจก็กลับไปสอนเนื้อหาอีกครั้ง แต่ถ้านักเรียนเข้าใจแล้วก็ให้สรุปเป็นวิธีลัดและทำแบบฝึกหัดทบทวน แล้วนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาแล้วทำการประเมินผล ว่าผ่านหรือไม่ผ่าน ถ้าไม่ผ่านครูก็สอนซ่อมเสริม ถ้าผ่านก็เรียนเรื่องใหม่ต่อไป และทำตามกระบวนการเดิม

การจัดการเรียนการสอน

หลักการแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้และการสอน

ทิศนา แขมมณี (2553 : 167-179) ได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้และการสอนของบุคคลหลายท่านซึ่งมีดังต่อไปนี้

พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสสะท้อนให้เห็นแนวพระราชดำริเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้และสาระของการศึกษาว่า ควรประกอบด้วยองค์ 3 คือ ความรู้ ความคิด และความประพฤติ กล่าวคือ การศึกษาควรมีความครอบคลุมทั้งทางด้านความรู้ทางวิชาการ ทักษะในการคิด และคุณธรรมจริยธรรม สาระทั้ง 3 ด้านจะต้องประสานสัมพันธ์ไปด้วยกันมีความสมดุลทั้งทางด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ รวมทั้งมีลักษณะเป็นสหวิทยาการด้วย

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ประเวศ วะสี เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนว่า การศึกษาที่ดีควรจะสร้างคนให้ฉลาด เป็นคนดีและมีความสุข กระบวนการเรียนรู้ควรเน้นที่การช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีเรียนและสามารถเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

ศาสตราจารย์ ดร.สิปปนนท์ เกตุทัต เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนว่า การศึกษาเป็นการเรียนรู้ชีวิตและสังคมจึงเป็นการเรียนรู้ที่ต้องบูรณาการการศึกษา ศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรม และธรรมชาติ โดยบูรณาการจะต้องนำชีวิตเป็นตัวตั้ง

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 2)เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสอนไว้ว่า การสอนจะมีลักษณะการจัดดำเนินการของครู เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยนักเรียนจะทำกิจกรรมที่อาศัยกระบวนการของสมอง เช่น ฟัง อ่าน พูด เขียน โยงความสัมพันธ์ เปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้อาจอยู่ในรูปของความเข้าใจการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินผลและอื่น ๆ การจัดดำเนินการของครูอาจอยู่ในรูป บรรยาย อธิบาย สาธิต หรือปฏิบัติให้ดู ให้อ่านเนื้อหาสาระ ให้อภิปราย ให้ทำแบบฝึกหัด ให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรืออื่น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน เป็นวิธีการที่ครูดำเนินการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ด้วยวิธีการต่างๆ โดยใช้กลวิธีต่างๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการสอน ขั้นตอนการสอน วิธีการสอนหรือการดำเนินการทางการสอนใดๆ เพื่อช่วยให้การสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพนักเรียนมีความรู้ทางวิชาการ ทักษะในการคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินผล

ขั้นตอนการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ

จอห์นบีแคร์รอล (Carroll. 1974 : 116-118 ; อ้างอิงใน เสาวลักษณ์ รัตนวิชช์. 2551 : 5-6) ได้เสนอหลักการสำคัญจากงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จไว้ 5 ประการดังนี้

1. ความถนัดของนักเรียน (Learner's Aptitude) นักเรียนย่อมมีความแตกต่างกันในด้านความถนัดในการเรียนรู้การใช้เวลาของนักเรียนแต่ละคนย่อมแตกต่างกันแต่ทุกคนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้

2. ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียน (Learner's Intelligence) นักเรียนย่อมมีความสามารถทางสติปัญญาที่แตกต่างกันเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ก็ย่อมแตกต่างกันด้วยในชั้นเรียนแต่ละชั้นย่อมจะมีนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน

3. ความอุตสาหพยายามของนักเรียน (Learner's Perseverance) นักเรียนแต่ละคนย่อมมีความสนใจและความต้องการในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและย่อมจะมีผลต่อแรงจูงใจพร้อมทั้งความใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนรู้แตกต่างกันด้วย

4. คุณภาพในการสอน (Quality Of Instruction) กลวิธีการสอนที่แตกต่างกันย่อมมีผลในการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันการสอนที่ดีย่อมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

5. โอกาสในการเรียนรู้ (Learning Opportunities) นักเรียนที่มีโอกาสในการเรียนรู้มากย่อมมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ได้ดีครูจะเป็นผู้ให้โอกาสในการเรียนรู้แก่นักเรียนได้โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แก่นักเรียนอย่างเหมาะสม

สรุป การจัดการเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จครูต้องคำนึงถึง ความถนัดของนักเรียน ความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนความอุตสาหพยายามของนักเรียนคุณภาพในการสอนและโอกาสในการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
DHANBURI RAJABHAT UNIVERSITY

ขั้นตอนในการเรียนรู้ของนักเรียน

จอห์นบีแคร์รอล (Carroll. 1974 ; อ้างอิงใน เสาวลักษณ์ รัตนวิชช์. 2551 : 5-6) กล่าวถึงขั้นตอนในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนอย่างรู้แจ้ง (Mastery Learning) มีดังนี้

1. ขั้นรับรู้ (Acquisition Stage) ในขั้นนี้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนโดยการลองผิดลองถูกและยังไม่มีความชำนาญมากนัก

2. ขั้นคล่องตัว (Fluency Stage) ในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการฝึกฝนสิ่งที่เรียนรู้มากขึ้นนักเรียนจะมีความชำนาญในความรู้ที่เรียนมา

3. ขั้นคงที่ (Maintenance Stage) ในขั้นนี้นักเรียนจะมีความชำนาญและความสามารถจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างคงที่เนื่องจากประสบความสำเร็จในการฝึกฝนจนคล่องตัวแล้วในขั้นที่ 2 จึงทำให้เกิดความทรงจำระยะยาวได้ในสิ่งที่เรียนรู้

4. ขั้นนำไปใช้ (Application Stage) ในขั้นนี้นักเรียนจะสามารถนำความรู้ที่มีความแม่นยำไปใช้เช่นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆโดยใช้ความรู้ที่ได้เรียนมาในสถานการณ์จริงเป็นต้น

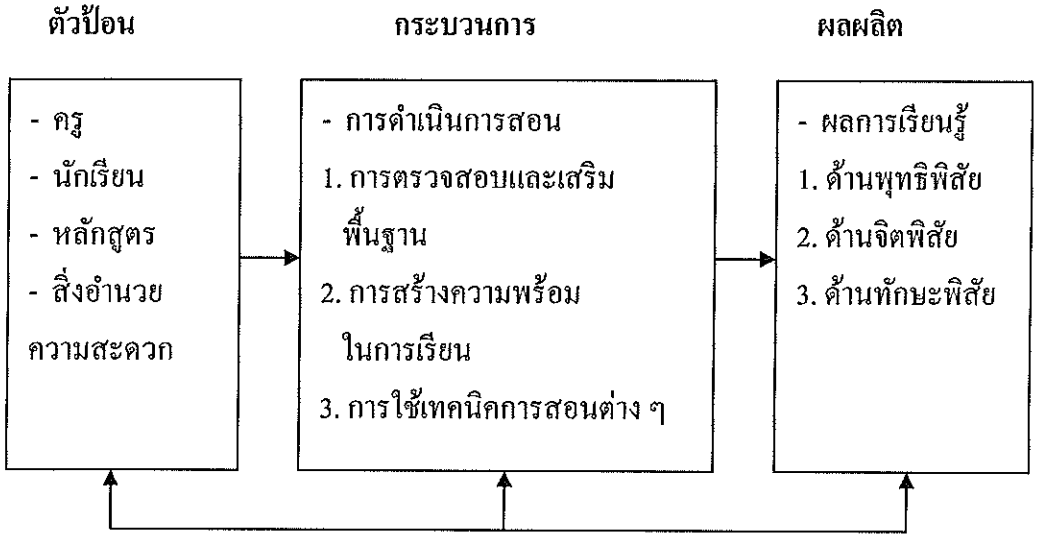
5. ขั้นปรับตัว (Adaptation Stage) ในขั้นนี้นักเรียนจะสามารถปรับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสมเช่นการสร้างโครงงานหรือแผนงานด้วยความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เป็นต้น

สรุป ขั้นตอนในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ประกอบด้วย ขั้นรับรู้ขั้นคล่องตัวขั้นคงที่ขั้นนำไปใช้และขั้นปรับตัว ซึ่งขั้นตอนในการเรียนรู้ของนักเรียน

ระบบการเรียนการสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 5-9) กล่าวถึง ระบบการเรียนการสอน ไว้ว่า ในการพัฒนาการสอนจำต้องจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งในระบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่เป็นตัวป้อน กระบวนการ และผลผลิต ดังแสดงในภาพที่ 3

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 3 แสดงระบบการเรียนการสอน

จากภาพที่ 3 จะเห็นว่าตัวป้อนหรือปัจจัยนำเข้าระบบ คือส่วนประกอบต่าง ๆ ที่นำเข้าสู่ระบบ ได้แก่ ครู นักเรียน หลักสูตร และสิ่งอำนวยความสะดวก ส่วนกระบวนการในระบบการเรียนการสอน คือการดำเนินการสอนซึ่งเป็นการนำเอาตัวป้อนที่เป็นวัตถุดิบในระบบมาดำเนินการเพื่อให้เกิดผลผลิตตามที่ต้องการ ในการดำเนินการสอนอาจมีกิจกรรมต่าง ๆ หลายกิจกรรม ได้แก่ การตรวจสอบและเสริมพื้นฐานการสร้างความพร้อมในการเรียนการใช้เทคนิคการสอนต่าง ๆ และการใช้กิจกรรมเสริม ผลผลิต คือผลที่เกิดขึ้นในระบบซึ่งเป็นเป้าหมายปลายทางของระบบ สำหรับการเรียนการสอนผลผลิตที่ต้องการก็คือ การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนไปในทางที่พึงประสงค์ เป็นการพัฒนาที่ดี ในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และการติดตาม ประเมินผลและปรับปรุงเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ครูจะต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดในระบบ โดยพิจารณาผลผลิตว่าได้ผลเป็นไปดังที่มุ่งหวังไว้หรือไม่ มีจุดบกพร่องในส่วนที่จะต้องแก้ไข ปรับปรุง

สรุป ในระบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ตัวป้อน กระบวนการสอนและผลผลิต ความสามารถของครูจะเกี่ยวข้องกับความสามารถในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนให้นักเรียนให้มีโอกาสในการเรียนรู้มากที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

รุจิร์ ภู่สาระ (2545 : 129) แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 290) แผนการสอน หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 76) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของการเตรียมการวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ นำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 213) แผนการจัดการเรียนรู้คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการออกแบบเกี่ยวกับรายละเอียดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัด การเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

นิคม ชมภูหลง (2545 : 180) ได้สรุปความสำคัญของแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. เป็นการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิคและวิธีการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี ตลอดจนจิตวิทยาการสอนมาผสมผสาน ประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่จำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอน และผู้ที่สอนแทน นำไปปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลที่จะเป็น ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็น ผลงานทางวิชาการได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 289) ได้สรุปความสำคัญของแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอน สอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจการสอนย่อมจะสอนด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่นไม่ติดขัด เพราะมีการเตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว

2. เพื่อให้เป็นการสอนที่มีคุณค่า คุ้มค่ากับเวลาที่เสียไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมแผนมีเป้าหมาย และมีทิศทางในการสอนมิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ความคิด เจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนได้วางแผนไว้ ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. เพื่อให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อผู้สอนสอนตามแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ย่อมจะทำให้แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงตาม จุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจากในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอน รวมทั้งการจัดเวลา สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยสะดวกและง่ายดายขึ้น ดังนั้น เมื่อมีการวางแผนการสอนที่รอบคอบและปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ผลการสอนย่อมจะสำเร็จได้ดีกว่าการไม่วางแผนการสอน

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความทรงจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และเป็นแนวทางในการทบทวนหรือออกข้อสอบเพื่อวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนแทน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ในกรณีจำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและแก่วิชาที่เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม เป็นความพร้อมทางด้านจิตใจ และความพร้อมทางด้านวัตถุ ความพร้อมทางด้าน จิตใจ คือ ความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนดีเตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพียง เมื่อผู้สอนเกิดความพร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระจ่าง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและแก่วิชาที่เรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญคือทำให้ผู้สอนและผู้ที่สอนแทนสอนด้วยความมั่นใจ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ย่อมจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงตาม จุดหมายและทิศทางของหลักสูตร ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิด เจตคติ เกิดทักษะและเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนได้วางแผนไว้ จึงเป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า และมีคุณภาพ

3. ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 2; อ้างถึงใน ภัทร์ธีนันท์ รัตนพงศ์ภัค. 2550 : 28) ได้ให้แนวคิดว่า การจัดทำแผนการเรียนรู้ จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ คือ ช่วยให้ครูมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนได้ครบถ้วนตรง

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตามหลักสูตร สอนได้ทันเวลาเป็นคู่มือการสอนสำหรับครูที่สอนแทนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ และสามารถเผยแพร่เป็นผลงานทางวิชาการได้

4. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 73) องค์ประกอบสำคัญในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียนกิจกรรม สาระความรู้สื่อการเรียนรู้การวัดผลประเมินผลจำนวนชั่วโมงของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546 : 31) เป็นแผนการจัดกิจกรรมหลากหลายที่ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติเพื่อเกิดการเรียนรู้ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

ทิศนา แขมมณี และคณะ (2548 : 16) ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ การวัดผลและประเมินผล บันทึกผลหลังสอน ซึ่งได้ระบุไว้ 3 ประการ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไข

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216-217) ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้และบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้สื่อและอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะ และบันทึกผลหลังสอน

5. ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 252 - 263) กล่าวว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้
2. วิเคราะห์การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ครูจะต้องวิเคราะห์ว่าจะเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อย่างไร โดยเริ่มต้นตั้งแต่จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้จะเขียนได้จะต้องวิเคราะห์

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้วิเคราะห์ไว้ในขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอนเสียก่อน ซึ่งประกอบด้วย

1. ขั้นนำ

2. ขั้นสอน ในขั้นสอนนี้จะต้องพยายามวิเคราะห์ให้เห็นว่า

2.1 ครูจะให้นักเรียนหาข้อสรุปได้อย่างไร ครูควรพยายามให้นักเรียนหาข้อสรุปด้วยตนเองด

2.2 เมื่อนักเรียนหาข้อสรุปได้แล้วก็มีการฝึกทักษะ และการนำไปใช้

3. ขั้นสรุป เป็นการสรุปทบทวนเรื่องที่ได้เรียนในชั่วโมงนั้น

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ในข้อกิจกรรมการเรียนรู้ พิจารณาลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นนำ ทบทวนความรู้เดิมที่จะนำมาอ้างอิง ทบทวนเรื่องอะไร โดยวิธีใด เช่น ให้ทำเอกสารฝึกหัด หรือใบงาน เป็นต้น

3.2 ขั้นสอน หากลวิธีให้นักเรียนหาข้อสรุปด้วยตนเองเท่าที่จะสามารถทำได้ตามลักษณะของสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่อง เช่น สรุปเป็นปรนัยทั่วไป กฎ สูตร บทนิยาม เป็นต้น ฝึกทักษะ เช่น ทำเอกสารฝึกหัดหรือใบงาน ทำโจทย์ตัวอย่าง คิดโจทย์เอง เป็นต้น นำไปใช้ในชั่วโมงต่อไป และยกโจทย์สั้น ๆ ตรวจสอบความเข้าใจ

3.3 ขั้นสรุป สรุปสาระสำคัญที่ได้เรียนในชั่วโมง

หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องชัดเจนซึ่งมีหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง เป็นหัวข้อเรื่องย่อยที่แยกมาจากหัวข้อใหญ่ หรือหน่วยใหญ่ ได้มาจากการอ่านคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร หรือใช้หัวข้อปัญหาในชีวิตจริงตามความต้องการของชุมชนให้สอดคล้องกับวัยและความสามารถของผู้เรียนหรือจากแนวการสอนของกรมวิชาการ

2. จำนวนชั่วโมง ที่ใช้สอนเรื่องนั้น โดยการคำนวณจากจำนวนชั่วโมงจากหัวข้อใหญ่ คำนวณชั่วโมงให้เหมาะสมกับน้ำหนักและปริมาณของหัวข้อย่อย

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ แก่นสารของความรู้ ทักษะและเจตคติที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้นๆแล้ว ให้คำนึงถึงหลักการเขียน ดังนี้

3.1 เป็นประโยคที่สมบูรณ์และได้ใจความ

3.2 ใช้คำกะทัดรัดชัดเจนไม่ฟุ่มเฟือย

3.3 มีใจความตรงกับสาระการเรียนรู้ที่สอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. จุดประสงค์ เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยทั่วไปจะเขียนเป็น 2 จุดประสงค์

4.1 จุดประสงค์ปลายทาง เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนทุกคน เมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนวิชานั้นครบถ้วนแล้ว

4.2 จุดประสงค์นำทาง เป็นจุดประสงค์เฉพาะการเรียนเนื้อหาย่อยที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเรื่องนั้น ๆ ลักษณะการเขียนจะเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. สาระการเรียนรู้ เป็นสาระการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาในชั่วโมงเรียนนั้น ในการเขียนอาจเขียนเพียงหัวข้อหรือเค้าโครงเท่านั้น ไม่ต้องลงรายละเอียดทั้งหมด

6. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นวิธีการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนซึ่งต้องจัดให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร

7. สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ครูและนักเรียนใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องนั้น ๆ อาจเป็นของจริง ของจำลอง แผนภูมิ หนังสือนิทาน บัตรคำ รวมทั้งสื่อประเภทไอซีที

8. การวัดผลและประเมินผล เป็นความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องวัดและประเมินผลทุกครั้งที่สอน เพื่อทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้สอนอาจวัดและประเมินผลทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้แบบทดสอบ การสังเกต การซักถาม การสัมภาษณ์ การทำแบบฝึกหัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุป ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป โดยหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องชัดเจน

6. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 252 - 263) กล่าวว่า ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถจัดทำหน่วยการเรียนรู้ได้ดังนี้

รูปแบบที่ 1 จัดหน่วยการเรียนรู้ในลักษณะเดียวกับบทเหมือนหลักสูตรเดิม

รูปแบบที่ 2 จัดทำหน่วยการเรียนรู้เป็นหน่วยย่อย ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้แบบเฉพาะเรื่องตามลักษณะกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้
3. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้

4. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของนักเรียน ซึ่งก่อนที่จะลงมือทำแผนการจัดการเรียนรู้นั้นครูจะต้องนำสาระการเรียนรู้มาวิเคราะห์เสียก่อนว่าจะสอนอย่างไร พิจารณาสาระการเรียนรู้ของช่วงชั้น

ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

1. ให้ศึกษาเอง เช่น การมอบหมายงานให้ไปศึกษาค้นคว้าแล้วนำเสนอ เป็นต้น

2. ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น เอกสารแนะแนวทางในเรื่องที่สอน เป็นต้น

3. การปฏิบัติจริง

4. การใช้สื่อวัสดุประดิษฐ์

5. การใช้แผ่นโปร่งใส กราฟ ทฤษฎีทางเรขาคณิต

6. สื่อจากสิ่งแวดล้อม

7. โจทย์ปัญหาที่ให้คำตอบและโจทย์ปัญหาที่ให้พิสูจน์ ฝึกคิดวิเคราะห์

สรุป รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้อาจจัดทำได้ สองรูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 จัดหน่วยการเรียนรู้ในลักษณะเดียวกับบทเหมือนหลักสูตรเดิมและ รูปแบบที่ 2 จัดทำหน่วย การเรียนรู้เป็นหน่วยย่อย

เกณฑ์การวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

เกณฑ์การหาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นการวัดความสามารถของนักเรียน ครอบคลุมประเด็นดังนี้ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 90) กล่าวถึงเกณฑ์การประเมินเพื่อเป็นแนวทางให้ครูใช้เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ว่า แบบทดสอบที่เป็นแบบปรนัยเลือกตอบสามารถกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนอยู่กว้าง ๆ คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สำหรับแบบทดสอบที่เป็นอัตนัย หรือแบบความเรียง สามารถกำหนดตัวบ่งชี้และเกณฑ์การให้คะแนนลดหลั่นลงมาสำหรับนักเรียนที่แสดงผลการเรียนรู้ยังไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เกณฑ์การให้คะแนนผลการทำแบบทดสอบอัตนัยที่พิจารณาจากการแสดงวิธีการในการหาคำตอบและความถูกต้องของคำตอบ เป็นดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนการทำข้อสอบอัตนัย

คะแนน/ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	การแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
3 : ดี	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน
2 : พอใช้	การแสดงวิธีทำยังไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงวิธีทำ คำตอบถูกต้องครบถ้วน หรือ การแสดงวิธีทำชัดเจน สมบูรณ์ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบ
1 : ควรแก้ไข	การแสดงวิธีทำไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบไม่ถูกต้อง หรือ ไม่แสดงวิธีทำ และคำตอบที่ได้ไม่ถูกต้องแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง
0 : ต้องปรับปรุง	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์

จากตารางที่ 1 แสดงถึงเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบที่เป็นอัตนัย หรือความเรียง โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนอยู่ 5 ระดับ คือ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง 1 หมายถึง ควรแก้ไข 2 หมายถึง พอใช้ 3 หมายถึง ดีและ 4 หมายถึง ดีมาก

ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่สำคัญนักเรียนควรจะรู้ ฝึกฝน และการพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียนซึ่งทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเมธา พงศ์ศาสตร์ (2549 : 91) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การให้คะแนนการทำแบบทดสอบอัตนัยด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ดังตารางต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนการทำข้อสอบอัตนัย ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านการแก้ปัญหา

คะแนน/ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 : ดี	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 : พอใช้	มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน
1 : ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้วิธีการนั้น แล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 : ไม่พยายาม	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้น หรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา

จากตารางที่ 2 แสดงถึงเกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนอยู่ 5 ระดับ คือ 0 หมายถึง ไม่พยายาม 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง คือ มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้วิธีการนั้น แล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ2 หมายถึง พอใช้ 3 หมายถึง ดีและ 4 หมายถึง ดีมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สรุป การวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นการวัดความสามารถของนักเรียน ครอบคลุมประเด็น ดังนี้ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผลการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เกณฑ์การประเมินเป็นแนวทางให้ครูใช้เป็นกรอบในการประเมินคุณภาพของนักเรียนในด้านต่าง ๆทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่สำคัญนักเรียนควรจะรู้ ฝึกฝน และการพัฒนาให้เกิดทักษะขึ้นในตัวนักเรียนที่การประเมินที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยสามารถมีเกณฑ์การให้คะแนนอยู่ 5 ระดับ คือ 0 หมายถึง ไม่พยายาม คือ ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้น หรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง คือ มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมต้องใช้วิธีการนั้น แล้วหยุด อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ 2 หมายถึง พอใช้ คือมียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน 3 หมายถึง ดีคือ ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ แต่น่าจะอธิบายเหตุผลในการใช้วิธีการ

ดังกล่าวได้ดีกว่านี้ และ 4 หมายถึง ดีมาก คือ ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน

การหาคุณภาพเครื่องมือ

การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

การหาประสิทธิภาพวิธีการหรือนวัตกรรมและคุณภาพเครื่องมือวัดผล กรมวิชาการ (2545: 63) หลังจากผู้สอนกำหนดวิธีการหรือสร้างนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาแล้ว ในขั้นนี้ต้องดำเนินหาประสิทธิภาพของวิธีการหรือนวัตกรรม และคุณภาพเครื่องมือวัดผลก่อนนำไปใช้จริง เช่น นำไปให้เพื่อนครู ศึกษานิเทศก์ หรือนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาให้ความคิดเห็น เพื่อนำข้อคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขหรือวิธีการอื่นแล้วแต่กรณีเพื่อเตรียมนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาต่อไป และหลังจากนำวิธีการหรือนวัตกรรมไปใช้แล้วเพื่อเป็นการศึกษาว่าปัญหาหรือสิ่งที่เราต้องการพัฒนาให้ผลตามความคาดหวังหรือไม่ก็จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผล สำหรับแนวทางการหาคุณภาพของนวัตกรรมในที่นี้จะกล่าวถึงสถิติพื้นฐานที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเท่านั้น สำหรับสถิติระดับสูงผู้สอนสามารถศึกษาได้จากหนังสือสถิติทั่วไปหรือจากผู้รู้ในโรงเรียนหรือท้องถิ่นใกล้เคียง วิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ เช่น ชุดการสอน แผนการสอนแบบเรียนสำเร็จรูป หรือนวัตกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น ควรมีความถูกต้องด้านเนื้อหาเที่ยงตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนภาษา ถ้อยคำ รูปภาพและขั้นตอนที่กำหนดขึ้น ควรเหมาะสมกับผู้เรียนด้วย ซึ่งผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของเครื่องมือได้โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หรือใช้วิเคราะห์คะแนน หรือจะใช้ทั้งสองวิธีก็ได้เช่นกัน วิธีการหาประสิทธิภาพ วิธีการ หรือนวัตกรรมที่สำคัญมีดังนี้

1. ตรวจสอบด้านเนื้อหาและรูปแบบของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เช่น ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงสร้างชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณขึ้น ผู้สอนควรนำชุดฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน ตรวจสอบ ถ้ามีความคิดเห็นสอดคล้องกัน 2 คนหรือ 3 คน แสดงว่าเนื้อหาและรูปแบบมีความถูกต้องเที่ยงตรงและครอบคลุม

2. หาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ใช้สูตรคำนวณในการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494-500) กล่าวว่าการกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสมโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
RAJAPHAT RAJAGADAKHAM UNIVERSITY

ตั้งไว้ 80/80 , 85/85หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75 เป็นต้นเมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่นถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

2.1 เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ80 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N แทน จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้นกระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยวและคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1/E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้รับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน แนวคิดในการหาประสิทธิภาพสื่อที่ควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน

2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการคิดที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนวัตถุประสงค์และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจุดประสงค์

จะเห็นได้ว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวมของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของการสื่อการเรียนการสอนในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Things Right) นั้น หมายถึงการเรียนรู้อย่างถูกต้องตามกระบวนการของการเรียนรู้ด้วย CAI และการมีประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Things Done) นั้นหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นนำไปสู่การมีคุณภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า "ประสิทธิภาพ" ของการสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีวิธีการ 2 แนวทางดังนี้

แนวทางที่ 1 พิจารณาจากนักเรียนจำนวนมาก (ร้อยละ75) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ75) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้นๆใช้เวลาน้อยเนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียวเช่น ชุดการสอน 1 บทใช้เวลาสอน 1 ชั่วโมงเป็นต้นเกณฑ์ 75/75 หมายถึง 75% ของนักเรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 75% ของคะแนนเต็ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวทางที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่นร้อยละ 75) กรณีใช้ในการสอนหลายครั้งมีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้งเกณฑ์ 75/75 มีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

75 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพใช้สูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่สอบได้ทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มจากทุกคน}} \times 100$$

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพกรณีนี้ใช้ร้อยละ 75

75 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการเกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียนหรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ75

75 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวมเกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลองมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เหตุผลเบื้องหลังการกำหนดเกณฑ์ 75/75 ในกรณีนี้ก็คือการที่สิ่งที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถช่วยให้นักเรียนมีผลการเรียนทั้งระหว่างและหลังเรียนโดยเฉลี่ยร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มย่อมชี้ถึงการมีประสิทธิภาพสูง

แง่คิดเกี่ยวกับการกำหนดเกณฑ์

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะกำหนดถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดไว้สูงเช่น 90/90 แต่การกำหนดไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้การที่จะทำให้นักเรียนส่วนมากทำคะแนนได้เกือบเต็มมีค่าเฉลี่ยจวนเต็มคือร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช้เรื่องง่ายดังนั้นจึงไม่ค่อยพบว่ามีการตั้งเกณฑ์ 90/90 ในการวิจัยบางเรื่องตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งทางด้านกระบวนการและผลโดยรวมเช่น ตั้งเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยากเช่นวิชาเรขาคณิตเป็นต้นการตั้งเกณฑ์ไว้สูงจะพบว่าไม่อาจบรรลุผลได้อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปเช่น

ต่ำกว่า 70/70 ทั้งนี้เพราะถ้าสิ่งที่ครูพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนานักเรียนให้บรรลุให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้การตั้งเกณฑ์ 50/50 หรือ 60/60 แสดงถึงว่าสามารถพัฒนานักเรียนได้โดยเฉลี่ยครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มหรือมากกว่าครึ่งหนึ่งเล็กน้อย (60%) ซึ่งน่าจะไม่เพียงพอควรพัฒนาได้มากกว่านั้น

2. การเขียนเกณฑ์ 75/75 ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วนหรือสัดส่วนระหว่าง 2 ส่วนนี้ โดยทั่วไปไม่ได้แปลความหมายโดยนำมาเปรียบเทียบกันดังนั้นครูผู้วิจัยอาจไม่เขียนในรูป 75/75 แต่เขียนในรูปอื่นเช่น 80,80 หรือแม้กระทั้งเขียนว่าใช้เกณฑ์ 80% ทั้งกระบวนการและผลโดยรวมก็ได้การเขียน 75/75 เป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นตัวเลข 80 ตัวหน้ากับประสิทธิภาพของผลโดยรวมซึ่งเป็นเลข 80ตัวหลัง

3. ครูหรือผู้วิจัยอาจตั้งเกณฑ์ 2 ส่วนไม่เท่ากันก็ได้เช่นตั้งเกณฑ์เป็น 70/80 ซึ่งหมายถึงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการใช้ 70% ส่วนประสิทธิภาพของผลโดยรวมใช้ 80% ซึ่งไม่นิยมกำหนดในลักษณะดังกล่าวแต่อย่างไรก็ตามไม่จำเป็นที่จะทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยมข้อสำคัญคือเหตุผลเบื้องต้นของการตั้งเกณฑ์ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่า (บุญชมศรีสะอาด. 2545 : 153-156)

รัตนะ บัวสนธ์ (2556 : 103) กล่าวว่า การตรวจสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมทางการศึกษาสามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษา (E_1/E_2) ได้จากสูตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ $\sum X_1$ หมายถึง คะแนนรวมของทุกคนจากแบบฝึกหัดย่อยแต่ละชุด หรือจากผลการปฏิบัติแต่ละครั้ง

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

A หมายถึง ผลรวมคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติย่อย ๆทุกครั้ง

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ $\sum X_2$ หมายถึง คะแนนรวมของทุกคนจากแบบทดสอบสรุปรวม

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกปฏิบัติหลังการใช้นวัตกรรม

สรุป การหาค่าประสิทธิภาพนวัตกรรมทางการศึกษา เป็นการเปรียบเทียบผลการใช้นวัตกรรมโดยเปรียบระหว่างค่าร้อยละของคะแนนระหว่างการทำกิจกรรมย่อย ๆ ระหว่างเรียนกับผลการทำกิจกรรมหรือแบบทดสอบสรุปหลังเรียน

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

เพื่อทราบว่าสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลเพียงใด ก็จะนำสื่อพัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ (2545 : 1-6) ได้อธิบายถึงดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ไว้ว่า เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น เรามักจะดูประสิทธิผลทางด้านการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อนั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีอาจเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะไม่เป็นการเพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18 %การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67 % และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74 % ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่าไม่มีคามแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบสองกรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี ค่าความสัมพันธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผล จะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้วิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจาก "ดัชนีประสิทธิผล" ของ Hovland โดย Webb ให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนซึ่งเรียกว่า วิธีการ Conventional โดยจะคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุม

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
RAJABHAT PHRANAKHON UNIVERSITY

ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือทดลอง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผล มีรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

การตรวจสอบประสิทธิผลนวัตกรรม เป็นการพิจารณาจากผลการทดลองใช้นวัตกรรมการศึกษาระหว่างก่อนทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งหาได้จากสูตร(รัตนะ บัวสนธ์. 2556 : 105)

$$\text{E.I.} = \frac{\sum X_{\text{posttest}} - \sum X_{\text{pretest}}}{(N)(A) - \sum X_{\text{pretest}}} \times 100$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index)

$\sum X_{pretest}$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนก่อนการทดลองใช้นวัตกรรม

$\sum X_{postest}$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนหลังการทดลองใช้นวัตกรรม

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

A หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

สรุปได้ว่าดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรมหลังเรียนว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้สื่อมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สื่อ

การหาความเที่ยงตรง

ไพศาล วรคำ (2554 : 260 - 271) กล่าวว่า ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้อง เหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่จะมุ่งวัด ความเที่ยงตรงของเครื่องมือจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่จะวัด หรือเป็นดัชนีที่บ่งบอกว่าเนื้อหาของเครื่องมือหรือเนื้อหาของข้อคำถามวัดได้ตรงตามเนื้อหาของเรื่องที่ต้องการวัดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบแบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้เช่นเดียวกันการนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item-Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

และหาดัชนีความสอดคล้องได้จาก

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) เป็นความสอดคล้องสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนจากเครื่องมือวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับเกณฑ์ภายนอกที่สามารถใช้วัดคุณลักษณะที่ต้องการนั้นได้ ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ หรือความเที่ยงตรงร่วมสมัย หมายถึง ความสอดคล้องสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบวัดที่สร้างขึ้นกับคะแนนที่ได้จากแบบวัดอื่น ๆ ที่กำหนดไว้แล้วในช่วงเวลาเดียวกัน

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่จะบ่งบอกผลที่วัดในขณะนั้นได้ถูกต้องตามสภาพที่แท้จริงในอนาคต โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของเครื่องมือกับคะแนนเกณฑ์สัมพันธ์ซึ่งจะปรากฏในอนาคต

3. ความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีหรือความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามขอบเขต หรือครบตามคุณลักษณะย่อย ๆ ของสิ่งที่ต้องการวัดที่ระบุไว้ในทฤษฎีเกี่ยวกับคุณลักษณะนั้น ๆ ซึ่งโดยทั่วไปตัวแปรที่เป็นคุณลักษณะมักจะมีโครงสร้างขององค์ประกอบในเชิงทฤษฎี บางทีจึงถูกเรียกว่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง การหาความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีจึงนิยมใช้กับเครื่องมือวัดตัวแปรคุณลักษณะ หรือตัวแปรแฝงที่มีการนิยามเชิงทฤษฎี การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีสามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธี เช่น วิธีตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญวิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มรู้ชัด วิธีเปรียบเทียบคะแนนจากการทดลองวิธีวิเคราะห์เมตริกซ์ลักษณะหลากวิธีหลาย วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสำหรับเทคนิคลักษณะหลากวิธีหลาย เป็นต้น

สรุป การหาความเที่ยงตรง คือการหาความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้อง เหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่จะมุ่งวัด ความเที่ยงตรงของเครื่องมือจำแนกได้ 3 ประเภท คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์และความเที่ยงตรงเชิงทฤษฎีหรือความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

การหาความยาก

ไพศาล วรคำ (2554 : 292) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบ เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงโอกาสที่กลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นได้ถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยากสูงถ้ามีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ ดังนั้นค่าดัชนีความยากจึงหาได้จาก

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P เป็นดัชนีความยาก

F เป็นจำนวนผู้ตอบถูก

N เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

การหาค่าความยากของข้อสอบโดยทั่วไปจะนิยมหากันเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะ

มีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20 - .80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากหรือง่ายเกินไปจะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 212) กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมุ่งเอาผลการวัดของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าไม่ได้เปรียบเทียบกับผลการวัดของคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน

อันที่จริงถ้ากล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ มักกล่าวถึงการหาคุณลักษณะด้านความยาก และอำนาจจำแนก แต่ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามรถในการวัดตามจุดประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้นำมาเป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ สิ่งที่สำคัญคือค่าอำนาจจำแนก แต่ถ้าหากต้องการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ก็ใช้สูตรเดียวกับการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม และมีความหมายอย่างเดียวกัน

ดังนั้นการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

สรุป การหาค่าความยากของข้อสอบพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีค่าดัชนีความยากสูง ถ้ามีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือมีค่าดัชนีความยากต่ำ การหาค่าความยากของข้อสอบโดยทั่วไปจะนิยมหากันเฉพาะในการสอบแบบอิงกลุ่ม เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมกับกลุ่มผู้สอบ ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง .20 - .80 เนื่องจากข้อสอบที่ยากหรือง่ายเกินไปจะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้สอบได้

การหาอำนาจจำแนก

ไพศาล วรคำ (2554 : 294 - 303) กล่าวว่า อำนาจจำแนก หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลได้ เช่น ในแบบทดสอบ ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกก็คือ ข้อสอบที่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ นั่นหมายความว่า คนเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูกขณะที่คนอ่อนทำผิด เป็นต้น การหาอำนาจจำแนกมีหลายวิธี จำแนกตามลักษณะของเครื่องมือดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
PHRANAKHON SI AYUTTHAYA RAJABHAT UNIVERSITY

1. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม ในการสอบแบบอิงกลุ่มนั้นต้องการจำแนกบุคคลออกตามระดับความสามารถ อำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่มจึงเป็นความสามารถของข้อสอบในการแยกบุคคลออกตามระดับความสามารถได้ มีหลายเทคนิค เช่น เทคนิคร้อยละ 50 เทคนิคร้อยละ 27 การหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม การหาสหสัมพันธ์แบบ Point Biserialเป็นต้น

เทคนิคร้อยละ 50 เป็นเทคนิคที่อาศัยการแบ่งผู้สอบทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน เมื่อเรียงคะแนนจากสูงสุดถึงต่ำสุด จากนั้นแบ่งครึ่งแรกเป็นกลุ่มสูง และครึ่งหลังเป็นกลุ่มต่ำ ดัชนีอำนาจจำแนก หาได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกกับสัดส่วนของกลุ่มต่ำที่ตอบถูก ซึ่งเขียนสูตรได้ดังนี้

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

เมื่อ r เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ

f_H เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

f_L เป็นจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

n_H, n_L เป็นจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n เป็นจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. การหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ ในการสอบแบบอิงเกณฑ์ต้องการจำแนกกลุ่มบุคคลที่รอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มบุคคลที่ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์ แนวคิดของการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์จึงพิจารณาว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกบุคคลออกได้ตามกลุ่มผ่าน-ไม่ผ่านเกณฑ์มากน้อยเพียงใด อำนาจจำแนกของแบบสอบแบบอิงเกณฑ์จึงหาได้คล้าย ๆ กับแบบสอบอิงกลุ่มที่ใช้เทคนิคร้อยละ 50 เพียงแต่การแบ่งกลุ่มอาจจะไม่เท่ากัน เพราะอาศัยคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดเป็นค่าแบ่งกลุ่ม จำนวนคนที่อยู่ในกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์จึงอาจจะเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ การหาดัชนีอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์สามารถหาได้ 2 แบบดังนี้

2.1 ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก

2.2 ดัชนีความไวของข้อสอบ เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบสองครั้ง โดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกจะสามารถ

แยกความรอบรู้ของผู้สอบก่อนเรียนและหลังเรียนได้ดี โดยก่อนเรียนผู้เรียนไม่ควรจะตอบถูก เพราะยังไม่มีความรู้ ส่วนหลังเรียนผู้เรียนควรตอบถูกเพราะเกิดการเรียนรู้หรือมีความรอบรู้แล้ว

3. การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบอัตนัย ในกรณีของข้อสอบอัตนัย ค่าคะแนนในแต่ละข้อจะมีได้หลายค่า การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบอัตนัยสามารถหาได้จากสูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส

4. การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม แบบสอบถามมักจะมีคำตอบเป็นมาตรประมาณค่า จึงมีวิธีหาอำนาจจำแนกแตกต่างไปจากแบบทดสอบ วิธีที่นิยมใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามคือ การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำด้วยสถิติทดสอบที (T-Test)

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 212) อำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ความสามรถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามรถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีหลายวิธี แต่ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธี คือการหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) และจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน)

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 214) การหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) กล่าวคือ เมื่อครูสอนจบตามจุดประสงค์ที่ต้องการจึงให้ผู้สอบชุดนั้น เพียงครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ที่เสนอโดยแบรนแนน (Brannan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B – Index หรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของข้อสอบในที่นี้ จึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก กับอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูกใช้สูตร

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)ตอบถูก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
BANSOMDEJCHAOPHRAYA RAJABHAT UNIVERSITY

สรุป ค่าอำนาจจำแนก คือ คุณลักษณะของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถแยกปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดที่มีอยู่ในแต่ละบุคคลได้ การหาอำนาจจำแนกมีหลายวิธี คือ การหาอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม ในการสอบแบบอิงกลุ่มนั้นต้องการจำแนกบุคคลออกตามระดับความสามารถ อำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่มจึงเป็นความสามารถของข้อสอบในการแยกบุคคลออกตามระดับความสามารถได้ เช่น เทคนิคร้อยละ 50 เป็นต้น การหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์เป็นการพิจารณาว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกบุคคลออกได้ตามกลุ่มผ่าน-ไม่ผ่านเกณฑ์มากน้อยเพียงใด การหาดัชนีอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์สามารถหาได้ 2 แบบ คือ ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (B-Index) และดัชนีความไวของข้อสอบ.

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมาย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เรียกโดยรวมว่าผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรตามหลักการต้องวัดและประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิดหรือพุทธิพิสัยด้านอารมณ์และความรู้สึกหรือจิตพิสัยและด้านทักษะปฏิบัติหรือทักษะพิสัยการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปจะวัดความรู้ความสามารถตามสาระที่เรียนซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นด้านพุทธิพิสัยหรือด้านความรู้เครื่องมือที่ใช้วัดส่วนใหญ่เป็นแบบทดสอบเรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Tests) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนเมื่อได้รับการเรียนการสอนแล้วมีความรู้อยู่ในระดับใดเพื่อที่จะหาทางปรับปรุงแก้ไขพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพแต่การจะสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพครูจะต้องรู้เกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบการวางแผนการสร้างหลักการสร้างการเลือกชนิดของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและการนำผลจากการสอบไปใช้ปรับปรุงและสรุปผลการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหาและมีทักษะการสร้างแบบทดสอบมีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบการให้คะแนนและการแปลผลมีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบมาตรฐานได้แก่ California Achievement Test, Iowa Test Of Basic Skills, Standford Achievement Test และ The Metropolitan Achievement Tests เป็นต้น

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Tests) เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียนในชั้นเรียนแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

2.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective Tests) ได้แก่

2.1.1 แบบถูก – ผิด (True-False)

2.1.2 แบบจับคู่ (Matching)

2.1.3 แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) หรือแบบคำตอบสั้น (Short Answer)

2.1.4 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

2.2 แบบอัตนัย (Essay Tests) ได้แก่

2.2.1 แบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Items)

2.2.2 แบบไม่จำกัดความตอบหรือตอบอย่างเสรี (Extended Response Items) (มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.Http://Www.Pbnspit.Net/Courses/Eme/Eme5.Pdf)

ไพศาล วรคำ (2554 : 233) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ (Knowledge) และทักษะ (Skill) ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่จำแนกประเภทตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด แบบทดสอบจึงทำหน้าที่เป็นแบบวัด เพราะใช้วัดคุณลักษณะต่าง ๆ

สรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องวัดและประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิดหรือพุทธิพิสัยด้านอารมณ์และความรู้สึกหรือจิตพิสัยและด้านทักษะปฏิบัติหรือทักษะพิสัย

จุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ประเมินผลการเรียนการสอนโดยเฉพาะวัดสมรรถภาพทางสมองเป็นสำคัญจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. เพื่อจัดตำแหน่งนักเรียนเป็นการจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆตามความสามารถกล่าวคือนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันไว้ด้วยกันเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับนักเรียนแต่ละกลุ่มการทดสอบเพื่อจัดตำแหน่งนั้นต้องมีการทดสอบก่อนเรียนในวิชานั้นๆในทางการศึกษาจุดมุ่งหมายการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อจัดตำแหน่งนิยมใช้กันใน 2 ลักษณะเพื่อการจัดจำแนกเช่นแยกนักเรียนออกเป็นประเภทตามระดับคะแนน (A B C และ D) และเพื่อคัดเลือก

2. เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนทราบศักยภาพของตนเองในขณะนั้นและใช้เป็นแนวทางให้นักเรียน

พัฒนาพฤติกรรมต่างๆ ของตนเองทั้งทางด้านความรู้ความสามารถลักษณะนิสัยและทักษะต่างๆ ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

3. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนการปรับปรุงการเรียนการสอนควรทำอย่างต่อเนื่องอาจใช้เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยย่อยซึ่งเมื่อพบนักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ครูก็ควรจะได้ศึกษาว่านักเรียนมีข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในเรื่องใดจะได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องจากนั้นจึงประเมินผลอีกครั้งหนึ่ง

4. เพื่อการให้คำปรึกษาและแนะแนวเพื่อช่วยให้ครูแนะแนวมีข้อมูลที่เป็นความสามารถของนักเรียนในด้านการเรียนว่านักเรียนเก่ง – อ่อน – ด้อยอย่างไรซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการวางแผนการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพโดยจะส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จได้นั่นก็คือการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อการพยากรณ์นั่นเอง

5. เพื่อสรุปผลการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อสรุปการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งระบบและตัดสินผลคะแนนได้-ตกกล่าวคือเป็นการประเมินผลเพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการเรียนรายวิชาต่างๆ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายภาคการประเมินผลนี้นอกจากจะมีจุดประสงค์เพื่อการสรุปตัดสินความสำเร็จของนักเรียนในการเรียนสาระการเรียนรู้รายปีรายภาคเป็นสำคัญแล้วยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาเพื่อให้นักเรียนเกิดพัฒนาการและมีผลการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นแบ่งได้ 2 ประเภทคือแบบทดสอบปรนัยได้แก่แบบถูก-ผิดแบบจับคู่แบบเติมคำหรือแบบตอบสั้นๆและแบบเลือกตอบส่วนแบบทดสอบอีกประเภทหนึ่งคือแบบทดสอบอัตนัยได้แก่แบบจำกัดคำตอบและแบบไม่จำกัดคำตอบ (มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. 2556 : เว็บไซต์)

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนการสร้างสรุปได้ 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนสร้างข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 2 การลงมือสร้างข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนไปใช้

การหาความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง ในอีกมุมมองหนึ่งแบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้งก็จะได้ผลการวัดที่คงที่ วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมีหลายวิธี ดังนี้

1. การวัดความคงที่ เป็นการหาความเชื่อมั่นจากการสอบซ้ำโดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบครั้งแรกและครั้งที่สองที่ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม ซึ่งอาจแยกออกเป็น 2 แบบ คือ การวัดความคงที่แบบอิงกลุ่ม และการวัดความคงที่แบบอิงเกณฑ์

2. การวัดความสมมูลกัน เป็นการใช้เครื่องมือการสอบ 2 ฉบับที่คล้ายคลึงกันหรือคู่ขนานกัน โดยข้อคำถามของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่สมมูลกัน คือ มีจำนวนเท่ากัน วัดในเรื่องเดียวกันและมีค่าสถิติของข้อสอบแต่ละคู่เท่ากัน นำมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งในเวลาเดียวกัน จากนั้นนำคะแนนทั้ง 2 ฉบับมาหาความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจแยกออกเป็น 2 กรณี คือ การวัดความสมมูลแบบอิงกลุ่ม และการวัดความสมมูลแบบอิงเกณฑ์

3. การวัดความสอดคล้องภายใน เป็นการประมาณค่าความเชื่อมั่นจากการทดลองใช้เครื่องมือเพียงครั้งเดียว ด้วยแบบวัดฉบับเดียว และวัดกับกลุ่มตัวอย่างเดียว วิธีการหาความเชื่อมั่นด้วยการวัดความสอดคล้องภายในอาศัยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของกลุ่มข้อคำถามที่มีการแยกส่วนแบบต่าง ๆ ซึ่งมีอยู่หลายวิธี ดังนี้

3.1 วิธีแบ่งครึ่งข้อสอบ เป็นการนำเครื่องมือที่ต้องการหาค่าความเชื่อมั่นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และนำมาตรวจให้คะแนน แล้วจึงแบ่งคะแนนรวมออกเป็น 2 ส่วน จากนั้นนำคะแนนทั้งสองส่วนไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันซึ่งจะได้ค่าความเชื่อมั่นเพียงครึ่งฉบับ ดังนั้นจึงต้องทำการปรับขยายให้ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับการแบ่งครึ่งแบบทดสอบเพื่อให้ได้คะแนนจากแบบทดสอบย่อย 2 ส่วนที่เป็นคู่ขนานหรือสมมูลกันนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 แบ่งข้อคู่-ข้อคี่

วิธีที่ 2 แบ่งเรียงอันดับความยาก

วิธีที่ 3 แบ่งแบบสุ่ม

วิธีที่ 4 แบ่งแบบจับคู่ตามเนื้อหา

3.2 วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน เป็นวิธีแบ่งข้อสอบออกเป็น K ส่วนเท่ากับจำนวนของข้อสอบ คูเดอร์-ริชาร์ดสันได้พัฒนาสูตรในการประมาณค่า ความเชื่อมั่นขึ้นมาหมาย

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สูตรแต่สูตรที่เป็นที่รู้จัก คือ KR20 และ KR21 ซึ่งสามารถใช้ได้เฉพาะกับข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนแบบ 0, 1 (ตอบผิดได้ 0 ตอบถูกได้ 1) เท่านั้น

KR20 เป็นสูตรที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากไม่มีข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความยากของข้อสอบ แต่ต้องคำนวณหาค่าสถิติรายข้อ สูตร KR20 เป็นดังนี้

$$KR20 = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1-\frac{\sum p_i q_i}{S_t^2}\right]$$

เมื่อ KR20 เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k เป็นจำนวนข้อสอบ

p_i เป็นสัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i

q_i เป็นสัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ Iหรือเท่ากับ $1-p_i$

S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

3.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค สามารถใช้ได้ทั้งข้อสอบที่ให้คะแนนแบบ 0, 1 ให้คะแนนถ่วงน้ำหนัก หรือกำหนดคะแนนแบบมาตรประมาณค่า หรือแม้แต่ข้อสอบอัตนัย มีสูตรดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1-\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right]$$

เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k เป็นจำนวนข้อสอบ

S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบที่ I

S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบที่ T

3.4 วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ เป็นการประยุกต์หลักการวิเคราะห์ความแปรปรวนมาใช้ประมาณค่าความเชื่อมั่นแบบความสอดคล้องภายใน โดยจำแนกความแปรปรวนออกเป็น ความแปรปรวนจากตัวผู้สอบ ความแปรปรวนจากข้อสอบ และความแปรปรวนคลาดเคลื่อน แล้วประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นจากสูตร

$$\Gamma_{xx'} = 1 - \frac{MS_R}{MS_P}$$

เมื่อ $\Gamma_{xx'}$ เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัด

Ms_R เป็นความแปรปรวนของคะแนนคลาดเคลื่อน

MS_p เป็นความแปรปรวนของคะแนนผู้สอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

K เป็นจำนวนข้อสอบ

n เป็นจำนวนผู้สอบ

3.5 วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตัน เป็นการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบอิงเกณฑ์ที่อาศัยแนวคิดการวัดความสอดคล้องภายในของแบบสอบ คืออาศัยคะแนนจากการสอบเพียงครั้งเดียวแล้วนำมาประมาณค่าความเชื่อมั่น

3.6 วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวท การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบแบบอิงเกณฑ์ที่อาศัยแนวคิดการวัดความสอดคล้องภายในของแบบสอบ คืออาศัยคะแนนจากการสอบเพียงครั้งเดียวเหมือนกับวิธีของลิวิงสตัน (ไพศาล วรคำ. 2554 : 272 - 286)

สรุป การหาความเชื่อมั่น คือความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดใดชุดหนึ่งในการวัดหลาย ๆ ครั้ง ในอีกมุมมองหนึ่งแบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้งก็จะได้ผลการวัดที่คงที่ วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมีหลายวิธี คือ การวัดความคงที่ การวัดความสมมูลกัน การวัดความสอดคล้องภายในวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของลิวิงสตันและวิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวท

การวิจัยแบบผสานวิธี

วิวัฒนาการและลักษณะวิธีวิทยาการวิจัยแบบผสม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์แบบผสมในปัจจุบันจำแนกออกเป็นสองลักษณะคือ (Tashakkori & Teddlie.1998 ;อ้างอิงในวิโรจน์สารรัตนะ. 2545 : 1-4)

1. ลักษณะระเบียบวิธีแบบผสม (Mixed Methods)

2. ลักษณะการวิจัยรูปแบบผสม (Mixed Model Studies)

การผสมในสองลักษณะดังกล่าวมีวิวัฒนาการมาตามลำดับช่วงของเวลาซึ่งเป็นที่แน่นอนว่าก่อนที่จะมีวิวัฒนาการมาสู่รูปแบบผสมสองลักษณะดังกล่าวย่อมมีวิวัฒนาการในลักษณะแบบเดี่ยวมาก่อนหน้านั้นระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ"รูปแบบ" (Model) การวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ระหว่างกลุ่มปฏิฐานนิยมหรือประจักษ์นิยม(Positivist / Empiricist Paradigm) กับกลุ่มโครงสร้างนิยมหรือปรากฏการณ์นิยม (Constructivist / Phenomenologica lParadigm)หรือระหว่างกลุ่มนิยมระเบียบวิธีเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) กับกลุ่มนิยมระเบียบวิธีเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) และได้เกิด

บุคคลอีกกลุ่มหนึ่งขึ้นเสนอแนวคิดว่ากระบวนทัศน์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพนั้นแท้จริงแล้วเข้ากันได้หรือใช้ร่วมกันได้ (Compatible) โดยเฉพาะ Datta ซึ่งเป็นหนึ่งในนักวิจัยกลุ่มปฏิบัตินิยมได้เสนอเหตุผลที่น่ารับฟังว่า

1. ความจริงแล้วกระบวนทัศน์ทั้งสองต่างมีการใช้ร่วมกันมาหลายปีแล้ว
2. นักประเมินและนักวิจัยจำนวนมากต่างถูกกระตุ้นให้อยากใช้กระบวนทัศน์ทั้งสองร่วมกัน
3. แหล่งทุนต่างๆต่างให้การสนับสนุนงานวิจัยที่ใช้กระบวนทัศน์ทั้งสองร่วมกัน
4. กระบวนทัศน์ทั้งสองต่างมีอิทธิพลต่อการกำหนดนโยบายและ
5. ได้มีการสอนเพื่อให้มีการใช้กระบวนทัศน์ทั้งสองร่วมกันมามากแล้ว

หลังจากกลุ่มนักปฏิบัตินิยม (Pragmatists) ได้ให้แนวคิดที่เป็นทางเลือกใหม่ในการวิจัย แนวคิดเรื่องระเบียบวิธีแบบผสม (Mixed Methods) วิธีวิทยาการวิจัยแบบผสม (Mixed Methodology) หรือการผสมทางวิธีวิทยา (Methodological Mixes) ก็เป็นที่กล่าวถึงกันมากขึ้นและเริ่มมีการวิจัยที่ใช้รูปแบบผสมกันมากขึ้นในปัจจุบันนักวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ต่างยอมรับถึงความเกี่ยวพันกันระหว่างกระบวนทัศน์ (Paradigm Relativism)

ระเบียบวิธีแบบผสม (Mixed Methods)

การวิจัยผสานวิธี (Mix Method) หมายถึง การออกแบบการวิจัยรูปแบบหนึ่งที่นำแนวการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาใช้ร่วมกันในการตั้งคำถามวิธีวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์หรือการอ้างอิงผลการวิจัย (Tashakkori And Teddlie 1998 ; อ้างถึงใน ดุษฎีโยเหลา. 2553 : 1)

ดุษฎีโยเหลา (2553 : 1-2) ได้สรุปความหมายของการวิจัยผสานวิธีว่าเป็นการผสานแนวคิดของการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณเข้าด้วยกันซึ่งการผสานเกิดได้ที่ทุกขั้นตอนการวิจัยและต้องเกิดขึ้นในปัญหาการวิจัยเดียวกัน

ผ่องพรรณตรัยมงคลกูลและสุภาพฉัตราภรณ์ (2555 : 343) กล่าวว่าการวิจัยผสานวิธีหมายถึงการเชื่อมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อช่วยให้นักวิจัยเข้าถึงความเป็นจริงได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

วิโรจน์สารรัตนะ (2545 : 13-15) กล่าวว่า ระเบียบวิธีแบบผสม (Mixed Methods) เป็นการออกแบบแผนการวิจัยที่มีจุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายประการดังนี้

1. เพื่อเป็นการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ให้เพิ่มความเชื่อมั่นในผลของการวิจัย

2. เพื่อเป็นการเสริมให้สมบูรณ์หรือเติมให้เต็ม (Complementarity) เช่นตรวจสอบประเด็นที่ซ้ำซ้อนหรือประเด็นที่แตกต่างของปรากฏการณ์ที่ศึกษาเป็นต้น

3. เพื่อเป็นการริเริ่ม (Initiation) เช่นค้นหาประเด็นที่ผิดปกติประเด็นที่ผิดธรรมดาประเด็นที่ขัดแย้งกันหรือทัศนะใหม่ๆเป็นต้น

4. เพื่อเป็นการพัฒนา (Development) เช่นนำเอาผลจากการศึกษาในขั้นตอนหนึ่งไปใช้ให้เป็นประโยชน์กับในอีกขั้นตอนหนึ่งเป็นต้น

5. เพื่อเป็นการขยาย (Expansion) ให้งานวิจัยมีขอบข่ายที่กว้างขวางมากขึ้น

ในการออกแบบแผนการวิจัยนั้นผู้วิจัยจึงควรตอบคำถามตนเองให้ชัดเจนได้ว่ามีจุดมุ่งหมายให้เกิดสิ่งใดขึ้นบ้างด้วยเหตุผลอะไรและมีประโยชน์หรือไม่เพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับการออกแบบแผนการวิจัยที่ไม่ใช้รูปแบบผสม

ระเบียบวิธีแบบผสม (Mixed Methods) เป็นการออกแบบแผนการวิจัย (Research Design) ที่ผู้วิจัยจะต้องกำหนดประเภท (Type) การวิจัยที่จะนำมาผสมกันก่อนว่าจะเป็นการวิจัยประเภทไหนเช่นกรณีเป็นกระบวนทัศน์เชิงปริมาณจะเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental) หรือไม่ใช่เชิงทดลอง (No Experimental) หากเป็นการวิจัยเชิงทดลองจะเป็นรูปแบบใดหากไม่ใช่การวิจัยเชิงทดลองจะเป็นรูปแบบใดเป็นต้นกรณีเป็นกระบวนทัศน์เชิงคุณภาพจะเป็นการวิจัยเฉพาะกรณีการวิจัยเชิงมานุษยวิทยาการวิจัยเชิงประวัติศาสตร์หรือการวิจัยเชิงปรากฏการณ์เป็นต้น เมื่อกำหนดประเภทการวิจัยที่จะนำมาผสมกันได้แล้วผู้วิจัยจะต้องออกแบบการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Design) ออกแบบเครื่องมือ (Instrumental Design) ออกแบบการรวบรวมข้อมูล (Data Collection Design) และออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis Design) ในแต่ละประเภทการวิจัยนั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สิ่งที่เป็นข้อเตือนใจในการออกแบบแผนการวิจัยในลักษณะ “ระเบียบวิธีแบบผสม” นี้คือผู้วิจัยจะต้องเข้าใจให้ชัดเจนว่าเป็นการผสมกันในระดับประเภท (Type) ของการวิจัยไม่ใช่เป็นการผสมกันในระดับการรวบรวมข้อมูล (Data Collection) การรวบรวมข้อมูลเป็นเพียงองค์ประกอบย่อยหนึ่งที่ผู้วิจัยจะต้องออกแบบแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection Design) หลังจากกำหนดประเภทการวิจัยได้แล้ว

การวิจัยผสานวิธีมีเหตุผลหลักของการผสมผสานวิธีวิจัยเชิงปริมาณและวิธีวิจัยเชิงคุณภาพคือการแก้จุดอ่อนของแต่ละวิธีด้วยวิธีการเสริมจุดแข็งซึ่งจุดเด่นหลัก 3 ประการของการวิจัยผสานวิธี (Teddlie And Tashakkori. 2009 : 33-36 ; อ้างถึงในผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพ ฉัตราภรณ์. 2555 : 319) ได้แก่

1. การวิจัยผสานวิธีสามารถตอบคำถามวิจัยได้ทั้งในเชิงค้นหาความรู้ (Exploratory) และเชิงยืนยันความรู้ (Confirmatory) ได้ในงานวิจัยเรื่องเดียวกันเช่นผู้วิจัยสามารถทดสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรขณะเดียวกันก็สามารถอธิบายลักษณะความเป็นจริงและเหตุผลของความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปร

2. การวิจัยวิธีผสานวิธีช่วยให้การสรุปอ้างมีน้ำหนักมากขึ้นเช่นผลการวิเคราะห์จากการวิจัยเชิงปริมาณได้รับการยืนยันด้วยข้อค้นพบในการวิจัยเชิงคุณภาพ

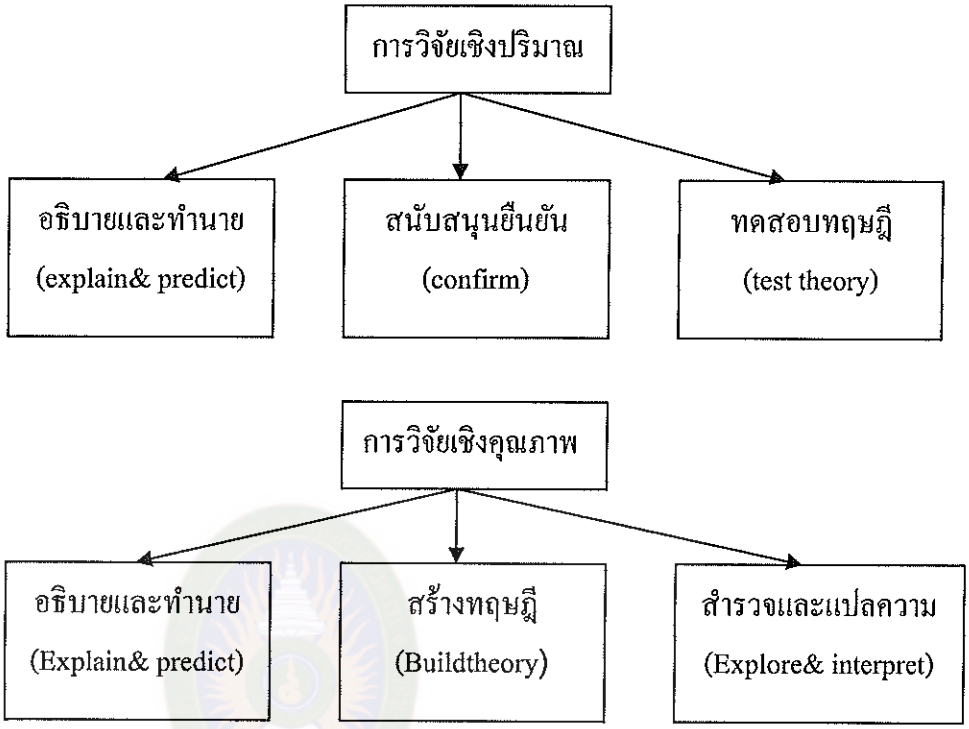
3. การวิจัยผสานวิธีจะสามารถเสนอมุมมองที่แตกต่างกัน (ทั้งของผู้วิจัยและผู้ให้ข้อมูล) ได้มากกว่าการวิจัยแบบเดี่ยวกรณีที่การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพให้ผลขัดแย้งกันในงานวิจัยผสานวิธีก็ถือว่าเป็นข้อดีเช่นกันเพราะนักวิจัยจะได้ระมัดระวังในการสรุปอ้างผลการวิจัยหรือช่วยในการออกแบบการวิจัยเพื่อศึกษาให้ชัดเจนต่อไป

สรุป การวิจัยแบบผสานวิธีเป็นการออกแบบการวิจัยรูปแบบหนึ่งที่นำแนวการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาใช้ร่วมกันเป็นการผสานแนวคิดของการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณเข้าด้วยกันเพื่อช่วยให้ผู้วิจัยเข้าถึงความเป็นจริงได้อย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายประการคือ เพื่อเป็นการตรวจสอบสามเส้าเพื่อเป็นการเสริมให้สมบูรณ์หรือเติมให้เต็มเพื่อเป็นการริเริ่มเพื่อเป็นการพัฒนา และเพื่อเป็นการขยาย (Expansion) ให้งานวิจัยมีขอบข่ายที่กว้างขวางมากขึ้น

กรอบความคิดให้การออกแบบวิธีวิทยาการวิจัยแบบผสมเป็นไปอย่างเหมาะสม

การนำเอาแนวคิดพื้นฐานสำหรับกระบวนทัศน์การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาออกแบบวิธีวิทยาการวิจัยแบบผสมให้เป็นไปอย่างเมาะสมมีหลักการ ดังนี้ (Leedy & Ormrod. 2001 ; อ้างถึงในวิโรจน์สารรัตนะ. 2545 : 34-37)

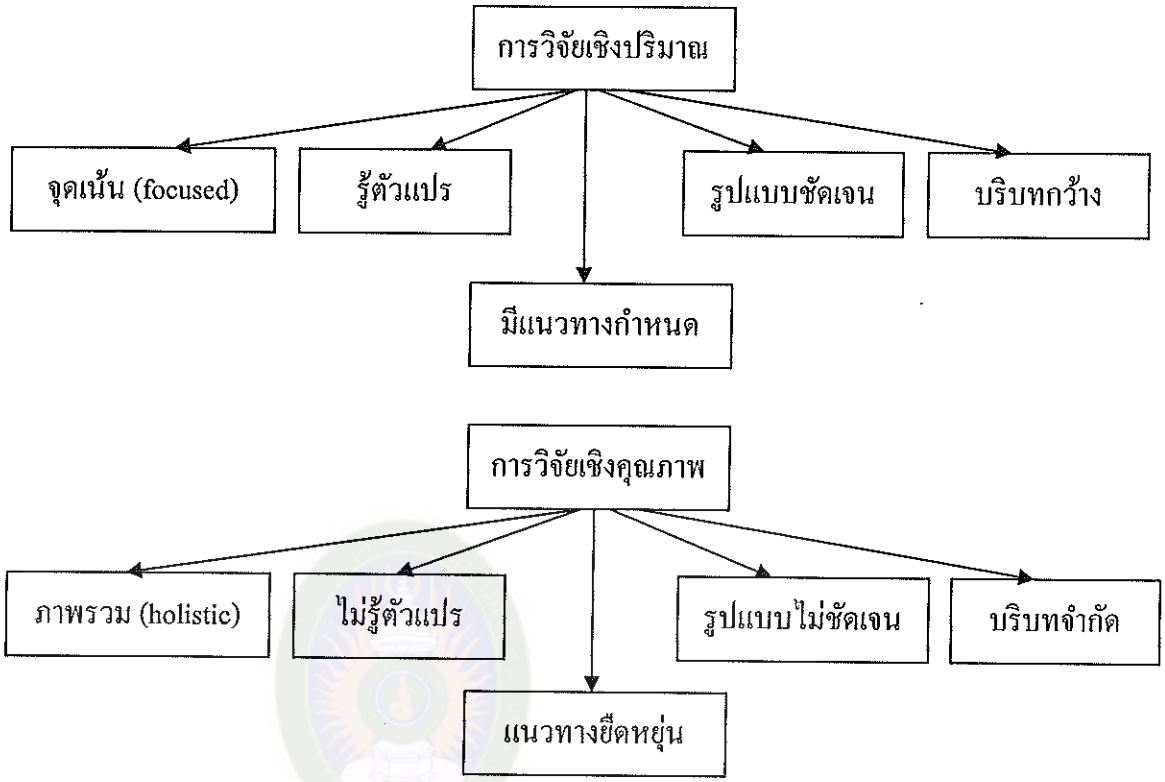
1. แต่ละกระบวนทัศน์ต่างมีจุดมุ่งหมายเฉพาะแบบของตน



ภาพที่ 4 กระบวนทัศน์จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ

จากภาพที่ 4 กระบวนทัศน์จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปริมาณ คือ เพื่ออธิบายและทำนายเพื่อสนับสนุนยืนยันและเพื่อทดสอบทฤษฎีส่วนกระบวนทัศน์จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ เพื่ออธิบายและทำนายเพื่อสร้างทฤษฎี และเพื่อสำรวจและแปลความ

2. แต่ละกระบวนทัศน์ต่างมีธรรมชาติของตนเอง

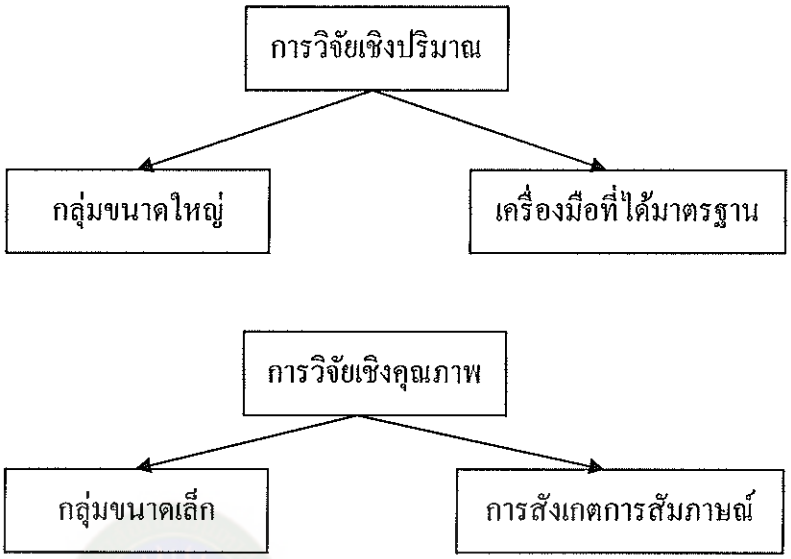


ภาพที่ 5 กระบวนทัศน์ธรรมชาติของการวิจัยเชิงปริมาณและวิจัยเชิงคุณภาพ

จากภาพที่ 5 กระบวนทัศน์ธรรมชาติของการวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย จุดเน้น รู้ตัวแปร มีแนวทางกำหนด รูปแบบชัดเจน และมีบริบทกว้าง ส่วนกระบวนทัศน์ธรรมชาติของวิจัยเชิงคุณภาพ ประกอบด้วย ภาพรวม ไม่รู้ตัวแปร แนวทางยืดหยุ่น รูปแบบไม่ชัดเจน และมีบริบทจำกัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3. แต่ละกระบวนทัศน์มีลักษณะเฉพาะในการเก็บข้อมูล



ภาพที่ 6 กระบวนทัศน์ลักษณะเฉพาะในการเก็บข้อมูลของการวิจัยเชิงปริมาณและวิจัยเชิงคุณภาพ

จากภาพที่ 6 กระบวนทัศน์ลักษณะเฉพาะในการเก็บข้อมูลของการวิจัยเชิงปริมาณ คือกลุ่มขนาดใหญ่และเครื่องมือที่ได้มาตรฐาน ส่วนกระบวนทัศน์ลักษณะเฉพาะในการเก็บข้อมูลของวิจัยเชิงคุณภาพคือ กลุ่มขนาดเล็ก และเครื่องมือ ได้แก่ การสังเกตและการสัมภาษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

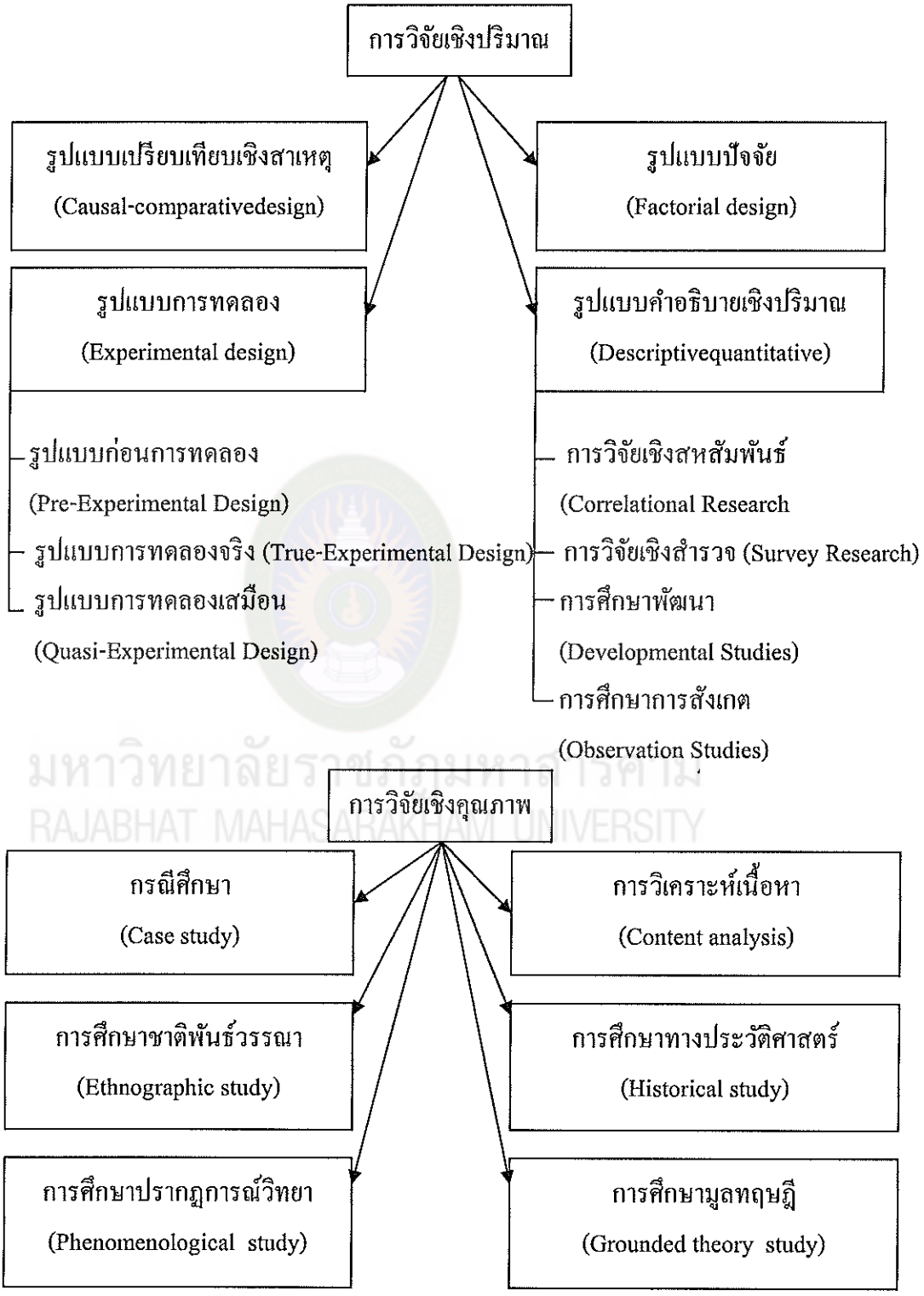
4. แต่ละกระบวนทัศน์มีรูปแบบเฉพาะในการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 7 กระบวนทัศน์รูปแบบเฉพาะในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเชิงปริมาณและวิจัยเชิงคุณภาพ

จากภาพที่ 7 กระบวนทัศน์รูปแบบเฉพาะในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเชิงปริมาณเป็นเชิงอนุมาน (Deductive) จากลักษณะทั่วไปสู่ลักษณะเฉพาะส่วนวิจัยเชิงคุณภาพเป็นเชิงอุปมาน (Inductive) จากลักษณะเฉพาะสู่ลักษณะทั่วไป

5. แต่ละกระบวนทัศน์มีหลายรูปแบบ (Approach)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 8 กระบวนทัศน์รูปแบบของการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ

จากภาพที่ 8 กระบวนทัศน์รูปแบบของการวิจัยเชิงปริมาณเป็นรูปแบบเปรียบเทียบเชิงสาเหตุ รูปแบบการทดลอง รูปแบบปัจจัย และรูปแบบการอธิบายเชิงปริมาณ ส่วนการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นรูปแบบของกรณีศึกษา การวิเคราะห์เนื้อหา การศึกษาชาติพันธ์วรรณา การศึกษาทางประวัติศาสตร์ การศึกษาปรากฏการณ์วิทยา และการศึกษามูลทฤษฎี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สมหวัง รอดไธสง (2549 : 77-102) ได้ทำการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีของ สสวท. ที่ใช้แผนผังความคิดผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีของสสวท. ที่ใช้แผนผังความคิดมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.59/85.56 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีของ สสวท. ที่ใช้แผนผังความคิดมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6900 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีของ สสวท. ที่ใช้แผนผังความคิดมีคะแนนหลังเรียนกับหลังเรียนไปแล้ว 14 วันไม่แตกต่างกันแสดงว่าหลังเรียนไปแล้ว 14 วันสามารถคงทนความรู้หลังเรียนได้ทั้งหมด

วาสนา เมืองหนองจอก (2550 : 80-105) ได้ทำการพัฒนาผลการจัดการเรียนรู้เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิดผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า1) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิดมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.29/83.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิดมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7000 คิดเป็นร้อยละ 70.00 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิดมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไปแล้ว 14 วันคิดเป็นร้อยละ 98.99 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนซึ่งไม่แตกต่างกันแสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ได้ทั้งหมด

เบญจมาศ เทพบุตรดี (2550 : 104) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องการบวกลบคูณหารทศนิยมผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มที่จัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
RAJABHAT MUHAS BANSOMDEJCHAOPHRAYA UNIVERSITY

กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

พิเชษฐ์ โพธิปัสสา (2550 : 60-87) ได้ทำการพัฒนาแผนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสโดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิด (Mind Mapping) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิดมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.30/76.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของผลการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.7129 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.29 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบ สสวท. และสรุปด้วยแผนผังความคิดมีระดับความพึงพอใจโดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้านคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนและด้านสาระการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุดและมีความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมาก

เพ็ญศรี พิลาสันต์ (2551 : 107) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีปกติผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีปกตินักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีปกติมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิรประภา กิจอักษร (2551 : 81) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างรูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนปกติผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบปกติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ทิพาพร สีบุดดี (2552 : 104 - 105) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิดประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.81/80.95 2) ดัชนีประสิทธิผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิดประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. มีค่าเท่ากับ 0.6571 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.6571 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.71 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิดประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท. มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากและมีความพึงพอใจเป็นรายข้อ 7 ข้ออยู่ในระดับมากที่สุดโดยมีข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับโดยเรียงลำดับค่าจากมากไปน้อย 3 อันดับคือ 1) นักเรียนมีความสุขที่ได้ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนๆเพราะนักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้แสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน 2) นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองเพราะได้คิดได้ทำได้แสดงออกได้แสดงความคิดเห็นและได้ฝึกการตัดสินใจ 3) นักเรียนมีความอบอุ่นที่ครูคอยให้คำปรึกษาและเสนอแนะแก่นักเรียนเพราะครูคอยกระตุ้นคอยให้คำแนะนำให้คำชมเชยและนักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้การสรุปด้วยแผนผังความคิดประกอบด้วยวิธีสอนของ สสวท.ในทุกวิชาเพราะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจและสรุปองค์ความรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น

พิมพ์พร ฟองหล่ำ (2554 : 38) ได้ทำการศึกษาเรื่องสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไปสำนักวิชาศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยศรีปทุม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาในการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไปและเพื่อนำเสนอแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไปผลการศึกษาพบว่า 1) การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไปสำนักวิชาศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยศรีปทุมสรุปได้ว่าปัญหาเกิดจากตัวนักศึกษาที่พบมากที่สุดคือนักศึกษาพื้นฐานไม่ดีไม่มีความถนัดไม่ตั้งใจเรียนและไม่สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ขาดเรียนหรือเข้าเรียนช้าไม่สนใจเรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ไม่ชอบการคิดคำนวณไม่ชอบทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองสูตรมากสับสนจำยากเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์น่าเบื่อมีเนื้อหามากและยากเกินไป และลักษณะวิชาต้องคิดซับซ้อน 2) การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำนักวิชาศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยศรีปทุมสรุปได้ว่าปัญหาเกิดจากการเรียนการสอนที่พบมากที่สุด คืออาจารย์เข้มงวดในการทำงานสอนจริงจังทำให้บรรยากาศในการเรียนเครียดไม่ใช้สื่อการสอนเพื่อช่วยให้เข้าใจข้อสอบยากเกินไปอาจารย์สอนเร็วอธิบายไม่รู้เรื่องและสอนไม่น่าสนใจ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศสรุปได้ว่าการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนของ สสวท. เป็นแนวทางที่สอดคล้องทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยครูจะต้องมีแนวการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนโดยคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลความต้องการและความสนใจของนักเรียน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

คอร์ก (Cox. 1987 : 1204-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอนเพื่อดูผลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการรู้จักตนเองและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยศึกษาจากนักเรียนเกรด 5 จำนวน 273 คนใน Neosho School District ผลการวิจัยพบว่าการเตรียมการสอนของครูอย่างมีระบบจะมีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีผลต่อเจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลต่อตัวนักเรียนในด้านมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

อัสซัด (Assad. 2005 : 1608-A) ได้ทำการศึกษากลยุทธ์การแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนชนบทโรงหนึ่งตามที่สะท้อนในการเป็นตัวแทนที่ใช้แก้ปัญหาการนับและเพื่อศึกษาอิทธิพลภายนอกและภายใน ที่เกิดขึ้น ได้แก่ การกำหนดตำแหน่งครู หลักสูตรที่จัดส่งมาให้และประสบการณ์การแก้ปัญหาในอดีต วิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสำรวจครู การสังเกตห้องเรียน การทบทวนสิ่งที่คนสร้างขึ้นจากช่วงเวลาการแก้ปัญหาของนักเรียนและการสัมภาษณ์นักเรียน การสัมภาษณ์นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการศึกษาครั้งนี้ใช้แบบวัดผลจากผลงานของ Maher (2003 : 114) เกี่ยวกับปัญหาการนับวัดนักเรียนจำนวน 14 คน ในช่วงเวลาสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล คนละ 2 ครั้ง โดยใช้รูปแบบที่กระตุ้นให้นักเรียนค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เป็นการประจำเหล่านี้ บันทึกเสียงการสัมภาษณ์และเก็บรวบรวมสิ่งที่ทำขึ้นจากการแก้ปัญหาของนักเรียน ทบทวนสิ่งที่ทำขึ้นเหล่านี้แล้วบันทึกเป็นเอกสารจากการเป็นตัวแทนและกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่ปรากฏขึ้นในระหว่างการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า กลยุทธ์ต่างๆ ที่ปรากฏในช่วงการสัมภาษณ์แตกต่างกันอย่างยิ่งจากประสบการณ์ประจำวันของนักเรียนในห้องเรียนหลักสูตรส่งเสริมให้ครูเป็นศูนย์กลางในการสอนมากที่สุด ตามด้วยการปฏิบัติของนักเรียน ครูไม่เห็นคุณค่าของวิธีการแก้ปัญหา ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ของครูเองไม่ได้เตรียมครูไว้เพื่อวางแผนและนำบทเรียนไปใช้สอนเพื่อจะทำให้นักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์

อย่างมีความหมาย จากสภาพการณ์ดังกล่าวบวกกับการเตรียมตัวสอบของรัฐมากเกินไป ทำให้นักเรียนมีโอกาสน้อยที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องการ

ชาราแลมโบส (Charalambous. 2008 : 938 - 939) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ ของความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับการจัดการเรียนรู้และประสิทธิภาพในการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ซึ่งเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ของครูและการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะการศึกษาในประเด็น ดังนี้ 1) ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางคณิตศาสตร์และประสิทธิภาพการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู 2) การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความเชื่อและข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาครู และ 3) การศึกษาผลของความรู้ทางคณิตศาสตร์มีผลต่อการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบแบบปรนัยใช้ในการวัดความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาครู แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างใช้วัดประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และแบบสอบถามใช้สำรวจความเชื่อและข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาครู โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้ ในระยะที่ 1 เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่น่าสนใจ โดยใช้สถิติ Non parametric และในระยะที่ 2 เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพ นักศึกษาครูที่เป็นกรณีศึกษา จำนวน 7 คน ถูกสังเกตและพิจารณาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาในลักษณะที่เชื่อมโยงกัน จากการศึกษาพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่างความรู้ทางคณิตศาสตร์และประสิทธิภาพการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู แต่ปัจจัยนี้ไม่ได้เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ความเชื่อและภาพเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู พบว่าประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูแยกออกจากความรู้ของพวกเขา นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลยังพบว่า ความรู้ของนักศึกษาครูสามารถที่จะช่วยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์

โซฟ (Zopf, A. Deborah. 2010 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู กรณีการทำงานทางคณิตศาสตร์และความรู้ซึ่งนำมาโดยครู การวิจัยนี้ศึกษาความต้องการในการทำงานและความรู้ทางคณิตศาสตร์ของงานในการเรียนการจัดการเรียนรู้ของครู ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการเรียนการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ 2 คน ที่มีความแตกต่างกันในการฝึกอบรม ผู้เรียนมีความแตกต่างกัน โดยเป็นครูคณิตศาสตร์และนักศึกษาครู การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อพิสูจน์งานที่เกิดขึ้นและความต้องการของการทำงานการเรียนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แก่ครู ประการแรก คือการระบุโดเมนงานต่างๆ ภายในการทำงาน ของครูทั้งสอง โดยพิจารณาจากงาน 3 งาน ได้แก่ เลือกการตีความและวิธีการเลือกตัวอย่าง และการจัดการงานทางคณิตศาสตร์ สี่กรณีของการเรียนการจัดการเรียนรู้ สองจากการศึกษาของครูแต่ละคนสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบของโดเมนงานจากการวิเคราะห์ข้าม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กรณีเพื่อแยกความแตกต่างขององค์ประกอบที่ดูเหมือนจะมีความสอดคล้องกันและกรณีที่แตกต่างกัน และนำเสนอการศึกษากรอบการทำงานของครู ประการที่สอง การตรวจสอบการทำงานทางคณิตศาสตร์ของกรณีศึกษาสำหรับความต้องการความรู้ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอโดเมนของความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้สำหรับการเรียนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครู อภิปรายเชิงคุณภาพที่โดดเด่นของความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้สำหรับการเรียนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูที่ปรากฏลักษณะความรู้ทางคณิตศาสตร์และความรู้สำหรับการเรียนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูวิธีการและสิ่งที่ใช้สำหรับการทำงานของครู

ลี (Li, Xuhui. 2011 : 1-16) ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องขั้นตอนเชิงพีชคณิต กรณีศึกษาการแก้สมการกำลังสอง การศึกษาครั้งนี้ มุ่งเน้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นในการกระทำและการตัดสินใจของครู ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการเตรียมความพร้อมของครูคณิตศาสตร์และการพัฒนาวิชาชีพครูจะเปิดโอกาสให้ครูได้ทบทวนการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์และการใช้คณิตศาสตร์ในเชิงลึก และการพัฒนาทักษะการเรียนการจัดการเรียนรู้ในการทำการตัดสินใจที่จะรักษาสมดุลของโดเมนทั้งหมดของความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้ ความเชื่อของครู และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดระดับความสามารถในการปฏิบัติการทางพีชคณิต

โอแลนอฟ (Olanoff, E. Dana. 2011 : Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการคูณและการหารเศษส่วน เพื่อตอบคำถามวิจัยว่า อะไรคือความรู้ที่ครูต้องมีสำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเรื่องการคูณและการหารเศษส่วน ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษาในอนาคตเรื่องการคูณและการหารเศษส่วนที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ การทำความเข้าใจในวิธีการและรูปแบบที่หลายหลายของการคูณและการหารเศษส่วน การตัดสินใจเลือกหัวข้อที่จะมุ่งเน้นเฉพาะ การกำหนดเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้ และการออกแบบและใช้การประเมินผลอย่างมีความหมายเพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าแต่ละคนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

แพทริซิโอ และคาร์ล (Patricio & Karl. 2012 : 1-8) ได้ทำการวิจัยเรื่องความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาเครื่องมือเพื่อวัดความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยรายงานเกี่ยวกับกระบวนการของการพัฒนาและข้อคำถามที่ใช้ในการวัดโดเมนต่างๆ ของความรู้ในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการศึกษาพบว่าประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การจัดการเรียนรู้เรขาคณิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการศึกษานี้อาจเป็นแนวทางเสนอวิธีการจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้ของความคิดรวบยอดเฉพาะเพื่อใช้ในการออกแบบคำถามความรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิตระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างประเทศสรุปได้ว่าการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแนวทางที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพโดยครูจะต้องมีแนวการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนโดยคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลความต้องการและความสนใจของนักเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY