

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรงเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ธรรมชาติและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์
2. หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 - 4.1 หลักการการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 - 4.2 ขั้นตอนและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 - 4.3 บทบาทของครูกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 - 4.4 รูปแบบหรือระดับของการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
5. วิธีสอนแบบผสมผสาน
 - 5.1 ความหมาย
 - 5.2 ความมุ่งหมาย
 - 5.3 ข้อควรคำนึงในการผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ
6. วิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้กิจกรรม jigsaw
 - 6.1 วิธีสอนแบบร่วมมือ โดยกิจกรรม Jigsaw
 - 6.2 วิธีสอนแบบใช้คำถาม
 - 6.3 วิธีสอนแบบอภิปราย
 - 6.4 วิธีสอนแบบวิเคราะห์
 - 6.5 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา
7. โครงงานคณิตศาสตร์

ธรรมชาติและความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญยิ่งวิชาหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของมนุษย์ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข วรรณิ โสมประยูร (2525, หน้า 229) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันในด้านกิจกรรมต่างๆ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา การคิดค่าแรงงาน ค่าดอกเบี้ย เป็นต้น
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก การโคจรของโลก น้ำขึ้นน้ำลง และเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่นอกโลก
3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา โดยช่วยให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความจริง ความถูกต้องตลอดจนรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นและเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์
5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นหลังได้รับการถ่ายทอดจากคนรุ่นก่อนที่คิดสร้างสรรค์ไว้

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์และอนุสรณ์ สกุลคู (2537, หน้า 1 - 7) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้คือ

1. ความสำคัญในแง่ชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์นับตั้งแต่ อดีต ปัจจุบัน และยังคงมีความสำคัญต่อไปในอนาคต โดยเฉพาะการประกอบอาชีพต่าง ๆ ของมนุษย์ทุกอาชีพต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานของการเรียนวิชาอื่น ๆ ที่สูงขึ้นไปด้วย
2. ความสำคัญในแง่ที่เป็นภาษาของศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือหรือภาษาของศาสตร์อื่น ๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ดาราศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งกล่าวได้ว่ายิ่งคณิตศาสตร์พัฒนาไปมากเพียงไรศาสตร์เหล่านี้ก็ ยิ่งได้ใช้ความเจริญทางคณิตศาสตร์มาเป็นเครื่องมือเพื่อพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าไปมากขึ้นเพียงนั้น
3. ความสำคัญในแง่ที่เป็นวิธีคิด คณิตศาสตร์เป็นเรื่องของเหตุผลและมีโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะพิเศษคือ มีลำดับจากอนิยามไปสู่นิยาม กติกา และทฤษฎีบทชัดเจนทุกขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถคิดอย่างมีเหตุผลถูกต้องและคิดอย่างละเอียดละออ มีลำดับ มีความถูกต้อง

ชัดเจนโดยผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์สามารถสร้างและสะสมพร้อมกับสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือในศาสตร์แขนงอื่น ๆ

นอกจากนั้น สิริรัตน์ เดชศรี (2538, หน้า 11) ได้เน้นย้ำว่า คณิตศาสตร์สร้างทัศนคติที่ถูกต้องต่อการศึกษา เพราะเป็นวิชาที่ใช้เหตุผล ทำให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเองได้ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ได้ ส่วน ยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 1) ได้กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการของหลายๆ สาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

จะเห็นได้ว่าธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นวิชาที่ต้องใช้เหตุผล เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนรู้สาขาวิชาอื่น เนื้อหาบางเรื่องยากที่จะเข้าใจได้ ผู้สอนจำเป็นต้องหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ และ จะต้องเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับ จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์ หลักสูตร ปรัชญา การสอน หลักการสอน วิธีการสอน ทักษะการสอน เทคนิคการสอน การวัดผลประเมินผล จึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการสอน

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

จุดประสงค์ของหลักสูตร

กรมวิชาการ (2535, หน้า 40) ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน รัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและ ที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิต

ประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่นที่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์

โครงสร้างของหลักสูตร

วิชาบังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี

ค 011 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 012 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 021 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้
ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้
ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้
ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้
ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	1 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้

หมายเหตุ

1. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จะเลือกเรียนวิชาเลือกเสรี ค 031 - ค 034 ทุก
รายวิชาหรือบางรายวิชาก็ได้ ในกรณีที่เลือกเรียนต้องเลือกดังนี้

ค 031 คู่กับ ค 101

ค 032 คู่กับ ค 102

ค 033 คู่กับ ค 203

ค 034 คู่กับ ค 204

2. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถ้าต้องการเลือกเรียนรายวิชา ค 022 ต้องเรียนคู่กับ
รายวิชา ค 012

3. ผู้เรียนที่มีความประสงค์จะเรียนต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และมุ่งเน้น
 หนักทางคณิตศาสตร์ เลือกเรียนรายวิชา ค 011 และ ค 012

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คิด
 อย่างมีระบบถ้าการจัดการเรียนการสอนของครูไม่สนองต่อจุดประสงค์ของหลักสูตร นักเรียนจะได้
 แต่ความรู้ด้านเนื้อหาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของจุดประสงค์เท่านั้น (Kilpatrick, 1978, อ้างใน
 อัมพร ศิริบุญมา, 2529, หน้า 1) ประยูร อาษานาม (2525, หน้า 3) ได้กล่าวถึงปรัชญาการสอน
 คณิตศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. หลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ได้จากการค้นพบของนักคณิตศาสตร์ เรา
 ควรหาแนวทางหรือสภาวะการณ์ที่ชี้แนะให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการต่างๆด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง
2. เนื่องจากธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นนามธรรมซึ่งยากต่อการเข้าใจ การเรียน
 การสอนควรเริ่มจากความคิดรวบยอดที่เป็นรูปธรรมก่อนที่จะนำไปสู่นามธรรม
3. การประยุกต์หรือนำหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นสิ่งที่
 ควรตระหนักถึงเป็นอย่างยิ่ง

ส่วน Ausubel (1968 , หน้า 18) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนไว้ว่า
 การเรียนรู้แบบมีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) เป็นวิธีที่ดีกว่าการท่องจำ เพราะ
 ถือว่าความรู้หรือความคิดอันใหม่ที่ได้มาจากการเรียนรู้จะต้องสัมพันธ์กับโครงสร้างความรู้เดิมอย่าง
 มีความหมาย ในการสอนเพื่อให้มีความหมายกับผู้เรียนนั้น จะขึ้นอยู่กับการจัดความคิดรวบยอด
 (Concept) ให้กับผู้เรียน ซึ่งมี 2 ลักษณะดังนี้

1. ก่อนจะสอนสิ่งใดใหม่ควรสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเสียก่อนว่าพอที่จะ
 ทำความเข้าใจเรื่องที่เรียนใหม่หรือไม่ ถ้ายังไม่มีต้องจัดให้
2. ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้ว โดยช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความ
 แตกต่างของความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งโดยวิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้นาน
 และก่อให้เกิดการถ่ายโยงความรู้

แนวคิดของ Ausubel นี้สอดคล้องกับแนวคิดของ ดวงเดือน อ่อนน้อม
 (2531, หน้า 12 – 13) ที่มองเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มีความหมาย ดังนั้นถ้าเราสามารถจัด

ประสบการณ์การเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายนั้นๆ เราจึงจะประสบความสำเร็จในการสอนคณิตศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม Grossnikle (1968, หน้า 25 -26) ได้เสนอแนะว่า ในการสอนคณิตศาสตร์สิ่งที่ครูผู้สอนควรตระหนักมี 3 ประการคือ

1. วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแต่ละเรื่องในวิชาคณิตศาสตร์นั้น มีเนื้อหาวิชาต่างๆมากมายที่นักเรียนต้องเรียน บางเรื่องต้องการให้นักเรียนรู้แต่ความหมายหรือข้อเท็จจริง บางเรื่องต้องการให้นักเรียนรู้แบบแผนทางคณิตศาสตร์ บางเรื่องเน้นความคิดพื้นฐานที่สำคัญในระดับสูง ซึ่งผู้สอนจะต้องรู้วัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดทิศทางของการสอนได้อย่างถูกต้อง

2. การค้นหาโครงสร้าง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ได้แต่ความรู้นั้นไม่เป็นการเพียงพอ นักเรียนจะต้องรู้ต่อไปว่าโครงสร้างของความรู้ที่ได้มานั้นเป็นอย่างไร ในวิชาคณิตศาสตร์มีแบบแผนหรือวิธีการปฏิบัติมากมาย เมื่อรวมแบบแผนนั้นเข้าด้วยกัน เรียกว่าโครงสร้าง การเรียนการสอนที่ให้นักเรียนรู้โครงสร้างนั้นตั้งเริ่มต้นให้นักเรียนเข้าใจแบบแผนในแต่ละเรื่องก่อน แล้วจึงนำแบบแผนนั้นมาสัมพันธ์กัน ให้เกิดเป็นโครงสร้างต่อไป

3. การประยุกต์โครงสร้างให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ในสถานการณ์เรียนรู้ใหม่ครูต้องให้นักเรียนประยุกต์โครงสร้างเข้าไปในการแก้ปัญหาจะต้องฝึกให้นักเรียนแยกแยะว่า สถานการณ์ที่นักเรียนกำลังเผชิญนั้นมีความสอดคล้องกับส่วนใดของโครงสร้าง แล้วดำเนินการแก้ปัญหา ภายใต้แบบแผนที่ได้เรียนรู้มา

ส่วนสมัย ยอดอินทร์ (2529, หน้า 9 อ้างใน มันทนา วงศ์คำฟู, 2536, หน้า 30) ได้เสนอแนวคิดในสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนคิดเองและค้นพบได้ด้วยตนเอง
2. สอนให้ยึดโครงสร้าง มีระบบระเบียบแต่ควรใช้วิธีสอนหลายๆอย่าง มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเนื้อหา

3. ไม่มุ่งสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรสอดแทรกจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัว และฝึกความมีเหตุผล

ถึงแม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะเป็นวิชาที่ยากต่อการเข้าใจ เพราะเนื้อหาส่วนใหญ่จะเป็นนามธรรม แต่ถ้าหากครูผู้สอนหาวิธีจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และในการจัดการเรียนรู้นั้นควรเป็นการเรียนรู้แบบมีความหมาย ง่ายต่อการเก็บจำ ดังข้อค้นพบจากงาน

วิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของความคงทนของการเรียนรู้ (Ericksen, 1974) สนองต่อจุดประสงค์ของหลักสูตร จะทำให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสภาพความเป็นจริง ซึ่งจะเกิดประโยชน์และมีความหมายต่อตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาวิธีดำเนินชีวิตอย่างมีคุณค่า และดำรงชีพได้อย่างมีความสุข ตลอดจนเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป

การเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2541, อ้างใน หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา - เขตการศึกษา 8, 2541, หน้า 1) ได้ให้ความหมายการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่า หมายถึง การสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตเหมาะสมกับความสามารถ และความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม และลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุดจิตร พูนเอียด (2542, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่า เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด โดยที่นักเรียนสามารถทดลองกระทำกิจกรรมโดยตนเอง โดยกลุ่มมีส่วนร่วมในการคิด ให้มีเกมส์เพลง และเรียนรู้อย่างสนุกสนาน มีคำถามจากกิจกรรมที่หลากหลาย สร้างความสนใจให้นักเรียนจำ และสามารถนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นเป็นการเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด ผลจากการเรียนรู้ในลักษณะนี้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

หลักการในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ทิตนา แหมมณี (อ้างใน กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8, 2541, หน้า 2) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ (Construction) ดังนี้

แสวงหาข้อมูล

ศึกษาทำความเข้าใจ

คิดวิเคราะห์

ตีความ

แปลความ

สร้างความหมายแก่ตัวเอง

สังเคราะห์ข้อมูล

สรุปข้อความรู้

ฯลฯ

2. ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ได้เรียนรู้จากกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ ความคิด และประสบการณ์แก่กันและกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ (Interaction)
 3. ให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด (Participation)
 4. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการ ควบคู่ไปกับ ผลงาน/ข้อความรู้ที่สรุปได้ (Process/ Product)
 5. ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- สำหรับพิมพ์พันธ์ เดชคุปต์ (2540, หน้า 4) ได้ชี้ให้เห็นถึงการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่าต้องมีลักษณะดังนี้
1. ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง (Construction)
 2. ผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการ (Process) คือ กระบวนการคิด (Thinking Process) และกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง
 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง (Participatory Learning) ลงมือคิด ปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกภายในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม
 4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียน เรียนอย่างมีความสุข (Happy learning)
 5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระ ซึ่งเป็นการ

ประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment)

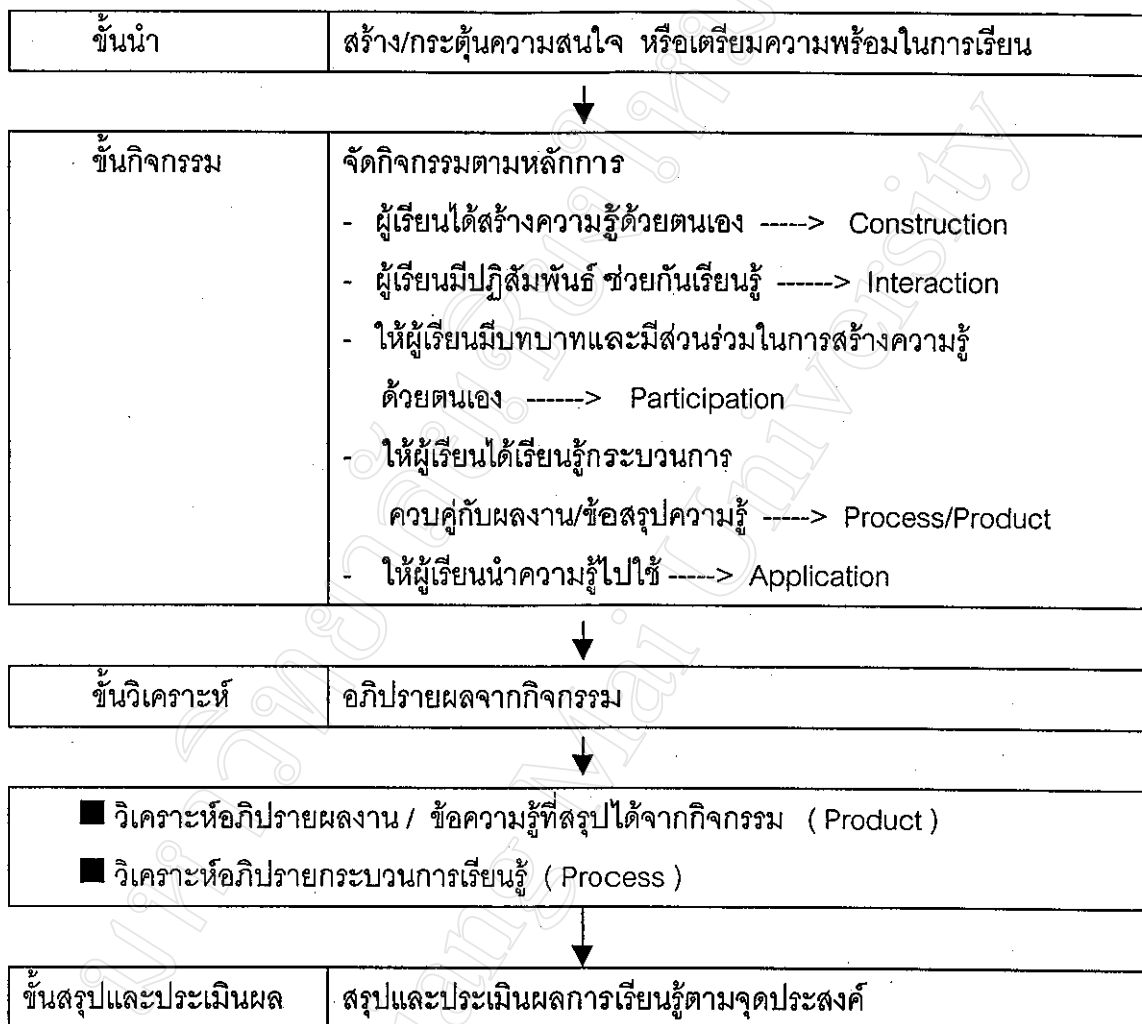
6. ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Application)
7. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คือเป็นผู้จัดประสบการณ์ รวมทั้งสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกนั้น มีบทบาทดังนี้

1. เป็นผู้เสนอ (Presenter)
2. เป็นผู้สังเกต (Observer)
3. เป็นผู้ถามคำถาม (Question asker)
4. เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforcer)
5. เป็นผู้แนะนำ (Director)
6. เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Reflector)
7. เป็นผู้จัดบรรยากาศ (Atmosphere organizer)
8. เป็นผู้จัดระบบ (Organizer)
9. เป็นผู้แนะแนว (Guide)
10. เป็นผู้ประเมิน (Evaluator)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น บทบาทของครูจะเปลี่ยนไป จากผู้ให้ความรู้ ผู้บอกความรู้ มาเป็นผู้ให้นักเรียนใช้กระบวนการ คิดค้นหาความรู้ด้วยตนเองตลอดจนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน (Teacher) มาเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คือเป็นผู้เตรียมประสบการณ์ สื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ขั้นตอนและกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2539, หน้า 2, อ้างในฝ่ายนิเทศวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8, 2541, หน้า 3) ได้เสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถดำเนินการได้ดังนี้



นอกจากนั้นยังได้กำหนดเครื่องชี้วัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไว้ดังนี้

1. การวางแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้

1.1 ครูวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย สอดคล้องกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน

1.2 ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในสิ่งต่อไปนี้

- วิเคราะห์/กำหนดจุดประสงค์ย่อย
- วางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- สร้างและเลือกใช้ในการเรียนการสอน
- กำหนดวิธีการวัดและประเมินผล
- กำหนดแนวทางการซ่อมเสริม

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 2.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการนำเข้าสู่บทเรียน
- 2.2 ผู้เรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเอง โดยกระทำในลักษณะต่อไปนี้
 - ร่วมแสดงความคิดเห็น
 - คิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ
 - ปฏิบัติงานตามกระบวนการกลุ่ม
 - เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
 - ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ
 - ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถของผู้เรียน
- 2.3 ผู้เรียนได้เสนอผลงานและวิจารณ์ผลงานของตนเองและเพื่อน
- 2.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสรุปข้อความรู้
- 2.5 ผู้เรียนได้สรุปขั้นตอนการทำงานตามกระบวนการเรียนรู้
- 2.6 ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

3. การใช้สื่อการเรียนการสอน

- 3.1 ใช้สื่อที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้
- 3.2 ใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัย และเหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้

4. การวัดผลและประเมินผล

- 4.1 วัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย
- 4.2 นำผลการประเมินไปปรับปรุงการเรียนการสอน
- 4.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล
- 4.4 มีการประเมินผลทั้งกระบวนการเรียนรู้ ผลงาน และคุณลักษณะของผู้เรียน
- 4.5 มีการประเมินผลการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 4.6 มีการประเมินผลจากสภาพจริงและแฟ้มสะสมผลงาน

5. ความพึงพอใจของผู้เรียน

- 5.1 การทำงานกลุ่ม
- 5.2 การร่วมกำหนดจุดประสงค์ย่อย
- 5.3 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 5.4 การมีส่วนร่วมในการประเมินผล
- 5.5 การประเมินตนเอง
- 5.6 การเรียนรู้สิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง

บทบาทของครูกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

เมื่อแนวโน้มของการเรียนการสอนเปลี่ยนไปบทบาทของครูก็ปรับเปลี่ยนไป ครูจะเป็นเพียงผู้เอื้ออำนวยความสะดวก คอยกระตุ้น เสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพของตนเอง แดนสวรรค์ สุธทน (2539, อ้างในสุพล วังสินธ์, 2539, หน้า 40) ได้สรุปบทบาทของครู ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไว้ 6 ประการดังต่อไปนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาอย่างอิสระ
2. จัดสภาพแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด
3. เป็นผู้คอยชี้แนะ ช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการเรียน และคอยให้กำลังใจนักเรียนตลอดเวลา
4. ไม่เป็นผู้สกัดกั้นความคิดเห็นของนักเรียน รับฟังความคิดเห็นของนักเรียน
5. ให้โอกาสผู้เรียนแสวงหาความรู้
6. จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้นักเรียนโดยการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน การจัดสภาพในห้องสอน การจัดป้ายนิเทศส่งเสริมการเรียนรู้ การจัดนิทรรศการ

สำหรับสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539, หน้า 10) ได้เสนอบทบาทของครูในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางไว้ว่า

1. เป็นผู้ตั้งคำถามที่ท้าทายให้นักเรียนคิด ทำ แล้วรับฟังคำตอบและความคิดเห็นของนักเรียนอย่างพินิจพิจารณา ไม่ใช้คำถามปลายปิด และไม่ท้าทายความคิด
2. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะทำ หรือให้เลือกทำงานตามความ

สมัครใจ ใฝ่รู้ ช่วยให้นักเรียนมีความตั้งใจ พอใจ และมีความสุขที่จะทำงานนั้นๆ และเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

3. ให้นักเรียนได้พบหรือสร้างข้อสรุปความรู้เอง จากการค้นคว้า ทดลองและปฏิบัติ
4. กระตุ้นนักเรียนให้ดูแล กำกับ การทำงานของตนเองและเพื่อนในรูปแบบการทำงานกลุ่มทั้งในและนอกเวลาเรียน
5. ช่วยนักเรียนบูรณาการความคิดรวบยอด หรือบูรณาการการเรียนรู้ที่เกิดจากการคิด และการลงมือทำ ให้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้ ประสบการณ์เดิมได้อย่างดี เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และความรู้ที่กว้างและลึกซึ้งมากขึ้น

นอกจากนี้ ฝ่ายนิเทศงานวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8 (2541 , หน้า5) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางว่า ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนจากที่ยืนอยู่หน้าชั้นตลอดกาล มาเป็นลักษณะต่อไปนี้

1. ผู้จัดการ เป็นผู้กำหนดบทบาทให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม แบ่งกลุ่มหรือจับคู่ เป็นผู้มอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบแก่นักเรียนทุกคน จัดการให้ทุกคนได้ทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถความสนใจของตน
2. ผู้ร่วมทำกิจกรรม เข้าร่วมทำกิจกรรมในกลุ่มจริงๆ พร้อมทั้งให้ความคิดและความเห็น หรือเชื่อมโยงประสบการณ์ส่วนตัวช่วยนักเรียนขณะทำกิจกรรม
3. ผู้ช่วยเหลือนำแหล่งวิทยาการ คอยให้คำตอบเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือทางวิชาการ
4. ผู้สนับสนุนและเสริมแรง ช่วยสนับสนุนด้านสื่อ อุปกรณ์หรือให้คำแนะนำ ที่กระตุ้นให้นักเรียนสนใจเข้าร่วมกิจกรรมหรือฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง
5. ผู้ติดตามตรวจสอบ คอยตรวจสอบงานที่นักเรียนผลิตขึ้นมาก่อนที่นักเรียนจะส่งต่อไปให้นักเรียนคนอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความถูกต้อง

จะเห็นได้ว่าบทบาทของครูในการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเปลี่ยนไป จากการเป็นผู้บรรยายความรู้ทั้งหมดแก่ผู้เรียนมาเป็นบทบาทในฐานะผู้สนับสนุน ผู้อำนวยการความ สะดวก ผู้เสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนเรียนรู้มากที่สุด

ดีที่สุด ได้ผลที่สุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้งครูจะต้องมีบทบาทเตรียมการและดำเนินการด้านต่างๆ ให้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้บรรลุผลตามเป้าหมาย ดังนี้

1. บทบาทด้านการเตรียมการ ประกอบด้วย

1.1 การเตรียมตนเอง ครูต้องเตรียมตนเองให้พร้อมสำหรับบทบาทของแหล่งความรู้ ซึ่งจะต้องให้คำอธิบายแนะนำ คำปรึกษา ให้ข้อมูลความรู้ที่ชัดเจนแก่ผู้เรียน รวมทั้งแหล่งความรู้ที่จะแนะนำผู้เรียนไปค้นคว้าหาข้อมูล

1.2 การเตรียมแหล่งข้อมูล เมื่อบทบาทของครูไม่ใช่ผู้บอกเล่าความรู้อีกต่อไป ครูต้องเตรียมแหล่งความรู้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียนทั้งในรูปแบบของสื่อการเรียน ใบความรู้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะใช้ประกอบกิจกรรมต่างๆในห้องเรียน หรือ ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีข้อมูลความรู้ที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เช่น ศูนย์วิทยบริการ ศูนย์สื่อ ห้องสมุด ห้องโสตทัศนศึกษา ห้องสมุดวิชา ห้องปฏิบัติการวิชาต่างๆ และห้องพิพิธภัณฑ์

1.3 การเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของครูก่อนการเรียนการสอนทุกครั้งคือการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด ครูจะต้องวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ได้สาระสำคัญ และเนื้อหาข้อความรู้จะนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้ตามที่กำหนด

1.4 การเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ เมื่อออกแบบหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนแล้ว ครูจะต้องพิจารณาและกำหนดว่าจะใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ใดเพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดบรรลุผล แล้วจัดเตรียมให้พร้อม

1.5 การเตรียมการวัดผลและประเมินผล บทบาทในด้านการเตรียมการอีกประการหนึ่ง คือการเตรียมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการวัดให้ตรงตามจุดประสงค์ (Objective) และวัดให้ครอบคลุมในส่วนกระบวนการ (Process) ผล (Product) ที่เกิดขึ้นทั้งด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) และทักษะพิสัย (Psychomotor) โดยเตรียมวิธีวัดและเครื่องมือให้พร้อมก่อนทุกครั้ง

2. บทบาทด้านการดำเนินการ เป็นบทบาทขณะที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำปรึกษา (Helper and Advisor) คอยให้คำตอบเมื่อผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ เช่น ให้ข้อมูลหรือความรู้เมื่อนักเรียนต้องการ

2.2 การเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรง (Supportor and Encourager) ช่วยสนับสนุนหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเข้าร่วมกิจกรรมหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

3. การเป็นผู้ร่วมทำกิจกรรม (Active Participant) โดยเข้าร่วมทำกิจกรรมในกลุ่มผู้เรียนพร้อมทั้งให้ความคิดและความเห็นหรือเชื่อมโยงประสบการณ์ส่วนตัวของผู้เรียนขณะทำกิจกรรม

4. การเป็นผู้ติดตามตรวจสอบ (Monitor) ตรวจสอบผลการทำงานตามกิจกรรมของผู้เรียน เพื่อให้ถูกต้องชัดเจนและสมบูรณ์ก่อนให้ผู้เรียนสรุปเป็นข้อความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

5. การเป็นผู้สร้างเสริมบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นมิตร โดยการสนับสนุนเสริมแรง และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมทำงานกับกลุ่ม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยเต็มที่ ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อภิปรายโต้แย้งด้วยท่วงทำนองนุ่มนวล ให้เกียรติกัน อย่างเป็นมิตร โดยมีจุดหมายเพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มบรรลุความสำเร็จ

6. บทบาทด้านการประเมินผล โดยการตรวจสอบว่า การจัดการเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งในการวัดผลและประเมินผล นอกจากครูจะเป็นผู้วัดผลแล้ว นักเรียนควรเข้ามามีบทบาทในการประเมินตนเองและกลุ่มด้วย

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นบทบาทของครูผู้สอนจะเปลี่ยนไปจากเดิมกล่าวคือ ครูผู้สอนจะมีความเป็นกันเองกับนักเรียนเพื่อเสริมสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น ในระหว่างการเรียนรู้การสอนครูจะพูดน้อย ไม่ชี้นำหรือโน้มน้าวความคิดของนักเรียน แต่จะเป็นผู้ประสานงาน ให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนต้องการ สนับสนุนให้นักเรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก

รูปแบบหรือระดับของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จากบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนจึงทำให้มองเห็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้เป็น 3 รูปแบบ คือ รูปแบบแรกครูเป็นผู้จัดเตรียมทุกอย่าง ส่วน

นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม รูปแบบที่ 2 ครูเป็นผู้มอบหมายและกำกับติดตามดูแลให้ผู้เรียน สร้างความรู้หรือวางแผน และทำงานเองโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์ความชำนาญพิเศษของ ผู้เรียน รูปแบบที่ 3 ผู้เรียนเป็นอิสระจากการเรียนโดยสามารถเลือกศึกษาด้วยตนเองจาก สื่อสำเร็จรูป ศูนย์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง (ชัยวัฒน์ วรรณพงษ์, 2541 หน้า 8) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540, อ้างในหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า 8) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลางไว้ 3 ระดับเช่นเดียวกัน คือ

1. Student – Centred Class รูปแบบนี้ครูยังมีบทบาทอยู่โดยเป็นผู้เตรียมเนื้อหา วัสดุอุปกรณ์ และสื่อทั้งหมด นักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนโดยมีครูคอยดูแลกำกับ กิจกรรมในลักษณะนี้ส่วนมากเป็นกิจกรรมกลุ่ม หรือจับคู่
2. Learner – based Teaching รูปแบบนี้ครูจะลดบทบาทลงโดยทำหน้าที่เป็นผู้คอย กระตุ้นหรือมอบหมายให้ผู้เรียนค้นคว้าเนื้อหาข้อมูลของเรื่องที่จะเรียนหรือจัดทำสื่อการเรียนขึ้นโดย ใช้ความรู้ ประสบการณ์และความชำนาญพิเศษของผู้เรียน
3. Learner Independence หรือ Self – directed Learning เป็นแบบที่ผู้เรียน เป็นอิสระจากชั้นเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาจากสื่อที่จัดไว้ในห้อง หรือศูนย์การเรียนรู้ด้วย ตนเอง แล้วเลือกทำงานหรือฝึกปฏิบัติตามต้องการ ตามความสนใจและศักยภาพของตนเอง

ทักษะที่จำเป็นสำหรับครูผู้สอน

ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้น สิ่งที่สำคัญสำหรับ ผู้สอน คือ ทักษะของผู้สอน สมาน อัสวภูมิ และคณะ (2539, หน้า 13) ได้สรุปถึงทักษะที่จำเป็น สำหรับครูผู้สอนไว้ดังนี้

1. ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเข้าสู่บทเรียนจะมีค่าสำหรับผู้เรียนก็ต่อเมื่อ ผู้สอนสามารถนำผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนได้อย่างเหมาะสม โดยการนำเข้าสู่บทเรียนนั้น ต้อง สามารถจุดความสนใจหรือความสงสัยใคร่รู้ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนให้ได้

ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน นอกจากหลักการและเทคนิคในการนำเข้าสู่บทเรียนที่ครูจะ ต้องรู้แล้ว ยังมีความรู้ด้านจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องที่ครูควรรู้ คือความรู้เกี่ยวกับทัศนคติที่มีอิทธิพลต่อ

ความคิดและพฤติกรรมของคน

2. ทักษะการสั่งงานหรือมอบหมายงานในการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นั้น การปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองหรือกลุ่ม ของนักเรียนเป็นสิ่งจำเป็น แต่ก่อนที่นักเรียนจะปฏิบัติ กิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดนั้น นักเรียนควรจะเข้าใจจุดมุ่งหมายและขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่าง ละเอียดชัดเจน และเข้าใจตรงกันเสียก่อน มิเช่นนั้นอาจจะทำให้การปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนไม่ ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้ ดังนั้นทักษะการสั่งงานหรือมอบหมายงานจึงจำเป็นสำหรับครู

นอกจากนั้นครูจะต้องมีความรู้ทางจิตวิทยา ซึ่งได้แก่

2.1 ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการจำและการลืม

2.2 ความรู้เกี่ยวกับสื่อความหมายทางวาจา

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการทบทวนความเข้าใจซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิธีการต่างๆ ที่นำมา ใช้เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดและความรู้สึกที่เราต้องการจะสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ

3. ทักษะการสร้างสถานการณ์จำลองเป็นวิธีการที่ครูพยายามสร้างสภาพการณ์ หรือ บรรยากาศของเหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งให้เหมือนจริงเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าได้อยู่ใน สถานการณ์จริง ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตื่นตัวต่อการทำกิจกรรมให้มากขึ้น

4. สถานการณ์จำลองอาจสร้างได้หลายรูปแบบ

นอกจากนั้นสิ่งที่ครูต้องรู้ในเรื่องการสร้างสถานการณ์จำลอง คือ ครูต้องมีความรู้ ทางด้านจิตวิทยา โดยเฉพาะในเรื่องต่อไปนี้

4.1 ความรู้ในเรื่องการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

4.2 ความรู้ในเรื่องแรงจูงใจ และการสร้างแรงจูงใจ

5. ทักษะการสรุปบทเรียน เป็นการสรุปสาระสำคัญของบทเรียนเพื่อให้รู้่านักเรียน กำลังเรียนอะไร และจะนำความรู้ใหม่นี้ ไปสัมพันธ์กับความรู้เดิมได้อย่างไร เพื่อให้ นักเรียนสามารถเริ่มบทเรียนใหม่ได้ต่อเนื่อง และเข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างบทเรียนเก่ากับบทเรียนใหม่ ได้รวดเร็วขึ้น

การสรุปบทเรียนทำได้หลายวิธี เช่น

- ครูเป็นผู้สรุป

- นักเรียนเป็นผู้สรุป
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป

และการสรุปอาจจะทำได้หลายวิธี เช่น

- สรุปโดยตั้งคำถาม
- สรุปโดยใช้อุปกรณ์ หรือข้อคิดเห็นร่วมกันของนักเรียน

วิธีสอนแบบผสมผสาน

เทคนิควิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นมีด้วยกันหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีจะมีรูปแบบในการสอน อีกทั้งมีจุดเด่นและจุดด้อยต่างกันไป แต่อย่างไรก็ตามในการเลือกวิธีสอนสำหรับใช้ในการสอนแต่ละเรื่องนั้น เป็นเรื่องที่ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาให้ดีว่าจะใช้วิธีสอนแบบไหน อย่างไรนักเรียนจึงจะเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด สิ่งที่คุณสอนต้องคำนึงถึงในการสอนนั้นคือ การสอนได้สนองต่อจุดประสงค์ทุกจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพราะการใช้วิธีสอนวิธีใดวิธีหนึ่งอาจจะไม่สนองต่อจุดประสงค์ทุกด้าน ซึ่งในประเด็นนี้ สุรพันธ์ ต้นศรีวงศ์ (2538, หน้า 49) และ เสริมศรี ไชยศรี (2539, หน้า 129) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า วิธีการสอนเพียงวิธีเดียวไม่เพียงพอสำหรับการสอนเนื้อหาในวิชาหนึ่ง หรือแม้แต่เพียงตอนหนึ่งของวิชานั้นเพราะเนื้อหาสาระบางเรื่องซับซ้อนจำเป็นต้องอธิบายโดยใช้วิธีสอนหลายวิธี เพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจตลอดทั้งเรื่อง ดังนั้นในการสอนแต่ละบท หรือแต่ละเรื่อง ผู้สอนจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดว่าตอนใดควรใช้วิธีสอนแบบใด เช่นวิธีสอนแบบอภิปราย วิธีสอนแบบแก้ปัญหา หรือหลายรูปแบบผสมกัน เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่จะสอน ดังรายงานการวิจัยเกี่ยวกับการสอนของ ศิริพร วงศ์วัฒนาฤกษ์ (2534) ซึ่งได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็น ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนแบบผสมกับกลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล กลุ่มละ 50 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนแบบผสมสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน จินดา จิโน (2535) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ดีเด่นในระดับประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ครูคณิตศาสตร์ใช้เทคนิคการสอนหลากหลายในแต่ละขั้นตอนของการสอนแต่ละเนื้อหา

และทุกคนมีเทคนิควิธีในการเตรียมความสนใจในการเรียนของนักเรียน ตั้งแต่ชั้นเริ่มสอนจนถึงชั้นสรุปบทเรียน กิจกรรมส่วนใหญ่มุ่งให้นักเรียนลงมือกระทำ คิดตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัดเป็นรายกลุ่ม รายบุคคล พฤติกรรมที่เด่นชัดของครูทุกคน คือความเอาใจใส่เดิน และคอยช่วยเหลือนักเรียนในขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติงานที่โต๊ะ สำหรับ วีระยุทธ ด่วงโย (2536) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เวกเตอร์ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนกับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลของนักเรียน 2 ห้องๆ ละ 45 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สมคิด ไจมนต์ (2537) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องภาคตัดกรวยระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนกับการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนโดยการคัดสรรกลวิธีการสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากรายงานการวิจัยดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิควิธีการสอนหลายๆแบบในการสอนแต่ละเรื่องทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงมากกว่าการสอนแบบปกติด้วยวิธีการสอนวิธีเดียวหรือรูปแบบเดียว

ความหมายของวิธีการสอนแบบผสม

ยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 78) ได้ให้ความหมายของ วิธีสอนแบบผสม ว่าเมื่อจะสอนเนื้อหาหนึ่ง จะใช้วิธีการสอนหลายๆวิธีผสมกัน เช่น เช่น ใช้การสาธิตประกอบคำถาม การอธิบายประกอบคำถามทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุปได้ ส่วนหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8 (2540, หน้า 54) ได้ให้ความหมายการสอนแบบผสมผสานว่า หมายถึง การสอนที่ผู้สอนนำเอาวิธีการสอนหลายวิธีมาผสมผสานกันเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

ดังนั้นจะเห็นว่าการสอนแบบผสมผสานนั้นเป็นการสอนที่ผู้สอนสามารถเลือกวิธีการสอนหลายๆวิธีผสมกันในการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และวิธีการสอนที่นำมาสอนเหล่านั้นจะต้องเหมาะสมกับเนื้อหา

ความมุ่งหมาย

พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพหล (2529, หน้า 161-166) ได้กล่าวถึงเหตุผลของการผสมผสานการสอนแบบต่างๆว่า วิธีการสอนมีอยู่มากมายหลายแบบ แต่จะพบว่าการสอนแบบหนึ่งๆย่อมมีลักษณะเฉพาะของตัวเองมีการใช้ประโยชน์ได้เฉพาะอย่าง ดังนั้นในการสอนบทเรียนหนึ่งๆ หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จึงเกิดปัญหาว่าจะใช้การสอนแบบใดจึงจะเหมาะสม ในบางกรณีหรือบางบทเรียนอาจจะต้องใช้วิธีการสอนมากกว่า หนึ่งแบบขึ้นไป การสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเดียวอาจไม่สนองต่อวัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื้อหาของบทเรียน หรือกลุ่มผู้เรียน จึงจำเป็นต้องมีการผสมผสานการสอนแบบต่างๆเข้าด้วยกัน ทั้งนี้เพื่อ

1. เพื่อสนองจุดประสงค์การสอนทั้ง 3 ด้าน คือด้านความรู้ เจตคติ และทักษะ ถ้าใช้วิธีสอนเพียงวิธีเดียวอาจไม่สามารถครอบคลุมจุดประสงค์ทั้ง 3 ด้านได้ เพราะการสอนแต่ละวิธีย่อมมีจุดมุ่งหมายเฉพาะแต่ละอย่างไป

2. เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ ความสนใจ ความถนัดเฉพาะตนซึ่งแต่ละคนมีแตกต่างกัน การสอนโดยใช้วิธีการสอนหลายๆวิธีผสมผสานกันจะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นเคยหรือถนัดกับกิจกรรมการสอนหลายแบบ

3. เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ความสนใจของผู้เรียนนั้นไม่คงที่ตลอดชั่วโมงหรือตลอดเวลาของการสอนและมีลักษณะที่จะเหนื่อยและเบื่อในตอนท้ายชั่วโมง การเปลี่ยนวิธีสอน จะเป็นการเรียกร้องความสนใจให้กลับมาอีกครั้งได้

4. เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนการสอนให้น่าสนใจขึ้น การใช้วิธีสอนหลายๆ แบบทำให้ผู้เรียนได้ตื่นตัวเกิดการกระตือรือร้นในการเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ขณะเดียวกันทำให้ผู้สอนได้เลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับตัวเอง เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศของผู้สอนเองด้วยพร้อมกันไป

อย่างไรก็ตามในการผสมผสานรูปแบบการสอนแบบต่างๆเข้าด้วยกัน ไม่มีพื้นฐานหลักอะไร ขึ้นอยู่กับผู้สอนว่า จะเลือกวิธีสอนแบบไหน และให้มีการผสมผสานกันเพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่างและเปลี่ยนบรรยากาศ ไปในตัว สิ่งที่เป็นอย่างยิ่งสำหรับครูผู้สอนคือควรมีการวางแผนอย่างดี เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและมีคุณค่าต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง

ข้อควรคำนึงถึงในการผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ

การสอนแบบผสมผสานสิ่งที่ผู้สอนควรคำนึงในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้
นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงนั้น กรมวิชาการ (2540) ได้ให้แนวคิดไว้ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนควรคำนึงถึงจุดประสงค์การสอนเป็นสำคัญ อย่าผสมผสานจนบดบังเกินไป
และอย่าผสมผสานเพียงแค่นี้ให้มีการสอนหลายๆแบบเท่านั้น
2. ผู้สอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน และของผู้สอนเองด้วย ผู้สอนต้องเข้าใจ
และมองเห็นภาพผสมผสาน ว่าสามารถดำเนินการได้ดีเหมาะสมเพียงใด ส่วนผู้เรียนมีความ
พร้อมที่จะเรียนด้วยวิธีเหล่านั้นมากน้อยเพียงใด

3. สถานที่และอุปกรณ์ ก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง เพราะการเปลี่ยนวิธีเรียน หมายถึง
การเปลี่ยนบรรยากาศ เปลี่ยนกิจกรรม อุปกรณ์และสถานที่อาจเปลี่ยนตามไปด้วย

แนวคิดนี้สอดคล้องกับ ยุพิน พิพิฏฐ (2539, หน้า 78) ซึ่งได้กล่าวถึงข้อที่ผู้สอนควร
ตระหนักในการสอนแบบผสม ว่า ผู้สอนต้องรู้จักวิธีการสอนอย่างถ่องแท้ และพิจารณาดูว่าในแต่ละ
เนื้อหา นั้นสมควรใช้วิธีการสอนแบบใด นั่นคือผู้สอนต้องรู้จักเลือกวิธีการสอนให้เหมาะสมกับ
เนื้อหา จึงจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ เพราะแต่ละขั้นตอนผู้สอนพยายามหาวิธีการ
มาทำให้ผู้เรียนเข้าใจ ไม่เบื่อบ่อยต่อการเรียน นอกจากนั้นยังประหยัดเวลาในการสอนให้ผู้เรียน
เข้าใจได้โดยเร็ว

เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้วิธีสอน

ในการสอนแบบผสมผสานนั้น ต้องอาศัยวิธีการสอนหลายๆวิธีในการที่จะทำ
ให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหานั้นๆอย่างแท้จริง แต่ละวิธีก็มีลักษณะเฉพาะของตัวเอง ดังนั้นในการเลือก
วิธีการสอนจึงมีความสำคัญมาก ผู้สอนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกวิธีสอนมาใช้ให้เหมาะสม
กับเนื้อหา ทำให้บทเรียนง่ายต่อการเข้าใจ สุวัฒน์ มุทธเมธา (2523, หน้า 219 - 221, อ้างใน
หน่วยศึกษานิเทศก์เขตการศึกษา 8 กรมสามัญศึกษา, 2540, หน้า 67) ได้เสนอเกณฑ์การ
พิจารณาเลือกใช้วิธีสอนดังนี้

1. วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถ ความรู้ในเนื้อหาวิชาและความสนใจของ
ผู้สอน วิธีการที่เหมาะสมควรจะเป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนมีความพอใจและสนุกสนานในการสอน จะ

ทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและศรัทธาในตัวผู้สอนยิ่งขึ้น

2. วิธีการสอนควรเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน วิธีการสอนบางวิธีอาจจะเหมาะกับเด็กบางวัยแต่ในบางวัยอาจจะไม่เหมาะสม ผู้สอนจึงควรพิจารณาเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

3. วิธีการสอนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอน ในการกำหนดวัตถุประสงค์การสอน บางครั้งผู้สอนอาจจะกำหนดวัตถุประสงค์โดยเฉพาะลงไป เช่น ให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือกันทำงาน วิธีสอนก็ควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อนี้ด้วย

4. วิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับเวลาและสถานที่ บางครั้งผู้สอนมีเวลาในการสอนน้อย จึงต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเวลาที่ตนเองมีอยู่ หรือในบางครั้งผู้สอนต้องการสอนโดยการใช้อุปกรณ์บางอย่าง เช่น การใช้ภาพสไลด์ แต่ห้องเรียนสว่างมากเกินไป การสอนก็จะไม่ได้ผล

5. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้สอนจะต้องระลึกรู้เสมอว่าเนื้อหาวิชาแต่ละเรื่องแต่ละตอนนั้นย่อมมีวิธีการสอนที่แตกต่างกันไปจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้

6. วิธีสอนจะต้องเหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน วิธีการสอนบางอย่างเหมาะสมกับการสอนนักเรียนที่มีจำนวนมาก เช่น การสอนโดยการบรรยาย บางอย่างจะสอนได้เฉพาะนักเรียนกลุ่มน้อย ๆ เช่น การสอนโดยการทดลอง ดังนั้นผู้สอนจะต้องเลือกใช้วิธีให้เหมาะสม

7. วิธีสอนจะต้องเหมาะสมกับความสนใจ ความต้องการและประสบการณ์ของผู้เรียน

8. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนต่อผู้เรียน และผู้เรียนต่อผู้เรียน กล่าวคือ วิธีการสอนบางอย่างจะให้ได้ผลดีต่อเมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยกันอยู่ก่อน เช่น การทำงานเป็นกลุ่ม การอภิปราย เป็นต้น

9. วิธีการสอนจะต้องเหมาะสมกับอุปกรณ์และสภาพแวดล้อม การสอนที่ดีและเหมาะสมในการเรียนนั้น ควรจะเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องและตรงตามเจตนาของการใช้

นอกจากนั้นวิโรจน์ มังคละมณี (2539, หน้า 123 อ้างใน จำเริญ ไตรมาตร, 2542 หน้า 28) ได้เสนอแนะแนวทางในการเลือกวิธีสอนว่าต้องมีเกณฑ์ในการเลือกดังต่อไปนี้

1. เลือกให้เหมาะสมกับวิชา และเนื้อหาที่สอน
2. เลือกให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน
3. เลือกให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เลือกให้เหมาะสมกับ วัน เวลา สถานที่และสิ่งแวดล้อม

การเลือกวิธีสอนนั้นขึ้นอยู่กับครูผู้สอนว่าจะเลือกวิธีสอนแบบใด แต่จะต้องตระหนักว่าวิธีสอนนั้นๆต้องให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และให้นักเรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมร่วมกันเป็นหลักสำคัญ และในการสอนแต่ละครั้งแต่ละเนื้อหา ไม่จำเป็นต้องเลือกวิธีสอนแบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น ควรจัดกิจกรรมที่ผสมผสานวิธีสอนแบบต่างๆเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อการบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด (จำเริญ ไตรมาตร, 2542, หน้า 28)

ในการเลือกวิธีสอนมาใช้ ถ้าได้พิจารณาถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับแล้ว ควรจะคำนึงถึงข้อต่อไปนี้ (วารี ธีระจิต, 2530 , หน้า 84 - 85)

1. วิธีสอนควรเสนอแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจต่อบทเรียนได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องใช้เวลามาก สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง ๆ
2. วิธีสอนควรก่อให้เกิดทัศนคติที่ดีที่ถูกต้องกับสภาพความต้องการของสังคม และเป็นที่ยอมรับ การแสดงแบบอย่างของครูจะช่วยสนองตอบทัศนคตินั้น ๆ ด้วย
3. วิธีสอนควรก่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ แก่ผู้เรียน เช่น ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการแสดงออกทางสังคม การปรับตัวเข้ากับผู้อื่นได้ดีมีความรับผิดชอบ ทักษะในการเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มและของสังคมเป็นต้น
4. วิธีสอนควรก่อให้เกิดแนวทางที่จะนำความรู้ เจตคติ และทักษะต่าง ๆ ที่ได้ฝึกฝนอย่างดีเอาไปใช้และปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้

วิธีสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

การสอนที่อาจจะนับว่าเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นมีหลายวิธี ในที่นี้จะนำเสนอเฉพาะวิธีการสอนที่จะนำมาใช้ในการวิจัยเท่านั้น

การสอนแบบอภิปราย

พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพหล (2529, หน้า 91) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบอภิปรายว่า คือการนำเอาหัวข้อ ประเด็น หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมาให้ผู้เรียนอภิปราย เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ส่วนยุพิน พิพิธกุล (2530, หน้า 64) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบอภิปรายว่า เป็นวิธีสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะรวมพลังความคิดเพื่อพิจารณาปัญหา หาเหตุผลร่วมกัน เช่นเดียวกับ บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 53) ได้กล่าวถึงความหมายของการสอนแบบนี้ว่า เป็นการสอนที่ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในสิ่งที่เรียน ความคิดเห็นที่เสนออาจได้มาจากประสบการณ์ การศึกษาค้นคว้า การพิจารณาไตร่ตรอง การวิเคราะห์ และในการเสนอความคิดเห็นนั้นจะไม่อยู่ในรูปการประเมินผลสั้นๆว่า ถูก-ผิดสำคัญ-ไม่สำคัญ ฯลฯ แต่จะเป็นความคิดเห็นที่เป็นคำชี้แจง โดยหลักเหตุผล และมีหลักฐานสนับสนุน หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง

การสอนแบบอภิปราย มีหลายรูปแบบแต่จะรูปแบบจะมีลักษณะเฉพาะของตนเอง รูปแบบต่างๆของการสอนแบบอภิปรายได้แก่ การอภิปรายทั้งชั้น การอภิปรายแบบไดวาที การอภิปรายเป็นคณะ การอภิปรายย่อย การอภิปรายกลุ่มใหญ่ เป็นต้น

การอภิปรายทั้งชั้น (Whole-Class Discussion) โดยทั่วไปจะหมายถึง การสอนแบบอภิปรายที่ผู้สอนเป็นผู้นำการอภิปรายในลักษณะไม่เป็นทางการ ผู้สอนในฐานะที่เป็นผู้นำการอภิปรายจะถามคำถาม ให้ความกระจ่างแก่ข้อวิจารณ์ของผู้เรียน สรุปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในหัวข้อนั้นๆ

การอภิปรายแบบไดวาที (Debates) ใช้สำหรับกรณีที่มีผู้เรียนจำนวนไม่มากโดยจะแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 ฝ่าย โดยอยู่คนละข้างของประเด็นปัญหา ฝ่ายหนึ่งเป็นฝ่ายสนับสนุน อีกฝ่ายหนึ่งเป็นฝ่ายคัดค้าน แต่ละฝ่ายจะอภิปรายเพื่อสร้างน้ำหนักแก่ความคิดความเชื่อของตน ฝ่ายนั้นภายในเวลาที่กำหนดให้ อาจสลับกันเสนอและโต้แย้งเป็นคู่ๆ ในการสรุปการโต้แย้งผู้สอนอาจจะใช้วิธีอภิปรายทั้งชั้นในประเด็นปัญหานั้นๆ

การอภิปรายเป็นคณะ (Panels) วิธีอภิปรายแบบนี้ผู้สอนจะแบ่งชั้นเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-6 คน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเป็นกรรมการ ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่ได้รับมอบหมายแต่ละเรื่องนำมาอภิปรายในกลุ่ม แล้วจึงเสนอผล เพื่อนำไปสู่การอภิปรายทั้งชั้น

การอภิปรายย่อย (Buzz Group หรือ Buzz Session) วิธีนี้แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มขนาดเล็กเพื่อให้อภิปรายในเวลาสั้นๆ ในหัวข้อหรือประเด็นที่กำหนดให้ เมื่อเสร็จแล้ว แต่ละกลุ่มจะเสนอผลการอภิปรายเพื่อกระตุ้นให้อภิปรายทั้งชั้น

การอภิปรายกลุ่มใหญ่ (Forums) เป็นรูปแบบการอภิปรายเฉพาะที่มีผู้เรียนกลุ่มเล็กเสนอข้อสนเทศ (Information) ที่ตนรอบรู้หรือเชี่ยวชาญต่อกลุ่มใหญ่ ในการสรุปผลผู้เสนอข้อสนเทศจะเชิญชวนผู้ฟังถามคำถามในเรื่องที่เสนอไปนั้น

การดำเนินการสอน

พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพหล (2529, หน้า 97-103) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการอภิปราย เป็นขั้นที่จะต้องวางแผนการเรียนการสอนซึ่งจะต้องเตรียมการหลายๆเรื่อง เช่น

1.1 หัวข้อและรูปแบบของการอภิปราย หัวข้อจะต้องเกี่ยวกับบทเรียน และควรจะมีจุดประสงค์ให้แน่ชัด ส่วนรูปแบบการอภิปรายนั้นขึ้นอยู่กับหัวข้อ ครูอาจให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และเสนอรูปแบบการอภิปรายก็ได้

1.2 ผู้สอนเป็นผู้กำหนดหัวข้อ รูปแบบ รวมทั้งการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างบทเรียน

1.3 ผู้เรียน ผู้เรียนจะต้องเตรียมตัวหลังจากทราบหัวข้อและพยายามหาข้อมูลหรือรายละเอียดเพื่อมาอภิปราย

1.4 จัดห้องเรียนและอุปกรณ์เพื่อใช้ในการอภิปราย

2. ขั้นดำเนินการอภิปราย ผู้สอนหรือครูจะมีฐานะเป็นผู้ควบคุมให้การอภิปรายเป็นไปด้วยดี ซึ่งมีบทบาทดังนี้

2.1 แจกจุดประสงค์และหัวข้อของการอภิปราย

2.2 บอกเงื่อนไขหลักเกณฑ์ของการอภิปราย

2.3 คอยช่วยเหลือให้การอภิปรายดำเนินไปตามวัตถุประสงค์

2.4 ควรชี้แนะให้ผู้เรียนรู้จักฟัง และแสดงความคิดเห็นด้วย

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่สำคัญมาก เพราะระหว่างการอภิปราย ผู้อภิปรายจะเสนอแนวคิดกว้างๆ ผู้สอนอาจจะสรุปแนวคิดด้วยตนเองหรือให้ประธานกลุ่มออกมารายงานผลแล้วครูผู้สอนสรุปอีกครั้ง เพื่อจะเน้นความคิดหลักอีกก็ได้

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้การสอนแบบอภิปราย บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 55) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องวางแผนและเตรียมตัวอย่างดี โดยศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ศึกษาเนื้อหาของกิจกรรมกลุ่ม ศึกษาแหล่งหรือสื่อที่จะแนะนำให้ผู้เรียนค้นคว้า

2. ส่งเสริมหรือสร้างบรรยากาศของการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ให้ผู้เรียนได้พูดอย่างเปิดเผย โดยเกิดความรู้สึกเป็นอิสระจากการขู่บังคับ

3. ผู้เรียนจะต้องเตรียมตัวและมีความพร้อม มิฉะนั้นการอภิปรายก็จะกลายเป็น "การแลกเปลี่ยนความไม่รู้" ผู้สอนต้องวางแผนให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เพียงพอก่อนการอภิปราย เช่น ให้ศึกษาจากตำรา เอกสาร บทความ ฯลฯ ก่อนการอภิปราย

4. ควรใช้วิธีสอนแบบอภิปรายเมื่อต้องการพัฒนาการเรียนรู้ ด้านพุทธิพิสัยในระดับสูง ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะต่างๆ

5. ควรกำหนดหัวข้อการอภิปรายไว้อย่างเหมาะสม มีความชัดเจน

6. ควรเขียนหัวข้อการอภิปรายบนกระดานดำ หรือในเอกสารที่แจกให้ผู้เรียน อธิบายศัพท์ต่างๆ ให้แจ่มแจ้ง การเสนอคำถามหรือประเด็นต้องให้มีความเฉพาะเจาะจง

7. พิจารณาเลือกใช้การอภิปรายหลายๆแบบ เพื่อนำไปสู่การอภิปรายทั้งชั้น การใช้หลายแบบจะช่วยจูงใจให้ผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

8. ในกรณีที่เกิดความเงียบ ถ้าเป็นความเงียบที่ผู้เรียนต่างกำลังคิด ควรปล่อยให้ นักเรียนได้คิด ถ้าเกิดจากความรู้สึกสับสนก็ควรช่วยให้ความกระจ่างในคำถามสุดท้าย หรือให้ข้อสรุปการอภิปรายตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงจุดนั้น

9. กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย แต่จะต้องตระหนักว่าไม่จำเป็นที่ผู้เรียน

ทุกคนจะต้องพูดในทุกหัวข้อ ควรมีความพอใจเมื่อผู้เรียนหลายคนพูดในหัวข้อหนึ่งๆ และทุกคนได้อภิปรายในหลายหัวข้อ

10. กรณีที่มีผู้ผูกขาดการอภิปราย แก้ไขได้โดยติดต่อบุคคลนั้นเป็นการส่วนตัว โดยให้เขาเข้าใจว่า ผู้สอนประทับใจในความตั้งใจของเขา ต้องการให้อภิปรายต่อ แต่อยากฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่นเช่นกัน ปัญหานี้ควรใช้วิธีป้องกันดีกว่าการแก้ไข วิธีป้องกันคือ การสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนของจุดมุ่งหมายของเทคนิคการสอนแบบนี้ ลักษณะของผู้อภิปรายประเภทต่างๆ สภาพของการอภิปรายที่เหมาะสม การใช้หลักการของประชาธิปไตยในการอภิปราย

11. เมื่อการอภิปรายสิ้นสุดลงจะต้องมีการสรุปประเด็น และเนื้อหาสาระของการอภิปราย ไม่ว่าจะช่วยกันสรุปหรือผู้สอนเป็นผู้สรุปก็ตาม

12. ไม่ควรให้คะแนนหรือประเมินผลการอภิปราย เว้นแต่จะมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการอภิปราย เพราะการที่ผู้เรียนทราบว่าจะไม่มีการให้คะแนนอภิปราย จะกระตุ้นให้อภิปรายอย่างเสรี และตรงไปตรงมา

13. คิดหากิจกรรมต่อจากการอภิปราย โดยธรรมชาติแล้วการอภิปรายที่ประสบผลสำเร็จจะนำไปสู่กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน

สุพิน บุญวงศ์ (2532, หน้า 62) และบุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 57) ได้กล่าวถึงข้อดี และข้อจำกัดของการสอนแบบอภิปรายสรุปได้ดังนี้

ข้อดี

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นโดยทั่วถึงกัน
2. สร้างความสามัคคีในกลุ่มผู้เรียน
3. พัฒนาสติปัญญาของนักเรียนด้านความคิด
4. ใช้ในการวางแผน ค้นหาเรื่องที่สนใจเป็นพิเศษ หรือต้องการทราบเพิ่มเติมและประเมินคุณค่าที่ได้รับจากการเรียน
5. ส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้ของนักเรียนเพื่อนำมาใช้ในการอภิปราย
6. ส่งเสริมการเคารพในเหตุผลของผู้อื่น
7. ใช้สลับกับการสอนแบบอื่นจะช่วยเปลี่ยนบรรยากาศได้ดี

ข้อจำกัด

1. แต่ละคนมีเวลาในการแสดงความคิดเห็นน้อย
2. ในบางหัวข้อใช้เวลาในการอภิปรายมากถ้าหากประธานไม่คุมสถานการณ์ให้ดี
3. หากการตั้งหัวข้อไม่ดีจะทำให้การอภิปรายไม่สัมฤทธิ์ผล

วิธีสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันโดยการอธิบายหรือโต้แย้งแสดงเหตุผล และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกัน (Slavin, 1990, p.36) นอกจากนั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะเป็นกลุ่มให้นักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความร่วมมือยอมรับซึ่งกันและกัน เกิดความรู้สึกอบอุ่น เกิดความสามัคคี และเกิดความคิดสร้างสรรค์อื่นจะทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น (ไพบุลย์ จันทยศ, 2525, หน้า 39 และ สุพล วังสินธุ์, 2534, หน้า 9-10)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) มีอยู่หลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะนำมาใช้ได้ดีในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะเหมาะสมกับเนื้อหา ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นคือ การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่อบทเรียน (Jigsaw Technique) เพราะเป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมกันแก้ปัญหาและการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกทักษะการปฏิบัติงานจริงในการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม (2531, หน้า 213) ได้เรียกเทคนิคการต่อบทเรียนว่า เทคนิคการต่อข้อความ เป็นวิธีการที่ง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนรู้ถึงความรู้สึกถึงความรับผิดชอบที่ตนมีต่อกลุ่ม โดยการแต่งตั้งให้นักเรียนแต่ละคนเป็น ผู้เชี่ยวชาญ ในแต่ละหัวข้อที่มอบหมายและ ผู้เชี่ยวชาญนั้นต้องมาสอนเพื่อนในกลุ่ม ในเรื่องที่ตนรู้ บทบาทของครูจะเป็นผู้คอยแนะนำให้นักเรียนใช้ข้อมูลทั้งหลาย ดำเนินการบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ตลอดจนเป็นผู้จัดบรรยากาศให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนด้วย (พรพนทิพย์ ดุสิตพันธ์, 2534, หน้า 12-14) ทำให้นักเรียนเข้าใจ บทเรียนมากขึ้น เพราะนักเรียนร่วมทำความเข้าใจปัญหาด้วยกัน มีการถ่ายทอดความรู้ให้แก่กัน

และเรียนโดยใช้ภาษาในระดับเดียวกัน โกลแมน สตอคเบาเออร์ และแมคคอลลีฟ (Goldman, Stockbauer and McAuliffe, อ้างใน เรวัต กาวีตีระ, 2534 หน้า 4) พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนอ่อนแต่เดิม เริ่มประสบผลสำเร็จในการเรียน และมีความรู้สึกกว่าตนเองมีความเฉลียวฉลาดและมีความสามารถเหมือนนักเรียนคนอื่นๆ ส่วนนักเรียนกลุ่มที่เรียนเก่งก็เริ่มตระหนักเช่นเดียวกันว่าตนไม่ควรมองข้ามเพื่อนนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่าตน

มีรายงานการวิจัยหลายเรื่อง ที่ได้ยืนยันถึงประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่อบทเรียนดังเช่น เรวัต กาวีตีระ (2534) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษ โดยใช้เทคนิคต่อขึ้นส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ในด้านเจตคติพบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนมีเจตคติในด้านการได้รับการยอมรับทางสังคมสูงกว่ากลุ่มปานกลางที่ระดับ .05 ส่วนเพ็ญศรี กันทาสุวรรณ (2536) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคการต่อบทเรียนที่มีต่อความเข้าใจในการอ่าน และทัศนคติด้านการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนบ้านสันกลาง (ราษฎร์พัฒนา) อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ผลของการวิจัยพบว่า การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่อบทเรียน ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในด้านทัศนคติพบว่า นักเรียนมีทัศนคติโดยรวมต่อการเรียนภาษาอังกฤษในทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก และจากรายงานการวิจัยของ สลาวิน (Slavin, อ้างในมาลีวรรณ แก่นแก้ว , 2538 , หน้า 26) ที่เกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ พบว่า จากการทดลอง 70 การทดลองเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือทุกประเภท ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยทำการทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่ามีการทดลองถึง 41 การทดลองที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รูปแบบและขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคการต่อบทเรียน

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 - 6 คน สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันไปเช่น ความแตกต่างในด้านความสามารถในการเรียน เพศ สถานะทางสังคม เป็นต้น

2. แบ่งเนื้อหาในบทเรียนออกเป็นส่วนๆ แล้วมอบให้แต่ละคนในกลุ่มย่อยรับผิดชอบกันไปคนละส่วน นักเรียนแต่ละคนต้องทำการศึกษาเนื้อหาส่วนนั้นให้เข้าใจอย่างกระจ่างชัดเจนจนถึงระดับกลายเป็น ผู้เชี่ยวชาญ ประจำเนื้อหาส่วนนั้นๆ เพื่อที่จะได้นำไปถ่ายทอดให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มของตนได้

3. การจะทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มย่อย มีความสามารถถึงระดับเป็นผู้เชี่ยวชาญ ประจำเนื้อหาของตน ทำได้โดยการให้สมาชิกในกลุ่มกระจายกันออกไปพร้อมกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายเนื้อหาส่วนที่ตรงกัน กลุ่มที่มารวมกันใหม่นี้เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้ สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันศึกษาเนื้อหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่อเนื้อหาในความรับผิดชอบ สามารถปรับข้อความในเนื้อหาเป็นคำพูดของตน และสามารถตอบคำถามที่ถามในส่วนของตนได้เป็นอย่างดี เพื่อว่าเมื่อกลับไปรวมกับกลุ่มเดิมของแต่ละคนแล้ว ก็พร้อมที่จะอธิบายเนื้อหาส่วนนั้นของตนให้กับเพื่อนสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มของตน

4. สมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับมายังกลุ่มเดิมของตนจากนั้นแต่ละคนถ่ายทอดข้อมูลของตนให้สมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่ม เพื่อให้เกิดความชำนาญเนื้อหาแต่ละส่วนได้เท่ากับตัวผู้ถ่ายทอดเอง หลังจากมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเนื้อหาจนครบเนื้อเรื่องทั้งหมดแล้ว สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เนื้อหารวมที่สมบูรณ์

5. ทำการวัดผลด้วยการทดสอบความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นภาพรวมทั้งหมด จะเห็นได้ว่าเทคนิคการต่อบทเรียนนี้ นักเรียนจะต้องศึกษาในเนื้อหาที่ตนรับผิดชอบเป็นอย่างดี เพื่อจะช่วยให้เพื่อนในทีมทำคะแนนสอบได้ดี หัวใจสำคัญของเทคนิคนี้คือ การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน กล่าวคือ นักเรียนทุกคนต้องแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันเป็นอย่างดี

จะเห็นว่าขั้นตอนและกระบวนการของเทคนิคการต่อบทเรียน มีลักษณะคล้ายเกมการต่อชิ้นส่วน (Jigsaw Puzzle) ที่ต้องทำการต่อชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้เข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้ชิ้นส่วนที่สมบูรณ์ในที่สุด

การเตรียมวัสดุที่ใช้ในเทคนิคการตอบทเรียน

1. เตรียมเนื้อเรื่องที่ต้องการให้เรียนรู้ ความยาวขึ้นอยู่กับเวลาเช่น ถ้าให้อ่านในชั้นเรียนควรใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที เป็นต้น
2. ทำ เนื้อหาสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยจะแจกให้สมาชิกในกลุ่มทุกกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญหมายเลขเดียวกันจากแต่ละทีมมาอภิปราย และศึกษาปัญหาด้วยกันก่อนนำเอาความรู้ที่ได้ไปสอนเพื่อนร่วมกลุ่ม ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญศึกษาเนื้อหาจบจะช่วยกันตอบคำถามสำหรับเนื้อหาตอนนั้นๆ
3. สร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบควรประกอบด้วยคำถาม 8 - 12 ข้อ โดยเลือกถาม 2 ข้อ จากแต่ละตอนของเนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนได้รับมอบหมาย คำถามไม่ควรง่ายเกินไป เพราะจะไม่ท้าทาย ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นอย่างดี จากการไปอภิปรายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ , 2531 , หน้า 213-216)

วิธีสอนแบบใช้คำถาม (Question Method)

การถามคือ การบูรณาการเพื่อพัฒนาไปสู่การคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) และโครงสร้างกระบวนการคิด ช่วยให้ผู้เรียนได้ไตร่ตรองความเข้าใจของตนเอง และสามารถนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุงการเรียนรู้ การคิดและการสอน

การใช้คำถามเป็นวิธีการสอนอีกวิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมและแพร่หลายในหมู่ผู้สอน เป็นการสอนที่มุ่งพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียน เพราะการป้อนคำถามจะทำให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดเชิงเหตุผล วิเคราะห์ วิจรณ์ รู้จักลำดับขั้นความคิด สามารถสรุปทเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นการขยายทักษะการคิด ทำความเข้าใจให้แจ่มแจ้งได้ข้อมูลย้อนกลับทั้งด้านการเรียนรู้และด้านการสอน ก่อให้เกิดยุทธศาสตร์การทบทวน ความเชื่อมโยงระหว่างความคิดต่างๆ ส่งเสริมการอยากรู้อยากเห็นและเกิดความท้าทาย แต่ถ้าผู้สอนไม่สามารถสร้างคำถามในลักษณะที่ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดแล้ว การสอนโดยใช้คำถามก็จะมีประสิทธิภาพ :

(พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพล, 2529, หน้า 68-77)

ยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 50) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบใช้คำถาม ว่าเป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยการถามตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง และไต่ความคิดไปที่ละน้อย ๆ จนผู้เรียนสามารถสรุปได้

การใช้คำถามเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างหนึ่งของครูที่จะต้องฝึกฝน และให้อยู่เสมอในการเรียนการสอน เสริมศรี ไชยศรี (2539, หน้า 95-98) ได้แบ่งประเภทของคำถามเป็นประเภทใหญ่ๆ ไว้ดังนี้

1. แบ่งตามการพัฒนาความคิดของ Benjamin Bloom (1956)

- 1.1 ถามความรู้ / ความจำ / สังเกต
- 1.2 ถามความเข้าใจ
- 1.3 ถามให้นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
- 1.4 ถามให้วิเคราะห์
- 1.5 ถามให้สังเคราะห์
- 1.6 ถามให้ประมาณค่า หรือตัดสินใจ

2. ถามจำ – ถามคิด

- 2.1 คำถามความจำ (Memory Question)
- 2.2 คำถามถามความคิด แยกออกเป็น 2 แบบ คือ
 - 2.2.1 ถามให้คิดแบบแคบ
 - 2.2.2 ถามให้คิดแบบกว้าง

3. คำถามแบบสืบสวนสอบสวน

สำหรับคำถามที่ดีนั้น เสริมศรี ไชยศรี (2539 , หน้า 98-99) ได้เสนอลักษณะของคำถามที่ดีไว้ว่า

- 1. เป็นคำถามที่ยั่วยุให้คิด ให้หาคำตอบ ไม่ใช่วัดความจำอย่างเดียว
- 2. ควรเป็นคำถามที่ถามเหตุผล และฝึกให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลของตนเอง
- 3. คำถามนั้นต้องสำคัญ เป็นคำถามที่ผู้เรียนเชื่อว่าคำตอบมีความสำคัญ

คำถามต้องไม่คลุมเครือ

- 4. เหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียนแต่ละระดับ
- 5. คำถามต้องไม่กว้างเกินไป เพราะผู้เรียนจะไม่ทราบว่าครูเน้นจุดไหน
- 6. คำถามไม่ควรแนะคำตอบมากเกินไปและควรเป็นคำถามปลายเปิด

ส่วนการตอบคำถามของนักเรียนอาจจะตอบเป็นรายบุคคลหรือตอบเป็นกลุ่มย่อย หรือตอบทั้งชั้น การตอบใช้วิธีพูดตอบ ผู้สอนจะพิจารณาคำตอบแล้วให้ข้อมูลสะท้อนกลับ หรือถามคนอื่นหรือกลุ่มอื่นจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง เหมาะสม

ลำดับขั้นตอนของการสอนโดยใช้คำถาม

1. ขั้นวางแผนการใช้คำถาม ผู้สอนควรวางแผนเอาไว้ล่วงหน้าว่าจะใช้คำถามเพื่อวัตถุประสงค์ใด รูปแบบของคำถามควรจะสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ขั้นเตรียมคำถาม ผู้สอนควรเตรียมคำถามที่จะใช้ในการสอนโดยการสร้างคำถามอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยใช้คำถามหลายๆประเภท อาจจะใช้กรอบแนวคิดการตั้งคำถามพื้นฐานอันได้แก่ ใคร ทำอะไร เมื่อใด ที่ไหน อย่างไร และทำไมหรือใช้กรอบแนวคิดของบลูม (Benjamin S. Bloom) และคณะ ที่จำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท (บุญชม ศรีสะอาด, 2537, หน้า 74-75) ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ (ถามความรู้เกี่ยวกับศัพท์ นิยาม กฎเกณฑ์ ข้อเท็จจริง ระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นและแนวโน้ม การจัดประเภท วิธีดำเนินการ มโนทัศน์ ทฤษฎี โครงสร้าง) ความเข้าใจ (การแปลความ การตีความ การขยายความ) การนำไปใช้ การวิเคราะห์ (วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ การสังเคราะห์ (สังเคราะห์ข้อความ สังเคราะห์แผนงาน สังเคราะห์ความสัมพันธ์) การประเมินค่า (โดยใช้ข้อความจริงที่ได้เรียนไปแล้วหรือ โดยใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งเป็นหลัก) หรืออาจจะใช้กรอบความคิดของคนอื่นๆ โดยเน้นคำถามที่เป็นสมรรถภาพขั้นสูงเช่น ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า ฯลฯ มากกว่าสมรรถภาพขั้นต่ำ

3. ขั้นใช้คำถาม

3.1 ผู้สอนสามารถใช้คำถามได้ทุกชั้นของการสอน และอาจสร้างคำถามใหม่ได้นอกจากที่เตรียมไว้ แต่ต้องเหมาะสมกับสถานการณ์

3.2 ผู้สอนต้องถามให้ทั่วถึง พยายามให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการตอบคำถามให้มากที่สุด

3.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

3.4 ให้เวลาในการคิด ไม่เร่งรัดหรือคาดหวังคำตอบมากเกินไป

3.5 ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจคำถาม หรือเป็นเรื่องที่คิดซับซ้อน ควรตั้งคำถามใหม่ที่จะ

ทำให้เข้าใจได้ดีขึ้น หรือช่วยให้แนวทางที่สามารถตอบคำถามเดิมได้

4. ขั้นสรุปและประเมินผล ผู้สอนอาจใช้คำถามเพื่อการสรุปบทเรียนก็ได้
ข้อดีและข้อจำกัดในการสอนโดยใช้คำถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 74-75) และยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 51) ได้สรุป
ข้อดี และข้อจำกัดในการสอนแบบใช้คำถามไว้ดังนี้

ข้อดี

1. เหมาะกับการสอนเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงได้ด้วยรูปธรรม
2. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจเรื่องที่เรียนมากขึ้น
3. ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกคิดค้นหาคำตอบ เป็นการฝึกกระบวนการในการคิด
4. ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่แจ่มแจ้งและกว้างขวางขึ้น
5. เป็นการเน้นสิ่งที่สำคัญของเรื่องที่จะเรียน
6. เป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการลักษณะต่างๆในเรื่องที่
สอนไปแล้ว ว่ามีใครที่ยังไม่เกิดการเรียนรู้ หรือมีความจำ ความเข้าใจที่ผิดๆ จะได้ดำเนินการ
แก้ไขได้ถูกต้อง

7. ช่วยให้ผู้เรียนทบทวนความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนไปแล้ว และสรุปเนื้อหา
สาระที่ได้เรียนไปแล้วทั้งหมด

8. ทำให้ทราบแนวความคิด เจตคติของผู้เรียน
9. ใช้สอนควบกับวิธีสอนอื่นๆทั่วไป

ข้อจำกัด

1. เหมาะกับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น
2. ผู้เรียนต้องตั้งใจฟังคำถามของครูโดยตลอด ถ้าไม่ฟังต่อเนื่องก็ไม่เข้าใจ
3. ถ้าผู้เรียนมีจำนวนมาก ยากต่อการถามให้ทั่วถึง
4. ไม่ควรใช้วิธีนี้วิธีเดียว ติดต่อกันไปหลายครั้ง เพราะผู้เรียนจะเบื่อ
5. ผู้สอนมักถามแต่เฉพาะความจำพื้นฐานๆ ทำให้ผู้เรียนไม่ได้พัฒนากระบวนการคิดเท่า

ที่ควร

วิธีสอนแบบวิเคราะห์ (Analytic method)

วิธีสอนแบบวิเคราะห์เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนพยายามแยกแยะปัญหาออกมา จากสิ่งที่ไม่รู้ไปสู่สิ่งที่รู้ ผู้วิเคราะห์จะต้องพยายามคิดเสมอว่าผลที่ต้องการหาคำตอบครั้งแรกนั้นคืออะไร แล้วพิจารณาว่าถ้าจะค้นหาคำตอบนี้แล้วจะให้เหตุผลอย่างไร แล้วคิดต่อไปว่า จะค้นหาคำตอบอะไรอีกแสดงเหตุผลต่อเนื่องไปจนค้นพบเหตุผลหรือสิ่งที่โจทย์บอกอันแรกซึ่งจะเป็นเหตุให้เกิดการพิสูจน์หรือสรุปได้ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ สามารถค้นพบความจริงด้วยตนเอง และมีลำดับขั้นตอนในการคิด (ยุพิน พิพิธกุล, 2539, หน้า 62) เช่นเดียวกับ ชัยวัฒน์ วรรณพงษ์ (2541, หน้า 8) ที่มองเห็นว่าการวิเคราะห์ เป็นการศึกษาค้นหาคำตอบอย่างมีเหตุผล มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ โดยสามารถแยกแยะสิ่งต่างๆออกมาอย่างชัดเจน มีเหตุผลรองรับและสอดคล้องกับข้อมูลต่างๆ

จุดมุ่งหมายของการสอนโดยวิธีสอนแบบวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักแยกแยะปัญหาและมองเห็นลู่ทางในการแก้ปัญหา นั้น โดยเริ่มต้นจากผลแล้ววิเคราะห์ไปหาเหตุ และเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับเนื้อหา อย่างไรก็ตามการสอนแบบวิเคราะห์นั้น ผู้สอนต้องพิจารณาว่า เนื้อหาใดควรจะสอนแบบวิเคราะห์ นอกจากนั้นในการสอนผู้สอนควรตระหนักถึงข้อจำกัดในการสอนด้วย

ข้อจำกัดในการสอนแบบวิเคราะห์ ใช้เวลามากถ้าผู้สอนไม่มีความชำนาญพอ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่ยากที่จะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ดังนั้นในการสอนผู้สอนควรพิจารณาให้ดีว่าเหมาะสมกับเนื้อหาใด

วิธีสอนแบบการแก้ปัญหา (problem sloving)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา ปัญหาบางเรื่องเป็นทฤษฎี บางเรื่องเกี่ยวกับการปฏิบัติ การเรียนการแก้ปัญหาเป็นเรื่องที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ประยุกต์ความรู้ที่ได้รับมาตอนแรก หรือความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย ปัญหาที่เกิดขึ้นในหนังสือเรียนมีตั้งแต่การใช้คำซึ่งผู้เรียนต้องตีความให้ถูกต้อง ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงเกี่ยวข้องกับ การตั้งคำถามผู้เรียนต้องตั้งคำถามอยู่เสมอ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นจะต้องรู้จักการวิเคราะห์สถานการณ์ การแปลผล การแสดงผล แม้แต่การเขียนแผนผัง และ

การให้ลองผิดลองถูกก็จะถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ข้อสำคัญต้องรู้ว่าผู้เรียนต้องการอะไร ในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนต้องการมีความสามารถในการใช้กฎหรือสูตรเพื่อจะนำไปสู่ข้อสรุป ซึ่งเรื่องนี้มักจะพบอยู่เสมอ ผู้เรียนบางคนท่องกฎ สูตร ทฤษฎีได้ แต่นำไปใช้ไม่เป็น และไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้

การแก้ปัญหาคงต้องใช้หลายมโนคติ (Concepts) หรือหลายๆทฤษฎี หลายๆสูตร มาผสมผสานกันจึงจะแก้ปัญหาคได้ ปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนฝึกคิดนั้นอาจจะมีดังนี้

1. ปัญหาที่นักเรียนต้องค้นหาความจริง
2. ปัญหาเกี่ยวกับวิธีการ การพิสูจน์ทฤษฎีบท
3. ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ที่อาศัยนิยาม ทฤษฎีบทต่างๆที่จะถูกนำมาใช้
4. ปัญหาที่ต้องอาศัยกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาค

G. Polya (1957, หน้า 112 อ้างใน ยุพิน พิพิธกุล, 2539 หน้า 82) ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาคไว้ 4 ประการ คือ

1. ทำความเข้าใจในปัญหาค การแก้ปัญหาคนั้นต้องทำความเข้าใจในปัญหาคอย่างกระจ่างแจ้งว่ามีปัญหาคอะไร มีข้อมูลใดที่มากลี่ยข้องกับปัญหาคนั้น
2. วางแผนในการแก้ปัญหาค เมื่อเข้าใจในตัวปัญหาคแจ่มแจ้งแล้ว ก็มาถึงขั้นวางแผนในการแก้ปัญหาคซึ่งต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำไปสู่การวางแผน ในการวางแผนนั้น อาจจะใช้การทดลอง การลองผิดลองถูก ค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมา ฯลฯ
3. ดำเนินการตามแผน ใช้ทักษะที่เคยเรียนรู้มาลงมือกระทำตามแผน การดำเนินงานตามแผนนี้จะรวมถึงการเขียนอธิบายจนกระทั่งได้คำตอบ
4. ตรวจสอบจลสอบ ขั้นนี้ต้องพิจารณาดูว่าได้แก้ปัญหาคเรียบร้อยครบถ้วนทุกกรณีหรือไม่ คำตอบที่ได้นั้น ใช้ข้อมูลครบทุกข้อมูลหรือไม่ คำตอบถูกต้องหรือไม่

F.K. Lester (1978) ได้จัดขั้นตอนการแก้ปัญหาคไว้ดังนี้

1. การรู้ถึงปัญหาค จะต้องรู้ว่ามีปัญหาคใดบ้าง
2. ความเข้าใจในปัญหาค จะต้องทำความเข้าใจในปัญหาคนั้นอย่างถ่องแท้
3. การวิเคราะห์เป้าหมาย จะต้องวิเคราะห์ดูว่าเป้าหมายนั้นมียังไร
4. การวางแผน เมื่อทราบเป้าหมายแล้วจะต้องวางแผนออกมาว่าจะทำอย่างไร

5. การนำแผนมาใช้ ใช้แผนที่วางไว้ตามขั้นตอน
6. การดำเนินงาน ลงมือดำเนินงานตามแผน
7. การประเมินและการแก้ไขปัญหา ลงมือทำเสร็จแล้วต้องมีการประเมิน เมื่อมีข้อบกพร่องหรือขัดข้องประการใดก็แก้ไขปัญหานั้น

ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น เมื่อผู้เรียนพบปัญหา ก็เกิดการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนต้องคิดว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร การแก้ปัญหามีกระบวนการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนสามารถดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหา ก็จะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ เมื่อได้ฝึกการแก้ปัญหาบ่อยๆก็จะเกิดทักษะการแก้ปัญหา Frederick H. Bell (1981, หน้า 308-323) ได้ลำดับขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. แสดงปัญหาในรูปทั่วไป
2. กล่าวถึงปัญหาอีกครั้งในรูปแบบที่แสดงการแก้ปัญหา
3. กำหนดสมมติฐานและวิธีดำเนินการในการแก้ปัญหา
4. ทดสอบสมมติฐานและดำเนินการแก้ปัญหา

อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะประสบความสำเร็จถ้าผู้สอนตระหนักถึงองค์ประกอบ และพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนในการเตรียมการแก้ปัญหา ซึ่งในเรื่องนี้ Donovan Johnson and Jerald Rising (1967) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การมองเห็นภาพ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่จะแก้ไขจะต้องมองเห็นและกว้างไกล มองเห็นแนวทางที่จะแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ในการแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักจินตนาการว่าควรจะเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดทำอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมือจัดทำอย่างมีระบบ มีขั้นตอน ทำด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์ จะต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. การโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา เมื่อโจทย์พูดถึงเรื่องอะไร ก็สามารถที่จะสัมพันธ์ถึงเรื่องต่อไป และมองเห็นแนวทางได้

ส่วนผู้เรียนจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้นั้นผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานในเรื่องต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาวิชาอย่างถ่องแท้
2. ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจข้อสรุปทั้งหลายอย่างถูกต้อง
3. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่าน การตีความ ขยายความ
4. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการแปลข้อความ เป็นสัญลักษณ์หรือแผนภาพ
5. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการวิเคราะห์ ความเกี่ยวข้องระหว่างประสบการณ์เก่ากับข้อมูลที่มีอยู่ใหม่
6. ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถในการจัดข้อมูล จัดลำดับขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ลักษณะเด่นของเทคนิควิธีการสอน 5 วิธีดังที่ได้กล่าวมาแล้วในช่วงต้นมาผสมผสานกันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละหัวข้อย่อยเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างครอบคลุม โดยยึดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งน่าจะเกิดประโยชน์กับนักเรียนตลอดจนเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป.

โครงงานคณิตศาสตร์

แนวโน้มในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต จะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ บังเกิดประสิทธิผลอย่างดียิ่ง และนักเรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถคิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีความหมาย โครงงานคณิตศาสตร์จึงเป็นแนวทางหนึ่ง ที่จะทำให้นักเรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นอย่างดียิ่ง นอกจากนั้นโครงงานยังเป็นวิธีสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากที่สุด เพราะเป็นผู้ปฏิบัติงานด้วยตนเองตั้งแต่การคิดปัญหาที่เขาสนใจและอยากทราบคำตอบ จึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล

รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆที่ได้เรียนมาแล้วในกระบวนการ และทักษะต่างๆที่เป็นพื้นฐานภายใต้การแนะนำ ให้คำปรึกษาของครูหรือผู้เชี่ยวชาญเรื่องนั้นๆ (ลัดดา ภูเก็ต, 2542, หน้า 1) ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง ค้นพบความสามารถของตนเอง ทำให้มองเห็นคุณค่าของตนเอง ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของโครงงานคณิตศาสตร์

ดวงเดือน เทควานิซ (2539, หน้า 127 อ้างใน ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ, 2541, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของโครงงานว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วางแผนการดำเนินงานและดำเนินงานตามแผนให้จบสิ้นตามโครงงานนั้นๆ อาจจะเป็นโครงงานเล็กๆ ซึ่งทำเพียงคนเดียว หรือเป็นโครงงานใหญ่ที่ทำกันเป็นกลุ่ม โดยคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน เป็นการทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหา แล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการใช้ความคิดและลงมือปฏิบัติจริง ด้วยตัวนักเรียน

ส่วน ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ (2541, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของโครงงานไว้ว่า โครงงานเป็นกิจกรรมที่เน้นกระบวนการโดยนักเรียนเป็นผู้คิดค้น วางแผนและลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ อาศัยเครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ ในการปฏิบัติเพื่อให้โครงงานสำเร็จภายใต้คำแนะนำ การกระตุ้นความคิด กระตุ้นการทำงานจากครูหรือผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้สอนโครงงานจะอำนวยความสะดวกในการทำงาน ชี้แนะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน ตลอดจนติดตามวัดผลและประเมินโครงงานด้วย

สำหรับ ยุทธนา สมิตะสิริ (2541, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของโครงงานว่า คืองานศึกษาค้นคว้าของนักเรียนที่เริ่มตั้งแต่ นักเรียนคิดว่านักเรียนอยากจะศึกษาอะไร จากนั้นก็ไปศึกษาค้นคว้า โดยมีครูที่ปรึกษาคอยกระตุ้น แนะนำ ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด จนในที่สุดได้ผลงานออกมา จากนั้นก็นำผลงานทั้งหมดที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา มาจัดลงบนแผนโครงงาน มีการเขียนรายงานโครงงาน มีการนำเสนอผลงานโครงงานด้วยวาจา อาจจะบรรยายประกอบแผนโครงงาน หรือบรรยายโดยใช้แผ่นใส/สไลด์ประกอบ และลัดดา ภูเก็ต (2542, หน้า 10) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการทำโครงงานว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง

ที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพราะเป็นผู้ปฏิบัติงานด้วยตนเองเริ่มตั้งแต่คิดถึงปัญหาที่เขาสนใจ อยากรู้คำตอบจึงได้ทำการศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูล รวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยอาศัยความรู้ความเข้าใจจากเรื่องต่างๆที่ได้เรียนมาแล้ว ใช้กระบวนการและทักษะต่างๆที่เป็นพื้นฐานภายใต้การแนะนำปรึกษาและการดูแลของครู หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

จากความหมายของโครงการทั้งหมดที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่ากิจกรรมโครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ประสบการณ์ ปฏิบัติโครงการตามความสามารถของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

โครงการคณิตศาสตร์เป็นงานที่ผู้ทำได้คิดอย่างอิสระในเรื่องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2542, หน้า 1) ในประเด็นที่ตนเองสนใจและถนัด โดยอาศัยความรู้ หลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นที่จะศึกษา และค้นคว้าให้ชัดเจนและลึกซึ้งขึ้น เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นในการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ อีกทั้งเป็นการฝึกปฏิบัติงาน เพื่อให้นักเรียน หายสงสัย ตั้งสมมุติฐาน ทดลอง สืบสวนหาข้อมูล รวบรวมข้อมูล และนำเสนอข้อค้นพบ (ยุพิน พิพิธกุล และ นวลน้อย เจริญผล, 2542, หน้า 1)

จุดมุ่งหมายของการทำโครงการคณิตศาสตร์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับความรู้อื่นๆและสิ่งที่อยู่นอกเหนือแบบเรียนได้
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ หาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆด้วยตนเอง
3. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
5. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

แนวทางการจัดทำโครงการคณิตศาสตร์

1. กำหนดจุดประสงค์ ก่อนจะทำโครงการจะต้องกำหนดจุดประสงค์เสียก่อนว่าต้องการอะไรในการทำโครงการนั้นๆ

2. การเลือกหัวข้อเรื่อง ควรเป็นเรื่องที่ผู้ทำโครงการสนใจ และเชื่อมโยงกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ควรพิจารณาข้อมูลต่างๆ ประกอบให้รอบด้านว่าเพียงพอหรือไม่ ก่อนที่จะกำหนดหัวข้อเรื่อง

3. การวางโครงสร้างและขอบเขตของงาน เมื่อเลือกหัวข้อได้แล้วก็ต้องวางโครงสร้างและจำกัดขอบเขตของงานว่าจะมีขอบเขตกว้างหรือแคบเพียงใด เพราะบางเรื่องทำได้ยาก จึงจำเป็นจะต้องจำกัดขอบเขตเอาไว้ เนื่องจากการทำโครงการต้องคำนึงถึงเวลาวัสดุประกอบและอื่นๆอีกมากมาย

4. การวางแผนและลงมือปฏิบัติ เมื่อวางโครงสร้างและจำกัดขอบเขตแล้ว ก็เริ่มวางแผนว่าต้องการข้อมูลอะไรบ้าง ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด จะหาข้อมูลเหล่านั้นได้ที่ไหน จะไปถามใคร หรือจะไปค้นคว้าข้อมูล ณ ที่ใด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเรื่องที่ทำโครงการ เพราะบางครั้งอาจจะต้องออกสำรวจ ซึ่งอาจจะต้องอาศัยเครื่องมือ

ในขั้นตอนนี้ ถ้าทำงานกลุ่มต้องแบ่งงานกันอย่ารอบคอบ ให้ทุกคนได้มีโอกาสร่วมงาน มีการประชุมปรึกษากันเป็นระยะๆ มีการประเมินผลงานระหว่างปฏิบัติ และประเมินหลังจากสิ้นสุดโครงการ ซึ่งต้องเตรียมวางแผนไว้ว่าจะประเมินอย่างไร

5. การบันทึกข้อมูลและการนำเสนอผลงาน เมื่อรวบรวมข้อมูลได้แล้วจะบันทึกข้อมูลในรูปแบบใด ควรจะดูให้สอดคล้องกับโครงการที่ทำ ซึ่งอาจจะเป็นตาราง แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม กราฟ สร้างแบบจำลอง หรืออาจจะคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงการ

การนำเสนอผลงานอาจจะรายงานปากเปล่าหรือเขียนรายงาน การเขียนรายงานควรมีรูปแบบการเขียน ผลงานบางชิ้นอาจจะมีวัสดุประกอบการรายงาน หรือบางชิ้นอาจนำเสนอโดยการจัดนิทรรศการ จึงควรเลือกนำเสนอให้เหมาะสมกับลักษณะโครงการนั้นๆ

6. การประเมินโครงการ อาจทำได้โดยผู้ทำโครงการประเมินตนเองหรือบุคคลอื่นทำการประเมิน ซึ่งควรประเมินในหัวข้อต่อไปนี้

6.1 ความสำคัญของการจัดทำโครงการ ควรจะพิจารณา ดังนี้

เป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม

นักเรียนริเริ่มเองหรือครูช่วยแนะแนวทาง

มีการทำงานที่เป็นกระบวนการกลุ่ม
 มีการพัฒนาตนเอง
 มีการพัฒนางาน
 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 มีความสอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ในบทเรียน
 มีประโยชน์ในชีวิตจริง

6.2 เนื้อหาของโครงงาน

ความถูกต้องของเนื้อหาคณิตศาสตร์
 ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้เหมาะสม
 ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม
 มีการสรุปอย่างเหมาะสม
 มีการขยายงานที่จะต้องทำต่อเรื่องอีกหรือไม่

6.3 การนำเสนอโครงงาน อาจจะเลือกแบบต่างๆตามความเหมาะสมของโครงงาน การบรรยายสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี

การใช้ตาราง แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิรูปวงกลม
 การจัดนิทรรศการ มีการบรรยายประกอบ สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน

การนำเสนอโดยหาค่าทางสถิติ ใช้ค่าสถิติได้ถูกต้อง
 การนำเสนอโดยใช้วัสดุอุปกรณ์ ประกอบการบรรยาย มีการสาธิตและบรรยายประกอบได้อย่างเหมาะสม

การประเมินโครงงาน อาจจะประเมินโดยการให้คะแนนและพิจารณารวมๆไปก็ได้ เช่น

ความสำคัญของการจัดทำโครงงาน	20 คะแนน
เนื้อหาของโครงงาน	40 คะแนน
การนำเสนอโครงงาน	40 คะแนน
รวม	100 คะแนน

(สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2541, หน้า 1 – 4)

หรืออาจจะยึดรายละเอียดจากเกณฑ์การพิจารณาตัดสินโครงงานคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ซึ่งใช้ในการตัดสินการประกวดโครงงาน (สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2541, หน้า 52) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. โครงงาน (50 คะแนน)
 - 1.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - 1.2 การใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ
 - 1.4 การแสดงหลักฐานของการดำเนินงานชัดเจนเป็นระบบ
 - 1.5 ประโยชน์ของโครงงาน
2. การเขียนรายงาน (5 คะแนน)
 - 2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษาและคำศัพท์คณิตศาสตร์
 - 2.2 การนำเสนอข้อมูล
 - 2.3 การสรุปผล และข้อเสนอแนะ
3. การจัดแสดงโครงงาน (15 คะแนน)
 - 3.1 ความเหมาะสมในการใช้อุปกรณ์
 - 3.2 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการจัดแสดง
 - 3.3 ความประณีตสวยงาม
4. การนำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการ (20 คะแนน)
 - 4.1 การนำเสนอได้ชัดเจนถูกต้องและน่าสนใจ (ประมาณ 10 นาที)
 - 4.2 การตอบปัญหาถูกต้องตรงประเด็น (ประมาณ 5 นาที)

ลักษณะของโครงงานคณิตศาสตร์

โครงงานคณิตศาสตร์สามารถทำได้ในหลายด้านตามความสนใจ ในที่นี้ขอแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ 3 ลักษณะ

1. ลักษณะเชิงประวัติศาสตร์

โครงงานลักษณะนี้ผู้ทำจะต้องเป็นผู้ที่ชอบอ่านและมีแหล่งค้นคว้ามากมาย เช่น

ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งอาจจะสนใจในลักษณะที่เป็นประวัตินักคณิตศาสตร์ ประวัติของวิชาคณิตศาสตร์หรือประวัติการคิดคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. ลักษณะตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

โครงการงานลักษณะที่ผู้ทำต้องเป็นคนช่างคิด และศึกษาค้นคว้าแหล่งข้อมูลต่างๆซึ่งสามารถทำได้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. จำนวน
2. การวัด
3. เรขาคณิต
4. พีชคณิต
5. สถิติและความน่าจะเป็น
6. รูปแบบ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน
7. แคลคูลัส
8. คณิตศาสตร์เต็มหน่วย

3. ลักษณะที่นำไปประยุกต์ในชีวิตจริง

โครงการงานลักษณะนี้ผู้ทำต้องสามารถเชื่อมโยงความรู้ แนวคิด ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปใช้ตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ซึ่งอาจจะสนใจหัวข้อต่างๆดังนี้

3.1 เรื่องบ้านอาจจะศึกษาเรื่อง การวางแผนห้องต่างๆภายในบ้าน การตกแต่งภายใน การจัดสวน การย้ายบ้าน ค่าสาธารณูปโภค การต่อเติมบ้าน

3.2 เรื่องการกีฬา อาจจะศึกษาเรื่อง การจัดตารางการแข่งขันกีฬา การทำนายผลของการแข่งขันกีฬาประเภทต่างๆ สมรรถภาพของร่างกาย

3.3 เรื่องการจราจร อาจจะศึกษาเรื่อง ปัญหาการจราจร ระบบการจราจรในโรงเรียน สถานที่จอดรถ เส้นทางรถสัญจร

3.4 เรื่องการวัด อาจศึกษา การวัดความยาว การวัดเวลา การวัดน้ำหนัก การคำนวณแคลลอรี่ การวัดค่าครองชีพ

3.5 เรื่องเกม อาจจะศึกษาหรือสร้างเกมขึ้นใหม่ เช่นเกมจตุรัสกล เกมเก้าอี้ไม้

บทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการ

ลำพอง บุญช่วย (2524, หน้า 108 อ้างใน ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ, 2540, หน้า 33) ได้เสนอแนะว่าการสอนโครงการเป็นการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา (Solving problems) ครูควรให้นักเรียนได้ทำงานด้วยการตั้งปัญหา แล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริง (สุพิน บุญชูวงศ์, 2532, หน้า 51) นอกจากนั้นในเรื่องบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการ เป็รื่อง กิจรัตน์ (2532, หน้า 109) ได้กล่าวว่า ครูมีบทบาทในการอำนวยความสะดวกเป็นที่ปรึกษาและช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในการทำงาน นอกจากนี้ก็เป็นผู้ประเมินผลการทำงานของนักเรียนด้วย สำหรับ พงศ์ หรดาล (2531, หน้า 117 อ้างใน ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ, หน้า 34) ได้เสนอแนะบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการไว้ดังนี้

1. ต้องให้นักเรียนเข้าใจความหมายของการทำโครงการ
2. ต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกทำงาน
3. ต้องให้ผู้เรียนกำหนดตารางการทำงานด้วย
4. ครูที่ปรึกษาต้องติดตามการทำโครงการทุกขั้นตอนการทำงาน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการจะเป็นผู้อำนวยความสะดวก กระตุ้นให้นักเรียนและแนะนำนักเรียนรู้จักคิด วางแผน และลงมือปฏิบัติด้วยตัวของนักเรียนช่วยเหลือและให้กำลังใจนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหา

แต่อย่างไรก็ตาม ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ (2540, หน้า 36) ได้กล่าวว่าก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือทำโครงการนั้น ครูที่ปรึกษาจะต้องให้การปฐมนิเทศแก่นักเรียนเพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจบทบาทของตนเอง เข้าใจบทบาทของครู ตลอดจนกระบวนการทำโครงการอย่างชัดเจน ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่ง เพราะถ้านักเรียนได้เข้าใจเรื่องต่างๆเกี่ยวกับการทำโครงการแล้ว จะทำให้การทำโครงการของนักเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นครูที่ปรึกษาโครงการจะต้องสร้างความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนให้ได้

1. ให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายของโครงการ
2. กระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นหาโครงการด้วยตนเอง
3. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง

4. ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการ
5. ชี้แจงการเขียนเสนอร่างโครงการที่จะทำจาก รูปแบบการเสนอ ที่ครูเตรียมเอาไว้
6. ครูต้องอธิบายขั้นตอนหรือกระบวนการทำโครงการให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการ

อย่างชัดเจน

7. แนวทางการประเมิน

การทำโครงการจะทำให้ครูและนักเรียนมีสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน ช่วยให้ครูและนักเรียนมีความใกล้ชิดกัน ซึ่งจะนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งผลให้นักเรียนมีสุขภาพจิตดี มีความมั่นใจในตนเองนำไปสู่การมีความคิดสร้างสรรค์มองเห็นคุณค่าของตนเองซึ่งเป็นพื้นฐานที่มนุษย์ทุกคนการยอมรับจากผู้อื่น ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันสามารถปรับตัวให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (ลัดดา ภูเกียรติ , 2542, หน้า 10)

ผู้วิจัยได้มองเห็นประโยชน์และความจำเป็นในการทำโครงการคณิตศาสตร์ ซึ่งแนวโน้มในอนาคตการทำโครงการเป็นสิ่งที่นักเรียนทุกคนจะต้องทำเป็น ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีทำโครงการด้วย.