

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ชุดกิจกรรม
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
5. ความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตดี มีความสามารถแข่งขันในเวทีโลก ให้สถานศึกษามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร โดยมีประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. วิสัยทัศน์การเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นหลักสูตรที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4) มีหลักการ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทย ควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน เพื่อให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 5) ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดถือหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในกรอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 6)

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม

5. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต และการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวน ในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด

1. เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของหรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงจำนวน การอ่านตัวเลขฮินดูอารบิกและตัวเลขไทย การนับเพิ่มทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 และ ทีละ 50 การนับลดทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 5 ทีละ 25 และทีละ 50

2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย หลักและค่าของเลขโดดในแต่ละหลัก และการใช้ 0 เพื่อยึดตำแหน่งของหลัก การเขียนตัวเลขแสดงจำนวนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวนและการใช้เครื่องหมาย $\neq$ $>$ $<$ การเรียงลำดับจำนวนไม่เกินห้าจำนวน

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การบวก การลบ การคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลัก การคูณจำนวนสองหลักกับจำนวนสองหลัก การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก และตัวหารมีหนึ่งหลัก การบวก ลบ คูณ หารระคน

2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและ สร้างโจทย์ได้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด ตัวชี้วัด

1. บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และมิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสม และเปรียบเทียบความยาว

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การวัดความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การเลือกเครื่องมือวัดความยาวที่เหมาะสม (ไม้เมตร ไม้บรรทัด สายวัดตัว สายวัดชนิดดัด) และการเปรียบเทียบความยาว การคาดคะเนความยาว (เมตร เซนติเมตร)

2. บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม และเปรียบเทียบน้ำหนัก

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การชั่ง (กิโลกรัม กรัม ขีด) การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม (เครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งน้ำหนักตัว เครื่องชั่งสองแขน เครื่องชั่งแบบดัมถ่วง) การเปรียบเทียบน้ำหนัก การคาดคะเนน้ำหนัก (กิโลกรัม)

3. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงเหมาะสม และเปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การตวง (ลิตร มิลลิลิตร) การเลือกเครื่องตวง (ถัง ลิตร ข้อนตวง กระบอกตวง ถ้วยตวง เครื่องตวงน้ำมันเชื้อเพลิง และหยอดเครื่อง) การเปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะ (หน่วยเดียวกัน) การคาดคะเนปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะ (ลิตร)

4. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง ๕ นาที) อ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน

5. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาว (มิลลิเมตร กับเซนติเมตร เซนติเมตรกับเมตร) ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง (กิโลกรัมกับขีด ขีดกับกรัม กิโลกรัมกับกรัม) ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา (นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน เดือนกับปี วันกับปี)

6. อ่านและเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด และการอ่าน

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด

6.1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว (บวก ลบ) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง (บวก ลบ) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร และความจุ (บวก ลบ) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน (บวก ลบ) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

6.2 อ่านและเขียนบันทึกการรับรายจ่าย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การอ่านและเขียนบันทึกการรับรายจ่าย

6.3 อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือ เหตุการณ์ที่ระบุเวลา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือ เหตุการณ์ที่ระบุเวลา

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด

1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มี ลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปวงกลม รูปวงรี รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปแปดเหลี่ยม

2. ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปที่มีแกนสมมาตร

3. เขียนชื่อจุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง มุม และเขียนสัญลักษณ์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง จุดตัด มุม และสัญลักษณ์

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

1. เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ในแบบต่าง ๆ

2. สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การเขียนรูปเรขาคณิตสองมิติ

3. บอกรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ที่อยู่ใน สิ่งแวดล้อมรอบตัว

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย รูปเรขาคณิตสองมิติ

สาระที่ 4 : พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
ตัวชี้วัด

1. บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 ทีละ 50 และลดลงทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 5 ทีละ 25 ทีละ 50 และแบบรูปซ้ำ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 25 ทีละ 50 แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ 3 ทีละ 4 ทีละ 5 ทีละ 25 ทีละ 50 แบบรูปซ้ำ

2. บอกรูปและความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กัน
สองลักษณะ

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย แบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันสองลักษณะ

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
ตัวชี้วัด

1. รวบรวมและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

2. สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน

3. อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งอย่างง่าย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง ประกอบด้วย การอ่านแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง

สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากมาตรฐานและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ในมาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 2 ตัวชี้วัด และมาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 6 ตัวชี้วัด

6. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกซึ้งจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชุดกิจกรรม

ความหมายของชุดกิจกรรม

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 36) กล่าวถึงความหมายของชุดกิจกรรม ว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยสื่อหลาย ๆ ชนิด จัดรวมไว้เป็นชุด เช่น คู่มือแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม แหล่งอ้างอิง ใบงาน แบบฝึกกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำชุดกิจกรรม อาจจัดทำในรูปแบบที่บูรณาการภายในกลุ่ม หรือระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนบูรณาการกระบวนการใช้สื่อแต่ละชนิดในชุดกิจกรรมให้เหมาะสมกับกาลเวลา และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 95) กล่าวถึงความหมายของชุดกิจกรรม ว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ประกอบเข้าด้วยกันเป็นชุด เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย และการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อยนั้น อาจจัดกิจกรรมเป็นศูนย์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันเรียนเป็นกลุ่มก็ได้

ศรีสุดา จริยากุล (2551 : 672) กล่าวถึงความหมายของชุดกิจกรรม ว่าเป็นระบบ การนำสื่อการเรียนรู้หลาย ๆ ชนิดที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย การเรียนรู้มาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม จะกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กำหนดหัวข้อ เนื้อหาวิชา วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ การวัดและประเมินผลเป็นหน่วย ๆ ไป ซึ่งแต่ละหน่วยจะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553 : 14) กล่าวถึงความหมายของชุดกิจกรรม ว่าเป็นนวัตกรรมที่ครูผู้สอนใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น โดยเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

จากความหมายของชุดกิจกรรมดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมหมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ประกอบเข้าด้วยกันเป็นชุด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีจุดมุ่งหมายของการใช้ชุดกิจกรรมที่ชัดเจน สามารถสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง โดยมีคำแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติตามกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ทั้งที่เป็นกลุ่มย่อย และรายบุคคล

ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

วรรณทิพา รอดแรงกล้า และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ (2551 : 1 – 2) กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกถึงลักษณะที่ต้องการพัฒนาผู้เรียน
2. คำชี้แจง โดยต้องอธิบายความมุ่งหมาย และความสำคัญของการจัดกิจกรรม และอธิบายหลักหรือแนวทางในการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน ให้เห็นภาพของการจัดกิจกรรมอย่างคร่าว ๆ และมีประโยชน์ที่จะได้ทราบว่ากิจกรรมนั้นมีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายสำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 2 ประเภท คือ จุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น เป็นการอธิบายเกี่ยวกับสาระสำคัญที่ผู้เรียนควรได้รับและเข้าใจจากการเรียนตามกิจกรรมนั้น ซึ่งสาระสำคัญควรจะได้รับ การย้ำและเน้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจเป็นพิเศษ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าต้องเตรียมอะไรไว้ล่วงหน้าบ้าง
6. เวลาที่ใช้ โดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรจะใช้เวลาเท่าใด อาจจำเป็นต้องยืดหยุ่นตามความจำเป็น หากพบว่าผู้เรียนมีความพร้อมมาก การใช้เวลาอาจลดลงได้ หากผู้เรียนมีความพร้อมน้อย การใช้เวลาอาจเพิ่มขึ้น สิ่งที่สำคัญคือ ครูผู้สอนไม่ควรข้ามขั้นตอน หรือลดเวลาในการอธิบาย เพราะการอธิบายเป็นขั้นตอนที่สำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมให้จัดไว้เป็นขั้นตอน สะดวกต่อการดำเนินกิจกรรม โดยต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความก้าวหน้าในด้านความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ
8. การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรมแล้ว ว่ามีความรู้ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดยแบบทดสอบที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แนวคิด และเนื้อหาสาระ นอกจากนี้ ครูผู้สอนอาจประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น การนำเสนอผลงาน
9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน ซึ่งประกอบด้วยคำเฉลย แบบทดสอบ แบบฝึกกิจกรรม คำเฉลยแบบฝึกกิจกรรม ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะในกิจกรรมนั้น ๆ ความรู้และข้อแนะนำเกี่ยวกับการใช้ และการสร้างสื่อชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบกับชุดฝึกกิจกรรม และข้อเสนอแนะที่เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 95 – 96) กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. คู่มือการใช้ เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดกิจกรรมได้ศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน และการจัดชั้นเรียน

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้

3. แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลักจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ มีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ หรือโสตทัศนูปกรณ์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547: 52) กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครูหรือนักเรียน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรม อาจจะเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้นักเรียนดำเนินการกิจกรรม และการสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ ที่บรรจุไว้ในรูปของสื่อต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง วีดีโอ แผ่นภาพโป่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น นักเรียนจะศึกษาจากสื่อต่าง ๆ ที่บรรจุในชุดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล นักเรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังทำกิจกรรมการเรียนรู้ แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรม อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูกต้อง จับคู่ คูณจากการทดลอง หรือให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

กิดานันท์ มลิทอง (2546 : 39) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมของแต่ละวิชานั้น จะถูกจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง แต่ละชุดมีส่วนประกอบที่ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของบทเรียน และวัตถุประสงค์ของการใช้ โดยทั่วไปแล้วประกอบด้วย

1. คู่มือ สำหรับครูผู้สอนในการใช้ชุดกิจกรรมจะมีรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ส่วนในชุดกิจกรรมจะเป็นรายละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเนื้อหา และกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้

2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. เนื้อหาบทเรียน ซึ่งสามารถจัดอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นเนื้อหาตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้

4. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการออกแบบให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ตามกิจกรรมที่กำหนดให้ หรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว เพื่อความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

5. แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนนั้น เพื่อประเมินผู้เรียน

จากส่วนประกอบของชุดกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ชื่อกิจกรรม คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหา สื่อการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การประเมินผล ภาคผนวก นอกจากนี้ ควรมีคู่มือการใช้สำหรับ ครูผู้สอน แผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมกับระบุสิ่งที่ต้องเตรียมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน และวิธีการจัดชั้นเรียน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุ จุดมุ่งหมายได้ในที่สุด

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 92 – 94) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. กำหนดเรื่องที่จะสร้างชุดกิจกรรม ว่าเป็นเรื่องใด
2. เขียนหลักการและเหตุผลในการเรียนด้วยชุดกิจกรรม ความสำคัญของชุดกิจกรรม ขอบเขตของเนื้อหาการเรียน และความสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ
3. กำหนดจุดประสงค์ซึ่งจะเป็นแนวในการออกแบบกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ เครื่องมือวัดผลการเรียน
4. สืบรวจสื่อการเรียนรู้ และแหล่งค้นคว้าให้กว้างขวาง เพื่อที่จะได้นำข้อมูลเหล่านั้นมา พิจารณากำหนดกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้
5. วิเคราะห์ภารกิจ เพื่อจะได้ทราบว่าในการเรียนเรื่องนั้น จะต้องอาศัยความรู้พื้นฐาน อะไรบ้าง ระหว่างที่ปฏิบัติกิจกรรมจะต้องเรียนรู้อะไรกิจกรรมได้สะท้อนจุดประสงค์ข้อใด
6. กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ เป็นการพิจารณากำหนดงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ควรจัดให้มีกิจกรรม และสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ตอบสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียน
7. สร้างเครื่องมือประเมินผล สำหรับประเมินก่อนเรียน และหลังเรียน โดยวัดส่วนที่เป็น ความรู้ และทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม และครอบคลุมจุดประสงค์ของ การเรียนรู้
8. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
9. ทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ค้นพบ
10. พิมพ์ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นเป้าหมายต่อไป

สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (2547 : 53–55) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจจะแบ่งย่อหัวข้อเป็นหัวข้อย่อยขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะของการใช้ชุดกิจกรรม
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจมีการกำหนดเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือบูรณาการให้เหมาะสมตามวัย
3. จัดหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมว่าจะมีการแบ่งเป็นกี่หน่วย มีหัวข้อย่อยอะไรบ้าง ใช้เวลานานเท่าไร ให้พิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น
4. กำหนดหัวข้อเรื่อง เพื่อสะดวกแก่นักเรียนที่จะได้รู้ว่าแต่ละหน่วยประกอบ ด้วยหัวข้อใดบ้าง
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องมีการกำหนดให้ชัดเจนว่านักเรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือหลักการใดบ้าง
6. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ที่แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้หรือจุดประสงค์ทั่วไป รวมทั้งเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแนวทางการผลิตสื่อการเรียน กิจกรรมการเรียน และการออกแบบทดสอบ
8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อทราบความเป็นไปของนักเรียนว่ามีความก้าวหน้าทางการเรียนเป็นอย่างไร
9. เลือกและผลิตสื่อการเรียนรู้ ควรมีสื่อการเรียนรู้ในแต่ละหัวเรื่องให้เรียบร้อย ควรจัดสื่อเหล่านั้นออกเป็นหมวดหมู่ในกล่องหรือแฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้
10. สร้างข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้กับผู้เรียน โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ
11. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553 : 19–20) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ซึ่งได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรในระดับชั้นที่สอนว่า หัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปใช้สร้างชุดกิจกรรม
2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดกิจกรรม โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
3. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อจะได้ทราบว่าเมื่อศึกษาชุดกิจกรรมจบแล้ว ผู้เรียนต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้หลังจากเรียนเนื้อหาย่อยจบแล้ว และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. จัดทำชุดกิจกรรม ที่ประกอบด้วย คำสั่ง กิจกรรม เฉลยกิจกรรม เนื้อหา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ และเฉลยแบบทดสอบ

6. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีกิจกรรมที่หลากหลาย ฝึกทักษะการคิด และการทำงานกลุ่มให้กับผู้เรียน

7. การรวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมต้องเริ่มจาก การกำหนดเรื่อง และขอบเขตของเนื้อหา และหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสม กำหนดจุดประสงค์ สํารวจสื่อการเรียนรู้ วิเคราะห์ภารกิจ กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรม สร้างเครื่องมือประเมินผล จากนั้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วนำมาทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้มีความสมบูรณ์ แล้วจัดพิมพ์ฉบับจริง

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 153 - 156) และ วาโร เฟิงส์วดี (2546 : 42 - 46) ได้อธิบาย สอดคล้องกัน เกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้วก็แสดงว่าชุดกิจกรรมนั้นมีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ได้ การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการกำหนดผลของพฤติกรรม ผู้เรียน 2 ประเภท ได้แก่

1.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ

1.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. การกำหนดค่าประสิทธิภาพ

การกำหนดค่าประสิทธิภาพ หรือการกำหนดเกณฑ์/โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ต้องมีค่าสูง จึงจะชื่อว่ามีประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ/ เช่น 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่นักเรียนทำได้ ระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เกิดจากการนำคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการวัด เมื่อสิ้นสุดการเรียนหรือการทดลอง มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

3. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้น 1 : 1 หรือแบบเดี่ยว คือทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุง แล้วทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง โดยปกติคะแนนที่ได้จะต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 ขั้น 1 : 10 หรือแบบกลุ่ม คือทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นี้ คะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์

3.3 ขั้น 1 : 100 หรือ ภาคสนาม คือทดลองกับผู้เรียน 40 – 100 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นี้ ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถนำไปใช้จริงได้ต่อไป

ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมนั้น เมื่อทดลองภาคสนามแล้วให้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยพิจารณาดังนี้

สูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินร้อยละ 2.5

เท่าเกณฑ์ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกินร้อยละ 2.5

ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ แสดงว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5

จากข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นสิ่งที่สำคัญ ที่ครูผู้สอนจะต้องทำการพัฒนา ก่อนนำไปใช้จริง เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลให้เกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียนอย่างแน่นอน

ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

การออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ และบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรม ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2546 : 110 – 111) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมจะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม ได้มีโอกาสประกอบกิจกรรมที่สนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 2. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี สามารถเรียนได้ตามความสนใจ และศักยภาพของตนเอง
 3. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมและฝึกทักษะให้ผู้เรียน รู้จักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 4. ชุดกิจกรรมช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากครูผู้สอน เนื่องจากการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม ครูผู้สอนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยาย มาเป็นผู้แนะนำ ช่วยเหลือ และใช้ชุดกิจกรรม ทำหน้าที่ ถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ แทนครู
 5. ชุดกิจกรรมช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และตามโอกาสที่เอื้อต่อความแตกต่างของผู้เรียน
 6. ชุดกิจกรรมช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะในการผลิตชุดกิจกรรม นั้นได้จัดระบบการใช้สื่อการเรียนรู้ ทั้งการผลิตสื่อการเรียนรู้ กิจกรรม ตลอดจนข้อเสนอแนะการใช้ สำหรับครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้ทันที
 7. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง หรือการศึกษาตลอดชีวิต เพราะสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกเวลา และทุกสถานที่
 8. ชุดกิจกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เพราะได้ผลิตขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการทดลองใช้จนแน่ใจว่าใช้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- นิตยา ไพรัตน์ (2555 : 29) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตน ช่วยให้ผู้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน
 2. ฝึกการตัดสินใจการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูงซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
 4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกของครูผู้สอน
 5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้เรียน
 6. ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เบื่อหน่ายในการเรียน
 7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน

สกลิตนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554 : 27) ได้สรุปประโยชน์ของการสอนแบบการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนมีอิสระที่จะให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ
2. การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทดลองอาจดำเนินการโดยผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่มเล็ก ๆ ก็ได้
3. ผู้เรียนอาจศึกษากิจกรรม วิธีการปฏิบัติจากสิ่งที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้
4. เป็นเทคนิคที่เป็นรากฐานของการแก้ปัญหา
5. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
6. ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นมีทักษะมากขึ้น
7. ช่วยพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
8. เป็นการเรียนรู้ตามหลักการทางงานของนักวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้หลักเกณฑ์และข้อเท็จจริงที่อยู่รอบ ๆ ตัวได้อย่างลึกซึ้งและรวดเร็ว
9. ช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ ได้พบปัญหา ได้แก้ปัญหา ได้ค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรม ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในหลายด้านด้วยกัน กล่าวคือ ชุดกิจกรรมได้ช่วยสร้างความสนใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักการคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และสรุปความรู้ได้อย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ ชุดกิจกรรมได้ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพ ฝึกความรับผิดชอบ ต่อตนเอง และชุมชน ทำให้เกิดการการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง และยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นผลอันเกิดจากความสำเร็จที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้ที่อาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กรนิษา มีรัตน์ (2552 : 62) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จในการเรียนรู้หรือความสามารถที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ทั้งทางด้านภาคความรู้และภาคทักษะต่าง ๆ

ชนาธิป พรกุล (2544: 44) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง ความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ภาณุมาศ เศรษฐจันทร์ (2556: 19) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งวัดจาก ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ วัดโดยใช้แบบทดสอบที่กำหนดคะแนน หรืองานที่ผู้สอนได้มอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

อารมณ เพชรชื่น (2542 : 46) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการ เรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

ปราณี กองจินดา (2549 : 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือ ความสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่ง que ผู้เรียนได้รับหลังจากจบการเรียน การสอน หรือการกระทำใด ๆ ที่วัดผลโดยการใช้องค์เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น แบบทดสอบความรู้ แบบทดสอบทักษะความสามารถ และนำมาประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่า มีผลสัมฤทธิ์ ความรู้ ความก้าวหน้า ตามจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งที่นักการศึกษาและ ครูผู้สอนได้ให้ความสนใจมาโดยตลอดเนื่องจากเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จึงมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

จันทิมา เมฆประโคน (2555 : 28) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนแบ่งออกเป็นองค์ประกอบใหญ่ ๆ คือ ด้านตัวนักเรียน ด้านตัวครูและด้านสังคม และ ปัจจัยอีกประการที่ส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะของผู้สอน วิธีสอนและ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจของตัวครูผู้สอน

กรนิษา มีรัตน์ (2552: 63) องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ประกอบด้วยคุณลักษณะของผู้เรียน ทั้งด้านพฤติกรรมความรู้ ความคิด รวมทั้งด้านจิตพิสัยของ ผู้เรียน ตลอดจนคุณลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของผู้เรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนมากแต่ที่มีความสำคัญมากกว่านั้นคือ ด้านคุณภาพการสอนของผู้สอน

บลูม (Bloom. 1976 : 52) ได้กล่าวถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึงสภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียนความคิดเห็น เกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในด้านการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้อีกต้องหรือไม่

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบไปด้วย ผู้สอน สื่อเนื้อหาที่สอน สภาพแวดล้อม และผู้เรียน ซึ่งจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นขึ้นอยู่กับ การปรับตัวของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมต่างๆ ด้วย

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบระดับความสามารถของ สมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

มันชนี กุฎาการ (2542 : 71) ได้กล่าวว่า การวัดผลภาคปฏิบัติเป็นการวัดเพื่อต้องการทราบว่า นักเรียนจะสามารถปฏิบัติงานนั้นได้จริงหรือไม่ เกิดทักษะมากน้อยเพียงใดหลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ หลักและวิธีการในการปฏิบัติกับงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว โดยการให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานนั้นจริง ๆ จนทำให้เกิดผลงานออกมาหรือให้สังเกตเห็นชัดเจน โดยยึดหลักต่อไปนี้

1. ควรเป็นงานที่สามารถบอกระดับทักษะหรือจำแนกความสามารถของผู้เรียนได้
2. เป็นงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติโดยต้องใช้ทักษะด้านต่างๆ มาผสมผสานกัน
3. เป็นงานที่ควรจะเป็นรายบุคคลหรือสามารถปฏิบัติเป็นกลุ่มพร้อมได้กัน
4. งานที่กำหนดให้ควรอยู่ในวิสัยที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้และผู้สอนสามารถจัด สถานการณ์เพื่อการปฏิบัติได้อย่างแท้จริง
5. ควรชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจงานที่จะปฏิบัติอย่างชัดเจนก่อนทุกครั้ง รวมทั้งเกณฑ์ในการ พิจารณาหรือการตรวจให้คะแนน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้คือ

1. ทำให้ทราบว่านักเรียนได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนหรือไม่ นักเรียนนั้นมีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงใด เพื่อเปรียบเทียบหรือดูความเจริญงอกงามของการเรียนรู้
2. เพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงการเรียนการสอน
3. เพื่อเป็นการประเมินผล เพื่อดูความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่

กล่าวโดยสรุป คือ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผล การเรียน ของนักเรียนว่าบรรลุเป้าหมายและความก้าวหน้ามากน้อยเพียงใด โดยมีการวัดทั้งด้านการปฏิบัติ และด้านเนื้อหา ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัดเรียกว่า “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หรือ “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน”

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้การวัดผลการเรียนการสอนทั้งด้านความรู้ ทักษะและความสามารถด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

การจำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป สรุปได้ว่าแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 173)

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher –made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา ซึ่งทำให้ครูสามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมาย มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (Paper and Pencil Test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ (Objective Test or Short Answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (Retried Response Type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก – ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างจริงจังมีคุณภาพมีมาตรฐาน มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

กล่าวโดยสรุป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย ให้ผู้ตอบได้เขียนแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างเต็มที่อีกทั้งใช้ทักษะความรู้ความสามารถในการปฏิบัติประกอบไปด้วย และแบบปรนัย ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก หรือ 5 ตัวเลือกตามความต้องการของผู้สอน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีจะต้องมีการเตรียมตัวและมีการวางแผน ซึ่งพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 96 - 98) ได้แบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมหลักที่ผู้สอนมุ่งหวังจะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียน การสอนและการสร้าง ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้ วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
4. เขียนข้อสอบผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตาราง วิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความ สมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบ ทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบและ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการ ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่ม ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุง ข้อสอบให้มีคุณภาพ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มี คุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้ว จึงทำแบบทดสอบฉบับจริง

แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียน ข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม (Bloom. 1976 : 219) ซึ่งจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่าผู้เรียนระดับใดได้จำข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง ได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีคุณค่าต่อการเรียนรู้
2. ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถ การแปลความ การตีความ และขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การจับใจความได้ อธิบายความหมายและ ขยายเนื้อหาได้

3. การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลนั้นมีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง ต้องอาศัยความรู้จักเปรียบเทียบ แยกแยะความแตกต่าง พิจารณานำข้อมูลไปใช้โดยให้เหตุผลได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูง จะเน้นการแยกแยะข้อมูล ออกเป็นส่วนย่อยๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบที่มีความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม บลุ่ม (Bloom) ได้แยกจุดหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือการจัดประเภท องค์ประกอบต่าง ๆ การสร้างความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นและควรคำนึงถึง หลักการที่ได้จัดรวบรวมไว้แล้ว

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) การนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่แยกแยะกันอยู่มารวมเข้าด้วยกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสามารถสังเคราะห์ได้ก็สามารถประเมินได้ด้วย

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณาว่า จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้นบรรลุหรือไม่ การที่ให้นักเรียนมาสามารถประเมินค่าได้ ต้องอาศัยเกณฑ์ หรือมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า การตัดสินใดๆ ที่ไม่ได้อาศัยเกณฑ์น่าจะเป็นลักษณะ ความคิดเห็นมากกว่าการประเมิน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59 – 61) กล่าวคือแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม หรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบจากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรม ย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าว คือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนด จำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมา พิจารณาว่า จะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออก เกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบขั้นตอนนี้จะเหมือนกับ ขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถาม รูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้นๆ ศึกษาวิธีเขียน ข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์ประเภทต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนด จำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาใน ขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จังหวะรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียด ชัดเจน ผู้อ่านเข้าใจง่าย

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนควรจะต้องมีการเตรียมตัววางแผนสร้างแบบทดสอบเป็นขั้นตอน คือ ทำการวิเคราะห์เนื้อหาและสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง เขียนข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ดี สามารถวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 136) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการพิสูจน์ การสื่อสาร การเชื่อมโยง การนำเสนอและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนมีการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลและใช้วิธีการพิสูจน์ที่หลากหลาย นำเสนอแนวคิดได้อย่างตรงประเด็น และเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถสังเคราะห์แนวคิด ตัดสินใจ และสร้างผลงานชิ้นใหม่ได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 3) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คณิศร ชื่นอรมณ (2552 : 21) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งานหรือนำไปใช้ในชีวิตจริง ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์ ครูผู้สอนควรเสริมสร้างทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน โดยเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ และวุฒิภาวะของผู้เรียน

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษากล่าวไว้ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การสื่อสาร สื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจำแนกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 2 - 4) ได้จำแนกทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนแต่ละด้าน สรุปได้ดังนี้

1. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้การแก้ปัญหา นับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาด้านทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

โพลยา (Polya, 1957 : 16 - 17) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วย การทำความเข้าใจกับปัญหา การวางแผน แก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผล โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดและตัดสินใจ ว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา มีเงื่อนไขอะไรบ้าง เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ จากนั้นกำหนด แนวทางและยุทธวิธีที่จะนำไปใช้แก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติตามแนวทางที่ได้วางแผนไว้ แล้วดำเนินการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ รวมทั้งพิจารณาว่ามีคำตอบหรือวิธีการ แก้ปัญหาอื่นอีกหรือไม่

ฉวีวรรณ เสวตมัลย์ (2548 : 55) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก ด้วยการคิดอย่างมี

เหตุผลไปพร้อมกับการแก้ปัญหา การใช้สื่ออุปกรณ์ที่เหมาะสมมาประกอบเพื่อให้สถานการณ์ดูเหมือนจริง มีการค้นหารูปแบบที่ทำทลายความคิด และการแสดงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้การแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2548 : 97) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนฝึกฝนการใช้ความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎหรือสูตร ครูผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเริ่มทำความเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาวางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาแล้วพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

รัชดา ยাত্রา (2552 : 36) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ได้ยึดการหาเพียงคำตอบ แต่เน้นที่วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และนำไปสู่คำตอบพร้อมด้วยเหตุผลในการหาคำตอบ ซึ่งการแก้ปัญหาย่อมเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งจะทำให้ได้ผลดีกว่าคิดเพียงคนเดียว

จากแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษากล่าวไว้ สรุปได้ว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการค้นหาคำตอบโดยอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล วางแผนการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การลงมือปฏิบัติตามแผนจนได้คำตอบที่มีความสมเหตุสมผล ครูผู้สอนจึงควรมีเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการแก้ปัญหด้วยตนเอง

2. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ครูถิติก และรุคณิก (Krulik and Rudnick. 1995 : 3) กล่าวว่า การให้เหตุผลเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการคิด โดยแบ่งกระบวนการคิดออกเป็น การคิดขั้นระลึกได้ การคิดขั้นพื้นฐาน การคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ โดยให้เหตุผลนั้นอยู่เหนือระดับการคิดขั้นระลึกได้ ซึ่งประกอบด้วย การคิดขั้นพื้นฐาน การคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการให้เหตุผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดในขั้นต่าง ๆ ตั้งแต่การคิดขั้นพื้นฐาน การคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผลของผู้เรียน

สิริพร ทิพย์คง (2548 : 99) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนในด้านความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดสถานการณ์โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจไม่ยากเกินไป เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและใช้เหตุผลของตนเอง ควรมีการตรวจสอบข้อมูลด้วยการร่วมกันสรุปอภิปรายผล นอกจากนี้ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจค้นหาคำตอบ ซึ่งคำถามที่ใช้ควรกระตุ้นนักเรียนด้วยคำว่า ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 38 - 39) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมแนวคิด หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงหรือเกิดสถานการณ์ใหม่ ซึ่งการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

2.1 การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นกระบวนการที่ใช้การสังเกตหรือทดลองหลาย ๆ ครั้ง แล้วรวบรวมข้อมูลเพื่อหารูปแบบนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งเชื่อว่าน่าจะถูกต้อง หรือเป็นจริง มีความเป็นไปได้มากที่สุด แต่ยังไม่ได้พิสูจน์ว่าเป็นจริงและยังไม่พบข้อขัดแย้ง เรียกข้อสรุปนั้นว่า ข้อความคาดการณ์

2.2 การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นกระบวนการที่นำสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงโดยไม่ต้องพิสูจน์ แล้วใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อ้างจากสิ่งที่รู้ว่าเป็นจริงนั้น เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปหรือผลสรุปที่เพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ ซึ่งผลสรุปที่สมเหตุสมผลนั้นอาจเป็นเท็จก็ได้ ดังนั้นในการให้เหตุผลแบบนิรนัย ต้องตรวจสอบก่อนว่าเหตุที่ยอมรับนั้นเป็นจริงหรือไม่

จากแนวคิดเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะและกระบวนการที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ รอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจได้อย่างสมเหตุสมผลโดยการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ต่าง ๆ ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างเป็นอิสระ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ อันนำไปสู่การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในที่สุด

3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนสามารถสอดแทรกกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะและกระบวนการด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอได้ในทุกเนื้อหา ซึ่งมีนักการศึกษาให้แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ดังนี้

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics. 1989 : 214) ได้ให้แนวคิดว่าการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้ผู้เรียนถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ หรือกระบวนการคิดของตนให้ผู้อื่นรับรู้ได้อย่างถูกต้องชัดเจนและมีประสิทธิภาพ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ด้วยการพูด การเขียน การสาธิต หรือการแสดงความคิดเห็นจากข้อมูล ซึ่งผู้เรียนจะต้องวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ แปลความหมาย สรุปแนวคิด และนำเสนอข้อมูลด้วยการใช้ศัพท์ สัญลักษณ์ หรือโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2548 : 100) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการในด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ซึ่งครูผู้สอนสามารถทำได้ในทุกเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา อาจมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง ตาราง กราฟ โดยการสอดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สุธิดา เกตุแก้ว (2547 : 21) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอโดยการเขียนวิธีการคิด กระบวนการแก้ปัญหาหรือแนวความคิดของตนเองว่ามีความเข้าใจเป็นอย่างไร เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ไม่กล้าแสดงออกโดยการพูดได้แสดงออกโดยการเขียน และยังทำให้ครูผู้สอนสามารถประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ เพราะสิ่งที่เขียนนั้นได้แสดงระดับความเข้าใจที่แตกต่างกัน ซึ่งการสื่อความหมายหรือนำเสนอโดยการเขียนนั้น เป็นทักษะที่จำเป็นในการคิดขั้นพื้นฐานที่จะกระตุ้นให้เกิดความคิดในระดับสูงต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 60 - 63) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถสรุปได้ว่าการสื่อสารเป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับสาร ซึ่งจะมีประสิทธิภาพ ถ้าการสื่อสารนั้นมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และรูปแบบของการสื่อสารที่ถูกต้องชัดเจน มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งและผู้รับสาร ส่วนการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นกระบวนการสื่อสารที่มีการนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร และมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการ ฟังก์ชัน และแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย นอกจากนี้กิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ที่ครูผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ การสืบสวนสอบสวน การเขียนอนุทิน การเขียนรายงาน และการเขียนโปสเตอร์

จากที่นักการศึกษาให้แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สรุปได้ว่า การฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการ ด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอที่ดี ย่อมช่วยให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดและรับรู้ข้อมูล แสดงความคิดเห็น และพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น ตลอดจนช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียน สามารถเข้าใจได้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง

4. การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นทักษะและกระบวนการอีกด้านหนึ่งที่ผู้เรียนจำเป็นต้องได้เรียนรู้ ซึ่งมีนักการศึกษาให้แนวคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics. 1989 : 1 - 2) ได้ให้แนวคิดว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องบูรณาการเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันและส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการสร้างแนวคิดต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ หรือขยายความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีต่าง ๆ ตลอดจนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ หรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การวางแผนในการออมเงิน การชั่ง ตวง การคำนวณระยะทาง และเวลา เป็นต้น โดยสามารถใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายต่อผู้เรียน

สิริพร ทิพย์คง (2548 : 102) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด ฝึกทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้ ทักษะและกระบวนการที่มีเนื้อหาทั้งงานที่เกี่ยวข้องกัน นอกจากนี้ควรฝึกทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่าง ๆ ตลอดจนสร้างความรู้ความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบ จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ว่ามีความเป็นไปได้ หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้น ๆ อย่างสมเหตุสมผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 83) ได้ให้แนวคิดว่าการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งรูปแบบของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงที่นำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้แก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี หรือกะทัดรัดขึ้น และทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียน
2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นการเชื่อมโยงที่นำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

ศรีสุตา แซ่อึ้ง (2551 : 11) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่าการเชื่อมโยงมีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และเกิดขึ้นกับผู้เรียนตลอดเวลา การเชื่อมโยงทำให้สามารถจัดการกับเนื้อหาที่เป็นรูปธรรมและแปลความหมายของการกระทำ แล้วนำเสนอออกมาเป็นรูปภาพ ตารางข้อมูล กราฟ และสัญลักษณ์ ซึ่งการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบ สามารถทำได้โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน

จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ รวมไปถึงการนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้กับสถานการณ์ในชีวิตจริง ครูผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนแก้ปัญหา โดยการเชื่อมโยงความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ที่ครูผู้สอนกำหนดขึ้น โดยสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดขึ้นต้องสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้โดยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและกระบวนการด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962 : 91 - 93) ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ดังนี้

1. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิด เพื่อให้ได้คำตอบจำนวนมากที่แตกต่างกันหรือหลากหลายวิธี ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงความเข้าใจและความคล่องแคล่วของสมองของนักเรียนที่จะกลั่นคำตอบของปัญหาออกมา

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการคิดปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ แล้วนำไปใช้ให้ตรงกับสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่กำหนด

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อให้ได้แนวคิดที่มีลักษณะแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิมและอาจไม่เคยมีใครคิดมาก่อน

อารี พันธัมณี (2548 : 5 - 6) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนกนัย อันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎีหลักการได้สำเร็จ ซึ่งมีใช้เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลอย่างเดียวนั้น หากแต่ความคิดจินตนาการ ก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความ

แปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้เป็นไปได้ หรือที่เรียกว่าจินตนาการประยุกต์นั่นเอง จึงจะทำให้เกิดผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังนัง (2551 : 78) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้โดยพัฒนาได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรงได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกฝนอบรม สำหรับทางอ้อม ได้แก่ การจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน ให้ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ โดยการยอมรับในความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระเป็นตัวของตัวเอง และกล้าแสดงออกอย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 112 - 113) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ว่าเป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน การจินตนาการ และวิจรรณญาณในการคิด ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานไปจนกระทั่งเป็นความคิดระดับสูง ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ระดับพื้นฐานนั้นเป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นเกือบตลอดเวลาเมื่อต้องการแก้ปัญหาที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ส่วนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ระดับสูงเป็นความคิดที่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง ดังเช่นผลงานของนักคณิตศาสตร์ที่เป็นผู้ให้กำเนิดวิชาการบางแขนงทางคณิตศาสตร์ เช่น วิชาแคลคูลัส ซึ่งเป็นวิชาหนึ่งที่มีคุณประโยชน์อย่างมากในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

จากแนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สรุปได้ว่า ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางการคิดที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนรู้จักคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้น ครูผู้สอนต้องเข้าใจกระบวนการคิดและจัดกิจกรรมที่ฝึกกระบวนการคิดให้กับนักเรียนได้ โดยการจัดประสบการณ์หรือกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดตามองค์ประกอบของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการแสดงออกตามจินตนาการของตนเอง

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 24) กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกที่เริ่มจากการรับรู้ต่อสิ่งเร้า ทำให้จิตรับรู้อย่างต่อเนื่อง ความรู้สึกก็จะเกิดขึ้น ถ้าความรู้สึกเกิดการตอบสนองอย่างเต็มใจจะมีความรู้สึกชื่นชอบ หรือเกิดความพึงพอใจต่อสิ่งเร้านั้น ถ้าความรู้สึกต่อสิ่งเร้านั้นไม่ต่อเนื่อง หรือไม่เกิดความเอาใจใส่ ความพึงพอใจก็จะไม่เกิดขึ้น

กู๊ด (Good. 1973 : 161) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ยินดี เต็มใจ ของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้ปฏิบัติ อาจจะสนองตอบความต้องการของบุคคลนั้น และมีผลต่อการบรรลุจุดหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ

แนวทางการสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้

มีนักการศึกษากล่าวถึงแนวทางการสร้างความพึงพอใจ ในแง่มุมต่าง ๆ ดังนี้

อารี พันธุ์ณี (2543 : 203) กล่าวถึง แนวทางการสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สรุปได้ดังนี้

1. สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น จัดสถานการณ์ในห้องเรียน ให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ หรือคำตอบที่ต้องการ และเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ขึ้นได้ ซึ่งความพึงพอใจของผู้เรียนจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนมีความร่วมมือในการเรียนรู้ และเกิดความสามัคคีในกลุ่ม
3. มุ่งให้รางวัลและหลีกเลี่ยงการลงโทษ อาจจูงใจในลักษณะที่เป็นนามธรรม ภาษา หรือสัญลักษณ์ ครูผู้สอนควรชี้แนะข้อบกพร่อง ถ้าผู้เรียนพบว่าผลงานของตนเองไม่เป็นที่พอใจ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความภูมิใจ ในความสามารถของผู้เรียน นอกจากนี้การจัดเนื้อหาสาระตามระดับความสามารถผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้
5. ครูผู้สอนควรช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงระดับความสามารถของผู้เรียนให้สอดคล้อง กับสภาพความเป็นจริง และหาทางช่วยยกระดับความสามารถของผู้เรียนให้สูงขึ้นตามพัฒนาการของผู้เรียน

เฉลา ประเสริฐสังข์ (2544 : 257) กล่าวถึง แนวทางการสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สรุปได้ดังนี้

1. จัดสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนพอใจและสนุกสนาน
2. ครูต้องเป็นตัวอย่างที่ดีทั้งด้านความคิด ความประพฤติ ระเบียบวินัย ตลอดจนการวางตัวในสังคม
3. การสอนต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงออก หรือปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ครูต้องพยายามให้การเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพราะการเสริมแรงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและเกิดความรู้สึกที่ดีต่อครูและวิชาที่เรียน

5. ให้ความรักความเอาใจใส่ต่อผู้เรียนอย่างทั่วถึง

6. พยายามอธิบายชี้แจงให้เห็นคุณค่าของการเรียนวิชาเรียนและชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับการเรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 11 – 12) กล่าวถึง แนวทางการสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องเตรียมการสอน ทั้งเนื้อหาและวิธีการโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. จัดสิ่งแวดล้อม และบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. เอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล และแสดงความเมตตาต่อผู้เรียนอย่างทั่วถึง
4. จัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง
6. ส่งเสริมกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุง

ส่วนต่อของผู้เรียน

7. ให้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้
8. ใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และเชื่อมโยงประสบการณ์เรียนรู้กับชีวิตจริง
9. สังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

จากแนวทางการสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ เอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความคิด ใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์เรียนรู้กับชีวิตจริง ครูผู้สอนต้องคอยสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ให้ผู้เรียนได้มีความร่วมมือในการเรียนรู้ มุ่งให้รางวัลและหลีกเลี่ยงการลงโทษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ และชี้ให้ผู้เรียนได้เห็นถึงคุณค่าที่จะได้รับการเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

เรย์ (Ray, 1979 : 3220-A) ได้ศึกษาวิจัย เปรียบเทียบอิทธิพลของการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงนามธรรม และการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม และใช้คำถามถามนักเรียนต่างระดับกัน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามระดับสูง มีคะแนนให้เหตุผลเชิงนามธรรม และการคิดอย่างมีเหตุผลสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ใช้คำถามระดับต่ำ

เวริเซอร์ มาเจอร์ (Wuerizer Mager, 2004 : 3879-A) ศึกษาวิจัย การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา มุ่งศึกษาการตีความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เชิงปริมาณ และคุณภาพ โดยการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์เกี่ยวกับศึกษาประวัติของคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ผู้เรียนทำรายงานก่อนการให้ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ตอบแบบสอบถามมีความเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และพบว่าการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความรู้ความเข้าใจในการใช้เหตุผลในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

ณยศ สงวนสิน (2546 : 66) ได้ศึกษาวิจัย การสร้างชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่องพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่องพหุนามมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โดยเทคนิคการสอนแบบอุปนัย-นिरนัย เรื่อง พหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จาริณี ศิริอุดม (2549 : 76) ได้ศึกษาวิจัยการใช้ชุดกิจกรรมฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้สึกลิงจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้สึกลิงจำนวน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้สึกลิงจำนวน นักเรียนได้คะแนนจากการทำแบบวัดความรู้สึกลิงจำนวน มีค่าเฉลี่ย 28.24 เท่ากับร้อยละ 70.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือร้อยละ 65 และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้สึกลิงจำนวนระดับมากที่สุด

พัชร อิ่มเนย (2552 : 85) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง การหารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่องการหาร สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความเหมาะสมในระดับมาก และมีประสิทธิภาพ 81.87 / 78.96 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75 / 75 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุมล พงสาวกุล (2552 : 72) ได้ศึกษาวิจัย ผลการใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย

พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา มีประสิทธิภาพ 76.15 / 75.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้สูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์ (2554 : 77) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา ไพรสันต์ (2555 : 86) ได้ศึกษาวิจัยผลการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เห็นได้ว่าการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง และได้มีการพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้ให้คุณค่าได้ประโยชน์หลายประการ ปัจจุบันชุดกิจกรรมการเรียนรู้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ และรายวิชาต่าง ๆ เพราะเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่จะพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากชุดกิจกรรมที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และยังกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น