

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ความคิดสร้างสรรค์

3. การจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

6. ความพึงพอใจ

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือ

ในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 47)

สาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 47-48)

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)
4. พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ หังกัซัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 48) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาในระดับต่างๆ ดังนี้

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวน เกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและ ศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

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

มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ และแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสาม

ตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวแปรค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการ และแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตร ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้วงเวียน และเส้นตรง อธิบายลักษณะ และสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่ง ได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการ และความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน(Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้

สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูล และนำเสนอข้อมูล โดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง โดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม และสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลเข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง

และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 48) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลาย ของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง

กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 52-74) ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แสดงในตารางที่ 1 - 8 มีดังนี้

ตัวชี้วัดและสาระแกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

ตารางที่ 1 มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | <p>1. ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม</p> <p>2. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (Scientific Notation)</p> | <p>1. จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม</p> <p>2. การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม</p> <p>1. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> <p>2. การเขียนแสดงจำนวนในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ ($A \times 10^n$ เมื่อ $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็ม)</p> |

ตารางที่ 2 มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์
ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---|
| ม.1 | <p>1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ของจำนวนเต็ม</p> <p>2. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ของเศษส่วนและทศนิยม</p> <p>3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม</p> <p>4. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> | <p>1. การบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนเต็ม</p> <p>2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม</p> <p>1. การบวก การลบ การคูณ และการหาร เศษส่วนและทศนิยม</p> <p>2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม</p> <p>เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> <p>การคูณและการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม</p> |

ตารางที่ 3 มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|---------------------------|
| ม.1 | 1. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ | การประมาณค่าและการนำไปใช้ |

ตารางที่ 4 มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | 1. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับบวมนเต็ม ไปใช้ในการแก้ปัญหา | 1. พ.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ และการนำไปใช้ 2. การนำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ |

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

ตารางที่ 5 มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | 1. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต | 1. การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและเส้นตรง) 1.1) การสร้างส่วนของเส้นตรงให้ยาวเท่ากับ ความยาวของส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ 1.2) การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้ 1.3) การสร้างมุมให้มีขนาดเท่ากับขนาดของมุมที่กำหนดให้ 1.4) การแบ่งครึ่งมุมที่กำหนดให้ 1.5) การสร้างเส้นตั้งฉากจากจุดภายนอกมายังเส้นตรงที่กำหนดให้ |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | <p>2. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์</p> <p>3. สืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต</p> <p>4. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้</p> <p>5. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front View) ด้านข้าง (Side View) หรือ ด้านบน (Top View) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้</p> <p>6. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้</p> | <p>1.6) การสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดจุดหนึ่งบนเส้นตรงที่กำหนดให้</p> <p>การสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต (ใช้วงเวียนและเส้นตรง)</p> <p>สมบัติทางเรขาคณิตที่ต้องการการสืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์ เช่น ขนาดของมุม ตรงข้ามที่เกิดจากส่วนของเส้นตรงสองเส้นตัดกัน และมุมที่เกิดจากการตัดกันของ เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม</p> <p>ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front View) ด้านข้าง (Side view) และด้านบน (Top View) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ</p> <p>การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้าด้านข้าง และด้านบนให้</p> |

สาระที่ 4: พืชคณิต

ตารางที่ 6 มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|------------------------|
| ม.1 | ม.1 1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ | ความสัมพันธ์ของแบบรูป |

ตารางที่ 7 มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | 1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย 2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย 3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 4. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ 5. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ | สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก |

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 8 มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ แกนกลาง |
|------|---|---|
| ม.1 | <ol style="list-style-type: none"> ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | <p>กิจกรรม ปัญหา</p> <p>สถานการณ์ ที่เสริมสร้าง</p> <p>ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้</p> <p>ในขณะที่จัดการเรียน</p> <p>การสอนสาระจำนวน</p> <p>และการดำเนินการ การ</p> <p>วัดเรขาคณิต พีชคณิต</p> <p>และการวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>และความน่าจะเป็น</p> |

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ศาสตร์อื่น ๆ มีลักษณะเป็นนามธรรม มีความถูกต้อง เทียงตรง มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน สถานศึกษาจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับผู้เรียน สามารถนำความรู้ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต จัดสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และคำอธิบายรายวิชา เหมาะสมตามระดับชั้น มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายต่อเนื่อง ครอบคลุมและทั่วถึง เมื่อนำผลการวัดทั้งหลายมารวมสรุปก็จะทำให้การประเมินผลนั้นถูกต้องใกล้เคียงตามสภาพจริง เมื่อครูผู้สอนศึกษาหลักสูตรครบทุกกระบวนการ จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร โดยเฉพาะสาระที่ 6

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์

ความหมาย

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2539 : 4) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการคิด การกระทำในสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่เป็นประโยชน์ และแปลกไปจากความคิดหรือการกระทำของคนอื่น

อารี รังสินันท์ (2538 : 5) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ที่สามารถคิดได้ในลักษณะของการคิดแบบอนैनัย อันจะนำไปสู่การคิดค้นพบในสิ่งที่แปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง และปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ เป็นการใช้ความคิดจินตนาการ ควบคู่ไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดค้น หรือจินตนาการให้เป็นไปได้ ที่เรียกว่า จินตนาการประยุกต์นั่นเอง

ทอเรนซ์ (Torrance, 1962 : 16) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของความรู้สึกรวดต้อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องหายไป หรือสิ่งที่ไม่ประสานกัน และไม่รูดต่อการแยกแยะ รูดต่อการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา รูดต่อการเดาหรือการตั้งสมมุติฐานที่เกี่ยวกับข้อบกพร่อง ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อทดสอบสมมุติฐานนั้น

กิลฟอร์ด (Guilford, 1959 : 563) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นลักษณะ ความคิดแบบอนैनัย (Divergent Thinking) ที่ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ทำให้สามารถคิดได้ กว้างไกล หลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม ซึ่งเป็นลักษณะความคิดที่จะนำ ไปสู่การคิด ประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จ

เวสต์คอตท์ และสมิธ (Westcott and Smith, 1967 : 221) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมอง ที่เกิดจากการดึงเอาประสบการณ์เดิมของแต่ละคนออกมา แล้วนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบใหม่ ซึ่งการจัดรูปของความคิดนี้เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคน และไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่ระดับโลกก็ได้

สมศักดิ์ ภูวิภาคารวรรณ (2544 : 47) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นสิ่งต่างๆ ในแง่มุมใหม่ๆ เป็นการคิดที่ไม่ธรรมดาหรือเป็นการทำสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือไม่ซ้ำแบบใคร ยังมีความแปลกใหม่

อุษณีย์ โพธิสุข (2544 : 29) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงกระบวนการทางปัญญาในระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลายๆอย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสรภาพทางความคิด

อารี พันธุ์มณี (2547 : 84) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะการคิดลักษณะหนึ่ง ซึ่งเป็นความสามารถที่สำคัญของมนุษย์ อันเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความสามารถด้านอื่นๆ ตลอดจนทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาประเทศ

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2545 : 16) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือความคิดที่มุ่งแก้ปัญหาหรือประดิษฐ์ คิดค้นในแนวทางที่แปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม และมีคุณค่าเป็นประโยชน์

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2546 : 7) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถของสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายแง่มุม เรียกว่าความคิดแบบอนเนกนัย ซึ่งทำให้เกิดความคิด แปลกใหม่แตกต่าง ไปจากเดิม เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รอบตัวเกิดการเรียนรู้ เข้าใจจนเกิดปฏิกิริยาตอบสนอง ให้เกิดความคิดเชิงจินตนาการ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ อันจะนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ หรือเพื่อการแก้ไข ปัญหา ซึ่งต้องอาศัยการบูรณาการ จากประสบการณ์และความรู้ทั้งหมด ที่ผ่านมา

วนิช สุขารัตน์ (2547 : 164) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง เป็นความคิดที่ต่อเนื่องจากจินตนาการ โดยมีลักษณะความคิดที่แตกต่างไป จากความคิดของบุคคลอื่น โดยอาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์เดิม คือ ความรู้ ข้อมูลข่าวสารการศึกษา เหตุผล และการใช้ปัญญาในการจัดสร้างรูปแบบของความคิดในลักษณะใหม่ อาจแสดงออกมาเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน หรือมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งจะเป็นพื้นฐาน ให้มีความคิดเชื่อมโยง จนเกิดความ

ประจักษ์ชัด และก่อให้เกิดเป็นผลงานทางศิลปะและวิทยาการสาขาต่างๆ รวมทั้งผลงานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี อันเป็นประโยชน์แก่สังคม ประเทศชาติ และมนุษยชาติ

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และคารณิ คำวังนัง (2549 : 74) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง จินตนาการประยุกต์ ที่สามารถนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์ คิดค้นใหม่ทางเทคโนโลยีเป็นความคิด ในลักษณะที่คนอื่นคาดไม่ถึง เป็นความคิดที่หลากหลาย คิดได้กว้างไกลเป็นได้ทั้งปริมาณ และคุณภาพ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถทางสมองในการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ที่สามารถคิดได้อย่างหลากหลายทิศทาง กว้างไกล หลากแง่มุม รวมทั้งสิ่งแปลกใหม่ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม รวมถึงการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ

ความสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถที่อยู่ในตัวบุคคลทุกคน เป็นความสามารถที่มีความสำคัญต่อการช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก อันจะนำไปสู่การพัฒนาสังคม และประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าได้ ซึ่ง อารี สันทลวี (2532 : 424) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในการช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมสุนทรียภาพของเด็ก คือ การที่ผู้ใหญ่ให้การยอมรับ และชื่นชมในผลงานของเด็ก จะทำให้เด็กรู้สึกชื่นชม และมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งต่าง ๆ เป็นการพัฒนาสุนทรียภาพให้เกิดแก่เด็ก โดยทำให้เด็กเห็นว่าทุก ๆ อย่างมีความสำคัญสำหรับตัวเขา ส่งเสริมให้รู้จักสังเกตสิ่งที่แปลกไปจากสิ่งธรรมดาสามัญ ให้ได้ยินในสิ่งที่ไม่เคยได้ยิน และหัดให้เด็กสนใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก

2. ช่วยผ่อนคลายอารมณ์ให้แก่เด็ก โดยในขณะที่ทำงานสร้างสรรค์ จะทำให้เด็กได้ผ่อนคลายอารมณ์ลดความกดดัน ลดความคับข้องใจที่มีอยู่ และทำให้ความก้าวร้าวของเด็กลดลงได้

3. เป็นการสร้างนิสัยในการทำงานที่ดี กล่าวคือ ในขณะที่เด็กทำงาน ครูจะมีการสอนระเบียบวินัย และนิสัยการทำงานที่ดีควบคู่ไปด้วย เช่น หัดให้รู้จักเก็บของให้เป็นที่ ถ้างมือเมื่อทำงานเสร็จแล้ว เป็นต้น

4. เป็นการพัฒนากล้ามเนื้อของเด็ก โดยเด็กจะสามารถพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่จากการเล่น การเคลื่อนไหว การเล่นบล็อก และพัฒนากล้ามเนื้อเล็กจากการตัดกระดาษ ประดิษฐ์ภาพ วาดภาพด้วยนิ้วมือ การต่อภาพตัดต่อ การเล่นเกมกระดานตะปู

5. เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจ ค้นคว้าทดลอง ทำให้เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาดีขึ้น โดยเด็กจะชอบทำกิจกรรมและใช้วัตถุต่าง ๆ ซ้ำ ๆ กัน จากสิ่งที่เขาค้นพบหรือจากสิ่งที่ครูจัดหามาให้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ ถล่องยาสีฟัน เปลือกไข่ ฯลฯ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดริเริ่ม และจินตนาการของเขาสร้างสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมา

จากความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวมานั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ อารี รังสินธ์ (2538 : 498) ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ มีความสำคัญทั้งต่อตนเอง และสังคม คือ

1. ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง คือ การที่ผู้ใดได้สร้างผลงานทางความคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ ย่อมทำให้ผู้ที่สร้างสรรค์มีความพึงพอใจ และมีความสุขการที่บุคคลมีความคิดสร้างสรรค์นับเป็นการช่วยพัฒนาบุคลิกภาพ ของบุคคลนั้น การที่ได้ประสบความสำเร็จในการทำงานสร้างสรรค์ และผลงานสร้างสรรค์ของเด็ก ได้รับความชื่นชมจากผู้อื่น จะทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจ ทำให้เด็กมีความมั่นใจในตนเอง และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ดี

2. ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อสังคม คือ การที่บุคคลได้คิด และสร้างสรรค์สิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา หรือการพยายามค้นหาข้อบกพร่องของสิ่งที่มีอยู่แล้ว และดัดแปลงแก้ไขให้ดีขึ้น ไม่ว่าจะเป็ผลงานทางด้านศิลปะ วิทยาศาสตร์ ตลอดจนความเจริญก้าวหน้าในสาขาต่าง ๆ เช่น การแพทย์ การคมนาคม การเกษตร การสรรหาพลังงานทดแทน การแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมและอื่น ๆ ล้วนเป็นการสืบทอดมรดกอันล้ำค่าที่ทำให้เกิดประโยชน์สุข และความเจริญก้าวหน้าให้แก่สังคม ทั้งยังเป็นการช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่โลกกำลังประสบอยู่ได้ด้วย

พรณี เกษมกล (2534 : 75) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ทางวิชาการ การค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ไม่ว่าจะเป็ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ศิลปะ อุตสาหกรรม ย่อมเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ ทำให้เกิดความสะดวสบายในชีวิตประจำวัน มีประโยชน์ต่อสังคม ทำให้เกิดรายได้แก่ประเทศ

ทองคูณ หงษ์พันธ์ (2534 : 53-54) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่ามีคุณค่าทั้งต่อสังคมและต่อตนเอง โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. คุณค่าต่อสังคม

- 1.1 ก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาการในสาขาต่างๆ
- 1.2 ช่วยแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น
- 1.3 ทำให้ผู้คนดำรงชีวิตอย่างสงบสุข
- 1.4 ช่วยให้เกิดการค้นพบสิ่งแปลกๆใหม่ๆที่มีคุณประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต
- 1.5 ช่วยให้ผู้สังคมมีความเจริญก้าวหน้า เกิดการพัฒนา
- 1.6 ช่วยให้เกิดความสะดวก อำนวยประโยชน์สุขต่อทุกคน
- 1.7 ช่วยให้เกิดรายได้แก่ประเทศชาติ

2. คุณค่าต่อตนเอง

- 2.1 ทำให้ผู้สร้างสรรค์มีความพึงพอใจ มีความสุข
- 2.2 พัฒนาบุคลิกภาพในด้านความมั่นใจในตนเอง
- 2.3 สามารถเผชิญปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4 ช่วยให้ผู้บุคคลประสบความสำเร็จทั้งในด้านครอบครัวและหน้าที่การงาน
- 2.5 ช่วยให้ผู้ปรับตัวเข้ากับสังคมได้ดี

จากการศึกษา ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ นั้นมีคุณค่า และมีความสำคัญอย่างยิ่งทั้งต่อตนเอง สังคม และประเทศชาติ ดังนั้นครูหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียนควรช่วยกันส่งเสริม และดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ มาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด จะช่วยให้เด็กเรียนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขต่อไป

จากความสำคัญดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าความคิดสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่สำคัญ และควรปลูกฝังส่งเสริม ให้แก่นักเรียน

ลักษณะของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละบุคคลที่แสดงออกมาในรูปแบบของความคิดแปลก ๆ ใหม่ ๆ ในลักษณะของการประดิษฐ์ผลงานต่าง ๆ ซึ่ง

อาร์ พินช์มณี (2537 : 2) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะของความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้คือ

1. เป็นความคิดค้นพบสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ และเอื้ออำนวยความสะดวก ให้แก่สังคม ซึ่งผลของการค้นพบสิ่งเหล่านี้ สามารถนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ อื่นๆ ได้อีก เช่น ผลงานการค้นคว้าของ ทอมัส เอลวา เอดิสัน สามารถนำไปสู่การประดิษฐ์หลอดไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้านานาชนิด

2. เป็นความคิด ในลักษณะของการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ที่นอกจากจะประกอบด้วยความคิดริเริ่มแล้ว ยังเน้นที่ปริมาณของความคิด ยิ่งคิดได้ในปริมาณที่มากก็ยิ่งเป็นผลดี และหากสามารถคิดได้หลายประเภท มากชนิด มีรายละเอียดมาประกอบการคิดนั้นด้วยก็จะเป็นผลดีมากขึ้นอีก

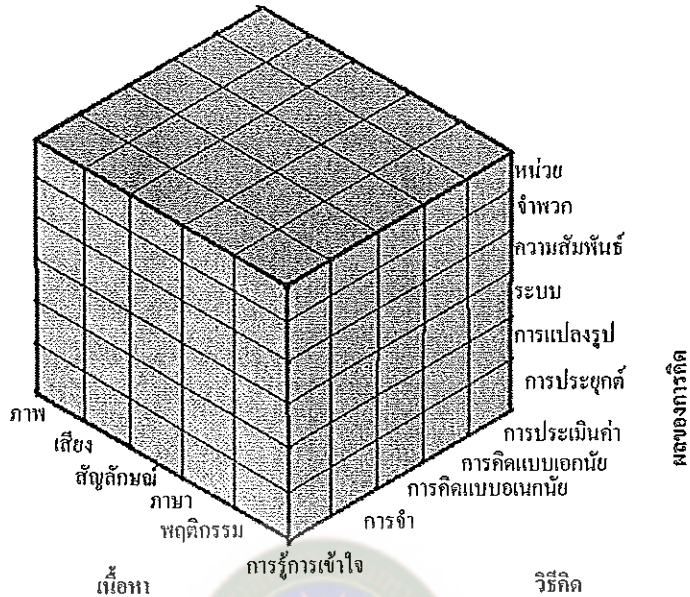
3. เป็นการคิดในลักษณะจินตนาการ เป็นลักษณะของความคิด ในสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น และดูเหมือนจะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้ยากหรือไม่เป็นจริง แต่ความคิดแบบจินตนาการนี้สามารถที่จะนำไปสู่ การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ความคิดแบบจินตนาการ จึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะเห็นได้จากผลงานสร้างสรรค์ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ ผลงานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ดนตรี ศิลปะ ล้วนมีรากฐานมาจากความคิดแบบจินตนาการของมนุษย์ทั้งสิ้น เช่น เมื่อมนุษย์มีความคิดจินตนาการ อยากบินได้เหมือนนก จึงทำให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นเรื่อง เครื่องบินขึ้นมา

4. เป็นลักษณะของความคิด ความรู้สึกที่ไว เข้าใจ ได้เร็วและมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งที่พบเห็น เช่น เมื่อคนเห็นดอกไม้หรือธรรมชาติที่สวยงามก็เกิดความรู้สึกซาบซึ้งในความงามนั้น ทำให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะวาดภาพ หรือเขียนเป็นคำประพันธ์ จนเกิดเป็นผลงานสร้างสรรค์ขึ้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 145-151) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้เป็นหลักในการอธิบายเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์นั้นมีหลายทฤษฎีซึ่งสามารถนำมากล่าวได้ดังนี้

ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford) ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของกิลฟอร์ด (Guilford's Structure of Intellect) ว่าเป็นทฤษฎีที่อธิบายถึงความสามารถทางสมองของมนุษย์ หรือ โครงสร้างทางสติปัญญาของมนุษย์ โดย Guilford ได้พัฒนาความคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบเฉพาะทางสติปัญญา และสร้างเป็นแบบจำลองที่เรียกว่า “แบบจำลองโครงสร้างทางสติปัญญาของ Guilford” ซึ่งประกอบด้วยสมรรถภาพทางสมอง 3 มิติ คือ วิธีการคิด (Operation) เนื้อหา (Content) และผลของการคิด (Products) ดังนี้



แผนภาพที่ 1 แสดงแบบจำลอง โครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด

ที่มา : www.bsru.ac.th/study/decision (25/09/2553)

มิติที่ 1 วิธีการคิด (Operation) เป็นมิติที่แสดงถึง ลักษณะการทำงานของสมองแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ คือ

1. การรู้จักเข้าใจ (Cognition หรือ C) เป็นความสามารถในการตีความของสมอง เมื่อเห็นสิ่งเร้าแล้วเกิดการรับรู้ เข้าใจ และบอกได้ว่าสิ่งนั้นเป็นอย่างไร เช่นเมื่อเห็นเด็กเล่นของเล่น ที่มีรูปร่างกลม ทำด้วยยาง มีผิวเรียบ ก็บอกได้ว่าเป็นลูกบอล

2. การจำ (Memory หรือ M) เป็นความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ไว้ได้ และสามารถนำกลับมาใช้ได้เมื่อต้องการ เช่น การจำสูตรคูณการจำหมายเลขประจำตัว การชี้ตัวคนร้าย

3. การคิดแบบอนกนัย หรือความคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking หรือ D) เป็นความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้า ได้หลายรูปแบบ หลายแง่ หมายมุม มีหลายคำตอบที่มีเหตุผลแปลก ๆ แตกต่างกันไป ซึ่งความคิดแบบอนกนัยนี้ประกอบด้วย

3.1 ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และคิดได้หลายคำตอบ แบ่งเป็น

3.1.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency)

เป็นความสามารถในด้านการใช้ถ้อยคำต่าง ๆ

3.1.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถในการที่จะหาถ้อยคำ ที่เหมือนหรือคล้ายกัน ได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ภายในเวลาที่กำหนดให้

3.1.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลี หรือประโยคที่นำมาเรียงกัน ได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้เป็นประโยคที่ต้องการ

3.1.4 ความคิดคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดในสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดประโยคหนึ่งของก้อนอิฐให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้

3.2 ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถของสมองในการคิด สิ่งที่แปลกใหม่ไม่เหมือนแบบใคร

3.3 ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบ ได้หลายทิศทาง แบ่งออกเป็น

3.3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันทีในขณะนั้น (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่พยายามคิดได้หลายอย่าง อย่างอิสระ

3.3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง

3.4 ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถของสมองในการคิดเกี่ยวกับรายละเอียดที่ใช้ในการตกแต่ง เพื่อให้ความคิดริเริ่มนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การคิดแบบเอกนัย หรือความคิดรวม (Convergent Thinking เขียนย่อว่า N) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุด จากข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่กำหนด โดยมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น การประเมินค่า (Evaluation หรือ E) เป็นความสามารถในการตีราคาสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุดมิติที่ 2 เนื้อหา (Content) เป็นข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นสื่อในการคิด แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

4.1 ภาพ (Figural หรือ F) เป็นข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอน ซึ่งบุคคลสามารถรับรู้และทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิดได้

4.2 สัญลักษณ์ (Symbolic หรือ S) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญลักษณ์ต่างๆ ด้วย

4.3 ภาษา (Semantic หรือ M) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของถ้อยคำที่มีความหมายต่างๆ กัน สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ เช่น พ่อ แม่ เพื่อน ชอบ เสียใจ ดีใจ

4.4 พฤติกรรม (Behavior หรือ B) เป็นข้อมูลที่เป็นกริยาอาการต่าง ๆ ที่แสดงออกมา หรือเป็นการกระทำที่สามารถสังเกตเห็น ได้มีมิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) เป็นมิติที่แสดงถึงผลที่ได้จากการทำงานของสมอง ที่เกิดจากการทำงานของวิธีการคิด ตอบสนองต่อเนื้อหาที่ได้รับ ซึ่งผลของการคิดนี้แบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ดังนี้

4.4.1 หน่วย (Unit หรือ U) เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากสิ่งอื่น ๆ เช่น คน แมว สุนัข

4.4.2 จำพวก (Classes หรือ C) เป็นประเภทจำพวกกลุ่ม ของหน่วยที่มีคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมกัน เช่น ตัวเลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่ คน สุนัข หรือประเภทผลไม้ ได้แก่ เงาะ ฝรั่ง ลำไย ลิ้นจี่

4.4.3 ความสัมพันธ์ (Relations หรือ R) เป็นผลของการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับที่อยู่อาศัย ได้แก่ พระกับวัด คนกับบ้าน นกกับรัง เป็นต้น

4.4.4 ระบบ (Systems หรือ S) เป็นการจัดประเภทของสิ่งเร้าต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่งที่แน่นอน เช่น เลข 1 3 5 7 9 เป็นระบบเลขคี่

4.4.5 การแปลงรูป (Transformation หรือ T) เป็นการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือการจัดองค์ประกอบของสิ่งเร้า หรือข้อมูลออกมาในรูปแบบใหม่ เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรง 4 เส้น ดังนั้นภาพประกอบ 2 การเปลี่ยนแปลงรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรง 4 เส้น



แผนภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงรูปสี่เหลี่ยมเป็นเส้นตรง 4 เส้น

4.4.6 การประยุกต์ (Implication หรือ I) เป็นความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความ เพื่อพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยา เช่น “ประเภท ถ้า... แล้ว...” ก็เป็นการคาดคะเนโดยใช้เหตุผล

จากแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ กิลฟอร์ด (Guilford) โดยกล่าวว่า เป็นสมรรถภาพทางสมอง 120 แบบ หรือ 120 เซลล์ ที่เกิดจากการรวมตัวของมิติทั้ง 3 มิติ ซึ่งแต่

ละแบบประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ ของมิติทั้ง 3 มิติ เรียงจากมิติด้านเนื้อหา-วิธีการคิด-ผลของการคิด (Content-operation-products) นอกจากนี้ทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของ กิลฟอร์ดยังเป็นทฤษฎีที่สำคัญที่ใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะของกระบวนการคิดแบบอนกนัย (Divergent Thinking) ที่สามารถคิดได้หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งเป็นลักษณะของการคิดที่จะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ได้ในที่สุด

ทฤษฎีการ โยงสัมพันธ์ของ วอลลาซ และ โคแกน (Wallach and Kogan) ทฤษฎีการ โยงสัมพันธ์ของ วอลลาซ และ โคแกน นี้ เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นกระบวนการอันหนึ่งซึ่งอยู่ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งอาการที่สิ่งเร้ากับการตอบสนองแสดงปฏิกิริยาต่อกันทำให้เกิดการระลึกได้ และถ้าปฏิกิริยาของสิ่งเร้าและการตอบสนองเป็นไปอย่างต่อเนื่องก็จะทำให้เกิดการระลึกได้มากขึ้น ซึ่งการระลึกได้มากนี้อาจมีความสัมพันธ์เข้ากับสิ่งใหม่ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจเป็นไปได้โดยความบังเอิญหรือความจงใจก็ได้ และผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะระลึกได้หลายแง่ หลายมุม หลายทิศทางส่วนผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่ำจะระลึกได้น้อย

จากแนวคิดของ วอลลาซ และ โคแกน นี้ อาจกล่าวได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการ โยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่บุคคล ได้สร้างสมมาจากการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่คนได้รับ จึงกล่าวได้ว่า ประสบการณ์และการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ คือ เมื่อบุคคลมีประสบการณ์มาก และมีการเรียนรู้ที่ดี ย่อมทำให้บุคคลนั้นเกิดความสามารถในการเชื่อม โยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ ของตนกับสิ่งใหม่ได้มาก จึงทำให้บุคคลนั้นมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นนั่นเองนอกจากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ 2 ทฤษฎีดังกล่าวมาแล้วนั้น Davis (กรมวิชาการ. 2534 : 59) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ ที่สามารถจัดแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ โดย ฟรอยด์ และคริส (Freud and Kris) ได้เสนอ แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากความขัดแย้งภายในของ จิตใต้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) กับความรู้สึกรับผิดชอบทางสังคม (Social Conscience) ส่วนคูบี และ รุจจ์ (Kubie and Rugg) ซึ่งเป็นนักจิตวิเคราะห์แนวใหม่ กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นระหว่างการรู้สติดกับจิตใต้สำนึก ซึ่งอยู่ในขอบเขตของจิตส่วนที่เรียกว่า จิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการ

เสริมแรงการตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์ นอกจากนี้ยังได้เน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือ การโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่ง ไปยังสิ่งต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่หรือสิ่งใหม่เกิดขึ้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยม นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาแต่กำเนิด ผู้ที่สามารถนำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้ คือ ผู้ที่มีสติจะแห่งตน คือ รู้จักตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพของตนเอง มนุษย์จะสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนออกมาได้อย่างเต็มที่นั้น ขึ้นอยู่กับการสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวย ซึ่งบรรยากาศที่สำคัญในการสร้างสรรค์ประกอบด้วยความปลอดภัยในเชิงจิตวิทยา ความมั่นคงของจิตใจ ความปรารถนาที่จะเล่นกับความคิด และการเปิดกว้างที่จะรับประสบการณ์ใหม่

ทฤษฎี AUTA (Awareness Understanding Techniques Actualization) เป็นรูปแบบของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นในตัวบุคคล โดยมีแนวคิดที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นมีอยู่ในมนุษย์ทุกคน และสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามรูปแบบของทฤษฎีของ AUTA ประกอบด้วย

1) การตระหนัก (Awareness) คือ ตระหนักถึงความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อตนเอง สังคม ทั้งในปัจจุบันและอนาคต และตระหนักถึงความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตนเองด้วย

2) ความเข้าใจ (Understanding) คือ มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

3) เทคนิควิธี (Techniques) คือ การรู้เทคนิควิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทั้งที่เป็นเทคนิคส่วนบุคคลและเทคนิคที่เป็นมาตรฐาน

4) การตระหนักในความจริงของสิ่งต่าง ๆ (Actualization) คือ การรู้จักหรือตระหนักในตนเองพอใจในตนเอง และพยายามใช้ตนเองอย่างเต็มศักยภาพ รวมทั้งการเปิดกว้างรับประสบการณ์ต่าง ๆ โดยมีการปรับตัวได้อย่างเหมาะสม การตระหนักถึงเพื่อนมนุษย์ด้วยกัน การผลิตผลงานด้วยตนเอง และการมีความคิดที่ยืดหยุ่นเข้ากับทุกรูปแบบของชีวิตองค์ประกอบทั้ง 4 นี้ จะผลักดันให้บุคคลสามารถดึงศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของตนเอง ออกมาใช้ได้

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของทอเรนซ์

ทอเรนซ์ (Torrance, 1962 : 204) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ว่าประกอบไปด้วยความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) และความคิดริเริ่ม และยังให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า

เป็นกระบวนการของความไวต่อปัญหา หรือสิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ยังไม่ประสานกัน แล้วเกิดความพยายามในการสร้างแนวคิดตั้งสมมุติฐาน ทดลองสมมุติฐาน และเผยแพร่ผลที่ได้ให้ผู้อื่นได้รับรู้ และเข้าใจ ทำให้เกิดแนวทางในการค้นคว้าในสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ต่อไป เป็นกระบวนการของการรับรู้ปัญหา หรือเป็นช่องว่างของข้อมูล รูปแบบความคิดหรือสมมุติฐาน การทดสอบและขยายผลสมมุติฐาน และการสื่อสารถึงผลที่ได้รับ ในความหมายนี้ ความคิดสร้างสรรค์สามารถปรับปรุงพัฒนา โดยใช้กระบวนการฝึกฝนอบรมได้ ซึ่งวิธีการฝึกฝนที่ทอเรนซ์พบว่าทำให้บุคคลมีความคิดสร้างสรรค์ คือ การขยันทิ้งคำถาม การซักถาม การแสวงหา การทดลอง เพื่อพยายามค้นพบความจริงหรือหาคำตอบด้วยตนเอง ทอเรนซ์ได้เสนอหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยมีจุดเน้นที่ตัวครู ในการส่งเสริมให้เกิดคำถาม และให้ความสนใจต่อคำถามแปลกๆของเด็ก โดย ผู้ถาม ไม่ควรมุ่งที่คำตอบที่ถูกต้องแต่เพียงอย่างเดียว เพราะในการแก้ปัญหาของเด็กนั้น เด็กอาจใช้วิธีเดา ครูควรใช้วิธีกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ ค้นหาเพื่อพิสูจน์การเดาโดยใช้การสังเกตหรือประมวลจากประสบการณ์ของนักเรียน

จากทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนี้ จะเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน และสามารถที่จะพัฒนาให้สูงขึ้นได้ โดยอาศัยการเรียนรู้ และการจัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวยที่จะทำให้บุคคลเกิดความคิดในหลายแง่มุม หลายรูปแบบ จนสามารถคิดค้น สิ่งที่แปลกใหม่ที่มีประโยชน์ ต่อสังคมได้

การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่พัฒนาให้เกิดขึ้นได้และเพิ่มมากขึ้นจากที่มีอยู่เดิม โดยผ่านการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทมากที่สุดในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน นักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

ทอเรนซ์ (Torrance, 1979 : 90-91) ได้เสนอหลักการในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายประการ ซึ่งเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ดังนี้

1. การส่งเสริมให้นักเรียนถามและให้ความสนใจต่อคำถาม และไม่มุ่งเพียงคำตอบเดียว

2. ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลกๆของนักเรียน
3. กระตุ้นหรือรื้อกับคำถามที่แปลกๆของนักเรียนและตอบคำถามของนักเรียน

อย่างมีชีวิตชีวา

4. แสดงให้เห็นว่าความคิดของนักเรียนนั้นมีคุณค่า และไม่ใช้วิธีขู่ด้วยคะแนน
5. กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง
6. เปิดโอกาสให้นักเรียน ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยไม่ใช้วิธีขู่ด้วยคะแนน
7. พึงตระหนักว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องใช้เวลาอย่างค่อยเป็นค่อย

ไป

8. ส่งเสริมให้นักเรียนใช้จินตนาการของตนเอง และยกย่องชมเชยเมื่อนักเรียนมีจินตนาการที่แปลกและมีคุณค่า

อุษณีย์ โพธิ์สุข (2544 : 33) กล่าวถึง แนวทางการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. กระบวนการคิด เป็นการสอนที่เพิ่มทักษะความคิดด้านต่างๆเช่น ความคิดจินตนาการความคิดเอกนัย อเนกนัย ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดวิเคราะห์ ความคิดสังเคราะห์ ความคิดแปลกใหม่ ความหลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น ความคิดเห็นที่แตกต่าง และการประเมินผล

2. ผลผลิต เป็นสิ่งที่ชี้ให้เราเห็นหลายสิ่งหลายอย่างของการคิด เช่น วิธีคิด ประสิทธิภาพทางความคิด การนำเอาความรู้ไปสู่การนำไปใช้ จุดสำคัญในการสอนว่าจะพิจารณาเกณฑ์ของผลผลิตอย่างไรนั้นควรมีการกำหนดให้นักเรียนรู้จักการระบุจุดประสงค์ของการทำงานรู้จักประเมินการทำงานของตนเองอย่างใช้เหตุผลพยายาม และสามารถปรับใช้ได้ในชีวิตจริง

3. องค์ความรู้พื้นฐาน คือให้โอกาสนักเรียนได้รับความรู้ผ่านสื่อและทักษะหลายด้าน โดยใช้ประสาทสัมผัสหรือความรู้ที่มาจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และมีแหล่งข้อมูลที่ต่างกันทั้งจากหนังสือ ผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบด้วยตนเอง และที่สำคัญคือให้เด็กได้สร้างความรู้จากตัวของเขาเอง

4. สิ่งที่ทำทายนักเรียน คืองานที่สร้างสรรค์ และมีมาตรฐานให้นักเรียนได้ทำ

5. บรรยากาศในชั้นเรียน คือต้องให้อิสระเสรี ความยุติธรรม ความเคารพในความคิดเห็นของนักเรียน ให้นักเรียนมั่นใจว่าจะไม่ถูกลงโทษหากมีความคิดที่แตกต่างจากครู หรือคิดว่าครูไม่ถูกต้อง ยอมให้เด็กล้มเหลว หรือผิดพลาด แต่ต้องฝึกให้เรียนรู้จากข้อผิดพลาดที่ผ่านมา

6. ตัวนักเรียน คือสนับสนุนให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นตนเอง ความเคารพตนเอง กระจายใคร่รู้

7. การใช้คำถาม คือครูต้องสนับสนุนให้นักเรียนถามคำถามของเขา

8. การประเมินผล ครูต้องหลีกเลี่ยงการประเมินที่ซ้ำ ๆ ซาก ๆ หรือเป็นทางการ อยู่ตลอด และสนับสนุนให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองและประเมินร่วมกับครู

9. การสอนและการจัดหลักสูตร ควรจะนำไปผสมผสานกับวิชาการต่าง ๆ เพราะสามารถใช้ได้กับทุกวิชา ลองให้นักเรียนเรียนรู้ในสิ่งที่ไม่มีความรู้ที่ดีที่สุด คำตอบที่ตายแล้ว คำตอบที่คลุมเครือและเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ๆ และให้ครูเป็นผู้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ นักเรียนไม่ใช่ผู้สั่งการและสอน

10. การจัดระบบในชั้นเรียน ให้นักเรียนได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองให้มากขึ้น ปรับระบบตารางเรียนให้ยืดหยุ่น เพื่อตอบสนองความต้องการและความสามารถที่หลากหลาย จัดกลุ่มการสอนหลาย ๆ แบบ เช่น จับคู่ กลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่และสอนแบบเดี่ยว นอกจากนี้ควรจัดห้องเรียนให้แตกต่างกันไปในแต่ละเวลา สถานที่ เช่น บางห้อง บางเวลา ไม่มีที่นั่ง นั่งใกล้กัน ไกลกัน นั่งข้างนอก เรียนที่สนาม เป็นต้น

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และ คารณี คำวัจนัง (2549 : 78) กล่าวถึงการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่แล้วในตัวนักเรียนทุกคนครูสามารถส่งเสริมให้พัฒนาขึ้น ทั้งทางตรงและทางอ้อม ในทางตรง ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกอบรม สำหรับทางอ้อมนั้น ได้แก่ การจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน ให้ส่งเสริมความเป็นอิสระ เสริมการเรียนรู้ ครูสามารถสร้างและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยดำเนินการดังนี้

1. ยอมรับความสามารถของนักเรียน เชื่อมั่นในความสามารถของนักเรียน
2. สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเองและกล้าแสดงออกทางความคิด และการกระทำอย่างสร้างสรรค์
3. มีความเข้าใจความรู้สึกของนักเรียน ทำให้นักเรียนไว้วางใจรู้สึกปลอดภัย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่สามารถส่งเสริมกันได้ จากความร่วมมือของหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะครูมีบทบาทและหน้าที่สำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดขึ้นแก่ นักเรียน โดยครูจะต้องคำนึงถึง

ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน การจัดบรรยากาศให้นักเรียนรู้สึกเป็นอิสระในการคิด ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักกล้าแสดงออก และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดง ความรู้สึกและความคิดเห็นออกมา มอบหมายงานที่สร้างสรรค์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับนักเรียน เพื่อให้เกิดความรู้สึกสบายใจ กล้าที่จะคิด กล้าทำ และแสดงออกมากยิ่งขึ้น

จากการที่ ผู้วิจัย ได้ศึกษาหลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ การสร้าง บรรยากาศในห้องเรียน การสนับสนุนให้นักเรียนเป็นผู้ถามในสิ่งที่สงสัย และส่งเสริมให้ นักเรียนได้รับสื่อหลายๆด้านเป็นต้น ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นลักษณะที่ซับซ้อนของมนุษย์ เป็นความสามารถทางสมอง ที่ไม่สามารถมองเห็น ได้อย่างชัดเจน นักจิตวิทยาและนักการศึกษา จึงได้อธิบายลักษณะที่บุคคล แสดงออกมามีเป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ ได้ ซึ่งมีนักจิตวิทยา ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 : 145-151) เชื่อว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดอเนก นัย (Divergent Thinking) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหา คำตอบได้อย่างรวดเร็ว มีปริมาณมาก ในเวลาที่จำกัด และไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน ความคิดคล่อง มีความสำคัญในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้านั้น ต้องการความรวดเร็ว และคิดหาวิธีแก้ไขได้หลาย วิธี

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการคิดหา คำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง เป็นการคิดที่สามารถดัดแปลง ให้เหมาะสมกับ สถานการณ์ที่เกิดขึ้น ได้อย่างทันทีทันใด

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่แตกต่าง จากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิม มาคิดดัดแปลงและประยุกต์ ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็น ขั้นตอน สามารถอธิบายให้เป็นภาพได้ชัดเจน ซึ่งความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียด ที่นำมาตกแต่งหรือขยายความคิด เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น

ทอแรนซ์ (Torrance, 1973 : 91-95) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์
ในรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งได้ศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยเน้นความคิด
สร้างสรรค์ ใน 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการผลิต
ความคิดได้หลากหลายเพื่อตอบคำถาม ไม่ว่าจะ เป็นความคิดทางภาษาหรือท่าทาง

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการกระทำต่อปัญหา
ได้หลากหลาย คิดได้หลากหลาย และสามารถแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์ได้
หลายด้าน

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่แตกต่างจาก
ความคิดธรรมดา หรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิม
มาคิดค้นแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มีหลายลักษณะ จากการค้นคว้าของ
กิลฟอร์ด ส่วนใหญ่จะใช้เพียง 3 องค์ประกอบคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิด
ริเริ่ม ทั้งนี้เพราะความคิดละเอียดลออ นั้นได้สอดแทรกอยู่กับองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน และมี
ข้อจำกัดเกี่ยวกับอายุ เพศและคุณสมบัติด้านการสังเกตอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทอ
แรนซ์ ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิด
คล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม เช่นเดียวกัน

การวัดความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่ซับซ้อน ไม่สามารถมองเห็นได้
ชัดเจนยากต่อการวัด แต่อย่างไรก็ตาม ได้มีนักการศึกษาได้ศึกษา เกี่ยวกับการวัดความคิด
สร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

ครอพเพลีย์ (Cropley . 1966 : 259 – 266) ได้กล่าวถึง การวัดความคิดสร้างสรรค์ว่าจะ
มีวิธีการที่หลากหลาย แต่แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นที่ยอมรับคือ แบบวัดความคิด
สร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยยึดทฤษฎีโครงสร้าง
ทางปัญญา โดยแบบวัดที่กิลฟอร์ด ได้สร้างขึ้นนั้นเน้นที่การวัดความคิดแบบอนเอกอนัย การให้
คะแนนของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์นั้นยึดเกณฑ์ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด
และความคิดริเริ่มของการตอบ ต่อมาแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด ได้รับการพัฒนา
มาโดยตลอด และทอแรนซ์ก็ได้นำการคิดของกิลฟอร์ดมาพัฒนา ซึ่งองค์ประกอบของความคิด

สร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอแรนซ์ ได้แก่ ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม

กาลลาฮาน (Callahan, 1991 : 219-231) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ สรุปได้ดังนี้

1. ไม่มีเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ชิ้นใด ที่สมบูรณ์ในตัวเอง และสามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ในภาพรวมได้ทั้งหมด แต่เครื่องมือหนึ่ง ๆ สามารถวัดได้เพียงส่วนหนึ่งของทักษะที่เป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เท่านั้น

2. ความคิดสร้างสรรค์ มีความสำคัญต่อพฤติกรรมของมนุษย์ ควรนำเครื่องมือวัดมาใช้อย่างระมัดระวัง โดยเฉพาะความถูกต้องของการนิยามความหมาย และการแบ่งมิติของความคิดสร้างสรรค์

3. ควรวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยเครื่องมือหลาย ๆ ชนิดอาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบ หรือการปฏิบัติ และจะต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และความต้องการของผู้ที่จะศึกษา

4. ในการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ต้องระมัดระวังในเรื่องของเงื่อนไขของเครื่องมือเหล่านั้นด้วย

5. ควรมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยการหาความตรงของแบบทดสอบ

6. ควรมีฐานข้อมูลของโรงเรียนเพื่อเก็บสถิติการทดสอบในการจำแนกนักเรียน

7. เครื่องมือที่นำมาใช้วัดควรได้รับการศึกษาอย่างละเอียด เพื่อนำมาใช้ที่เหมาะสม โดยปราศจากความลำเอียงในด้านวัฒนธรรม เชื้อชาติ เพศ หรือสภาพทางเศรษฐกิจ

8. อย่าละเลยต่อการจำแนกลักษณะ หรือองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้สร้างข้อตกลงไว้ และพยายามทำให้ข้อมูล ที่ได้รับการทดสอบตรงตามความเป็นจริงมากที่สุดด้วยการหาข้อมูลเพิ่มเติมจากหลายทาง ข้อคิดเห็นดังกล่าวเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับครู และผู้ที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาหาเครื่องมือมาใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ได้ถูกต้องแม่นยำ และเหมาะสมตามสภาพความเป็นจริงของผู้เรียน ได้มากที่สุด

อาร์ พันธ์มณี (2547 : 207-212) กล่าวถึงการวัดความคิดสร้างสรรค์ สามารถสรุปได้ว่าการวัดความคิดสร้างสรรค์จะทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก และเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอน และกิจกรรมให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

ของเด็กให้สูงยิ่งขึ้น และสามารถสกัดกั้นอุปสรรคต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย สำหรับวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ของเด็กนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์
2. การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าที่กำหนดให้เด็กอาจเป็นวงกลม สีเหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพต่อเติมให้เป็นภาพ
3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กได้ดูภาพรอยหยดหมึก แล้วคิดตอบจากภาพที่เด็กเห็นมักใช้กับเด็กวัยประถมศึกษา เพราะเด็กสามารถอธิบายได้ดี
4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด และการประเมินจากงานศิลปะของนักเรียน ซึ่งนักจิตวิทยาที่มีความเห็นสอดคล้องกันว่าเด็กในวัยประถมศึกษามีความสำคัญยิ่ง หรือเป็นจุดวิกฤติของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เด็กมีความสนใจ ในการเขียนสร้างสรรค์ และแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ ในงานศิลปะ จากการศึกษาประวัติของบุคคลสำคัญ นักประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ของโลก เช่น นิวตัน (Newton) และปาสคาล (Pascal) พบว่าบุคคลเหล่านี้แสดงแนวสร้างสรรค์ด้วยการประดิษฐ์ และสร้างผลงานชิ้นแรกเมื่ออยู่ในวัยประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่
5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาตรฐาน ซึ่งเป็นผลงานมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีทั้งภาษาเป็นสื่อ และที่ใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ แบบทดสอบมีการกำหนดเวลาด้วย ปัจจุบันก็เป็นที่นิยมใช้กันมากขึ้น เช่น แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของกิลฟอร์ด แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์ มีหลายวิธี เช่น การสังเกต การวาดภาพ รอยหยดหมึก การเขียนเรียงความ และแบบทดสอบ สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการของนักเรียน เพื่อความชัดเจนของผลการวัดความคิดสร้างสรรค์ เช่น การวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด จะเหมาะกับเด็กปฐมวัยและประถมศึกษา การใช้แบบทดสอบและการเขียนเรียงความ เหมาะกับเด็กประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จากสำคัญของความคิด

สร้างสรรค์ ที่นำมาซึ่งความคิดที่แปลกใหม่ เพื่อไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงได้มีนักการศึกษาคณิตศาสตร์ ได้ให้ความสำคัญและสนใจศึกษาในเรื่องนี้ โดยได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

เกอร์ฮาร์ด (Gerhard. 1971 : 157) และ รอย (Roy. 1982 : 143 – 147) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การสร้างหรือจัดระบบความคิดใหม่ จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา ที่แปลกใหม่ริเริ่ม คาดไม่ถึง และมองเห็นผลผลิตในรูปแบบใหม่ เป็นความสามารถที่ซับซ้อน แต่ก็สามารถสังเกตได้โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณา คือ ความสามารถในการสรุปเป็นหลักการโดยทั่วไปความสามารถในการตีความคำตอบ และความสามารถในการค้นพบเนื้อหาสำคัญ ด้วยการกระตุ้นโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์ในการปฏิบัติที่เหมาะสม การชี้แจงข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วยตัวอย่าง จะสามารถทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

เจนเซนต์ (Jensen. 1973 : 10) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเขียนคำตอบที่เป็นตัวเลข กราฟ หรือแผนภูมิ ที่แตกต่างกัน ซึ่งคำตอบที่ได้มีลักษณะเป็นการประยุกต์

คาร์โรล และ โฮวีสัน (Carroll & Howieson. 1991 : 69) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อาจพบกับนักเรียน ที่มีความสามารถพิเศษ ที่ยอมละทิ้งการแก้ปัญหาแบบเดิมๆ ไปสู่ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากเดิม

คราฟ (Craft. 1999 : 79) วิธีการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เกิดขึ้น ได้ด้วยการกระตุ้นโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์ในการปฏิบัติงานที่เหมาะสม การชี้แจงข้อตกลงประกอบด้วยตัวอย่าง จะสามารถทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียนที่จะนำไปสู่ วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ มีความยืดหยุ่นและมีความหลากหลาย โดยมีสถานการณ์ปัญหาต่างๆเป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance. 1972 : 34 – 38) ประกอบด้วยคุณลักษณะในการคิด 3 ลักษณะ ได้แก่

1. ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียนในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณมากในเวลาที่ยำกัก

2. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคิดของนักเรียน ในการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทาง ไม่ซ้ำอยู่กับรูปแบบเดียว

3. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียน ในการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ และ ไม่ซ้ำกับคำตอบของคนอื่น

การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ คือให้ผู้ตอบสามารถคิดได้หลายๆทาง หลากๆแบบ หลากๆแนวซึ่งมีนักการศึกษาคณิตศาสตร์และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์สนใจศึกษาวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดังนี้

สุภาวดี ตั้งนุพบา (2533 : 153-158) ได้สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบที่สร้างขึ้น วัดเกี่ยวกับความสามารถของบุคคลที่แสดงความคิดริเริ่ม ความคล่องแคล่วในการคิดและความยืดหยุ่นในการคิดจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์
3. ความสามารถในการแก้ปัญหามathematics
4. ความสามารถในการคาดคะเนผลที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์
5. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบและวิธีการคิด
6. ความสามารถในการนำหลักการ หรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในกรณี

ทั่วไป

7. ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวเลข

บาลกา (Balga, 1970 อ้างใน ปียะลักษณ์ โพธิ์ถาวร. 2545 : 30-31) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจเกณฑ์ที่นำมา สร้างแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ได้แก่ คุรุนักวิชาการคณิตศาสตร์ และนักคณิตศาสตร์ แล้วคัดเลือกเกณฑ์ที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน 80% ขึ้นไป มาสร้างแบบทดสอบผลการสำรวจพบว่า เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

1. ความสามารถในการตั้งสมมุติฐานทางคณิตศาสตร์ ในลักษณะของเหตุและผลจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการกำหนดรูปแบบจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

3. ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวิธีการคิด เพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความสามารถในการประเมินปัญหา ตลอดจนคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้น

5. ความสามารถในการค้นหาสิ่งที่ขาดหายไปจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

6. ความสามารถในการแยกแยะปัญหาทางคณิตศาสตร์ ให้เป็นปัญหาย่อยที่

เฉพาะเจาะจง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549 : 45-48) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ว่ามีหลักการเดียวกันกับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาหรือด้านศิลปะ คือ ให้ผู้ตอบคิดหาคำตอบได้หลายรูปแบบให้มากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย

1. การตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนสร้าง โจทย์คณิตศาสตร์ที่คำนวณแล้วได้ผลลัพธ์เท่าที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

2. การตั้งคำถาม โดยให้นักเรียนอ่าน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้แล้ว สร้างคำถามให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

3. การสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ โดยให้เติมตัวเลขลงในรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดซึ่งตัวเลขที่เติมใช้ได้เฉพาะเลข 0 ถึงเลข 9 และจะใช้ตัวเลขกี่ครั้งก็ได้ โดยให้ได้ผลลัพธ์ที่กำหนดให้ภายในเวลาที่กำหนด

4. การเปรียบเทียบเชิงปริมาณ โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่กำหนดให้ให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

เนื่องจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการเขียนตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น เพื่อให้การตรวจให้คะแนนมีลักษณะเป็นปรนัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ เพื่อให้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนน ดังนี้ โดยคัดแปลงมาจากแนวทางของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1972 : 34 – 38) ซึ่งตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่องแคล่วให้คะแนนประเภทนี้ โดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ แต่ถ้าตอบไม่เป็นตามเงื่อนไขตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมกับของตนเอง จะไม่ให้คะแนนอีก

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น การให้คะแนนประเภทนี้พิจารณาจากจำนวนกลุ่มหรือทิศทางของคำตอบ กล่าวคือ นำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคิดคล่องแคล่วมาจัดเป็นกลุ่มโดยมีทิศทางหรือความหมายอย่างเดียวกัน ก็จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว ให้นำจำนวน กลุ่ม โดยให้คะแนนกลุ่มละ 1 คะแนน ในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มที่จัดไว้เรียบร้อยแล้วได้ ผู้ตรวจอาจจัดกลุ่มขึ้นใหม่ ได้อีกตามความจำเป็นจนกว่าจะครบตามคำตอบ

3. คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คะแนนประเภทนี้ให้โดยพิจารณาเปอร์เซ็นต์ความถี่ของคำตอบที่ได้คะแนนความคิดคล่องแคล่วของผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งผู้วิจัยได้นำวิธีการของครอปเลย์ (Cropley, 1966 : 261-262) โดยการตรวจสอบว่าแต่ละคำตอบมีนักเรียนตอบซ้ำกันคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ถ้าคำตอบใดมีผู้ตอบซ้ำกันมากเกินไปก็จะไม่ได้คะแนน ถ้ายังมีคนตอบน้อยเท่าใดคำตอบนั้นก็จะได้คะแนนมาก คะแนนความคิดริเริ่มนี้พิจารณาจากคำตอบของผู้เข้าสอบในครั้งเดียวกัน หลักการให้คะแนนความคิดริเริ่มของครอปเลย์ (Cropley, 1966 : 261-262)

| | | | | | |
|-----------------|--------|--------|-----|---|-------|
| คำตอบซ้ำ | 12 % | ขึ้นไป | ได้ | 0 | คะแนน |
| คำตอบซ้ำ | 6-11 % | ขึ้นไป | ได้ | 1 | คะแนน |
| คำตอบซ้ำ | 3-5 % | ขึ้นไป | ได้ | 2 | คะแนน |
| คำตอบซ้ำ | 2 % | ขึ้นไป | ได้ | 3 | คะแนน |
| คำตอบซ้ำไม่เกิน | 1 % | ขึ้นไป | ได้ | 4 | คะแนน |

คะแนนความคิดสร้างสรรค์หาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มในแต่ละกิจกรรมนำมารวมกันเป็นผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนจากการศึกษา หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจะนำไปประกอบการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัย และประกอบการอภิปรายผลต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ความหมาย

ธีรชัย ปุณฺณโชติ (2540 : 14) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงวิชาหนึ่งเข้ากับวิชาอื่น ๆ ในการสอน เช่น การเชื่อมวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์และภาษาไทย

วิริยะ บุญยะนิวาสน์ (2544 : 13) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การเรียนรู้เชื่อมโยงศาสตร์หรือเนื้อหาสาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องผสมผสานเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลาย และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาตี รักสุทธี และคณะ (2544 : 5) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นองค์กรรมผสมผสานความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างเป็นกลุ่มก้อน มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างกว้างขวาง ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้ในเรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่

อรทัย มูลคำ และคณะ (2544 : 10) การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Inteegrated Instruction) หมายถึง การเน้นที่องค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญยิ่งกว่าการบอกเนื้อหาของครู จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การนำวิชาต่าง ๆ มาผสมผสานกัน จัดสอนในคาบเดียวกัน ซึ่งในแต่ละวิชาต้องอยู่ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน และเป็นเนื้อหาที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและตัวผู้เรียนมากที่สุด

บุรชัย ศิริมหาสาร (2546 : 13) ได้ให้ความหมายของคำว่าบูรณาการ มี 2 นัย ดังนี้ในความหมายทั่วไป บูรณาการ หมายถึง การทำให้สมบูรณ์คือ การทำให้ส่วนย่อย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน มารวมกันอย่างผสมกลมกลืนเข้าเป็นหนึ่งเดียวเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง ในความหมายของการศึกษา บูรณาการ หมายถึง การนำวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมารวมกัน เช่น หลักสูตรแบบบูรณาการ (Integrated Curriculum) คือหลักสูตรที่นำเอา

เนื้อหาของวิชาต่าง ๆ มาหลอมรวมกัน ทำให้ความเป็นรายวิชาหายไป กลายเป็นหัวเรื่องใหม่ที่มีวิชาต่าง ๆ แฝงอยู่ภายในการสอน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547 : 10) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้ ผสมผสานรวมเข้าเป็นหนึ่งเดียว มีความสัมพันธ์กลมกลืน นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริงได้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 33) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงศาสตร์หรือเนื้อหาสาระวิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมายมีความหลากหลาย และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Instruction) หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกน แล้วเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างกลมกลืน เพื่อให้เหมาะสมกับการประยุกต์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ เน้นองค์รวมของเนื้อหาวิชามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชา และเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียน มากกว่าการสอนวิชาเนื้อหาของครู

ความเป็นมา

อรัญญา สุธานีโนบล (2545 : 20-22) ได้รวบรวมประวัติเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ ดังนี้

การเรียนการสอนแบบบูรณาการ ((Integrated Instruction) เกิดจากแนวคิดของจอห์น ล็อก (John Locke) ซึ่งเป็นนักปราชญ์ชาวอังกฤษผู้มีความคิดว่า เด็กไม่มีกาลังที่จะเรียนรู้ได้หมด ฉะนั้นเด็กจึงต้องสนใจเฉพาะสิ่งที่จำเป็นที่สุด และเขาจะใช้บ่อยที่สุดในชีวิต ต่อมาจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักปราชญ์ชาวสหรัฐอเมริกา มีความคิดเห็นเกี่ยวกับ การให้การศึกษาในเรื่องนี้ว่า การให้การศึกษาแก่เด็กนั้น ควรจะนำไปสู่ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ของมนุษย์เพื่อการอยู่รอด ของชีวิตคน กิจกรรมใหญ่ ๆ คือ การแสวงหาปัจจัยแห่งการดำรงชีวิต อันได้แก่ อาหารที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ เป็นกิจกรรมขั้นพื้นฐานของมนุษย์ ย่อมจะทำให้เด็กต้องการเรียนรู้เอง เห็นเอง รู้จักเอง ฉะนั้น เด็กย่อมจะเกิดความสนใจขึ้นเองโดยธรรมชาติ จาก

แนวความคิดต่าง ๆ นี้ ได้มีอิทธิพลและพัฒนาเป็นหลักการบูรณาการ ซึ่งมีวิวัฒนาการ ดังนี้ ปี พ.ศ. 2473 ได้มีการจัดทำหลักการทดลองศึกษา เรื่องบูรณาการในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นระยะเวลา 8 ปี และได้เรียกการทดลองนี้ว่า “ผลการทดลอง 8 ปี” (The 8 Years Study) ปี พ.ศ. 2483 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการนำเอาผลการทดลองมาใช้กัน อย่างแพร่หลายในโรงเรียนทั่วไป และเรียกการศึกษายุคนี้ว่า “การศึกษาแผนใหม่” (Progressive Education) ปี พ.ศ. 2496 ในประเทศไทยมีวิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ได้มีการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ขึ้นเป็นครั้งแรก และสมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทยได้มีการเผยแพร่ความคิดนี้ออกไปอย่างกว้างขวาง ปี พ.ศ. 2520 กรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ) ได้จัดทำหลักสูตรประถมศึกษาตามหลักการบูรณาการ และได้ทดลองใช้แล้วเห็นว่าได้ผลดี กระทรวงศึกษาธิการจึง ได้มีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตร เพื่อจะได้มีการนำความรู้และหลักการบูรณาการ ไว้ในหลักสูตรอย่างสมบูรณ์

เหตุผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษา และ วิชาชีพ (2549 : 3) ได้ให้เหตุผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ว่า สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันนั้น จะเป็นสิ่งที่เกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน ศาสตร์ในสาขา ต่างๆ ผสมผสานกัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ศาสตร์เดี่ยวๆ มาไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการ แก้ปัญหาได้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จะช่วยให้สามารถนำความรู้ ทักษะ จากหลายๆ ศาสตร์มาแก้ปัญหาได้กับชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยง ความคิดรวบยอดของ ศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ของศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นประโยชน์ของสิ่งที่เรียน และนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ของรายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรจึงทำให้ลดเวลาในการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างลงได้แล้ว ไปเพิ่มเวลาในเนื้อหาใหม่ๆ เพิ่มขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะตอบสนองต่อความสามารถในหลาย ๆ ด้านของผู้เรียน ช่วยสร้างความรู้ ทักษะและเจตคติ “แบบพหุปัญญา” (Multiple Intelligence) การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้โดย ผู้เรียน (Constructivism) ที่กำลังแพร่หลายในปัจจุบัน

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2546 : 15-16) ได้ให้เหตุผลของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ ดังนี้

1. วิถีชีวิตจริงของคนเรามีเรื่องราวต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ไม่ได้แยกออกจากกันเป็นเรื่อง ๆ แบบรายวิชา
2. ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้น และเรียนรู้อย่างมีความหมายเมื่อมีการบูรณาการ เข้ากับชีวิตจริงโดยเรียนรู้ในสิ่งที่ใกล้ตัว และขยายกว้างไกลตัวออกไป
3. การขยายตัวของความรู้ในปัจจุบันมีเรื่องใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้นมากมาย จำเป็นต้องเลือกเฉพาะสาระสำคัญในวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยใช้เวลาเท่าเดิม
4. ไม่มีหลักสูตรวิชาใดเพียงวิชาเดียวที่ผู้เรียนความสำเร็จ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาทุกอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตได้
5. เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกันหรือเกี่ยวข้องกัน ควรนำมาเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย ลดความซ้ำซ้อนเชิงเนื้อหาวิชา ลดเวลาแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิดความสามารถ และทักษะที่หลากหลาย

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2546 :14) แม้จะมีหลักสูตรแบบบูรณาการ แต่มักปรากฏว่า ครูยังจัดการเรียนการสอนเป็นแบบบรรยายรายวิชาอยู่เหมือนเดิม เมื่อวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ ของหลักสูตรแบบบูรณาการ กับการสอนแบบบูรณาการ สามารถจำแนกความสัมพันธ์ของหลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการได้ เป็น 4 กรณี ดังในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของหลักสูตรและการบูรณาการสอนแบบบูรณาการ

| หลักสูตร | การเรียนการสอน | ผล |
|-------------|----------------|--------------|
| บูรณาการ | บูรณาการ | ดีที่สุด |
| ไม่บูรณาการ | บูรณาการ | ดี |
| บูรณาการ | ไม่บูรณาการ | พอใช้ |
| ไม่บูรณาการ | ไม่บูรณาการ | ต้องปรับปรุง |

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่า ในกรณีที่มีการบูรณาการทั้งหลักสูตร และการเรียนการสอนผลที่เกิดขึ้นย่อมเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาที่สุด ในขณะที่การบูรณาการไม่เกิดขึ้นในเรื่องใดเลยผลที่เกิดขึ้นย่อมไม่เป็นที่พึงปรารถนา และต้องมีการปรับปรุง สำหรับกรณีที่มีการบูรณาการเกิดขึ้นเพียงเรื่องเดียว โดยหลักการแล้ว เราย่อมพอใจให้การบูรณาการเกิดขึ้น กับการเรียนการสอนมากกว่าหลักสูตร ทั้งนี้ เพราะว่าการเรียนการสอนมีผลกระทบโดยตรงต่อครู และนักเรียนมากกว่าหลักสูตรซึ่งเป็นเพียงเอกสาร

ลักษณะของการบูรณาการ

อรทัย มูลคำ และคณะ (2544 : 12) ได้กำหนดลักษณะสำคัญ ของการบูรณาการไว้ โดยรวมดัง ต่อไปนี้

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ เพราะในปัจจุบันนี้ ปริมาณของความรู้มีมากขึ้นเป็นทวีคูณ รวมทั้งมีความสลับซับซ้อน มากยิ่งขึ้นเป็นลำดับ การเรียนการสอนวิธีเดิม เช่น การบอกเล่า การบรรยายและการท่องจำ อาจไม่เพียงพอที่จะเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ ผู้เรียนควรจะเป็นผู้สำรวจ ความสนใจของตนเองว่าในองค์ความรู้ ที่หลากหลายนั้น อะไรคือสิ่งที่ตนเองสนใจอย่างแท้จริง ตนควรแสวงหาความรู้ เพื่อตอบสนองความสนใจเหล่านั้นได้อย่างไร เพียงใดและด้วยกระบวนการเช่นไร ซึ่งแน่นอนว่า กระบวนการเรียนการสอน ลักษณะนี้ย่อมขึ้นอยู่กับ ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences)

2. เป็นการบูรณาการระหว่างการพัฒนาทางความรู้และการพัฒนาทางจิตเจตนา นั่นคือให้ความสำคัญแก่จิตพิสัย คือเจตคติ ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรีย์ภาพแก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วย ไม่ใช่เน้นแต่เพียงองค์ความรู้ หรือพุทธิพิสัยแต่เพียงอย่างเดียว อันที่จริงการทำให้ผู้เรียน เกิดความซาบซึ้งขึ้นเสียก่อนที่จะลงมือศึกษานั้นนับได้ว่า เป็นยุทธศาสตร์ ที่สำคัญยิ่งสำหรับการจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นทั้งแก่ผู้สอนและผู้เรียน

3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำความสัมพันธ์ของการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำข้อนี้ มีนัยแห่งความสำคัญและสัมพันธ์ เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้ในข้อที่สอง เพียงแต่เปลี่ยนจิตพิสัยเป็นทักษะพิสัยเท่านั้น

4. เป็นการบูรณาการระหว่างที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่เป็นอยู่ในชีวิต

ประจำวันของผู้เรียน คือการตระหนักถึงหลักความสำคัญ แห่งคุณภาพชีวิตของผู้เรียนว่า เมื่อได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว สิ่งที่สอนในห้องเรียนจะต้องมีความหมาย และมีคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความรู้เจตคติ และการกระทำที่เหมาะสมกับความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการดำรงชีวิตของผู้เรียนแต่ละคน การบูรณาการความรู้ของวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อตอบสนองความต้องการ หรือเพื่อการตอบปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญ ที่ควรกระทำในขั้นตอนของการบูรณาการการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง

ธีระชัย ปุรุณ โชติ (2540 : 28-29) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เป็นการเชื่อมโยงวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันในการสอน มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง
2. เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่จะช่วยให้เกิดความสัมพันธ์ เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ ที่มีความหมาย
3. เป็นการสอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากหลายๆ สาขาวิชาเข้าด้วยกันมีประโยชน์หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดคือช่วยให้ เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้
4. เป็นหลักสูตรและการเรียนการสอน ที่มีประโยชน์ในการขจัดความเข้าใจของเนื้อหาต่างๆ ในหลักสูตร

สนอง อินสตร (2544 : 289) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้
2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางด้านความรู้และทางด้านจิตใจ
3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการปฏิบัติ
4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่อยู่ในห้องเรียนกับสิ่งที่เป็นอยู่ในชีวิตจริง
5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ

สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2546 : 25) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

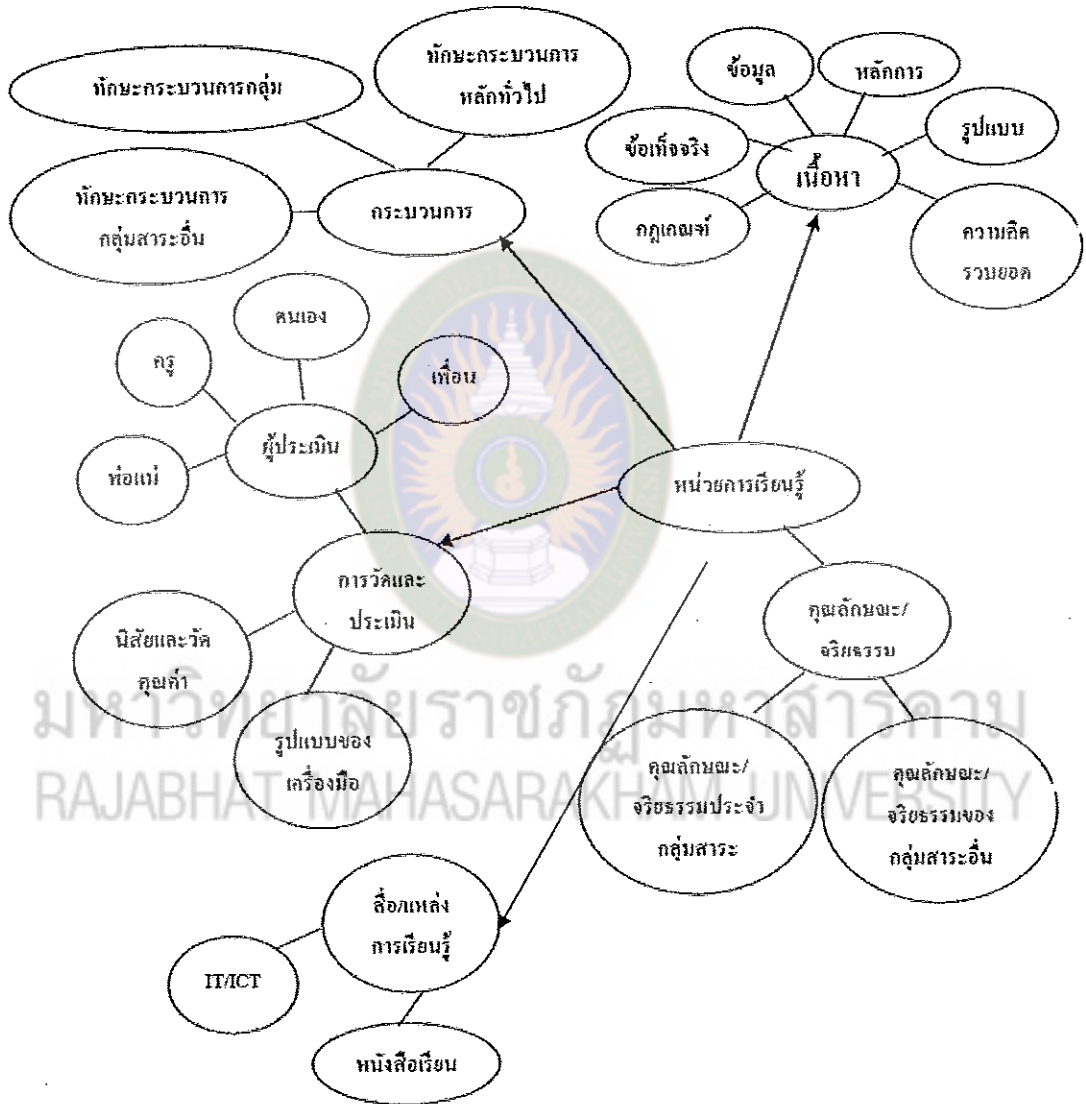
1. การบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระ เป็นการผสมผสาน เชื่อมโยงเนื้อหาสาระ ในลักษณะการหลอมรวมกัน โดยการตั้งเป็นหน่วย (Unit) หรือหัวเรื่อง (Title)
2. การบูรณาการเชิงวิธีการ เป็นการผสมผสานวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เข้าใน การสอน
3. การบูรณาการความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ โดยออกแบบการเรียนรู้ให้มีทั้ง การให้ความรู้และกระบวนการไปพร้อม ๆ กัน
4. การบูรณาการความรู้ ความคิด กับคุณธรรม โดยเน้นทั้งพุทธิพิสัย และจิตพิสัย เป็นการเรียนที่สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม ไปพร้อม ๆ กัน
5. การบูรณาการความรู้กับการปฏิบัติ เน้นการปฏิบัติจริงควบคู่ไป พร้อม ๆ กับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
6. การบูรณาการความรู้ในโรงเรียน กับชีวิตจริงของนักเรียน พยายามให้เด็กได้ เรียนรู้เนื้อหาที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียน

สรุปได้ว่าจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีลักษณะสำคัญ ได้แก่ เป็นการ เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ บูรณาการระหว่างพัฒนาการทางด้าน ความรู้ และทางด้านจิตใจ โดยเน้นทั้งพุทธิพิสัยและจิตพิสัยเป็นการเรียนที่สอดแทรก คุณธรรม จริยธรรมไปพร้อม ๆ กัน บูรณาการระหว่างความรู้และการปฏิบัติ เน้นการปฏิบัติจริงควบคู่ไป พร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บูรณาการระหว่างสิ่งที่อยู่ในห้องเรียนกับสิ่งที่อยู่ใน ชีวิตจริง บูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ ผสมผสานเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในลักษณะการหลอม รวมกัน ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ เพื่อพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ ให้เด็กได้เรียนรู้เนื้อหา ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของนักเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ประเภทของการบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ความเหมาะสมของตัวผู้เรียน และสาระการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้กลุ่ม สาระการเรียนรู้เป็นหลัก แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2547 : 11 – 13)

1. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยง เนื้อหาด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้นๆ เข้าด้วยกัน เพื่อมุ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ประเด็น ปัญหา หัวข้อหรือประสบการณ์เรื่องใด เรื่องหนึ่ง



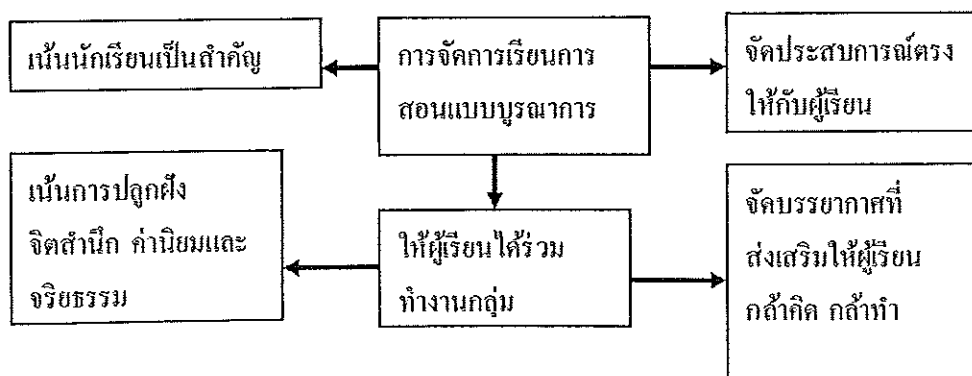
แผนภาพที่ 3 การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อการออกแบบหน่วยบูรณาการในสาระ

ที่มา : (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2549 : 12)

การพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สมทรง สิทธี (2544 : 58-65) ได้กล่าวถึง การพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการไว้หลายประเด็นดังนี้ ไม่ว่าจะเป็นการบูรณาการแบบใด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงหลักที่สำคัญ 5 ประการดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น
2. การส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเองโดยส่งเสริมให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย ในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ลงมือที่ทำด้วยตนเอง
3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างได้ผล และส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริง จนเกิดทักษะ และความสามารถที่คิดเป็นนิสัย
4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้กล้าคิดกล้าทำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกนึกคิดของตนต่อสาธารณชนหรือเพื่อนร่วมชั้นเพื่อสร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
5. เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนกความถูกต้องดีงาม และความเหมาะสมได้ สามารถขจัดความขัดแย้งได้ด้วย เหตุผล มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี



แผนภาพที่ 5 หลักการสำคัญการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

นอกจากนี้ ครูควรคำนึงถึงความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ประกอบด้วย เพราะในปัจจุบันนี้ นักจิตวิทยาการศึกษา เชื่อว่ามนุษย์มีความสามารถทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน และสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 7 ด้าน ดังนี้ ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านการรับรู้โดยการสัมผัส ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านระยะ ความสามารถด้านศีลธรรมจรรยา และความสามารถด้านสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคล ด้วยเหตุผลนี้ผู้เรียนในชั้นเรียนจึงมีสติปัญญา ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาในเรื่องเดียวกันคนละแบบสุดแท้แต่ว่าผู้เรียนคนนั้นจะมีความสามารถทางสติปัญญาด้านใดด้านหนึ่ง บางด้านหรือหลายด้าน สาเหตุอีกประการหนึ่งที่ช่วยอธิบาย และสนับสนุนให้เห็นว่าการบูรณาการหลักสูตร และการเรียนการสอนมีความจำเป็น และเหมาะสมต่อการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน ที่นับวันองค์ความรู้ด้านต่าง ๆ ก็ยิ่งจะทวีความสลับซับซ้อนมากขึ้นทุกขณะ

ขั้นตอนการสอนแบบบูรณาการ

บุรุษย์ ศิริมหาสารคาม และคณะ (2544. อ้างถึงใน วงเดือน คู่เมือง. 2550 : 35-36) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สามารถแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเกริ่นนำ (Introduction) คือ การนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นประสบการณ์ (Experience) คือ การให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยการปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ด้วยความเชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนลงมือทำในสิ่งนั้น
3. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflection) คือ ให้นักเรียนสร้างความรู้เอง จากการทำกิจกรรมว่า นักเรียน ได้ความรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนั้น โดยจัดทำเป็นชิ้นงาน แล้วรายงานผลหน้าชั้นเรียน
4. ขั้นทฤษฎี (Theory) คือ ให้นักเรียนสรุปความรู้เป็นความคิดรวบยอด หลักการหรือทฤษฎี
5. ขั้นนำไปใช้ (Action) คือ ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในสถานการณ์จำลองหรือสถานการณ์จริง
6. ขั้นสรุป (Conclusion) คือ ให้นักเรียนสรุปกิจกรรมการเรียนรู้ สรุปบทเรียน และซักถามข้อสงสัยก่อนจบบทเรียน แล้วประเมินผลการเรียนร่วมกัน

ปริศนา ขวัญเมือง (2546 : 37) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สามารถแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องที่จะสอน โดยการศึกษาหลักสูตร และ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อนำมากำหนดเป็นหัวข้อ ความคิดรวบยอด หรือปัญหา

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการศึกษาจุดประสงค์ของวิชาหลักและวิชารองที่จะนำมาบูรณาการ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ในการสอนสำหรับหัวข้อเรื่องนั้น ๆ เพื่อวัดและประเมินผล

3. การกำหนดเนื้อหาย่อยเป็นการกำหนดเนื้อหาย่อย ๆ สำหรับการเรียนรู้ให้สนองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

4. วางแผนการสอน เป็นการกำหนดรายละเอียด ของการสอนตั้งแต่ต้นจนจบ โดยการเขียนแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ เช่นเดียวกับแผนการสอนทั่วไป คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล

5. ปฏิบัติการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน รวมทั้งมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ความสอดคล้องกันของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสำเร็จของการเรียนรู้ตามจุดประสงค์

6. การประเมิน ปรับปรุงและพัฒนาเป็นการนำผลที่ได้จากการบันทึก รวบรวมไว้ ขณะปฏิบัติการสอนมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการ ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จุไรทัศน์ ไซยวงษ์วัฒน์. (2546 : 7-8) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สามารถแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร จะทำให้ผู้เขียนแผนการสอนมองเห็นแนวทางในการเขียนแผนการสอนได้ชัดเจน และเขียนแผนการสอนได้ตรงตามหลักสูตรที่กำหนด และจะทำให้เข้าใจถึงหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง แนวการดำเนินการ อัตราเวลาเรียน การวัดผลประเมินผล และติดตาม

2. จัดทำแผนวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา ซึ่งปกติจะไม่มีรายละเอียดให้ จะให้หัวข้อ เนื้อหาหลัก หรือหัวข้อ ใหญ่ๆ จากนั้นจึงวิเคราะห์ส่วนประกอบ และรายละเอียดย่อยของหัวข้อเนื้อหา หรือหัวข้อ

3. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ เป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างย่อ ๆ โดยอาจทำได้ ดังนี้

4. เขียนแผนการสอน สร้างสื่อการเรียนการสอนและเครื่องมือวัดผล ประเมินผล การเขียนแผนการสอนแบบบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเตรียมการสอนที่จะหลอมรวมเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ และในการดำเนินกิจกรรมต้องสนองความแตกต่างของผู้เรียน ให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและเป็นการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

5. ปฏิบัติการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผน การสอนรวมทั้งมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของการ จัดกิจกรรม การเรียนการสอน ผลสำเร็จของการสอนตามจุดประสงค์

6. การประเมินปรับปรุงและพัฒนาการสอน เป็นการนำผลที่ได้บันทึกรวบรวมไว้ในขณะปฏิบัติการสอน มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีขั้นตอน ดังนี้ ศึกษาหลักสูตร เพื่อกำหนดเรื่องที่จะสอน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เขียนแผนการสอนสร้างสื่อการเรียนการสอน และเครื่องมือวัดผลประเมินผล ปฏิบัติการสอน และการประเมินปรับปรุงและพัฒนา

รูปแบบการสอนแบบบูรณาการ

นักการศึกษาได้กล่าวถึง รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

วิเศษ ชินวงศ์ (2544 : 26-27) ได้จัดรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้เป็น 2 แบบ คือ

1. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการภายในวิชา
2. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชา
 - 2.1 การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion)
 - 2.2 การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction)
 - 2.3 การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction)
 - 2.4 การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชาสอนเป็นคณะ

(Transdisciplinary Instruction)

1. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการภายในวิชา

กรมวิชาการ (2539 : 24) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนบูรณาการภายในวิชาเป็นการบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน ใช้กันมากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษา ได้แก่ การอ่านและการเขียน รวมทั้งสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการรู้หนังสือหรือการอ่านออกเขียนได้ การบูรณาการดังกล่าวเป็นการสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่าง การ ฟัง พูด อ่านและการเขียนในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีความหลากหลาย การจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้จะมีผลทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่จะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมหรือโลกรอบตัว เรื่องของ ไวยากรณ์ ตัวสะกด เครื่องหมายวรรคตอน ตลอดจนการใช้ที่ถูกต้องจะชัดเจนขึ้นเมื่อนักเรียนได้มีกิจกรรม การเรียน และจะได้ผลมากขึ้นเมื่อถึงขั้นที่เด็กสร้างตำราขึ้นด้วยตนเอง ในการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นทั้งครูและนักเรียนจะต้องช่วยกันพิจารณาเลือกหัวเรื่อง (ITheme) ที่จะเรียน ช่วยกันพิจารณาเลือกหนังสืออ่าน ซึ่ง การเลือกหนังสืออ่านเป็นกิจกรรมที่สำคัญมาก เพราะหนังสืออ่านต่าง ๆ นั้นจะช่วยให้แนวคิดในการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ การจัดการสอนแบบบูรณาการภายในวิชา ไม่ใช่จะทำได้เฉพาะวิชาภาษาเท่านั้น กล่าวคือสามารถบูรณาการในวิชาอื่น ๆ ได้เช่นกัน เช่น สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จากการเชื่อมโยงความรู้ แนวคิด ความคิดรวบยอดและทักษะต่างๆ ซึ่งการเชื่อมโยงหรือการบูรณาการนั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น

ตำลี รัตสุทธิ และคณะ (2544 : 36) กล่าวว่า การบูรณาการภายในวิชา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ในวิชาเดียวกันโดยทั่วไป ซึ่งเป็นกิจกรรม การเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถโยงใยแนวคิด สาระ ความรู้ ทักษะ ตลอดจนความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น

สรุป การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการภายในวิชา มีจุดเน้นอยู่ภายในวิชาเดียวกัน แต่มีความคิดรวบยอด จุดประสงค์ของเนื้อหาต่าง ๆ มีการวางแผนจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องศึกษา ลงมือปฏิบัติ และสรุปความด้วยตนเองเป็นการบูรณาการความสามารถทุกด้านในเนื้อหาวิชาเดียวกัน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่

2. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชา

กรมวิชาการ (2539 : 30) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชาเป็นการรวมหรือชุมนุมศาสตร์ต่าง ๆ ภายใต้หัวข้อเรื่อง หรือ Itheme เดียวกันเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุม โดยใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจในความรู้วิชาการต่าง ๆ มากกว่า 1วิชาขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจ แนวคิด ในเรื่องใดเรื่อง

หนึ่งที่ต้องการวิชาการต่าง ๆ ที่รวมกันเข้ามาในลักษณะนี้คือ โลกที่แท้จริง คล้าย ๆ กับการนำผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ อย่างครบถ้วนมานั่งชุมนุมกัน เพื่อวิเคราะห์เหตุการณ์เดียวกันให้เข้าใจ และผนึกกำลังความรู้ความสามารถเพื่อปรับเปลี่ยน สังเคราะห์ ความรู้ใหม่ สิ่งใหม่ขึ้นมาด้วยกัน และใช้ประโยชน์ต่อไป การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชา มีหลักเช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน กล่าวคือ ครูและนักเรียนช่วยกัน กำหนดหัวเรื่อง ช่วยกันสร้างเสริมบรรยากาศของการเรียนรู้ ตารางเรียนปรับเปลี่ยนไป เพื่อให้เหมาะกับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบใหม่ ข้อที่แตกต่างกันคือ การจัดการเรียนการสอนระหว่างวิชาจะช่วยในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดต่าง ๆ ได้มากกว่า ครูและนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดด้วยวิธีที่หลากหลายเป็นวิธีการบูรณาการที่สมบูรณ์มากที่สุด จะช่วยให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวมกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีอย่างหลากหลายห้องเรียนจะเป็นเหมือนโลก ที่ย่อส่วนเข้ามาไม่ว่าจะเป็นวิชาใดก็สามารถจะใช้วิธีการบูรณาการได้ทั้งสิ้น ความสำคัญอยู่ที่การสามารถบูรณาการ ได้อย่างดีและการเรียนวิชาอื่นสามารถเอื้อหรือเสริมการเรียน อีกวิชาหนึ่งได้ กิจกรรมที่หลากหลายจะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดต่าง ๆ และจากพฤติกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวของเด็ก ครูก็จะได้รู้ถึงวิธีการคิดของนักเรียน จึงอาจกล่าวได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนบูรณาการระหว่างวิชานี้จะช่วยให้เด็ก แสดงออกถึง วิธีการคิด และการแสวงหาความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว

สาลี รักสุทธี และคณะ (2544 : 40) กล่าวว่า การบูรณาการระหว่างวิชา หมายถึง การรวมเอาความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ มารวมกันภายใต้หัวข้อหรือ theme เดียวกัน เป็น การเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุม ลุ่มลึก โดยใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจ ในหมวดความรู้มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป เพื่อแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจ แนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการ

วิเศษ ชินวงศ์ (2544 : 26-27) ได้จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่าง วิชาไว้ด้วยกัน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion) หมายถึง เป็นการ สอนที่ครูผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นเข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอนและสอนโดยครูคนเดียว
2. การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction) หมายถึง การสอนที่ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนวิชาต่างกัน ต่างคนต่างสอน แต่มาวางแผนการสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอน หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดปัญหาเดียวกัน (Itheme Concept Problem) ระบุสิ่งที่ร่วมกัน

และการตัดสินใจร่วมกันว่า จะสอนหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด ปัญหา นั้น ๆ อย่างไรในวิชาของแต่ละคน งานที่มอบหมายนักเรียนจะแตกต่างกันไปตามลักษณะวิชา แต่อยู่ภายใต้หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือปัญหาเดียวกัน

3. การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) หมายถึง เป็นการสอนที่มีลักษณะคล้ายกับการสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน คือเป็นการสอนที่ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่สอนต่างวิชากันแต่ใช้หัวเรื่องเดียวกัน ความคิดรวบยอด ปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างสอนแต่ มีการมอบหมายโครงการ (Project) ร่วมกันซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ครูทุกคนต้องวางแผนร่วมกัน สร้าง โครงการร่วมกันและแบ่ง โครงการย่อยให้นักเรียนปฏิบัติในแต่ละวิชา

4. การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชา หรือสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction) หมายถึง เป็นการสอนที่ครูที่สอนวิชาต่าง ๆ จะมาร่วมกันสอนเป็นคณะหรือทีมร่วมกัน วางแผน ปรีกษาหารือกัน กำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอด ปัญหา ร่วมกัน แล้วดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ (2549 : 4-8) ได้แบ่งการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ไว้ 4 แบบ ดังนี้

1. การบูรณาการแบบหลอมรวม (Infusion) การเรียนรู้แบบนี้คือ การที่ผู้สอนนำเนื้อหาสาระของวิชาต่างๆ มาสอดแทรกในรายวิชา ของตนเอง เป็นการวางแผนการสอนและทำการสอน โดยผู้สอนเพียงคนเดียว เช่น ในการจัด การเรียนรู้วิชาการ ผลิตพืชผัก ผู้สอนจะเชื่อมโยงความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในหัวข้อเรื่อง การจัดทำหมวดหมู่พืชผักและลักษณะพฤกษศาสตร์ของผัก เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ ในการคิดคำนวณระยะปลูกและอัตราส่วนการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เชื่อมโยงความรู้ ทางด้านช่างการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรกลเกษตร เชื่อมโยงความรู้ทางด้านการจัดการ ธุรกิจมาใช้ในการวางแผนการตลาดและการจำหน่าย พืชผักรวมทั้งการพัฒนาลักษณะนิสัย การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีในการทำงาน เป็นต้น

ข้อดี

1. ผู้สอนคนเดียวบริหารจัดการทั้งเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้โดยสะดวก
2. ไม่มีผลกระทบกับผู้สอนคนอื่นและการจัดตารางสอน

ข้อจำกัด

1. ผู้สอนคนเดียวอาจไม่มีความชำนาญในเนื้อหาวิชาบางเรื่อง
2. เนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดอาจซ้ำซ้อนกับของวิชาอื่น
3. ผู้เรียนจะมีภาระงานมากเพราะทุกรายวิชาจะต้องมอบหมายงานให้

2. การบูรณาการแบบขนาน (Parallel) การเรียนรู้แบบนี้คือ การที่ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปต่างคนต่างสอนวิชาของตนเอง แต่ละ มาวางแผน ตัดสินใจร่วมกันว่าจะจัดแผนการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมุ่งสอนใน หัวเรื่อง (Itheme) ความคิดรวบยอด (Concept) และปัญหา (Problem) เดียวกันในส่วนหนึ่ง เช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อต้องการเน้นย้ำความสำคัญของอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ผู้สอนวิชาการผลิตสุกรให้ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจข้อมูลและเสนอแนะวิธีการจัดการ สุขาภิบาลคอกสุกรของเกษตรกรในชุมชน ผู้สอนวิชาขับเคลื่อนยานพาหนะให้ผู้เรียนปรับแต่ง

ข้อดี

1. ผู้สอนแต่ละคนยังคงบริหารทั้งเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาโดยสะดวก
2. ไม่มีผลกระทบกับผู้สอนคนอื่นและการจัดการการสอน
3. เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ลดการซ้ำซ้อนลง ช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกัน

ข้อจำกัด

1. ผู้สอนยังคงต้องรับภาระเนื้อหาวิชาที่ไม่ชำนาญ
2. ผู้เรียนยังมีภาระงานมาก เพราะทุกรายวิชาจะต้องมอบหมายงานให้
3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidiscipline) การเรียนรู้แบบนี้คล้ายกับแบบคู่ขนาน คือ ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปต่างคนต่างสอนวิชา ของตนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองเป็นส่วนใหญ่ แต่มาวางแผนการสอนร่วมกันในการให้ งานหรือโครงการที่มีหัวเรื่องแนวคิดหรือความคิดรวบยอดและปัญหาเดียวกันแล้วแยกกัน ประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาของตนเช่น ในการจัด การเรียนรู้วิชาการผลิตพืชผักกสิกรรม ภาษาไทย วิชาการจัดการธุรกิจและวิชาคณิตศาสตร์ คณะผู้สอนให้ ผู้เรียนทำโครงการผลิตผักเพื่อการค้าโดยผู้เรียนต้องใช้ความรู้จากทั้ง 4 วิชา มาบูรณาการในการทำ กิจกรรมนั้น

ข้อดี

- กิจกรรม
1. สนับสนุนการทำงานร่วมกันของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ลดความซ้ำซ้อนของกิจกรรม
 2. ผู้สอนทุกคนและผู้เรียนมีเป้าหมายร่วมกันที่ชัดเจน
 3. ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้กับงานอาชีพจริง

ข้อเสีย

มีผลกระทบต่อการจัดตารางสอนและการจัดแผนการเรียน

4. การบูรณาการแบบข้ามวิชา (Transdisciplinary) การเรียนรู้แบบนี้คือการที่ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ จะมาร่วมกันสอนเป็นคณะ ร่วมกัน วางแผน กำหนดหัวข้อเรื่อง ความคิดรวบยอดและปัญหาเดียวกัน โดยการกำหนดหัวข้อ เวลา และ ผู้รับผิดชอบที่มีความรู้ความชำนาญในหัวข้อเรื่องนั้นๆ เช่น ในการจัดการเรียนรู้วิชาการผลิตพืชผัก กำหนดให้ผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญด้านพืชผักรับผิดชอบเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการปลูกและ ปฏิบัติ ดูแลรักษา พืชผัก ให้ผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญด้านช่างกลเกษตรรับผิดชอบเนื้อหาสาระ เกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรเครื่องทุ่นแรงการเกษตรในการผลิตพืชผัก ให้ผู้สอนที่มีความรู้

ข้อดี

- ของกิจกรรม
1. สนับสนุนการทำงานร่วมกันของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ลดความซ้ำซ้อนของกิจกรรม
 2. ผู้สอนทุกคนและผู้เรียนมีเป้าหมายร่วมกันที่ชัดเจน
 3. ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้กับงานอาชีพจริง

ข้อจำกัด

1. มีผลกระทบต่อการจัดตารางสอนและการจัดแผนการเรียน
2. ผู้สอนต้องควบคุมการเรียนให้ทันตามกำหนด

จึงพอจะสรุปได้ว่ารูปแบบของการสอนแบบบูรณาการมีหลายรูปแบบ โดยมีรูปแบบของ ครูผู้สอนตั้ง 1 คน ไปจนถึงครูผู้สอนหลายคน ดังนั้นการจะเลือกรูปแบบในการสอนแบบใดก็ขึ้นอยู่กับความต้องการและความเหมาะสมที่ครูผู้สอนจะเลือกสอนเพื่อให้การสอนแบบบูรณาการประสบ ความสำเร็จได้มากที่สุด และในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้เลือกเอาวิธีการสอนบูรณาการในรูปแบบ ครูผู้สอนคนเดียว เนื่องจากในการสอนผู้วิจัยสอนประจำชั้นรับผิดชอบในทุกๆ สาระการเรียนรู้

ลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ (2549 : 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ว่า เป็นการเชื่อมโยงวิชาหรือศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ที่ลึกซึ้ง มีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น ได้แก่

1. บูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ ปัจจุบันเนื้อหาความรู้มีมากมายที่จะต้องเรียนรู้ หากไม่นำวิธีการเรียนรู้ที่ทันสมัยมาใช้ จะทำให้เรียนรู้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนดได้ จึงต้องมีการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ มาใช้ การสอน โดยวิธีการบอกเล่า ท่องจำ จะทำให้ได้ปริมาณความรู้หรือเนื้อหาสาระไม่เพียงพอ กับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ จึงต้องเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2. บูรณาการระหว่างพัฒนาการความรู้และทางจิตใจ การเรียนรู้ที่คั้นผู้เรียน ต้องมีความอยากรู้อยากเรียนด้วย ดังนั้นการให้ความสำคัญแก่ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจและ ศูนย์ภาพแก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ ก่อให้เกิดความซาบซึ้ง ก่อนลงมือศึกษาซึ่งเป็นการจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

3. บูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ การเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้สู่ การปฏิบัติได้นั้นถือเป็นการดีมาก ดังนั้นควรให้ ความสำคัญระหว่างองค์ความรู้ที่ศึกษากับการนำไปปฏิบัติจริงโดยนำความรู้ไปแก้ปัญหาใน สถานการณ์จริง

4. บูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ใน โรงเรียนและชีวิตประจำวัน การตระหนัก ถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตเมื่อผ่านการเรียนรู้แล้วต้องมีความหมายและ คุณค่าต่อชีวิตของ ผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. บูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อให้เกิดความรู้ เจตคติและการกระทำที่ เหมาะสมกับความต้องการ ความสนใจของ ผู้เรียนอย่างแท้จริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการ ดำรงชีวิตของผู้เรียน

ประพนธ์ จันทวิเทศ (ม.ป.ป. : 4-6) กล่าวไว้ว่า การบูรณาการมีหลายลักษณะ หลายแนวความคิด แต่ละลักษณะเอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ได้เป็นอย่างดี ใน บางครั้งครูอาจบูรณาการหลายลักษณะเข้าด้วยกัน สุดแล้วแต่ความคิดของครูแต่ละคนและ ความเหมาะสมเป็นเรื่องราวๆ ไป ดังนี้

1. การบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระ เป็นการบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระ เป็นการ ผสมผสานเชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือ องค์ความรู้ในลักษณะของการหลอมรวมกันเนื้อหาสาระที่ นำมารวมกันจะมีลักษณะคล้ายกัน สัมพันธ์กันหรือต่อเนื่องกัน แล้วเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน

2. การบูรณาการเชิงวิธีการ การบูรณาการเชิงวิธีการเป็นการผสมผสานวิธีการสอนแบบต่างๆ เข้าในการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธี ใช้สื่อการเรียนการสอนแบบสื่อ ประสม ใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติ อย่างสัมพันธ์กันให้มากที่สุด เช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องภูมิปัญญาไทย ครูสามารถ บูรณาการเชิงวิธีการด้วยการใช้เทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ได้หลายวิธี ได้แก่ การสนทนา การอภิปราย การใช้คำถาม การบรรยาย การค้นคว้าและการทำงานกลุ่ม การไปศึกษานอกห้องเรียน และการนำเสนอข้อมูล เป็นต้น

3. การบูรณาการความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ในอดีต ครูมักเป็นผู้บอกหรือให้ความรู้แก่นักเรียนโดยตรง นักเรียนเป็นฝ่ายรับ สิ่งที่ครูหิบบอื่นให้ แล้วแต่ความสามารถของนักเรียนว่าใครจะตัดดวงได้เท่าไรและจะเหลือเก็บไว้ ได้เท่าไร แต่ในปัจจุบันมีแนวความคิดเปลี่ยนไป จากการเน้นที่องค์ความรู้มาเป็นเน้นที่องค์รวมของเนื้อหา เชื่อมโยงความรู้อื่นๆ เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

4. การบูรณาการความรู้ ความคิด กับคุณธรรม ในสภาพการจัดการเรียนการสอนตามความเป็นจริงส่วนใหญ่ จุดประสงค์มักเน้นไปที่ ด้านพุทธิพิสัยมากกว่าด้านจิตพิสัย บุคคลใดที่จะได้รับคำชมว่าเก่งต้องเด่นในด้านความรู้ซึ่งเป็น ค่านิยมมาแต่เดิม โดยหลักการแล้วควรให้ความสำคัญแก่ความรู้และคุณธรรมเข้าด้วยกัน อาจเป็น การสอนเนื้อหาสาระ โดยใช้วิธีการต่างๆ และใช้เทคนิคการสอนแทรกคุณธรรมเข้าไปโดยที่นักเรียน ไม่รู้ตัว จนกระทั่งเกิดความซึมซาบเป็นธรรมชาติ เช่น การสอนเรื่องสิทธิ หน้าที่ และเสรีภาพ ทั้งของตนเองและผู้อื่นเท่านั้น เพราะจะทำให้ให้นักเรียนคิดแต่สิ่งที่ตนพึงจะได้รับ หรือพึงมี ตามกฎหมาย แต่นักเรียนจะขาดคุณลักษณะในด้านคุณธรรม ดังนั้นครูจึงควรสอดแทรกคุณธรรม ด้านต่างๆ เช่น ความรับผิดชอบ ความสามัคคี ความเอื้ออาทร การช่วยเหลือกัน ความเมตตากรุณา หรือการตรงต่อเวลา ตามความเหมาะสมเพื่อนักเรียนจะได้เป็น ผู้มีความรู้คู่คุณธรรม

5. การบูรณาการความรู้กับการปฏิบัติ ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ เป็นอีกประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญมาก เช่นกัน เพราะเมื่อเวลาผ่านไป อาจลืมความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้นั้นได้ แต่ถ้าความรู้นั้นเชื่อมโยง กับการปฏิบัติจะทำให้ความรู้นั้นติดตัวไปได้อย่างยาวนาน ไม่ลืมง่าย เช่น การเรียนรู้เรื่องพวงมาลัย และวิธีการร้อยพวงมาลัยแบบต่างๆ โอกาสในการใช้พวงมาลัย วัสดุอุปกรณ์ในการร้อยพวงมาลัย ซึ่งหากเป็นการสอนแค่ความรู้ขณะเรียน นักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจได้ แต่จะไม่คงทน เพราะ อาจลืมในเวลาต่อมาแต่ถ้าครูผู้สอนให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติการร้อยพวงมาลัยแต่ละแบบ ประกอบไปด้วย จะทำให้นักเรียนมีความ

เข้าใจลึกซึ้งมากขึ้น ไม่ลืมน่าย และขณะฝึกปฏิบัตินักเรียน อาจพบปัญหาต่างๆนักเรียนก็จะสามารถคิดและใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้ด้วย

6. การบูรณาการความรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงของนักเรียน ในการจัดการเรียนการสอน ความรู้ เป็นสิ่งที่ผู้สอนทุกคนปรารถนาให้เกิดขึ้นภายใน ตัวนักเรียน แต่ความรู้那不 ควรเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดความแปลกแยกกับชีวิตจริง

หลักในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะมีคุณประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และช่วยให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่มีต่อการดำเนินชีวิต เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย (สำนัก วิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2547 : 5) มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญ ที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ ดังนี้

อรทัย มูลคำ (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีหลักการสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง ดังต่อไปนี้ (<http://realjune.multiply.com/journal/item/63/63> ,27/09/10)

1. การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น
2. การส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่มลักษณะต่างๆ หลากหลายในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ อย่างแท้จริงด้วยตนเอง
3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมเข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างได้ผล และส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถและทักษะที่ติดเป็นนิสัย
4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้ง คิดกล้าทำ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะแสดงออกซึ่งความรู้สึกลึกซึ้งของตนเองต่อสาธารณชนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทั้งนี้เพื่อสร้างเสริมความมั่นใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน
5. เน้นการฝึกจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรม ที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะความถูกต้องดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถขจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล มี ความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547 : 5-6) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีหลักการสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง ดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีลักษณะการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเลือกรูปแบบต้องคำนึงถึงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์และระดับชั้นของผู้เรียน
2. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการคิดวางแผนการจัดการเรียนรู้
3. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีลักษณะการเรียนรู้ที่หลากหลาย บางครั้งจำเป็นต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ร่วมกัน ระหว่างผู้เรียน ผู้สอนแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้
4. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจำเป็นต้องมีการประชุมวางแผนจัดการ เรียนรู้ วัตถุประสงค์และประเมินผลร่วมกัน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีหลักการสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง ดังต่อไปนี้

1. การให้ผู้เรียน ได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 2. การวางแผนการสอน ส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาส ได้ลงมือจริงด้วยตนเอง
 3. การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และ จริยธรรม ที่ถูกต้องดีงาม
 4. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย
- บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

นักการศึกษาได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

สำลี รักสุทธี และคณะ (2544 : 28) กล่าวว่า ครูมีบทบาทและหน้าที่ในการเตรียมการ และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาหลักสูตร และวิเคราะห์เรื่องที่สอน ซึ่งการศึกษาหลักสูตรนั้น จะต้องศึกษาถึงการบูรณาการกับวิชาต่างๆ ด้วย เพื่อจะได้เนื้อหาบูรณาการกัน
2. การเตรียมแหล่งข้อมูล ครูจะต้องเตรียมแหล่งข้อมูล ความรู้ให้พร้อมเพราะครูจะเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ดังนั้นครูอาจเตรียมโดยทำสื่ออุปกรณ์ ใบความรู้ เป็นต้น

3. การจัดทำแผนการสอน ก่อนทำการสอนทุกครั้ง จะต้องมีการวางแผน และเตรียมการสอนด้วยการจัดทำแผนการสอน

4. การเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนด้วยวิธีใดก็จะต้องมีการเตรียมสื่อและอุปกรณ์กันทั้งนั้น บทบาทของครูตรงนี้จึงคือการเตรียมสื่อ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่การเรียนของผู้เรียน

5. เตรียมการวัดผลประเมินผล เมื่อมีการเรียนการสอนก็จะต้องมีการวัด ประเมินผลดังนั้นครูต้องเตรียมเครื่องมือสำหรับวัดผลประเมินผลด้วย

6. การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษา ครูต้องทำตัวเสมือนพ่อแม่ที่มีน้ำใจ คอยให้ความช่วยเหลือผู้เรียนตลอดเวลา

7. การเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรง ครูเป็นผู้คอยสนับสนุน และเสริมแรงให้ ผู้เรียน ได้เรียนอย่างที่ตั้งใจและมีครูคอยให้กำลังใจ

8. การเป็นผู้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ครูต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรม โดยทำเสมือนว่า ตนเป็นเพียงผู้เรียนคนหนึ่งเท่านั้น

9. การเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ ครูควรให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับ กระบวนการเรียนพฤติกรรมการเรียนและให้เสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน

10. การเป็นมิตรหรือสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น ครูต้องคอยเป็นมิตรคอยให้ความ ช่วยเหลืออย่างอบอุ่นแก่ผู้เรียน

สรุปได้ว่า บุคลากรครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งเป็นหัวใจของการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งบุคลากรครูจำเป็นต้องกระทำตัวให้มีความพร้อมมากที่สุด ในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แผนการสอน สื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน และเป็นผู้ให้คำปรึกษาที่ดี

บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

นักการศึกษาได้กล่าวถึง บทบาทของผู้เรียน ในการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ ดังนี้

สำลี รักสุทธี และคณะ (2544 : 29) ได้กำหนดบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียน การสอนแบบบูรณาการไว้ดังต่อไปนี้

1. มีส่วนร่วมในการเรียนทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจในทุก ๆ สถานการณ์ที่ กำหนดให้

2. ศึกษาค้นคว้าปฏิบัติด้วยตนเองทุกเรื่องราว เพื่อให้เกิดความรู้

3. ตั้งใจเรียนด้วยความสนุกสนาน ตื่นเต้น ทำท่ายอยู่ตลอดเวลา
4. เรียนในสถานการณ์จริง (Reality) เพื่อพัฒนาทักษะทางสังคม
5. กระฉับกระเฉง ว่องไว ในการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง
6. ทำงานด้วยความร่วมมือร่วมใจ และเต็มใจ เจตคติที่ดีต่อกัน
7. ตอบคำถามด้วยความเป็นจริงจากประสบการณ์ของตนเอง
8. มีความสามารถในการแก้ปัญหา คิดริเริ่มสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์
9. มีความสามารถในการสื่อสารเป็นอย่างดี
10. สามารถสร้างความรู้ (Construct) สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ความสำคัญ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการถือเป็นนวัตกรรมขั้นสำคัญของครู เมื่อดำเนินการ จัดทำจนเสร็จและหากนำไปใช้สอนจริงย่อมจะก่อให้เกิดประโยชน์มีความสำคัญต่อการศึกษายิ่ง ผู้รู้หลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการสอนแบบบูรณาการไว้ พอสรุปได้ ดังนี้ (สำลี รักสุทธี และคณะ. 2544 : 3)

1. ช่วยให้เกิดการวางแผนการสอน วิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น
2. ช่วยให้เกิดความสะดวกสบายในการจัดการเรียนการสอนตามสภาพที่เป็นจริง
3. ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบองค์รวมที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้หลายอย่างในขณะเดียวกัน
4. ทำให้สามารถขยายขอบเขตการศึกษาไปได้อย่างไม่จำกัด และมีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับวิชาอื่นอย่างกลมกลืน การเรียนรู้จึงไม่คิดขัดและหยุดชะงักเพียงเส้นทางเดียว
5. ช่วยให้การเรียนการสอนเกิดคุณภาพตรงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรส่งเสริมการเรียนรู้ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยไม่จำกัดด้วยระยะเวลา
6. ช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ คุณธรรมตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542
7. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและสังคม เป็นการพัฒนาแบบองค์รวมหรือรอบด้าน

8. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามประสบการณ์ชีวิตของตนและเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้จากประสบการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียนซึ่งถือว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายและเป็นไปแบบยั่งยืนยาวนาน

9. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ อย่างหลากหลาย บ่อยครั้ง โดยไม่เบื่อหน่าย

10. ช่วยให้เกิดการพัฒนาความคิดระดับสูง คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหาและคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างไม่หยุดยั้ง

11. ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข สนุกสนาน (เก่ง ดี มีสุข ปัจจุบันเปลี่ยนเป็น ดี เก่ง มีความสุข) เห็นคุณค่าของคน งาน หน้าที่ ความรับผิดชอบต่อตนเอง เพื่อน ชุมชน สังคม ประเทศชาติ โลกและจักรวาล เป็นการเปิดขอบฟ้าทางการศึกษาอย่างไม่รู้ลี้ลับ

การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ ต้องอาศัยกระบวนการพัฒนาหลักสูตรต่างๆ ไป เป็นแนวทางในการปฏิบัติ ซึ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอน ดังนี้

ลำดับ รัทสุทธิ และคณะ (2544 : 49) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดทำแผนการสอนแบบบูรณาการ ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบหลักสูตร จะทำให้ผู้เขียนแผนการสอนมองเห็นแนวทางในการเขียนแผนการสอนได้ชัดเจน และเขียนแผนการสอนได้ตรงตามหลักสูตรกำหนด

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์หลักสูตร จะช่วยให้ทราบว่าหลักสูตรมีจุดประสงค์อะไร มีเนื้อหา กิจกรรมอะไร มีเวลาเท่าใด การจัดการเรียนการสอนจะวัดผลเป็นอย่างไร เมื่อเข้าใจแล้ว จึงจะนำไปวางแผนดำเนินการ ต่อไป

ขั้นที่ 3 การจัดทำกำหนดการสอน เป็นการวางแผนแบบกว้าง โดยนำรายละเอียด ที่ได้จากการวิเคราะห์ คำอธิบายในหลักสูตรมาแยกย่อยเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมและกำหนดคาบเวลาในการสอน

ขั้นที่ 4 การเขียนแผนการสอน จะต้องเน้นนักเรียนเป็นสำคัญเป็นการเตรียมการสอนที่จะหลอมรวมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 2 กลุ่มประสบการณ์ขึ้นไปเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจใช้กลุ่มประสบการณ์ใดเป็นแกนก็ได้ และในการกำหนดกิจกรรมต้องสนองความแตกต่างของผู้เรียนด้วย

ที่กล่าวมาทั้งหมดพอที่จะสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ได้ดังต่อไปนี้

1. กำหนดเรื่องจะสอน โดยศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกัน

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการศึกษาจุดประสงค์ของวิชาหลักและวิชาการที่จะนำมาบูรณาการ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน สำหรับหัวข้อนั้น ๆ เพื่อการวัดผลและประเมินผล

3. กำหนดเนื้อหาย่อย เป็นการกำหนดเนื้อหาหรือหัวข้อเรื่องย่อย ๆ สำหรับการเรียนการสอนให้สนองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดให้

4. วางแผนการสอน เป็นการกำหนดรายละเอียด ของการสอนตั้งแต่ต้นจนจบ โดย การเขียนแผนการสอนซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ เช่นเดียวกับแผนการสอนทั่วไป คือสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผล และประเมินผล

5. ปฏิบัติการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน รวมทั้งมีการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลสำเร็จของการสอนตามจุดประสงค์ โดยบันทึกจุดเด่นจุดด้อยไว้ สำหรับการปรับปรุง หรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

6. การประเมินปรับปรุง และพัฒนาการสอน เป็นการนำผลที่ได้บันทึกรวบรวมไว้ในขณะปฏิบัติการสอนมาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงพัฒนาแผนการสอน แบบบูรณาการให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การประเมินผลในการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นสอดคล้องกับแนวการจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ นักเรียน ได้เรียนรู้จากการ ได้คิดและปฏิบัติจริงตามความสนใจ และความถนัดของตนเองอย่างมีความสุข เรียนรู้จากกลุ่มและเพื่อน เรียนรู้ อย่างเป็นองค์รวม (บูรณาการเข้าด้วยกัน) และเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีนักการศึกษา ได้กล่าวถึง การประเมินผลในการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

ณรงค์วิทย์ พาคำ (2546 : 25) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนควรมีวิธีการประเมินต้องหลากหลายต่อเนื่อง โดยมีการประเมินตลอดเวลาตามกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสังเกต ตรวจสอบรายการ บันทึกการปฏิบัติงาน การให้ความร่วมมือภายในกลุ่มประเมิน ชิ้นงาน หรือบางครั้งอาจมีการประเมินด้านความรู้ควบคู่กันไปด้วย การสอนกับการประเมินจะไม่

แยกจากกันทั้งครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการสอนและการประเมิน จึงทำให้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสัมพันธ์กับชีวิตจริงมากที่สุด

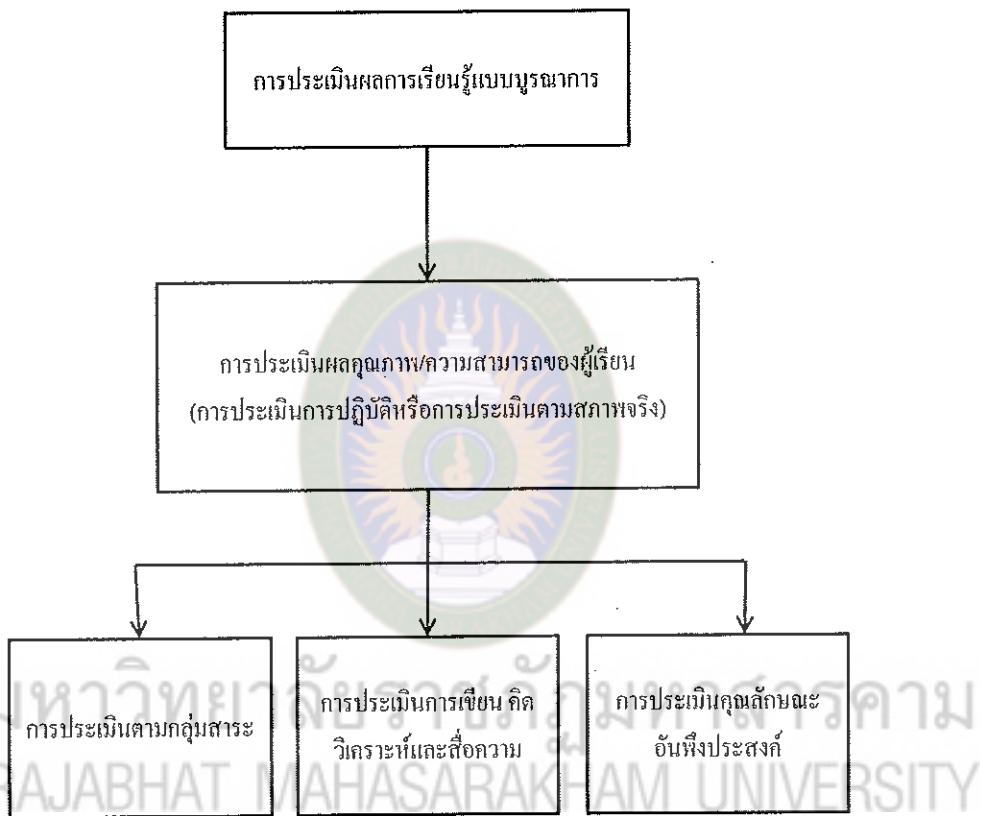
สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547 : 66) กล่าวว่า การวัดและประเมินผล การเรียนการสอนควรมีลักษณะเป็นการประเมินตามสภาพจริง หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จึงเป็นงานที่สถานการณั้ซับซ้อนและเป็นองค์รวมมากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนทั่วไป การ

วงเดือน คู่เมือง (2550 : 37) กล่าวว่า การวัดและประเมินผล การเรียนการสอนควรสอดคล้องกับสภาพจริง คือ การประเมินความสามารถแต่เริ่มต้น ตั้งแต่ประเมินการคิดวางแผน กระบวนการทำงาน คุณธรรม จริยธรรมระหว่างการทำงาน ความตั้งใจ ใส่ใจจนมีผลงานที่สำเร็จ เป็นชิ้นงานตามเป้าหมาย

สรุปได้ว่า การประเมินผลในการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีลักษณะเหมือนกับการประเมินผลทั่วไป กล่าวคือ มีการประเมิน 3 ด้านคือ ด้านความรู้ความสามารถ ด้านทักษะ/ กระบวนการทำงาน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยวิธีการประเมินต้องหลากหลาย ต่อเนื่องมีการประเมินตลอดเวลาตามกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งวิธีการประเมินดังกล่าวนี้ นอกจากจะทำให้ครูผู้สอนทราบความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนแล้วยังสามารถให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาให้สูงขึ้นเต็มตามศักยภาพ

แนวทางการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547 : 66-78) ได้เสนอแนวทางการประเมินผล การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ไว้ดังนี้



แผนภาพที่ 6 แนวทางการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ที่มา : (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2547 : 66)

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการควรมีการประเมินผล เพื่อตรวจสอบกระบวนการคุณภาพ และความสามารถของผู้เรียน ซึ่งการประเมินผลการปฏิบัติหรือการประเมินตามสภาพจริง มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง ที่ผู้สอนควรนำไปใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1. การประเมินคุณภาพ/ความสามารถของผู้เรียน ที่มีผลมาจากการเรียนรู้แบบบูรณาการ การประเมินคุณภาพ/ความสามารถของผู้เรียน ที่มีผลมาจากการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีลักษณะเหมือนกับการประเมินผลทั่วไป กล่าวคือ มีการประเมิน 3 ด้านคือ การประเมินตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ การประเมินการเขียน คิด วิเคราะห์ และสื่อความ และการประเมินคุณลักษณะ อัน

พึงประสงค์ การประเมินคุณภาพ/ความสามารถของผู้เรียนนี้ไม่ควรมุ่งเน้นแต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนเท่านั้นแต่ควรประเมินระหว่างกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นการประเมินผล จึงควรมีลักษณะเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งเป็นการประเมินจาก การปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ จะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real Life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงจึงเป็นงานที่มี สถานการณ์ซับซ้อนและเป็นองค์รวมมากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนทั่วไป การประเมิน ตามสภาพจริงนั้นจะเป็นการประเมินความสามารถ ทักษะกระบวนการทำงาน การคิด วิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้วิธีต่างๆ ตลอดจน คุณลักษณะอันพึงประสงค์วิธีการประเมินดังกล่าวนี้ นอกจากจะทำให้ครูผู้สอนทราบ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนแล้ว ยังสามารถให้ความช่วยเหลือ แก่ผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาให้สูงขึ้นเต็มตามศักยภาพ ดังนั้น ในการประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ต้องประเมินให้ ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น แนวคิดที่ได้สภาพความเป็นจริงหรือชีวิตจริง ที่ว่าการทำงานใดๆ มีความจำเป็นต้องนำองค์ความรู้ หรือทักษะต่างๆ ที่เป็นศักยภาพของคนที่ มีอยู่มาสร้างสรรค์ แต่งเติม ปรับปรุง ให้ผลการเรียนรู้ (ผลงาน กระบวนการหรือทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์) มีคุณภาพสูงสุด จะเห็นได้ว่า การประเมินการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะต้องกำหนด สิ่งที่จะประเมินให้ชัดเจน เช่น คุณภาพของผลงาน อาจประกอบด้วยสาระการเรียนรู้หลายสาระการเรียนรู้ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ศิลปะ รายละเอียดของเครื่องมือที่จะวัดและ ประเมินผลก็ต้องให้ครอบคลุมในทุกสาระการเรียนรู้ ที่ปรากฏ แต่นำหนักและรายละเอียดใน การประเมินจะขึ้นอยู่กับสาระการเรียนรู้ ที่เป็นแกนใน การบูรณาการ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทยเป็นแกน แล้วนำสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้ามา บูรณาการการนำหนักของการประเมินก็จะ ขึ้นอยู่ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยมากกว่าสาระ การเรียนรู้อื่นๆ

2. การประเมินการปฏิบัติและประเมินสภาพจริง การประเมินการปฏิบัติ

(Performance -assessment) จะเน้นประเมินทักษะการปฏิบัติและ ผลงานจากการปฏิบัติ สำหรับการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จะเน้นประเมิน ทักษะการปฏิบัติ และผลงาน ที่ได้จากการคิดออกแบบสร้างสรรค์และปฏิบัติตามบริบทของสิ่งที่ เรียนรู้ หรือบริบทของชีวิตจริง เช่น การเรียนรู้ของแพทย์ พยาบาล ในการลงมือปฏิบัติกับคนไข้ จริงๆ หรือการเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริงในสถานประกอบการ จะเห็นว่าการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) จะเป็น

การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับชีวิตจริง แต่การเรียนรู้ของผู้เรียนในวิชาพื้นฐาน (ตามสาระการเรียนรู้ต่างๆ) ยังเป็นองค์ความรู้แท้ๆ ดังนั้นความรู้นั้นๆ ต้องถูกนำไปประยุกต์ใช้ (Application) สร้างเป็นภาระงานที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์นั้นๆ เช่น การนำความสามารถทางการเขียน ทำวารสาร หนังสือพิมพ์ เรื่องสั้น นวนิยาย หรือการนำความสามารถทางวิทยาศาสตร์มาสร้าง โครงการต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน เป็นต้น ถ้าจะเทียบเคียงกิจกรรม ที่เป็นการประเมิน การปฏิบัติและการประเมินตามสภาพจริงที่เห็นได้ชัดเจน ที่เป็นกรณีตัวอย่าง เช่น การประเมิน การทดลองในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดขั้นตอนการทดลองและวัสดุอุปกรณ์มาให้แล้ว การประเมินจึงเป็นเพียงปฏิบัติ ได้ ถูกต้องตามขั้นตอนหรือไม่ ใช้วัสดุอุปกรณ์ถูกต้องหรือไม่ ซึ่งต่างกับการประเมินตามสภาพจริง ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนคิดวิธีทดลองขึ้นเอง ต้องประเมินความคิดของผู้เรียนด้วย ว่าคิดถูกหรือไม่ แปลกหรือไม่ หรือสร้างสรรค์เพียงใด หรือถ้าเป็นผลงานอื่นๆ จะประเมินว่า ผลงานนั้น ถูกคิดขึ้นมาอย่างถูกต้องเพียงใด แปลกใหม่หรือสร้างสรรค์เพียงใด การประเมิน ตามสภาพจริงที่ได้กล่าวมาแล้วเน้นทั้งการคิดและปฏิบัติ ส่วนการประเมินการปฏิบัติเน้นที่ปฏิบัติ ถูกต้องเพียงใด

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในอดีตเน้นการปฏิบัติถูกหรือผิด หรือปฏิบัติได้ระดับใดโดยการใช้มาตรา ส่วนประมาณค่า ซึ่งเป็นจุดอ่อนในการประเมินเพราะการตีค่าต่างๆ ของแต่ละบุคคล เป็นไปตาม ความรู้สึกของตนเอง (Subjective) ทำให้การประเมินขาดความน่าเชื่อถือ และไม่ เป็นไปตามสภาพที่แท้จริง เพื่อไม่ให้เกิดจุดอ่อนดังกล่าวจึงใช้เทคนิคการให้คะแนน โดยสร้างแนวทางการให้คะแนน (Scoring Guideline) โดยการแตกคุณภาพเป็นประเด็นการประเมิน (Rubrics) แล้วนำไปเขียน บรรยายระดับคะแนน (Scoring Rubrics) ในขั้นตอนต่อไป

1. การกำหนดประเด็นการประเมิน (Rubrics) การประเมินสภาพจริงจะมีความเที่ยงตรง (Validity) ก็ต่อเมื่อประเด็นการประเมิน ครอบคลุมสิ่งที่จะประเมิน และจะเกิดความเชื่อมั่น (Reliability) เมื่อสร้างเกณฑ์การให้คะแนนอย่างตัวอย่างประเด็นการประเมิน งานเขียน จะพิจารณา เนื้อหาสาระ การใช้ภาษา ลำดับเนื้อเรื่อง รูปแบบของงานเขียน งานประดิษฐ์ จะพิจารณา ความคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ใช้สอย ความแข็งแรง ความสวยงาม

เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547 : 71) เมื่อกำหนดประเด็นประเมินแล้ว นำประเด็นการประเมินมาเขียนเป็นเกณฑ์การให้ระดับ คะแนน ซึ่งจะมีกี่ระดับก็ได้ ถ้ายังมีระดับ คะแนนหลายระดับก็จะทำให้แยกคุณภาพของแต่ละ ประเด็น ได้ดีแต่มีความยุ่งยาก ที่ใช้กัน ส่วนมากคือ 4 ระดับ อาจเป็นเพราะสอดคล้องกับการตัดสินระดับ คะแนน (Grading) การให้ คะแนนอาจจัดกระทำได้หลายแบบดังนี้

1. การจัดลำดับ หรือการจัดเกรด (Ordered or Graded Model) เป็นการจัดลำดับ ผลงาน หรือการปฏิบัติตามคุณภาพ โดยการให้คะแนนเป็นภาพรวม(Holistic Scoring) ไม่มีเกณฑ์ กำหนดไว้ ลักษณะเป็นการจัดลำดับคุณภาพออกเป็นกลุ่มๆ 1-4 กลุ่ม แปลว่าจัดเป็น 4 สเตจ ลักษณะนี้ต้องใช้ ภาพรวมของประเด็นการประเมินแบบรวมๆ มาตีค่า โดยไม่แยกประเด็นการ ประเมิน และไม่เขียน รายละเอียดของลักษณะงานหรือการปฏิบัติแต่ละระดับว่าเป็นอย่างไร

2. การให้คะแนนภาพรวมที่กำหนดเกณฑ์ (Modified of Focused Holistic Scoring) เป็นการให้คะแนนตามรายละเอียด ที่เขียนบรรยายลักษณะของงาน การปฏิบัติ หรือคุณลักษณะ ในแต่ละระดับ (1-4) โดยนำประเด็นการประเมินมาขยายเป็นรายละเอียดออกมาเป็นเชิงปริมาณ ให้มากที่สุด แต่ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็จำเป็นต้องเขียนเป็นเชิงคุณภาพ ตัวอย่างเกณฑ์การให้ระดับ คะแนน การให้คะแนนผลงานเขียน

ประเด็นการประเมิน การใช้ภาษา เนื้อหาสาระ ลำดับเนื้อเรื่อง รูปแบบของงานเขียน
เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับคะแนน 4 ภาษาถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ 80% - 100% มีเนื้อหาครอบคลุม และ รายละเอียดตามหัวเรื่อง ลำดับเนื้อหาเป็นขั้นต่อเนื่องเห็นภาพรวมของเรื่องชัดเจน

ระดับคะแนน 3 ภาษาถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ 60% - 79% มีเนื้อหาครอบคลุมตาม หัวเรื่อง แต่ยังขาดรายละเอียด ลำดับเรื่องบางส่วนไม่ต่อเนื่อง แต่ยังมองเห็นภาพรวมของเรื่อง

ระดับคะแนน 2 ภาษาถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ 40% - 59% มีเนื้อหาไม่ครอบคลุม ตาม หัวเรื่อง ลำดับเรื่องยังสับสนอยู่บ้าง

ระดับคะแนน 1 ภาษาถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ ต่ำกว่า 40% ยังขาดเนื้อหาตามหัว เรื่อง อยู่มาก ลำดับเรื่องสับสน

จะเห็นได้ว่าการเขียนเกณฑ์การให้คะแนนต้องเอาประเด็นการประเมินมาขยาย ถ้ายิ่ง รายละเอียดมากจะยิ่งทำให้จำแนกคุณภาพได้ดี แต่เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละระดับจะกล่าว ครอบคลุมทุกประเด็นการประเมิน

1. การให้คะแนนแยกตามประเด็นที่ประเมินจริง (Analytic Scoring) เป็นการเขียนเกณฑ์ การให้คะแนนในแต่ละประเด็น โดยทุกประเด็นมีรายละเอียดเป็น 4 ระดับ เมื่อให้คะแนนตาม เกณฑ์ในทุกประเด็นแล้ว จะไม่นำคะแนนมารวมกัน เป็นการรายงานคุณภาพของทุกประเด็น เช่น การให้คะแนนงานเขียน เนื้อหาสาระ ได้ระดับ 3 การใช้ภาษาได้ระดับ 4 ลำดับเนื้อเรื่องได้ระดับ 2 และรูปแบบงานเขียนได้ระดับ 2 เป็นต้น การให้แยกประเด็นนี้เหมาะสำหรับใช้เพื่อการพัฒนา คุณภาพของแต่ละองค์ประกอบมากกว่าสรุปภาพรวม

2. การให้คะแนนแยกโดยการปรับแต่ง (Modified Analytic Scoring) เป็นการให้คะแนน โดยแยกเป็นประเด็น แต่นำคะแนนที่ได้ทุกประเด็นมารวมกัน แล้วจึงกำหนดระดับการประเมิน ซึ่งจะมีแนวทางให้คะแนนเหมือนการแยกประเด็นอย่างแท้จริง แต่ต้องนำคะแนนมารวมกัน แล้วให้ ระดับการประเมินต่อไป การสร้างเครื่องมือในการประเมินผลการสอนแบบบูรณาการ ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์ให้ ชัดเจนว่ามีการบูรณาการสาระการเรียนรู้อะไรบ้าง คณะครูผู้สอนอาจต้องมาสร้างเครื่องมือร่วมกัน โดยใช้แนวทางดังกล่าวข้างต้น และการประเมินผล ก็มีอยู่ 3 เรื่อง คือ ผลงาน (ความคิด) การ ปฏิบัติการ (ทักษะ) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ส่วนในผลงานอาจประกอบด้วยหลายสาระการเรียนรู้ ก็สามารถสร้างเครื่องมือประเมินแยกสาระการเรียนรู้ให้ชัดเจนได้ ซึ่งการประเมินตามสภาพจริงสามารถเลือกใช้การประเมินได้หลายวิธี

ตารางที่ 10 การประเมินตามสภาพจริง วิธีการประเมินและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

| การประเมินตามสภาพจริง | วิธีการประเมิน | เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน |
|--|--|---|
| 1. การประเมินตาม สาระการเรียนรู้ | 1. การสังเกต 2. การสัมภาษณ์ | แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ |
| 2. การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน | 3. การตรวจผลงาน 4. การทดสอบที่เน้นการ ปฏิบัติจริง | แบบประเมินผลงาน แบบทดสอบภาคปฏิบัติ |
| 3. การประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ | 5. การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง 6. การรายงานตนเอง 7. การใช้แฟ้มสะสม ผลงาน | แบบบันทึก แบบรายงานตนเอง แบบประเมินเพิ่มสะสมงาน |

การประเมินผลการเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องประเมินให้ครอบคลุม สาระการเรียนรู้ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นแนวคิด ที่ได้สภาพความเป็นจริง หรือชีวิตจริงที่ว่าการทำงานหรือการแก้ปัญหาใดๆ จะมีการนำองค์ความรู้หรือทักษะต่างๆ ที่เป็น ศักยภาพของคนที่มียูมาสร้าง แต่งเติม ปรับปรุงหรือแก้ปัญหาให้ผลงานของตนเป็นผลสำเร็จ ดังนั้น การประเมินผลการเรียนรู้อันเกิดจากการเรียนรู้แบบบูรณาการจึงต้องมีการประเมินตาม สภาพจริง โดยใช้เครื่องมือการประเมินอย่างหลากหลายเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกด้านของผู้เรียน อันได้แก่ ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน จะเห็นได้ว่าการประเมินผลการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ต้องกำหนดสิ่งที่ต้องการประเมินให้ชัดเจน เช่น คุณภาพของผลงานหนึ่ง ซึ่งอาจประกอบด้วยหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น ภาษาไทย ศิลปะ สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม และภาษาต่างประเทศ เป็นต้น ซึ่งรายละเอียดในการประเมินจะมีมากในสาระการเรียนรู้

ตำลี รักสุทธิ และคณะ (2544 : 45-47) ได้เสนอแนวทางในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียน การสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ จะไม่เน้นการวัดและประเมินผลด้วยการให้ทำข้อทดสอบและเขียนตอบลงบนกระดาษเท่านั้น แต่จะเป็นที่การวัดและประเมินผลตามสภาพที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติจริงมากที่สุด นั่นคือต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถ ปฏิบัติได้จริงตลอดกระบวนการไม่ว่าจะเป็นด้านการนำเสนอความรู้ ความเข้าใจการ จัดระบบข้อมูล ความรู้ การแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ดังนั้นการประเมินผล อาจจัดในลักษณะของ การทำแฟ้มบันทึกผลการทำงานของนักเรียน (Port Folios) การปฏิบัติจริง การจดบันทึกรายการที่ สังเกตได้ การบันทึก พฤติกรรมทุกระยะ การสังเกต เป็นต้น ด้วยการทดสอบหรือประเมิน ลักษณะต่างๆ อย่างหลากหลายที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมนี้เองจึงจัดได้ว่าการประเมินผลเป็นส่วน หนึ่งของการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้แบบบูรณาการ จะมีผู้มีส่วนประเมินมากขึ้นคือผู้เรียน เพื่อนและครูไม่เป็นหน้าที่ เพียงครูฝ่ายเดียวเหมือนที่ผ่านมา การวัดและประเมินจึงอาศัยกระบวนการที่เกิดจากสภาพจริง มากกว่า การประเมินผลตามแบบ บูรณาการมุ่งจะให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปปรับปรุง พัฒนาตนเอง มากกว่าการถูกฝึก สอบได้ไม่ได้ ข้อมูลที่ได้รับจากการประเมินผู้เรียนจะได้นำไปใช้สำหรับการจัด กิจกรรมและ โครงการของ ตนเอง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรแบบบูรณาการ จะทำให้การเรียน การสอนและการประเมินผลมีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องใกล้ชิดกันอย่างยิ่ง ผู้เรียนจะสามารถนำ

ความรู้ ไปทำโครงการในรูปแบบต่างๆ ได้มากมาย ครูเองก็สามารถพิจารณาตัดสินใจถึงการสอน
 อันดีต่อไปได้ ภายใต้อำนาจคำถาม ต่อไปนี้

1. ผู้เรียนเข้าใจถึงสาระสำคัญที่นำเสนอหรือไม่
2. ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้หรือไม่
3. ผู้เรียนเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างแนวคิดกับสาระสำคัญที่นำเสนอใน

บทเรียนต่างๆ หรือไม่

4. ผู้เรียนเลือกทางอย่างไร
5. ผู้เรียนกำลังหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องอะไรอยู่

จากความข้างต้นดังกล่าวพอสรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลตามการจัดการเรียน
 การสอนแบบบูรณาการที่เหมาะสมและใกล้เคียงที่สุดคือการประเมินตามสภาพจริง
 (Authentic Assessment)

1. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ดังกล่าวแล้วว่
 การประเมินด้วยวิธีนี้จะเหมาะสมที่สุดกับการจัดการเรียนการสอนแบบ บูรณาการทั้งนี้เพราะเป็น
 การประเมินเชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในด้านความรู้ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติ ทักษะ
 กระบวนการ ตลอดจนผลการปฏิบัติของผู้เรียน การประเมินลักษณะนี้จะมี ประสิทธิภาพเมื่อ
 ประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนในสภาพที่เป็นจริงวิธีการที่ใช้ประเมินตามสภาพจริง ได้แก่ การ
 สังเกต การสอบถาม สัมภาษณ์ กระบวนการ บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง แบบทดสอบวัด
 ความสามารถจริง การรายงานตนเองและแฟ้มพัฒนางาน (Port Folios)

ลักษณะที่สำคัญของการประเมินจากสภาพจริง

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและ การ
 เรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา กับทุกสถานการณ์ ทั้งที่โรงเรียนบ้านและชุมชน
2. เป็นการประเมินที่เน้นพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริงๆ
3. เน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างเด่นชัดและให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของ
 ผู้เรียน
4. เป็นการประเมินตนเองของผู้เรียน
5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นจริง
6. ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีการเก็บข้อมูลระหว่างปฏิบัติในทุกด้านทั้งที่โรงเรียน
 บ้าน และชุมชนอย่างต่อเนื่อง

7. เน้นคุณภาพของผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้นซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ความสามารถหลายๆ ด้านของผู้เรียน
 8. เป็นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น ทิศวิเคราะห์ ตั้งเคราะห์ เป็นต้น
 9. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนของผู้เรียน และผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข
 10. เป็นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน เพื่อน ครู และผู้ปกครอง
 11. การประเมินจากแฟ้มพัฒนางาน (Port Folio Assessment)
- แฟ้มพัฒนางาน (Port Folios) เป็นแนวทางหนึ่งของการประเมินผลตามสภาพจริงที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถสะท้อนให้เห็นผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างชัดเจน

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

การสอนบูรณาการมีประโยชน์ดังนี้ (อรัญญา สุชาติโนบล. 2545 : 25)

1. ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ทำให้สามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้นและเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง
2. นักเรียนได้รับความสนุกสนานในการเรียนเพราะได้เรียนรู้อย่างรอบด้าน
3. นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายจากการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดจากศาสตร์ต่างๆ และได้รับความรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและสัมพันธ์กับชีวิตจริง ทำให้สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ชีวิตของตนเองได้
4. ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะต่างๆ ควบคู่กันไป
5. ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในการเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน

6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ เช่น ภาษา ดนตรี ศิลปะ ฯลฯ

นอกจากนี้ เสริมศรี ไชยสร (ชาญชิต ทัพพณี. 2541 : 9 ; อ้างอิงจาก เสริมศรี ไชยสร. 2541 : 63) พื้นฐานการสอนยังแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในเรื่องของบูรณาการว่า ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่างๆ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ มากมายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตและสังคม การวิเคราะห์ปัญหาเรื่องหนึ่งนั้นต้องใช้ข้อมูลจากหลายๆ ด้าน จึงจะเกิดความเข้าใจและนำไปสู่แนวทางแก้ไขปัญหานั้นได้ ความจำเป็นในเรื่องผสมผสานความรู้และวิธีการจากสาขาต่างๆ จึงมากขึ้นทุกที

ลำที รักสุทธิ และคณะ (2544 : 14) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบ บูรณาการ ไว้ดังนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีประโยชน์มากมาย ช่วยสร้าง ให้คนเป็นมนุษย์ที่พึงประสงค์ คือ จะต้องคิดเป็น ทำเป็น และอยู่ร่วมกันเป็น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เวลมิเออร์ (Wehmeier. 2000 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสำเร็จ ในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของด้านอื่น ๆ

วิลสัน (Wilson. 1988 : 643 – 696) ได้นำเอาการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) และคณะ มาแบ่งพฤติกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ – ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) หมายถึง ความสามารถในการคิดคำนวณ ได้แก่ ความรู้ ความจำแบบง่าย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specifics)

หมายถึง การถาม เพื่อจะวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในรูปแบบหรือแบบเดียวกับที่นักเรียน ได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนต้องนำมาใช้

เสมอ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) หมายถึง ความสามารถบอกความหมายคำศัพท์ คำนิยามต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว โดยไม่ต้องอาศัยการคิด คำนวณแต่อย่างใด

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

(Ability to carry out algorithms) หมายถึง ความสามารถนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มาดำเนินการตาม กระบวนการของการคิดคำนวณในแบบที่ได้เคยเรียนมาแล้ว ในขั้นนี้มีได้มุ่งหมายให้นักเรียนคิด หากระบวนการคิดคำนวณแบบใหม่ด้วยตัวเอง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่รู้แล้ว มาสัมพันธ์กับ โจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนจนสามารถตีความ แปลความ สรุปความ และขยาย ความได้ การวัดพฤติกรรมด้านนี้ แบ่งเป็น 6 ชั้น คือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) หมายถึง

ความสามารถในการสรุปความหมายของสิ่งที่ได้เรียนมาตามความเข้าใจของตนเอง รู้จักนำข้อเท็จจริงของเนื้อหาที่เรียนมาสัมพันธ์กัน โดยการนำมาสรุปความหมายของสิ่งนั้นอีกครั้งหนึ่ง หรืออาจจะกล่าวได้ว่า มโนคติเป็นเซตของสิ่งที่เกี่ยวกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และการทำให้เป็นกรณีทั่วไป

(Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสัมพันธ์ ระหว่างมโนคติและตัวปัญหา ซึ่งนักเรียนควรจะรู้หลังจากที่เรียนเรื่องนั้นจบไปแล้ว คำถามในระดับนี้บางครั้งอาจเป็นการวัดพฤติกรรมในขั้นการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

(Knowledge of Mathematical Structure) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นส่วนประกอบย่อยของข้อความทางด้านคณิตศาสตร์ตามลักษณะที่มุ่งหวัง ส่วนใหญ่จะเป็นคำถามเกี่ยวกับศัพท์และนิยามในคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่ง ไปสู่อีกแบบหนึ่ง (Ability of Transform Problem Elements form one Mode to Another) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนข้อความเป็นสัญลักษณ์หรือสมการ ในขั้นนี้มีได้รวมถึง การคิดคำนวณคำตอบจากสมการนั้น

2.5 ความสามารถในการดำเนินการตามเหตุผล (Ability of Follow a Line of Reasoning) คณิตศาสตร์ส่วนมากอยู่ในรูปการอนุมาน ดังนั้น การที่จะเข้าใจ บทความหรือผลงานทางคณิตศาสตร์ จึงต้องอาศัยความสามารถในการดำเนินตามแนวเหตุผลขณะที่อ่าน

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

(Ability to Read and Interpret a Mathematics Problem) หมายถึงความสามารถในการอ่าน และตีความจากโจทย์ ความสามารถระดับนี้รวมทั้ง การแปลความหมายจากกราฟ หรือข้อมูลทางสถิติ ตลอดจนการแปลสมการหรือตัวเลขให้เป็นรูปภาพ

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว ไปแก้ปัญหาใหม่ให้เป็นผลสำเร็จ ทั้งนี้ โจทย์ปัญหาที่ใช้วัดในระดับนี้จะต้องไม่ใช่ โจทย์ข้อเดิมที่อยู่ในแบบฝึกหัด หรือเคยทำมาแล้ว การวัดพฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาธรรมดา

(Ability to Solve Routine Problem) ปัญหาธรรมดา หมายถึง ปัญหาคล้ายกับปัญหาที่เคยเรียนมาแล้วในห้องเรียน โดยที่นักเรียนจะต้องจัดรูปของพฤติกรรมขั้นความเข้าใจและการใช้กระบวนการเพื่อที่จะแก้ปัญหา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Comparison) หมายถึง

การถามที่คาดหวังให้นักเรียนนึกถึงรายละเอียดที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น มโนคติ กฎ ศัพท์ นิยามของข้อมูล 2 ชุด เพื่อค้นพบความสัมพันธ์เปรียบเทียบและนำมาสรุปในการตัดสินใจ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อสอบ (Ability to Analyze Data)

หมายถึงความสามารถในการแยกแยะจำแนกโจทย์ออกเป็นส่วนย่อย ว่ามีความจำเป็นหรือไม่ในการนำไปใช้ แก้โจทย์ปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) พฤติกรรมในขั้นนี้เป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในด้านพุทธิพิสัย นักเรียนที่ตอบปัญหาที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้ได้ ต้องมีความสามารถในระดับสูง จะเป็นการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา หรือ โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยกับที่รู้จักมาก่อน ไม่เคย ฝึกทำมาก่อนแต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่า โจทย์ปัญหานั้นจะอยู่นอกขอบข่าย เนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมา ดังนั้นการแก้ปัญหาที่จึงครอบคลุมความรู้ความสามารถในสามขั้นที่กล่าวมา รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่สามารถค้นพบวิธีการหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ พฤติกรรมในขั้นนี้แบ่งเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา (Ability to Solve no Routine Problem) หมายถึง ความสามารถในการถ่ายโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้วไปสู่เนื้อหาใหม่ ซึ่งนักเรียนจะต้องแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตรวจสอบว่ารู้อะไรบ้างในแต่ละตอน รวมทั้งการเรียนรู้สัญลักษณ์ใหม่เพื่อนำไปสู่คำตอบ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ส่วนมากเป็นปัญหาสถานการณ์ด้วย จะนำกระบวนการคิดคำนวณมาใช้โดยตรงไม่ได้ ต้องพยายามหาวิธีการใหม่

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships)

หมายถึง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ หรือนำสัญลักษณ์จากสิ่งที่กำหนดให้มาสร้างสูตรใหม่ด้วยตนเอง หรือเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการหาคำตอบ

4.3 ความสามารถในการแสดงพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) หมายถึง

ความสามารถในการพิสูจน์ด้วยตนเอง ไม่เหมือนกับความสามารถในการพิสูจน์ ขันนำไปใช้โดยผู้ตอบ จะต้องอาศัยนิยามและทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาช่วยแก้ปัญหา

4.3 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs)

หมายถึงความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ การพิสูจน์ เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่เป็นความสามารถที่ยู่ยากซับซ้อนกว่าการเขียนการพิสูจน์ เพราะจะต้องใช้เหตุผลว่าการพิสูจน์นั้นถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดบ้าง

4.4 ความสามารถในการสร้างและแสดงความสมเหตุสมผลของการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalization) หมายถึงความสามารถ ในการค้นพบความสัมพันธ์และเขียนการพิสูจน์ความสัมพันธ์ที่ค้นพบข้อคำถามจะแสดงความสมเหตุสมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 29)

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดความสามารถทางการเรียนหลังจากได้เรียน เนื้อหา (Content) ของวิชาใดวิชาหนึ่งแล้ว นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้มากขึ้นเพียงใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์ยึดเนื้อหาวิชาเป็นหลัก เช่น คณิตศาสตร์อาจมีเนื้อหา การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน เซต ความเป็นไป ได้บัญญัติไตรยางศ์ ฯลฯ การสอบวัดความรู้หลังจากเรียนเนื้อหาที่กำหนดให้ภาคเรียน หรือในชั้นหนึ่ง ๆ เป็นการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 18)

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงการวัดความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะ/กระบวนการต่าง ๆ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการคิดคำนวณ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของกิจกรรม

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ของนักเรียนว่า หลังการเรียนรู้อะไรนั้น ๆ แล้วนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาที่เรียนมากขึ้นเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ เพียงใด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530 : 19)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบ ที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด ดังเช่น การสอบวัดผลการเรียนการสอนในชั้นเรียนในปัจจุบัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 20)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว ว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด (พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 96)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้ว มากน้อยเพียงใด (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 193)

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบ ที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะ/กระบวนการ ของนักเรียนอันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

นักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 195 อ้างใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545 : 135 - 161) ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดี เมื่อสอบ ได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรจะได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่ 2
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน
4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำรา หรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความรู้ความจำ ได้แก่ ความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5. ความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่า ข้อสอบข้อนั้น มีคนตอบถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่าย และถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบ ข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินไปเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้ นั่นก็ไม่ได้มีความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้า ข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมี ความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

6. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยก นักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน โดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับอย่าง ละเอียด ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

7. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียน ที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเอาได้ถูกต้องและไม่เปิด โอกาสให้นักเรียนที่เกี่ยวข้องร้านซึ่งดูตัวอย่าง คร่าว ๆ ตอบได้และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สรุปได้ว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ต้องเป็นแบบทดสอบที่ต้องมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความ ยุติธรรม ซึ่งผู้วิจัย ได้ศึกษาและนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มี คุณภาพ

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

เผชิญ กิจกรรม (2544 : 44-51) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญ 2 อย่าง ได้แก่ การหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ถ้าทำทั้งสองวิธี นี้ควบคู่กันไป จะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนนั้น มีประสิทธิภาพเป็นที่ ยอมรับได้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) วิธีนี้ เป็นการหา ประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดย อาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิง เนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แต่ละคน จะนำมาหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร ดังนี้

$$CVR = \frac{2Ne}{N} - 1$$

เมื่อ CVR แทน ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล

N_e แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

วิธีหาประสิทธิภาพแบบนี้ ไม่นิยมใช้ เพราะค่ายอมรับขั้นต่ำของสื่อ จะสูงโอกาสที่จะถึงขั้นยอมรับเป็นไปได้ยาก

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีนี้จะนำสื่อ ไปใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย แล้วคำนวณหาค่าประสิทธิภาพจาก E_1/E_2 โดย

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างเรียน ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากใบงาน การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและทดสอบย่อย

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

x คือ คะแนนของนักเรียนที่ได้จากกิจกรรมระหว่างเรียนเช่น ใบงาน พฤติกรรมกลุ่ม ทดสอบย่อย

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A คือ คะแนนเต็มของใบงาน พฤติกรรมกลุ่ม ทดสอบย่อย

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

F คือ คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

N คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B คือ คะแนนเต็มของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้า ใช้วิธีหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยใช้เกณฑ์ 75/75

ความพึงพอใจ

ความหมาย

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2544 : 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้นได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาได้

ถนอมทรัพย์ มะละซ้อน (2540 : 33) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจในการทำงานว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนที่มีต่องานและปัจจัยหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ จะสามารถสนองความต้องการขั้นพื้นฐานทั้งร่างกายและจิตใจ ตลอดจนสามารถลดความเครียดของผู้ปฏิบัติงานให้ต่ำลงได้

อศยาพร สุวรรณภู (2541 : 16) ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง สภาพความรู้สึกพึงพอใจของบุคคลที่มีต่องานและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งร่างกายและจิตใจ ก่อให้เกิดความเต็มใจที่จะปฏิบัติให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

พิมพ์สุภา ศิริพลคั่น (2541 : 31) กล่าวว่าความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงาน ถ้าคนเรามีความรู้สึกหรือทัศนคติต่อการทำงานในทางบวก จะมีผลให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน มีความเสียสละอุทิศสมรรถภาพแรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานมาก ถ้าคนเรามีความรู้สึกหรือทัศนคติต่อการทำงานในทางลบ จะมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน ไม่มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานเพียงแต่หน้าที่ไปวัน ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เป็นสิ่งจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น ความพึงพอใจในการทำงานจึงเป็นผลมาจากการสร้างแรงจูงใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเต็มใจที่ใช้พลังปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายขององค์กรหรือหน่วยงาน

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่า ความพอพึงใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติ ความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าในด้านต่าง ๆ จากการ

ปฏิบัติการกิจกรรม นั่นคือ ความรู้สึกยินดี ชอบใจในกิจกรรมร่วมปฏิบัติการการเรียนรู้ และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับได้แก่ ทฤษฎีทั่วไปเกี่ยวกับการจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ทฤษฎีที่เป็นที่รู้จักและยอมรับกันแพร่หลาย คือทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ซึ่งมีข้อสมมุติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ 3 ประการ ดังนี้ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544 : 111-118)

1. ทุกคนมีความต้องการและความต้องการนี้มีอยู่ตลอดเวลาและไม่มีสิ้นสุด
2. ความต้องการที่ได้รับผลตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือเมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้ตอบสนอง มาสโลว์ ได้สรุปลักษณะของการจูงใจไว้ว่า การจูงใจจะเป็นไปอย่างมีระเบียบลำดับขั้นของความต้องการ หรือตามทฤษฎีของมาสโลว์ จะมีลักษณะตามลำดับจากต่ำไปหาสูง 5 ขั้น ดังนี้

3.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัยเครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกาย จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทางด้านร่างกายยังไม่ได้รับการตอบสนองเลยในด้านนี้ โดยปกติแล้วองค์กรทุกแห่งมักตอบสนองความต้องการของแต่ละคนด้วยวิธีการทางอ้อมคือการจ่ายเงินค่าจ้าง

3.2 ความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะมีความต้องการในขั้นสูงต่อไปคือ ความต้องการความปลอดภัย หรือมีความมั่นคงต่างๆ ความต้องการความปลอดภัยจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการป้องกัน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการดำรงชีพเช่นความมั่นคงในหน้าที่การงาน สถานะทางสังคม

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belongingness Needs) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็จะมีความต้องการสูงขึ้น คือความต้องการทางด้านสังคมจะเริ่มเป็นสิ่งที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน ความต้องการทางด้านนี้จะเป็นความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกัน และการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่น และความรู้สึกว่าตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมอยู่เสมอ

3.4 ความต้องการมีฐานะเด่นทางสังคม (Esteem or Status Needs) ความต้องการขั้นต่อมาเป็นความต้องการที่ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังนี้ คือความมั่นใจในตนเองเรื่องความสามารถ ความรู้ และความสำคัญของตนเอง รวมทั้งความต้องการที่จะมีฐานะเด่นเป็นที่ยอมรับของบุคคลอื่น หรืออยากให้คนอื่นยกย่องสรรเสริญในความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน

3.5 ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization or Self-realization) เป็นความต้องการในระดับสูงของมนุษย์ ก็คือ ความต้องการที่จะสำเร็จในชีวิตตามความนึกคิด หรือความคาดหวัง ทะเยอทะยาน ใฝ่ฝัน ในขั้นนี้จะเกิดขึ้นและมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคน ซึ่งต่างก็มีความนึกคิดใฝ่ฝันที่อยากได้รับความสำเร็จในสิ่งอันสูงส่งในทัศนะของตนเอง

สรุปทฤษฎีความพึงพอใจ เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น เมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอกเป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาได้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้รับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

การเสริมสร้างความพึงพอใจ

1. การสร้างความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียน

1.1 จัดสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและความสนุกสนาน

1.2 ครูต้องเป็นแบบฉบับที่ดีทั้งด้านความคิด ความประพฤติและการมีระเบียบวินัยด้านการเรียนรู้และสังคม

2. การเปลี่ยนแปลงความพึงพอใจที่ไม่ดีต่อการเรียน

2.1 ให้การแนะแนว โดยชี้แนะแนวทางปฏิบัติต่อการเรียนรู้ให้ถูกต้อง และเหมาะสมชี้ให้เห็นแนวโน้มที่จะตอบสนองในทางบวกต่อสิ่งที่ทำคุณประโยชน์แก่ตนเอง

2.2 พยายามให้การเสริมแรงที่ตรงกับความถนัดและความต้องการแก่เด็กแต่ละคนเพื่อให้กำลังใจที่จะเรียนรู้มากกว่าการลงโทษ

2.3 พยายามให้เด็กได้ลงมือกระทำเองและมีส่วนรับผิดชอบต่อส่วนนั้น เช่น การสอน โดยโครงการ นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจและในที่สุดนักเรียนก็มีความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนรู้ในวิชานั้น ๆ

การวัดความพึงพอใจ

1. หลักการวัดความพึงพอใจการวัดความพึงพอใจเป็นสิ่งที่ยุ่งยากพอสมควรเพราะเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกหรือเป็นลักษณะทางจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย แต่อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็ยังสามารถวัด ได้โดยอาศัยหลักการสำคัญคือการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Basic Assumption) เกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจ ดังนี้ (ไพศาล หวังพานิช, 2526 : 147-149)

1.1 ความคิดเห็น ความรู้สึกหรือความพึงพอใจของบุคคลนั้นจะคงที่อยู่ช่วงหนึ่ง นั่นคือความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรตลอดเวลาอย่างน้อยจะต้องมีช่วงใดช่วงหนึ่งที่มีความรู้สึกของเรามีความคงที่ ทำให้สามารถวัดได้

1.2 ความพึงพอใจของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็น ได้โดยตรง การวัดจะเป็นแบบวัดทางอ้อม โดยวัดแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกหรือพฤติกรรมที่เป็นอยู่

1.3 ความพึงพอใจ นอกจากแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึกนึกคิด เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณความคิด ความรู้สึกนั้นอีกด้วย เช่น ระดับความมากน้อยของความพึงพอใจ

2. การวัดความพึงพอใจ ด้วยวิธีใดก็ตามจะต้องมีสิ่งประกอบ 3 อย่างคือ ตัวบุคคลที่จะวัด มีสิ่งเร้า เช่น การกระทำเรื่องราวที่บุคคลแสดงความพึงพอใจตอบสนอง และสุดท้ายต้องมีการตอบสนองซึ่งจะออกมาในระดับต่ำ สูง มาก น้อย

3. สิ่งเร้าที่จะนำไปใช้เร้า ที่นิยมคือ ข้อความความพึงพอใจ (Attitude Statement) ซึ่งเป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายคุณค่า คุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลสนองตอบออกมาเป็นระดับความรู้สึก มาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

วิธีเขียนข้อความความพึงพอใจ

มาตรการวัดความพึงพอใจ (Attitude Scale) จะประกอบด้วยข้อคำถาม โดยทำหน้าที่เป็นตัววัดให้บุคคลแสดงความคิดเห็น ความรู้สึกออกมา การวัดความพึงพอใจจะได้ผลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อความที่ใช้ถาม การเขียนข้อความเพื่อวัดความพึงพอใจ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณาโดยยึดหลักต่อไปนี้

1. ใช้ข้อความที่กล่าวถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวที่เป็นปัจจุบัน
2. หลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง ทำให้ไม่ทราบความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคล
3. ข้อความที่ใช้ต้องสามารถเดาความหมายได้ คือสามารถบอกทิศทาง หรือความคิดเห็นของบุคคลได้
4. ข้อความนั้นต้องมีความเป็นปรนัย คือมีความชัดเจน มีความหมายแน่นอนไม่ใช้ภาษาวกวน หรือคลุมเครือ
5. ข้อความหนึ่ง ๆ ควรถามแสดงความคิดเห็นเพียงอย่างเดียว เช่น ไม่ควรให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นโดยใช้ข้อความว่า “การสอนแบบบรรยายทำให้เสียเวลามาก ได้ผลการเรียนไม่ดี” ควรแยกข้อความนี้ออกเป็นหลาย ๆ ข้อความ เช่น
 - 5.1 การสอนแบบบรรยายทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย
 - 5.2 การสอนแบบบรรยายทำให้ผู้เรียนขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ข้อความที่ใช้ควรมีลักษณะกลาง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำบางคำ เช่น เสมอ ทั้งหมด ไม่เคยเลย เท่านั้น เพียงแต่เพียงเล็กน้อย
7. หลีกเลี่ยงข้อความที่ไม่อาจแสดงความคิดเห็นได้ หรือข้อความที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะพิจารณา เช่น ข้อความที่กล่าวออกนอกเรื่องที่จะศึกษา

เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจเป็นแบบวัด มีวิธีการวัดหลายอย่าง เช่น แบบเทอร์สโตน (Thurstone) ลิเคอร์ท (Likert) ออสกู๊ด (Osgood) หรือแบบอื่น ๆ ตามแต่จะคิดสร้างเพื่อวัดความรู้สึก ความพึงพอใจ (ล้วน สายยศ. 2543 : 21)

แบบวัดความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ (พร้อมพรรณ อุณสิน. 2538 : 80) ที่นิยมใช้ มีดังนี้

มาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) มาตรวัดนี้ ลิเคอร์ท (Likert) เป็นผู้เสนอแนะ ลักษณะของมาตรานี้ประกอบด้วยข้อความที่เป็นประ โยคต่าง ๆ ตั้งแต่ 10 ข้อความถึง 200 ข้อความก็ได้ แต่ละข้อความจะเป็นข้อความทางบวก ที่แสดงความพึงพอใจ และข้อความทางลบที่ แสดงความไม่พึงพอใจต่อวัตถุประสงค์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ผู้ตอบจะแสดงความรู้สึกรู้สึกของตนต่อข้อความแต่ละ ข้อความออกมา ตามมาตราส่วน 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่งหรือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด คำตอบเหล่านั้นจะใช้วิธีการ ให้คะแนน ตามน้ำหนักสมมติดังนี้

ข้อความทางบวก เช่น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ

| | | |
|------------|-----|---------|
| มากที่สุด | ให้ | 5 คะแนน |
| มาก | ให้ | 4 คะแนน |
| ปานกลาง | ให้ | 3 คะแนน |
| น้อย | ให้ | 2 คะแนน |
| น้อยที่สุด | ให้ | 1 คะแนน |

ข้อความทางลบ เช่น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ

| | | |
|------------|-----|---------|
| มากที่สุด | ให้ | 1 คะแนน |
| มาก | ให้ | 2 คะแนน |
| ปานกลาง | ให้ | 3 คะแนน |
| น้อย | ให้ | 4 คะแนน |
| น้อยที่สุด | ให้ | 5 คะแนน |

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามชนิดปลายปิดแบบมาตราส่วน

(Rating Scales) 5 ระดับ เพื่อวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงโครงสร้าง หลักในการ สร้าง รูปแบบ และลักษณะของแบบวัดที่ดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กานดา ทิววัฒน์ปกรณ์ (2543 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการฝึกแบบการคิดที่มีต่อความคิด สร้างสรรค์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 90 คน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่ง ชั้น (Stratified Random Sampling) ศึกษา โดยใช้แบบฝึกการคิดด้านอุปมาอุปมัย ด้านการ

เปลี่ยนแปลงรูป ด้านโยงความสัมพันธ์ที่มีต่อความคิด สร้างสรรค์ มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนที่มีผลระดับการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไร ผลการวิจัยพบว่าการฝึกแต่ละวิธีเป็นอิสระไม่ขึ้นกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพ็ญจันทร์ วรณรัตน์ (2544 : บทคัดย่อ) ศึกษาการใช้แผนการสอนรายวันบูรณาการกลุ่มประสบการณ์เรียนรู้ตามหลักสูตรประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน พบว่าเมื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทุกโรงเรียนทั้ง 5 โรงเรียนและทุกกลุ่มประสบการณ์การเรียนรู้ 5 กลุ่มประสบการณ์ มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ซึ่งหลังจากเรียนโดยครูใช้แผนการสอนบูรณาการรายวันตามที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นแล้วผู้เรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้นทุกกลุ่มประสบการณ์ในทุกโรงเรียน เมื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 โรงเรียนก่อนทดลองใช้ แผนการสอนในปีการศึกษา 2542 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2543 ที่ใช้แผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 การเปรียบเทียบ ความพึงพอใจของครูผู้ใช้แผนการสอนจำนวน 5 โรงเรียน พบว่า ครูผู้สอนและนักเรียนมีความพึงพอใจ ในระดับมาก

กฤษณา หมั่นซ่อม (2545 : 81-93) ได้ศึกษาสภาพปัญหาการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนของครูประถมศึกษา พบว่า ครูในยุคปฏิรูปการศึกษานิยมจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการมาผสมผสานกับนวัตกรรมและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เพื่อเน้นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนมากกว่าเนื้อหาวิชา

อุษณีย์ โพธิสุข และคณะ (2548 : 115) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการศึกษาสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านทักษะความคิดสูง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการฝึกทักษะการคิดระดับสูง โดยใช้โปรแกรมการจัดการกิจกรรม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดระดับสูง พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังทดลองแตกต่างกัน นักเรียนมีค่าคะแนนสูงขึ้น เด็กมีความคิดสูงขึ้น นอกจากนั้นการวิจัยยังพบว่าการจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่เป็นอิสระ สนุกสนาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถเต็มที่ อบอุ่น ปลอดภัย เป็นกันเอง จะส่งผลให้เด็กอยากเรียนรู้สิ่งใหม่ อยากคิด อยากทำ กล้าคิด กล้าแสดงออก ทำให้เกิดผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ทำให้เด็กมีพัฒนาการสูงขึ้น

โชคชัย สิริหาญอุดม (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการสร้างบทเรียนเสริม เรื่องพื้นที่สามเหลี่ยมฐานโค้งสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์สามารถสอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรพต อินทรารัตน์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ผลการประเมินความรู้หรือทักษะในระหว่างเรียนของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งประเมินเมื่อ นักเรียนเรียนจบหน่วยการเรียนรู้นั้นอยู่ในเกณฑ์ดี ในส่วนของพฤติกรรมทางการเรียนนักเรียนมีพัฒนาการในทางที่ดีขึ้น

สุลักษณ์ สุขแก้ว (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลวิจัยพบว่า แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ $88.80 / 81.40$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในระดับมากต่อการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อัจฉริยะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

สายใจ จำปาหวาย (2549 : 106-112) ได้ศึกษา ผลการเรียนรู้ด้วยการจัดการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และรูปแบบของสวท. เรื่องบทประยุกต์ที่มีต่อผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แผนการจัดการจัดการจัดการเรียนรู้อัจฉริยะมีประสิทธิภาพ $81.41 / 79.44$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และมีดัชนีประสิทธิผล 0.7104 หรือมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 71.04

ทรงเกียรติ พลไชย (2550 :58-63) ได้ศึกษา การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ ผลวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ทั้ง 4 องค์ประกอบของหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน ที่ระดับ 0.05

สมชาติ บุญมณี (2550 : 65-69) ได้ศึกษา การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 80.53 / 84.73 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

สุพร ไชยวงศ์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้อภิปรัชญาแบบบูรณาการเรื่อง เงิน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการเรียนรู้อภิปรัชญาแบบบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง มีการบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้ 6 กลุ่มสาระ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้แผนการเรียนรู้อภิปรัชญาแบบบูรณาการมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.89 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือร้อยละ 65.00

พรทิศา ช้างปลิว (2551 : 86-92) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนอภิปรัชญาแบบบูรณาการคุณธรรม ที่มีต่อคุณลักษณะด้านคุณธรรมที่พึงประสงค์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1. นักเรียนที่ได้รับการสอนอภิปรัชญาแบบบูรณาการคุณธรรม มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม ที่พึงประสงค์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนที่ได้รับการสอนอภิปรัชญาแบบบูรณาการคุณธรรม มีความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนที่มีคุณลักษณะด้านคุณธรรมที่พึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 มีจำนวนร้อยละ 81.81 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์จำนวนที่คาดหวังไว้ร้อยละ 70 4. นักเรียนที่มีความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 77.27 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวนที่คาดหวังไว้ร้อยละ 70

จินตนา สำนักโนน (2551: 97-103) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วสิน คำดี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการปรับพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ โดยการจัดกิจกรรมที่บูรณาการเนื้อหากับชีวิตจริง พบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักศึกษา เช่น การให้ความร่วมมือ การถามคำถามในชั้นเรียน การศึกษาค้นคว้าตนเองและงานที่ได้รับมอบหมายทั้งการเขียนและภาคปฏิบัติมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง

รุ่งพิวา แคว้งอินทร์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 77.00/79.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

โสภาคย์ พลละวุฒิโท (2551 : 66-70) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความคิด สร้างสรรค์ในเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นแบบกึ่งชี้แนะกับการเล่นแบบอิสระ ผลวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นแบบกึ่งชี้แนะ และที่ได้รับการจัด ประสบการณ์การเล่นแบบอิสระ มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ ที่ระดับ 0.01 ทั้งสอง กลุ่ม และเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นแบบกึ่งชี้แนะ มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเด็ก ที่ได้รับ ประสบการณ์การเล่นแบบอิสระ

กฤษณา ไสยาศรี (2551 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการ เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อน การทดลอง นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการมีความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ นักเรียนที่ ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการทดลอง และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์แบบบูรณาการมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูง กว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

มาลินี อุณสี (2552 : 91-96) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะกลุ่มสาระการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ

85.16/83.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 หลังจากใช้ชุดฝึกทักษะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการใช้ที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นพบว่า กิจกรรมที่เน้นการบูรณาการมาผสมผสานกับนวัตกรรม เพื่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้กับนักเรียนมากกว่าเนื้อหาวิชา ช่วยพัฒนานักเรียนในด้านต่างๆ ได้แก่ คุณลักษณะพึงประสงค์ ของนักเรียนด้านคุณธรรม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การปรับพฤติกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ความสามารถในการเชื่อมโยง ความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจในการเรียน ทั้งนี้เพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น ส่งเสริมให้นักเรียน ได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง มีกิจกรรมที่หลากหลาย และมีโอกาสได้ลงมือที่ทำด้วยตนเอง จัดประสบการณ์ตรงให้นักเรียน โดยให้นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างได้ผล และส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริง จนเกิดทักษะ และความสามารถที่ติดเป็นนิสัย บรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ กล้าคิด กล้ากล้าแสดงออก สร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องดีงาม ทำให้สามารถจำแนกความถูกต้องดีงาม และความเหมาะสมได้ สามารถขจัดความ ซัดแย้งได้ด้วยเหตุผล และแก้ปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี เนื้อหาหนึ่งในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง บทประยุกต์ มีความสำคัญต่อการสร้างกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนเพราะเนื้อหามีลักษณะเป็น โจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ความสามารถ ในการคิดหาเหตุผล เชื่อมโยงความรู้เดิม หรือความรู้ในศาสตร์อื่นเพื่อให้ได้คำตอบ การคิดที่หลากหลายทำให้นักเรียนมองเห็นแนวทางที่จะหาคำตอบที่ดีที่สุด สมบูรณ์ที่สุด วิธีการคิดลักษณะนี้ นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

งานวิจัยต่างประเทศ

วีวาซ (Vivas. 1985 : Abstrack) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 คือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ความพร้อมในการเรียนชวณปัญหา และการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถเพิ่มขึ้นในทักษะทั้ง 5 ด้าน หลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1996 : Abstrack) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนแบบปกติ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กเรียนช้า

ฮิลล์ (Hill, 2002 : Abstract) ได้ศึกษา เปรียบเทียบผลการสอนหลักสูตรวิชา วิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ ที่จัดการสอนแบบบูรณาการกับการสอนแยกหลักสูตรวิชา วิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ที่จะเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ในโรงเรียนเขตเมืองมลรัฐเท็กซัส ผลการศึกษพบว่า

- 1) นักเรียนที่เรียนหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการมีความงอกงาม และคล่องแคล่วในทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
- 2) นักเรียนที่เรียนหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีทักษะทาง วิชาคณิตศาสตร์ มากกว่านักเรียนที่เรียนที่เรียนหลักสูตรปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความวิตกกังวลใจเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
- 4) นักเรียน ที่เรียนหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์แบบบูรณาการ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ต่อการดำรงชีวิต ในสังคมมากกว่านักเรียนที่เรียนหลักสูตร ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ
- 5) มีความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างความ คล่องแคล่วทางวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การ์เรสโก้ (Caraisco. 2007 : Abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการ เรียนรู้และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีการเรียนรู้และเจตคติสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียนรู้ นักเรียนที่มี ความสามารถพิเศษจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีสถานการณ์หรือโอกาสที่ทำท่าย และกระตุ้นให้เกิด การเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมจะทำให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น และทำท่าย ความสามารถของนักเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามบทเรียนปกติ

แทน (Tan. 2007 : Online) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่ มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โพลีเทคนิค ชั้นปีที่ 1 จำนวน 158 คน ซึ่งมี รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนโพลีเทคนิคที่เรียนแบบใช้ปัญหา

เป็นหลักมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

จากการศึกษางานวิจัยข้างต้นพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความคล่องแคล่วในทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีทักษะทางวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่านักเรียนที่เรียนที่เรียนหลักสูตรปกติ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตในสังคมมากกว่านักเรียนที่เรียนหลักสูตรปกติ นักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเกิดการเรียนรู้ได้ค้เมื่อมีสถานการณ์หรือ โอกาสที่ท้าทาย และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามบทเรียนปกติ

จากการศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ได้มีผู้ทำวิจัยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์นั้น ครูควรจัดกิจกรรมที่เน้นทักษะการคิดเป็นสำคัญ โดยมีแผนการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับชั้นเรียน แผนการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งการบูรณาการก็มีหลากหลายลักษณะ และเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยแท้จริง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะแผนการเรียนรู้ ถือเป็นนวัตกรรมที่สำคัญ ที่จะนำพานักเรียนไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ พบว่า บรรยากาศที่เป็นกันเอง ความเป็นประชาธิปไตย ของครูผู้สอน เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ความมีอิสระในการคิด และการยอมรับฟังความคิดเห็นของเรียน ทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น อยากคิดอยากลงมือปฏิบัติ การจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถจัดได้ทุกกลุ่มสาระ กิจกรรมวาดภาพ การทดลอง การปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย สนุกสนานเพลิดเพลิน มีความสุขในการเรียน และมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงนำความรู้ที่ได้ ไปสร้างนวัตกรรม สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการบูรณาการแบบสอนคนเดียว เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง