

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ประกอบแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและ การหาร
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดัง
รายละเอียด ต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์
2. ทฤษฎี หลักการ และรูปแบบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ความรู้เกี่ยวกับการคูณ การหาร
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. แบบฝึกทักษะ
6. ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ
7. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ
8. ความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ
10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ (2551 :
17 – 22) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย
ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตาม
ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ
ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
บนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัย และ ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ใน

ด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมี
คุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ
อันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย
และพลโลก ดังนี้

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

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติม
ให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง
และพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ
การเรียนรู้ ดังนี้

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

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญ
ของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรม
จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้

ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้ จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือ ในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

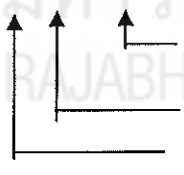
ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

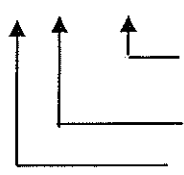
2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย(มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

หลักสูตร ได้มีการกำหนดรหัสกำกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อความเข้าใจ และให้สื่อสารตรงกัน ดังนี้

ว 1.1 ป. 1/2

	<p>ป.1/2</p> <p>1.1</p> <p>ว</p>	<p>ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข้อที่ 2</p> <p>สาระที่ 1 มาตรฐานข้อที่ 1</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p>
---	----------------------------------	--

ต 2.2 ม.4-6/ 3

	<p>ม.4-6/3</p> <p>2.2</p> <p>ต</p>	<p>ตัวชี้วัดชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ข้อที่ 3</p> <p>สาระที่ 2 มาตรฐานข้อที่ 2</p> <p>กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ</p>
---	------------------------------------	---

ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตัว มีทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณ คิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) การศึกษาระดับนี้ เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน สนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ระดับชั้นประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละ ไม่เกิน 5 ชั่วโมง

2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

โครงสร้างเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียน ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	เวลาเรียน									
	ระดับประถมศึกษา						ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย
	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4-6
● กลุ่มสาระการเรียนรู้										
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3นก.)
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)
การงานอาชีพและ เทคโนโลยี	40	40	40	80	80	80	80 (2นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	120 (3 นก.)
ภาษาต่างประเทศ	40	40	40	80	80	80	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	240 (6 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	800	800	800	800	800	800	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	840 (21 นก.)	1,560 (39 นก.)
● กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120	120	120	120	120	120	120	360
● รายวิชา / กิจกรรมที่ สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและ จุดเน้น	ปีละไม่เกิน 80 ชั่วโมง						ปีละไม่เกิน 240 ชั่วโมง			ไม่น้อยกว่า 1,560 ชั่วโมง
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ไม่เกิน 1,000 ชั่วโมง/ปี						ไม่เกิน 1,200 ชั่วโมง/ปี			รวม 3 ปี ไม่น้อยกว่า 3,600 ชั่วโมง

การกำหนดโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐาน และเพิ่มเติม สถานศึกษาสามารถดำเนินการ
ดังนี้

ระดับประถมศึกษา สามารถปรับเวลาเรียนพื้นฐานของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้
ได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ ต้องมีเวลาเรียนรวมตามที่กำหนดไว้ใน โครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐาน
และผู้เรียนต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด

ระดับมัธยมศึกษา ต้องจัด โครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐานให้เป็นไปตามที่กำหนด
และสอดคล้องกับเกณฑ์การจบหลักสูตร

สำหรับเวลาเรียนเพิ่มเติม ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ให้จัดเป็นรายวิชา
เพิ่มเติม หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับความพร้อม จุดเน้นของ
สถานศึกษาและเกณฑ์การจบหลักสูตร เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สถานศึกษาอาจจัด
ให้เป็นเวลาสำหรับสาระการเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่กำหนดไว้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปี
ละ 120 ชั่วโมง และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 360 ชั่วโมงนั้น เป็นเวลาสำหรับปฏิบัติ
กิจกรรมแนะแนวกิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ในส่วนกิจกรรม
เพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ให้สถานศึกษาจัดสรรเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

ระดับประถมศึกษา (ป.1-6)	รวม 6 ปี	จำนวน 60 ชั่วโมง
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1-3)	รวม 3 ปี	จำนวน 45 ชั่วโมง
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4-6)	รวม 3 ปี	จำนวน 60 ชั่วโมง

การจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ

การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทาง
การศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษ การศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส
การศึกษาตามอัธยาศัย สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับให้ได้ตามความ
เหมาะสม กับสภาพและบริบทของแต่ละกลุ่มเป้าหมาย โดยให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด
 ทั้งนี้ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและ
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรร
กระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่ม

สาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมองเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

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

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

4.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะ กระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้อย่างตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

4.2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การจัดหาสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษา ค้นคว้า และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก
2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ ให้ผู้สอนรวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้
3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ
5. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อ และการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้ และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหา มีความถูกต้อง และทันสมัย ไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่าย และน่าสนใจ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็เป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการ

ประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงการ การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเอง หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่มีผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการ เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คិวิวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียน ในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อการจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพการศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อ คณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบมาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการ โดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงานต้นสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมิน ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้องจัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ บนพื้นฐานความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่ปฏิเสธ โรงเรียน กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทั่วถึงที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 4 - 8)

วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาคือ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติอารยประเทศ

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6) เมื่อผู้เรียนจบการเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรมีความสามารถดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 5)

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน

2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาวระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติมีความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบและอธิบายความสัมพันธ์ได้
5. รวบรวมข้อมูลจัดระบบข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้
6. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหาการให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและ

ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถ
ใช้ การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค. 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับ
จำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค. 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค. 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค. 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ
(Spatial Reasoning) และการใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต
(Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค. 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์
และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค. 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลอง
ทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจน
แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค. 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นใน
การคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค. 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการ
ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค. 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

- มาตรฐาน ค. 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้
- มาตรฐาน ค. 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้
- มาตรฐาน ค. 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คำอธิบายรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวนเวลา 160 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับที่มากกว่า การบอกจำนวน การเขียนและการอ่านตัวเลขฮินดู

อารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ หลักและค่าของตัวเลขในแต่ละหลักของจำนวนนับ การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การใช้เครื่องหมาย $=$, \neq , $>$, $<$ ในการเปรียบเทียบจำนวนนับ และการเรียงลำดับจำนวน

การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวน และโจทย์ปัญหา การบวก การลบที่มีหลายหลัก การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสี่ การคูณจำนวนมากกว่าหนึ่งหลักกับจำนวนมากกว่าสองหลัก การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก การบวก ลบ คูณ หารระคน การเฉลี่ย โจทย์ปัญหา

เศษส่วนและการบวก การลบ เศษส่วน ความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน การใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ การบวก การลบ เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน

ทศนิยม ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับทศนิยม การใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ

การวัดความยาว ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาวที่มีหน่วยเป็นกิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตรและวา การเลือกเครื่องมือในการวัดและหน่วยและหน่วยการวัดความยาว การคะเนความยาว ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดความยาว มาตรฐาน โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาพื้นที่ จากการนับตาราง การหาพื้นที่โดยประมาณจากการนับตารางการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การแก้ปัญหาโจทย์และสถานการณ์

การชั่ง ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่งวัดน้ำหนักที่มีหน่วยเป็นเมตริกตัน กิโลกรัม กรัม และขีด การเลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง การคะเนน้ำหนัก ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง การแก้โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การตวง การวัดปริมาตรที่มีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร ถึง การเลือกหน่วยการวัด และคาดคะเนปริมาตรหรือความจุ ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดปริมาตร การแก้ปัญหาและสถานการณ์

เงิน การเขียนและการอ่านบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ระบุเวลา การอ่านตารางเวลา การเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย การแก้โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

เวลา การบอกเวลา การอ่านและการเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดการบอกระยะเวลา การบันทึก และการอ่านกิจกรรมเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลา ความสัมพันธ์ระหว่างนาฬิกา ชั่วโมง วัน สัปดาห์ เดือน และปี การแก้โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

รูปร่างและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต ส่วนประกอบของมุม การเขียนชื่อและสัญลักษณ์แทนมุม ชนิดของมุม (มุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน) เส้นขนาน และสัญลักษณ์แสดงเส้นขนาน รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เส้นทแยงมุม เส้นขนาน ส่วนประกอบของรูปวงกลม รูปที่มีแกนสมมาตร การประดิษฐ์วัตถุโดยใช้รูปเรขาคณิต

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวนนับที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงครั้งละเท่าๆ กัน แบบรูปของรูปเรขาคณิตและแบบรูปอื่น ๆ

สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การเก็บรวบรวมข้อมูล และการจำแนกข้อมูล การอ่านแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง และตารางการรวบรวมข้อมูล การเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง การจัดประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ที่ใกล้ตัว ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติจริง ทดลอง สร้าง รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดผลและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด

สรุปได้ว่า การจัดการศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ใน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถือว่าเป็นขั้นที่ 1 ของช่วงชั้น ซึ่งเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนนั้นผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานในทักษะการคูณ และการหาร ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้เลือกเอาเนื้อหา เรื่อง การคูณ และการหาร มาใช้ในการศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ในสาระอื่น ๆ ต่อไป

ทฤษฎี หลักการ และรูปแบบการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ขึ้นอยู่กับผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด มีทักษะในการคำนวณ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้สอนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชา มีจิตวิทยาการเรียนรู้ และมีเทคนิคการสอนที่น่าสนใจ และสอดคล้องกับวิธีเรียนรู้ของผู้เรียนในเรื่องนี้ได้มีผู้รวบรวมทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ไว้ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 60-65) ดังนี้

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Dill Theory) มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง จนเกิดทักษะ ผู้สอนจึงควรเริ่มต้นสอนจากการทำให้ผู้เป็นตัวอย่าง บอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ แล้วให้เด็กทำแบบฝึกหัด จนกระทั่งเกิดความชำนาญ

2. ทฤษฎีแห่งเหตุบังเอิญ (Incidental Learning Theory) มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีความต้องการหรืออยากรู้อะไรเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้นขณะนั้น ผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เด็กได้ประสบการณ์ด้วยตนเอง ซึ่งอาจไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง และได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน ทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับว่าเหมาะในการสอนคณิตศาสตร์ มากที่สุด

นอกจากนี้ เพียเจต์ (Jean Piaget) บรูเนอร์ (Jerome Bruner) และไดเนส (Zoltan Dienes) เป็นนักจิตวิทยาที่สำคัญในการให้แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมีหลักการสรุปได้ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 4 - 5)

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ โดยมีหลักการ ดังนี้

1.1 อายุเป็นปัจจัยสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญา โดยเด็กในอายุต่าง ๆ จะมีการพัฒนา ดังนี้ อายุ 0-2 วัยช่างสัมผัส อายุ 2-6 วัยช่างพูด อายุ 7-11 วัยช่างจำ อายุ 12-14 เป็นวัยช่างคิด

1.2 การพัฒนาการแต่ละขั้น ต่อเนื่องตามลำดับ ไม่กระโดดข้ามขั้น

1.3 การกระทำ เป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด

1.4 กิจกรรมกลุ่ม ช่วยทำให้ผู้เรียนได้ใช้ภาษา สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการทำงาน

ร่วมกัน

1.5 การสอนควรทำตามลักษณะขั้นบันไดเวียน คือ ทบทวนเรื่องเดิม ก่อนเริ่มเรื่องใหม่ เช่น เริ่มเรื่องอาหาร ทบทวนการนับลด เริ่มเรื่องการคูณ ทบทวนการนับเพิ่ม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมี หลักการดังนี้

2.1 Enactive เด็กเรียนรู้จากการกระทำมากที่สุด เป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต ในลักษณะการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำ การสอนต้องเริ่มด้วยการใช้ของ 3 มิติ ได้แก่ วัสดุและของจริงต่าง ๆ

2.2 Iconic พัฒนาการทางปัญญา อาศัยการใช้ประสาทสัมผัสมาสร้างเป็นภาพในใจ การสอนสามารถใช้ของ 2 มิติ เช่น ภาพ กราฟ แผนที่

2.3 Abstract เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ เป็นขั้นใช้จินตนาการล้วน ๆ คือ ใช้สัญลักษณ์ ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ มาอธิบายหาเหตุผล และเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของไคเนตกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยมี หลักการดังนี้

3.1 Play Stage นักเรียนมีอิสระที่จะทำอะไรก็ได้ ก่อนที่ครูจะแนะนำการใช้สื่อการสอนใหม่ ครูควรให้เวลานักเรียนทำความเข้าใจกับสื่อสักระยะหนึ่ง เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีก่อน

3.2 Structured Stage การสอนตามแผนที่เตรียมมาตามลำดับขั้นต่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม

3.3 Practice การฝึกหัดหาความชำนาญในกิจกรรมที่เรียนมา

หลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ประยูร อาษานาม (2537 อ้างถึงใน กรมสามัญศึกษา 2540 : 14-18) ได้สรุปหลักสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้คือ

1. การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด การเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กัน ดังนั้นครูจะต้องรู้ว่าสอนอะไร ครูต้องการจะให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง ครูจะต้องบอกให้นักเรียนรู้ว่าในบทเรียนที่จะได้เรียนนั้นนักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรจะต้องทำอะไรได้บ้าง เมื่อทั้งสองฝ่ายทราบสิ่งที่จะต้องเรียนรู้แล้ว ครูก็จะได้วางแผนการสอนและจัดสภาพการณ์ที่จะก่อให้เกิดการเรียน และนักเรียนก็จะทำกิจกรรมอย่างมีจุดหมาย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลาย ๆ วิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายชนิด ในการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งครูควรจัดกิจกรรมหลาย ๆ ประเภท เพราะว่า

กิจกรรมแต่ละประเภทจะให้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนในระดับแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเอง

ในทำนองเดียวกันอุปกรณ์การสอนก็ควรจะมีหลายชนิด เช่น ทั้งที่เป็นของจริง รูปภาพ หรือเครื่องมือ โสตทัศนูปกรณ์อื่น ๆ

การจัดให้มีกิจกรรมหลายวิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายอย่าง เช่น การจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน หรือกล่าวได้ว่าหลักการเรียนการสอนข้อนี้เป็นการประยุกต์วิธีการสอนแบบปฏิบัติการณ์นั่นเอง

3. การเรียนรู้จากการค้นพบ

กิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเป็นสื่อในการช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบมโนคติและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีครูเป็นผู้ชี้แนะและช่วยเหลือตั้งแต่จะเริ่มทำกิจกรรมอย่างไร ช่องทางใดจะทำให้สามารถเรียนรู้ได้เร็ว และตลอดจนการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกันในตอนท้ายของบทเรียน

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ

ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ

5. การเรียนรู้มโนคติทางคณิตศาสตร์ควรเริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ เปียเจต์ ออซูเบล กาเย่ และคนอื่น ๆ เราทราบแล้วว่าการเรียนรู้ของเด็กจะพัฒนาจากความคิดที่ยังไม่มีวุฒิภาวะไปสู่ความคิดที่มีวุฒิภาวะ ดังนั้นเด็กควรจะได้เรียนจากสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ง่ายขึ้น จากสิ่งที่มองเห็นด้วยตาไปสู่สิ่งที่มองเห็นด้วยมโนภาพ

6. การฝึกหัดควรได้กระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว

การฝึกหัดเป็นกิจกรรมเพื่อย้ำความเข้าใจ และเพื่อเก็บรักษาความรู้ (Retention) ดังนั้นการทำแบบฝึกหัดจะไม่บรรลุผลถ้าครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้าน โดยที่นักเรียนปราศจากความเข้าใจสิ่งที่เรียนมาแล้ว ครูควรตรวจสอบและประเมินความเข้าใจของนักเรียนอย่างถี่ถ้วนก่อนที่จะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่าง ๆ

หลักการทั้ง 6 ประการคงจะเป็นแนวทางในการประยุกต์การสอนคณิตศาสตร์ได้พอสมควร ซึ่งขึ้นอยู่กับครูว่ามีปรัชญาและเจตคติต่อการสอนคณิตศาสตร์อย่างไร

รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง โครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ (บุญชม ศรี

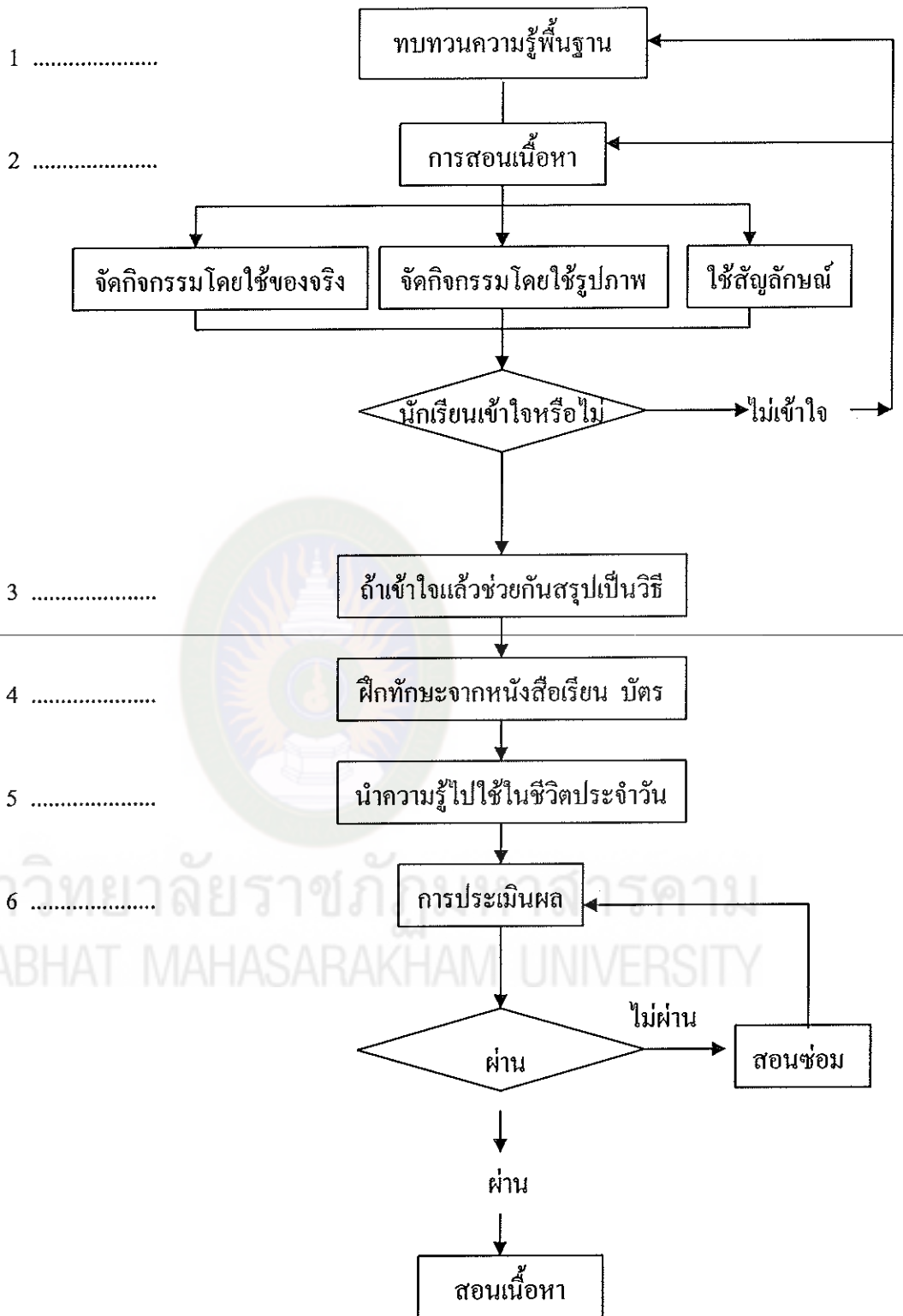
ระอาค. 2537 อ้างถึงใน กรมสามัญศึกษา 2540 : 140-148) ซึ่งรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์มีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมี 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์แบบทั่วไป ซึ่งแต่ละรูปแบบมีโครงสร้างและองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาในแต่ละเนื้อหาโดยให้คำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแสดงเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังแผนภาพที่ 1 ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 18)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



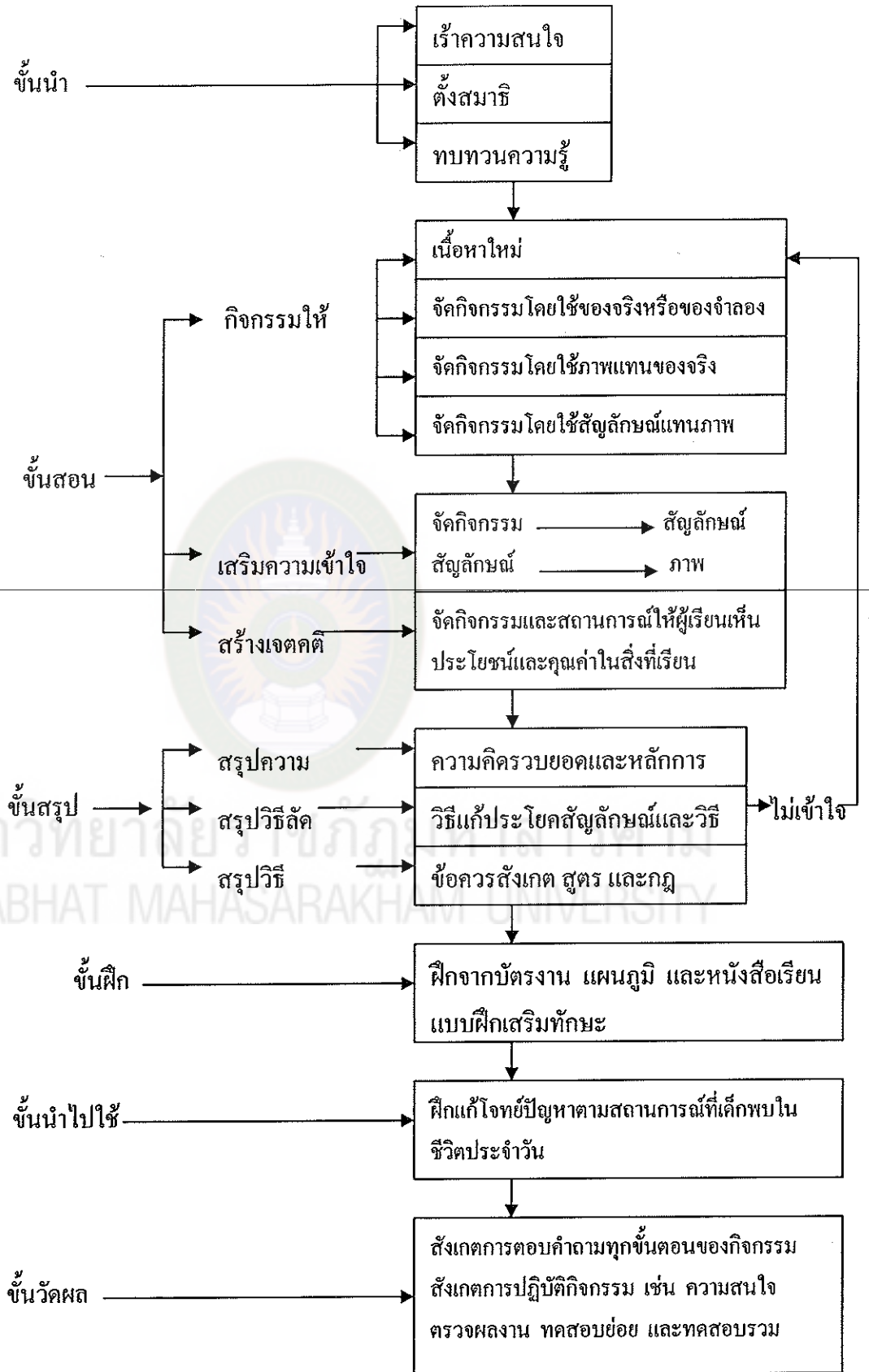
แผนภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวการสอนของ สสวท.

จากแผนภาพรูปแบบการสอน จะเห็นได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์เป็นไปตามลำดับ
ขั้นตอนดังนี้

1. ทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นที่นำความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อนแล้วมา
เป็นพื้นฐานในการหาความรู้ใหม่ที่กำลังจะสอน
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเรียนรู้เนื้อหาใหม่ซึ่งควรเริ่มจาก
 - 2.1 การใช้ของจริง เป็นการนำเอาสิ่งที่เป็นรูปธรรม มาจัดประสบการณ์ให้
นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรมได้
 - 2.2 การใช้รูปภาพ ของจำลอง และสื่อต่าง ๆ เป็นการเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจาก
ของจริงมาเป็นรูปภาพ หรือใช้ของจำลองและสื่อต่าง ๆ
 - 2.3 การใช้สัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้การใช้ของจริง รูปภาพ ของ
จำลอง และสื่อต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้อธิบายการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อต่าง ๆ เหล่านั้น
3. ขั้นสรุปหลักการคิดลัด เป็นขั้นที่ครู-นักเรียนช่วยกันสรุปหาวิธีการคิดที่เร็วกว่า
การคิดปกติในรูปของสูตร ทฤษฎี ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้คราวต่อไป
4. ขั้นฝึกทักษะการคำนวณ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำสูตร ทฤษฎีหรือที่สรุปมาฝึก
ทักษะการคิดคำนวณตัวเลข เพื่อให้เกิดการคิดเลขเร็ว ซึ่งอาจฝึกทักษะจากแบบฝึกหัด จากหนังสือ
เรียนและบัตรงาน
5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นโยงตัวเลขให้สัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปใช้
ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
6. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นที่ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนว่าผ่านตาม
จุดประสงค์หรือไม่ ถ้าผ่านก็ให้นักเรียนเรียนเนื้อหาต่อไป ถ้าไม่ผ่านต้องสอนซ่อมเสริม

2. รูปแบบการสอนของวรวรรณี

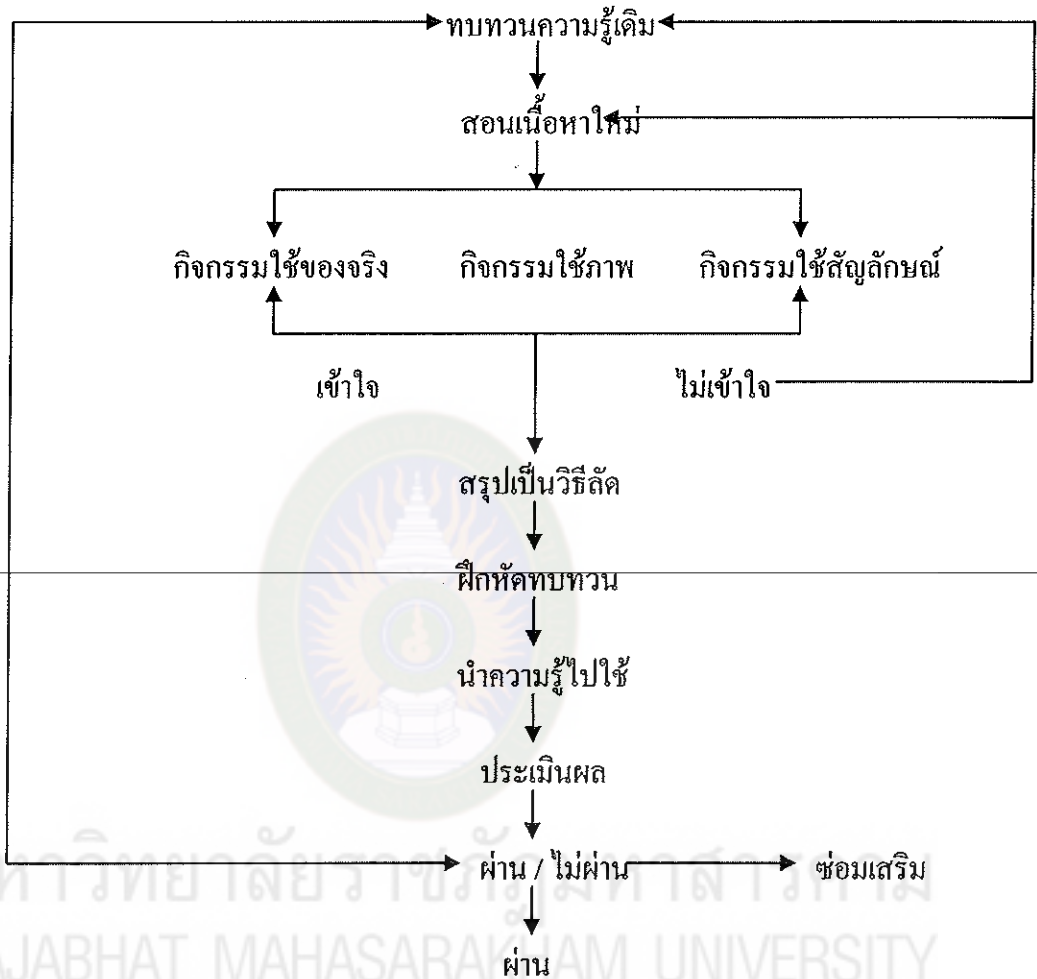
การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ครูผู้สอนต้องนำความรู้ทาง
ปรัชญา การศึกษา จิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้ นวัตกรรม และเนื้อหาหลักสูตรมาผสมผสานเป็น
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ซึ่งในปี
พ.ศ. 2512 ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวรรณี โสมประยูร ได้คิดค้นรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยการประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ 6 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีเชื่อมโยงจิตสำนึก
(Apperception) ทฤษฎีเชื่อมโยงสถานการณ์ (Connectionism) ทฤษฎีเสริมแรง (Operant -
conditioning) ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental - Discipline) ทฤษฎีการสรุป (Generalization) ทฤษฎีการ
หยั่งเห็น (Insight) ดังแผนภาพที่ 2 ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 20)



แผนภาพที่ 2 แสดงรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของวรวรรณ

จากแผนภาพที่ 2 จะเห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนของวอร์ธ ได้จัดไว้เป็นลำดับขั้นตอนไว้ดังนี้

1. ช้่นนำ เพื่อเร้าความสนใจ ตั้งสมาธิ และทบทวนความรู้เดิมโดยใช้ของจริงของจำลอง รูปภาพ นิทาน ปัญหา หรือสถานการณ์ ฯลฯ
 2. ขั้นตอนเพื่อให้เกิดมโนคติ (Concept) และเจตคติ
 - 2.1 สอนให้เข้าใจโดยทำตามกระบวนการ ดังนี้
 - 2.1.1 ใช้ของจริงหรือของจำลอง
 - 2.1.2 ใช้ภาพแทนของจริงในข้อ 2.1.1
 - 2.1.3 ใช้สัญลักษณ์แทนภาพในข้อ 2.1.2
 - 2.2 เสริมความเข้าใจโดยใช้ภาพแล้วให้นักเรียนถ่ายโยงเป็นสัญลักษณ์หลังจากนั้น ครูกำหนดสัญลักษณ์ให้นักเรียนถ่ายโยงกลับมาเป็นภาพอีก
 - 2.3 สร้างเจตคติโดยจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ ความสำคัญและคุณค่าสิ่งทีเรียน
 3. ขั้นสรุป สรุปเป็นความคิดรวบยอด หลักการ วิธีแก้ประโยคสัญลักษณ์ วิธีลัด ข้อควรสังเกต สูตร และกฎ
 4. ขั้นฝึกทักษะ ฝึกทำแบบฝึกหัดจากแผนภูมิ บัตรงาน แบบเรียน และแบบฝึกหัดเสริมทักษะ
 5. ช้่นนำไปใช้ ฝึกให้แก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียนในวัยที่กำลังเป็นอยู่
 6. ขั้นประเมินผล สามารถกระทำด้ดังนี้
 - 6.1 สังเกตการตอบคำถามทุกขั้นตอนของกิจกรรม
 - 6.2 สังเกตการปฏิบัติกิจกรรม เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ การเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น
 - 6.3 ตรวจสอบผลงาน
 - 6.4 ทดสอบย่อย และทดสอบรวม
3. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป
- กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 3-13) ได้สร้างรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไปขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ในการสอนได้ในทุกสภาพการณ์ และให้การสอนนั้นเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป ดังแผนภาพที่ 3 ดังนี้



แผนภาพที่ 3 แสดงรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป

รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป มีวิธีการขั้นตอนในการสอน ดังนี้

1. ทบทวนความรู้เดิม เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานที่เพียงพอ
2. การสอนเนื้อหาใหม่ ควรสอนให้เข้าใจเนื้อหา รู้ความหมาย รู้คำ เพื่อให้

นักเรียนสามารถจำได้โดยวิธีการบอกให้รู้หรือค้นพบด้วยตนเอง

วิธีการสอนประกอบด้วย

- 2.1 ใช้สื่อ ๆ อุปกรณ์อธิบายเนื้อหาให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
- 2.2 ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน
3. สรุปเป็นวิธีคิด หรือความคิดรวบยอด

4. ผีกัทกะษะ ทำแบบผีกัท
5. นำความรู้ไปใช้
6. ประเมินผล ตรวจสอบผลการเรียนรู้ และการนำไปใช้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น เป็นการพัฒนาคุณลักษณะและพฤติกรรมและเทคนิควิธีการในการจัดดำเนินการสอนของผู้สอน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะทำกิจกรรมที่อาศัยกระบวนการ (Process) ของสมอง เช่น ฟัง อ่าน เขียน โยงความสัมพันธ์ ผลการเรียนรู้ดังกล่าวจะอยู่ในรูปความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า เป็นต้น การจัดดำเนินการของผู้สอนอาจอยู่ในรูปการบรรยาย อธิบาย สาธิต หรือปฏิบัติให้ดู ฯลฯ ซึ่งการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและมีเหตุผลสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น ครูสามารถใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธี ให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน และความสามารถของนักเรียน

ความรู้เกี่ยวกับการคูณและการหาร

ความหมายของการคูณ

การคูณ หมายถึง การเพิ่มจำนวนครั้งละเท่าๆ กัน หลายๆ ครั้ง เช่น การเพิ่มจำนวนครั้งละ 2 จะได้ 2 , 4 , 6.....

การคูณ หมายถึง การนำเอาสิ่งของที่เป็นกองๆ จำนวนกองละเท่าๆ กัน มารวมกัน เช่น มะม่วงกองละ 3 ผล จำนวน 5 กอง รวมได้ 15 ผล

การคูณ หมายถึง การจับคู่ของสิ่งของสมาชิกในเซตสองเซต เช่น สมศักดิ์มีดินสอ 2 แท่ง สีดำกับสีน้ำตาล และมีไม้บรรทัด 3 อัน สีต่าง ๆ ได้แก่ สีแดง สีเหลือง และสีเขียว สมศักดิ์จะนำดินสอเพียง 1 แท่ง กับไม้บรรทัดเพียง 1 อัน ไปโรงเรียน เขาจะเลือกนำดินสอกับไม้บรรทัดที่มีอยู่ไปโรงเรียนได้มี 6 วิธี ดังนี้ วิธีที่ 1 ดินสอสีดำกับไม้บรรทัดสีแดง วิธีที่ 2 ดินสอสีดำกับไม้บรรทัด สีแดง วิธีที่ 3 ดินสอสีดำกับไม้บรรทัดสีเขียว วิธีที่ 4 ดินสอสีน้ำตาลกับไม้บรรทัดสีแดง วิธีที่ 5 ดินสอสีน้ำตาลกับไม้บรรทัดสีแดง วิธีที่ 6 ดินสอสีน้ำตาลกับไม้บรรทัดสีเขียว โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2530 : 87)

การคูณ หมายถึง การบวกจำนวนเท่าๆ กัน หลายๆ จำนวน ซึ่งแสดงได้ด้วยการคูณเพียงสองจำนวน คือ จำนวนครั้งที่มารวมกัน กับจำนวนครั้งที่เท่าๆ กัน เช่น $2 + 2 + 2 = 3 \times 2 = 6$ เป็นต้น

การคูณ หมายถึง การนับเพิ่มทีละ 10 ทีละ 5 ทีละ 2 ทีละเท่าๆ กัน บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 121)

ความสำคัญของการคูณ

การคูณเป็นทักษะการคิดจำนวนที่จำเป็นของคนเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน และจำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นสูง นอกจากนี้การคูณยังมีความสำคัญต่อคนเราในเรื่องอื่นๆ ดังนี้

1. การคูณ เป็นเครื่องมือที่สำคัญของคณิตศาสตร์
2. การคูณ เป็นทักษะที่สัมพันธ์กับทักษะ การบวก การลบ และการหาร ดังนั้น ถ้านักเรียน มีทักษะการคูณที่ดีแล้ว จะทำให้ทักษะอื่นๆ ดีตามไปด้วย
3. การคำนวณเรื่องต่าง ๆ เช่น การหาพื้นที่ การก่อสร้าง และอื่น ๆ ต้องอาศัยทักษะการคูณ เป็นเครื่องมือทั้งสิ้น
4. การคูณ เป็นเครื่องมือที่ทำให้การคิดคำนวณต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น

คุณสมบัติการคูณ

การคูณในระดับประถมศึกษาที่มีเฉพาะจำนวนเต็มบวก และศูนย์เช่นเดียวกับการบวกและลบ ดังนั้น จึงได้เสนอคุณสมบัติการคูณ จำนวนเต็มบวก และศูนย์เฉพาะที่สำคัญและใช้ใน ระดับประถมศึกษาเท่านั้น ดังนี้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2537 : 572)

1. คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ ถ้า ก. และ ข. เป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว $ก \times ข = ข \times ก$ เช่น $3 \times 4 = 4 \times 3 = 12$ ซึ่งสามารถสลับที่กันได้ โดยผลคูณเหมือนเดิม แสดงว่าการคูณสามารถสลับที่กันได้ สามารถเอาคุณสมบัติการสลับที่ไปใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้
2. คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ ถ้า ก. และ ข. เป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว $(ก \times ข) \times ค = ก \times (ข \times ค)$ เช่น $(3 \times 4) \times 5 = 60$ หรือ $3 \times (4 \times 5) = 60$ นั่นคือการคูณสองจำนวนขึ้นไป เราสามารถเลือกจำนวนหนึ่งมาคูณกับสองจำนวนก่อนแล้วจึงคูณจำนวนที่สามก็ได้ เพราะค่าของผลคูณ คงเดิม
3. คุณสมบัติของการคูณ ถ้า $ก \times 1 = 1 \times ก = ก$ สำหรับของจำนวนเต็มบวก ก ทุกตัวแล้ว 1 จึงเป็นเอกลักษณ์สำหรับการคูณ เช่น $1 \times 5 = 5 \times 1 = 5$ เป็นต้น
4. คุณสมบัติการแจกแจง ถ้า ก. ข. และ ค. เป็นจำนวนเต็มบวกแล้ว

$$ก \times (ข + ค) = (ก \times ข) + (ก \times ค)$$

$$ก \times (ข - ค) = (ก \times ข) - (ก \times ค)$$

$$(ข + ค) \times ก = (ข \times ก) + (ค \times ก)$$

$$(ข - ค) \times ก = (ข \times ก) - (ค \times ก)$$

5. คุณสมบัติของการเท่ากัน ของการคูณสำหรับจำนวนเต็ม ก ข และ ค ถ้า ก ข แล้ว $ก \times ค$ นั่นคือเอาจำนวนใดคูณกับจำนวนที่เท่ากันแล้ว ผลคูณทั้งสองจำนวนย่อมเท่ากัน เช่น $3 + 2 = 4 + 1$ ดังนั้น $(3 + 2) \times 6 = (4 + 1) \times 6$

วิธีการสอน

การสอนเรื่องการคูณจะเริ่มสอนได้เมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการบวกเป็นอย่างดี เพราะการคูณเป็นการแก้ปัญหาการบวกจำนวนที่เท่า ๆ กัน โดยวิธีลัดเพื่อให้รวดเร็วยิ่งขึ้นเท่านั้นเอง ถ้านักเรียนแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน โดยการคูณไม่ได้ ก็อาจจะใช้วิธีการบวกแทน ดังนั้นถ้านักเรียนไม่มีทักษะการบวก ก็ต้องฝึกทักษะการบวกก่อนแล้วจึงเริ่มสอน สำหรับลำดับขั้นการเรียนรู้ของเนื้อหาการคูณที่เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ตามคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการมีลำดับขั้นตอนดังนี้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2537 : 528 -530)

ขั้นที่ 1 การนับเพิ่มครั้งละเท่า ๆ กัน เริ่มจากทีละ 105 และอื่นๆ ตามลำดับ

ขั้นที่ 2 ความหมายของการคูณ และสัญลักษณ์ \times เช่น

$$2 + 2 + 2 = 2 \times 3 = []$$

$$3 + 3 + 3 = 3 \times 3 = []$$

$$4 + 4 + 4 = 4 \times 3 = []$$

ขั้นที่ 3 ประโยคสัญลักษณ์แสดงการคูณ ระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวและผลคูณไม่เกิน 10

ขั้นที่ 4 การหาผลคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียวและเหมือนกัน เช่น

$$2 \times 2 = [] \quad 3 \times 3 = [] \quad 4 \times 4 = []$$

ขั้นที่ 5 การคูณตัวคูณที่เป็น 1 และ 0 เช่น

$$2 \times 1 = [] \quad 2 \times 0 = [] \quad 5 \times 1 = []$$

ขั้นที่ 6 การคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียว ผลคูณมากกว่า 10 แต่ไม่เกิน 2 หลัก

เช่น

$$6 \times 7 = [] \quad 8 \times 9 = [] \quad 5 \times 6 = []$$

ขั้นที่ 7 การคูณระหว่างจำนวนที่มีหลักเดียว โดยใช้คุณสมบัติการสลับที่ของการคูณ เช่น

$$5 \times 6 = 5 \times [] = 15$$

$$6 \times [] = 7 \times 6 = 42$$

$$3 \times 9 = [] \times [] = 27$$

ขั้นที่ 8 การคูณสามจำนวน โดยใช้สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ เช่น

$$5 \times (6 \times 7) = (5 \times 6) \times 7$$

$$(3 \times 4) \times 5 = 3 \times (4 \times 5)$$

$$(3 \times 5) \times 8 = 3 \times (5 \times 8)$$

ขั้นที่ 9 การคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลัก กับจำนวนที่มีหลักเดียว ซึ่งจำนวนสองหลัก เป็นจำนวนเต็ม 10 เช่น

$$20 \times 2 = []$$

$$30 \times 4 = []$$

$$40 \times 4 = []$$

ขั้นที่ 10 การหาผลคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลัก กับที่มีหลักเดียว ซึ่งจำนวนสองหลัก ไม่ใช่จำนวนเต็ม 10 เช่น

$$12 \times 2 = []$$

$$15 \times 4 = []$$

ขั้นที่ 11 การหาผลคูณระหว่างจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหลักเดียว โดยใช้คุณสมบัติการแจกแจงการคูณ เช่น

$$25 \times 7 = []$$

$$(20 + 5) \times 7 = (20 \times 7) + (5 \times 7)$$

$$= 140 + 35$$

$$= 175$$

ขั้นที่ 12 การหาผลคูณระหว่างจำนวนสองหลักที่มิได้เป็นจำนวนเต็มสิบ โดยใช้คุณสมบัติการแจกแจง เช่น

$$25 \times 15 = (20 + 5) \times 15$$

$$= (20 \times 15) + (5 \times 15)$$

$$= 300 + 75$$

$$= 375$$

$$123 \times 15 = (100 \times 15) + (20 \times 15) + (3 \times 15)$$

$$= 1,500 + 300 + 45$$

$$= 1,845$$

ขั้นที่ 13 การหาผลคูณระหว่างจำนวนสองหลักที่เป็นจำนวนเต็ม 10 เช่น

$$20 \times 30 = [] \quad 40 \times 20 = []$$

$$50 \times 30 = [] \quad 20 \times 10 = []$$

ขั้นที่ 14 การหาผลคูณระหว่างจำนวนที่เกินสองหลัก จนถึงหลักล้านเรียงลำดับ
เนื้อหาเช่นเดียวกับเลขสองหลัก

วิธีพัฒนาทักษะการคูณ

ในการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการคูณ ครูจะต้องมีหลักการเพื่อยึดแนวทางสำหรับการจัดกิจกรรมให้พัฒนาทักษะให้มีประสิทธิภาพ ดังเรื่องการบวก การลบที่กล่าวมาแล้วการคูณเป็นวิธีเดียวกันกับการบวก ดังนั้น หลักการพัฒนาทักษะการคูณโดยทั่ว ๆ ไป ก็เหมือนหลักการที่ใช้เป็นแนวทางลักษณะการสอนบวก ส่วนที่ต่างจากหลักการพัฒนาการบวกควรมี ดังนี้

1. ก่อนพัฒนาทักษะการคูณ เด็กจะต้องมีทักษะการบวกอย่างดีแล้ว
2. วิธีพัฒนาทักษะการคูณควรให้เด็กให้เด็กได้สังเกตสิ่งของชนิดเดียวกันที่

รวมกันอยู่เป็นหมู่ ๆ ละ เท่ากัน ๆ และนับเพิ่มสิ่งของที่เป็นหมู่ หมู่ละเท่า ๆ กัน แล้วนำมาตั้งเป็นปัญหาให้นักเรียนหาคำตอบเช่น นก 5 ตัวมีกี่ปีก หนู 3 ตัวมีกี่ขา เรือบิน 5 ลำมีกี่ปีก หมา 3 ตัว มีกี่ตา คน 3 คนมีกี่นิ้ว

3. ให้นักเรียนเล่นเกมแข่งขันเป็นหมู่ เช่น เกมร้อยลูกปัด ให้กลุ่มหนึ่งๆมีลูกปัดหลาย ๆ สี และสีหนึ่งหลาย ๆ ลูกเท่า ๆ กัน ตามคำสั่งของครูและเวลาที่กำหนด
4. ให้นักเรียนแสดงการละเล่นที่สัมพันธ์กับทักษะการคูณ เช่น การเล่นเกมหาสมบัติ
5. ให้นักเรียนท่องจำสูตรคูณ เมื่อนักเรียนได้ฝึกหาคำตอบจากสูตรคูณเบื้องต้นที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 24 ก่อน แล้วที่มีตัวตั้งและตั้งคูณ เป็นเลข โคนด จบด้วย 9×9 เสร็จแล้วจึงให้ท่องสูตรคูณ
6. ให้นักเรียนท่องสูตรคูณให้แม่นยำ และฝึกหาคำตอบ คูณด้วยปากเปล่าตามคำสั่งครู และทำแบบฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอทุกวัน จนนักเรียนทุกคนมีทักษะการคูณ
7. ครูควรสร้างแบบฝึกหัดคูณ โดยเลือกปัญหาจากสูตรคูณเบื้องต้นแล้วมาสร้างเป็นชุดๆ ซึ่งมีคำตอบแจกให้ด้วย เพื่อให้เด็กตรวจคำตอบด้วยตนเองดังตัวอย่างบัตรฝึกหัดคูณ ดังแผนภาพที่ 4 สมทรง สุวพาทิช (2539 : 166)

ชุดที่ 1		ชุดที่ 2	
1 × 2		2 × 1	
3 × 4		4 × 3	
2 × 1		1 × 2	
6 × 4		6 × 4	
2 × 2		2 × 2	
4 × 3		4 × 3	
1 × 1		1 × 1	
4 × 6		4 × 6	

แผนภาพที่ 4 ตัวอย่างบัตรฝึกคูณ

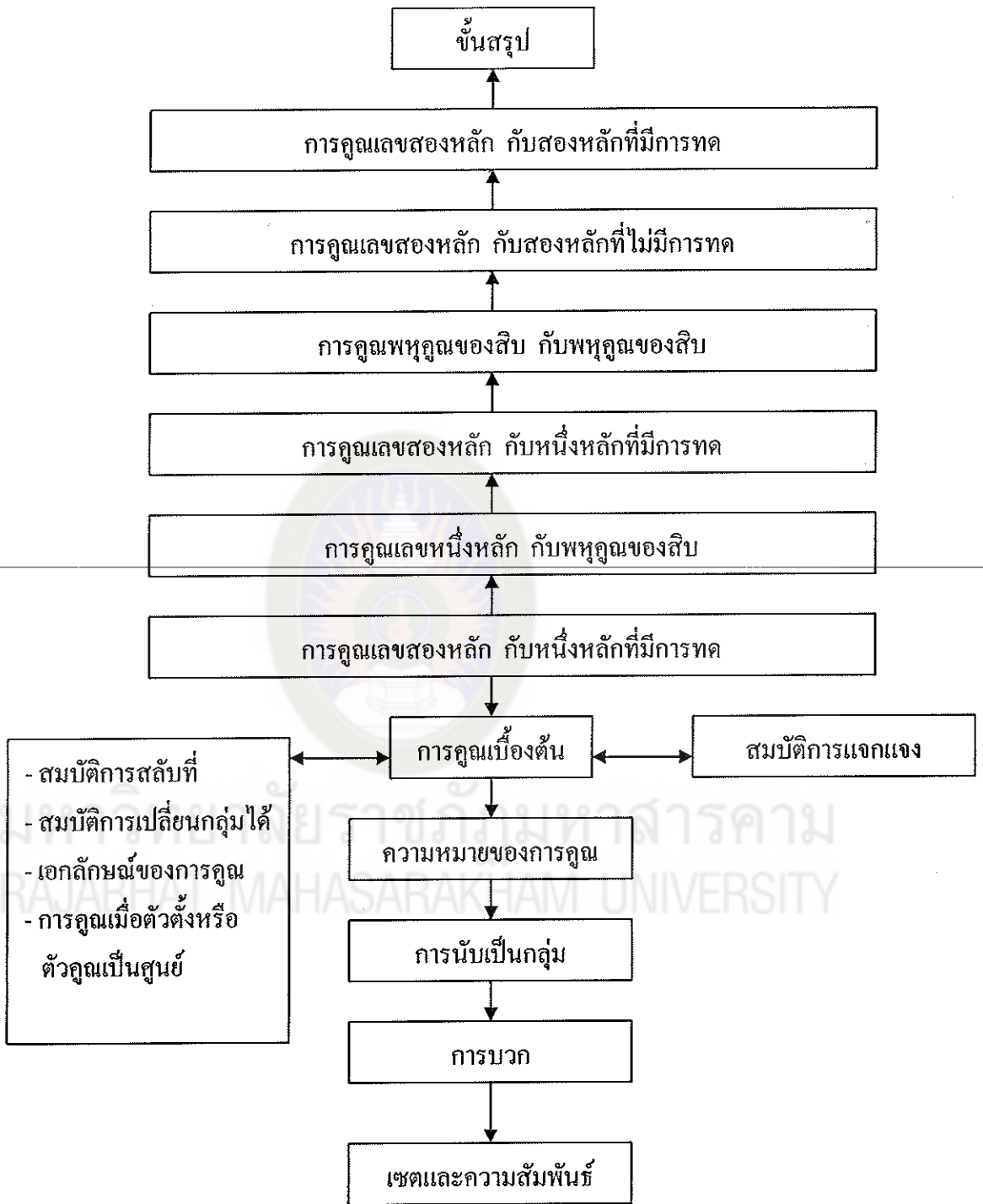
8. เนื้อหาที่นำมาสอนเรื่องคูณ ก็เรียงลำดับจากง่ายไปหายากตามแผนภูมิลำดับชั้น การสอน ของ สสวท. ที่เขียนไว้ในคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษากรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

9. กิจกรรมการฝึกทักษะการคูณ จะต้องให้นักเรียนปฏิบัติคิดคำนวณอย่างถูกต้อง และรู้วิธีนำทักษะการคูณไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน โดยนำสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมา สร้างเป็น โจทย์ปัญหา

10. ควรให้นักเรียนฝึกทักษะนำสูตรคูณ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

11. นำกิจกรรมการคูณให้สัมพันธ์กับทักษะอื่น

จากหลักการและแนวทางปฏิบัติข้างต้น จะสามารถสรุปขั้นตอนของการสอนการคูณ ได้ดังแผนภาพที่ 5 ประยูร อาษานาม (2537 : 111)



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการสอนความหมายของการคูณ

ความหมายของการหาร

การหาร หมายถึง การลบออกมาจากจำนวนใดจำนวนหนึ่ง ครั้งละเท่า ๆ กัน หลาย ๆ ครั้งจนกว่าจะหมด

การหาร หมายถึง การแบ่งของจำนวนหนึ่งออกเป็นกอง ๆ กองละเท่า ๆ กัน

การหาร หมายถึง กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สลับกันกับการคูณ (Inverse operation) เช่น $3 \times 6 = 18$ จะพบว่า $18 = 6 \times 3$ และ $18 \div 3 = 6$ เป็นต้น

การหาร หมายถึง การนับลดครั้งละ 10 ครั้งละ 5 ครั้งละ 2 ครั้งละเท่า ๆ กัน หรือ การแบ่งสิ่งของออกเป็นกลุ่มย่อย เท่า ๆ กัน บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 29) การหาร เป็นวิธีสลับกันกับการคูณ ความสำคัญของการหาร จึงเหมือนกับการคูณ และนอกเหนือจากการคูณ แล้วการหารยังมีส่วนสำคัญที่เป็นส่วนเฉพาะของการหาร ดังนี้

1. การหาร ใช้สำหรับแบ่งสิ่งของให้เท่า ๆ กันด้วยความยุติธรรม
2. การหาร ใช้สำหรับแจกสิ่งของให้เท่า ๆ กันด้วยยุติธรรม
3. การหาร นำไปใช้สำหรับการรวมสิ่งของให้เป็นกลุ่ม ๆ ที่มีปริมาณเท่ากัน

วิวัฒนาการทักษะการหาร

สมทรง สุวพานิช (2539 : 164 - 168) กล่าวว่า ในการพัฒนาทักษะการหารของนักเรียนประถมศึกษา ครูควรจัดกิจกรรมทักษะการหาร โดยอาศัยความร่วมมือของนักเรียนด้วย เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือฝึกความคิด การให้นักเรียนร่วมกิจกรรม จึงช่วยให้การสอนนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ข้อนี้ด้วย นอกจากนี้กิจกรรมใดที่นักเรียนมีส่วนร่วมย่อมได้รับความสนใจจากนักเรียนสูงด้วย กิจกรรมฝึกทักษะการหาร นอกจากร่วมมือกับนักเรียนแล้ว ยังมีหลักการที่ครูควรยึดเป็นแนวทางปฏิบัติอีกหลายประการ ดังนี้

1. ความพร้อมของผู้เรียน ครูควรหาวิธีที่จะจูงใจผู้เรียนให้มีความพร้อมและตั้งใจเรียนโดยตลอด ทั้งนี้เพราะการหารเป็นเรื่องยากสำหรับเด็กประถมศึกษา ถ้านักเรียนไม่พร้อมและไม่ตั้งใจ ก็จะไม่เข้าใจ และทำแบบฝึกหัดไม่ได้
2. กิจกรรมฝึกทักษะการหาร ควรสัมพันธ์กับทักษะการคูณด้วย
3. การหารเป็นเรื่องยากสำหรับเด็กประถมศึกษาดังกล่าว ดังนั้น กิจกรรมฝึกทักษะการหาร เป็นกิจกรรมที่ใช้รูปธรรมให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง เช่น ให้นักเรียนเล่นแบ่งสิ่งของจริง ๆ เป็นต้น
4. กิจกรรมฝึกทักษะการหาร ต้องอาศัยความพร้อมของผู้เรียน การลบ การนับลด การคูณ ถ้านักเรียนยังไม่พร้อมก็เสริมเสียก่อน

5. การใช้ทักษะการหารแต่ละแบบจะใช้เวลามากพอจะนักเรียนเกิดทักษะในแบบที่ฝึกดีแล้วจึงเปลี่ยนการฝึกอีกแบบหนึ่ง เช่น การฝึกหารยาวจนเกินทักษะแล้วจึงฝึกหารสั้นเป็นต้น
6. เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว จึงเริ่มมีการหารยาวก่อน
7. ถ้านักเรียนยังไม่มีทักษะหารยาว ก็ฝึกต่อไปจนเกิดทักษะที่หารยาวเสียก่อน จึงเปลี่ยนวิธีการฝึกเป็นแนวหารสั้น
8. เมื่อเริ่มเรียน อย่าฝึกหารยาวและหารสั้นปนกัน แต่จะฝึกเมื่อนักเรียนมีทักษะการหารยาวแล้ว หารสั้นดีแล้ว จึงฝึกหารยาวและหารสั้นผสมกัน
9. กิจกรรมฝึกทักษะการหาร จะต้องค่อยๆ เพิ่มความยากขึ้นทีละน้อยๆ อย่ารีบฝึกวิธีลัด เพราะจะทำให้ให้นักเรียนไม่เข้าใจเหตุผลและความเป็นมา จะทำให้คิดคำนวณผิดพลาดง่าย
10. การฝึกหารความฝึกลักษณะอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องตลอดเวลา ในทุกระดับชั้น

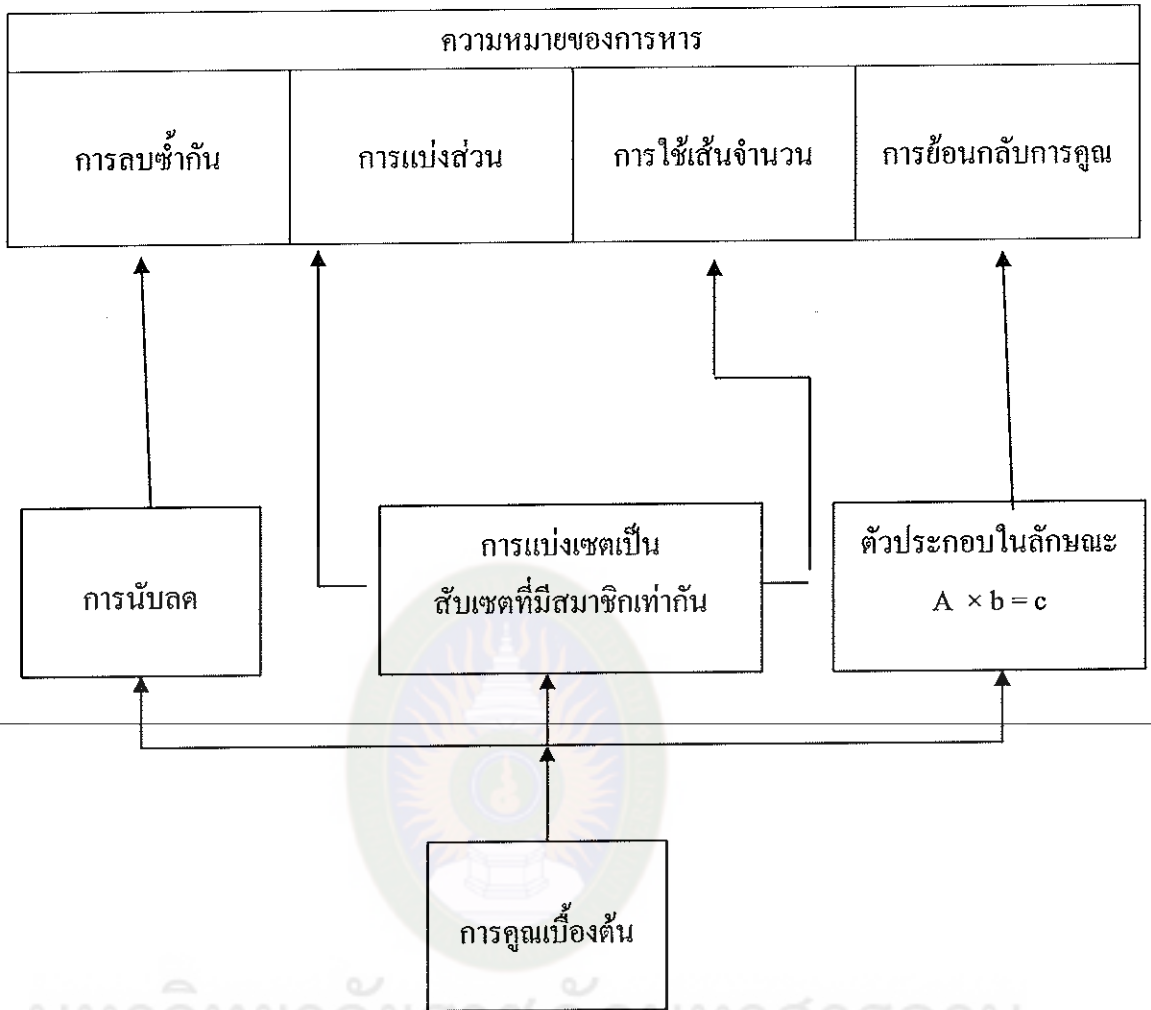
ประยูร อาษานาม (2537 : 124) ได้กล่าวถึงความหมายของการสอนหารว่าสามารถกระทำได้ 4 วิธี คือ การลบซ้ำกัน การแบ่งส่วนการใช้เส้นจำนวนของการหารว่าย้อนกลับของการคูณ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการหารมี 2 ประเภท คือ Measurement problem และ Partition Problem ปัญหาประเภทแรกเป็นการหาจำนวนสิบเซต ส่วนประเภทที่ 2 จะเป็นการหาจำนวนสมาชิกของสิบเซตเมื่อโจทย์กำหนดสิบเซตให้ จากการวิจัยพบว่าเด็กจะเข้าใจปัญหาประเภทแรกได้ง่ายกว่าประเภทหลัง โจทย์ปัญหาประเภทแรกจะสะดวกในการอธิบายความหมายของการหาร ทั้งในลักษณะการลบซ้ำกัน หรือการแบ่งส่วนและการใช้เส้นจำนวนในระยะเวลาแรกๆ ของการสอน ควรหลีกเลี่ยงโจทย์ปัญหาประเภท Partition Problem ความหมายของการหารลักษณะการย้อนกลับของการคูณ ควรนำมาใช้สรุปเมื่อทราบผลหารแล้ว เช่น เมื่อทราบว่า $12 \div 3 = 4$ จะสรุปว่า $3 \times 4 = 12$ ซึ่งแสดงว่า 12 ลบออกด้วย 4 3 ครั้ง จะช่วยให้การตรวจสอบคำตอบว่า

$$\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร} = \text{ตัวตั้ง}$$

ส่วนในกรณีที่เป็นการหารไม่ลงตัวการตรวจสอบคำตอบที่อยู่ในลักษณะ

$$(\text{ผลหาร} \times \text{ตัวหาร}) + \text{เศษ} = \text{ตัวตั้ง}$$

การสอนกรรมวิธีการหารควรเริ่มจากการหาผลหารโดยใช้การลบซ้ำกันทีละครั้ง การลบซ้ำกัน เมื่อจำนวนที่ลบออกเป็นพหุคูณของการหาร และสรุปโดยวิธีการตั้งหารซึ่งแสดงให้เด็กเห็นกระบวนการหารอย่างมีขั้นตอน อันจะช่วยให้มีโนมตีและทักษะในการหารสัมพันธ์กัน อย่างมีระบบ แผนภาพที่ 6 ประยูร อาษานาม (2537 : 117)



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการสอนความหมายของการหาร

วิธีสอนหาร

การสอนหาร เป็นเรื่องยากทั้งที่ผู้สอนและผู้เรียนได้ปฏิบัติตามขั้นตอนเป็นลำดับแล้ว ซึ่งการสอนหารมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนับลดครั้งละเท่า ๆ กัน เริ่มจาก 2, 4, 6 ตามลำดับ

ขั้นที่ 2 การแบ่งสิ่งของ ทีละ 10, 5, 2 และแบ่งทีละ เท่า ๆ กัน ไปเรื่อย ๆ

ขั้นที่ 3 การลบจำนวนครั้งละเท่า ๆ กัน

ขั้นที่ 4 การสอนความหมายสัญลักษณ์ และประโยคสัญลักษณ์แสดงการหาร

ไม่เกิน 10 และไม่เหลือเศษเช่น

$$6 \div 2 = [] \quad 9 \div 3 = [] \quad 10 \div 2 = []$$

ขั้นที่ 5 ประโยคสัญลักษณ์ของการหารที่มีหลักเดียวผลลัพธ์ไม่เกิน 10 และเหลือเศษ เช่น

$$13 \div 4 = [] \quad 15 \div 5 = [] \quad 17 \div 3 = []$$

ขั้นที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณ กับการหาร เช่น

$$6 \times 4 = [] \quad 24 \div 4 = []$$

ขั้นที่ 7 การแปลงโจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวตั้งเป็นเลขหลักสอง ตัวหารเป็นเลขหลักเดียว ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ เช่น สมปองมีมะม่วง 30 ผล แบ่งให้เพื่อน 3 คน จะได้มะม่วงคนละกี่ผล เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ $30 \div 3 = []$

ขั้นที่ 8 การหารจำนวนที่มีตัวหารจำนวน 2 หลัก และหลักเดียวโดยวิธีหารยาว และไม่เหลือเศษ เช่น

$$360 \div 30 = []$$

วิธีทำ	30	←	
	300	←	
	60	←	10×30
	60	←	2×30

ตอบ 12

ขั้นที่ 9 การหารจำนวนเมื่อตัวหารมี 2 หลัก ด้วยตัวคูณของ 10 โดยวิธีหารยาว และไม่เหลือ 10 เช่น

$$370 \div 30 = []$$

วิธีทำ	30	←	
	300	←	
	70	←	10×30
	60	←	2×30
	10		

ตอบ 12 เศษ 10

ขั้นที่ 10 การหารที่มีจำนวน 3 หลัก หรือ 4 หลัก ด้วยจำนวนที่มีสองหลัก โดยวิธีหารยาวทำเช่นเดียวกับขั้นที่ 9

ขั้นที่ 11 การหารจำนวนที่มีหลักหลายหลัก ด้วยจำนวนที่มีสองหลักหรือสามหลัก โดยหารยาว ทำเช่นเดียวกับขั้นที่ 9 เช่น $1,920 \div 52 = []$ $954 \div 23 = []$

ถึงอย่างไรก็ตาม การสอนคุณและหารนั้น จะทำให้เด็กเรียน ได้ดีย่อมประกอบไปด้วย องค์ประกอบหลายอย่างรวมกัน รวมทั้งตัวเด็กเองด้วย จะต้องมีพฤติกรรมการเรียนการสอนที่ดีจึง จะทำการเรียนดีขึ้นได้ ดังมีแนวทางการคิดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน เช่น

สมทรง คอนแก้วบัว (2528 : 263) ได้เสนอแนะว่า นักเรียนเก่งทางคณิตศาสตร์ สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมต่าง ๆ ที่แสดงออก ดังนี้

1. มีความเข้าใจสิ่งเป็นนามธรรม และมโนคติทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี
2. สามารถหาวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้หลายวิธี และสามารถเลือกวิธีที่คิดว่าดีที่สุดใช้ในการแก้ปัญหาได้
3. มีเป้าหมายในการทำงานและการดำรงชีวิตและหาวิธีไปสู่เป้าหมายนั้น ๆ ได้ โดย ไม่มีสิ่งกระตุ้นภายนอกและใช้วิธีการของตนเอง
4. สามารถทำงานที่ท้าทายเป็นระยะเวลาาน โดยไม่ต้องพัก
5. ชอบสำรวจตรวจสอบเนื้อหาในแต่ละข้ออย่างลึกซึ้ง
6. สามารถแก้ไขข้อปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สลับซับซ้อนได้ดี
7. สามารถถ่ายโยงสิ่งที่เรียนรู้แล้วให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้
8. มีความสามารถในการอ่านอย่างดีและชอบค้นคว้าความรู้อยู่เสมอ
9. มีความสนุกสนานในการเรียน
10. มีความกระตือรือร้นและสนใจสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว

จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมสิ่งที่มีผลในการเรียนให้ดีขึ้นนั้น ส่วนหนึ่งที่เป็นประเด็น สำคัญที่ตัวผู้เรียนเองที่จะต้องรู้จักเลือกวิธีการเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับตัวเองและ เหมาะสมกับวิชา ที่เรียน โดยเฉพาะคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น ซึ่งเน้นความสามารถ ด้านทักษะผู้เรียนต้องได้รับเลือกการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อความสำเร็จของการเรียน

การวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ด้านการวัดผลประเมินผลนี้เป็นการประเมินผล เพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ ผู้สอนประเมินผลเมื่อสอนจบในแต่ละหน่วยย่อยที่ทำการสอนซ่อนเสริม นักเรียนที่ไม่ผ่าน จุดประสงค์การเรียนรู้ และประเมินผลซ้ำเป็นการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้แบ่งกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ เป็น 4 ประเภท คือ กรมวิชาการ (2545 : 149 - 151)

1. กิจกรรมเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐาน ครูผู้สอนจัดกิจกรรมนี้ได้หลายอย่าง และให้สอดคล้องกับเนื้อหาใหม่ เช่น ทำแบบสอบถาม แบบฝึกหัด ฝึกปฏิบัติกิจกรรมในใบงาน

2. กิจกรรมสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ ครูผู้สอนจัดกิจกรรมนี้ขึ้นเพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจในการเรียนเนื้อหาใหม่มากขึ้น เช่น จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง เล่าเรื่องที่สนุกสนานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตอบปัญหาคณิตศาสตร์ที่เร้าความสนใจและความสามารถของนักเรียน เพลงประกอบการเรียน เล่าประโยชน์ของเนื้อหาที่จะเรียน นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติ

3. กิจกรรมเพื่อฝึกทักษะทบทวนความรู้ และนำความรู้ไปใช้ เช่น การแข่งขันตอบปัญหา การอภิปราย การจัดแสดงผลงานของนักเรียน หรือจัดนิทรรศการทำแบบทดสอบ

4. กิจกรรมเพื่อประเมินผล เช่น การทดสอบ การแข่งขันตอบปัญหาการแสดงผลงานของนักเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 143 - 162) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลการเรียนว่าเป็นมาตรฐานหนึ่งที่จะช่วยให้ครูผู้สอนได้ข้อมูลการเรียนของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งเน้นการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงและความต้องการด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้งปัจจุบันและอนาคต โดยเฉพาะให้สอดคล้องกับสภาพชีวิตของผู้เรียน ให้ได้มากที่สุด ดังนั้น ผู้เรียนควรได้ปฏิบัติจริง พร้อมทั้งจัดให้มีกระบวนการ ผู้สอนเทคนิควิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนได้พัฒนาไปตามที่กำหนดจุดประสงค์ไว้ หลักการวัดผลควรวัดให้ครอบคลุมสมรรถภาพและพฤติกรรมที่สำคัญสรุปได้ ดังนี้

1. สมรรถภาพด้านความรู้ ความสามารถและการปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ

1.1 เนื้อหาสาระตามโครงสร้างและเนื้อหาสาระของทุกบทในกลุ่ม
ประสบการณ์ รวมทั้งสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระ

1.2 ความรู้ความสามารถและทักษะในการใช้กระบวนการแก้ปัญหา รวมทั้งกระบวนการอื่นๆ ที่จะพัฒนาให้เกิดขึ้นด้วยกิจกรรมและประสบการณ์ที่จัดได้ตามลักษณะของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. สมรรถภาพด้านกระบวนการ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะพึงประสงค์
ต่าง ๆ

2.1 การมีคุณสมบัติของการเป็นผู้ใช้กระบวนการในสถานการณ์ต่าง ๆ อยู่เป็นประจำ

2.2 การมีคุณสมบัติของการเป็นผู้ทำงานอย่างมีระบบ มีขั้นตอน มีการวางแผน และติดตามงาน

2.3 เป็นผู้มีความรู้ จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เช่น เป็นคนมีใจกว้างมองโลก ในแง่ดี มีเหตุผล มีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงและพัฒนางานที่ทำอยู่ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

ทั้งนี้ให้ถือหลักในการประเมินผลและวิธีการประเมินผลการเรียน ดังนี้

1. หลักในการประเมินผล

1.1 ให้โรงเรียนมีหน้าที่ประเมินตัดสิน และอนุมัติผลการเรียนทุกชั้น ทั้งนี้ผู้สอนต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียนทุกวิชา และทุกบทเรียนมาก่อนจึงส่งผลการวัดประเมินผลให้มีอำนาจอนุมัติผลการเรียน ซึ่งผู้อนุมัติผลการเรียนคือ ผู้บริหารสถานศึกษานั้น ๆ

1.2 ให้มีการประเมินผลการเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนและตัดสินใจผลการเรียน ผู้สอนมีหน้าที่ประเมินผลเป็นระยะ ๆ ทั้งนี้ต้องนำผลการประเมินมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นราย ๆ ไป

1.3 หน่วยที่ควบคุมดูแลโรงเรียนประถมศึกษา และกรมวิชาการตรวจสอบมาตรฐานของโรงเรียนต่างๆ เป็นระยะ

2. วิธีการประเมินผลการเรียน

2.1 การประเมินผลเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน

2.1.1 ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการประเมิน เกณฑ์การผ่าน จุดประสงค์ เกณฑ์การผ่านกลุ่มประสบการณ์ต่างๆ ก่อนทำการสอน

2.1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย และเน้นกระบวนการ

2.1.3 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องประเมินผลก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน การตรวจสอบอาจดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) การสังเกต
- 2) การซักถาม
- 3) การทดลอง
- 4) การตรวจสอบ
- 5) การทดสอบ

2.1.4 ระหว่างภาคเรียน ผู้สอนจะต้องประเมินผลการเรียนเป็นระยะ ๆ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ไว้ในสมุดประจักษ์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของนักเรียน และเพื่อประเมินการผ่านจุดประสงค์

2.2 การประเมินผลปลายภาคเรียน ให้มีการประเมินผลปลายภาค โดยเลือก ประเมินเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญ ๆ ครอบคลุมพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย และ เน้นกระบวนการเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถตามที่กำหนดไว้ ให้มีการประเมินผลปลาย ภาคเรียนทุกภาค ทุกกลุ่มกลุ่มประสบการณ์ ให้มีการประเมินผลปลายปี

2.3 การประเมินผลการเรียน ให้แจ้งผลเป็นระดับการเรียนใช้ตัวเลขแสดง ระดับดังนี้

ตัวเลข 4 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับขั้นดีเยี่ยม ได้คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ตัวเลข 3.5 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับขั้นดีมาก ได้คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 75-79

ตัวเลข 3 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับขั้นดี ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70-74

ตัวเลข 2.5 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับขั้นค่อนข้างดี ได้คะแนน ตั้งแต่ร้อยละ 65-69

ตัวเลข 2 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับขั้นน่าพอใจ ได้คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 60-64

ตัวเลข 1.5 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับขั้นพอใช้ ได้คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 55-59

ตัวเลข 1 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ได้คะแนน ตั้งแต่ร้อยละ 50-54

ตัวเลข 0 หมายถึง ผลการเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ได้คะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 50

ถ้านักเรียนต้องแจ้งผลการเรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้สอนวินิจฉัยหา ข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วให้สอนซ่อมเสริม จึงต้องสอนให้สอดคล้องกับลักษณะของกลุ่มสาระ การเรียนรู้แต่ละวิชาและผู้เรียน

2.4 จะต้องแจ้งผลการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้ปกครองทราบเป็น ระยะ ๆ และแจ้งการประเมินผลการเรียนปลายภาคเรียนหรือปลายปีให้ผู้ปกครองทราบทุกครั้ง

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นภารกิจที่สำคัญของครูผู้สอน ทำให้ผู้สอนทราบล่วงหน้าว่าจะสอนอะไร เพื่อจุดประสงค์อะไร สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด เป็นการเตรียมตัวให้พร้อมก่อนสอน การที่ผู้สอนได้วางแผนการสอนอย่างถูกต้องตามหลักการย่อมช่วยให้เกิดความมั่นใจในการสอน ทำให้สอนได้ครอบคลุมเนื้อหา สอนอย่างมีแนวทาง และมีเป้าหมาย และเป็นการสอนที่ให้คุณค่าแก่ผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญลักษณะขั้นตอนการจัดทำ และหลักการวางแผนการสอน ตลอดจนลักษณะของแผนการสอนที่ดี เพื่อส่งผลให้การเรียนการสอนดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 1) ให้ความหมายว่า แผนการสอน หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูได้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

รุจิรี ภู่อาระ (2545 : 159) ให้ความหมายว่า แผนการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม แผนการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสามารถตอบคำถามได้ว่า

1. จะให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์อะไรบ้าง
2. จะเสริมสร้างกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนอะไรบ้าง จึงจะทำให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์
3. ครูจะต้องมีบทบาทอย่างไรในการจัดกิจกรรมตั้งแต่ครูเป็นศูนย์กลางจนถึงนักเรียนเป็นผู้จัดตัวเอง

4. จะใช้สื่อ/อุปกรณ์อะไรจึงจะช่วยให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์

5. จะรู้ได้อย่างไรว่านักเรียนเกิดคุณสมบัติตามที่คาดหวังไว้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 121) ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจ รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตนทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2546 : 32) ให้ความหมายว่า แผนการสอน คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้แก่แก่นักเรียนเป็นรายคาบ หรือรายชั่วโมง

สำลี รักสุทธี (2544 : 78) ให้ความหมายว่า แผนการสอน คือ การนำรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยกำหนดเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2544 : 297) ให้ความหมายของแผนการสอน คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อบอกขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ และมีจุดมุ่งหมายตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ สิ่งที่ผู้สอนวางแผนการกำหนดขั้นตอน การเตรียมสื่อ อุปกรณ์ การวัดและประเมินผล

2. ความสำคัญของแผนการสอน

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542 : 2)

2.1 ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2.2 ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

2.3 เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการณ์อย่างมั่นใจ

2.4 เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

2.5 เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สำลี รัศสุทธิ (2544 : 78) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอน มีความสำคัญดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีวัดผลประเมินผล ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่น
2. ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอน ได้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงทั้งในเรื่องของทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น ตลอดจนการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น
3. เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
4. ผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลที่ต้องการ เทียบตรง เสนอแนะแก่บุคคลที่เกี่ยวข้อง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สามารถสอนแทนกันได้
6. เป็นการพัฒนาวิชาชีพ และมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่า งานสอนต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะเครื่องมือ และเอกสารที่สามารถสอนแทนกันได้

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างยิ่ง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนของครูบรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการอย่างมีประสิทธิภาพ และยังอำนวยความสะดวกในการให้ครูใช้สอนแทนกันได้ ในยามฉุกเฉิน

3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

- 3.1 เรื่อง เวลา ชั่วโมง
- 3.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3.3 สารการเรียนรู้
- 3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.4.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 3.4.2 จุดประสงค์นำทาง
- 3.5 กระบวนการเรียนรู้
 - 3.5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
 - 3.5.2 การดำเนินการสอน

3.5.3 สรุป

3.6 กระบวนการวัดและประเมินผล

3.6.1 วิธีการ

3.6.2 เครื่องมือ

3.6.3 เกณฑ์

3.7 สื่อการเรียนรู้

3.8 แหล่งการเรียนรู้

รุจิร ภูสาระ (2545 : 160) องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ มีดังนี้
 แผนการเรียนรู้.....หน่วยการเรียนรู้.....ชั้น.....
 กลุ่มสาระการเรียนรู้..... จำนวนคาบ

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์ปลายทาง
3. จุดประสงค์นำทาง
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดผลประเมินผล

4. รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (ลำดี รักสุทธิ. 2544 : 249-252)
 แผนการจัดการเรียนรู้นิยมใช้กันทั่วไป มี 3 รูปแบบใหญ่ ๆ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่

เรื่อง ระยะเวลา.....คาบ

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.1 จุดประสงค์ปลายทาง.....
 - 2.2 จุดประสงค์นำทาง.....
3. เนื้อหาสาระ.....
4. สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอน.....
5. กิจกรรมการเรียนการสอน.....
6. การวัดผลประเมินผล

7. กิจกรรมเสนอแนะ

8. บันทึกผลหลังสอน

8.1 ผลการสอน.....

8.2 ปัญหา/อุปสรรค.....

8.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

5. ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนมีอิสระในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีได้หลากหลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนควรปฏิบัติตามนโยบายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ว่าให้ใช้รูปแบบใดถ้าโรงเรียนมิได้กำหนดรูปแบบไว้จึงเลือกรูปแบบที่ตนเองเห็นว่าสะดวกต่อการนำไปใช้ สรุปขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 44-45 ; ถวัลย์ มาศจรัส. 2545 ; 164-168 ; วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545 : 144 - 148)

5.1 การเลือกรูปแบบแผนการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว มาพิจารณาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

5.2 ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้

5.3 กำหนด จำนวนเวลา ระบุระดับชั้น

5.4 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากมาตรฐานการเรียนรู้รายปี/รายภาคที่เลือกไว้เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ ลินน์ มอริส (Lynn Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้อง

5.4.1 บรรยายจุดหมายปลายทาง ไม่ใช่วิธีการ

5.4.2 สะท้อนถึงระดับต่าง ๆ ของทักษะที่เกิด

5.4.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรม และใช้องค์ประกอบ 3 ส่วน ตามแนวทางของโรเบิร์ต เมจเจอร์ (Robert Mager) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้อง

5.4.3.1 พฤติกรรม (Overall Behavior)

5.4.3.2 สถานการณ์หรือเงื่อนไข (Important Conditions)

5.4.3.3 เกณฑ์ (Criterion)

5.5 เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว เฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติวิชา

5.6 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จำเป็นต้องสอน

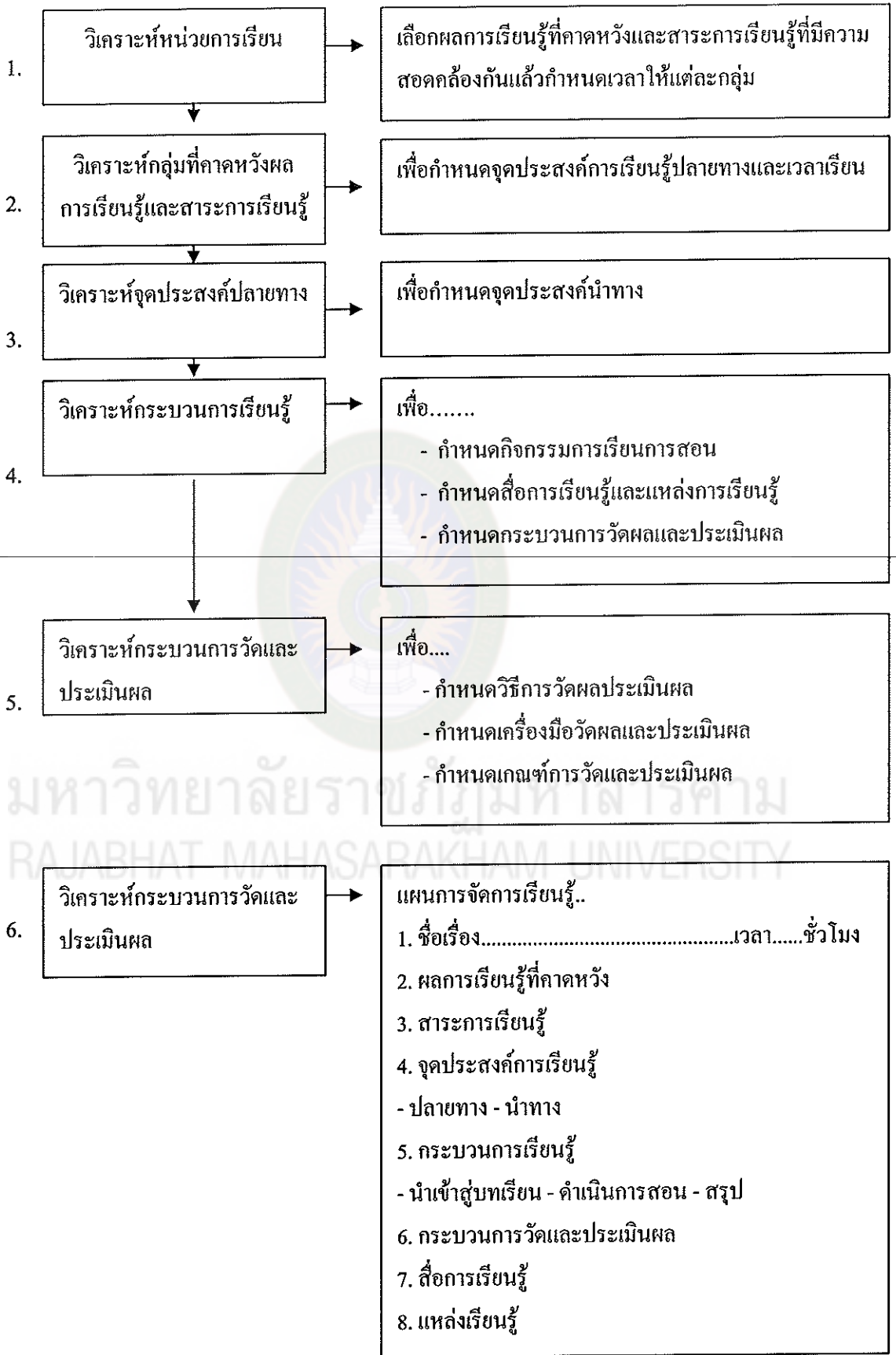
5.7 กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหานั้น ๆ

5.8 เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม

5.9 เลือกสื่ออุปกรณ์ สำหรับใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระที่เลือกมา เช่น รูปภาพ บัตรคำ วิดีทัศน์

5.10 จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติ ตามจุดประสงค์นำทาง และควรคำนึงถึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย

5.11 กำหนดการวัดผลประเมินผลโดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งที่เกิดระหว่างเรียน ตามจุดประสงค์ย่อย/นำทาง และที่เกิดหลังการเรียนการสอนเมื่อจบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการวัดหลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริงการทดสอบความรู้ การทำงานกลุ่ม ฯลฯ



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

แบบฝึกทักษะ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะ ดังนี้

ความหมายของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึก หรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน บางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 147)

อนงค์ศิริ วิชาลัย (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. ม.ป.ป. : 1 : อ้างอิงมาจาก อนงค์ศิริ วิชาลัย. 2536 : 27) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า วิธีการสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ สิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้ดีขึ้น คือ แบบฝึก เพราะนักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างมากขึ้น

วรสุดา บุญยไวโรจน์ (2540 : 37) กล่าวว่า (Work Book) เป็นสื่อการสอนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกฝนจนเกิดแนวความคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูทุกคนใช้ในการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของนักเรียน

จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสร้างแบบฝึก

ในการสร้างแบบฝึกแต่ละเรื่อง ผู้สร้างแบบฝึกจะต้องศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิตและพฤติกรรมที่ตอบสนอง โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสม การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ค้นพบและทดลองเกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกในส่วนที่มีความสัมพันธ์ มีดังนี้ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 4 - 5)

1. ทฤษฎีการลองผิดลองถูก ธอร์นไดค์ สรุปเป็นกฎการเรียนรู้ คือ
 - 1.1 กฎความพร้อม การเรียนรู้จะเกิดเมื่อบุคคลพร้อมที่จะทำ
 - 1.2 กฎผลที่ได้รับ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะได้ทำซ้ำ ๆ และยิ่งทำมาก ความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย
 - 1.3 กฎแห่งความพอใจ การที่ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนเองโดยการเฉลยคำตอบให้ เป็นการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์

มีความเชื่อว่าสามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนดโดยไม่ต้องคำนึงถึงความรู้สึทางด้านจิตใจของผู้นั้นว่าจะรู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปว่า บุคคลสามารถเรียนรู้ได้โดยการกระทำ โดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการเมื่อบุคคลตอบสนองสิ่งเร้าควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การสร้างแบบฝึกจึงควรมีทฤษฎีของสกินเนอร์ด้วย

1. วิธีการสอนของกาเย่

มีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้นและผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก ซึ่ง พรณีย์ ข. เจนจิต (2539 : 434) ได้กล่าวถึงแนวคิดของกาเย่ ดังนี้ “การเรียนรู้มีลำดับขั้น ก่อนที่เด็กจะแก้ปัญหาได้นั้นเด็กจะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์มาก่อน โดยที่ความคิดรวบยอดและกฎเกณฑ์ที่ได้เรียนรู้้นั้นมาจากการสรุปของเด็กเอง ไม่ใช่ครูเป็นผู้บอก”

2. แนวคิดของบลูม

กล่าวถึงธรรมชาติผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน ดังนั้น การสร้างแบบฝึกจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ได้ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนของตนจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

3. ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 145 - 146) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึก ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะที่เป็นปัญหา ออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึก
3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนในการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไร ในแต่ละชุดประกอบด้วยอะไรบ้าง
4. สร้างแบบทดสอบ ซึ่งอาจเป็นแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะตอน โดยแบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2
5. สร้างบัตรฝึก เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ

6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง การสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติมเมื่อได้นำแบบฝึกนั้นไปทดลองใช้แล้ว
 7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียนในแต่ละเรื่องแต่ละตอน สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า
 8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึก และคุณภาพของแบบทดสอบ
 9. ปรับปรุงแก้ไข
 10. รวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป
- หลักการใช้แบบฝึกทักษะ**

สันติ ภูสงัด (2541 : 37) เสนอหลักการพื้นฐานในการทำแบบฝึกหัด ไว้ว่า

1. การฝึกจะต้องทำด้วยความตั้งใจที่จะพัฒนา
2. การฝึกควรทำด้วยความเข้าใจและใช้ความคิด
3. การฝึกควรเป็นการค้นหาพบซึ่งข้อความ
4. การฝึกจะเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ถูก ต้องค่อนข้างมากกว่าผลลัพธ์ที่ผิด ครูควรจัดทำ

คำเฉลยไว้ให้นักเรียนตรวจสอบตนเอง

5. การฝึกควรคำนึงถึงความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน
6. การฝึกควรใช้เวลาสั้น ๆ เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อ
7. การฝึกควรเน้นหลักการทั่วไปมากกว่ากลวิธีหรือวิธีลัด
8. การฝึกควรมุ่งส่งเสริมให้นำไปประยุกต์ใช้
9. การฝึกควรใช้กิจกรรมที่มีรูปแบบหลากหลาย เช่น เกม ปริศนา การแข่งขัน
10. การฝึกต้องไม่มีการลงโทษผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 167) ได้กล่าวถึงหลักการใช้แบบฝึกไว้ ดังนี้

1. ก่อนการฝึกควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจก่อน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและทราบเหตุผลที่ต้องฝึก การฝึกอย่างไม่เข้าใจความหมายอาจไม่ทำให้เกิดทักษะ
2. การฝึกควรให้ผู้เรียนได้รับการฝึกตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ภายใต้การแนะนำที่ดี ถ้าฝึกทักษะผิด ๆ ทำให้เสียเวลาในการแก้ไข
3. ช่วงเวลาการฝึกควรสั้น ๆ ฝึกบ่อย ๆ ด้วยแบบฝึกที่คัดเลือกแล้วจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกช่วงยาว ซึ่งผู้เรียนจะเบื่อหน่ายไม่สนใจ

4. กิจกรรมการฝึกควรหลากหลาย นอกจากแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจใช้เกมปัญหา หรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้าง

5. การฝึกอย่างมีจุดมุ่งหมายจะเกิดประโยชน์มาก ถ้าผู้เรียนเห็นคุณค่าและความจำเป็นของสิ่งที่เรียนหรือฝึก

6. การฝึกควรสัมพันธ์กับการมีเหตุผล ขณะฝึกควรให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาเหตุผลควบคู่ไปด้วย

สำหรับข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักในการใช้แบบฝึกของ สมทรง สุวพานิช (2539 :

42) ได้เสนอวิธีการให้ทำแบบฝึกไว้ ดังนี้

1. การให้ฝึกปฏิบัติควรจะทำหลังสอนเมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว
2. การฝึกปฏิบัตินั้นต้องให้นักเรียนฝึกทุก ๆ ด้านฝึกทำจากสิ่งที่ย้ำไปหาสิ่งที่ยาก
3. การให้ฝึกในระยะสั้น ๆ แต่ฝึกบ่อยครั้งจะดีกว่าการฝึกติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ
4. เด็กแต่ละคนอาจใช้วิธีการทำที่แตกต่างกันครูต้องติดตามผลอยู่เสมอ
5. เด็กควรมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เท่ากันควรแบ่งเด็กออกเป็น 2 กลุ่ม

หรือ 3 กลุ่ม แล้วแต่ความสามารถควรให้งานตามความเหมาะสมเป็นกลุ่ม ๆ

6. ไม่ควรปล่อยให้เด็กเก่งทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ทุกครั้งไป แต่อาจให้ฝึกแก้ปัญหาลับสมองเพื่อให้ได้พบสิ่งแปลกใหม่ เป็นการเร้าความสนใจโดยอาจทำในรูปแบบปริศนา รูปภาพ

7. ครูต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อการให้แบบฝึกหัด ให้เด็กเห็นความสำคัญและให้ใช้ เป็นสิ่งแสดงความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่มบุคคล

8. ครูต้องแนะนำอย่างใกล้ชิด หากมีข้อผิดพลาดควรแก้ไขก่อนที่จะคิดเป็นนิสัย ในการฝึกที่ชัดเจนครูต้องดูแลและจัดการฝึกให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ควรใช้กิจกรรมฝึกที่หลากหลาย

ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการ ซึ่งนักการศึกษาหลาย ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดีไว้ ดังนี้

วาลี สุมิกันท์ (2530 : 189 - 190) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่าต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัยและระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่จะทำให้เด็กเข้าใจทำได้ง่าย คำชี้แจงหรือคำสั่งต้องกะทัดรัด
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป

5. เป็นที่น่าสนใจ และทำทนายให้แสดงความสามารถ

ศศิธร สุทธิแพทย์ (2538 : 72) พบว่า แบบฝึกที่นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำเป็นแบบฝึกที่มีลักษณะ ดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. สำนวนภาษาง่าย ๆ
3. ให้ความหมายต่อชีวิต
4. คิดได้เร็วและสนุก
5. ปลุกความสนใจ
6. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ
7. อาจศึกษาค้นคว้าเองได้

นิตยา ฤทธิโยธี (2520 : 32) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ ดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับหรือวัยหรือความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสมคือไม่ใช้เวลานาน หรือเร็วเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจและทำทนายให้แสดงความสามารถ

ริเวอร์ (River. 1968 : 97 – 105 : อ้างอิงมาจากศศิธร สุทธิแพทย์. 2538) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ ดังนี้

1. ต้องมีนักเรียนมากพอสมควรในเรื่องหนึ่ง ๆ ก่อนที่จะมีการฝึกเรื่องอื่น ๆ ต่อไป ทั้งนี้ ทำขึ้นเพื่อการสอนมิใช่ทำขึ้นเพื่อทดสอบ
2. แต่ละบทความฝึกโดยใช้แบบประโยคเพียงหนึ่งแบบเท่านั้น
3. ฝึกโครงสร้างใหม่และสิ่งที่เรียนรู้แล้ว
4. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้น
5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวันที่นักเรียนรู้จักดีแล้ว
6. เป็นแบบฝึกที่นักเรียนใช้ความคิดด้วย
7. แบบฝึกควรมีหลาย ๆ แบบ เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความเบื่อหน่าย
8. ควรฝึกให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

รักทรัพย์ แสนสำแดง (2524 : 23 - : 24) ได้กล่าวถึงแบบฝึกทักษะที่ดีต้องมีลักษณะ

ดังนี้

1. กระตุ้นให้นักเรียนให้อยากฝึกฝน
2. ควรให้โอกาสนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ ฝึกทักษะไปพร้อม ๆ กับความสนุกสนานในเวลาเดียวกัน เพื่อส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
3. มีภาษาเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด เพราะจุดมุ่งหมายต้องการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ ไม่ใช่ฝึกฝนทางภาษา

1. มีรูปแบบการฝึกหลาย ๆ รูปแบบในเรื่องเดียวกันเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน

2. แบบฝึกทักษะต้องตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบท

ด้วยความสำคัญของแบบฝึกที่กล่าวมาแล้ว วรสุดา บุญยไวโรจน์ (2540 : 37)

ได้เสนอแนะลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ ดังนี้

แบบฝึกที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ ไม่ควรเป็นคำสั่งที่ยาวเกินไป

แบบฝึกที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียน ตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก ลงทุนน้อย

ใช้ได้นานา ภาษาและภาพที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

แบบฝึกที่ดีควรแยกเป็นเรื่อง แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป

แบบฝึกที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบให้และแบบให้ตอบโดยเสรี การเลือกใช้

คำและรูปภาพควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยน่าสนใจ

แบบฝึกที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเข้าใจ

และรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้มองเห็นความสำคัญของสิ่งที่ได้ฝึกฝน

แบบฝึกที่ดีควรสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดแบบฝึกแต่ละเรื่องควรมีทุกระดับความยากง่ายและปานกลาง

แบบฝึกที่ดีควรเร้าความสนใจตั้งแต่ปกถึงหน้าสุดท้าย

แบบฝึกที่ดีควรปรับปรุงควบคู่ไปกับหนังสือเรียนอยู่เสมอ

แบบฝึกที่ดีควรประเมินและจำแนกความเจริญงอกงามของเด็กได้

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงษ์ (2530 : 114) ได้กล่าวถึงลักษณะของ

แบบฝึกหัดที่ดีนั้นที่สำคัญ คือ ต้องทำทลายความคิดของเด็ก ช่วยให้ได้ฝึกฝนอย่างสนุกสนาน

ไม่เบื่อหน่าย ปริมาณของแบบฝึกก็ต้องมีมาก และจัดเรียงจากง่ายไปหายาก เนื้อหาในแบบฝึกต้องสอดคล้องกับบทเรียนที่เด็กได้เรียนแล้วในชั้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2544 : 2) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว

2. เหมาะสมกับระดับวัยหรือความสามารถของนักเรียน
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้ นักเรียน เข้าใจวิธีการทำได้ง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสมคือไม่นานเกินไป
5. น่าสนใจ ควรมีรูปภาพ การ์ตูน แรงเสริมให้ นักเรียน แสดงความสามารถ
6. เปิดโอกาสให้ตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
7. มีคำสั่งหรือตัวอย่างที่ไม่ยาวเกินไป ไม่ยากแก่การเข้าใจ
8. ควรมีหลายรูปแบบ
9. ใช้หลักจิตวิทยา
10. ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
11. ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน
12. สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า แบบฝึกที่ดีควรมีลักษณะที่ปลุกเร้าความสนใจให้เด็กอยากทำ มี

ความหมายในการฝึกฝน ใช้จิตวิทยาและภาษาที่เหมาะสมกับวัย ความแตกต่างระหว่างบุคคลและง่ายที่จะเข้าใจสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบฝึกทักษะ

Pauk (Pauk. 1975 : 15 ; อ้างอิงมาจากศศิธร สุทธิแพทย์. 2538) ได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างแบบฝึกหัดไว้ ดังนี้

1. ให้ความรู้เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การพัฒนาทักษะนั้น ๆ และมีแบบแผนในการฝึกทักษะต่าง ๆ อย่างเพียงพอ
2. แบบแผนต้องครอบคลุมขอบเขตของทักษะทั้งหมดที่ประสงค์อยากให้เกิดขึ้น และสามารถเลือกฝึกได้ตามความสนใจ
3. มีจุดประสงค์กำหนดไว้ในแต่ละตอน
4. คำถามต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบฝึกต้องมีคำตอบเฉลยไว้
5. เนื้อหาในการฝึกทักษะนั้น นักเรียนสามารถเลือกฝึกได้ตามความสามารถและความสนใจ
6. คำแนะนำในการทำกิจกรรมมีความชัดเจน
7. แบบฝึกนั้นต้องให้ผู้เรียน ได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองในการฝึก
8. มีความคงทนและมีความหมาย

หลักในการฝึกทักษะ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 167) ได้กล่าวถึงหลักในการใช้แบบฝึกไว้ ดังนี้

1. ก่อนการฝึกควรสอนให้ผู้เรียนเข้าใจเสียก่อน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและทราบเหตุผลที่ต้องฝึก การฝึกอย่างไม่เข้าใจความหมายอาจไม่ทำให้เกิดทักษะ
2. การฝึกควรให้ผู้เรียนได้รับการฝึกตามขั้นตอนที่ถูกต้อง ภายใต้การแนะนำที่ดี ถ้าฝึกทักษะผิด ๆ จะทำให้เสียเวลาเป็นอย่างมากในการแก้ไข
3. ช่วงเวลาการฝึกสั้น ๆ บ่อย ๆ ด้วยแบบฝึกที่คัดเลือกแล้วเป็นอย่างดี จะมีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกช่วงยาว ๆ ซึ่งผู้เรียนจะเบื่อหน่าย ไม่สนใจ
4. กิจกรรมการฝึกควรจะหลากหลาย นอกจากแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจใช้เกม ปัญหาหรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้าง
5. การฝึกอย่างมีความมุ่งหมายจะเกิดประโยชน์มาก ถ้าผู้เรียนเห็นคุณค่า และความจำเป็นของสิ่งที่เรียนหรือฝึก โดยอาจใช้การทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ เพื่อชี้ให้เห็นผลที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึก
6. การฝึกควรสัมพันธ์กับความมีเหตุผล ขณะฝึกควรให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาเหตุผลควบคู่ไปด้วย

พรรณี ชูชัย (2538 : 39) กล่าวว่า การสร้างแบบฝึกที่ดี นอกจากจะคำนึงถึงหลักในการสร้างและหลักในการฝึกแล้ว จะต้องอาศัยหลักสำคัญตามทฤษฎีการเรียนรู้ประกอบไปด้วยดังต่อไปนี้

1. ความใกล้ชิด คือ ถ้าใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองเกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกันจะสร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน
2. การฝึกหัด คือ การให้ผู้เรียนได้ทำซ้ำ ๆ กัน เพื่อช่วยสร้างความรู้ความเข้าใจที่แม่นยำ
3. กฎแห่งการกระทำ คือ การที่ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนเองด้วยการเฉลยคำตอบให้ จะช่วยให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องเพื่อปรับปรุงแก้ไข และเป็นการสร้างความพอใจให้แก่ผู้เรียน
4. กิจกรรมการฝึกควรจะหลากหลาย นอกจากแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจใช้เกม ปัญหาหรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้าง

5. การฝึกอย่างมีความมุ่งหมายจะเกิดประโยชน์มาก ถ้าผู้เรียนเห็นคุณค่า และความจำเป็นของสิ่งที่เรียนหรือฝึก โดยอาจใช้การทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ เพื่อชี้ให้เห็นผลที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึก

6. การฝึกควรสัมพันธ์กับความมีเหตุผล ขณะฝึกควรให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาเหตุผลควบคู่ไปด้วย

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกหัดทักะนั้นมีความสำคัญและเป็นที่ยอมรับว่าเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรจะสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนในแต่ละบท เพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกฝนเพื่อเพิ่มเติมทักษะเกี่ยวกับการคิดคำนวณให้มากขึ้น ทั้งยังจะช่วยย้ำความเข้าใจ และทำให้เกิดความชำนาญ ความแม่นยำ สามารถนำหลักการหรือวิธีการไปใช้ได้ถูกต้องและคล่องแคล่ว

โดยเฉพาะจะได้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองของนักเรียนเป็นอย่างดีอันจะนำไปสู่แนวทางในการศึกษาความรู้ด้วยตนเองต่อไป จึงทำให้ผู้ศึกษาได้นำแนวคิดต่าง ๆ ใช้เป็นแนวทางไปสร้างแบบฝึกหัดทักษะการคิดคำนวณ โดยให้เด็กคำนวณเกี่ยวกับการบวก ลบ จำนวนที่มีตัวตั้งและผลลัพธ์ ไม่เกิน 100 สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วิธีการฝึกดังกล่าว ผู้ศึกษาคาดว่าจะช่วยให้เกิดความเข้าใจและคงความรู้ได้นาน อันจะนำไปสู่ทักษะการคิดคำนวณได้ถูกต้องยิ่งขึ้น และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้ในท้ายสุด

ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

พรณี ชูชัย (2538 : 39) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ ดังนี้

1. แบบฝึกเป็นสิ่งที่ดีขึ้นอย่างเป็นระเบียบ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ลดภาระของครู

2. แบบฝึกหัดเป็นเครื่องช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการใช้ภาษาให้ดีขึ้น

3. แบบฝึกหัดช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาของตน โดยมีการฝึกซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้ง

5. แบบฝึกช่วยเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้หลังจากจบบทเรียนแต่ละครั้ง

6. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม เด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อ

ทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป

7. การให้เด็กทำแบบฝึก ช่วยให้ผู้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันที่

8. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือเรียน จะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมสร้างแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาออกแบบฝึกจากตำราเรียน ทำให้มีโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่แน่นอน ย่อมลงทุนต่ำกว่าที่จะพิมพ์ลงในกระดาษไขทุกครั้ง และผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและเป็นระเบียบ

แบบฝึกทักษะมีประโยชน์ ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
3. ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดี

ที่สุดตามความสามารถของตนเอง

4. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้
5. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง
6. ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 2 ; อ้างอิงมาจาก รัชนี ศรีไพรวรรณ. 2543 : 189)

ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า

1. ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
3. ทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลของตนเองได้
4. ฝึกให้เด็กทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับ

มอบหมาย

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมที่ใช้สำหรับให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะที่เรียนผ่านไปแล้ว และศึกษาจากผลที่เกิดจากการพัฒนาอันจะส่งผลดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2538 : 11-12) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ หมายถึง ความสามารถของแบบฝึกทักษะในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการ

เรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ เมื่อพิจารณาแบบฝึกจากความหมายดังกล่าว สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า ในการดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะ ให้มีประสิทธิภาพต้องมี จุดประสงค์เนื้อหาวิชากระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐาน และการประเมินองค์ประกอบสำคัญที่จะให้เกิดประสิทธิภาพได้ กระบวนการสร้างแบบฝึกทักษะ นั้นมีขั้นตอนและวิธีที่จะสามารถศึกษาได้จากตำราทั่วไป เนื่องจากหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ ที่ยึดถือความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์หรือการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และมีการทราบผลการกระทำ รวมถึงการเสริมแรงของประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ การทำแบบทดสอบเมื่อจบแบบฝึกทักษะ แสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80/801 , 85/85 , 90/90 โดยเลขตัวแรก คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการและตัวเลขหลังคือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะ จึงพิจารณา คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวกับการหาประสิทธิภาพนวัตกรรมประเภทอื่น โดยมีสูตรการคิดดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum f}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\sum f}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum f$ แทน คะแนนรวมของทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ใช้สูตร E_1/E_2 ของ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2541 : 294-295) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process) หาได้จาก การนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคนในแต่ละตอนของชุดการสอนทุกคน รวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยเทียบเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (Product) หาได้จากการนำ คะแนนจากผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนมารวมกันหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบเป็นร้อยละ 80 หรือ สูงกว่า 80

โดยทั่วไปประสิทธิภาพของสื่อ จะต้องมาจากผลลัพธ์การคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกตามหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีค่าสูงสุดที่ 100 และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองมาตรฐานประสิทธิภาพแบบนี้จะอยู่ที่ 80/80 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้บทเรียน โดยปกติแล้วที่เป็นความรู้ความจำ จะ ตั้งไว้ 80/80 , 85/85 , หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 134-143)

การหาประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง การนำสื่อไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มา ปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด การหาประสิทธิภาพของสื่อมี ขั้นตอนการหา ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 134-143)

1. การกำหนดประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ หากสื่อมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อนั้นมีประสิทธิภาพที่จะนำไปสอน นักเรียน

2. ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตสื่อขึ้นเป็นต้นแบบแล้วนำไป ทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) คือทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยการใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อนักเรียน 1 คน ให้ทดลองกับ นักเรียนอ่อนก่อนทำการปรับปรุง แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนปานกลาง และนำไปทดลองกับ นักเรียนกับนักเรียนเก่งตามลำดับ

2.2 ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) คือทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 6-10 คน โดยใช้ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน ไม่ใช้นักเรียนเก่งหรืออ่อนล้วน ๆ ทดลอง เวลาทดลอง จะต้องจับเวลาว่าด้วยกิจกรรมกลุ่มแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร

2.3 ทดลองภาคสนาม (1:100) คือทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน เป็น การทดลองที่ใช้ครู 1 คนต่อนักเรียน 40-100 คน นักเรียนที่เลือกมาทดลอง จะต้องมีทั้งนักเรียน

เก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนเก่งหรืออ่อนล้วน ทดลองในชั้นเรียนจริง ต้องใช้ครูเพียงคนเดียว ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่าง ๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือนักเรียน ปล่อยให้ครูผู้สอนทดลองสอนแก้ปัญหาเอง หากจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้ไปช่วย

นอกจากนี้ สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลานอกชั้นเรียน หรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหาก และต้องมีการชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และวิธีการใช้สื่อ ครูจะต้องดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สอบก่อนสอน
2. นำเข้าสู่บทเรียน
3. ให้นักเรียนทำกิจกรรม
4. สรุปบทเรียน
5. สอบหลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้ตั้งค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ และการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ

ดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index) คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนการทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด (เผชิญ กิจกรรมการ. ม.ป.ป. : 1-6) ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อการสอน

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

เมื่อ

P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1)

และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิด (ประเภท) นี้ จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100 %) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

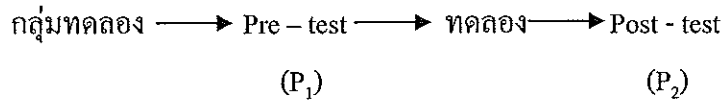
ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ นำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไร นำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และการทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่าเป็น = 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P_1 = 73\%$ $P_2 = 45\%$ ค่า E.I. = -0.38

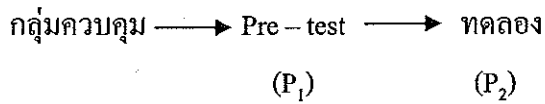
ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาคัดแปลง เพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าอิงเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีดัชนีประสิทธิผล อาจจะมีค่าได้ถึง 1.00

ค่าดัชนีประสิทธิผล สามารถใช้ได้กับข้อมูลมาตรฐานด้วยเช่นกัน ตัวอย่างเช่น การประเมินระหว่างการศึกษาใช้สื่อ 2 ชนิด การเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนสามารถใช้ E.I. ในการคำนวณได้ โดยในตอนแรกจะเปลี่ยนแปลงเป็นค่าร้อยละและ ค่าของคะแนนที่เป็นไปได้ทั้งหมด

The Pre-test, Post-test, Control Group Design เป็นรูปแบบของการวิจัยที่มีการควบคุม มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รูปแบบที่ใช้การทดสอบ 1 กลุ่ม เพื่ออธิบายหลักการเบื้องต้นของดัชนีประสิทธิผล รูปแบบนี้ไม่สามารถควบคุมองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อความเที่ยงตรงภายในของการวิจัย (Interval Validity) ได้ ดังนั้นจึงมีการเพิ่มกลุ่มควบคุม และคัดเลือกบุคคลเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และการคัดเลือกกลุ่มควบคุมโดยใช้วิธีการสุ่ม ซึ่งมีรูปแบบดังนี้



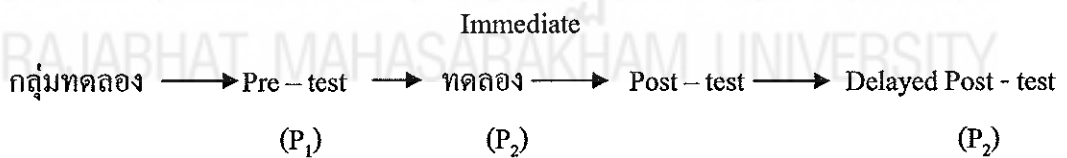
กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม



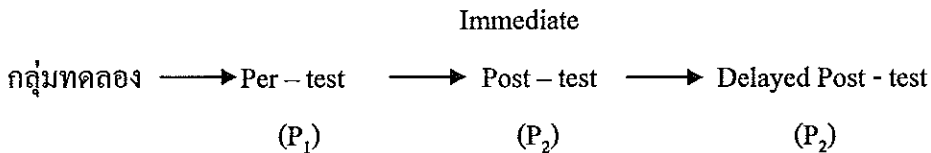
เนื่องจากการสุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่ม จึงอนุมานได้ว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนจะมีค่าไม่แตกต่างกัน ดังนั้นวิธีหาค่าดัชนีประสิทธิผลจึงไม่นำค่า Pre-test เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถกระทำได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$E.I. = \frac{P_1 (\text{กลุ่มทดลอง}) - P_2 (\text{กลุ่มควบคุม})}{100\% - P_2 (\text{กลุ่มควบคุม})}$$

The Delayed Post-test Design เป็นรูปแบบการวิจัยที่ทดสอบหลังเรียนนั้น คือ ใช้ในการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ โดยเว้นช่วงระยะเวลาในการทดสอบหลังเรียนซึ่งมีรูปแบบดังนี้



กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่ม



ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

กิติมา ปรีดีดิลก (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองตามความต้องการของเขาได้

พิน คงพูน (2539 : 389) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติ ความพึงพอใจเกิดจากการได้รับตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

สเตรสส์ และเซเลส (Strauss and Sayles. 1960 : 5 - 6) ได้ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ แอปเปิลไวท์ (Applewhite. 1965 : 6) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วยการมีความสุขที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

กู๊ด (Good. 1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพ หรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นพอกกล่าวสรุปได้ว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยแบบฝึกทักษะ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

สก็อตต์ (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว และมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัด และสามารถค้นหาคำตอบได้

เฮอ์เบอร์ (Herzberg. 1970 : 113-115 ; อ้างอิงมาจาก สุนทร หลักล้า. 2547 : 44) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า Herzberg's Motivation Hygiene Theory ซึ่งกล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความ รับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีส่วนทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

แมคเกรเกอร์ (McGregor. 1960 : 33-58 ; อ้างอิงมาจาก สุนทร หลักล้า. 2547 : 44) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภท คือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้

1.2 มีความรับผิดชอบน้อย

1.3 ชอบสั่งการ

1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร

1.5 มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและความปลอดภัย

2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้

2.1 ชอบทำงาน เห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่นหรือการพักผ่อน

2.2 มีความรับผิดชอบในการทำงาน

2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น

2.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร

2.5 สั่งการตนเองและสามารถควบคุมตนเองได้

2.6 ปรารถนาเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

มาสโลว์ (Maslow, 1970 : 69-80 ; อ้างอิงมาจาก สุนทร หลักคำ. 2547 : 44) ได้เสนอ ทฤษฎีลำดับความต้องการ (Hierarchy of Needs) ดังต่อไปนี้

1. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Need) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Need) เป็นความต้องการความมั่นคงในชีวิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า ความอบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social Need) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Need) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง ต้องการการยกย่องสรรเสริญ อยากมีความเป็นอิสระมีเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Need) เป็นความต้องการระดับสูงสุด อยากให้ตนประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต

แคทซ์ (อรัณ จิรวัดนศิริ. 2541 : 19 - 20 ; อ้างอิงมาจาก Katz. 1994 : 163)

ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากสื่อ เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับ ผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Receiver) โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่า เป็นมุมมองที่แตกต่างเป็นจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ ดังนั้น สมมุติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสาร ผู้ส่งสารจึงไม่อาจ คาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิภาพของการสื่อสาร

การวัดความพึงพอใจ

ในการวัดความพึงพอใจนั้นมีนักวิชาการได้กล่าวไว้ ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543 : 15-16) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ทัศนคติ หรือเจตคติเป็นนามธรรมเป็นการแสดงออกค่อนข้างซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทัศนคติได้โดยตรง แต่เราสามารถที่จะวัดทัศนคติได้ โดยอ้อม โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน ฉะนั้น การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตที่จำกัด ด้วย อาจมีความคลาดเคลื่อนขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้น แสดงความคิดเห็น ไม่ตรงกับความรู้สึกที่จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดโดยทั่ว ๆ ไป

สรุปได้ว่า วิธีการวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธี การที่จะเลือกใช้วิธีการใดนั้นขึ้นอยู่กับบริบทต่าง ๆ เช่น กลุ่มที่ต้องการวัดความพึงพอใจ สถานที่ เวลา และ โอกาส ในการวัดความพึงพอใจด้วย ดังนั้นจึงควรเลือกใช้ตามความเหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วาริ บุญบงศ์ (2544 : 93 - 94) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะที่มีประสิทธิภาพ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกุคฝั่งแดง ภาคเรียนที่ 1/2542 จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการสอน แบบฝึกเสริมทักษะและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

ทวี ภูศรีโสม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จาก 3 โรงเรียนในสังกัดกลุ่มโรงเรียนหนองเหล็ก เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการสอน แบบทดสอบประจำแผน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 81.54/79.44

นภาพร พรหมแดง (2547 : 85) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา ระคน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า

1. แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาระคน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 89.80/77.60 และดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.44

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาระคน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียน โดยการใช้แบบฝึกทักษะ โจทย์ปัญหาระคน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

สมบูรณ์ พรหมท้าว (2547 : 78-79) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษา พบว่า แบบฝึกทักษะการแก้

โจทย์ปัญหาการคูณ การหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 87.94/78.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.52 หมายถึง นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ร้อยละ 52 และนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

กรองกาญจน์ ประจําเมือง (2547 : 86-87) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.91/78.53 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6238 คิดเป็นร้อยละ 62.38 และนักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน สูงกว่านักเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิญา แกล้วกล้า (2548 : 92-93) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง ทบทวนการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง ทบทวนการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.46/79.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง ทบทวนการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.64 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังการเรียนร้อยละ 64 และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ มีความพึงพอใจโดยรวมและเป็นรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

ตะวัน คุณธรรมพันธ์ (2549 : 68-70) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีความมุ่งหมาย 3 ประการ คือ (1) เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD (3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ กลุ่มทดลองคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมหาไชยโคกกว้างวิทยา อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 16 คน เครื่องมือ

ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.52/75.83 และนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เกรและการ์แลงเซอร์ (Gay and Gallagher. 1976 : 51-61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีสอน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดอย่างสม่ำเสมอในช่วงเวลาของการเรียนการสอน นั้นๆ กับการสอนโดยมีการทดสอบย่อยระหว่างการเรียนการสอนในเรื่องเดียวกัน ปรากฏว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยมีการทดสอบย่อยขณะเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ

โรเลนซ์และไฮเคน (Lawrence and Hayden. 1960 : 62-67) ได้ศึกษาการใช้แบบฝึกทักษะกับนักเรียนระดับ 1-3 จำนวน 87 คน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังการทำแบบฝึกมากกว่าก่อนทำการฝึก และนักเรียนสามารถทำข้อทดสอบหลังการทำแบบฝึกได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 98.8

วอลเลอร์ (Weaver. 1967 : 2689-A) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ และความคงทนในการจำจากการที่เด็กทำแบบฝึกหัดรวมครั้งเดียวกับการให้ทำเป็นระยะในวิชาคณิตศาสตร์ ทำการทดลองกับนักเรียนระดับ 4 จำนวน 350 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคงทนในการจำของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ลอเรย์ (Lowrey 1978 : 817) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้แบบฝึกทักษะกับนักเรียนระดับ 1 ถึงระดับ 3 จำนวน 87 คน พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกมีคะแนนทดสอบหลังการทำแบบฝึกหัดมากกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึกหัด 2) แบบฝึกหัดเป็นเครื่องมือที่ช่วยนักเรียนในการเรียนรู้และช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีความสามารถในด้านภาษาแตกต่างกัน การนำแบบฝึกมาใช้เป็นการช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากยิ่งขึ้น

เซอร์เมอร์ (Siemens. 1986 : 2954-A) ได้ศึกษาผลของการฝึกหัดวิชาเรขาคณิตที่มีการทำแบบฝึกหัดในเวลาเรียนกับนอกเวลาเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้องเรียน ในรัฐอิลลินอย ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1985 โดยแบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตนอกเวลาเรียน และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ทำแบบฝึกหัด

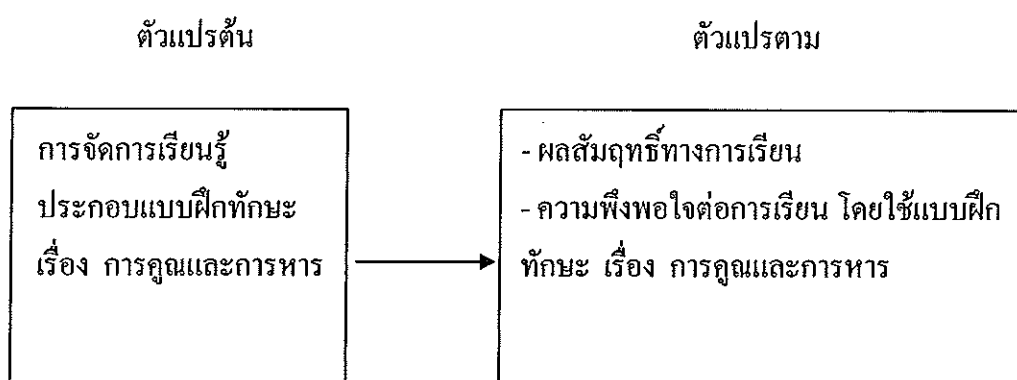
เรขาคณิตในเวลาเรียนทำการทดลอง 9 เดือน ผลการทดลองพบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

แชลล์ (Shall. 1970 : 684-A) ได้ทำการศึกษาการฝึกทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวน 2 ครั้ง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้นักเรียนเกรด 6 ถึง เกรด 8 จำนวน 52 คน ให้กลุ่มทดลองได้รับการฝึกทักษะจากแบบฝึกหัดเพิ่ม จำนวน 30 ครั้ง ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 5 นาที ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเพิ่มเป็น 2 เท่าของกลุ่มควบคุม และในกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนเกรด 2 ถึง เกรด 3 ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือกลุ่มทดลองมีคะแนนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญจากสถิติ

จากเอกสารงานวิจัยเกี่ยวข้องดังกล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นดังนั้นครูผู้สอน จะต้องมีการจัดสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียนคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน การใช้แบบฝึกทักษะให้กับนักเรียนจะทำให้นักเรียนสามารถค้นพบคำตอบด้วยตนเองและ เกิดการเรียนรู้ อีกทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครูจัดทำขึ้นจะช่วยให้ครูสามารถเตรียมกระบวนการเรียน การสอนและการประเมินผลให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ดังนั้น ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนจัดทำ แบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 กรอบแนวคิดในการวิจัย