

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542
2. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 2.1 ความสำคัญ
 - 2.2 ธรรมชาติ / ลักษณะเฉพาะ
 - 2.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้
 - 2.4 คุณภาพของผู้เรียน
 - 2.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
 - 2.6 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
 - 2.7 องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 2.8 การวัดและประเมินผล
3. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 3.1 ความเป็นมาและความหมายของการบูรณาการ
 - 3.2 ประเภทของการสอนแบบบูรณาการ
 - 3.3 ลักษณะการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 3.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
4. แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 4.1 องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 4.2 รูปแบบของแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 4.3 ประเภทของแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 4.4 ประโยชน์ของการทำแผนการเรียนรู้
5. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
6. การวัดและประเมินผล
 - 6.1 ผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 การประเมินผลจากสภาพจริง

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายและหลักการในมาตรา 7 ไว้ว่า “ในกระบวนการเรียนรู้ต้องมุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิ เสรีภาพ เคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ มีความภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษา ผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปวัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่นภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและในมาตรา 27 ได้กำหนดว่า “ให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทยความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ และให้สถานศึกษามีหน้าที่ จัดทำสาระของหลักสูตรในส่วนที่เกี่ยวข้อง กับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็น สมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 1)

2. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจน ศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต ให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย

จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 1)

2.2 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้นและนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวามีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 2)

2.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอ สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้นรวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติในประเทศไทย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 2)

2.4 คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็น

พื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ นั้นไปประยุกต์ได้
2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 2)

2.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

- สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ
- สาระที่ 2 การวัด
- สาระที่ 3 เรขาคณิต
- สาระที่ 4 พีชคณิต
- สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น
- สาระที่ 6 ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขวางขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 6)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนมีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

สาระที่ 4 : พีชคณิต

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

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและวิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544. หน้า 6)

2.6 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เลือกในช่วงชั้นที่ 1 (ป.1 – ป.3) เป็นสาระที่สถานศึกษาสามารถจัดไว้ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจเพื่อสำรวจความถนัดของตนเอง นักเรียนที่มุ่งหวังจะเรียนคณิตศาสตร์เลือกในช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6)

ในการจัดสาระการเรียนรู้รายภาค สถานศึกษาจำเป็นต้องศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของทุกช่วงชั้นเพื่อให้เห็นภาพความต่อเนื่องของเนื้อหาสาระและมาตรฐานที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้ว เนื้อหาสาระและมาตรฐานที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ในช่วงชั้นนี้ ตลอดจนเนื้อหาสาระ และมาตรฐานที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ในช่วงชั้นต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545. หน้า 1) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1(ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|---|--|---|
| สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ | | |
| ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง | ค 1.1.1 มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ | 1. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ที่มีจำนวน 1 ถึง 100 และ 0 ให้สามารถบอกจำนวนได้ |
| ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการ | ค 1.1.2 อ่าน เขียน ตัวเลขแสดงจำนวนนับและศูนย์ได้ | 2. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ที่มีจำนวน 1 ถึง 100 และ 0 ให้ |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1(ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--|--|--|
| สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (ต่อ) | | |
| <p>ดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาได้</p> | <p>ค 1.1.3 เปรียบเทียบจำนวนนับและศูนย์ได้</p> <p>ค 1.2.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ การหาร จำนวนนับ และศูนย์</p> <p>ค 1.2.2 บวก ลบ คูณและหารจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>ค 1.2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้</p> | <p>สามารถอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกแทนจำนวนและอ่านตัวเลขไทยได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100 ให้สามารถเขียนในรูปการกระจายได้</p> <p>4. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100 ให้ 2 จำนวนสามารถเปรียบเทียบจำนวนได้</p> <p>5. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100 ให้สามถึงห้าจำนวนสามารถเรียงลำดับจำนวนได้</p> <p>6. เมื่อกำหนดจำนวนเริ่มต้นที่ศูนย์ให้สามารถนับเพิ่มทีละ 1 ทีละ 2 และนำไปประยุกต์ได้</p> <p>7. เมื่อกำหนดจำนวนเริ่มต้นให้</p> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1(ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|---|--|--|
| สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (ต่อ) | | |
| 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้ | ค 1.3.1 เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้ | <p>นับลตทีละ 1 และ นำไปประยุกต์ได้</p> <p>8. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้</p> <p>9. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> |
| | <p>ค 1.4.1 เข้าใจเกี่ยวกับการนับทีละ</p> <p>1,2,3,4,5,10,25,50,100 และสามารถนำไปประยุกต์ได้</p> <p>ค 1.4.2 เขียนจำนวนนับที่ไม่เกิน 100,000 ในรูปกระจายได้</p> <p>ค 1.4.3 จำแนกจำนวนคู่และจำนวนคี่ได้</p> | <p>10. เมื่อกำหนดโจทย์การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้ความสามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้</p> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1(ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--------------------------------------|--|---|
| สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ (ต่อ) | | |
| | | <p>11. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>12. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบระคนให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้</p> <p>13. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกลบระคนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบพร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้</p> <p>14. เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้สามารถสร้างโจทย์และโจทย์ปัญหาได้</p> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--|---|---|
| สาระที่ 2 การวัด | | |
| <p>ค 2.1 เข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับการวัด</p> | <p>ค 2.1.1 เข้าใจเกี่ยวกับการวัด ความยาว (เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร) การวัดน้ำหนัก (กิโลกรัม ชีด กรัม) และการ วัดปริมาตร(ลิตร มิลลิลิตร) ค 2.1.2 เข้าใจเกี่ยวกับเงิน และเวลา ค 2.1.3 เลือกใช้เครื่องมือวัด และหน่วยการวัดได้อย่าง เหมาะสม ค 2.1.4 บอกความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยการวัดในระบบ เดียวกันได้</p> | <p>1. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้สามารถวัดความยาว หรือความสูงโดยใช้ เครื่องมือวัดที่มีหน่วยไม่ใช่ หน่วยมาตรฐานและบอก ความยาวหรือความสูงได้ 2. เมื่อกำหนดเส้นทาง ระหว่าง ตำแหน่ง 2 ตำแหน่งให้สามารถวัด ระยะทางโดยใช้เครื่องมือ ที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วย มาตรฐานและบอก ระยะทางได้</p> |
| <p>ค 2.2 วัดความคาดคะเน ขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด ได้</p> | <p>ค 2.2.1 ใช้เครื่องมือวัดที่เป็น มาตรฐานวัดความยาว น้ำหนักและปริมาตรของสิ่ง ต่าง ๆ ได้ ค 2.2.2 บอกเวลาเป็นนาฬิกา และนาที (ช่วง 5 นาที) วัน เดือน ปี และบอกจำนวนเงิน ได้ ค 2.2.3 คาดคะเนความยาว น้ำหนัก และปริมาตร พร้อม</p> | <p>3. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้สามารถชั่งโดยใช้เครื่อง ที่มีหน่วยที่ไม่ใช่หน่วย มาตรฐานและบอกน้ำหนัก ได้ 4. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้ สามารถตวงโดยใช้เครื่อง ตวงที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วย มาตรฐานและบอกปริมาณ ได้</p> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--------------------------------------|---|--|
| สาระที่ 2 การวัด (ต่อ) | | |
| ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับ การวัดได้ | ทั้งเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการ คาดคะเนกับค่าที่ได้จากการ วัดด้วยเครื่องมือได้ ค 2.3.1 นำความรู้เกี่ยวกับ การวัด เงิน เวลา ไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่างๆ ได้ | 5. เมื่อกำหนดกิจกรรม หรือเหตุการณ์ให้ สามารถ บอกได้ว่ากิจกรรมหรือ เหตุการณ์นั้นกระทำหรือ เกิดขึ้นในช่วงเวลาใด 6. สามารถบอกจำนวนวัน ในหนึ่งสัปดาห์ และชื่อวัน ในสัปดาห์ได้ |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--|--|--|
| สาระที่ 3 เรขาคณิต | | |
| <p>ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้</p> <p>ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization) ให้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิตในการแก้ปัญหาได้</p> | <p>ค 3.1.1 บอกชนิดของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติที่กำหนดให้ได้</p> <p>ค 3.1.2 เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติและจำแนกรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้</p> <p>ค 3.1.3 เขียนชื่อของจุด ส่วนของเส้นตรง เส้นตรง รัศมี มุม และเขียนสัญลักษณ์ได้</p> <p>ค3.1.4บอกคุณสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ</p> <p>ค 3.2.1 เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติจากมุมมองต่าง ๆ ได้</p> <p>ค 3.2.2 บอกรูปเรขาคณิต ต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้</p> | <p>1. เมื่อกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้สามารถจัดกลุ่มรูปเรขาคณิตและบอกเหตุผลได้</p> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|---|---|--|
| สาระที่ 4 พืชคณิต | | |
| <p>ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้</p> <p>ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้</p> | <p>4.1.1 บอกแบบรูปและความสัมพันธ์กำหนดให้ได้</p> <p>4.2.1 วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้</p> | <p>1. เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ 1 และเพิ่มขึ้นทีละ 2 ให้สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์</p> <p>2. เมื่อกำหนดแบบรูปจำนวนลดลงทีละ 1 ให้สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้ และบอกความสัมพันธ์ได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดแบบรูปของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งให้สามารถบอกสิ่งของหรือรูปภาพต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้และบอกความสัมพันธ์ได้</p> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1(ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--|---|---|
| สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น | | |
| <p>ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้</p> <p>ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p>ค 5.3 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้</p> | <p>5.1.1 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน</p> <p>5.1.2 จำแนกและจัดประเภทตามลักษณะของข้อมูลและนำเสนอได้</p> <p>5.1.3 อ่านและอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งที่กำหนดให้ได้</p> | |

| มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิชา | มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1(ป.1-3) | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ช่วงชั้นที่ 1 (ป.1) |
|--|--|---|
| สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ | | |
| ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา | ค 6.1.1 ใช้วิธีที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ ค 6.1.2 ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้ | 1. สามารถแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ |
| ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล | ค 6.2.1 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม | 3. สามารถบอกเหตุผลประกอบการหาคำตอบได้ |
| ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ | ค 6.3.1 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร และนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม | 4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้สามารถแสดงในรูปประโยคสัญลักษณ์ |
| ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ | ค 6.4.1 นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้ | 5. สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้ |
| ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | ค 6.5.1 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน | 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน |



๒.๗ องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สำนักทดสอบ

หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง การบูรณาการสิ่งเหล่านี้เข้าด้วยกันมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีคุณค่าต่อผู้เรียน และช่วยให้การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาประสบความสำเร็จยิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๔๖. หน้า ๑๐) ความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงได้ดังภาพ ๑



ภาพ ๑ แสดงองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

การบูรณาการเนื้อหาสาระตามหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลเข้าด้วยกัน จะต้องพิจารณาประเด็นสำคัญต่อไปนี้

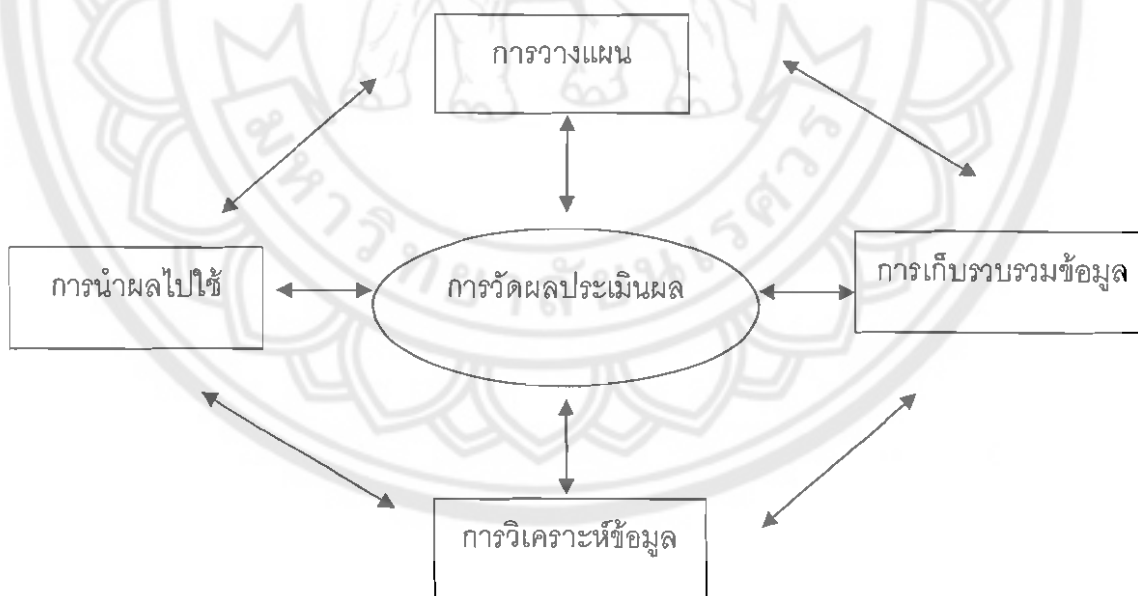
1. ความสอดคล้องระหว่างแนวทางการวัดผลประเมินผลของสถานศึกษากับสาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ความต้องการของท้องถิ่น ความเหมาะสมกับวัย ระดับพัฒนาการและประสบการณ์ของผู้เรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และแผนการจัดการเรียนรู้

2. กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน และแนวทางการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย และเหมาะสมต่อความรู้ความสามารถของผู้เรียน

3. การมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษาในการจัดทำกับการวัดผลประเมินผล เกณฑ์การให้ระดับคุณภาพ และดำเนินการวัดผล อย่างสม่ำเสมอตามมาตรฐานที่กำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546. หน้า -11)

2.8 ขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนและวิธีการที่หลากหลาย และแตกต่างกันตามจุดมุ่งหมายของความต้องการของผู้ประเมิน ทั้งนี้การวัดผลประเมินผลในแต่ละขั้นตอนจะต้องสัมพันธ์กัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546. หน้า 15) ดังแสดงในภาพ 2



ภาพ 2 แสดงขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากความสัมพันธ์ของแต่ละด้านดังกล่าวมีรายละเอียดที่ต้องพิจารณาดังนี้

1. การวางแผนการวัดผลประเมินผลโดยผู้สอนผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องร่วมกันกำหนดรายละเอียดสำคัญที่ประกอบด้วย

- 1.1 จุดประสงค์ของการนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการวัดผลประเมินผลไปใช้
- 1.2 กรอบของสาระการเรียนรู้และทักษะกระบวนการที่ต้องการวัดผลประเมินผล
- 1.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 1.4 เกณฑ์การตัดสินสมรรถภาพของผู้เรียน
- 1.5 รูปแบบที่ใช้ในการสรุป ตัดสินและรายงานผล

1. การรวบรวมข้อมูล ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงการประเมินผลควบคู่ไปกับการใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลที่เหมาะสม เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลให้สอดคล้องกับแผนที่วางไว้ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่หลากหลายตามสภาพจริง มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่สอดคล้องกับการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้สอนจะต้องนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามประเภทของงานและตามมาตรฐานการเรียนรู้ พร้อมทั้งจัดเก็บบันทึกข้อมูลไว้เป็นหลักฐาน

3. การนำผลไปใช้ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ถ้าผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องพบว่ามีขั้นตอนใดของการวัดผลประเมินผลหรือผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546. หน้า 15 -16)

3. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

3.1 ความเป็นมาและความหมายของการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

ความเป็นมาของหลักสูตรการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (กรมวิชาการ, 2539.

หน้า 36) แนวคิดเกี่ยวกับการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไม่ใช่สิ่งใหม่แต่ได้

ถือกำเนิดขึ้นในสมัยของ John Dewey (1993) ในสมัยที่เรียกว่า Progressive Education

การจัดการศึกษาในยุคดังกล่าวได้รับอิทธิพลจากนักปรัชญาชาวเยอรมันชื่อ Herbart (1890)

ซึ่งมีความเชื่อในเรื่องการศึกษาว่า เราสามารถที่จะเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของวิชาต่างๆ ที่มีใน

หลักสูตรได้อย่างน้อย 2 วิชาขึ้นไป และด้วยวิธีการเชื่อมโยงดังกล่าว ก็จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถ

นำประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ๆ หรือเรื่องที่จะเรียนรู้ใหม่ได้ต่อไป

Dewey และเพื่อนร่วมงานได้นำเสนอแนวคิดของ Herbart มาเป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรและ กิจกรรมการเรียนการสอน และทำให้เกิดข้อเขียนและบทความต่างๆ จำเป็นจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเรื่องหรือสิ่งอื่นๆ ด้วย เช่น สิ่งนั้นๆ มีระบบการทำงานอย่างไร ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนเกิดจินตนาการหรือมองเห็นภาพถึงสิ่งที่จะสามารถเรียนรู้ได้ต่อไปได้อีกด้วย

ความหมายของบูรณาการ

คำว่า บูรณาการ มีผู้ให้ความหมาย และข้อคิดไว้หลายความหมาย แต่ก็มีลักษณะใกล้เคียงกันคือ (Dewey) " เราสามารถนำความรู้ต่างๆ มาเชื่อมโยงความคิดรวบยอด เนื้อหาวิชา ที่มีในหลักสูตรได้หลายวิชา และการเชื่อมโยงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ" (อ้างอิงใน สำลี รักสุทธี, 2545. หน้า 1)

บูรณาการ หมายถึง การทำให้สมบูรณ์และการทำให้เต็ม หน่วยบูรณาการ จึงหมายถึง หน่วยความรู้ที่เต็มสมบูรณ์ คำว่า เต็มสมบูรณ์ ในที่นี้ หมายถึง ความรู้ได้ถูกรวบรวมมาประมวลกัน เข้าไว้ภายในหน่วยเดียวกัน และความรู้เหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้บรรลุถึงจุดหมายของหน่วย (สุมิตร คุณานุกร, 2540. หน้า 40)

การบูรณาการ คือ การเรียนรู้แบบองค์รวมนำเอาความรู้หรือศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์มาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการทางการศึกษา การเรียนรู้แบบนี้จะทำให้คนมีความรู้หลายๆ อย่างไปพร้อมๆ กัน

บูรณาการ หมายถึง การทำให้สมบูรณ์ คือ การนำหน่วยย่อยๆ ที่สัมพันธ์กันมาทำหน้าทีอย่างผสมกลมกลืนกันเป็นหนึ่งเดียว ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ในตัวเอง

บูรณาการ คือ การมีรากฐานความคิดอิสระ มองทุกสิ่งทุกอย่างแบบไม่ยึดติด มองเห็นเหตุผลเชื่อมโยงถึงศาสตร์ทุกสาขา คือ ความคิดที่เป็นบูรณาการ

บูรณาการ หมายถึง การนำศาสตร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจึงเป็นการนำความรู้สาขาวิชาต่างๆ ที่สัมพันธ์กันมาผสมผสานกัน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุด การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะเน้นองค์รวมของเนื้อหา มากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชา และเน้นที่การสร้างความรู้มากกว่าการให้เนื้อหาโดยตัวครู (วัฒนาพร ระวังบุทข์, 2543. หน้า 35)

คำนึงถึงทีมงานโดยการปรึกษาหารือ เสนอแนะให้ข้อคิดเห็นร่วมกัน ในการสอนด้วยเทคนิคนี้ ต้องอาศัยทีมงานที่มีประสิทธิภาพ

จุดประสงค์ของการบูรณาการ มีดังต่อไปนี้

Lardizahal (อ้างถึงประภาพร เพ็งสีแสง, 2540. หน้า 78) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ในการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้เด็กรู้สึกปลอดภัย มีความพึงพอใจ มีความรู้สึกเป็นหนึ่งของหมู่คณะและยอมรับผู้อื่น
2. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกันระหว่างครูและผู้อื่น
3. ช่วยพัฒนาค่านิยม บรรยาภาคในชั้นเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากิจกรรมตามมาตรฐานการเรียนรู้
4. ช่วยพัฒนาวินัยในตนเอง โดยส่งเสริมความสามารถในการทำงาน และการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน
5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาการแสดงออกในด้านศิลปะ ดนตรี การละคร เช่นเดียวกับทางสังคม วิทยาศาสตร์ และวรรณคดี
6. เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมในสังคม เต็มที่ที่จะทำงานร่วมกับกลุ่ม และเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม
7. ช่วยวัดผลการเรียนรู้ โดยการแนะนำวิธีการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ทั้งรายบุคคลและกลุ่ม

จากแนวคิดต่างๆ สามารถสรุปความหมายของการบูรณาการ ได้ว่าเป็นการศึกษาโดยการนำเอาความรู้หรือศาสตร์สาขาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันมาผสมผสานเพื่อให้มีความรู้หลายๆ อย่างไปพร้อมๆ กัน ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ในการที่จะทำให้คนมีความสมบูรณ์

แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา ในมาตรา 23 มีสาระสำคัญและเหตุผลที่กล่าวถึง การกำหนดหลักเกณฑ์การจัดการศึกษา ทุกระดับและระบบทุกการศึกษา โดยเน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และสามารถที่จะนำเอาความรู้ต่างๆ มาประยุกต์ใช้ให้เกิดความสัมพันธ์ร่วมกันได้

ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับของคนในวงการศึกษาว่า มีความสำคัญที่จะสามารถสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะต่างๆ ตามที่สังคมของโลกยุคโลกาภิวัตน์ต้องการ ทั้งนี้เพราะเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็น องค์รวมผสมผสานความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างเป็นกลุ่มก้อน มีการเชื่อมโยงความรู้ อย่างกว้างขวาง ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้เรื่อง ที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของของตนเอง อย่างเต็มที่

สาเหตุของการบูรณาการ

1. วิถีชีวิตจริงของคนเรามีเรื่องราวต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ไม่ได้แยกออกจากกัน
2. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นและเรียนรู้อย่างมีความหมาย เมื่อมีการบูรณาการเข้ากับชีวิตจริง
3. การขยายตัวของความรู้ในปัจจุบัน ขยายไปอย่างรวดเร็วมาก มีเรื่องใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมากมาย
4. ไม่มีหลักสูตรเพียงวิชาใดวิชาเดียวที่สำเร็จรูป และสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาทุกอย่างในชีวิตได้
5. เนื้อหาที่ใกล้เคียงกันหรือเกี่ยวข้องกันควรนำมาเชื่อมโยงกันเพื่อให้ผู้เรียนรู้อย่างมีความหมาย
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด ความสามารถ และทักษะที่หลากหลาย
7. การขยายตัวของความรู้ มีเรื่องจำเป็นต้องเพิ่มเข้าไปในหลักสูตรมากมาย
8. หลักสูตรปัจจุบันไม่เหมือนชีวิตจริงเพราะเรียนเป็นช่วง โรงเรียนต้องแสดงให้เห็นว่าแต่ละวิชามีอิทธิพลต่อชีวิตของผู้เรียนอย่างไร เขาควรเห็นความสำคัญของทุกวิชาที่ถูกจัดเชื่อมโยงกันไว้
9. ปัจจุบันเราไม่อาจฝึกคนให้เป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะไม่ได้ จะต้องฝึกให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการสิ่งที่เรียนกับชีวิตในโลกได้

3.2 ประเภทของบูรณาการ

อุดม เขยทิวศ์ (2545 . หน้า 48) ได้แบ่งบูรณาการเป็น 2 แบบใหญ่ๆ คือ การบูรณาการภายในวิชา และการบูรณาการระหว่างวิชา หรือที่เรียกว่า สหวิทยาการ

1. การบูรณาการภายในวิชา

การบูรณาการภายในวิชา (ลำลี รักสุทธิ, 2545. หน้า 36) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการเชื่อมโยงภายในวิชาเดียวกันโดยทั่วไป ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถโยงใยแนวคิด สาระ ความรู้ ทักษะ ตลอดจนความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระวิชาใดวิชาหนึ่ง

การบูรณาการภายในวิชาสามารถทำได้ทุกวิชาแต่ที่นิยมและทำได้ดีมากจะเป็นวิชาด้านภาษา เพราะโดยธรรมชาติวิชาจะมีลักษณะเชื่อมกันอยู่ชัดเจนมาก เช่น ภาษาไทย ไม่ว่าจะสอนเรื่องใดย่อมต้องมีการเชื่อมโยงระหว่างทักษะ 4 ทักษะ คือ ฟัง พูด อ่าน และเขียน ดังนั้นครูต้องนำทักษะทั้ง 4 มาบูรณาการให้สอดคล้องและเป็นกระบวนการกันไป การจัดการเรียนในลักษณะนี้จะมีผลทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปสู่ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ สิ่งแวดล้อมตลอดจนโลกได้ดี

2. การบูรณาการระหว่างวิชา

การบูรณาการระหว่างวิชา หรือที่เรียกว่า สหวิทยาการ (ลำลี รักสุทธิ, 2545. หน้า 40) คือ การรวมเอาความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ มารวมกันภายใต้หัวข้อเรื่อง theme เดียวกัน เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครอบคลุม โดยใช้ทักษะความรู้ความเข้าใจ ในมวลความรู้ต่างๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจ แนวคิด ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ต้องการ

การบูรณาการระหว่างวิชา มี 4 รูปแบบ คือ

อุดม เขยทิวศ์ (2545. หน้า 48) ได้แบ่งรูปแบบของการบูรณาการระหว่างวิชา ออกเป็น 4 รูปแบบคือ

1. การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion) เป็นการสอนในลักษณะที่ครูผู้สอนในวิชาหนึ่ง สอดแทรกเนื้อหาวิชาอื่นๆ ในการสอนของตน

2. การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Intruction) เป็นการสอนโดยครูตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป มาวางแผนการสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอนหัวเรื่อง หรือความคิดรวบยอด หรือปัญหาเดียวกัน แต่สอนต่างวิชากัน

3. การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Intruction) เป็นการสอนลักษณะเดียวกับการสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน แต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการร่วมกัน

4. การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชา หรือการสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Intruction) เป็นการสอนที่ครูผู้สอนวิชาต่างๆ ร่วมกันสอนเป็นคณะหรือเป็นทีม มีการวางแผนปรึกษาหารือร่วมกันโดยกำหนด หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด แล้วร่วมกันสอนนักเรียนเป็นกลุ่มเดียวกัน

3.3 ลักษณะการสอนแบบบูรณาการ

ลักษณะการสอนแบบบูรณาการ จะดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องยึดหลักสำคัญที่ว่าแกนกลางของประสบการณ์อยู่ที่ความต้องการของผู้เรียนและประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ (Unit) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. หน่วยเนื้อหาวิชา (Subject Matter Unit) เป็นการเน้นเนื้อหา หรือหัวข้อเรื่อง นำมาบูรณาการรับวิชาอื่นๆ
2. หน่วยความสนใจ (Centre of interest) เป็นหน่วยพื้นฐานที่เป็นความสนใจของผู้เรียน
3. หน่วยเสริมสร้างประสบการณ์ (Integrative Experience Unit) เป็นการรวบรวมประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ใหม่ๆ

ลักษณะสำคัญของการสอนแบบบูรณาการ

อ้าง บัวศรี (2532, หน้า 65) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการบูรณาการไว้ 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพราะในปัจจุบันนี้ปริมาณของความรู้มีมากเป็นทวีคูณ รวมทั้งมีความซับซ้อนมากขึ้นเป็นลำดับ การเรียนการสอนด้วยวิธีการเดิม อาทิ การบอกเล่า การบรรยาย และการท่องจำ อาจจะไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ ผู้เรียนควรเป็นผู้สำรวจความสนใจของตนเองว่า ในองค์ความรู้หลากหลายนั้น อะไรคือสิ่งที่ตนเองสนใจอย่างแท้จริง ตนควรจะแสวงหาความรู้เพื่อตอบสนองความสนใจเหล่านั้นได้อย่างไร เพียงใด และด้วยกระบวนการเช่นไร ซึ่งแน่นอนว่ากระบวนการเรียนการสอนลักษณะนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ไม่น้อย

2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ นั่นคือ ให้ความสำคัญแก่ จิตพิสัย คือ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรีย์ภาพ แก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วย ไม่ใช่เป็นแต่เพียงองค์ความรู้หรือพุทธิพิสัยแต่เพียงอย่างเดียว อันที่จริงการทำ

ให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งเสียก่อนที่จะลงมือศึกษานั้น นับได้ว่าเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญยิ่งสำหรับจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นทั้งแก่ผู้สอนและผู้เรียน

3. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการความรู้และการกระทำ ความสัมพันธ์ของบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำในข้อนี้ก็มีนัยแห่งความสำคัญ และความสัมพันธ์เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้อที่สอง เพียงแต่เปลี่ยนจิตพิสัยเป็นทักษะพิสัยเท่านั้น

4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่เรียนในชีวิตประจำวันของผู้เรียน คือ การตระหนักถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตของผู้เรียนว่าเมื่อได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตร แล้ว สิ่งที่สอนในห้องเรียน จะต้องมีความหมายและคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ เจตคติ และการกระทำที่เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการดำรงชีวิตและผู้เรียนแต่ละคน การบูรณาการความรู้ของวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อตอบสนองความต้องการหรือการตอบปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ จึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ควรกระทำ ในขั้นตอนการบูรณาการหลักสูตร และการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง

เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2544. หน้า 34) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการสอนแบบบูรณาการไว้ว่า การสอนแบบบูรณาการ คือ การเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน ประมวลความรู้หลากหลายและประสบการณ์ที่แตกต่างมาร้อยเรียงเพื่อสร้างประเด็นหลัก (Theme) และหัวข้อเรื่อง (Topic) แล้วนำความรู้จากหน่วยต่างๆ มาสัมพันธ์กับหัวข้อนั้นๆ มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนและ ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง คือ ลักษณะสำคัญโดยรวม ดังต่อไปนี้

1. การบูรณาการระหว่างโรงเรียนกับบ้าน เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนในโรงเรียนกับชีวิตประจำวันที่บ้าน เมื่อเรียนครบถ้วนแล้วผู้เรียนมีคุณภาพชีวิตดีขึ้น แสดงถึงคุณค่าของสิ่งมีชีวิตอย่างแท้จริง

2. การบูรณาการระหว่างความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นสิ่งที่คุณเรียนสนใจมากที่สุด แนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ เพื่อตอบสนองความสนใจเหล่านั้น ทั้งนี้ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. การบูรณาการระหว่างความรู้กับการกระทำ ในการแสวงหาความรู้เพื่อเรียนรู้ นั้นจะต้องมี การปฏิบัติ คือ รู้แล้วต้องลงมือทำ การเรียนรู้แต่ละทฤษฎีอย่างเดียวยังไม่พอ เพราะเมื่อปฏิบัติแล้วอาจจะมี ข้อขัดข้อง มีปัญหาที่ต้องแก้ไขก็ได้ ดังนั้นการบูรณาการข้อนี้เน้นที่ทักษะนิสัย

4. การบูรณาการระหว่างพัฒนาความรู้กับพัฒนาจิตใจ เป็นการแสวงหาความรู้ หรือเรียนรู้แล้วลงมือปฏิบัติ มีทักษะนิสัยแล้วต้องมีจิตนิสัยหรือคุณลักษณะแฝงอยู่ด้วย คือ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรียภาพ ครูผู้สอนต้องมีความอ่อนโยน เอื้ออาทร ห่วงดีและห่วงใยผู้เรียนจริงๆ จึงจะพัฒนาการจิตใจได้ผล

5. การบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้พร้อมๆ กัน เพื่อ หล่อหลอมให้เกิดความหลากหลายในชีวิต ซึ่งการบูรณาการวิชาต่างๆ ดังกล่าว ต้องเหมาะสมกับ ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ลักษณะสำคัญของการสอนแบบบูรณาการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะประสบผลสำเร็จ ให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของสังคม ครูผู้สอนต้องร่วมมือกัน ผู้บริหารต้องเข้าใจ ธรรมชาติของ กิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละวิชา และต้องทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ ผู้เรียนอยู่ในโรงเรียนที่สำคัญที่สุดครูต้องปรับพฤติกรรมการสอนของตน ต้องค้นคว้าหาความรู้ อยู่เสมอ ทุกวันนี้กระแสความเปลี่ยนแปลงของโลกในด้านต่างๆรวดเร็ว และรุนแรงมาก ครูผู้สอน ต้องตามให้ทันเพื่อพัฒนาตนเองให้เป็นครูที่ทันสมัยอยู่เสมอในด้านวิชาการ เพราะในปัจจุบัน ความรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นมากมาย ครูผู้สอนกับนักเรียนจึงจำเป็นต้องเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน

หลักการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

1. หลักการพื้นฐานของแนวคิดแบบบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีหลักการพื้นฐานตามแนวคิดของ สาลี รักสุทธี (2545. หน้า 20 -24) สรุปได้ดังนี้

- 1.1 ผู้เรียนทุกคนมีบทบาทรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม
- 1.2 ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมเรียนรู้ร่วมกัน (Cooperative Learning)
- 1.3 การแสดงออกของนักเรียนมีมากขึ้น
- 1.4 มีความยืดหยุ่นและสมดุล
- 1.5 ความชัดเจนในเรื่องความคิดรวบยอดและทักษะต่างๆ
- 1.6 ผู้สอนเป็นนักเรียนและนักวิจัย

2. หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการทั่วไป

การจัดการเรียนรู้แต่ละแบบ ย่อมมีหลักการและวิธีการแตกต่างกันไป การเรียนรู้ แบบบูรณาการ ก็มีลักษณะเฉพาะ (สาลี รักสุทธี, 2545. หน้า 24) ดังต่อไปนี้

- 2.1 หลักความรับผิดชอบ
- 2.2 หลักการมีส่วนร่วม

- 2.3 หลักความสัมพันธ์
- 2.4 หลักความยืดหยุ่นและความสมดุล
- 2.5 หลักความชัดเจนในเรื่องความคิดรวบยอดและทักษะต่างๆ
- 2.6 หลักการพัฒนาตัวผู้สอนเอง
- 2.7 หลักความหลากหลาย ลุ่มลึก
- 2.8 หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ
 - 3.1 เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้
 - 3.2 เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางด้านความรู้และทางด้านจิตใจ
 - 3.3 เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการปฏิบัติ
 - 3.4 เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่อยู่ในห้องเรียนกับสิ่งที่เป็นอยู่ในชีวิตจริง
 - 3.5 เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ
4. ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ

สำลี รักสุทธี (2545, หน้า 25) ได้ให้ตัวบ่งชี้หรือจุดเด่นของการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีดังนี้

 - 4.1 เด็กมีโอกาสได้เลือกเรียน
 - 4.2 มีการเชื่อมโยงเนื้อหาในวิชาเดียวกัน/ข้ามวิชา/กลุ่มประสบการณ์
 - 4.3 มีการยืดหยุ่นเวลาเรียนโดยครูผู้สอนมาปรึกษาหารือกันอาจต่อคาบเวลาเรียนเข้าด้วยกัน
 - 4.4 เรื่องราวที่เกี่ยวกับชีวิตจริงของผู้เรียน
 - 4.5 มีการเชื่อมโยงสาระสำคัญ (Concept) ต่างๆ อย่างมีความหมาย
 - 4.6 ใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างสัมพันธ์กัน
 - 4.7 ประเมินตามสภาพจริง
 - 4.8 ผู้เรียนได้อภิปราย สะท้อนความคิดและสรุปความรู้โดยอิสระ
5. หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

จากตัวบ่งชี้และจุดเด่นข้างต้นอาจนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (สำลี รักสุทธี, 2545, หน้า 27) ได้ดังนี้

 - 5.1 เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างรอบด้าน
 - 5.2 ยึดการบูรณาการวิชาเป็นสำคัญ

- 5.3 ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ
 - 5.4 ยึดการค้นพบตนเองเป็นวิธีการที่สำคัญ
 - 5.5 เน้นกระบวนการควบคู่ไปกับผลงาน
 - 5.6 เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 5.7 เน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความหมาย
 - 5.8 เน้นการเป็นคนดีและมีคุณค่า
6. บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
ครูมีบทบาทและหน้าที่ในการเตรียมการและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนแบบบูรณาการ (สำลี รักสุทธี, 2545. หน้า 28) ดังต่อไปนี้
- 6.1 ทำการศึกษาหลักสูตรและเคราะห์เรื่องที่จะสอน
 - 6.2 การเตรียมแหล่งข้อมูล
 - 6.3 การจัดทำแผนการสอน
 - 6.4 การเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์
 - 6.5 เตรียมการวัดผลประเมินผล
 - 6.6 การเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษา
 - 6.7 การเป็นผู้สนับสนุนและเสริมแรง
 - 6.8 การเป็นผู้มีส่วนร่วมในกิจกรรม
 - 6.9 การเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ
 - 6.10 การเป็นมิตรหรือสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น
7. บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
สำลี รักสุทธี (2545. หน้า 29) ได้ให้แนวคิดในเรื่องบทบาทของผู้เรียนในการ
จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ดังนี้
- 7.1 มีส่วนร่วมในการเรียน ทั้งร่างกาย จิตใจ และการคิดในทุกๆ สถานการณ์
 - 7.2 ศึกษาค้นคว้าปฏิบัติด้วยตนเองทุกเรื่องราว
 - 7.3 ดำเนินการเรียนด้วยตนเอง
 - 7.4 เรียนทั้งในห้องเรียน(class) และในสถานการณ์จริง(reality)
 - 7.5 กระฉับกระเฉง ว่องไว ในการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง
 - 7.6 การทำงานด้วยความร่วมมือร่วมใจ
 - 7.7 ตอบคำถามสำคัญ หรือคำถามหลัก

- 7.8 มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 7.9 มีความสามารถในการสื่อสาร
- 7.10 สามารถสร้างความรู้ (construct) ด้วยตนเอง
- 8. ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 8.1 ต้องมีการบูรณาการวิชา
 - 8.2 ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 8.3 ต้องจัดประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียน
 - 8.4 ต้องปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยมและจริยธรรมที่ถูกต้อง
 - 8.5 ต้องให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่ม
 - 8.6 จัดบรรยากาศที่ส่งเสริม และเอื้อให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ

วิธีการ ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (ลำลี รักสุทธิ, 2545. หน้า 31-35)

มีขั้นตอนดังนี้

1. การหาหัวเรื่องหรือกำหนดเรื่อง

ประการแรกของการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนแบบบูรณาการ คือ การหาหัวเรื่องหรือกำหนดเรื่อง (theme) การกำหนดหัวเรื่องจะต้องเริ่มต้นที่การศึกษา ทำความเข้าใจโครงสร้างสาระของหลักสูตรในระดับท้องถิ่น หรือที่ใช้อยู่ว่ามีขอบเขตการเรียนรู้การเรียนการสอนแบบบูรณาการจะต้องเกี่ยวข้องกับสาระสำคัญและกระบวนการต่างๆ ในแต่ละระดับชั้น

2. การขยายเรื่อง

เนื้อหาของบูรณาการแต่ละเรื่อง แต่ละครั้งจะมีมากน้อยแตกต่างกันไปบางเรื่องอาจต้องใช้เวลาเรียนรู้นาน บางเรื่องใช้เวลาเล็กน้อย เมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ เขาจะพบกับเรื่องต่างๆ มากมายตลอดช่วงการเรียนรู้

3. การจัดเวลาสำหรับหลักสูตรบูรณาการ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการไม่ได้ใช้เวลาเป็นชั่วโมงตายตัวหรือคาบเวลาตายตัวเหมือนการจัดการเรียนการสอนที่แยกรายวิชา ดังที่เคยจัดกิจกรรมกันมา แต่เป็นคาบเวลาที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาสาระ เรื่อง และกิจกรรมที่เตรียมไว้เป็นสำคัญ ซึ่งอาจจะมากบ้างน้อยบ้าง ตามลักษณะการเรียนรู้ที่ระดับความสามารถของเด็กแตกต่างกัน ดังนั้นคาบเวลาเรียน จึงยืดหยุ่นตามความเหมาะสม

สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

1. กำหนดเรื่องที่จะสอน โดยการกำหนดหลักสูตรและวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่มี ความเกี่ยวข้องกัน เพื่อนำมากำหนดเรื่องหรือปัญหาหรือความคิดรวบยอดในการสอน
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการศึกษาคจุดประสงค์ของวิชาหลักและวิชารองที่จะนำมาบูรณาการ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน สำหรับหัวข้อเรื่องนั้นๆ เพื่อการวัดและประเมินผล
3. กำหนดเนื้อหาย่อย เป็นกำหนดเนื้อหาหรือหัวข้อเรื่องย่อยๆ สำหรับการเรียนการสอนให้สนองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
4. วางแผนการสอน เป็นกำหนดรายละเอียดการสอนตั้งแต่ต้นจนจบ โดยเขียนแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ เช่นเดียวกับแผนการสอนทั่วไป คือ สารสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล
5. ปฏิบัติการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการสอน รวมทั้ง มีการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ผลสำเร็จของการสอนตามจุดประสงค์ ฯลฯ โดยการจดบันทึกจุดเด่น จุดด้อยไว้สำหรับการปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น
6. การประเมินปรับปรุง และพัฒนาการสอน เป็นการนำผลที่ได้บันทึกรวบรวมไว้ในขณะปฏิบัติการสอน มาวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแผนการสอนแบบบูรณาการให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.4 ประโยชน์การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

อรทัย มูลคำ และคณะ (2542, หน้า 52) ได้กล่าวถึงส่วนดีของการแบบบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. เป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียน ถ้าวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ทำให้เป็นผู้มีทัศนะกว้างไกล จิตใจไม่คับแคบ
2. ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ได้กว้างขวาง หลากหลายรูปแบบ
3. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องตรงตามความสนใจและความเป็นจริง
4. ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยด้วย

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ (ลำลี รักสุทธิ, 2545. หน้า 14 - 17)

ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

ช่วยสร้างให้คนเป็นมนุษย์ที่พึงประสงค์ ดังได้กล่าวแล้วว่าคนกับมนุษย์มีคุณธรรม ศีลธรรม ปัญญา ความรู้แตกต่างกัน คนจะมีความรู้คู่กับคุณธรรมต่ำกว่ามนุษย์ คุณธรรมของความเป็นมนุษย์ เรียกว่า "มนุษยธรรม" ซึ่งเริ่มจากศีล 5 เป็นต้น ส่วนคนธรรมดาทั่วไปอาจจะมีความรู้แต่คุณธรรมต่ำกว่าเกณฑ์ มนุษย์ที่พึงประสงค์จะต้องคิดเป็น ทำเป็น และอยู่ร่วมกันเป็น

1. **คิดเป็น** การคิดเป็น คือ คิดกว้าง ลึก ยาวไกล ทำให้เกิดปัญญา การคิดเป็นจะมีลักษณะ ดังนี้

- 1.1 คิดอย่างมีเหตุผล
- 1.2 คิดเชื่อมโยงความรู้
- 1.3 มีโลกทรรศน์กว้าง เห็นทั้งหมด
- 1.4 สามารถสร้างความรู้ใหม่ได้
- 1.5 คิดถึงสิ่งสูงสุด มีพัฒนาการทางจิตวิญญาณ

2. **ทำเป็น** ทำเป็นไม่ใช่ทำเป็นแต่ปากพูด แต่ทำเป็นด้วยการลงมือทำจริงๆ ปฏิบัติได้ตามเหตุผล ขั้นตอนจริงๆ คนโบราณท่านเรียนรู้ด้วยการกระทำมาตลอด การทำเป็นตามแบบหรือแนวบูรณาการ ผู้เรียนจะเกิดคุณลักษณะดังนี้

- 2.1 บันทึกลงเป็นและชอบบันทึก
- 2.2 มีทักษะในการสื่อสาร
- 2.3 มีทักษะในการเผชิญสถานการณ์
- 2.4 ทำงานเป็น สร้างเป็น มีงานทำ
- 2.5 มีทักษะในการจัดการ

3. **อยู่ร่วมกัน** เป็นผลจากการเรียนแบบเดิมที่เน้นการท่องจำ เรียนเป็นแห่งเป็นท่อน เอาเก่งเอาดี ทำงานด้วยกันไม่มีประสิทธิภาพ ทำงานด้วยกันไม่ได้ผล มีแต่ความแตกแยก แต่การเรียนรู้อย่างบูรณาการที่เข้าถึงแก่นทำให้เกิดสมรรถภาพการอยู่ร่วมกันดังนี้

- 3.1 เคารพศักดิ์ศรีความเป็นคนของมนุษย์ทุกคน
- 3.2 รักและอนุรักษ์ธรรมชาติ
- 3.3 รักความยุติธรรม
- 3.4 เห็นแก่ส่วนรวม
- 3.5 สามารถรวมตัว ร่วมคิด ร่วมทำ สร้างความเป็นชุมชน

ลัดดา ศิลา น้อย (2543, หน้า 63) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบ บูรณาการไว้หลายประการ ดังนี้

ประการที่หนึ่ง ผู้เรียนจะมีความสามารถในการเชื่อมโยงด้านความรู้ทักษะต่างๆ เข้าด้วยกัน และสามารถนำทักษะที่ได้นี้ไปสู่ชีวิตจริงได้ ในการที่จะเชื่อมโยงชีวิตจริงภายนอกห้องเรียน เข้ากับสิ่งที่เรียน

ประการที่สอง ช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงด้านความรู้ทักษะต่างๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ได้ความรู้ที่หลากหลายมาสู่เรื่องหรือหัวข้อที่เรียน ก่อให้เกิดความกระจำงในบทเรียนยิ่งขึ้น

ประการที่สาม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้รอบตัวในหลายๆ เรื่อง โดยนำแต่ละเรื่องมา ผสมผสานกลมกลืนมาสู่ความรู้ที่เรียนเป็นลักษณะองค์ความรู้ใหม่

ประการที่สี่ ผู้เรียนสามารถที่จะนำความรู้และทักษะในวิชาต่างๆ ไปใช้ โดยสามารถ นำสิ่งที่เรียนมาประยุกต์เข้าด้วยกันในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่ห้า การเรียนรู้ของผู้เรียนย่อมมีความหมายที่ชัดเจนขึ้น เมื่อผู้เรียนได้ หลอมรวมแนวคิดที่สัมพันธ์ใกล้เคียง หรือเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน

ประการที่สุดท้าย เป็นแนวทางที่ทำให้ครูทำงานร่วมกัน ต้องการประสานความสัมพันธ์ ทางด้าน วิชาการได้แลกเปลี่ยนความรู้ในศาสตร์ของตนเอง

หน่วยศึกษานิเทศก์, สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองเลย (2543, หน้า 37)

ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นการขจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาต่างๆ ในหลักสูตร
2. เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่สัมพันธ์ให้สอดคล้องกันได้
3. ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้ครอบคลุมทุกด้าน
4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาแบบองค์รวม

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกการสอนแบบบูรณาการมาใช้ในการทดลองการสอนแบบ บูรณาการเป็นกระบวนการเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาต่างๆ ที่มีความสอดคล้องกันตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อลดปัญหาในเรื่องความซ้ำซ้อนของเนื้อหาและแก้ปัญหาครุมีไม่ครบชั้น ทั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการมุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ผ่าน กระบวนการคิดของตนเอง เพื่อไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ สามารถนำเนื้อหาวิชาอื่นๆ ที่มี ความสอดคล้องหรือซ้ำซ้อนกันมาบูรณาการรวมสอนในช่วงโมงเดียวกันได้

4. แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดทำแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบ และองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ อีกทั้งต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเขียนรายละเอียดภายในองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ (ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, 2545 . หน้า 59) ได้ให้แนวคิดไว้ดังนี้

4.1 องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้

4.1.1 หัวเรื่อง (Heading) เป็นส่วนแรกของแผนการเรียนรู้ เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดเบื้องต้นของแผนการเรียนรู้ มีแนวการเขียนดังนี้

- 1) ระบุลำดับที่ของแผนการเรียนรู้
- 2) ระบุกลุ่มสาระการเรียนรู้
- 3) ระบุระดับชั้นที่สอน
- 4) ระบุหัวข้อเรื่อง
- 5) ระบุเวลาที่จัดการเรียนรู้
- 6) ระบุวัน เดือน ปี และช่วงเวลาในการจัดการเรียนรู้

4.1.2 สาระสำคัญ (Concept) เป็นการเขียนเพื่อระบุให้เห็นแก่น หรือข้อสรุปที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนรู้ ทั้งด้านเนื้อหา ความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ โดยเขียนด้วยภาษาที่รัดกุม ชัดเจน

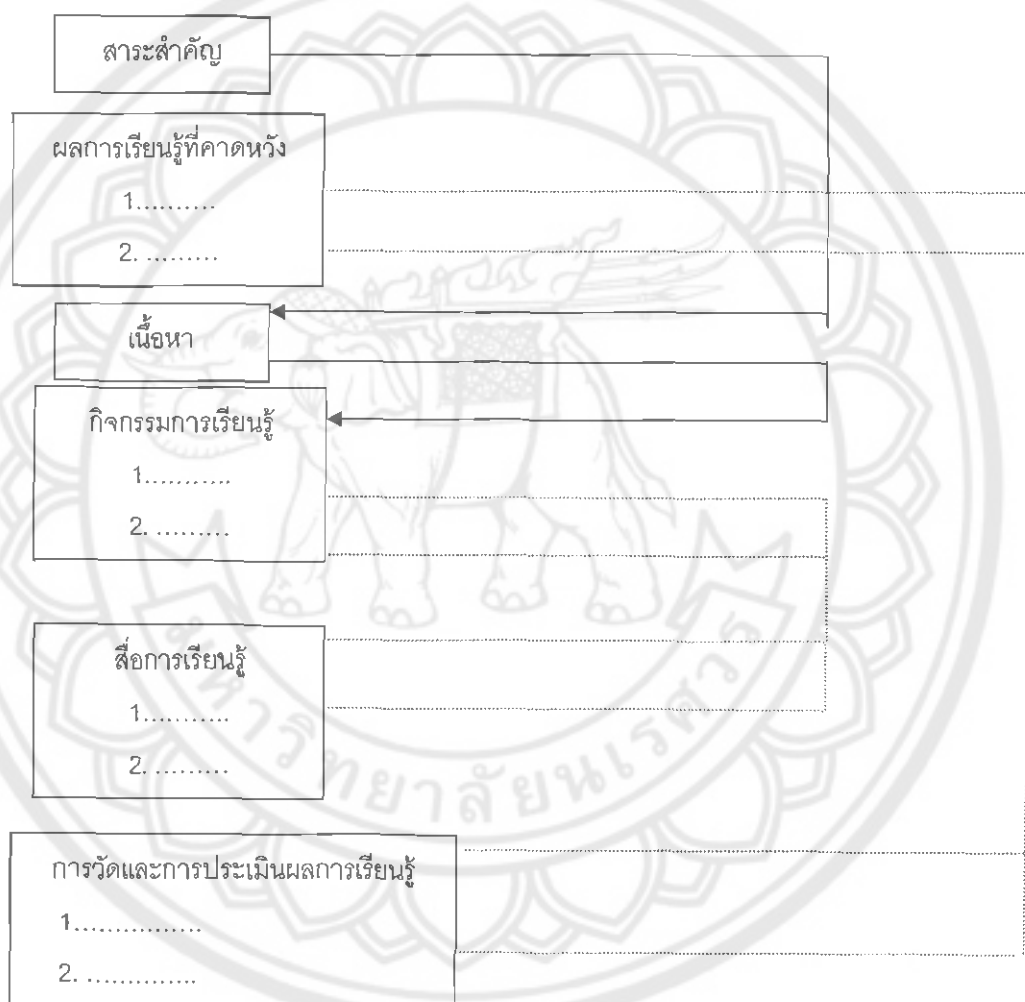
4.1.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Objective) เป็นข้อความที่ระบุคุณลักษณะด้านเนื้อหา ความรู้ ด้านทักษะ หรือด้านเจตคติที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ในการเขียนต้องเขียนให้สัมพันธ์กับสาระสำคัญ ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ทั้งพุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย

4.1.4 เนื้อหา (Content) เป็นองค์ประกอบที่ทำให้ผู้สอนเห็นภาพของสิ่งที่จะสอนโดยรวม ในการเขียนต้องให้สอดคล้องกับสาระสำคัญ และจุดประสงค์ เหมาะสมกับระยะเวลา และความสามารถของผู้เรียน

4.1.5 กิจกรรมการเรียนรู้ (Activities) เป็นสภาพการณ์ที่ครูออกแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหา วิธีการ หรือการปฏิบัติให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เขียนให้เป็นข้อตามลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

4.1.6 สื่อการเรียนรู้ (Material & Media) เป็นตัวกลางที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเขียนระบุสื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สื่อจริงในการจัดการเรียนรู้

4.1.7 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) เป็นการกระทำเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ในการวัดและประเมินผลควรเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และระบุวิธีการวัดและประเมินว่าจะใช้วิธีการใดบ้าง ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในแผนการเรียนรู้ แสดงได้ดังภาพ 3



ภาพ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบในแผนการเรียนรู้

4.2 รูปแบบของแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

รูปแบบแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ ไม่มีรูปแบบตายตัวแน่นอนแล้วแต่ใครจะออกแบบอย่างไร แต่ส่วนใหญ่ก็จะมี 2 แบบ คือ

4.2.1 แบบเรียงหัวข้อ การเขียนแผนการสอนแบบนี้ ก็โดยการนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนเรียงลำดับเป็นข้อ ๆ ตามหัวข้อขององค์ประกอบที่กำหนดไว้

4.2.2 แบบตาราง เป็นการเขียนแผนการเรียนรู้ โดยนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนในลักษณะตาราง แสดงความสัมพันธ์สอดคล้อง ของแต่ละหัวข้อขององค์ประกอบที่กำหนดไว้

4.3 ประเภทของแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ เขียนได้ 2 ประเภท คือ

4.3.1 ประเภทรวม การเขียนรายละเอียดเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ การวัดและประเมินผลอยู่ในแผนเดียวกัน เป็นกลุ่มก้อน การเรียนที่เบ็ดเสร็จในแผนเดียว ซึ่งมีลักษณะคล้ายแผนรายวิชาทั่วไป เพียงแต่มีการบูรณาการและเวลาคาบมากกว่านั้น

4.3.2 ประเภทแยก ประเภทนี้จะเขียนแผนแยกเป็นเรื่องๆ คล้ายแผนการสอนรายวิชา แต่นำรายละเอียดเนื้อหาทำหัวเรื่อง (theme) แล้วลงรายละเอียดเป็นเรื่องๆ ไป วิธีการนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมนัก เพราะจะเขียนมากกว่าวิธีรวม

4.4 ประโยชน์ของการจัดทำแผนการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2545. หน้า 53) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดทำแผนการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

- 4.4.1 เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร
- 4.4.2 เพื่อให้จัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความ ต้องการของผู้เรียน
- 4.4.3 เพื่อให้สามารถเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนทำการสอนจริง
- 4.4.4 เพื่อให้ผู้สอนมีความมั่นใจ และเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้
- 4.4.5 เพื่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากข้อจำกัดที่พบ
- 4.4.6 เพื่อให้ผู้อื่นสอนแทนได้ในทุกกรณีที่มีเหตุจำเป็น
- 4.4.7 เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการพิจารณาผลงาน และคุณภาพในการปฏิบัติ การสอน
- 4.4.8 เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน (แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นลักษณะเฉพาะของวิชาชีพครู)

5. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

Anderson และ Pingry (1973. p 228) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะกระทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม โดยใช้ความรู้ประสบการณ์และการตัดสินใจ ที่พร้อมมูล นอกจากนี้ Adams (1977. p 176) ได้ให้ความหมายว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับปริมาณ และต้องมีการตัดสินใจ ลงมือกระทำเพื่อหาคำตอบ โดยที่ปัญหานั้นจะเป็นปัญหาที่ใช้ภาษาเรื่องราวหรือคำพูดก็ได้

ดังนั้นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษา ตัวเลข จำนวนที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้ที่แก้โจทย์ปัญหานั้น จะต้องคิดหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม เลือกตัดสินใจ และลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2537. หน้า 27) ได้แบ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ได้แก่ โจทย์ปัญหาตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียน โดยทั่วไป นั่นเอง เป็นโจทย์ปัญหาที่นำความรู้เกี่ยวกับวิธีคิดคำนวณที่เรียนมาแล้วมาใช้คำตอบของสภาพที่ยังเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน จึงอาจกล่าวได้ว่าโจทย์ปัญหานี้มุ่งขยายประสบการณ์ด้านการคิดคำนวณมากกว่าการเรียนรู้ด้านการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง ตัวอย่างเช่น โจทย์ปัญหาหลังบทเรียนแต่ละเรื่อง เช่น เรื่องคุณเศษส่วนกับจำนวนนับ นักเรียนแทบไม่ต้องทำความเข้าใจกับโจทย์ที่ต้องแก้เลย เพราะรู้อยู่แล้วว่าต้องใช้วิธีคุณเศษส่วน นักเรียนก็ใช้วิธีการนั้นทันที นอกจากนี้ โจทย์ปัญหาหลังบทเรียนแต่ละเรื่องก็ยังลือตัวอย่างเป็นส่วนมาก นักเรียนจึงไม่ค่อยได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเท่าใดนัก แต่อย่างไรก็ตามโจทย์ในลักษณะนี้ ก็ยังมีความจำเป็นส่วนหนึ่งแต่ไม่น่าจะเป็นทั้งหมด ควรมีโจทย์ปัญหานิตอื่นด้วย

2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการ ในการหาคำตอบมากกว่าตัวคำตอบเอง ในการหาคำตอบบางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องนำการบวก ลบ คูณหาร มาใช้แต่ใช้กระบวนการคิดอื่นๆ โจทย์ปัญหานิตนี้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดี และยังส่งเสริมวิธีคิดอย่างหลากหลาย อย่างสร้างสรรค์ และสร้างความรู้สึกรักทำทนายอีกด้วย

ในปัจจุบันหนังสือเรียนได้พยายามสอดแทรกโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการอยู่บ้าง แต่ยังไม่มากนัก ครูจึงต้องเป็นผู้มีบทบาทในเรื่องนี้

ตัวอย่างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เช่น

1. ในงานปีใหม่เด็ก 8 คน แลกของขวัญซึ่งกันและกัน มีการแลกของขวัญเกิดขึ้นทั้งหมดกี่ครั้ง
2. ชายคนหนึ่งเล่าว่า เขาเห็นลูกเป็ดกำลังวิ่งมา ลูกเป็ดตัวหนึ่งนำหน้าลูกเป็ด 2 ตัว ชายคนเห็น ลูกเป็ดกี่ตัว
3. เด็กคนหนึ่งมีขนมอยู่ 20 ชิ้น ให้พี่คนโตไปครึ่งหนึ่งของจำนวนขนมทั้งหมด ให้น้องไปครึ่งหนึ่งของจำนวนขนมที่เหลือ เด็กคนนี้จะเหลือขนมกี่ชิ้น

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นับได้ว่าเป็นปัญหาที่ยากสำหรับเด็กนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนสามารถพบได้ทั่วไป นักเรียนสามารถที่จะเรียนคณิตประเภททักษะได้ดีกว่าการแก้โจทย์ปัญหา สาเหตุเช่นนี้ เป็นเพราะนักเรียนส่วนมากแก้โจทย์ปัญหาด้วยการท่องจำ โดยนักเรียนจะคำหลักเพื่อใช้บอกวิธีทำ เช่น นักเรียนจะคำว่า “รวมกัน” ในโจทย์ปัญหาว่าต้องใช้วิธีบวกในการแก้ปัญหานั้น และถ้าครูสร้างโจทย์ปัญหาที่มีคำหลักคำเดียว และใช้วิธีซึ่งใช้หาคำตอบตรงกับวิธีที่นักเรียนจำ นักเรียนจะสามารถบอกได้ถูกต้องว่าโจทย์ปัญหาข้อนั้นจะใช้วิธีใด เพื่อหาคำตอบแต่ถ้าโจทย์ปัญหาข้อนั้น ต้องใช้วิธีอื่นสำหรับการหาคำตอบ นักเรียนจะตอบผิด และถ้าในโจทย์ปัญหามีคำตอบซึ่งนักเรียนจำเป็นหลักสำหรับวิธีทำอยู่ หลายคำ นักเรียนจะเกิดความสับสนมากยิ่งขึ้น

Henney (1971.p 223 – 224) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการเข้าใจคำพูด
2. ความเข้าใจแนวคิดของปัญหา
3. การตีความของปัญหาอย่างสมเหตุสมผล
4. การคิดคำนวณ

Zalewski (1978. p 2504) ได้ทำการศึกษา และพบว่า องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีดังนี้

1. ความเข้าใจในการอ่านศัพท์ การตีความกราฟและตาราง
2. ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

3. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
4. การรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ
5. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา
6. ความสามารถในการคำนวณ

จะเห็นว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ต่างๆ ความสามารถในการอ่าน คือ อ่านแล้วเข้าใจ สามารถแปลความ ตีความ และขยายความได้ ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ตลอดจนความสามารถในการคำนวณ

กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นหัวใจของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะเป็นการช่วยส่งเสริมการใช้ความคิดอย่างมีระเบียบแบบแผน ขั้นตอนและมีเหตุผล รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ รู้จักตัดสินใจที่ถูกต้อง และฝึกการเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี กระบวนการแก้ปัญหามีขั้นตอนสำคัญที่นักเรียนลงมือกระทำเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง นักคณิตศาสตร์ศึกษาที่มีชื่อเสียง George Polya ได้แต่งหนังสือชื่อ "How to Solve It" ในปี ค.ศ. 1957 ได้กำหนดกระบวนการ 4 ขั้นที่ใช้ในการแก้ปัญหาค้างนี้ คือ

ขั้นที่ 1 เป็นการทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจ คือ สัญลักษณ์ต่างๆ ในการแก้โจทย์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องสามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ สามารถบอก ได้ว่าประเด็นของปัญหาอยู่ที่ใด สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามอะไร อะไรเป็นที่สิ่งที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นจะต้องให้ชื่อกับข้อมูลต่างๆ นักเรียนควรจะต้องเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายๆ แก่นมุม จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ในปัญหาอย่างชัดเจนก่อน สิ่งที่ต้องการหา มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่กำหนดให้อย่างไร สิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องกระทำในขั้นนี้ คือ การนึกทบทวนความรู้ที่มีมาว่า มีความรู้อะไรบ้างที่เรามี ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง เทคนิคอย่างหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนแก้ปัญหาได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับปัญหาปัจจุบัน เพราะช่วยให้สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรจะต้องแบ่งเป็นขั้นๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ๆ และในขั้นใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นเล็กๆ อีกมากมาย นอกจากนี้

ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่ง เขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อจะให้ได้สิ่งนั้นมาตามต้องการ

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นลงมือทำตาม ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียน ลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งนี้นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้คือทักษะการคำนวณการรู้จักเลือกวิธีคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นตรวจวิธีการและคำตอบ ขั้นนี้เป็นขั้นตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผลว่ามีความถูกต้องและมีเหตุผลที่น่าเชื่อถือได้หรือไม่ ตลอดจนกระบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขา และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

ปรีชา เนาว์ผลเย็น (2537. หน้า 55) ได้แบ่งกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ออกเป็นขั้นตอน ที่สำคัญ 4 ขั้น คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการมองไปที่ตัวปัญหา พิจารณาว່ปัญหาต้องการอะไร ปัญหากำหนดอะไรให้บ้าง มีสาระความรู้ใดที่เกี่ยวข้องบ้าง คำตอบของปัญหาอยู่ในรูปแบบใด การทำความเข้าใจปัญหาอาจใช้วิธีการต่างๆ ช่วย เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ การเขียนสาระของปัญหาค้นคว้าด้วยคำของตนเอง

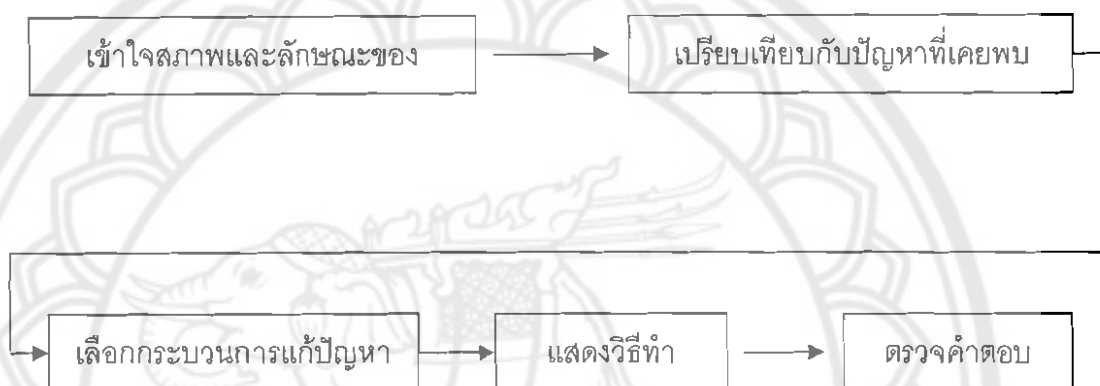
2. ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไร ปัญหาที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้มาก่อนหรือไม่ ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในปัญหา ผสมผสานกับประสบการณ์ ในการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นตอนที่ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบหรือค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่

4. ขั้นตรวจสอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาย้อนกลับไปขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อพิจารณาความถูกต้องของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหา มีวิธีแก้ปัญหาย่างอื่นหรือไม่ พิจารณาปรับปรุงวิธีแก้ปัญหาลงให้กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะสมดีขึ้นกว่าเดิม ขั้นตอนนี้ครอบคลุมถึงการมองไปข้างหน้าโดยใช้ประโยชน์จากวิธีการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม

น้อมศรี เคท (2524. หน้า 88 -100) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการสอนการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจลักษณะของปัญหา
 2. ศึกษาลักษณะของปัญหาว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกับปัญหาที่เคยพบมา
 3. เลือกกระบวนการที่จะใช้แก้ปัญหา
 4. แสดงวิธีทำ
 5. พิจารณาและตรวจคำตอบที่ได้จากการคำนวณ
- ขั้นตอนในการสอนทั้ง 5 ขั้นนี้ สามารถสรุปได้ดังภาพ 4



ภาพ 4 แสดงขั้นตอนในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีเทคนิคที่จะช่วยในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1. การใช้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสนใจ ครูสามารถที่จะสร้างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสนใจได้ โดยการสร้างโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือประสบการณ์ของนักเรียน
2. การใช้โจทย์ปัญหาหลายๆ ระดับ เนื่องจากนักเรียนย่อมมีระดับความสนใจต่างๆ กัน ดังนั้น ปัญหาที่ให้กับนักเรียน จึงควรยากที่จะทำลายความสามารถ แต่ต้องไม่ยากเกินไปจนทำให้นักเรียนเกิดความคับข้องใจ ครูต้องพยายามจัดปัญหาให้เหมาะสมประสบการณ์ ระดับความสามารถในการอ่าน ระดับความสนใจของนักเรียน

ทั้งนี้เพราะการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ นักเรียนมีความพยายามที่จะแก้โจทย์ปัญหาที่ยากขึ้น ซึ่งครูสามารถทำได้โดยจัดโอกาสให้นักเรียนพบกับปัญหาในระดับต่างๆ กัน

3. การใช้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่ครบ หรือมีมากเกินไปจนความจำเป็น หรือใช้โจทย์ปัญหาที่ไม่ตัวเลขแสดงจำนวน

4. การวิเคราะห์ปัญหา ในการเสนอการแก้โจทย์ปัญหา ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดให้บ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์ กำหนดให้มีความสัมพันธ์กันอย่างไร ตัวอย่างเช่น “ มีนาซื้อเสื้อเป็นเงิน 228 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท เขาจะได้รับเงินทอนเท่าไร ” จากโจทย์ข้อนี้นักเรียนจะต้องทราบว่า สิ่งที่กำหนดให้คือ มีนา มีเงิน 500 บาท ซื้อเสื้อไป 228 บาท สิ่งที่โจทย์ถามคือมีนาจะได้รับเงินทอนเท่าไร มีนาจะเหลือเงิน เท่าไร ความสัมพันธ์ของจำนวนสองจำนวนคือ 500 กับ 228 จะต้องเอาจำนวนหนึ่ง คือ เงินที่ซื้อเสื้อไป 228 บาท หักออกจากจำนวนเงินทั้งหมด 500 บาท

5. การเขียนประโยคคณิตศาสตร์ ประโยคคณิตศาสตร์คือประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขและเครื่องหมายแทนจำนวนและข้อความ เมื่อนักเรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาแล้วก็สามารถที่จะเขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ ดังตัวอย่างที่ว่า “ ซื้อเสื้อเป็นเงิน 228 บาท ให้ธนบัตรใบละ 500 บาท เขาจะได้รับเงินทอนเท่าไร ” เมื่อนักเรียนทราบความสัมพันธ์ของจำนวนสองจำนวนที่โจทย์กำหนดให้ คือ จะต้องนำเงินจำนวน 228 บาท ไปหักออกจากจำนวนเงิน 500 บาท โจทย์ข้อนี้สามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ว่า $500 - 228 = \square$ เมื่อนักเรียนสามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์จากโจทย์ปัญหาที่ง่ายแล้ว ขั้นต่อไปครูจึงสอนโจทย์ปัญหาที่ซับซ้อน นักเรียนต้องใช้วิธีทำ มากกว่า 1 วิธี หรือที่เรียกว่า โจทย์ระคน

6. การวัดและประเมินผล

6.1 ผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมอง

พรพิทย์ ไชยใส (2544. หน้า 149-155) ได้เสนอแนวทางในการใช้แบบทดสอบ

ในกระบวนการเรียนการสอน เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านสมองที่นิยมใช้ คือ แบบทดสอบซึ่งมีทั้งแบบทดสอบมาตรฐานและแบบที่ครูสร้างขึ้นเอง ไม่ว่าจะแบบใดก็ตาม การนำแบบทดสอบไปใช้จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการสร้างแบบทดสอบนั้นเป็นสำคัญ และใช้ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ เช่นแบบทดสอบวัดความพร้อมของนักเรียนใช้เพื่อวัดความพร้อมของ

นักเรียนตามวัตถุประสงค์หรือผู้จัดกลุ่มนักเรียน แต่มีใช้เพื่อตัดสินผลการเรียนหรือการสอบได้ตกในกระบวนการเรียนการสอน จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบเพื่อจุดมุ่งหมายต่างๆ กัน ดังนี้

1. เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนตลอดจนพฤติกรรมของนักเรียนที่มีมาก่อนที่จะเริ่มกระบวนการเรียนการสอน ข้อสอบที่ใช้ส่วนใหญ่นิยมใช้ข้อสอบแบบปรนัยโดยเฉพาะระดับประถมศึกษาและข้อสอบควรมีค่าอำนาจจำแนกสูง เพื่อให้สามารถจำแนกกลุ่มผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

2. การใช้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย เป็นข้อสอบที่มีขอบเขตกว้างและมุ่งทดสอบเพื่อประเมินว่านักเรียนยังมีข้อบกพร่อง ณ จุดใด ยังไม่เข้าใจเรื่องอะไร เพื่อครูจะได้สอนเพิ่มเติมได้ แบบทดสอบนี้ ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชาให้มากที่สุด ดังนั้น จึงควรเลือกใช้ข้อสอบแบบปรนัย เพราะสามารถสร้างข้อสอบได้มากข้อ ทำให้วัดได้ครอบคลุมเนื้อหาวิชามากที่สุด และไม่เน้นความยากและอำนาจจำแนก

3. การใช้แบบทดสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าทางการเรียน มักใช้ตัดสินใจว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการมากน้อยเพียงใด หรือเพื่อตัดสินความสามารถโดยเทียบกันในกลุ่ม ลักษณะของแบบทดสอบจึงสร้างโดยเน้นความสำคัญ ในด้านความเป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่แสดงผลการเรียนแบบทดสอบนี้ควรมีความยากพอควรที่จะกระจายนักเรียนออกได้ตามผลการเรียนจริงๆ ส่วนใหญ่นิยมใช้ข้อสอบปรนัย

4. การใช้แบบทดสอบเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการวัดพฤติกรรมหลังจากสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอน หรือภายหลังเกิดการเรียนรู้อันแล้ว ข้อสอบจึงค่อนข้างยากและวัดพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของวิชาการสร้างข้อสอบมักเป็นการสุ่มเนื้อหาวิชามาสร้างข้อสอบ สามารถเลือกได้ทั้งข้อสอบแบบความเรียงและแบบปรนัย

การวัดผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526. หน้า 30-31) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่เป็นผลการเรียนของการเรียนการสอน เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนางอกงามขึ้นมาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของเด็กนั่นเอง ซึ่งได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

อารมณี เพชรชื่น (2527. หน้า 46) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, หน้า 16 อ้างอิงมาจาก Encyclopeddia World Dictionary) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดผลของการเรียนการสอน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากที่บ้านและสถาบันทางการศึกษา ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามของนักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (paper and pencil test) ซึ่งแบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้สองพวก คือ แบบทดสอบของครู ชูดข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้แค่ไหน บทพร้อมหรือควรซ่อมเสริมอย่างไร ส่วนแบบทดสอบมาตรฐาน สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญจากแต่ละวิชาหรือที่ครูสอน วิชา นั้น ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆก็ได้

ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ มีดังนี้

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบที่เกิดจากแนวความคิดในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติในเรื่องใดๆ นั้น มีไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อย คนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง การวัดแบบอิงกลุ่มจึงใช้ในการแยกกลุ่มคน และการจัดประเภทของกลุ่มคน ใช้ในการเรียงลำดับที่ การเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนในด้านความถนัดของนักเรียน ความสามารถในด้านภาษา และความสามารถทางด้านวิชาการทั้งหมดเป็นส่วนใหญ่ ข้อสอบแต่ละข้อจะเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การทดสอบแบบนี้ยึดนักเรียนส่วนใหญ่เป็นหลัก

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นการสอบที่ยึดแนวความเชื่อเรื่องของการเรียนเพื่อรอบรู้โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนทุกคน ควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละคน การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ใช้ในการวัดว่านักเรียนแต่ละคน มีความก้าวหน้าหรือเรียนได้ผลตามวัตถุประสงค์ของกระบวนวิชาเพียงใด เป็นการประเมินความรู้และทักษะที่นักเรียนได้มีการพัฒนาขึ้น ในแต่ละสาขาวิชาแบบวัดผลสัมฤทธิ์จะถูกสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอนอย่างละเอียด ข้อสอบสร้างขึ้นจาก เนื้อหาวิชาเฉพาะ และจำกัดความสำเร็จของนักเรียน ในการทำแบบทดสอบจะพิจารณาเกณฑ์เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2531.

หน้า 31 - 32) นักเรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับการแสดงพฤติกรรมที่เป็นไป เกณฑ์ที่แสดงว่าสำเร็จหรือการรอบรู้ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการวัดโดยการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนแต่ละคนกับเกณฑ์หรือคะแนนมาตรฐานที่กำหนดไว้

สมนึก ภัทท์ยธนี (2544. หน้า 130 - 131) นำรูปแบบการวัดผลเฉพาะพฤติกรรมด้านพุทธิสัย เพื่อเขียนข้อสอบตามแนวของบลูม (Bloom) และคณะ ได้แบ่งย่อย เป็น 6 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึงความสามารถของสมองที่เก็บสะสมเรื่องราวต่างๆ หรือประสบการณ์ทั้งปวงที่ตนได้รับรู้มา และสามารถระลึกเรื่องราวต่างๆนั้น ออกมาได้ เช่น ความรู้ในเนื้อเรื่อง

2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความ หรือเปรียบเทียบ ย่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ทั้งยังสามารถ อธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะหรือสภาพคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใดจะสามารถแปลความ ตีความ หรือขยายความ เกี่ยวกับสิ่งนั้นได้

3. ด้านการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจเรื่องราวใดๆไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันหรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน หรือแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพฤติกรรมขั้นสูงกว่าความจำและความเข้าใจ

4. ด้านการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การแยกแยะพิจารณาดูรายละเอียดของสิ่งต่างๆ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่ามีขึ้นใดสำคัญที่สุด ของขึ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และขึ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด

5. ด้านสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานเรื่องราวหรือสิ่งต่างๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นเรื่องราวใหม่หรือสิ่งใหม่ที่แปลกไปจากเดิม

6. ด้านการประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การวินิจฉัย ตัดสิน หรือตีราคา เรื่องราว ความคิด เหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี - เลว เหมาะสม - ไม่เหมาะสม อย่างมีหลักเกณฑ์

6.2 การประเมินผลจากสภาพจริง

ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริง

การประเมินผลจากสภาพจริงนั้น ครูสามารถนำไปใช้ได้กับทุกวิชาในชั้นเรียน และตลอดเวลา เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียนในทุกด้าน ซึ่งครูจะเริ่มต้นอย่างน้อยๆ

ในเนื้อหาที่มั่นใจ และพึงระลึกเสมอว่ามีวิธีการอื่นๆ อีกหลายวิธีที่จะเริ่มต้นกระบวนการประเมินจากสภาพจริง ทั้งนี้พึงคำนึงว่าไม่มีวิธีการใดที่จะถูกต้องที่สุด รวมทั้งครูผู้สอนอาจจะค้นหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันออกไป

กล่าวโดยสรุป แนวคิดของการประเมินจากสภาพจริง เป็นการประเมินผู้เรียนโดยมีลักษณะที่เป็นการเฝ้าดูผู้เรียนตลอด (Kid Watching) โดยอาศัยการสังเกตและการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่องที่ผู้เรียนอยู่กับครู โดยมุ่งเน้นการประเมินตน ทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานในความสามารถในการแก้ปัญหา การแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติจริงในการเรียนการสอนโดยเน้น นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้ค้นพบผู้ผลิตความรู้เอง เน้นพัฒนาการในทุกๆ ด้านของการเรียนรู้ หรือสนองจุดประสงค์ของหลักสูตร และความต้องการของสังคม ตลอดจนจนให้ความสำคัญกับการสำเร็จของ ผู้เรียนที่สามารถพัฒนาตนได้สูงสุด ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษา ในอนาคตเป็นการศึกษาที่เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการพัฒนาบุคคล เสริมสร้างสังคมให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกที่เจริญก้าวหน้า เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องเน้นหนักให้นักเรียน ได้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักสร้างองค์ความรู้ ค้นพบ ผลิต สามารถเลือกตัดสินใจในแนวทางหลากหลาย เลือกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ประเมินผลตนเองได้ ซึ่งทั้งหมดนี้การจัดการเรียนการสอนและประเมินที่จะสอดคล้องกับสภาพการณ์ดังกล่าว ก็คือ การประเมิน

การประเมินจากสภาพจริงได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายแง่มุม ขึ้นอยู่กับมุมมองการคิดของแต่ละท่าน ซึ่งได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Costa (2539. p. 15 อ้างใน สมชาย มิ่งมิตร) ได้ให้ความหมายของการประเมินจากสภาพจริงว่าเป็นกระบวนการประเมิน จากการสังเกตพฤติกรรมโดยตรง แฟ้มสะสมโครงงานตลอดภาคเรียน การจดบันทึกต่างๆ การสัมภาษณ์นักเรียน แถบบันทึกภาพของนักเรียน และตัวอย่างงานเขียน ทำให้ได้ภาพประเมินชัดเจนและเชื่อถือได้ในความก้าวหน้ามากกว่าคะแนนจากแบบทดสอบมาตรฐาน

Zessoules & Garder (2540. p. 3 อ้างใน สมศักดิ์ ภูวิภาวรรณ) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินจากสภาพจริง เป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) ผลผลิต (Products) และแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินผล และมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง

กรมวิชาการ (2539. หน้า 1) ได้ให้ความหมายของการประเมินจากสภาพจริงว่า เป็นการประเมิน ความสามารถ ทักษะ ความคิดขั้นสูงที่ซับซ้อน ตลอดจนความสามารถในการแก้ปัญหา และการประยุกต์ในวิชาต่างๆ เพื่อค้นหาความสามารถ จุดเด่น และความก้าวหน้าของผู้เรียน

ชาคริต ชมชื่น (2540. หน้า 18) กล่าวว่า การประเมินจากสภาพจริง เป็นกระบวนการ สังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากการทำงาน การปฏิบัติงาน ปฏิบัติกิจกรรม และ ผลงานที่ผู้เรียนทำให้สภาพของการแสดงออกจริงในเนื้อหาวิชาที่เรียน และสภาพที่เขาดำรงอยู่ เป็นการดำเนินการเรียนต่อเนื่อง ประเมินเรื่อยๆ (Kid Watching) ควบคู่กับการเรียนการสอน

อุทุมพร จามรมาน (2540. หน้า 2) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินจากสภาพจริง หมายถึง การวัดและประเมินกระบวนการทำงานของสมองและจิตใจของผู้เรียนอย่างตรงไปตรงมาตามสิ่งที่เขาทำโดยพยายามตอบคำถามว่า เขาทำอย่างไร และทำไมจึงทำอย่างนั้น การได้ข้อมูลว่า "เขาทำอย่างไร" (How) และ "ทำไม" (Why) จะช่วยให้ผู้สอนได้ช่วยผู้เรียนพัฒนาการเรียนของผู้เรียนและการสอนของผู้สอน ทำให้การเรียนการสอน มีความหมายและทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ต่อไป

การประเมินจากสภาพจริง

1. แนวคิดและความหมายของการประเมินจากสภาพจริง

แนวคิดของการประเมินจากสภาพจริงเป็นแนวคิดใหม่ของการวัดและประเมินผล ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการประเมินการกระทำ การแสดงออกในหลายๆด้าน ของนักเรียน ตามสภาพความเป็นจริงทั้งในและนอกห้องเรียน หรือสถานการณ์อื่นๆนอกห้องเรียน โดยครูอาจจะไม่ได้จัดสถานการณ์ ให้ทั้งหมดทุกสถานการณ์ การเรียนการสอนจะเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) เป็นผู้ค้นพบ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนมาก การประเมินผลจะไม่มีรูปแบบแน่นอนตายตัว เป็นลักษณะการประเมินแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งจะแตกต่างจากการประเมินในรูปแบบเดิมๆ ที่ครูส่วนใหญ่มักจะมองภาพการเรียนการสอนและการประเมินผลนั้น แยกส่วนออกจากกัน และมักจะใช้ ข้อสอบเป็นส่วนมาก ในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนเท่านั้น (ชาคริต ชมชื่น, 2540. หน้า 18) ซึ่งการใช้วิธีการสอบนั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวล ไม่มีความสุขในการเรียน นักเรียนคิดมาก เป็นผลให้ผลการสอน เบี่ยงเบนไป จากความเป็นจริงซึ่งผิดเจตนารมณ์ ของการประเมินผล ที่ต้องการช่วยพัฒนาการเรียนรู้อของนักเรียนและการจัดการเรียนการสอนของครู อีกทั้งค้นหาจุดดีของนักเรียน เพื่อ เสริมสร้างผู้เรียนให้พัฒนาความสามารถถึงขีดสูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ดังนั้น การเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลจะต้องดำเนินไปด้วยกัน และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน และจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันด้วย (กรมวิชาการ, 2539 .หน้า 19 และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2540. หน้า 1)

ลักษณะสำคัญของการประเมินจากสภาพจริง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539. หน้า 4 - 5) ได้กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการประเมินจากสภาพจริง ดังนี้

1. เป็นการประเมินจากสภาพจริง กระทำได้ตลอดเวลา กับทุกสถานการณ์ที่บ้าน โรงเรียน และ ชุมชน สังเกตพฤติกรรมต่างๆ โดยใช้การตัดสินใจของมนุษย์ ในการให้คะแนน
2. กำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิด ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างคำตอบเอง ด้วยการแสดงสร้างสรรค์ ผลิต หรือทำงาน
3. ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่ให้นักเรียนผลิต สร้างหรือทำบางสิ่ง ที่เน้นทักษะการคิดที่ซับซ้อน การพิจารณาไตร่ตรอง การทำงาน และแก้ปัญหา
4. เน้นสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริง ในชีวิตประจำวัน เน้นการแก้ปัญหาที่สะท้อน ถึงชีวิตจริง
5. ใช้ข้อมูลอย่างหลากหลายเพื่อการประเมิน โดยใช้เครื่องมือหลากหลายประเภท
6. เน้นการมีส่วนร่วม

แหล่งการประเมินจากสภาพจริง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540. หน้า 183) ได้ให้หลักการ ประเมินจากสภาพจริง ไว้ดังนี้

1. การประเมินจากสภาพจริง ไม่เน้นการประเมินทักษะพื้นฐาน (Skill Assessssment) แต่เน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Complex Thinking Skill) ในการทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา และการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้อง
2. การประเมินจากสภาพจริง เป็นการวัดและประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน
3. การประเมินจากสภาพจริง เป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกต สภาพงานปัจจุบัน (Current Work) ของนักเรียน และสิ่งทีนักเรียนได้ปฏิบัติจริง
4. การประเมินจากสภาพจริง เป็นการผูกติดนักเรียนกับงานที่เป็นจริง โดยพิจารณาจากงานหลาย ๆ ชิ้น
5. ผู้ประเมินควรมีหลายๆ คน โดยมีการประชุมระหว่างกลุ่มผู้ประเมิน เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน

6. การประเมินต้องดำเนินไปพร้อมกับการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง
7. นำการประเมินตนเองมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินจากสภาพจริง
8. การประเมินจากสภาพจริง ควรมีการประเมินทั้ง 2 ลักษณะ คือ การประเมินที่เน้นการปฏิบัติจริง การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

ขั้นตอนการประเมินจากสภาพจริง

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (2540. หน้า 6) ได้กำหนดขั้นตอนในการประเมินจากสภาพจริง ดังนี้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการโดยวิเคราะห์จากหลักสูตรแกนกลาง หลักสูตรท้องถิ่น คู่มือการเรียน ฯลฯ
2. ทำความชัดเจนกับลักษณะ / ความหมายของผลสัมฤทธิ์เหล่านั้น
3. กำหนดแนวทางของงานที่ต้องปฏิบัติ
 - 3.1 งานที่ทุกคนต้องทำ
 - 3.2 งานที่ทำตามความสนใจ
4. ทำความชัดเจนกับลักษณะ / ความหมายของผลสัมฤทธิ์เหล่านั้น
5. กำหนดแนวทางของงานที่ต้องปฏิบัติ
 - 5.1 การสังเกต
 - 5.2 การสัมภาษณ์
 - 5.3 การตรวจงาน
 - 5.4 การรายงานตนเองของนักเรียน
 - 5.5 การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง
 - 5.6 การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง (Authentic Test)
 - 5.7 การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน
 - 5.8 การกำหนดตัวผู้ประเมิน (ควรมีใครบ้าง ครู นักเรียน ผู้ปกครอง)
 - 5.9 กำหนดเกณฑ์การประเมิน

เทคนิคและวิธีการประเมินจากสภาพจริง

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (2540. หน้า 185-190) ได้เสนอแนะวิธีการประเมินจากสภาพจริงไว้โดยสังเขป คือ

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่ดีมากวิธีหนึ่งในการเก็บข้อมูล พฤติกรรมด้านการใช้ความคิดการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะทางด้านอารมณ์ความรู้สึกและลักษณะนิสัย สามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ทั้งในและนอกห้องเรียน หรือในสถานการณ์นอกเหนือจากห้องเรียน วิธีการสังเกตทำได้โดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ การสังเกตโดยตั้งใจหรือมีโครงสร้าง หมายถึง ครูกำหนดพฤติกรรมที่ต้องสังเกต อีกวิธีหนึ่ง คือ การสังเกตแบบไม่ตั้งใจหรือไม่มีโครงสร้าง ซึ่งหมายถึง ไม่มีการกำหนดรายการสังเกตไว้ล่วงหน้าเครื่องมืออื่นๆ ที่ใช้ประกอบการสังเกต ได้แก่ แบบตรวจรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกระเบียบสะสม เป็นต้น
2. การสัมภาษณ์เป็นอีกวิธีหนึ่ง ใช้เก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านต่างๆ ได้ดี เช่น ความคิด (สติปัญญา) ความรู้สึก กระบวนการ ขั้นตอนในการทำงาน วิธีการแก้ปัญหา ฯลฯ อาจใช้ประกอบการสังเกต เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มั่นใจยิ่งขึ้น
3. การตรวจงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลการประเมินไปใช้ทันทีใน 2 ลักษณะ คือ เพื่อการช่วยนักเรียน และเพื่อปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการวัดประเมินที่ควรดำเนินการตลอดเวลา เช่น ตรวจแบบฝึกหัด ผลงานภาคปฏิบัติโครงการ/โครงการต่างๆ เป็นต้น งานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่ครูสามารถประเมินพฤติกรรมระดับสูงของนักเรียนได้ เช่น แบบฝึกหัดที่เน้นการเขียนตอบ เรียบเรียง สร้างสรรค์ ตลอดจนโครงการ / โครงการที่เน้นการใช้ความคิดขั้นสูง ในการวางแผนจัดการดำเนินการและแก้ปัญหาสิ่งที่ควรประเมินควบคู่ไปด้วย ในการตรวจงาน คือ ลักษณะนิสัยและคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน
4. รายงานตนเองเป็นการให้นักเรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้นๆ หรือตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้น เพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งความรู้ความเข้าใจ วิธีการคิด วิธีการทำงาน ความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น
5. การใช้บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนผลงานนักเรียน โดยเฉพาะความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนจากแหล่งต่างๆ เช่น จากเพื่อนครู จากเพื่อนนักเรียน จากผู้ปกครอง
6. การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง ในกรณีที่ครูต้องการใช้แบบทดสอบ ครูควรใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งมีลักษณะของปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน และมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงภูมิรู้ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นนั้นๆ ทั้งยังเป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตจริงของนักเรียน นอกจากนี้แบบสอบถาม ควรมีคำตอบถูกได้หลายคำตอบ และมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี และมีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบอย่างชัดเจน

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางที่จะทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

7.1 งานวิจัยในประเทศ

ชำนาญ โสดา (2543. หน้า บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้ป่าชุมชนเป็นสื่อการเรียนรู้ในลักษณะห้องเรียนธรรมชาติ ซึ่งได้ผลจากการศึกษาว่าชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้ป่าชุมชนโนนใหญ่เป็นสื่อการเรียนรู้ในลักษณะห้องเรียนธรรมชาติ สามารถทำให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร อีกทั้งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะการเรียนรู้ 4 ลักษณะ คือ การเรียนรู้ด้วยความสุข การเรียนรู้จากการคิด และปฏิบัติจริง การเรียนร่วมกับบุคคลอื่น การเรียนรู้แบบองค์รวม

บุญยิ่ง วรรณศิริกุล (2540. หน้า บทคัดย่อ) ผลการวิจัยปรากฏว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนได้พบปัญหาด้วยตนเอง ได้แสดงความคิดเห็นและหาวิธีแก้ปัญหาทันภายในกลุ่มของตน เป็นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้หาคำตอบโดยอิสระ การที่ผู้เรียนได้มีเสรีภาพในการปฏิบัติและการเรียนรู้ด้วยตนเองไปที่ละขั้นตอนอย่างมีระบบนั้น จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น

ยีนดี รามทอง (2543. หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบเรียนภาษาไทยแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา โดยใช้บทเรียนที่มีเนื้อหาบูรณาการกับกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ สอนอ่านและเขียนภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลดังนี้

1. นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนที่มีเนื้อหาบูรณาการกับ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ มีการพัฒนาขึ้น
2. นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนที่มีเนื้อหาบูรณาการกับ กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ มีความเข้าใจในการอ่านและความสามารถในการเขียนค่าสูงกว่่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ
3. นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีเชิงบวกต่อการเรียนภาษาไทยหลังการใช้บทเรียนที่มีเนื้อหาบูรณาการกับกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และกลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ สูงกว่าก่อนการใช้บทเรียน

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544. หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบแก้ปัญหา พบว่า ระหว่างการเรียน นักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 93 ของนักเรียนทั้งหมด และเมื่อทดสอบหลังเรียน นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยรวมคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71

วิทยา ทองอินทร์ และคณะ (2543. หน้า บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาโพธิ์ศรีสุวรรณ

ด้านความคิดเห็นของครูผู้สอน พบว่าประสบความสำเร็จในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในระดับมาก มีการวางแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การใช้การวัดผลและประเมินผล และมีสภาพความสำเร็จในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในระดับมาก

ด้านความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการ อันครอบคลุมถึงการวางแผนการจัดประสบการณ์การใช้สื่อ การวัดผลและประเมินผล ด้านคุณลักษณะและสภาพความสำเร็จของการจัดประสบการณ์อยู่ในระดับสูงทุกด้าน

ในด้านผลสัมฤทธิ์ในการจัดประสบการณ์ พบว่าผลการเรียนของนักเรียน ในกลุ่มทดลอง มีระดับ ผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hamilton (1982. p abstract) ได้ศึกษาลักษณะของการสอนแบบบูรณาการในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่มีลักษณะพึงพอใจจากผู้บริหารและคณาจารย์ ได้ผลสรุปของการศึกษาถึง

1. แผนบูรณาการนั้นยังไม่ถูกใช้อย่างกว้างขวางตามโรงเรียนชนบทขนาดเล็ก
2. ประโยชน์จากแผนบูรณาการ ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหาในการพูดและออกเสียงที่ชัดเจน ระหว่างโรงเรียนประถมและมัธยม
3. แผนบูรณาการ ไม่ต้องการสนับสนุนด้านการเงินมากเท่ากับแผนดั้งเดิม ประโยชน์ของตำรา สื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์ และบุคคลยังมีประมาณเดิม
4. แผนบูรณาการ ไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพในอาคารของโรงเรียน คนจำนวนมากของแผนโครงการนี้ได้ปฏิบัติในสิ่งแวดล้อมและห้องเรียนแบบดั้งเดิม

5. คณาจารย์ ผู้บริหาร นักเรียนและบุคคลธรรมดาควรจะมีส่วนร่วมในการวางแผนของหลักสูตรสำหรับนักเรียน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงในการพัฒนาของหลักสูตรในเร็ววันนี้ เพราะความพยายามที่จะให้โรงเรียนอยู่ในทุกส่วนของสังคม

Waliter (1985. p abstract) ได้ศึกษาทัศนคติของนักการศึกษาในประเทศอังกฤษ ผู้ซึ่งมีความรู้และได้ใช้หลักสูตรบูรณาการในการศึกษาวิชาสังคม ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ ได้ผลิตรูปแบบที่พัฒนาอย่างเป็นระบบที่ถูกรเรียกว่า "A Collaborative, Utilitarian, Inquiry Based Perspective of Participatory" และจากงานวิจัย ได้ระบุว่าประโยชน์จากการศึกษาวิชาสังคมศึกษาที่ประสบความสำเร็จต่อการบูรณาการตรง ซึ่งมีค่าต่อ การเรียนรู้ของเด็กๆ และรวมไปถึงประโยชน์ต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้บางส่วนหลักสูตรบูรณาการที่เพิ่มความท้าทาย คือ การเตรียมพร้อมในช่วงเวลาที่โรงเรียนคำนึงถึงการสอนที่ขาดความต่อเนื่อง การป้องกันช่องว่างระหว่างการสอนและการเรียนรู้ที่ซ้ำซ้อนกัน การประเมินผล การบันทึกผล ความหลากหลายของการเรียนรู้ ของการเอาใจใส่มีมากเกินควร และการรักษาทรัพยากร (วิธีการที่มีคุณภาพ)

Hom (1990. p abstract) ได้ศึกษาผลกระทบของการสอนหลักสูตรบูรณาการต่อทัศนคติของนักเรียน ในโรงเรียนขนาดกลางที่อยู่ระหว่างการศึกษาวิชาสังคมและนักเรียนที่มีคะแนนสูง ซึ่งผลของการศึกษาได้แสดงว่าไม่มีลักษณะนัยสำคัญโดยวิธีการทางสถิติที่แตกต่างจากการควบคุมและทัศนคติของนักเรียนกลุ่มทดลองต่อการศึกษาศังคมศึกษาหรือระหว่างเพศชายกับเพศหญิง อย่างไรก็ตามความแตกต่างของนัยสำคัญทางสถิติยังคงอยู่ในส่วนของค่าประสบความสำเร็จ ด้วยความก้าวหน้าของกลุ่มทดลองโดยเฉพาะในเพศหญิง

Langlotz (1992. p abstract) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของหลักสูตรบูรณาการต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และจากการวิเคราะห์ข้อมูลได้แสดงว่าเมื่อผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านจากแบบทดสอบ แยกประเภทถูกเปรียบเทียบและระดับสติปัญญาที่ถูกวัดค่าความสัมพันธ์จะเห็นได้ว่าวิธีการใช้หลักสูตรแบบบูรณาการมีผลต่อค่านัยสำคัญ เมื่อผลการวิเคราะห์ได้แสดงถึงคะแนนจากการทดสอบแยกประเภทของ คำศัพท์ในการอ่านนั้นไม่มีผลต่อค่านัยสำคัญ เมื่อการปฏิบัติการถูกวิเคราะห์ด้วยตัวแปรอิสระชนิดอื่น(SES) ค่านัยสำคัญที่ไม่แตกต่างถูกค้นพบ กับการปฏิบัติหลักทั้งในคะแนนทดสอบ ในความเข้าใจเนื้อเรื่องคำศัพท์

Hartzler (2000. p abstract) ได้ศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการที่มีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งได้พบว่าโครงการหลักสูตรบูรณาการได้รับความสำเร็จทั้งด้านของวิชาการ คือ ภาษาศิลป์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา และวิทยาศาสตร์ ในทุกระดับชั้นของประถมศึกษา นักเรียนในโครงการบูรณาการมีผลงานการสอบวัดมาตรฐานแห่งชาติ การ

ทดสอบประจํารัฐและโปรแกรมประเมินผลพัฒนาการได้ดีกว่านักเรียนของหลักสูตรดั้งเดิม
อาจกล่าวได้ว่า หลักสูตรบูรณาการเป็นทางเลือกที่ใช้ได้ดีกว่าการเรียนแบบดั้งเดิม โดยปราศจาก
ความหวาดกลัวที่นักเรียนจะสอบไม่ผ่าน การสอบวัดมาตรฐานแห่งชาติ หลังสอบได้คะแนนต่ำลง
จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ
สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะ
ในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีความรู้ ข้อมูลข่าวสารมากมาย เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ได้กว้างขวางลึกซึ้งและสร้างองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้
ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ต่างๆ เข้ากับชีวิตความเป็นอยู่ในสังคมได้ ทั้งให้ผู้เรียน
สามารถดำรงชีวิต อยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข อีกทั้งสามารถพัฒนาสังคม และ
ประเทศชาติสืบไป

