บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการตรวจเอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างและพัฒนาชุดพัฒนาทักษะการหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลัก ที่ใช้การ์ตูนประกอบ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ และนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย และนำผลงานการศึกษาใช้เป็นแนวทางการศึกษาและการอ้างอิง ซึ่งประกอบด้วย

1. หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
    1.1 ความสำคัญ
    1.2 วิสัยทัศน์
    1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
    1.4 สาระมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
    1.5 สาระในการวิจัย สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์และชุดการสอน
    2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
    2.2 ความหมายของชุดการสอน
    2.3 ประเภทของชุดการสอน
    2.4 คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีและหลักวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
    3.1 ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
    3.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
    3.3 ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ
    3.4 องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
    3.5 กระบวนการและขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4. แนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
    4.1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
    4.2 ทักษะการคิดและลักษณะการคิดในกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
    4.3 ปัจจัยเสริมและอุปสรรคที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
    4.4 การพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์
    5.1 หลักการในการทำชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์
    5.2 ลักษณะชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดี
    5.3 ขั้นตอนในการจัดทำชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์
    5.4 การวัดเจตคติของนักเรียนต่อการใช้ชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์
    5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาร

6. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการ์ตูน
    6.1 ความหมายของการ์ตูน
    6.2 ลักษณะของการ์ตูนที่ดี
    6.3 ขั้นตอนการเขียนการ์ตูน
    6.4 หลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนเพื่อการเรียนการสอน
    6.5 ประเภทของหนังสือการ์ตูน
    6.6 ประโยชน์ของการ์ตูนที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน
    6.7 ความสนใจของเด็กที่มีต่อการ์ตูน
    6.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน

1. หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

1.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนั้น คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.2 วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของทางโรงเรียน ซึ่งเป็นสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น ถือว่าเป็นหน้าที่ของทางโรงเรียนที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความสมัครใจและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทัดเทียมกับนานาอารยประเทศ

1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้เรียนควรจะมีความสามารถ ดังนี้

1) มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสร้างโจทย์ได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

2) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาตรดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

4) เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิต่างๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตาราง และกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆ ได้

5) มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์

1.4 สาระมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังรายละเอียดแสดงด้านล่าง

ตารางที่ 3 แสดงสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ	ค 1.1	เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
	ค 1.2	เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้
	ค 1.3	ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้
	ค 1.4	เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้
สาระที่ 2 : การวัด	ค 2.1:	เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด
	ค 2.2:	วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้
	ค 2.3	แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้
สาระที่ 3: เรขาคณิต	ค 3.1	อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้
	ค 3.2:	ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด
สาระที่ 4 : พีชคณิต	ค 4.1	อธิบายและวิเคราะห์รูปแบบ (Patten) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่างๆ ได้
	ค 4.2	ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอกจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้
สาระที่ 5: การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	ค 5.1	เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้
	ค 5.2	ใช้วิธีทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
	ค 5.3	ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้
สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์	ค 6.1	มีความสามารถในการแก้ปัญหา
	ค 6.2	มีความสามารถในการใช้เหตุผล
	ค 6.3	มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
	ค 6.4	มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้
	ค 6.5	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.5 สาระในการวิจัย สาระสำคัญ และจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ ซึ่งเป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องระบบจำนวน ทฤษฎีที่เกี่ยวกับจำนวนเศษส่วนทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหาร ผู้วิจัยได้ทำวิจัยเรื่องการหารที่มีตัวหารไม่เกินสาม หลักเนื้อหาสาระวิชาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ซึ่งมีเนื้อหาสาระสำคัญและจุดประสงค์ กล่าวคือ

1) การหารที่ตัวหารมีหนึ่งหลัก
2) การหารที่ตัวหารมีสองหลัก
3) การหารที่ตัวหารมีสามหลัก
4) โจทย์ปัญหาการหาร

สาระสำคัญการหาร ตัวตั้ง ตัวหาร ผลหาร และเศษ จะมีความสัมพันธ์กันกล่าวคือ **ตัวตั้ง = (ตัวหาร × ผลหาร) + เศษ** และการหารเมื่อ **เศษเป็นศูนย์** เรียกว่า **การหารลงตัว** และเมื่อ **เศษมากกว่าศูนย์** เรียกว่า **การหารไม่ลงตัว** ซึ่งเศษนั้นต้องมากกว่าหรือเท่ากับศูนย์แต่ต้องน้อยกว่าตัวหาร

ซึ่งหลังจากศึกษาบทเรียน รวมถึงเวลาที่ใช้สอนและทดสอบ 24 ชั่วโมงนี้จบแล้ว นักเรียนควรจะสามารถแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้ได้

1) เมื่อกำหนดโจทย์การหารที่ตัวหารมีหนึ่งหลักให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

2) เมื่อกำหนดโจทย์การหารที่ตัวหารมีสองหลักให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

3) เมื่อกำหนดโจทย์การหารที่ตัวหารมีสามหลักให้ สามารถหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

4) เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลักให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

5) เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ สามารถสร้างโจทย์และโจทย์ปัญหาการหาร พร้อมทั้งหาคำตอบ และแสดงวิธีทำได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ได้อย่างมีเหตุมีผล คิดได้ ทำได้ แก้ปัญหาได้ รวมถึงเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สร้างความสมดุลทั้งร่างกายและจิตใจ โรงเรียนจึงถือเป็นความรับผิดชอบของทางโรงเรียนที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมและบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาจะต้องมีความคิดรวบยอด นำความรู้ไปใช้แก้สถานการณ์ต่างๆ ได้ภายใต้สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็น เช่น จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น เป็นต้น

2 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์และชุดการสอน

2.1 ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ (Mathematics) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2525: 162) ให้ความหมายคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529: 2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง ซึ่งมิได้หมายความเพียงตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น แต่ยังมีความหมายที่กว้างมาก ซึ่งพอจะสรุปลักษณะสำคัญได้ ดังนี้

1) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยเหตุนี้เราจึงนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่างๆ และยังช่วยให้คนมีเหตุผล ใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานความเจริญในด้านต่างๆ

2) คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง ใช้ตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด ซึ่งสามารถสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกันได้

3) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง โดยคณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องที่ง่าย ๆ อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง

4) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน การคิดในทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดในแบบแผน มีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5) คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามทางคณิตศาสตร์คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่มในการแสดงสิ่งใหม่ ๆ โครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

2.2 ความหมายของชุดการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดการสอนในความหมายต่างๆ กล่าวคือ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 117) ได้ให้ความหมายว่า ชุดการสอน (Instructional Package) เป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนให้มีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2522: 228) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าชุดการสอนหมายถึง การนำระบบสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์แต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

บุญชม ศรีสะอาด (2538: 169) ให้ความหมายว่าชุดการสอนหมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi-Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชม ภูมิภาค (2524: 100) ให้ความหมายของชุดการสอนว่าชุดการสอนหมายถึง รูปแบบของสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน อันมีการกำหนดจุดมุ่งหมายแน่ชัด กำหนดเนื้อหา วัสดุ และกิจกรรมต่างๆ ทั้งของครูและนักเรียน เพื่อให้เกิดผลบรรลุจุดมุ่งหมายที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.3 ประเภทของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 118) ได้แบ่งชุดการสอนออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

1) ประกอบการบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยให้ผู้สอนพูดน้อยลง และให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน ชุดการสอนแบบบรรยายที่นิยมใช้กับการฝึกอบรม และการสอนในระดับอุดมศึกษาที่ยังถือว่า การสอนแบบบรรยายยังมีบทบาทที่สำคัญในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียน

2) แบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3) เรียนตามเอกัตภาพ หรือชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง อาจเป็นการเรียนในโรงเรียน หรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้า ตามความสามารถความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน

4) สอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

2.4 คุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน

การที่ผู้สอนจะเลือกใช้ชุดการเรียนการสอนเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องรู้ถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดการสอนไว้ ดังนี้

1) ช่วยผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ ให้มีลักษณะเป็นรูปธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

2) เร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองและสังคม

3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4) เป็นการสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้เรียน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบมาใช้ได้ทันที

5) ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6) ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอนเนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7) กรณีที่ครูประจำวิชาไม่สามารถเข้าสอนตามปกติได้ ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดการสอนได้ มิใช่เข้าไปนั่งคุมชั้นและปล่อยนักเรียนอยู่เฉยๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดการสอนเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมตัวมาก

8) สำหรับชุดการสอนทางไกลและชุดการสอนรายบุคคล จะช่วยให้การศึกษามวลชนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้านไม่ต้องเสียเวลาและประหยัดค่าใช้จ่าย

ชม ภูมิภาค (2524: 99-100) กล่าวถึงคุณค่าของชุดการสอนไว้ดังนี้

1) ช่วยครูไม่ต้องเสียเวลาคิดค้นมาก ยังเป็นวิธีอบรมครูประจำการเรื่องการดำเนินการสอนได้อีกประการหนึ่ง

2) ช่วยให้นักเรียนรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายนั้นเป็นการเพิ่มพูนการจูงใจในการเรียน นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ

3) ในการบริหารการศึกษา ทำให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ตรวจสอบสามารถตรวจสอบคุณภาพการศึกษา ตรวจสอบผลการปฏิบัติหน้าที่ของครูได้

4) ชุดการสอนที่ดีต้องประกอบด้วยผลการเรียนรู้ทุกพิสัยคือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย บรรดาสื่อก็ต้องมีหลายประเภทคือ ใช้สื่อประสมหลายอย่าง (Multimedia approach) เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและเพิ่มพูนความสมบูรณ์ให้แก่การรับรู้

5) กำหนดบทบาทของครูและนักเรียนได้ชัดเจนว่าตอนใดใครจะทำอะไร อย่างไร ลดบทบาทในการกระทำของครูข้างเดียว นักเรียนได้กระทำ ทำให้เกิดการเรียนแบบสกริยา (Active learning)

6) เป็นขบวนการเรียนรู้ที่ครบถ้วนในช่วงเวลาที่กำหนด นักเรียนรู้ผลการกระทำของตนเป็นการเสริมแรงการเรียนรู้ประการหนึ่ง

7) ชุดการสอนเป็นกระบวนการที่ครบทั้งระบบเริ่มตั้งแต่จุดมุ่งหมายกระบวนการสอนและการประเมิน

8) ชุดการสอนเกิดจากการนำเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ย่อมจะมีประสิทธิภาพเพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิ ทธิภาพแล้ว โดยมีผู้ชำนาญทั้งเนื้อหาและวิธีการร่วมกันสร้างเป็นแม่บทและสามารถจะขยายชุดการสอนไปได้อีก

โดยสรุปคณิตศาสตร์และชุดการสอนคณิตศาสตร์มีความหมายและความสำคัญว่าด้วยการคำนวณ ใช้ระบบสัญลักษณ์ ใช้ความคิดวิเคราะห์หาเหตุผล มีโครงสร้างจากง่ายไปหายาก

มีแบบแผน และเมื่อนำมาจัดเป็นชุดการสอนก็หมายถึงนวัตกรรมทางการศึกษาที่นำเอาสื่อการเรียนการสอนหลายๆ อย่างมาร่วมกัน มีการผลิตอย่างเป็นระบบขั้นตอน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาวิชานั้นๆ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนรู้ในทางที่ดีขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดคุณค่าและมีประโยชน์ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดได้อย่างเป็นรูปธรรม สร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้เรียนเพราะอิสระจากผู้สอนเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนมากขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับทฤษฎีและหลักวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของปัญหาและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

พจนานุกรม ฉบับบัณฑิตยสถาน (2525: 520) ให้ความหมายว่าปัญหาหมายถึง ข้อสงสัย

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1) เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูป ปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล

2) เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่ได้คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้ และอุปกรณ์หลายๆอย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้

3) สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีต อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นในปัจจุบัน

สรุปได้ว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ การพิสูจน์ และปัญหาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลเผชิญ และต้องการหาคำตอบซึ่งยังไม่รู้วิถีทางที่จะได้คำตอบของปัญหาในทันที จะต้องใช้ความรู้และวิธีการต่างๆ ที่มีอยู่มาผสมผสานกัน เป็นแนวทางใหม่ในการหาคำตอบของปัญหาให้สำเร็จลงได้

ส่วนความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลากหลาย กล่าวคือ

เลสเตอร์ (Lester. 1977: 12) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ทั้งหลาย ซึ่งการแก้ปัญหาอาจมีความหมายได้หลายอย่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคคลและกาลเวลา

เบลล์ (Bell. 1978: 310) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาคำตอบของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งพิจารณาแล้วว่าเป็นปัญหาโดยบุคคลผู้หาคำตอบ

ครูลิค และเรย์ (Krulik and Reys. 1980 : 3 – 4) ได้อ้างถึงการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ คือ

1) การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมาย (Problem Soling as a Goal) จะพบคำถามว่าทำไมต้องสอนคณิตศาสตร์ อะไรเป็นเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักการศึกษา นักคณิตศาสตร์และบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถามเหล่านั้น เข้าใจว่าการแก้ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อการแก้ปัญหาถูกนำมาพิจารณาว่าเป็นเป้าหมายอันหนึ่ง การแก้ปัญหา จึงเป็นอิสระจากปัญหาเฉพาะ (Specific Problem) กระบวนการและวิธีการ ตลอดจนถึงเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ แต่การพิจารณาที่สำคัญคือ จะต้องคำนึงว่าจะแก้ปัญหาอย่างไรซึ่งเป็นเหตุผลแรกของนักศึกษาคณิตศาสตร์ ข้อพิจารณานี้มีอิทธิพลต่อหลักสูตรทั้งหมด และมีความสำคัญต่อการนำไปใช้ในการฝึกปฏิบัติในห้องเรียน

2) การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ (Problem Solving as a Process) การตีความในลักษณะนี้เห็นได้ชัดเจนเมื่อนักเรียนตอบปัญหา ตลอดจนกระบวนการ หรือขั้นตอนที่กระทำเพื่อจะได้คำตอบ สิ่งสำคัญที่ควรนำมาพิจารณา คือ วิธีการ กระบวนการและกลวิธีที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในกระบวนการแก้ปัญหาและเป็นจุดสำคัญของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3) การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐาน (Problem Solving as a Basic Skill) การตีความลักษณะนี้ จะพิจารณาเฉพาะในเนื้อหาที่เป็นโจทย์ปัญหาคำนึงถึงรูปแบบของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาถึงการแก้ปัญหา ว่าเป็นทักษะพื้นฐาน จึงช่วยในการเรียนการสอนของครู ซึ่งประกอบด้วย การสอนทักษะ (Skill) มโนมติ (Concept) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) ในทุกครั้งของการสอน

โพลยา (Polya . 1980: 1) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะได้ข้อลงเอย หรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่ว่าสิ่งเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

เคนเนดี้ (Kennedy. 1984: 81) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นวิธีการเพื่อ ให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์คือกระบวนการหรือวิธีการยุทธวิธี เทคนิคเฉพาะต่างๆที่ผู้แก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้ มโนมติ การคิดวิเคราะห์ประสบการณ์และทักษะพื้นฐานต่างๆ ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนการคิดหาแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ปัญหาทั้งหมดนั้นหมดไปและบรรลุจุดหมายที่ต้องการ

3.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้ถูกแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่

โพลยา (Polya. 1985: 123 – 128) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหา ในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่ง เป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2) ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือสมมุติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

บิทเทอร์ แฮทฟิลด์ และเอดเวิดส์ (Bitter, Hartfield and Edwards.1989: 37) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) ปัญหาปลายเปิด (Open-Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาลักษณะนี้จะมองว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

2) ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) เป็นปัญหาที่จะได้คำตอบในขั้นตอนสุดท้าย ของการแก้ปัญหาว่า เป็นปัญหาที่มีวิธีแก้ได้หลายวิธี

3) ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided discovery) เป็นปัญหาที่มีลักษณะร่วมของปัญหา มีคำชี้แนะ (Clues) และคำชี้แจงในการแก้ปัญหาซึ่งนักเรียนอาจไม่ต้องค้นหา หรือไม่ต้องกังวลในการหาคำตอบ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62–63) กล่าวถึงการแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1) การแบ่งประเภทของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหาทำให้สามารถแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

- **ปัญหาให้ค้นหา** เป็นปัญหาที่ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปของปริมาณ จำนวน หรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล
- **ปัญหาให้พิสูจน์** เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ

2) การแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหาทำให้สามารถแบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

- **ปัญหาธรรมดา** เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา
- **ปัญหาไม่ธรรมดา** เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาต้องประมวลความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ปัญหาที่พบในหนังสือเรียน อาจเป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบหรือปัญหาให้พิสูจน์ตามกฎ นิยาม ทฤษฎี และปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องอาศัยยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาเข้ามาช่วยแก้ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์ จึงจะทำให้ปัญหานั้นสำเร็จลุล่วงไปได้

3.3 ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจไว้มากมาย ได้แก่

เฟห์ (Fehr. 1972: 424) ได้กล่าวว่า เทคนิคหนึ่งที่ช่วยในการทำให้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจคือ การให้นักเรียนช่วยกันสร้างปัญหาขึ้นมาเอง

ครูลิค และเรย์ (Krulik and Reys.1980: 208) ได้กล่าวว่าปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจควรเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่ค่อยพบในห้องเรียน ซึ่งในการสร้างปัญหาควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้แก้ปัญหาและความสามารถในการใช้ภาษาของผู้แก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2533: 79) ได้กล่าวว่า ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรเป็นดังนี้

1) ภาษาที่ใช้สามารถเข้าใจง่าย ไม่สั้นและไม่ยาวจนเกินไป
2) ช่วยกระตุ้นพัฒนาความคิด
3) ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับความสามารถของเด็กในวัยนั้นๆ
4) ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
5) ข้อมูลที่มีอยู่ต้องทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
6) สามารถใช้การวาดแผนภาพไดอะแกรมหรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา
7) ในการแก้ปัญหานั้นต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว
8) ก่อให้เกิดการวิเคราะห์และแยกแยะปัญหาปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในทางความคิด
9) คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผล ไม่ใช้คำตอบที่ได้จากการจำ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในชีวิตประจำวัน เป็นปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานหลายๆ เรื่องประกอบกันในการแก้ปัญหา และเป็นปัญหาที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหามากกว่าการเน้นที่คำตอบสุดท้าย

3.4 องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้ ทักษะและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับหลักคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหา ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้

Heimer and Trueblood. (1977: 30-32) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบที่สำคัญบางประการที่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับภาษาหรือคำพูด สรุปได้ว่า เป็นความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ ความสามารถในการคำนวณ การรวบรวมความรู้รอบตัว การรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้มา การให้เหตุผลสำหรับคำตอบที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ การเลือกวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง การค้นหาข้อมูลที่ขาดหายไป การเปลี่ยนปัญหาที่เป็นประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

Zalewski. (1978: 2804-A) ได้กล่าวว่าองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มี 5 ประการสำคัญ คือ

1) ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2) ความสามารถในการจัดกระทำ
3) ความเข้าใจในการอ่าน ศัพท์ การตีความจากกราฟและตาราง
4) มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
5) มีทักษะในการคำนวณ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งเสริมในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 7 ประการสำคัญ ได้แก่ 1) ความรู้ ความสามารถในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการอ่าน การแปรความ และการตีความหมาย 3) ความสามารถในการวิเคราะห์และแยกแยะหาความสัมพันธ์ 4) ความสามารถในการคำนวณ 5) การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ 6) การมีความเชื่อมั่นในตนเอง และ 7) สติปัญญาและวุฒิภาวะ

3.5 กระบวนการและขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี และกระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาคณิตศาสตร์ เพราะคำตอบของปัญหาที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดข้อค้นพบใหม่ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาอื่นๆได้ จากการศึกษางานวิจัยพบว่า นักการศึกษา ได้ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้หลากหลาย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจรูปแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา

โพลยา (จุฑารัตน์ จันทะนาม. 2542: 14; อ้างอิงมาจาก Polya.1973: 5-40) ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจคือ สัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเอง สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้หา อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นจะต้องให้ชื่อกับข้อมูลต่าง ๆ เขาควรจะเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้

ขั้นที่ 2 วางแผนในการแก้ปัญหาในขั้นนี้ นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหาให้ชัดเจนก่อนสิ่งที่ต้องการหาความสัมพันธ์กับข้อมูลอะไรบ้างที่เขามี ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง เทคนิคหนึ่งที่ช่วยในการวางแผนการแก้ปัญหา ได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ และในแต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นเล็กๆ อีกมากมาย นอกจากนั้นในขั้นนี้นักเรียนต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อที่จะให้ได้สิ่งนั้นมาตามต้องการ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผนขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในขั้นนี้คือ ทักษะการคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตรวจสอบวิธีการและคำตอบ ขั้นนี้เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์โดยการพิจารณาและสำรวจดูผลตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบได้ดีขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2536) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 9 ขั้นตอนสำคัญ คือ

1) อ่านโจทย์ให้เข้าใจเป็นตอนๆ และพยายามใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องราวของโจทย์
2) หาว่าโจทย์ถามหาอะไร
3) หาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง ตัดข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำโจทย์ข้อนี้อีก
4) เลือกกระบวนการที่จะใช้กับโจทย์
5) แปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์
6) กะประมาณคำตอบ
7) คิดคำนวณและเปรียบเทียบกับที่กะประมาณคำตอบเอาไว้
8) ตรวจคำตอบ
9) ใส่คำตอบ

สรุปได้ว่าในการสอนโจทย์ปัญหานั้น สิ่งสำคัญและจำเป็นในการแก้ปัญหาคือ การมีความรู้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา มีความคิดรวบยอด และมีทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวกับปัญหานั้นตลอดจน การแปลงโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ฉะนั้นครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการสอนให้เด็กนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจึงจะถือได้ว่า การสอนการแก้โจทย์ปัญหานั้นประสบความสำเร็จ

อภิญญา ซอระสี (2550) กล่าวว่านับจากอดีตจนถึงปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม และเนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ ด้วยเหตุนี้ผู้เรียนส่วนใหญ่จึงไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีผลการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ นักเรียนคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่เป็น การเรียนการสอนจึงมีลักษณะเป็นการเลียนแบบ นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือทำการบ้านไม่ได้นักเรียนไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน นักเรียนส่วนมากไม่มีทักษะในการคิดคำนวณ และไม่มีทักษะในการคิดแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากครูคณิตศาสตร์โดยทั่วไปคิดว่า การสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่มุ่งเน้นความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้านการทำแบบฝึกหัดหรือการทำการบ้านมากๆ ด้วยเหตุนี้ผู้เขียนคิดว่า ผู้สอนควรที่จะสนใจ

ว่าทำอย่างไรจึงจะให้ผู้เรียนใส่ใจคณิตศาสตร์ให้มากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งผู้สอนจำเป็นต้องทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีกับวิชาคณิตศาสตร์ก่อน และมีรูปแบบการสอนสำคัญ 6 ระดับขั้น คือ

1. ขั้นออกแบบ	ผู้สอนต้องวางแผนและออกแบบกิจกรรม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและระดับการเรียนรู้อย่างรอบคอบ ระดับความพร้อมของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม สนุกสนานในการเรียน มีทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ
2. ขั้นนำ	ต้องสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนเป็นไปอย่างสนุกสนาน ส่งเสริมให้เด็กมีเหตุผล สร้างความสามัคคี เช่น นำเข้าสู่บทเรียนด้วยเกม การแข่งขัน คิดเลขเร็ว แต่งนิทาน วาดรูป
3. ขั้นสอน	ผู้สอนต้องสอนจากสิ่งที่ง่ายไปสู่ยาก ในเรื่องที่ยากผู้สอนต้องไม่ให้ผู้เรียนศึกษาเองและไม่ควรเน้นที่ใบงาน ใบกิจกรรมมากจนเกินไป ผู้สอนควรเป็นผู้ที่คอยแนะนำ ให้คำปรึกษาไม่ใช่ผู้บอกทั้งหมด ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน แสดงทัศนคติ และนำสื่อต่างๆ มาใช้ประกอบการสอน ควรเป็นสื่อที่ผู้สอนผลิตเองหรือให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตสื่อ เน้นการใช้วัสดุที่หาได้ง่าย อาจใช้ของจริงประกอบ
4. ขั้นฝึกหัด	ผู้สอนควรกำหนดสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน ให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรือทำเป็นกลุ่ม แบบคละความสามารถของผู้เรียน ในขั้นนี้อาจให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม ร่วมกันสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนแล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
5. ขั้นสรุป	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ซักถามข้อสงสัยในเรื่องที่เรียนไป ผู้สอนช่วยชี้แนะ ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนไป หรือให้ผู้เรียนสรุปเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
6. การประเมิน	เน้นการประเมินตามสภาพจริง มีการประเมินที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินด้วย

รูปแบบการสอน 6 ขั้นนี้ เป็นรูปแบบกว้างๆ ที่ผู้สอนสามารถประยุกต์เอาวิธีสอนต่างๆ มาใช้ เพราะเป็นที่รู้ๆ กันอยู่แล้วว่าในวิธีสอนนั้นไม่มีวิธีสอนใดดีที่สุดกับทุกเนื้อหา ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนว่าจะเลือกเอาวิธีสอนใดมาใช้ และควรคำนึงถึงการสอนไว้ว่า

- ต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาหรือสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ มากที่สุดและต้องเน้นให้ผู้เรียนเกิดการฝึกทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

- นำสถานการณ์จริงมาใช้ในการสอน เพราะการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงเป็นการฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เรียนมองคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรม

- ไม่ควรใช้วิธีสอนที่ซ้ำๆ เดิมๆ หรือหลีกเลี่ยงการสั่งการบ้านมากๆ เพราะ ผู้เรียนจะได้ไม่รู้สึกน่าเบื่อ ควรหลีกเลี่ยงโดยให้แบ่ง ๆ กันทำแล้วนำเสนอ เป็นต้น

- เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากๆ เช่น การผลิตสื่อ การทำแบบฝึกหัด การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยกันในกลุ่มเพื่อน และกระบวนการต่างๆ การมีส่วนร่วมจะช่วยลดความกลัวในเรื่องความผิดพลาดและช่วยให้นักเรียนกล้าเสี่ยง ในเวลาเดียวกันจะเป็นโอกาสสำหรับครูที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น

Teaching Children Mathematics (2539: 496-498) กล่าวถึงวิธีการสอนที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจ และเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งครูและนักเรียนจะรู้เป้าหมายของการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มเรียน นักเรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียน และกระบวนการประเมินผล การเรียนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียน จากพื้นฐานการใช้เทคนิค K-W-L หรือ K-W-D-L ในการแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเป้าหมายของการเรียน และเข้าใจว่าจะต้องทำอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมาย และเมื่อครูช่วยให้นักเรียนพัฒนาเป้าหมายการเรียนของตนและตระหนักถึงความเกี่ยวข้องของทักษะ และกระบวนการต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในชีวิตจริง นักเรียนก็จะกระตือรือร้นที่จะรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้น การมีส่วนร่วมนี้ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีแรงจูงใจ

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การเรียนคณิตศาสตร์มิใช่เพียงแค่ผู้สอนต้องสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนเท่านั้น แต่จะต้องสร้างเจตคติที่ดีให้กับผู้เรียน ต้องทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าเบื่อ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกอยากเรียนคณิตศาสตร์ และทำให้ผู้เรียนรู้ว่าในชีวิตประจำวันก็มีความเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

4. แนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึงกระบวนการคิดที่ใช้เหตุใช้ผลพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ โดยการศึกษาข้อมูล หลักฐาน แยกแยะข้อมูลว่าข้อมูลใดคือข้อเท็จจริง ข้อมูลใดคือความคิดเห็น ตลอดจนพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลแล้วตั้งสมมติฐานเพื่อหาสาเหตุของปัญหา และสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะนำไปสู่การคิดตัดสินใจอย่างรอบคอบ เพื่อให้เห็นว่าเรื่องใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำหรือไม่ควรทำเพราะเหตุใด

ดังนั้น ผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล ไม่ยึดความคิดเห็นของตนเองเป็นหลัก ก่อนตัดสินใจอย่างใดต้องมีข้อมูลหลักฐานเพียงพอ และสามารถเปลี่ยนความคิดเห็นของตนเองได้ หากเห็นว่าความคิดเห็นของผู้อื่นดีกว่า มีเหตุผลมากกว่า นอกจากนี้ ผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะต้องเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลและความรู้อยู่เสมอ

มลิวัลย์ สมศักดิ์. (2540: 34–36) ได้สรุปกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีแนวคิดหลายทฤษฎี และขั้นตอนหลายรูปแบบ ในที่นี้จะนำสรุปเป็นขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 6 ขั้นสำคัญ ได้แก่

1) การนิยามปัญหา หมายถึงการกำหนดประเด็นปัญหา โดยพิจารณาจากข้อมูล ข้อโต้แย้งเพื่อกำหนดปัญหา ซึ่งการนิยามปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะกระตุ้นให้คนเริ่มตระหนักถึงปัญหา ข้อโต้แย้งเพื่อหาคำตอบที่สมเหตุสมผล

2) การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาข้อโต้แย้งที่คลุมเครือ รวมทั้งการดึงข้อมูลหรือความรู้จากประสบการณ์เดิมมาใช้ เมื่อพบกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา การรวบรวมข้อมูลถือว่ามีความจำเป็นต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3) การจัดระบบข้อมูล หมายถึงการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเพียงพอของข้อมูล และสามารถแยกแยะข้อมูลได้ว่าข้อมูลใดเป็นความคิดเห็น ข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง รวมทั้งจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการตั้งสมมติฐาน

4) การตั้งสมมติฐาน หมายถึงการนำข้อมูลที่จัดระบบแล้วมาเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์เพื่อกำหนดแนวทางการสรุปที่น่าจะเป็นไปได้มากที่สุด หรือตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล

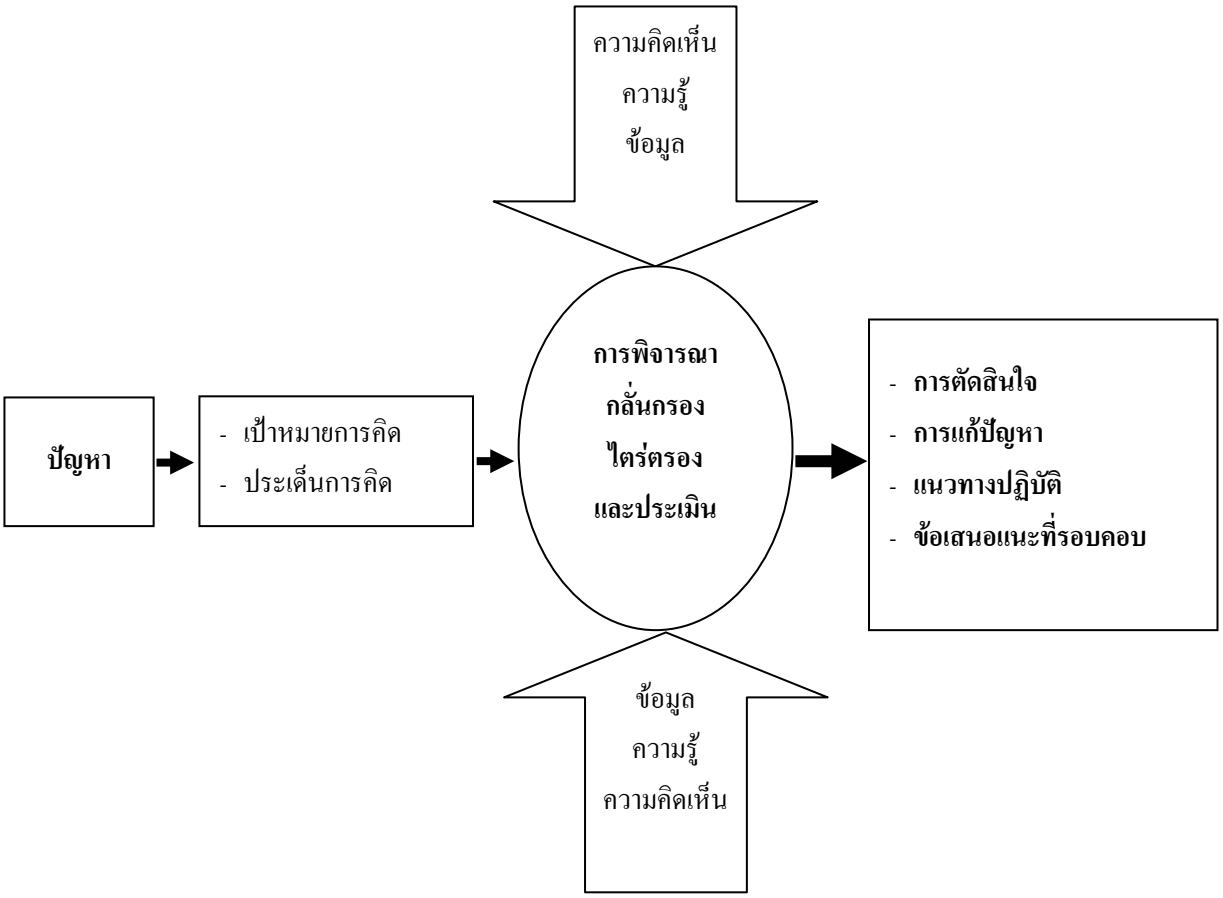
5) การสรุปอ้างอิงโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ หมายถึงการพิจารณาทางเลือกที่สมเหตุสมผลที่สุดจากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่ เพื่อนำไปสู่การสรุปที่สมเหตุสมผล

6) การประเมินสรุปอ้างอิง หมายถึง การประเมินความสมเหตุสมผลของการสรุปอ้างอิง รวมทั้งพิจารณาว่าข้อสรุปนั้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ ผลจะเป็นอย่างไรหากข้อสรุปนั้นมีการเปลี่ยนแปลง หรือได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งจะนำไปสู่การรวบรวมข้อมูลที่มีอยู่อีกครั้งหนึ่ง หรือตั้งสมมติฐานและการสรุปอ้างอิงใหม่

ซึ่งการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่เสมอ จะทำให้ผู้เรียนรู้จักใช้เหตุผลพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ทำให้เป็นคนใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างไปจากตนได้ นอกจากนี้ยังรู้จักการหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยการค้นหาความรู้ ทำให้เป็นคนมีความรู้อย่างกว้างขวาง ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้นักเรียนสามารถนำกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4.1 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ทิศนา แขมมณี และคณะ (2540) กล่าวว่ากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เริ่มต้นเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น เริ่มคิดด้วยการตั้งเป้าหมายในการคิดและประเด็นในการคิด ว่าคืออะไร และมีวัตถุประสงค์ในการคิดว่าอย่างไร จากนั้นจึงประมวลข้อมูล ความรู้ และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องมาทำการพิจารณา กลั่นกรอง ไตร่ตรอง และประเมิน เพื่อให้ได้ผลการคิด ที่รอบคอบและสมเหตุสมผลตัวอย่าง เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่ต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ การเลือกคู่ครอง วิชาเรียน อาชีพ ตัดสินใจในการลงทุน การลงทุนเพิ่มเติมในธุรกิจ ให้เพื่อนยืมเงินจำนวนมาก การวางแผนการเรียน การแก้ปัญหาเมื่อเงินที่ส่งเสียให้นักศึกษาเรียนลดน้อยลง การกำหนดระเบียบการแต่งกายของนักศึกษา การจัดนิทรรศการของชมรม การจัดกิจกรรมกีฬาคณะ และการจัดกิจกรรมวันไหว้ครู เป็นต้น

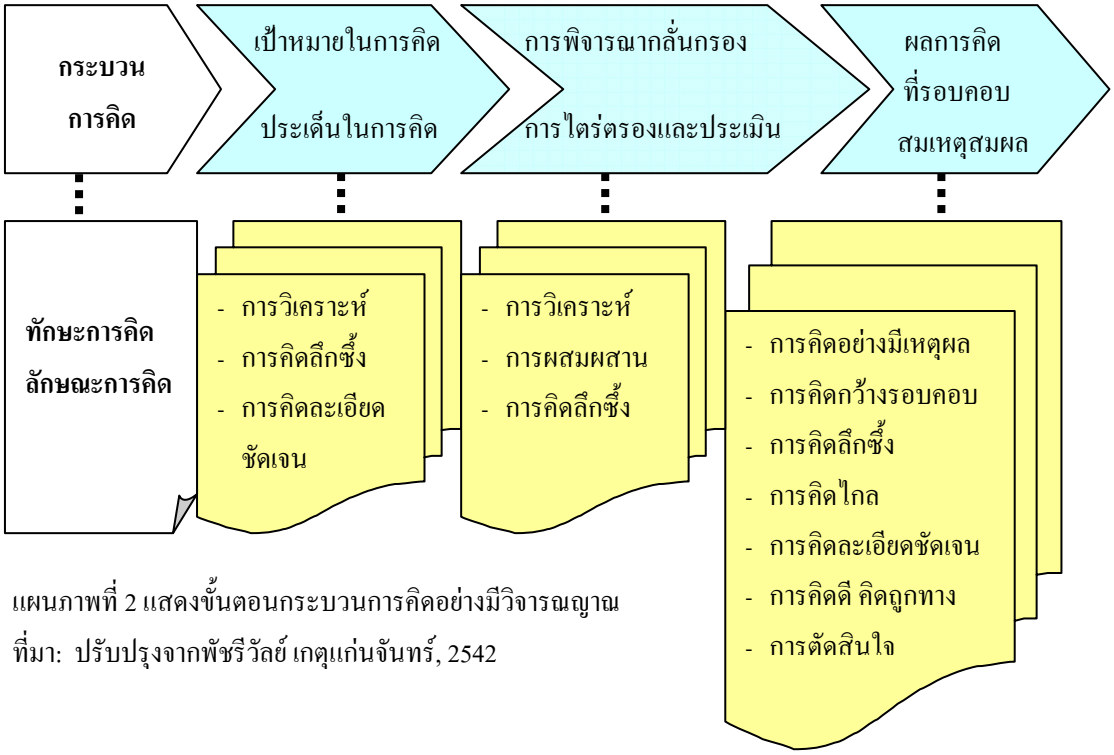


แผนภาพที่ 1 แสดงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ที่มา: ปรับปรุงจากทิศนา แขมมณี และคณะ (2540)

4.2 ทักษะการคิดและลักษณะการคิดในกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์, 2542 ได้ให้ข้อมูลสำคัญว่าในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ต้องใช้ทักษะการคิดหรือลักษณะการคิดดังนี้



แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ที่มา: ปรับปรุงจากพัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์, 2542

4.3 ปัจจัยเสริมและอุปสรรคที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลมากน้อยเพียงใดมักขึ้นอยู่กับปัจจัยเสริมและอุปสรรค ซึ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อกระบวนการดังกล่าว ได้แก่

1. ปัจจัยเสริม

1) ความสามารถในทักษะการคิดและลักษณะการคิดที่เกี่ยวข้อง เช่น การคิดวิเคราะห์และผสมผสาน การคิดลึกซึ้ง การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดกว้างและรอบคอบ การคิดไกล การคิดละเอียดชัดเจน การตัดสินใจ เป็นต้น

2) ผู้คิดหรือผู้ร่วมคิดเป็นผู้มีความรู้ความสามารถกว้างขวาง หลากหลายสาขาวิชาการและประสบการณ์

3) ข้อมูลที่ใช้ในการคิดที่สมบูรณ์ ทั้งข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลทางสังคม ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อม และข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง เป็นปัจจัยสำคัญของผลของการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล

4) การระดมสมองและการร่วมคิดจากบุคคลที่เหมาะสมในจำนวนที่เหมาะสม จะได้ผลของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

2. อุปสรรค

1) การเป็นคนมักง่ายไม่ชอบคิด เร่งทำก่อน ปัญหาเอาไว้แก้ภายหลัง

2) การมีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ ขาดความรู้ทางวิชาการที่เพียงพอ ขาดความคิดเห็นที่เหมาะสม

4.4 การพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นัยพินิจ คชภักดี (2534) กล่าวว่าการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถทำได้โดยการสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาในระดับที่ไม่สามารถใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งแก้ได้ทันที ต้องมีการประมวลข้อมูล ความรู้ หรือข้อคิดเห็นต่างๆ อย่างกว้างขวาง มาประกอบการพิจารณากลั่นกรอง ไตร่ตรอง และประเมินอย่างรอบด้าน เพื่อให้เกิดผลการคิดที่รอบคอบและสมเหตุสมผล ลักษณะเด่นของสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่เหมาะสมกับการฝึกคิดตามกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่

1) สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถระบุปัญหา และเป้าหมายที่ชัดเจน

2) มีการประมวลข้อมูล ความรู้ ข้อคิดเห็น หรือประสบการณ์มาร่วมในการพิจารณากลั่นกรอง ไตร่ตรอง และประเมินอย่างรอบด้าน

3) ก่อนได้คำตอบ ต้องมีการคิดแบบการกลั่นกรอง การพิจารณา การไตร่ตรอง และการประเมิน เพื่อให้ได้ผลการคิดที่รอบคอบและสมเหตุสมผล

ตัวอย่าง สถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่ใช้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1) จำนวนผู้พิการในประเทศมีจำนวนมากพอสมควร แต่รัฐยังไม่สามารถจัดสถานที่ฝึกอบรมหรือให้การศึกษาแก่ผู้พิการได้อย่างพอเพียง จึงขาดโอกาสในการเข้ารับการศึกษา จึงมีผู้เสนอให้เด็กพิการเข้าเรียนร่วมกับเด็กปกติในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นในบางโรงเรียนจึงมีผู้พิการเข้าเรียนร่วมกับนักเรียนปกติ ท่านเห็นด้วยกับวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวหรือไม่ และท่านมีข้อเสนอแนะวิธีการในแก้ปัญหาดังกล่าวที่เหมาะสมว่าควรเป็นอย่างไร

2) สุชาติ และวิรัตน์ เคยเป็นเพื่อนที่สนิทกันมาก เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นกับผู้ใดอีกคนหนึ่งจะให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา ต่อมาวิรัตน์ได้ย้ายไปประกอบอาชีพที่ต่างจังหวัดและได้มีครอบครัวที่จังหวัดนั้น แต่ทั้งสองก็ยังติดต่อและให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างเช่นเคยเป็นมา มาวันหนึ่งวิรัตน์ได้มาหาสุชาติด้วยท่าทางที่วิตกกังวล ตื่นตระหนก และได้เล่าเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับตนว่า ได้มีความขัดแย้งกับเพื่อนร่วมงาน เกิดการวิวาทขึ้น เพื่อร่วมงานเข้ามาทำร้าย ตนจึงต่อสู้และฆ่าเพื่อนร่วมงานตาย จึงหนีมาขอความช่วยเหลือจากเพื่อน ถ้าท่านเป็นสุชาติท่านจะช่วยเหลือเพื่อนของท่านอย่างไร

3) นักศึกษาคิดว่าสาขาวิชาที่นักศึกษาเรียนนี้ สามารถประกอบอาชีพอะไรและอาชีพเหมาะสมกับนักศึกษาหรือไม่ ถ้าเหมาะสมนักศึกษาจะต้องเตรียมตัวอย่างไรจึงจะทำให้มีความก้าวหน้าในอาชีพในอนาคต และถ้าไม่เหมาะสมนักศึกษาจะต้องเตรียมตัวอย่างไร จึงจะมีอาชีพที่เหมาะสมกับตนเองหรือทำตนเองให้เหมาะสมกับอาชีพดังกล่าวนี้

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนคณิตศาสตร์

5.1 หลักการในการทำชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

รินภัทร์ กีรติธาดากุล (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะ วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณการหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ ชุดฝึกกระบวนการคิดแก้โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ทั้งก่อนและหลังใช้ชุดฝึกมีความแตกต่างกันในทางที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

วิหาญ พละพร (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ

1) ชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 ชุด ซึ่งชุดฝึกเสริมทักษะได้ผ่านการตรวจสอบความ

ถูกต้อง และความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพโดยทำการทดลองแบบรายบุคคล ทดลองกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม

2) แผนการสอนประกอบด้วย การใช้ชุดฝึกเสริมทักษะจำนวน 12 แผน ซึ่งแผนการสอนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณการหาร วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบได้ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นำแบบทดสอบนี้ไปทดลองใช้วิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของ Brennan ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .33-.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .23-.77 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR–20 Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น .9

ซึ่งผลการวิจัยพบว่าชุดฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.47/76.77 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ หลังจากใช้ชุดฝึกเสริมทักษะแล้ว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณการหารสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึกเสริมทักษะอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 ลักษณะชุดการสอนและชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดี

สิริพร จิตอุทัศน์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยการใช้แบบฝึกทักษะการคิดคำนวณเรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และได้สรุปลักษณะของแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีไว้ว่า

1) การสร้างแบบฝึกต้องไม่ยาก หรือง่ายจนเกินไป

2) ควรให้มีการฝึกอย่างต่อเนื่อง

3) การฝึกทักษะถ้าฝึกเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เรียนรู้เร็วกว่า

4) ควรมีการฝึกทักษะการท่องสูตรคูณอย่างมีความหมายในทุกระดับชั้น เพื่อความต่อเนื่องและทำให้การหารเลขเข้าใจได้ง่ายขึ้น

5) ควรมีการฝึกทักษะหรือเสริมทักษะในรูปแบบอื่น

6) ครูผู้สอนสามารถนำชุดแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณการหารไปใช้สอนซ่อมเสริมหรือใช้เสริมทักษะผู้เรียนด้านคิดคำนวณ

7) ควรมีการสอบถามเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อชุดแบบฝึก

5.3 แนวคิดและขั้นตอนในการจัดทำชุดการสอนและชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 119-120) ได้เสนอแนวคิดที่จะนำไปสู่การผลิตชุดการสอนไว้หลายแนวคิด ดังนี้

แนวคิดแรก คือ การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นประการสำคัญ คนเรามีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา และความแตกต่างปลีกย่อยอื่นๆ การนำหลักความแตกต่างมาใช้
ในกระบวนการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลหรือการศึกษาแบบเอกัตภาพ และการศึกษาด้วยตนเอง

แนวคิดที่ 2 เป็นแนวคิดที่พยายามที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนไปตามที่เคยยึด **“ครู”** เป็นแหล่งความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการสร้างความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

แนวคิดที่ 3 เป็นแนวคิดการใช้โสตทัศนูปกรณ์ที่ได้เปลี่ยนแปลง และขยายไปเป็นสื่อการสอน ซึ่งครอบคลุมถึงการใช้สิ่งสิ้นเปลือง (วัสดุ) เครื่องมือต่างๆ (อุปกรณ์) กระบวนการสาธิตทดลอง และกิจกรรมต่างๆ เดิมนั้น การผลิต การใช้สื่อ มักอยู่ในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้ มิได้จัดระบบการใช้สื่ออย่างบูรณาการ และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่กัน แนวโน้มใหม่ๆ จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอนต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากการใช้สื่อ **“เพื่อช่วยครูสอน”** มาเป็น **“เพื่อช่วยสอน”**

แนวคิดที่ 4 เป็นแนวคิดที่พยายามจะสร้างปฏิสัมพันธ์ให้เกิดขึ้นระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม โดยนำสื่อการสอนและทฤษฎีกระบวนการกลุ่มมาใช้ในการประกอบกิจกรรมร่วมกันของนักเรียน

แนวคิดสุดท้าย เป็นแนวคิดที่นำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาจัดสภาพการณ์เรียนรู้เพื่อให้การเรียนมีประสิทธิภาพ โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ทราบว่าการตัดสินใจหรือการทำงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร สร้างเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือผิด อันจะทำให้กระทำพฤติกรรมในอนาคตและได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง โดยไม่ต้องมีใครบังคับ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537: 102-135) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ว่า สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ 1) การวิเคราะห์เนื้อหา 2) การวางแผนการสอน 3) การผลิตสื่อการสอน 4) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน

5.4 การวัดเจตคติของนักเรียนต่อการใช้ชุดการสอนหรือชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

จงจิต พัฒนสิน (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีเล่น-เรียน-สรุปฝึกทักษะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนบ้านสันกำแพง สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสันกำแพง สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่จากการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียนมีขั้นตอนในการเลือก ดังนี้

1) จับฉลากนักเรียนโรงเรียนบ้านสันกำแพง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากทั้งหมด 5 ห้องเรียน มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน ได้ห้อง ป.5/2 และห้อง ป.5/3

2) นำห้องที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มาจับฉลาก เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ปรากฏว่าได้ห้องป.5/3 เป็นห้องกลุ่มทดลอง ห้องป.5/2 เป็นห้องกลุ่มควบคุม สรุปผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีเล่น-เรียน-สรุปฝึกทักษะสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การจำแนกเจตคติทางคณิตศาสตร์ได้ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ1) เจตคติทางคณิตศาสตร์ เป็นคุณลักษณะที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนา โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ในลักษณะของความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์ การมีเหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามและความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน และ2) เจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งการตระหนักในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์การวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่นำไปใช้เพื่อการประเมินหลักสูตร รูปแบบการจัดการเรียนรู้ กระบวนการสอนของผู้สอน ความยากง่ายหรือความสลับซับซ้อนของเนื้อหาสาระ การจัดลำดับของเนื้อหา ตลอดจนวิธีการวัดผลประเมินผล การวัดเจตคติ ทางคณิตศาสตร์ จะช่วยในการวัดพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนเมื่อได้เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แล้ว เพื่อนำผลที่ได้ไปพัฒนาหลักสูตรใน 2 ลักษณะ คือ ปรับปรุงการเรียนการสอน และตัดสินผลการเรียนปลายภาค

5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาร

วารุณี วงศ์ใหญ่ (2550: บทคัดย่อ) ได้สร้างสร้างชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์ สำหรับสามเณรที่เป็นสามเณร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการวิจัยพบว่า

1) ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และชุดการเรียน ทุกชุดมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสามเณรที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

3) พฤติกรรมของสามเณรที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนในด้านความสนใจอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ความกระตือรือร้น ความสนใจในการเรียนรู้ การศึกษาบทเรียนและการเป็นผู้ฟังที่ดี ส่วนในด้านความรับผิดชอบอยู่ในระดับมากที่สุดได้แก่ ความพร้อมในการเตรียมอุปกรณ์ การเรียนและการฝึกฝนตนเองจนเกินความชำนาญ

6. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการ์ตูน

6.1 ความหมายของการ์ตูน

เจือจันทร์ กัลยา. 2533 (อ้างอิงมาจาก Williams. 1972: 728) ให้ความหมายการ์ตูน (Cartoon) มาจากคำในภาษาอิตาเลียนว่า คาร์โทน (Carton) และจากภาษาละตินว่าคาร์ทา (Carta) มีความหมายว่า กระดาษ (Paper) ตามความหมายที่เข้าใจกันคือ การเขียนภาพลงบนกระดาษหนาหนัก ซึ่งในสมัยแรกเป็นการเพียงออกแบบเพื่องานเขียนภาพประดับกระจกและลายกระเบื้องเคลือบสี (Mosaic) เจือจันทร์ กัลยา (2533: 34) และเจือจันทร์ กัลยา ยังได้อ้างอิงจากกระทรวงศึกษาธิการว่าความหมายของการ์ตูนว่า เป็นทัศนวัสดุชนิดหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ในประเภทวัสดุลายเส้น โดยเป็นภาพวาด หรือชุดของภาพวาด ซึ่งแสดงเรื่องราว หรือข่าวสารต่างๆ ให้ทั้งความขบขัน สนุกสนาน และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องเหตุการณ์ต่างๆ และรวมความหมายไว้ว่าการ์ตูนหมายถึง ภาพวาดง่ายๆ ที่มีรูปล้อเลียนของจริง เป็นภาพที่เน้นเรื่องเส้นและอารมณ์เป็นสำคัญ โดยลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นของภาพออก มีจุดมุ่งหมายให้ทั้งความขบขัน สนุกสนาน หรือช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องต่างๆ

จุฑารัตน์ จันทะนาม. (2542: 40) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การ์ตูนหมายถึง ภาพวาดหรือชุดของภาพวาดที่เขียนขึ้นง่ายๆ แสดงเรื่องราว หรือข่าวสารต่างๆ ในลักษณะเด่นของคน สัตว์ หรือสิ่งของ เพื่อให้ผู้ดูทราบเรื่องราวต่างๆ ที่ทั้งขบขัน สนุกสนาน เพลิดเพลิน ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่อง หรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้ดีกว่าการใช้ภาษาอย่างเดียว

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531: 302) กล่าวว่าการ์ตูนเป็นภาพที่เขียนขึ้น โดยตัดรายละเอียดปลีกย่อย คงเหลือไว้เฉพาะส่วนที่สำคัญลักษณะรูปแบบอาจจะเกินเลยความจริงไปบ้างแต่เน้นความพอใจที่เรียบง่าย ไม่ยุ่งเหยิงหรือสลับซับซ้อน อาจเป็นภาพเดี่ยว หรือภาพที่ต่อเนื่องกันไปเป็นเรื่องราว

ชม ภูมิภาค (ม.ป.ป.,:143–144) กล่าวว่าการ์ตูนคือ ภาพที่เขียนขึ้นง่ายๆ แสดงเฉพาะลักษณะเด่นของสิ่งที่เรียนเท่านั้น เขียนขึ้นเพื่อถ่ายทอดเรื่องราว ซึ่งเป็นความคิด หรือทัศนะของผู้เขียนไปยังผู้ดู ช่วยให้ผู้ดูเข้าใจความหมายและเรื่องราวได้ดีกว่าการใช้ภาษาบอกเล่าเพียงอย่างเดียว เหมาะสำหรับการทำเป็นหนังสือประกอบหลักสูตรในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและประถมศึกษา

สรุปได้ว่าความหมายของการ์ตูนคือ ภาพวาดง่ายๆ ซึ่งแสดงเรื่องราว แนวความคิด เหตุการณ์ เพื่อสื่อความหมายของผู้เขียน และช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการใช้ภาษาอย่างเดียว

6.2 ลักษณะของการ์ตูนที่ดี

ในการเขียนภาพการ์ตูน ผู้เขียนจะต้องคำนึงถึงลักษณะที่ดีของการ์ตูนด้วย ดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้

ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์ (2534: 14–15) ได้กล่าวถึงลักษณะการ์ตูนที่ดีไว้ว่า นอกจากให้ความรู้และความบันเทิงแล้ว ควรจะมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้คือ

1) ส่งเสริมการค้นคว้าและความคิดที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ เพื่อปลูกฝังให้เด็กสนใจทดลองค้นคว้า หาเหตุผลซึ่งจะได้มาซึ่งความจริง

2) ควรหลีกเลี่ยงเรื่องราวเกี่ยวกับอิทธิฤทธิ์ ปาฏิหาริย์ วิญญาณ โชคลาง อันหาเหตุผลที่จะพิสูจน์ความจริงมิได้ เพื่อมิให้ผู้อ่านหลงเชื่อจนยึดถือเป็นแนวทางในการตัดสินใจต่าง

3) เนื้อหาการ์ตูนควรมีลักษณะใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ตัวเอกของเรื่องมีชีวิตต่อสู้อุปสรรคต่างๆ เพื่อความสำเร็จในบั้นปลายท้ายเรื่อง ซึ่งเนื้อหาลักษณะนี้จะกระตุ้นให้ผู้อ่านมีความคิดสร้างสรรค์และกำลังใจที่จะต่อสู้และแก้ปัญหาชีวิตของตนเองได้

4) มีเนื้อหาธำรงไว้ซึ่งคุณธรรม การนำเสนอเนื้อหาลักษณะนี้ไม่ควรที่จะใช้วิธีสอนโดยตรง เพราะจะทำให้น่าเบื่อ แต่ควรแทรกไว้ในพฤติกรรมของตัวละคร ไม่ว่าจะตัวเอกหรือตัวร้าย

5) ส่งเสริมให้เป็นคนมีเมตตาปราณี รักธรรมชาติ เคารพในสิทธิหน้าที่ของมนุษย์แต่ละคน

6) นำเสนอเรื่องที่เป็นจริงไม่ใช่ชวนฝัน

จะเห็นว่าลักษณะการ์ตูนที่ดีจะต้องสนุกสนาน ตลก สอดแทรกคุณธรรมให้ผู้อ่านคล้อยตามได้ สร้างสรรค์ในทางที่ดีอ่านแล้วชวนให้ติดตาม ไม่เพ้อฝัน และผู้อ่านเข้าใจความหมายตรงตามที่ผู้เขียนวางจุดมุ่งหมายไว้

6.3 ขั้นตอนการเขียนการ์ตูน

การเขียนการ์ตูนจะต้องศึกษารายละเอียดพอสมควร โดยเฉพาะการเขียนการ์ตูนเรื่องที่วาดการ์ตูนลงในกรอบภาพให้ต่อเนื่องกัน จะต้องคำนึงถึงส่วนต่างๆ มากมาย เช่น ตัวการ์ตูน ข้อความ บรรยาย บทสนทนา เนื้อเรื่อง ดังแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน ดังนี้

เอนก รัตน์ปิยะภรณ์ (2534: 26–28) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนหนังสือการ์ตูนเรื่องว่าควรมีขั้นตอนการเขียน ได้แก่

1) ศึกษาหาข้อมูล เก็บข้อมูล หาข้อมูลว่าการ์ตูนที่จะเขียนมีลักษณะอย่างไร จะเขียนให้ใครอ่าน อายุประมาณเท่าใด ควรแทรกคุณธรรมอะไรบ้าง มีใครเคยเขียนบ้างหรือไม่

2) จุดมุ่งหมาย ควรตั้งจุดมุ่งหมายไว้ก่อนว่า เรื่องที่เขียนมีจุดมุ่งหมายให้ใครอ่าน ต้องการให้ผู้อ่านได้อะไรจากอ่านการ์ตูน ให้ความรู้อะไร

3) เขียนเค้าโครงหรือเนื้อเรื่องย่อ เพื่อให้ผู้วาดภาพการ์ตูน บรรณาธิการเจ้าของสำนักพิมพ์ที่จะรับซื้อเอาไปพิมพ์ ได้อ่านเรื่องราวอย่างคร่าว ๆ ว่าเค้าโครงเรื่องเป็นอย่างไร มีตัวละครหรือตัวการ์ตูนเด่น ๆ อะไรบ้าง เรื่องราวดำเนินไปแนวใด สอดแทรกคุณธรรมอะไรไปบ้าง และเรื่องราวจบลงอย่างไร

4) ตัวละครหรือตัวการ์ตูน ผู้เขียนจะต้องคิดกำหนดลักษณะของตัวการ์ตูน เป็นเด็กหรือเป็นผู้ใหญ่ หน้าตาเป็นอย่างไร เสื้อผ้า ทรงผมและจุดเด่นอื่น ๆ ของตัวละคร ควรบอกให้ละเอียด รวมไปถึงฉากด้วย

5) รูปแบบการเขียนต้นฉบับ เพื่อส่งให้ผู้วาดภาพตัวการ์ตูนทำหลังจากที่ผู้เขียนได้เขียนเค้าโครง เรื่องย่อแล้ว โดยเขียนบรรยายรายละเอียดในกรอบภาพของแต่ละกรอบภาพ กำหนดขนาด จำนวน ตัวการ์ตูน ในกรอบภาพ ฉากในกรอบภาพ ข้อความบรรยาย คำพูดหรือบทสนทนาของตัวการ์ตูน ตั้งแต่กรอบภาพแรกไปจนจบเรื่องราวตามเค้าโครงเรื่องนั้น

6.4 หลักเกณฑ์การเลือกการ์ตูนเพื่อการเรียนการสอน

การนำการ์ตูนไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องมีหลักเกณฑ์ในการเลือก ดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และสุวรรณ นาภู (2520: 13–14) ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการเลือกการ์ตูนสำหรับใช้ในการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1) การ์ตูนที่ใช้ ความเหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงผู้เรียนว่าเคยศึกษา หรือมีพื้นฐานในสิ่งนั้นๆ บ้างหรือไม่

2) การ์ตูนที่ใช้ไม่ควรเป็นนามธรรมมากเกินไป ควรเลือกแบบง่าย ๆ มีสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายได้ชัดเจน

3) การ์ตูนที่ใช้ควรมีลักษณะเฉพาะเรื่อง เช่น อาจเป็นการ์ตูนเสียดสีการเมืองหรือเป็นการ์ตูนโน้มน้าวจิตใจ ไม่ให้เด็กไปสนใจอบายมุข เป็นต้น

4) ภาพการ์ตูนนั้นควรมีขนาดเหมาะสม คือ ความเหมาะสมของเรื่องเหมาะสมกับวัยและระดับของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531: 302–306) กล่าวถึงการใช้การ์ตูนประกอบการสอนคณิตศาสตร์ว่าภาพการ์ตูนควรเป็นภาพที่เขียนขึ้นโดยตัดรายละเอียดปลีกย่อยคงเหลือไว้เฉพาะส่วนสำคัญ เน้นความสนใจที่เรียบง่าย ไม่ยุ่งเหยิง ซึ่งทางคณิตศาสตร์สามารถนำภาพการ์ตูนมาประกอบการสอนในลักษณะ 1) การ์ตูนที่เขียนเป็นภาพลายเส้น ครูควรค่อยๆ เขียนภาพไปขณะที่อ่านโจทย์ อย่าเขียนจนจบแล้วจึงอธิบาย 2) การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จ และ3) การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จที่แต่งเป็นเรื่องราว

ฉลอง ทับศรี (ม.ป.ป.: 67–68) ได้กล่าวถึงวิธีเลือกใช้การ์ตูนประกอบการสอนไว้ 1) เลือกการ์ตูนที่เหมาะแก่ประสบการณ์ของผู้เรียนคือ การ์ตูนที่ใช้สอนนั้น นักเรียนในชั้นจะต้องเข้าใจความหมายได้ 2) เวลาเลือกการ์ตูนประกอบการสอน ไม่ควรเลือกการ์ตูนที่ซับซ้อนหรือวิจิตรพิสดารมากนัก ควรเลือกการ์ตูนแบบง่ายๆ ให้มีลักษณะเฉพาะที่เป็นเค้าให้จำได้ เป็นลักษณะที่เด่นชัดของการ์ตูนนั้น 3) ควรเลือกการ์ตูนที่มีลักษณะที่ให้ความหมายชัดเจน เช่น การ์ตูนแสดงมาตรฐานที่เป็นสัญลักษณ์ของประเทศ หรือพรรคการเมือง และ 4) เลือกการ์ตูนที่มีขนาดพอเหมาะกับขนาดผู้เรียน ทั้งด้านความยาวของเรื่อง รูปและตัวหนังสือ ควรเหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละระดับ

ดังนั้นสรุปได้ว่าเกณฑ์การเลือกภาพการ์ตูนที่นำไปประกอบการสอน ต้องคำนึงถึงวัยของผู้เรียนเป็นหลักสำคัญ รองลงมาคือ ลักษณะของภาพการ์ตูนต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีความชัดเจน ควรเป็นภาพสี อาจจะผูกเรื่องให้ตลกขบขันด้วยยิ่งดีจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

6.5 ประเภทของหนังสือการ์ตูน

หนังสือการ์ตูนที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีมากมายหลายชนิด ซึ่งลาวรรณ โฉมเฉลา (2540: 31) ได้จำแนกประเภทของหนังสือการ์ตูนที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดในประเทศไทยออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) เป็นภาพแทรกในหน้าหนังสือพิมพ์รายวัน นิตยสารรายสัปดาห์ รายปักษ์ และรายเดือน โดยมากเป็นเรื่องเทพนิยาย นิทานไทย เรื่องในวรรณคดี เป็นต้น

2) เป็นรูปเล่มหนังสือการ์ตูนเฉพาะเรื่องเดียวจบในฉบับ หรือมีต่อกันเป็นเล่ม โดยมากเป็นเรื่องการผจญภัย ตื่นเต้นหวาดเสียว บางทีก็ลอกเลียนแบบมาจากหนังสือการ์ตูนของต่างประเทศหรือเรื่องจากภาพยนตร์ โทรทัศน์ เป็นต้น

3) เป็นรูปเล่มหนังสือที่มีหลายเรื่อง หลายรส แบบเดียวกับนิตยสารคือ มีการ์ตูนเรื่องยาวประจำฉบับ เรื่องสั้นจบเป็นตอนๆ เรื่องตลกขบขันประกอบคำบรรยาย และสาระอื่นๆ ผสมรวมกัน เช่น การ์ตูนตุ๊กตา หนูจ๋า เป็นต้น

Helen (1965) ได้จำแนกหนังสือการ์ตูนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) เป็นเรื่องที่แต่งขึ้นเพื่อแสดงอุปนิสัยใจคอของตัวละครที่ดำเนินในเรื่องต่างๆ กัน หนังสือการ์ตูนประเภทนี้เหมาะกับคนทุกวัย เด็กและผู้ใหญ่ชอบอ่าน เมื่ออ่านแล้วผู้อ่านจะเข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ได้ดีขึ้น

2) เป็นหนังสือการ์ตูนที่แสดงถึงกรรมวิธีต่างๆ ทางการอุตสาหกรรมหรือเป็นเรื่องราวที่บันทึกเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ หนังสือประเภทนี้องค์การต่างๆ จัดพิมพ์ขึ้น บางแห่งก็ขาย บางแห่งก็แจกตามโรงเรียน เพื่อให้นักเรียนอ่านเป็นหนังสือประกอบการเรียน

3) เป็นหนังสือการ์ตูนเรื่องยาวที่เกี่ยวกับวรรณคดีหรือละครต่อเนื่องกันจนจบภายในเล่มหรือจบเป็นตอนๆ

www.edu.nu.ac.th: online. การ์ตูนเป็นภาพสัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่างๆ เช่น บุคคล สัตว์ หรือสิ่งของ เป็นต้น เพื่อถ่ายทอดเรื่องราว ซึ่งเป็นแนวความคิดหรือทัศนะของผู้เขียน เพื่อจูงใจให้แนวความคิดสร้างอารมณ์ขันหรือล้อเลียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1) การ์ตูน (Cartoons) เป็นภาพการ์ตูนที่เขียนขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นแนวความคิดเดียว โดยเขียนเพียงกรอบเดียวหรือภาพเดียวเท่านั้นก็สามารถสื่อความหมายได้ เช่น หนังสือการ์ตูนขายหัวเราะและมหาสนุก เป็นต้น

2) การ์ตูนต่อเนื่อง (Comic Strips) เป็นภาพการ์ตูนที่เขียนขึ้นเพียง 3-4 กรอบเป็นตอนๆ แต่สามารถสื่อความหมายของเรื่องราวต่างๆ ได้

3) การ์ตูนเรื่อง (Comic Books) คือภาพการ์ตูนที่ต่อเนื่องกันหลายๆ ภาพเพื่อเสนอเรื่องราวเป็นเรื่องยาวๆ เล่มเดียวจบหรือมีหลายเล่มก็ได้

4) การ์ตูนลายเส้น (Stick Figures) เป็นภาพการ์ตูนลายเส้นโดยใช้เส้นง่ายๆ แสดงถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรืออากับกริยาของคนหรือสัตว์ โดยเข้าใจได้จากลายเส้นที่เขียนขึ้นอย่างง่ายๆ เฉพาะส่วนที่สำคัญเท่านั้น

6.6 ประโยชน์ของการ์ตูนที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

ฉลอง ทับศรี (ม.ป.ป.: 72) กล่าวว่าในวงการศึกษาปัจจุบันการ์ตูนมีบทบาทสำคัญทำให้การสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้น ซึ่งพอจะสรุปประโยชน์ของการ์ตูนได้ดังนี้

1) สำหรับกระตุ้นให้เรียน โดยธรรมชาติแล้วการ์ตูนที่ดีย่อมดึงดูดความสนใจอยู่แล้ว จึงเหมาะที่จะใช้เป็นเครื่องเร้าเป็นอย่างดี

2) สำหรับอธิบายให้เกิดความเข้าใจ การเขียนการ์ตูนง่ายๆ ประกอบไปกับการอธิบาย จะช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องราวได้ดียิ่งขึ้น

3) สำหรับเป็นกิจกรรมของนักเรียน การให้นักเรียนหัดเขียนเอาเอง สำหรับอธิบายหรือใช้ภาษาโฆษณา หรือประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ เป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้มาก

4) ทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น

5) สอนเด็กประเภทต่าง ๆ ได้เป็นรายตัว ทำให้การสอนดีขึ้น

6) ฝึกการอ่านได้เป็นอย่างดี และทำให้ความสนใจในการอ่านเพิ่มขึ้น

อิทธิพล ราศรีเกรียงไกร (2534: 89–91) ได้กล่าวถึงประโยชน์การนำการ์ตูนมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนไว้ว่า การ์ตูนช่วยเร้าความสนใจ การ์ตูนเป็นสื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนอยู่แล้ว จึงสามารถใช้เป็นอุบายกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ และตั้งใจเรียนอย่างได้ผล ใช้เป็นภาพประกอบในการเรียนการสอนเรื่องนั้น ใช้เป็นกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนสามารถผลิตการ์ตูนตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ ซึ่งอาจจะเป็นการ์ตูนที่มี

ชีวิตชีวา ร่าเริง น่าสนใจ เพื่อร่วมกิจกรรมของผู้เรียนโดยให้นักเรียนวาดภาพการ์ตูนที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์และการเมือง และนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า การ์ตูนมีประโยชน์ในการช่วยให้นักเรียนสนใจ ไม่รู้จักเบื่อหน่าย เน้นการสร้างเจตคติที่ดี คลายอารมณ์ตึงเครียด และช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

6.7 ความสนใจของเด็กที่มีต่อการ์ตูน

กระทรวงศึกษาธิการ (2520: 35) ได้สำรวจความสนใจ และรสนิยมในการอ่านของเด็กและเยาวชนไทย พบว่าหนังสือการ์ตูนเป็นหนังสือที่เด็กนักเรียนในชั้นประถมศึกษาชอบอ่านมากที่สุด มีจำนวนถึงร้อยละ 94.68 และนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาชอบอ่านร้อยละ 94.91

ฮิลเดรท (Hildreth. 1958: 525) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสนใจในการอ่านหนังสือของเด็กชายและเด็กหญิง โดยทำการวิจัยกับเด็กอายุ 6 – 16 ปี ในประเทศอังกฤษ พบว่า เด็กชายและเด็กหญิงร้อยละ 95 สนใจอ่านหนังสือการ์ตูน

มนู ฉิมพิบูลย์ (2517: 241) ได้ศึกษาความสนใจและแนวการอ่านหนังสือของนักเรียน อายุ 13–18 ปี ในโรงพยาบาลจังหวัดกำแพงเพชร ตาก ลำปาง เชียงใหม่ พบว่านักเรียนชายอายุ 13–14 ปี สนใจนวนิยายที่เกี่ยวกับการผจญภัยและตลกขบขันมาก นักเรียนหญิงอายุ 13–14 ปี สนใจนวนิยายตลกขบขันและนวนิยายที่เป็นเรื่องลึกลับมาก

ดังนั้นการ์ตูนสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการ์ตูนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนเร็วยิ่งขึ้น และช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายเกิดความรู้สึกสนุกสนาน ผู้วิจัยจึงเลือกเนื้อหาการดำเนินเรื่องของการ์ตูนในชุดการสอนการหารโดยใช้การ์ตูนประกอบ ซึ่งมีเรื่องที่สอดแทรกความตลกด้วย

6.8 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการ์ตูน

จุฑารัตน์ จันทะนาม (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราษีไศล อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบกับการสอนตามคู่มือครู จำนวน 80 คน กลุ่มทดลองโดยใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ กลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ใช้ชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การ์ตูนประกอบ กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ 0.01 โดยนักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

เจือจันทร์ กัลยา (2533: 95) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน และการสอนตามคู่มือของ สสวท. โดยทดลองกับนักเรียนโรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา จำนวน 90 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องคุณสมบัติของจำนวนนับ ของกลุ่มที่ใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุวิมล จักรแก้ว (2534: 63) ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องสมการและอสมการ ระหว่างกลุ่มที่ฝึกทักษะด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มที่สอนด้วยบทเรียนแบบการ์ตูน และกลุ่มที่สอนแบบปกติ ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนสายปัญญา กรุงเทพมหานคร 140 คน ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ส่งเสริมการสอนด้วยบทเรียนการ์ตูน สูงกว่ากลุ่มที่สอนด้วยบทเรียนโปรแกรม และกลุ่มที่สอนตามปกติ

เพ็ญศรี สืบภา (2535: 32-33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เน้นภาพการ์ตูนกับการเรียนปกติ โดยทำการทดลองกับนักเรียน 2 ห้อง จำนวนห้องละ 20 น เป็นนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วย

แบบเรียนสำเร็จรูปเน้นภาพการ์ตูนกับการเรียนตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยแบบเรียนสำเร็จรูปเน้นภาพการ์ตูนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยแบบเรียนปกติ

เกษมา จงสูงเนิน (2533: 73) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรากฏว่าการเรียนด้วยการใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนในการสอนตามคู่มือครู สสวท. ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าการเรียนด้วยการไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียน ในการสอนตามคู่มือครู สสวท.

จากผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูนที่กล่าวมาเมื่อนำบทเรียนมาสร้างเป็นการ์ตูนเรื่องแล้วนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งนักเรียนที่เรียนจากหนังสือการ์ตูนเรื่องจะมีผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจนนั้นแสดงให้เห็นว่าการ์ตูนมีบทบาทต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากและมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากด้วย จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยสนใจที่ศึกษาและพัฒนาชุดพัฒนาทักษะการหารที่มีตัวหารไม่เกินสามหลักที่ใช้การ์ตูนประกอบวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดผลดีที่สุด และส่งเสริมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป