

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประเมินตามสภาพจริง ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. การประเมินตามสภาพจริง
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับนักเรียน กิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานจริง ได้คิดเอง ทำเอง เป็นส่วนใหญ่ โดยมุ่งที่จะให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะ/กระบวนการที่จะใช้ในการเรียนรู้ และเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ตามความสามารถและศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน มีนักการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ อธิบายความหมายและหลักการในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางไว้หลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอไว้พอสังเขป ดังต่อไปนี้

ความหมายและหลักในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2542, หน้า 10) กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน ทำได้โดยใช้มาตรฐานและตัวบ่งชี้ความสำเร็จ(Benchmark) เป็นเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีกิจกรรมต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมตัดสินใจในการวางแผนและประเมินผลการเรียนของตนเอง
2. ให้นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ เพื่อได้สร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ ทั้งในรูปแบบโครงการและกิจกรรมต่าง ๆ
3. ให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ และเรียนรู้จากสภาพจริง มีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4. ให้นักเรียนได้ทำงานเป็นทีมมากที่สุด เพื่อพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ การทำงานร่วมกันด้วยความสุขและสร้างสรรค์

5. ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากรอบตัวและโลกกว้าง

ทิสนา แชมมณี (2539, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางว่าหมายถึง การสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิต เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน และได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสรุปได้ 5 ข้อ ที่เรียกว่า CIPPA MODEL ดังนี้

1. ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construct) โดยการแสวงหาข้อมูล ศึกษาทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความ สร้างความหมายแก่ตนเอง สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง

2. ให้นักเรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด (Participation)

3. ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน และได้เรียนรู้จากกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ ความคิด และประสบการณ์แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (Interaction)

4. ให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการหาความรู้ควบคู่ไปกับผลงานหรือข้อความรู้ที่นักเรียนสรุปได้ (Process/ Product)

5. ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (Application)

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2540, หน้า 21) ได้สรุปความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเน้นให้นักเรียนได้คิดค้น สร้างและสรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังได้เสนอหลักการในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สรุปได้ดังนี้

1. ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา

2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ โดยให้นักเรียนมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม ได้พูดคุย ปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นเพื่อเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้ดี

3. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีการสำคัญ โดยผู้สอนพยายามจัดการสอนเพื่อส่งเสริม

ให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนมักจะจดจำได้ดีมีความหมายโดยตรงต่อนักเรียนและเกิดความคงทนของความรู้

4. เน้นกระบวนการ(Process) ควบคู่ไปกับผลงาน(Product) โดยการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานมิใช่มุ่งจะพิจารณาถึงผลงานแต่เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ

5. เน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวัน พยายามส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริงและพยายามติดตามผลการปฏิบัติของนักเรียน

สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการ (2540, หน้า 46, 92-95) กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สรุปได้ว่าการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือวิธีการหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยทำให้นักเรียนมีทักษะที่จะเรียนรู้วิธีการและเทคนิคในการพรรณนาและอธิบายโลกที่ซับซ้อน ทำให้นักเรียนมีเจตคติ(ทัศนคติ)แห่งการใคร่รู้อันจะช่วยให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนมีทักษะแห่งการใคร่รู้(Inquiry Skill) ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีพและเป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนา เติบโต และได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539) ได้กล่าวในคำชี้แจงของคู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา สรุปได้ว่า การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นการเน้นให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้จึงต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้และเทคนิควิธีการสอนหลายแบบ วิธีการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมีหลายวิธี เช่น วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบแก้ปัญหา วิธีสอนแบบสืบสวน สอดสวน วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม วิธีสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น

ชาติรี เกิดธรรม (2542, หน้า 7-8, 35-36) กล่าวถึงการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สรุปได้ว่า ปัจจุบันการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ตั้งแต่คิด ค้นคว้าหาความรู้และลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือให้คำปรึกษา ในการเรียนเป็นการเรียนที่เน้นให้นักเรียนรู้วิธีการหาความรู้ (Learn how to Learn) ซึ่งมีคุณค่ามากกว่า การเรียนรู้

ตัวความรู้ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมีหลายวิธี เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจกัน(Cooperative Learning) วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน(Inquiry Method) วิธีสอนแบบทดลอง(Laboratory Method) วิธีสอนแบบโครงการ(Project Method) วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) เป็นต้น

จากความหมายและหลักในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึงกระบวนการเรียนการสอนที่มีเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้ปฏิบัติจริง สรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้กระบวนการหาความรู้ควบคู่ไปกับผลงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยในกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ใช้วิธีสอนหลายแบบได้แก่ วิธีสอนแบบใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม วิธีสอนแบบแก้ปัญหา และวิธีสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสอนตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไปในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของแต่ละกิจกรรม ในวิชาวิทยาศาสตร์(ว 101) เรื่องสารรอบตัว

ผู้วิจัยมีหลักในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีการค้นพบด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนได้แสดงออกอย่างอิสระและปฏิบัติจริงเพื่อให้มีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ใกล้ตัวนักเรียน
2. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนมีการตัดสินใจในการวางแผนการเรียนและการประเมินผลการเรียนของตนเอง นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันและกัน โดยให้นักเรียนได้พูดคุย ปรัชญาหารือและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุขและสร้างสรรค์
4. ให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการหาความรู้ควบคู่ไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานหรือข้อความรู้ที่สรุปได้
5. ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัวและโลกกว้าง

วิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ของการเรียนและให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามความหมายและหลักการในการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการสอนที่ใช้ในงานวิจัยหลาย ๆ วิธีร่วมกัน ได้แก่ วิธีสอนแบบใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม วิธีสอนแบบแก้ปัญหา และวิธีสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ พอจะสรุปวิธีการสอนในแต่ละแบบได้ดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนแบบใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 67 – 68) ได้กล่าวถึงกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ พอสรุปได้ว่า กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์หมายถึง กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะช่วยให้การดำเนินงานเป็นกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพคือได้ผลงานที่ดี ได้ความรู้สึกและความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้ร่วมงาน โดยกิจกรรมการเรียนการสอนใช้หลักการสอนของกลุ่มสัมพันธ์ที่มีลักษณะดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้กระทำ เพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ ให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. กิจกรรมมีลักษณะเป็นกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกันได้อย่างทั่วถึง

3. กิจกรรมควรมีลักษณะที่นักเรียนจะต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูจะทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ มากกว่าทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้

4. กิจกรรมประกอบไปด้วยขั้นตอนของการวิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กระบวนการทำงาน กระบวนการแก้ปัญหา ฯลฯ ซึ่งมีผลต่อการทำงานและผลงาน

5. กิจกรรมประกอบไปด้วยการอภิปราย เพื่อหาวิธีการและแนวทางในการนำผลการเรียนรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีดังนี้คือ

1. ชี้นำ เป็นการเตรียมพร้อมให้นักเรียน อาจเป็นการทบทวนความรู้ สร้างบรรยากาศให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่จะตามมา

2. **ขั้นกิจกรรม** เป็นการให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่เตรียมไว้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการเรียนของตน และเพื่อให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์ อภิปรายให้เกิดการเรียนรู้

3. **ขั้นอภิปราย** เป็นการให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ ความคิด ความรู้สึก และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

4. **ขั้นสรุปและนำไปใช้** เป็นขั้นของการรวบรวมความคิดเห็นและข้อมูลต่าง ๆ จนได้ข้อสรุปที่ชัดเจน และเป็นขั้นกระตุ้นให้นักเรียนนำเอาการเรียนรู้ไปปฏิบัติหรือใช้ในชีวิตประจำวัน

2. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)

ชาตรี เกิดธรรม(2542, หน้า 79-80) และสุเทพ บุญซ้อน (2540, หน้า 35) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบทดลอง สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบทดลอง หมายถึง วิธีสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจเพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริง สมมติฐานหรือค้นพบข้อความรู้ต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนในการสอน 3 ขั้นตอน

1. **ขั้นนำให้เกิดความเข้าใจและแรงจูงใจ** ครูเสนอแนะสิ่งที่จะทำการทดลอง อธิบายวิธีการทดลอง แจกคำแนะนำหรือคู่มือในการทดลอง

2. **ขั้นทำการทดลอง** นักเรียนทุกคนอาจทำการทดลองในปัญหาเดียวกันหรือแตกต่างกันก็ได้ การใช้เวลาในการทดลองขึ้นอยู่กับลักษณะของการทดลอง

3. **ขั้นเสนอผลการทดลอง** หลังจากการทดลองหรือเมื่อการทดลองใกล้เสร็จ นักเรียนต้องมารวมกัน เพื่ออธิบายถึงวิธีการที่จะเสนอผลของการทดลอง ซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการดังนี้ 1) อธิบายถึงธรรมชาติและความสำคัญของปัญหาแต่ละกลุ่มหรือแต่ละคนที่ทำการทดลอง 2) รายงานข้อมูลหรือข้อค้นพบที่รวบรวมได้ 3) แสดงตัวอย่างที่เป็นวัสดุหรือในรูปแบบอื่น ๆ ที่ได้จากการทดลอง และ 4) แสดงนิทรรศการผลงานด้านต่าง ๆ พร้อมทั้งการอธิบายประกอบ

3. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation Model)

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 63 – 66) กล่าวถึงวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีอิสระในการศึกษาหาความรู้ตามหลักประชาธิปไตย ให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยมีจุดประสงค์และลำดับขั้นของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม ดังนี้

จุดประสงค์ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม

1. ฝึกวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์ปัญหา สืบค้นรวบรวมข้อมูล

ตั้งสมมติฐาน และสรุปผลอย่างมีเหตุผล

2. ฝึกกระบวนการกลุ่ม การเป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกกลุ่ม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. ฝึกการกล้าคิด กล้าแสดงออก การตัดสินใจ ความรับผิดชอบ และความมุ่งมั่นในการทำงานให้เสร็จ

4. ปลูกฝังนิสัยการสืบเสาะค้นคว้าหาความรู้ และรักการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อตอบปัญหาด้วยตนเอง

ลำดับขั้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม

1. เสนอปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนอยากรู้ กระตือรือร้นที่จะศึกษาและแก้ปัญหา โดยอาจใช้สื่อ โทรทัศน์ ภาพ ข่าว เป็นต้น

2. พิจารณาปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนทั้งชั้นพิจารณาปัญหา หรือเรื่องที่ครูนำเสนอ แบ่งปัญหาเป็นประเด็นย่อยๆ แบ่งกลุ่มเลือกประเด็นย่อย เพื่อค้นหาความรู้เพิ่มเติม

3. วางแผนงาน นักเรียนในกลุ่มวางแผนเพื่อแบ่งงานไปศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด วัสดุ แหล่งวิชาการในห้องอื่น ด้วยวิธีการต่างๆ ตามที่กลุ่มคิด เช่น อ่านเอกสาร การสัมภาษณ์ ฯลฯ

4. ลงมือปฏิบัติ นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนงาน โดยแยกย้ายกันไป ค้นคว้าหาข้อมูลเป็นกลุ่มย่อยหรือรายบุคคล

5. รายงานผลงานและกระบวนการทำงาน นักเรียนกลับเข้ากลุ่ม เพื่อรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลนำเสนอต่อที่ประชุมทั้งด้านข้อสรุปและวิธีการสืบเสาะหาความรู้ของกลุ่ม

6. ทบทวนปัญหา นักเรียนร่วมกันพิจารณาประเด็นปัญหาที่ต้องการรู้อีกครั้ง ถ้าต้องการค้นหาคำตอบเพิ่มเติมให้ดำเนินการตามขั้นที่ 1 ใหม่

4. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (The Problem-Solving Method)

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 54) ได้เสนอแนวทางการนำวิธีการสอนแบบอุปนัยและวิธีการสอนแบบนิรนัยซึ่งนำมารวมกันเป็นวิธีสอนแบบแก้ปัญหา สรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ โดยอาศัยแนวคิดแก้ปัญหาด้วยการนำเอาวิธีสอนแบบนิรนัยรวมกับวิธีสอนแบบอุปนัย [จากแนวคิดของ ชาตรี เกิดธรรม (2542, หน้า 89-92)] ซึ่งวิธีสอนแบบนิรนัย(Deductive Method) คือการสอนที่เริ่มจากกฎหรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้นักเรียนหาหลักฐานเหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน ซึ่งฝึกให้นักเรียนมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้ทราบข้อเท็จจริงก่อน และวิธีสอนแบบอุปนัย(Inductive Method) คือการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป โดยการให้

นักเรียนทำการศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบแล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายกันจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 55-62) ได้เสนอขั้นตอนวิธีสอนแบบแก้ปัญหาไว้ สรุปได้ดังนี้

ขั้นเตรียม

1. ครูต้องศึกษาแผนการสอน เนื้อหา จุดประสงค์การสอนอย่างละเอียด
2. ครูจะต้องกำหนดกิจกรรมให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนโดยครูมีบทบาท ดังนี้ 1) จัดเตรียมปัญหา สถานการณ์หรือข้อมูลที่มากระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ 2) กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากแสวงหาคำตอบ 3) จัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการทำงานกลุ่ม หรือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4) ช่วยเหลือให้คำแนะนำผู้เรียนในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตั้งแต่การวางแผน การจัดบทบาทหน้าที่ การลงมือทำงาน การวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ 5) จัดเตรียมและช่วยเหลือนักเรียนเกี่ยวกับแหล่งค้นคว้าและเอกสารต่าง ๆ 6) ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะทางสังคม และทักษะในการทำงานร่วมกัน

ขั้นดำเนินการสอน

1. ขั้นกำหนดปัญหา เน้นให้นักเรียนเห็นปัญหาและขอบเขตของปัญหา
2. ขั้นตัดสินใจที่จะวางแผนแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อกำหนดวิธีการที่จะค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
3. ขั้นเก็บข้อมูล นักเรียนลงมือค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นวางแผนแนวทางที่จะหาคำตอบของปัญหา ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา
5. ขั้นพิสูจน์ นักเรียนนำสมมติฐานที่ตั้งไว้หลาย ๆ อย่างมาทดลองพิสูจน์หรือพิจารณาแบ่งประเภทและตรวจสอบ
6. ขั้นวิเคราะห์ พิจารณาว่าข้อมูลใดมีหลักเกณฑ์ หรือมีหลักฐานสนับสนุนได้มาก

7. สรุปผล นักเรียนสามารถสรุปหลักสำคัญ ๆ หรือสามารถประเมินผลวิธีการแก้ปัญหา หรือเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้น ๆ

ขั้นประเมินผล

ครูประเมินผลการทำงานของนักเรียน ซึ่งแจ้งข้อดี ข้อบกพร่องเพื่อให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขการทำงานครั้งต่อไป

5. วิธีสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 85- 88) และ ชาตรี เกิดธรรม (2542, หน้า 37-42) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยให้สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันและยอมรับในความสามารถซึ่งกันและกัน นักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีความร่วมมือกันอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งครูผู้สอนอาจคิดกิจกรรมการเรียนการสอนขึ้นมาเองก็ได้ตามความเหมาะสมตามสภาพของนักเรียน สภาพห้องเรียน และเนื้อหาที่จะสอน

สุเทพ บุญซ้อน (2540, หน้า 41-42) และสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 85-88) ได้เสนอขั้นตอนและรูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ขั้นเตรียม ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 2-6 คน แนะนำกฎระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียนและการทำงานร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานในการทำงานกลุ่ม
2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำเนื้อหา แหล่งข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการสอน มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้และทำงานร่วมกัน โดยนักเรียนแต่ละคนมีหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและทักษะทางสังคมเพื่อรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มร่วมกัน
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนหรือไม่ ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลงาน ผลการทำงานกลุ่มและเสริมแรงครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มว่า อะไรเป็นจุดเด่น และอะไรเป็นสิ่งที่ควรปรับปรุง

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบด้วยกัน ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้

เลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2 รูปแบบ คือ

1. Student Team – Achievement Devisions (STAD)

สุเทพ บุญซ้อน(2540, หน้า 45) กล่าวถึงการสอนแบบ STAD พอสรุปได้ว่า การสอนแบบ STAD เป็นการสอนที่มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ให้ความรู้กับนักเรียน โดยให้ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ และทบทวนความรู้เดิมหรือบทเรียนที่เรียนมาแล้ว

1.2 จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 คน (เรียกว่า Study Team หรือ Study Group) โดยสมาชิกของกลุ่มมีความสามารถต่างกัน ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาหรือทำแบบฝึกหัดทบทวนจากใบงาน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนต้องทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือการแบ่งหน้าที่กันทำ เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้สนับสนุนหรือเป็นผู้จับบันทึก เป็นต้น เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจบทเรียนและสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องแล้วก็จะทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ต่อไป

1.3 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย (Quiz) เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ซึ่งเป็นการทดสอบเดี่ยว

1.4 ดำเนินการตรวจคำตอบตามวิธีการที่ครูเห็นว่าเหมาะสม แล้วนำคะแนนของสมาชิกรวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม (ในกรณีที่จำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่มไม่เท่ากันให้ใช้คะแนนเฉลี่ยแทนคะแนนรวม) กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดจะได้รับการยกย่องชมเชยโดยการเขียนติดประกาศไว้ที่บอร์ดของห้องเรียน และบันทึกสถิติไว้เพื่อมอบรางวัลเป็นระยะ ๆ

2. Jigsaw

สุเทพ บุญซ้อน (2540, หน้า 42-43) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือในรูปแบบการจัดกิจกรรมแบบ Jigsaw สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมแบบ Jigsaw เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

2.1 จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละประมาณ 4 คน โดยให้สมาชิกของกลุ่มมีความสามารถต่างกัน เรียกว่า “กลุ่มประจำ” (Home Group หรือ Original Group)

2.2 ครูแบ่งหัวข้อที่จะสอนเป็นหัวข้อย่อยตามจำนวนสมาชิกของนักเรียนแต่ละกลุ่ม เช่น ถ้าสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนมี 4 คน ครูก็จัดหัวข้อย่อยของเนื้อหาที่จะสอนเป็น 4 หัวข้อ

2.3 มอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม อ่านหรือศึกษาหัวข้อย่อยที่จัดแบ่งไว้ คนละหนึ่งหัวข้อ

2.4 ให้นักเรียนที่อ่านหัวข้อหรือหัวเรื่องเดียวกัน แยกออกมารวมกันเป็น

กลุ่มชั่วคราว เพื่ออภิปราย ชักถามและทำกิจกรรมร่วมกันให้เกิดความรอบรู้ในหัวเรื่องนั้น ๆ กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ”(Expert Groups หรือ Mastery Group) ซึ่งมีจำนวนสมาชิกเท่ากับจำนวนกลุ่มประจำ เช่นถ้ามีกลุ่มประจำ 10 กลุ่ม ก็จะมีสมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน เป็นต้น

2.5 มอบหมายให้นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ทำหน้าที่ต่าง ๆ ร่วมกัน เช่น ทำหน้าที่อ่านคำสั่ง จัดบันทึกข้อมูลสำคัญ อธิบายงาน หาเหตุผล สรุปบทวน และตรวจสอบคำตอบ เป็นต้น นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญศึกษาเนื้อหาในหัวเรื่องที่รับผิดชอบจนเกิดความเข้าใจและสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มประจำมีความรู้ตามที่นักเรียนไปศึกษามาได้

2.6 นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแยกตัวกลับไปยังกลุ่มประจำของตนแล้ว ผลัดกันอธิบายความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญให้กลุ่มประจำฟังตามลำดับหัวข้อย่อยที่ไปศึกษามา จากหัวข้อที่ง่ายหรือเป็นพื้นฐานไปหาหัวข้อที่ยากกว่าโดยครูควรเป็นผู้กำหนดลำดับของหัวข้อที่จะอธิบายให้นักเรียน

2.7 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ทุกหัวข้อย่อยแล้ว นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มประจำมารวมกันหาค่าเฉลี่ยเป็น “คะแนนของกลุ่ม”

2.8 กลุ่มประจำที่มีคะแนนของกลุ่มสูงสุดจะได้รับการยกย่องชมเชยและบันทึกสถิติไว้เพื่อมอบรางวัลเป็นระยะ ๆ

ขั้นตอน/กระบวนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 2) ได้แสดงขั้นตอนกระบวนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง พอสรุปได้ดังนี้

ขั้นนำ เป็นขั้นที่สร้างหรือกระตุ้นความสนใจ หรือเตรียมความพร้อมในการเรียน
ขั้นกิจกรรม เป็นขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยจัดกิจกรรมตามหลักการ CIPPA MODEL ดังนี้

- * ให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construct)
- * ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียน (Interaction)
- * ให้นักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Participation)
- * ให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการควบคู่กับผลงาน (Process/Product)
- * ให้นักเรียนได้นำความรู้ไปใช้ (Application)

ขั้นวิเคราะห์ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้มีการอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม โดยการวิเคราะห์อภิปรายผลงานหรือข้อความรู้ที่สรุปได้จากกิจกรรม(Product) และวิเคราะห์อภิปรายกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการทำกิจกรรม (Process)

ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและประเมินผล การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ครั้งนั้น

จากขั้นตอน/กระบวนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539) ข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอน/กระบวนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางดังกล่าวในงานวิจัยนี้ โดยในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนของทุกแผนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์(ว 101) เรื่อง สารรอบตัว ได้จัดให้นักเรียนมีกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางร่วมกันอย่างน้อย 2 วิธี จากวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางดังกล่าวมาแล้ว 5 วิธี คือ วิธีสอนแบบใช้กระบวนการ กลุ่มสัมพันธ์ วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม วิธีสอนแบบแก้ปัญหา และวิธีสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

วัฒนาพร ระบับทุกข์ (2540, หน้า 25-26) กล่าวถึง ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนมีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตน เพราะนักเรียนแต่ละคนต่างก็มีความคิดเห็น ประสบการณ์ และความชำนาญด้านต่าง ๆ ติดตัวมาด้วยกันทุกคน อาจจะมากน้อยต่างกัน การที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมแสดง ความรู้สึก ความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จะเป็นสิ่งสำคัญต่อนักเรียนมาก
2. นักเรียนมีโอกาสได้ใช้ประสบการณ์ที่เรียนมาก่อนแล้ว เพราะการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางนั้น กิจกรรมที่จัดในลักษณะปลายเปิดจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเติมรายละเอียดลงไป ดังนั้นกรอบแนวคิดอันเดียวกันอาจจะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันหลากหลายวิธี เมื่อผู้คิดอยู่ต่างกลุ่มกัน ทำให้ค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นได้อีก
3. นักเรียนให้ความสนใจบทเรียนมากขึ้น เพราะนักเรียนจะไม่รู้ตัวล่วงหน้ามาก่อนว่าต้องปฏิบัติกิจกรรมที่ครูมอบหมายอะไรบ้าง ทำให้สนใจและอยากรู้อยากจะทำอะไรบ้าง
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้จากเพื่อนในกลุ่ม เพราะนักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานทางด้านเนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์ต่างกัน ดังนั้นในขณะที่ร่วมทำกิจกรรมด้วยกัน นักเรียนแต่ละคนจะต้องตั้งใจฟังว่าเพื่อนพูดว่าอะไร นักเรียนสามารถช่วยสอนหรือแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ ในการทำงานร่วมกันนักเรียนสามารถดึงเอาความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่มารวมกันได้
5. นักเรียนมีความสามัคคีกันในกลุ่ม เพราะในการทำงานร่วมกลุ่มกันนี้นักเรียนจะต้องช่วยกันทำเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย ดังนั้น นักเรียนจะต้องช่วยกันทำไม่ไขว่แข่งขันกันในกลุ่ม

จากข้อดีของการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมีข้อดีหลายประการที่จะส่งผลให้

นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองหลายด้าน ทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณลักษณะนิสัยหรือเจตคติ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางจึงเหมาะที่จะใช้พัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีการศึกษาค้นคว้าการทดลองซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติจริง นักเรียนต้องทำงานร่วมกัน และต้องมีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, หน้า 14) มาตรา 26 ระบุว่า ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียน โดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 11) ได้ให้ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง พอจะสรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริง(Authentic Assessment) หมายถึง กระบวนการสังเกต การบันทึกและรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำเพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบที่มีต่อนักเรียน การประเมินตามสภาพจริงจะไม่เน้นการประเมินเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริงของการเรียนการสอน การเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มุ่งให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบและผู้ผลิตความรู้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง รวมทั้งเน้นพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรและความต้องการของสังคม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ม.ป.ป., หน้า 1-2) กล่าวถึงการประเมินตามสภาพจริง พอสรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริง(Authentic Assessment) คือ การประเมินความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนจากผลงานหรือการกระทำ เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองในสภาพที่เป็นจริง ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดที่ซับซ้อน กระบวนการทำงาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ โดยการประเมินตามสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ(2542, หน้า 2) กล่าวถึงความหมายของการประเมินตามสภาพจริง พอสรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึงกระบวนการในการลงข้อสรุปว่า นักเรียนมีความรู้ความสามารถ และทักษะในเรื่องต่าง ๆ มากน้อยเพียงไร น่าพอใจหรือไม่ โดยใช้เรื่องราว เหตุการณ์ สภาพชีวิตจริงในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งที่เร้าให้นักเรียนได้ตอบสนองด้วยการแสดงออก กระทำ ปฏิบัติ และ/หรือผลิตมากกว่าการให้นักเรียนตอบสนองสถานการณ์จำลองในแบบทดสอบเท่านั้น

จากความหมายของการประเมินตามสภาพจริงที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริง(Authentic Assessment) หมายถึง กระบวนการสังเกต การบันทึก การรวบรวมข้อมูลจาก ผลงานของนักเรียน วิธีการที่นักเรียนทำงาน และการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริงอย่างต่อเนื่อง โดยทำการประเมินหลาย ๆ ด้านและใช้วิธีประเมินหลายรูปแบบเพื่อแสดงถึงผลการเรียนรู้และพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียน 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ใช้แบบทดสอบหลังการเรียนของแต่ละกิจกรรม ตามแผนการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว
2. ด้านทักษะ/กระบวนการ ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและแบบประเมินผลงานนักเรียน
3. ด้านเจตคติ ใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและแบบประเมินการทำงานร่วมกันของนักเรียน

ความสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 12-13) กล่าวถึงความสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลตามสภาพจริง จะเอื้อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล เพราะเน้นลักษณะสำคัญดังนี้ 1) เน้นให้นักเรียนได้แสดงออก / สร้างสรรค์ / ผลิตหรือทำงาน 2) ดึงเอาความคิดขั้นสูง ความคิดซับซ้อน และทักษะการแก้ปัญหาออกมาได้ 3) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นผลมาจากการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน 4) กระตุ้นให้เกิดการประยุกต์สู่โลกความเป็นจริง

2. การประเมินตามสภาพจริงจะเอื้อต่อการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากกว่าการเรียนการสอนที่เกิดจากครูเป็นผู้บอกความรู้ นักเรียนจะเรียนรู้จากการกระทำมากขึ้น มีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น การบ่งชี้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน มิใช่เพียงทำข้อสอบได้คะแนนสูงเท่านั้น การประเมินตามสภาพจริงจะแสดงให้เห็นว่านักเรียนทำอะไรได้มากกว่าจะบอกว่่านักเรียนรู้อะไร

3. การประเมินตามสภาพจริง เป็นการให้ผู้เรียนได้สร้างงานเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ และบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับความต้องการของสังคม และเป็นความรับผิดชอบของครูต่อสังคม เนื่องจากผลงานของนักเรียนที่ปรากฏจะเป็นหลักฐานที่สำคัญที่แสดงถึงความรับผิดชอบของครูผู้สอน

4. การประเมินตามสภาพจริง ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและการสอนของครู เป็นการค้นหาจุดดีของนักเรียนเพื่อเสริมสร้างผู้เรียนให้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ดังนั้นการประเมินผลการเรียนรู้ การสอน จึงมีความสัมพันธ์กันและเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

5. การประเมินตามสภาพจริง ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่รวมทั้งมีข้อมูลยืนยันความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน เนื่องจากการประเมินตามสภาพจริงมีรายงานหรือหลักฐานการปฏิบัติงานของนักเรียนขณะเรียนและมีการพัฒนาแก้ไขข้อบกพร่องมาโดยตลอด รวมทั้งมีการบันทึกการปฏิบัติงาน การรายงานการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน

จากความสำคัญของการประเมินตามสภาพจริงดังกล่าว จะเห็นว่าการประเมินตามสภาพจริงเป็นวิธีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ที่สามารถวัดศักยภาพของนักเรียนได้หลายด้านและสามารถแสดงถึงความรู้ความสามารถที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนได้ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด นอกจากนั้นยังช่วยในการปรับปรุงการสอนของครูได้อีกด้วย ดังนั้นการประเมินตามสภาพจริงจึงเป็นการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนปฏิบัติจริงและเน้นการแสดงผลของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอน

ลักษณะสำคัญและหลักการของการประเมินตามสภาพจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ม.ป.ป. หน้า 2-3) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง พอสรุปได้ดังนี้

1. สามารถประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของนักเรียนในแง่ของผู้ผลิต และกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่านักเรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

2. เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียน เพื่อวินิจฉัยจุดเด่นของนักเรียน ที่ควรส่งเสริมและจุดบกพร่องที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพตามความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3. เป็นการประเมินที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้

4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของครูว่าสามารถตอบสนองความสนใจและความต้องการของนักเรียนแต่ละ

บุคคลได้หรือไม่

5. เพิ่มความเชื่อมั่นว่านักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่สภาพจริงได้

6. เป็นการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ข้อมูลที่จะนำมาประเมินอาจจะได้มาโดยใช้แหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ 1) จากการสังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม 2) จากชิ้นงาน ผลงาน รายงาน 3) จากการสัมภาษณ์ 4) จากการบันทึกของผู้เรียน 5) จากการประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างนักเรียน และครู 6) การประเมินภาคปฏิบัติ(Performance Test) 7) จากแฟ้มสะสมงาน(Portfolio) เป็นต้น กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ(2539, หน้า 14-15) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง สรุปได้ดังนี้

1. ต้องเสริมสร้างพัฒนาการและการเรียนรู้
2. เน้นให้เห็นพัฒนาการอย่างเด่นชัด
3. ให้ความสำคัญกับจุดเด่นของนักเรียน
4. จะต้องตอบสนองกับหลักสูตรที่เน้นสภาพชีวิตจริง
5. มีพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นชีวิตจริง
6. มีพื้นฐานบนการแสดงออกจริง
7. สอดคล้องกับการเรียนการสอน
8. การจัดการเรียนการสอนจะมีวิจัยและพัฒนาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของนักเรียน
9. จะต้องเน้นการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย
10. ตอบสนองได้กับทุกบริบท เนื้อหาสาระและการบูรณาการวิชาต่าง ๆ
11. ตอบสนองการเรียนรู้และความสามารถของนักเรียนอย่างกว้างขวาง
12. เกิดความร่วมมือกันระหว่างผู้ปกครอง ครูและนักเรียน รวมทั้งบุคคลในอาชีพอื่น ๆ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ(2542, หน้า 2-4) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการวัด และการประเมินผลที่มีบทบาททดแทนการประเมินที่เป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งสามารถวัดผล ประเมินผลในสิ่งที่แบบทดสอบเลือกตอบไม่สามารถวัดและประเมินผลได้ พอสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง คือ

1. งานที่ปฏิบัติเป็นงานที่มีความหมาย (Meaningful Task) งานที่ให้นักเรียนปฏิบัติต้องเป็นงานที่สอดคล้องกับชีวิตจริงในชีวิตประจำวัน เป็นเหตุการณ์จริงมากกว่ากิจกรรมที่จำลองขึ้น เพื่อใช้ในการทดสอบ

2. การประเมินรอบด้านด้วยวิธีการที่หลากหลาย (Multiple Assessment) เป็นการประเมินนักเรียนทุกด้านทั้งความรู้ ความสามารถ ทักษะและคุณลักษณะนิสัย โดยใช้เครื่องมือ

ที่เหมาะสม สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้และการพัฒนาการของนักเรียน เน้นให้นักเรียนตอบสนองด้วยการแสดงออก สร้างสรรค์ผลงาน ผลิตภัณฑ์หรือทำงาน ซึ่งต้องประเมินหลาย ๆ ครั้งด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม

3. ผลผลิตมีคุณภาพ(Quality Products) นักเรียนจะมีโอกาสประเมินตนเองตลอดเวลา และพยายามแก้ไขจุดด้อยของตนเองจนกระทั่งได้ผลงานที่ผลิตขึ้นอย่างมีคุณภาพ นักเรียนเกิดความพึงพอใจในผลงานของตน เปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้เรียนรู้และชื่นชมผลงานของตนเอง นักเรียนมีโอกาสเลือกปฏิบัติงานได้ตามความพึงพอใจ โดยมีมาตรฐานของงานหรือสภาพความสำเร็จของงานที่เกิดจากการกำหนดร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครูและอาจารย์ผู้ปกครอง ซึ่งมาตรฐานนี้จะเป็นสิ่งที่ช่วยบ่งบอกระดับคุณภาพงานของนักเรียน

4. ใช้ความคิดระดับสูง(Higher – Order Thinking) ครูต้องพยายามให้นักเรียนแสดงออกหรือผลิตผลงานขึ้นมา ซึ่งเป็นผลงานที่เกิดจากการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินทางเลือก ลงมือกระทำ ตลอดจนการใช้ทักษะการแก้ปัญหาเมื่อพบปัญหาที่เกิดขึ้น

5. มีปฏิสัมพันธ์ทางบวก(Positive Interaction) นักเรียนต้องไม่รู้สึกเครียดหรือเบื่อหน่ายต่อการประเมิน ครู ผู้ปกครองและนักเรียนต้องเกิดความร่วมมือที่ดีต่อกันในการประเมิน และการใช้ผลการประเมินมาแก้ไขปรับปรุงนักเรียน

6. งานและมาตรฐานต้องชัดเจน(Clear Task and Standard) งานและกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติต้องมีขอบเขตที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดหมายหรือสภาพที่คาดหวังให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าว

7. มีการสะท้อนตนเอง(Self Reflections) ต้องมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้สึก ความคิดเห็น หรือเหตุผลต่อการแสดงออก การกระทำ หรือผลงานของตนเองว่าทำไมถึงปฏิบัติ ทำไมไม่ปฏิบัติ ทำไมถึงชอบ ทำไมถึงไม่ชอบ

8. มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง(Transfer into Life) ปัญหาที่เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบสนองต้องเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน พฤติกรรมที่ประเมินต้องเป็นพฤติกรรมที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

9. เป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง(Ongoing or Formative) ต้องประเมินนักเรียนตลอดเวลาและทุกสถานที่อย่างไม่เป็นทางการซึ่งจะทำให้เห็นพฤติกรรมที่แท้จริง เห็นพัฒนาการ ค้นพบจุดเด่นและจุดด้อยของนักเรียน

10. เป็นการบูรณาการความรู้(Integration of Knowledge) งานที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติควรเป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในสหสาขาวิชาซึ่งช่วยแก้ไขจุดอ่อนของการวัดและการประเมินแบบเดิมที่พยายามแยกย่อยจุดประสงค์ออกเป็นส่วนๆ

เรียนรู้และประเมินเป็นเรื่อง ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนขาดโอกาสที่จะบูรณาการความรู้ และทักษะจากวิชาต่าง ๆ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

หลักการที่จำเป็นของการประเมินตามสภาพจริง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า 27) กล่าวถึง หลักการที่จำเป็นในการประเมินตามสภาพจริง พอสรุปได้ดังนี้

1. เป็นการประเมินความก้าวหน้าและการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคน บนรากฐานของทฤษฎีทางพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ และด้วยเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย
2. การประเมินตามสภาพจริงจะต้องมีรากฐานบนพัฒนาการ และการเรียนรู้ทางสติปัญญาหลากหลาย
3. การประเมินตามสภาพจริงและการพัฒนาหลักสูตรที่เหมาะสมจะต้องจัดทำให้ส่งเสริมซึ่งกันและกัน คือ จะต้องพัฒนามาจากบริบทที่มีรากฐานทางวัฒนธรรมที่นักเรียนอาศัยอยู่ และที่ต้องเรียนรู้ให้ทันกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลก
4. ความรู้ในเนื้อหาสาระทั้งในทางกว้างและลึกจะนำไปสู่การพัฒนาให้นักเรียนเรียนรู้มากขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้บรรลุเป้าหมาย สนองความต้องการและเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียนอย่างเต็มที่
5. การเรียน การสอน การประเมินจะต้องหลอมรวมกันและการประเมินต้องประเมินอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ทำกรเรียนการสอน โดยนักเรียนมีส่วนร่วมด้วย
6. การเรียน การสอน การประเมินเน้นการปฏิบัติจริงในสภาพที่สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับธรรมชาติความเป็นจริงของการดำเนินชีวิต งานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดงานด้วยตนเอง
7. การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพให้เต็มที่สูงสุดตามสภาพที่เป็นจริงของแต่ละบุคคล

จากลักษณะสำคัญและหลักการของการประเมินตามสภาพจริงในทัศนะของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปลักษณะสำคัญและหลักการในการประเมินตามสภาพจริงที่จะใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการประเมินตามสภาพจริงครั้งนี้ไว้ดังต่อไปนี้

1. งานที่ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นงานที่มีความหมาย (Meaningful Task) เป็นงานสอดคล้องกับชีวิตจริงในชีวิตประจำวัน เป็นเหตุการณ์จริงที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
2. การประเมินรอบด้านด้วยวิธีการที่หลากหลาย (Multiple Assessment) มีการประเมิน

นักเรียนทุกด้านทั้งด้านความรู้ความสามารถ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านเจตคติหรือคุณลักษณะนิสัย เน้นให้นักเรียนตอบสนองด้วยการแสดงออก สร้างสรรค์ผลงาน ผลิตหรือทำงาน ซึ่งประเมินหลาย ๆ ครั้งด้วยวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ได้แก่ แบบทดสอบความรู้หลังบทเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบประเมินผลงานนักเรียน และแบบประเมินการทำงานร่วมกันของนักเรียน

3. ผลผลิตมีคุณภาพ (Quality Products) ให้นักเรียนมีโอกาสมประเมินตนเองตลอดเวลาและพยายามแก้ไขจุดด้อยของตนเอง มีการพัฒนาการผลงานจนกระทั่งได้ผลงานที่มีคุณภาพ นักเรียนเกิดความพึงพอใจในผลงานของตน โดยมีมาตรฐานของงานหรือสภาพความสำเร็จของงานที่เกิดจากการกำหนดร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู

4. ใช้ความคิดระดับสูง (Higher – Order Thinking) ให้นักเรียนได้แสดงออก หรือผลิตผลงานขึ้นมาจากการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินทางเลือก ลงมือกระทำ ตลอดจนการใช้ทักษะการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

5. มีปฏิสัมพันธ์ทางบวก(Positive Interaction) นักเรียนจะไม่รู้สึกเครียดหรือเบื่อหน่ายต่อการประเมิน เนื่องจากนักเรียนร่วมมือกันทำงาน ผลที่จะใช้ในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นผลที่ได้จากการเฉลี่ยคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนที่มีผลการเรียนไม่ดีมีความรู้สึกที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนดีเมื่ออยากให้คะแนนของตนสูงก็ต้องพยายามช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจให้มากขึ้นจนสามารถทำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้สูงขึ้นได้ เป็นการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้

6. งานและมาตรฐานต้องชัดเจน(Clear Task and Standard) งานและกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติมีขอบเขตที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดหมายของมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีการแจ้งให้นักเรียนได้ทราบเกี่ยวกับมาตรฐานต่าง ๆ ที่ครูใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ตั้งแต่เริ่มต้นของการเรียนการสอน

7. มีการสะท้อนตนเอง(Self Reflections) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้สึกความคิดเห็น ให้เหตุผลต่อการแสดงออก การกระทำ หรือผลงานของตนเองในแฟ้มสะสมงานของนักเรียน และในการประเมินการทำงานร่วมกันของนักเรียน

8. มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง(Transfer into Life) มีปัญหาที่เป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้ตอบสนองเป็นปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องกับสารซึ่งใช้ในชีวิตประจำวันและสามารถนำผลการทดลองหรือวิธีการทดลองไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

9. เป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง(Ongoing or Formative) มีการประเมินนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้เห็นพฤติกรรมที่แท้จริงของนักเรียน เห็นพัฒนาการ ค้นพบจุดเด่นและจุดด้อย

ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

10. เป็นการบูรณาการความรู้ (Integration of Knowledge) งานที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเป็นงานที่ต้องใช้ความรู้ ความสามารถ และทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ในสหสาขาวิชาต่าง ๆ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาที่พบซึ่งสอดคล้องกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

เกณฑ์การประเมินหรือแนวทางการให้คะแนน (Rubric Assessment)

เสาวณี เกรียร์ (2540, หน้า 159) กล่าวว่า Rubrics เป็นเครื่องมือในการให้คะแนน ซึ่งสรุปส่วนประกอบได้ดังนี้

1. ประเด็นต่าง ๆ (Criteria) ที่จะใช้พิจารณาชิ้นงานหนึ่ง ๆ เช่น งานเขียน 1 ชิ้น อาจมีประเด็นการประเมินโดยคู่สิ่งต่อไปนี้ จุดมุ่งหมาย การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ รายละเอียดทั่วทั้งทำนองของการเขียนหลักไวยากรณ์ ตัวสะกด เป็นต้น

2. คำอธิบายถึงระดับคุณภาพของแต่ละประเด็นประเมิน ซึ่งอาจเรียงลำดับตั้งแต่ดีเลิศไปจนถึงต้องปรับปรุง หรือให้เป็นระดับตัวเลขตั้งแต่มากที่สุดเป็น 4 ไปจนถึงต่ำสุดเป็น 0 เป็นต้น

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ(2539, 54-63) ได้กล่าวถึง Rubrics พอจะสรุปได้ว่า Rubrics คือแนวทางการให้คะแนน (Scoring Guide) ซึ่งต้องกำหนดมาตรวัด (Scale) และรายการของคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออกของแต่ละจุดในมาตรวัดไว้อย่างชัดเจนซึ่งทำให้ Rubrics เป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับครู ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ได้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรและทำอะไรได้มากน้อยแค่ไหน Rubrics จึงมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้โดยสามารถทำให้เป้าหมายของการแสดงออกของนักเรียนมีความชัดเจนอันจะนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์หรือสมรรถภาพที่สำคัญของมาตรฐานการศึกษาได้ การให้คะแนนของ Rubrics คือการตอบคำถามว่านักเรียนทำอะไรได้สำเร็จหรือว่ามีระดับความสำเร็จในขั้นต่าง ๆ กัน หรือมีผลงานเป็นอย่างไร การให้คะแนน Rubrics มี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนเป็นภาพรวม (Holistic Score) คือการให้คะแนนงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งโดยดูภาพรวมของชิ้นงานว่านักเรียนมีความเข้าใจ ความคิดรวบยอด การสื่อความหมาย กระบวนการที่ใช้และผลงานเป็นอย่างไรแล้วเขียนอธิบายคุณภาพของงานหรือความสำเร็จของงานเป็นขั้น ๆ โดยอาจแบ่งระดับคุณภาพตั้งแต่ 0-4 หรือ 0-6 การให้คะแนน Rubrics อาจแบ่งวิธีการให้คะแนนหลายวิธี เช่น

วิธีที่ 1 แบ่งตามคุณภาพเป็น 3 กอง คือ

กองที่ 1 ได้แก่งานที่มีคุณภาพเป็นพิเศษและเขียนอธิบายลักษณะของงานที่มีคุณภาพเป็นพิเศษ ให้คะแนนงานกองนี้เป็น 6 หรือ 5

กองที่ 2 ได้แก่งานที่ยอมรับได้ และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้ ให้คะแนนงานกองนี้เป็น 4 หรือ 3

กองที่ 3 ได้แก่งานที่ยอมรับได้น้อย หรือยอมรับไม่ได้ และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้น้อยหรือยอมรับไม่ได้ ให้คะแนนงานกองนี้เป็น 2 หรือ 1

สำหรับงานที่แสดงว่าไม่ได้ใช้ความพยายามเลย ให้คะแนนเป็น 0

วิธีที่ 2 กำหนดระดับความผิดพลาด โดยพิจารณาจากความบกพร่องของคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใด แล้วหักจากระดับคะแนนสูงสุดที่ระดับ ดังนี้

คะแนน 4 หมายถึง คำตอบถูก แสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน

คะแนน 3 หมายถึง คำตอบถูก แสดงเหตุผลถูก มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย

คะแนน 2 หมายถึง เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ

คะแนน 1 หมายถึง แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ไม่ได้คำตอบ

คะแนน 0 หมายถึง ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย

วิธีที่ 3 กำหนดระดับและคำอธิบาย เช่น

Rubrics ของความสามารถเข้าใจเนื้อหาสาระ เขียนได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

4 หมายถึง การสาธิตหรือแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่สมบูรณ์ครบถ้วน ถูกต้องแม่นยำในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดรวมทั้งเสนอแนวคิดใหม่ que แสดงถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงกฎเกณฑ์ หรือลักษณะของข้อมูล

3 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด

2 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจไม่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดในบางส่วน

1 หมายถึง แสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจในหลักการความคิดรวบยอดข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดน้อยมาก และเข้าใจไม่ถูกต้องในบางส่วน

0 หมายถึง ไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

ครูผู้สอนสามารถปรับแนวทางการให้คะแนนในลักษณะดังกล่าวข้างต้นใน เนื้อหาสาระอื่น ๆ เพื่อประเมินงานหรือกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนทำได้ตามความเหมาะสม

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Score) เพื่อให้การมองคุณภาพงานหรือความสามารถของนักเรียนได้อย่างชัดเจน จึงได้มีการแยกองค์ประกอบของการให้คะแนนและอธิบายคุณภาพของงานในแต่ละองค์ประกอบเป็นระดับ โดยทั่วไปจะมีการแยกองค์ประกอบของงานเป็น 4 ด้าน คือ

2.1 ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง เป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจในความคิดรวบยอดหลักการในปัญหาที่ตามกระจำชัด

2.2 การสื่อความหมาย สื่อสาร คือความสามารถในการอธิบาย การนำเสนอ การบรรยาย การให้เหตุผล แนวคิด ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี มีความคิดสร้างสรรค์

2.3 การใช้กระบวนการและยุทธวิธี สามารถเลือกใช้ยุทธวิธี กระบวนการที่นำไปสู่ความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ผลสำเร็จของงาน ความถูกต้องแม่นยำในผลสำเร็จของงาน หรืออธิบายที่มา และตรวจสอบผลงานได้

ครูต้องแจ้งให้นักเรียนทราบถึง Rubrics ของงานแต่ละงานเมื่อมีการมอบหมายงานทุกครั้ง ถ้างานนั้นได้รับการออกแบบให้สามารถวัดได้ 4 องค์ประกอบ ครูก็ต้องจัดทำ Rubrics ของทั้ง 4 องค์ประกอบ โดยในแต่ละองค์ประกอบก็ต้องมี Rubrics ที่ประกอบด้วยการกำหนดระดับคะแนนและคำอธิบายคุณภาพของงานที่ให้นักเรียนทำ

จากความหมายของ Rubrics หรือเกณฑ์ในการประเมินหรือแนวทางในการให้คะแนนดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า เกณฑ์ในการประเมิน คือแนวทางในการให้คะแนนซึ่งต้องกำหนดมาตรวัดและรายการของคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออกของนักเรียนในแต่ละระดับในมาตรวัดไว้อย่างชัดเจน หรือต้องกำหนดองค์ประกอบของงานออกเป็นด้าน ๆ ตามที่ต้องการวัดและอธิบายคุณภาพของงานในแต่ละองค์ประกอบเป็นระดับอีกครั้ง ซึ่งการกำหนดเกณฑ์ในการประเมินลักษณะดังกล่าวสามารถทำให้เป้าหมายการแสดงออกของนักเรียนมีความชัดเจนขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์หรือสมรรถภาพที่สำคัญของมาตรฐานการศึกษาได้

มาตรฐานการศึกษา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2542, หน้า 4) มาตรา 4 ได้ให้ความหมายของมาตรฐานการศึกษาไว้พอสรุปได้ว่า มาตรฐานการศึกษา คือข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะคุณภาพที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ต้องการให้เกิดขึ้นในสถานศึกษาทุกแห่ง และเพื่อให้เป็นหลักในการเทียบเคียงสำหรับส่งเสริมและกำกับดูแล การตรวจสอบ การประเมินผล และการประกันคุณภาพการศึกษา

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของมาตรฐานการศึกษาพอสรุปได้ว่า มาตรฐานการศึกษา หมายถึงข้อกำหนดทางการศึกษาที่เกี่ยวกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. มาตรฐานการศึกษาด้านผลผลิต หมายถึง คุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. มาตรฐานการศึกษาด้านปัจจัย หมายถึง คน อุปกรณ์ งบประมาณ สถานที่ เทคโนโลยีที่จำเป็นต้องมี ต้องใช้ เพื่อนำไปสู่ผลผลิตที่มีคุณภาพ
3. มาตรฐานการศึกษาด้านกระบวนการ หมายถึง ระบบ วิธีการ และเทคโนโลยี

เชิงระบบที่มีประสิทธิภาพ

สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540, หน้า 4-6) กล่าวถึงคุณลักษณะตามมาตรฐานด้านผลผลิตการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พอสรุปได้ว่า มาตรฐานที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีดังนี้ มาตรฐานที่ 1 : ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน มีความสามารถและทักษะเชิงกระบวนการในการดำรงชีวิต มาตรฐานที่ 2 : ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทำงานและมีความสามารถในการจัดการ มาตรฐานที่ 3: ผู้เรียนมีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ มาตรฐานที่ 4 : ผู้เรียนมีสุขภาพพลานามัย และบุคลิกภาพที่ดี และมาตรฐานที่ 5 : ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุขและร่วมพัฒนาสังคม โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยพิจารณาใช้เฉพาะมาตรฐานที่ 1-3 เท่านั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2541, หน้า 1) ได้กำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และ ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 106-108) ได้อธิบายจุดประสงค์ของหลักสูตรดังกล่าว พอสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์ข้อนี้ต้องการให้นักเรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ มโนคติ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในเนื้อหาวิชาซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจอย่างมีความหมายมากกว่าการจำ

2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์ข้อนี้ต้องการให้นักเรียนทำความเข้าใจว่า ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เป็นผลสืบเนื่องมาจากการศึกษาค้นคว้าและวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการตั้งสมมติฐานหรือสร้างแบบจำลองโดยอาศัยความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าทดลอง รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และวิจารณ์ญาณ สมมติฐานหรือแบบจำลองนั้นอาจนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกได้เมื่อมีผลการทดลองใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ความจริงตายตัวเสมอไป เมื่อความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์พัฒนามากขึ้นนักวิทยาศาสตร์สามารถค้นคว้าเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางแต่ก็ยังไม่อาจค้นพบความจริงที่สมบูรณ์

3. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จุดประสงค์ข้อนี้ต้องการฝึกให้นักเรียนมีทักษะที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์ข้อนี้การส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เป็นผู้ที่มีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความอยากรู้อยากเห็น สนใจใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่งเสริมให้เป็นผู้ที่เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ และส่งเสริมให้เป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือชอบ รักที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมวลมนุษยและสภาพแวดล้อม

จุดประสงค์ข้อนี้ต้องการส่งเสริมให้นักเรียนได้ตระหนักว่า การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ได้นำไปสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งมีประโยชน์ต่อความสะดวกสบายของมนุษย์แต่เทคโนโลยีก็ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหามลพิษ การเปลี่ยนแปลงทางด้านนิเวศวิทยาและวัฒนธรรม ดังนั้นนักเรียนควรเข้าใจถึงอิทธิพลของเทคโนโลยีสมัยใหม่และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปรับปรุงชีวิตประจำวันตลอดจนสังคมให้ดีขึ้น

6. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

จุดประสงค์ข้อนี้ต้องการส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและชุมชน สังคมปัจจุบันเป็นสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาก ผู้นั้นย่อมจะสามารถมีงานประกอบอาชีพได้ง่าย มีรายได้ดี ซึ่งเป็นผลให้มีคุณภาพชีวิตและการดำรงชีวิตที่ดี สำหรับผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพอสมควรก็จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ด้วยความสุขตามอัธยาศัย

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 361-365) กล่าวถึงจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์พอสรุปได้ว่า จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งได้เป็น 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านความรู้และความคิด แบ่งเป็น 4 ด้านย่อย ๆ คือ

1.1 ด้านความรู้ความจำ ประกอบด้วยความรู้ที่เกี่ยวกับ ข้อเท็จจริงปลีกย่อย เฉพาะราย เฉพาะเฉพาะหรือคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ข้อตกลงที่ใช้ในวิทยาศาสตร์ ลำดับขั้นตอน และแนวโน้ม การจัดประเภทและเกณฑ์ที่ใช้ เทคนิคทางวิทยาศาสตร์และวิธีการที่ใช้ มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หลักการและกฎวิทยาศาสตร์ และทฤษฎีหรือแนวคิดที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์

1.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึงความสามารถของนักเรียนที่มีในการอธิบายและยกตัวอย่างประกอบ การแปลความหมายของความรู้จากรูปหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง การคงความเข้าใจในความรู้นั้นแม้จะถูกนำไปใช้ในเรื่องอื่นก็ตาม

1.3 ทักษะการคิดและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

1.3.1 ทักษะการคิด คือ ความสามารถในการมองเห็นปัญหา และความสามารถในการตั้งปัญหา

1.3.2 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ คือความสามารถในทักษะดังต่อไปนี้คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการคำนวณ 4) ทักษะการจำแนกประเภท 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุกับเวลา 6) ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย 7) ทักษะการลงความคิดเห็นเชิงการอธิบาย 8) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 9) ทักษะการทดลอง 10) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 11) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 12) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปทั่วไป 13) ทักษะการพยากรณ์

1.4 การนำความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา คือ 1) การนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกับเรื่องที่เรียนมาแล้วแต่เปลี่ยนสถานการณ์ใหม่ในสาขาวิชาเดียวกัน 2) การนำไปใช้แก้ปัญหาที่แปลกใหม่ในวิทยาศาสตร์ด้วยกันและในสาขาวิชาเดียวกัน 3) การนำไปใช้แก้ปัญหาที่แปลกใหม่ในวิทยาศาสตร์ด้วยกันแต่ต่างสาขากัน 4) การนำไปใช้แก้ปัญหา นอกเหนือสาขาวิทยาศาสตร์

2. ด้านทักษะการปฏิบัติ หมายถึง 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการคิดตั้งเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 4) ทักษะการใช้เทคนิควิธีในการปฏิบัติการด้วยความปลอดภัย 5) ทักษะการทดลอง(การปฏิบัติทดลอง) 6) การนำทักษะการปฏิบัติไปใช้แก้ปัญหา

3. ด้านความสนใจ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.1 ความสนใจในวิทยาศาสตร์ คือ มีความสนใจในการอ่านเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ มีความชื่นชมยินดีในผลงานทางวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจอยากประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

3.2 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง 1) มีความอยากรู้อยากเห็น 2) ชอบสงสัยและชอบซักถาม 3) มีเหตุผลไม่เชื่ออะไรที่ไม่สมเหตุผล 4) มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น และเปลี่ยนความคิดเมื่อมีหลักฐานอื่นดีกว่า 5) มีความซื่อตรงยึดความถูกต้องตามความเป็นจริงเป็นหลัก 6) มีความพยายามและความอดทนในการค้นหาคำตอบ 7) มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจลงข้อสรุปใด ๆ 8) ไม่โอ้อวด 9) ไม่เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ

4. ด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ (ธรรมชาติ วงจำกัด และผลกระทบของวิทยาศาสตร์) หมายถึง 1)การยอมรับในหลักความจริงพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 2) ความเข้าใจในธรรมชาติและความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ประเภทต่าง ๆ 3) การยอมรับว่าความรู้วิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าโดยลำดับนั้นเป็นผลของการสืบต่อความรู้ของนักวิทยาศาสตร์รุ่นก่อน 4) การยอมรับในข้อจำกัดและขอบเขตของวิทยาศาสตร์ 5) ความเข้าใจในผลกระทบของวิทยาศาสตร์ต่อมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540, หน้า ค) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537, หน้า 13-15) กล่าวถึง วิชาวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยในกระบวนการแสวงหาความรู้ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย การทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญาของแต่ละคนโดยจะเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบในการศึกษาค้นคว้าทดลอง ดังนั้นสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์จึงได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน(Basic Science Process Skills)จำนวน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ(Integrated Science Process Skills) จำนวน 5 ทักษะ ทักษะขั้นพื้นฐานประกอบด้วย 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการคำนวณ 4) ทักษะการจำแนกประเภท 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา 6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 8) ทักษะการพยากรณ์ ส่วนทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการประกอบด้วย 9) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 10) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 11) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 12) ทักษะการทดลอง 13) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 158-159) ได้สรุปวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (The Scientific Method) พอสรุปได้ว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์แบบมีลำดับขั้นตอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการสังเกต การสังเกตจะนำไปสู่การตั้งปัญหาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ

2. ขั้นตั้งปัญหา การตั้งปัญหาจะนำไปสู่การหาคำตอบของปัญหานั้นได้ถูกทาง
3. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นที่พิจารณาข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกตปรากฏการณ์ในขั้นแรกหาคำตอบของปัญหาที่ควรจะเป็นไปได้มีอะไรบ้าง
4. ขั้นการทดสอบสมมติฐาน ขั้นนี้เป็นการหาหลักฐานมายืนยันหรือมาหักล้างสมมติฐาน โดยหลักฐานนี้อาจได้มาจากการทดลอง หรือการสำรวจ
5. ขั้นการตีความหมายข้อมูลเพื่อหาข้อสรุป เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือการสำรวจมาหาข้อสรุป ซึ่งข้อสรุปนี้จะบอกได้ว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ถูกหรือผิดหรือต้องปรับปรุง ถ้าถูกสมมติฐานนั้นก็จะเป็นข้อค้นพบซึ่งอาจจะนำไปสร้างเป็น กฎ หลักการหรือทฤษฎี ต่อไป

จากแนวคิดเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยจุดประสงค์ที่สอดคล้องกับมาตรฐาน การศึกษาด้านผลผลิต หรือมาตรฐานที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน คือ จุดประสงค์ของการสอน วิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความทึดสอดคล้องกับมาตรฐานที่ 1 คือ ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน มีความสามารถและทักษะเชิงกระบวนการในการดำรงชีวิต จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ด้าน ทักษะการปฏิบัติและวิธีการทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับมาตรฐานที่ 2 คือผู้เรียนมีทักษะ กระบวนการทำงานและมีความสามารถในการจัดการ และจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจและเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับ มาตรฐานที่ 3 คือ ผู้เรียนมีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ดังนั้นผู้วิจัยจึง ใช้ตัวชี้บ่งในมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 3 ด้านเป็นแนวทางในการวัดผลและประเมินตาม สภาพจริง โดยผู้วิจัยได้กำหนดการประเมินตามสภาพจริงไว้ 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ 2) ด้าน ทักษะ/กระบวนการ และ3) ด้านเจตคติ ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดของตัวบ่งชี้ของแต่ละมาตรฐาน ต่อไป

สุวิมล ว่องวานิช(2543, หน้า 9) ได้สรุปรายงานวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนาระบบการ ประเมินผลภายในของสถานศึกษา สรุปได้ว่า มาตรฐานการศึกษาที่สำคัญและจำเป็นที่ทุกสถาน ศึกษาควรทำการประเมินในช่วงแรกนี้ คือ มาตรฐานด้านผู้เรียน[ด้านผลผลิต] ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 2) สุขภาพกาย สุขภาพจิตและสุนิษย์ที่ดี 3) ทักษะ การทำงาน 4) คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียน 5) ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 6) เป็น สมาชิกที่ดีของสังคมและช่วยสังคม นอกจากนี้ผลการวิจัยยังระบุตัวบ่งชี้ที่สำคัญและตัวบ่งชี้ที่วัด ได้ง่ายสำหรับสถานศึกษาใช้พิจารณาประกอบการกำหนดตัวบ่งชี้ที่ต้องการใช้ประเมินไว้ด้วย

กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ(2542, หน้า 20-21) ระบุรายละเอียดตัวบ่งชี้ในมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านผลผลิตพอสรุปได้ว่า มาตรฐานด้านผลผลิตมี 3 ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลผลิตการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ(2540) ดังได้กล่าวไว้ข้างต้น คือ ผลผลิตทางการศึกษาหรือผู้เรียนจะต้องมี 1) มาตรฐานด้านความรู้ 2) มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ และ3) มาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์

จากแนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานการศึกษาหรือข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะคุณภาพที่พึงประสงค์และจุดประสงค์การเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการวัดผลและการประเมินผลของนักวิชาการดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้มาตรฐานการศึกษาและตัวบ่งชี้มาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) เรื่อง สารรอบตัว ดังต่อไปนี้ คือ

มาตรฐานด้านความรู้ ประกอบด้วยมาตรฐานที่ 1-20 แต่มาตรฐานที่ตรงกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ที่จะใช้สอนนักเรียนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ในงานวิจัยนี้ คือมาตรฐานด้านความรู้มาตรฐานที่ 10 ซึ่งใช้ตัวบ่งชี้เฉพาะข้อที่ 1 เพราะรายละเอียดของมาตรฐานข้อนี้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ว 101 เรื่อง สารรอบตัว โดยมาตรฐานที่ 10 มีรายละเอียด ดังนี้

มาตรฐานที่ 10 : มีความรู้โน้มนำขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างและสมบัติของสาร

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. มีความรู้เกี่ยวกับการใช้วัตถุธรรมชาติและวัตถุสังเคราะห์ ได้อย่างถูกวิธีประหยัด และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. มีความรู้เกี่ยวกับสมบัติและความสำคัญของบรรยากาศที่มีต่อการดำรงชีวิต
3. มีความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของสารอาหารชนิดต่าง ๆ

มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วยมาตรฐานที่ 21-25 ผู้วิจัยเลือกใช้มาตรฐานที่ 21 - 24 เนื่องจากสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะเกิดขึ้น ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว101) เรื่อง สารรอบตัว โดยมีรายละเอียดตัวบ่งชี้มาตรฐานการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นดังนี้

มาตรฐานที่ 21 : มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. มีทักษะการคาดคะเนคำตอบหรือตั้งข้อสมมติฐานของปัญหา
2. มีทักษะการออกแบบหรือวางแผนการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
3. มีทักษะในการเก็บและจัดบันทึกข้อมูลจากการทดลอง
4. มีทักษะในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล
5. มีทักษะในการลงข้อสรุปจากการทดลอง

จากรายละเอียดตัวบ่งชี้ของมาตรฐานที่ 21 จะเห็นว่ามีความสอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมหรือบูรณาการดังกล่าวข้างต้น

มาตรฐานที่ 22 : มีทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking)

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น แสดงเหตุผลประกอบการคิด หรือใช้เหตุผลในการตัดสินใจ หรือใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
2. มีทักษะในการคิดอย่างสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบการทดลอง การประดิษฐ์ของเล่นอย่างง่าย ๆ
3. มีทักษะในการคิดไตร่ตรอง เช่น ประเมิน ตรวจสอบ และปรับปรุงความคิดของตนเอง

มาตรฐานที่ 23 : มีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. รายงานผลการศึกษาค้นคว้า ทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. นำเสนอความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ
3. อธิบาย ชี้แจง ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลอง
4. นำเสนอผลงานหรือโครงงานวิทยาศาสตร์

มาตรฐานที่ 24 : แสวงหาและใช้เครื่องมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ใช้และพัฒนาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเอง

มาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ประกอบด้วยมาตรฐานที่ 26-31 ผู้วิจัยเลือกใช้มาตรฐานที่ 26-28 เนื่องจากเป็นมาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม สอดคล้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวแล้วข้างต้น โดยมีรายละเอียดของตัวบ่งชี้ ดังต่อไปนี้

มาตรฐานที่ 26 : มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ทางวิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. มีความสงสัยสนใจใคร่รู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความอดทน ความเพียรพยายามที่จะทำงานสู่ล่งจนสำเร็จ
4. มีความเป็นระเบียบ ความรอบคอบในการทำงาน
5. มีความซื่อสัตย์ในการรายงานข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลอง
6. มีเหตุผล ใจกว้าง ยินดีรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

มาตรฐานที่ 27 : มีค่านิยม / เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ

สิ่งแวดล้อม

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. ตระหนักในคุณค่าของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม
2. มีความพึงพอใจในการค้นคว้า ทดลอง ออกแบบ ประดิษฐ์ และการใช้เทคโนโลยี
3. สรรพชา รัก หวงแหนและเห็นคุณค่าของผลงานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีของคนไทย
4. เห็นประโยชน์และร่วมมือในการปรับปรุงคุณภาพของสังคมและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานที่ 28 : มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ตัวบ่งชี้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1. มีความรัก หวงแหน ทรัพยากรธรรมชาติ และเฝ้าระวังคุณภาพของสิ่งแวดล้อม
2. ร่วมกิจกรรมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาลังแวดล้อมที่ยั่งยืน

จากมาตรฐานและตัวบ่งชี้การศึกษาระดับพื้นฐานมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งแนวคิดของนักวิชาการที่เกี่ยวกับเกณฑ์ในการประเมินผลการเรียนรู้และจากสรุปรายงานวิจัยของ สุวิมล ว่องพาณิช ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่าสถานศึกษาหรือครูผู้สอนสามารถเลือกมาตรฐานการศึกษาเฉพาะมาตรฐานที่จำเป็น วัดได้ง่าย และสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของกิจกรรมการเรียนการสอนได้ อีกทั้งยังสามารถ

เลือกใช้หรือกำหนดตัวบ่งชี้บางรายการในแต่ละมาตรฐานการศึกษาได้ตามความเหมาะสมของการวัดผลและการประเมินผล ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ตัวบ่งชี้ของมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 ด้าน คือ 1) มาตรฐานด้านความรู้ ใช้ตัวบ่งชี้ของมาตรฐานที่ 10 ข้อที่ 1 2) มาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการ ใช้ตัวบ่งชี้มาตรฐานที่ 21-24 และ 3) มาตรฐานด้านเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ ใช้ตัวบ่งชี้มาตรฐานที่ 26 – 28 ซึ่งรายละเอียดในตัวบ่งชี้ของแต่ละมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เลือกนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือและการกำหนดเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์(ว 101) เรื่อง สารรอบตัว มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการประเมินตามสภาพจริงที่ผู้วิจัยตั้งไว้ 3 ด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการและด้านเจตคติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เฟียน ไชยสร (2531, หน้า 321) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือประสิทธิภาพทางการศึกษาว่าหมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝนอบรมสั่งสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นความสามารถทางการเรียนในโรงเรียนหรือสถานศึกษา

สุธรรม์ จันทน์หอม (2518, หน้า 99) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นผลที่เกิดขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู ซึ่งผลการเรียนการสอนได้แก่ ความรู้ ทักษะ และความสามารถด้านต่าง ๆ

Best, John W. (1970, p. 189) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของแต่ละบุคคลหลังจากการเรียนรู้ ซึ่งคะแนนผลสัมฤทธิ์จะแสดงถึงระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียนเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มการเรียนของนักเรียนตามความสามารถ ใช้ในการกำหนดระดับชั้นเรียนของนักเรียน ใช้เป็นตัวบ่งชี้ความเข้มแข็งและความอ่อนแอด้านความรู้ของนักเรียน โดยคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ยังใช้ในการประเมินสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียน วิธีการสอน และปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของการประเมินการเรียนรู้

Gay, L. R. (1992, p. 170) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดที่ยอมรับได้ในปัจจุบันว่าเหมาะสมในการวัดความชำนาญของนักเรียนแต่ละบุคคลในด้านความรู้ความคิดหรือด้านทักษะ/กระบวนการ ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถใช้วัดความรู้ความคิดเกี่ยวกับ ข้อเท็จจริง มโนคติ และหลักการ โดยระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ของแต่ละบุคคลนี้ ใช้ในการเปรียบเทียบกับมาตรฐาน หรือค่าเฉลี่ยของคะแนนเพื่อจัดลำดับความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ความคิดได้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 361, 641, 637) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievements) ที่มีการประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation of Learning Outcomes) โดยมีการประเมินพฤติกรรมหรือความสำเร็จที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับจุดประสงค์ของการสอนซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้านของการสอนวิทยาศาสตร์ โดยจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์หรือพฤติกรรมการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์มี 4 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ความคิด 2) ด้านทักษะปฏิบัติ 3) ด้านความสนใจและ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 4) ด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ โดยความสามารถด้านความรู้และ ความคิดเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัด ได้ดีด้วยข้อสอบข้อเขียนหรือข้อสอบวัดภาคทฤษฎี ซึ่งข้อสอบอาจเป็นข้อสอบแบบบรรยายหรือแบบปรนัยก็ได้ โดยความสามารถด้านความรู้และ ความคิดจำแนกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. ทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา

จากรายงานผลของโครงการวิจัยและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ร่วมกับ นานาชาติครั้งที่ 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(ม.ป.ป., หน้า 77) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การวัด ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเป็นการวัดผลที่เกิดจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่ เกี่ยวกับความคิดรวบยอด กระบวนการและเจตคติของนักเรียน

จากความหมายและรายละเอียดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้านความรู้ความคิดซึ่ง ประกอบด้วยความสามารถด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะ/กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยวัฒน์ ฤทธิ์ชุมพล (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี 2) ศึกษา

เจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี หมายถึง วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีเงื่อนไขของการเรียนรู้ คือ นักเรียนทำงานด้วยกันในกลุ่มย่อยที่ละความสามารถทางการเรียนรู้โดยมีเป้าหมายของกลุ่มและสมาชิกในกลุ่มทำงานร่วมกันปรึกษาหารือกันช่วยเหลือกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี มีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าก่อนการเรียนรู้ร้อยละ 14.75 และนักเรียนมีเจตคติต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ เอส ที เอ ดี อยู่ในระดับ ดี

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเพิ่มสะสมงานในการประเมินผล การเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีการพัฒนา และหาแนวทางที่เหมาะสมในการใช้เพิ่มสะสม ซึ่งมีทั้งหมด 3 ช่วง ในระยะเวลา 2 เดือน ผลการวิจัยพบว่า 1) การนำเพิ่มสะสมงานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลวิชา ภาษาอังกฤษ มีแนวทางในการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ ศึกษาภาวะแวดล้อม กำหนดจุดมุ่งหมาย ของเพิ่ม กำหนดโครงสร้างของเพิ่มสะสมงาน พัฒนาเพิ่มสะสมงาน ประเมินผลเพิ่มสะสม งานและประสานสัมพันธ์ร่วมชื่นชม 2) กระบวนการของเพิ่มสะสมงานช่วยทำให้นักเรียนมีความ ก้าวหน้าในการเรียนภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ คือทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน และสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนให้แก่ผู้เรียนมาก 3) การประเมินผลโดยใช้เพิ่มสะสมงานมีคุณภาพตามเกณฑ์ตัดสิน คุณภาพการประเมินผลของลินน์และคณะในระดับมากทุกรายการดังนี้คือ มีความยุติธรรมในการ ประเมิน เนื้อหาเพิ่มสะสมงานมีคุณภาพ เนื้อหาเพิ่มสะสมงานครอบคลุม และการประเมินมี ความหมายต่อผู้ถูกประเมิน ผลการวิจัยมีความเที่ยงตรงตามสภาพโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ที่แทนค่าความเที่ยงตรงตามสภาพเท่ากับ .94 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนจำนวน 2 คนเท่ากับ .97 ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์การสรุป อ้างอิงเท่ากับ .6517

อดิสร ดวงศรี (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ โดย มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน กับชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ ความรู้ ซึ่งการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้เป็นการจัดให้นักเรียนได้รับ ประสบการณ์ตรง ได้ลงมือปฏิบัติจริงและมีการนำเสนอข้อมูลพร้อมทั้งอธิบายถึงปัญหาที่ได้ ค้นพบ จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ มีคะแนนหลังการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานกับชีวิต สูงกว่าคะแนนก่อนการสอนอย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .001 และพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์

ความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานกับชีวิต สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

รพีพร โตไทยะ (2540) ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาตามแนวทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น โดยนักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการสอนมีค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ 62.958 - 69.990 และคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาลงสอนมีค่าเฉลี่ยประชากรร้อยละ 60.624 - 67.824 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาดตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาดตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

มานิช ถาฮาย (2541) ทำการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลมาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาสุศึกษา(พ 012) เรื่อง การปฐมพยาบาล ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนในการทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้านบทบาทของครูผู้สอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมในเรื่องการให้คำปรึกษา แนะนำ ความไม่ถือตัวของครูและการที่ครูให้ความสนใจใส่กับนักเรียนทุกคน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า เห็นว่ากิจกรรมที่ให้ประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ได้ทุกบทเรียนคือการฝึกวิธีปฐมพยาบาลและการปฏิบัติงานด้วยกระบวนการกลุ่ม กิจกรรมที่พอใจและชอบที่จะร่วมกิจกรรมมากที่สุดคือการอภิปรายในกลุ่มย่อย ด้านเนื้อหาวิชา พบว่า เนื้อหาวิชาที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนคือสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ทุกบทเรียน ด้านเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ พบว่า การเข้าอภิปรายกลุ่มควรใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง การเตรียมแสดงผลงานควรใช้เวลาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์นอกเวลาเรียน การแสดงผลงานควรใช้เวลา 5-10 นาที ด้านแหล่งวิทยาการ พบว่า มีความเหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรม เอกสารคำรามีความเพียงพอมีความสะดวกในการใช้ ด้านการประเมิน พบว่า สิ่งที่เห็นว่าควรปรับปรุงคือการแจ้งผลการปฏิบัติเป็นระดับคะแนนทุกครั้งและมีความพอใจในการตั้งเกณฑ์และการสร้างข้อตกลงร่วมกัน

อรุณี สันติคุณากร (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนวิชา ค 203 คณิตศาสตร์ 3 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันที่มีต่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ประจำปีการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด และใช้เทคนิคการสอนทั้งหมด 5 วิธี คือ วิธีสอนแบบร่วมมือโดยใช้กิจกรรม Jigsaw การสอนโดยใช้คำถาม การอภิปรายกลุ่มย่อยและทั้งชั้น การสอนแบบวิเคราะห์ และการสอนแบบแก้ปัญหา ซึ่งในแผนการสอนแต่ละหน่วยได้นำเอาจุดเด่นของแต่ละเทคนิควิธีสอนตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไปมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทั้ง 6 ด้าน คือ บทบาทของครูผู้สอน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนเนื้อหาวิชา เวลาในการเรียน และการประเมินผล

สุวิมล ว่องวานิช (2543) ได้สรุปผลการวิจัย เรื่อง การวิจัยและพัฒนาระบบการประเมินผลภายในสถานศึกษา ซึ่งเป็นงานวิจัยโดยทุนสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี พบว่า ข้อที่ 1 : มาตรฐานการศึกษาที่สำคัญและจำเป็นที่ทุกสถานศึกษาควรทำการประเมินในช่วงแรก (Core Standards) สรุปใจความได้ว่า เนื่องจากร่างมาตรฐานการศึกษาที่จัดทำในปี พ.ศ. 2541 มี 3 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน กระบวนการ และปัจจัยรวม 27 มาตรฐาน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้จำนวน 113 ตัว ในการทำวิจัยนี้ได้ให้สถานศึกษาเลือกประเมินเฉพาะมาตรฐานที่สำคัญและจำเป็นที่สุดก่อน ผลการจัดลำดับความสำคัญของมาตรฐานการศึกษาที่สถานศึกษาเห็นควรกำหนดให้เป็นมาตรฐานกลาง (Core Standards) มีจำนวน 9 มาตรฐาน โดยในกลุ่มมาตรฐานด้านผู้เรียนประกอบด้วย 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 2) สุขภาพกาย สุขภาพจิตและสุขนิสัยที่ดี 3) ทักษะการทำงาน 4) คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียน 5) ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 6) เป็นสมาชิกที่ดีของสังคมและช่วยเหลือสังคม กลุ่มมาตรฐานด้านปัจจัยประกอบด้วย 7) คุณธรรมจริยธรรมของครู 8) ภาวะผู้นำของผู้บริหาร 9) ความสามารถของครูในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังระบุ

ตัวบ่งชี้ที่สำคัญและตัวบ่งชี้ที่วัดได้ง่ายสำหรับสถานศึกษาใช้พิจารณาประกอบการกำหนดตัวบ่งชี้ที่สถานศึกษาต้องการประเมินไว้ด้วย

ภัทรารวรรณ ลาภเวที (2544) ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ 2) เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีศรีน่าน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 49 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการฝึกทักษะภาคปฏิบัติมีคะแนนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะภาคปฏิบัติหลังการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

Klenowski, -Val (1995) ได้เสนอรายงานการวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการประเมินตนเองของนักเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อนักเรียนในบริบทของการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กระบวนการประเมินตนเองของนักเรียนจำเป็นต้องมีการตัดสินใจที่เหมาะสมเพราะเป็นการพิสูจน์ความเข้มแข็งหรือความอ่อนแอในการที่จะพัฒนาผลการเรียนของนักเรียน งานวิจัยนี้ได้ทำการวิจัย 3 แห่ง คือ โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศออสเตรเลีย วิทยาลัยทางการศึกษาในชนบทที่ห่างไกลจากกรุงลอนดอนในประเทศอังกฤษและโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ การศึกษาครั้งนี้แบ่งกระบวนการประเมินตนเองของนักเรียนเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ 1) กระบวนการประเมินตนเองอย่างไม่เป็นรูปแบบ ซึ่งทำได้รวดเร็วขณะที่มีการปฏิบัติในการเรียนการสอนโดยใช้การสนทนาและใช้ข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในขณะที่มีการเรียนการสอน 2) กระบวนการประเมินอย่างเป็นรูปแบบ ซึ่งมีเอกสารประกอบการประเมินจำนวนมากเพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรม จากการวิเคราะห์รูปแบบกระบวนการประเมินทั้งสองแบบโดยใช้เกณฑ์การประเมินที่ได้จากการตกลงร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน และผลระดับคะแนนของนักเรียนจากการวิเคราะห์ได้พบปัจจัยจำเป็นในกระบวนการประเมินตนเอง ดังนี้คือ การเปลี่ยนแปลงเทคนิคการสอน ระบบการประเมินร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน และหลักจริยธรรมในการประเมินที่เปิดกว้างของโรงเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า การบีบบังคับให้นักเรียนประเมินตนเองจะทำให้เสียเวลาเปล่าเนื่องจากการประเมินตนเองต้องการรูปแบบที่ง่าย ๆ การประเมินตนเองของ

นักเรียนจะมีการเปลี่ยนกระบวนการการประเมินด้วยตัวของตัวเอง จากการศึกษาการพัฒนาผลการเรียนของนักเรียนซึ่งประกอบด้วย สิ่งที่แสดงให้เห็นขณะที่มีกิจกรรมการเรียน และการสร้างสรรค์วิธีการให้คุณค่าผลงานตนเองของนักเรียน ถึงแม้ในงานวิจัยนี้จะมีการอ้างอิงข้อมูลการวิจัยเป็นการประเมินตนเองอย่างเป็นรูปแบบซึ่งบีบบังคับให้นักเรียนทำก็ตาม แต่ก็ทำให้ทราบว่า การประเมินตนเองของนักเรียนด้วยวิธีนี้ยังคงสามารถนำไปปฏิบัติและสนับสนุนให้นักเรียนมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเรียนให้ดีขึ้นได้เป็นอย่างดี

Udelhofen , Susan Kathryn (1996) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ เรื่อง กรณีศึกษา 2 กรณี ในการสำรวจกระบวนการสร้างแฟ้มสะสมผลงานของครูกับการสอนนักเรียน โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางให้นักศึกษาฝึกสอนมีความคิดเกี่ยวกับการสอนได้กว้างขวางขึ้นด้วยการพัฒนาแฟ้มสะสมงานจากข้อมูลย้อนกลับที่ได้จากกลุ่มคนที่เกี่ยวข้องกับการสอน แนวทางจากข้อมูลย้อนกลับนี้ ได้แก่ 1) ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการสอน 2) ความสัมพันธ์ระหว่างการนำทฤษฎีมาใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอน 3) การรวบรวมพฤติกรรมที่สืบเสาะหาความรู้ 4) การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า 5) ความรู้ในวิธีการสอน ผลการวิจัยกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานของนักศึกษา 2 คนซึ่งฝึกสอนนักเรียนเกรด 1 ถึงเกรด 6 จากการบินที่ประจำวัน การสัมภาษณ์ ผลการเรียนและ ใบงานของนักเรียนจากแฟ้มสะสมงานนักเรียน ใบบันทึกการสังเกต แบบสอบถาม บันทึกเกร็ดชีวิต ผลจากการนำเสนอแฟ้มสะสมงาน ผลจากการประชุมสัมมนาแฟ้มสะสมงานในช่วงกลางภาคและปลายภาคเรียน รวมทั้งแฟ้มสะสมงานสอนครั้งสุดท้ายของนักศึกษา เริ่มตั้งแต่ นักศึกษาทั้งสองได้นำลักษณะเฉพาะตัว ทักษะและพฤติกรรมของตนเองไปใช้ในการสอน พบว่า การจัดทำแฟ้มสะสมงานมีความสัมพันธ์กับลักษณะเฉพาะตัวของนักศึกษา และทำให้เกิดข้อมูลที่แตกต่างกันในแง่ของกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การวิเคราะห์ข้อมูลของนักศึกษาค้นพบว่ากระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานเป็นการเสริมให้การตั้งคำถามของนักศึกษามีความเที่ยงตรงขึ้นและทำให้มีความรับผิดชอบมากขึ้น กระตุ้นให้มีการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาหรือสิ่งที่จะใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ซับซ้อนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนการสอนมากขึ้น ส่วนนักศึกษาค้นที่สองมีกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานแตกต่างจากคนแรก ในด้านกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานคือมีการปรับเปลี่ยนตามความนิยมของสังคม การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่ากระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานมีศักยภาพในการช่วยทำให้นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายและสามารถกำหนดทิศทางก่อนการเรียนของนักเรียนให้มีความกว้างขวางขึ้นในแง่ของ 1) เป็นการเปิดโอกาสในการคิดเพื่อเชื่อมโยงการเรียนและการสอนที่มีความซับซ้อน 2) ความรับผิดชอบในการวิเคราะห์ความเชื่อหรือแนวคิดในการสอน 3) หัวใจสำคัญของการวิจัยทั้งหมดคือการค้นพบกระบวนการในการจัดทำแฟ้มสะสมงานกับการสอนของนักศึกษาฝึกสอน

Falk & Others(1996) ได้เสนอผลงานในการประชุมผลงานวิจัยด้านการศึกษาที่นิวยอร์ก สหรัฐอเมริกาเมื่อวันที่ 8-12 เมษายน ค.ศ. 1996 เรื่อง ผลที่ได้จากการออกแบบระบบการประเมินผลการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในรัฐนิวยอร์กให้มีความสมดุลกันระหว่างความเชื่อถือได้กับความยืดหยุ่นของการประเมินตามสภาพจริงและให้มีความเที่ยงตรง สำนักงานปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนและการสอนแห่งชาติสหรัฐอเมริกาได้ทำงานร่วมกับหน่วยงานการศึกษาของรัฐนิวยอร์ก เพื่อพัฒนาระบบการประเมินผลในด้านการจัดการเรียนการสอนและกระบวนการรับผิดชอบทางการศึกษาที่ตรวจสอบได้ (Accountability) การประเมินในระบบใหม่นี้ต้องการที่จะทำให้เป็นระบบของการประเมินจากการปฏิบัติที่ใช้ในการสอนและการเรียน ซึ่งพบว่าหลักการในการควบคุมการปฏิรูประบบการประเมินผลก็คือ 1) หลักสูตร การสอน การเรียนการสอนและการประเมินผลที่มีความสัมพันธ์ต่อการส่งเสริมการเรียนของนักเรียน 2) การประเมินต้องวัดความสำเร็จของนักเรียนเพื่อบอกถึงมาตรฐานในการเรียนได้ 3) ต้องนำหลักฐานจากการเรียนของนักเรียนในหลายรูปแบบมาใช้ในการพิจารณาเพื่อส่งเสริมการเรียนของนักเรียน 4) ระบบการประเมินผลต้องแสดงถึงมาตรฐานได้อย่างชัดเจนโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ 5) ระบบการประเมินจะต้องสร้างขึ้นในระดับท้องถิ่น 6) นวัตกรรมใหม่ของระบบการประเมินต้องถูกนำไปใช้อย่างทั่วถึง 7) การสนับสนุนสิ่งที่จำเป็นสำหรับครูและโรงเรียน 8) การปฏิบัติงานของโรงเรียนต้องไม่ยึดผลที่เกิดจากตัวนักเรียนเป็นเกณฑ์เท่านั้นต้องพิจารณาในทุกด้านที่เกี่ยวข้องในการปฏิรูปนี้ข้อสอบจะรวมอยู่ในการทดสอบผลผลิตที่ได้ระหว่างที่มีการเรียนการสอนและหลักสูตรทั่วไปแบบเดิมจะถูกยกเลิกแล้วขยายงานหรือชิ้นงานของนักเรียนให้มากขึ้น กล่าวโดยสรุปได้ว่าการปฏิรูประบบการประเมินผลการเรียนของนักเรียนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลาย ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับระบบของการวัดผลและการประเมินผล

Fasko & Grubb (1997) ทำการวิจัยเรื่อง ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของศูนย์ฝึกการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อมาตรฐานของครูใหม่และการปฏิรูปการศึกษาของครูในเคนดัลล์ การวิจัยนี้เป็นการประเมินการวัดผลด้วยการประเมินตนเองในศูนย์การฝึกการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง(LCB) ซึ่งพัฒนามาจากทฤษฎีและการวิจัยที่แสดงถึงหลักการจิตวิทยาการเรียนการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง วัดประสพผลของการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) เพื่อประเมินการใช้การประเมินตนเองของศูนย์ LCB สำหรับวัดความเชื่อของครูเกี่ยวกับการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและผลการฝึกการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง 2) เพื่อหาความสัมพันธ์ของการตอบสนองของนักเรียนที่มีต่อศูนย์ LCB ในด้านแรงจูงใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและการฝึกสอนของครู 3) เพื่อประเมินประโยชน์ของศูนย์ LCB ที่มีต่อการปฏิรูปการศึกษาของครูกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็น ครูในระดับเกรด 6 - เกรด 12 จำนวน 36 คน และนักเรียน

จำนวน 655 คนจากโรงเรียนในระบบของรัฐเคนดัลล์ โดยให้ครูประเมินตนเองจากแบบสำรวจของศูนย์ LCB และมีการประเมินจากนักเรียนชั้นที่ครูใช้การสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางด้วยแบบสำรวจของศูนย์ LCB ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูที่มีประสิทธิภาพในการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจต่อสิ่งที่ครูต้องการสอนมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้การสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสามารถในการพยากรณ์ระดับผลสัมฤทธิ์ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ครูที่มีการฝึกสอนด้วยการเรียนการสอนเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในระดับน้อยจะมีความเชื่อมั่นต่อศูนย์ LCB ในระดับที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในด้านการปฏิรูปการศึกษาของครุมีปัจจัยหลักสองประการที่จำเป็นสำหรับการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ 1) ความเข้าใจในเนื้อหาของหลักการในการเรียนการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง 2) การฝึกปฏิบัติการสอนแบบเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางก่อนการสอนจริง

Scott (1998) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การทำความเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อหารูปแบบการสอนแบบสืบสวนสอบสวนของครู ในการวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ การถ่ายวิดีโอของนักเรียนคู่ที่ช่วยกันแก้ปัญหา การบันทึกการรับรู้และกระบวนการของนักเรียนในห้องเรียน และจากการสังเกตการสอนของผู้วิจัย โดยมีนักเรียนเกรด 6-8 เป็นประชากร กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่มีการประดิษฐ์ผลงานทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเข้าแสดงในงานต้อนรับสหัสวรรษใหม่ ส่วนกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่ไม่มีผลงานทางวิทยาศาสตร์ส่งเข้าแสดงในงานต้อนรับสหัสวรรษใหม่ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมเกรด 7 และ 8 ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหาพอ ๆ กับนักเรียนเกรด 6 นักเรียนกลุ่มนี้เลือกวิธีการแก้ปัญหาจากการใช้หลักฐานเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาและจะสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งพบว่านักเรียนที่แก้ปัญหาได้ถูกมีจำนวนมากกว่านักเรียนที่แก้ปัญหาผิด โดยกลุ่มนักเรียนที่แก้ปัญหาได้ถูกต้องจะเลือกวิธีการแก้ปัญหาดังนี้ คือใช้หลักฐานข้อมูลเป็นฐาน ใช้การคาดคะเนเป็นฐาน และใช้วิธีการทั้งสองแบบร่วมกันในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังพบอีกว่ากลวิธีการแก้ปัญหานักเรียนทุกระดับเลือกใช้มากที่สุดคือ การทดลอง ทดสอบและหาข้อผิดพลาดของปัญหา ร่องลงมาเป็น การเก็บรวบรวม ข้อมูล และการเชื่อมโยงเหตุผลระหว่างการทดลองกับการเก็บข้อมูล ตามลำดับ จากการวิเคราะห์การแก้ปัญหานักเรียนกลุ่มทดลองพบว่ามีทางเลือกใช้กลวิธีเชื่อมโยงเหตุผลในการเลือกข้อมูลมากกว่ากลุ่มควบคุม 1.5 เท่า และมีวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้หลักฐานข้อมูลสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม