

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับมัธยมศึกษา" ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 1.1 การเตรียมการเรียนการสอน
 - 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 1.3 การใช้สื่อการเรียนการสอน
 - 1.4 การวัดและประเมินผล
 - 1.5 การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
 - 1.6 การสอนซ่อมเสริม
2. โครงการคัดเลือกครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็น "ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น"
 - 2.1 หลักการและเหตุผล
 - 2.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
 - 2.3 กลุ่มเป้าหมาย
 - 2.4 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก
 - 2.5 วิธีการสรรหาและการคัดเลือก
 - 2.6 ระยะเวลา
 - 2.7 รางวัล
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์นั้น พจน์ สะเพียรชัย (2517 : 49) และ มังกร ทองสุชาติ (2521 : 30) เสนอไว้สอดคล้องกันสรุปได้ว่าเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ ได้เน้นในเรื่องต่อไปนี้

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. กระบวนการคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
3. ทักษะในการใช้และถ่ายทอดสื่อความหมาย
4. ความรู้

นอกจากนี้ อนันต์ จันทรกี (2523 : 5) ก็กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ประการคือ

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะทางความคิด
2. เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทัศนคติ

ดังนั้นจะเห็นว่า กระบวนการในการศึกษาวิทยาศาสตร์ควรเป็นกระบวนการเพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและทัศนคติของผู้เรียน ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้หรือกระบวนการเรียนการสอนที่พึงประสงค์และเหมาะสมให้กับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามแนวทางที่ต้องการ ดังที่ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2528 : 134) ได้กล่าวไว้ว่า

เป็นที่ยอมรับกันว่าวิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ ในธรรมชาติ และก็ยอมรับกันด้วยว่าวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มนุษย์สร้างขึ้นมา ซึ่งมีเนื้อหาสาระ (Content) ทั้งที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) และกระบวนการที่มนุษย์ได้ใช้ในการแสวงหาความรู้เหล่านั้น (Process of Inquiry) และดูจะเป็นปัญหาตลอดมาในเรื่องการหารูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนทั้งเนื้อหาสาระและส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้

นอกจากนั้น มังกร ทองสุขดี (2521 : 116) ได้เสนอถึงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา พอสรุปได้ว่า การสอนควรใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method) หรือแบบค้นพบ (Discovery Method) รวมทั้งการเรียนตามความสามารถเฉพาะของผู้เรียนด้วย เพราะเป็นที่ยอมรับว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะช่วยสร้างเสริมพฤติกรรมให้แก่ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งวิธีการเรียนการสอนดังกล่าว ทั้งครูและนักเรียนจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทไปจากเดิม โดยครูต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมออกมาให้มากที่สุด รวมทั้งลงมือปฏิบัติทดลองด้วยตนเอง

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 62) ก็ได้เสนอถึงลักษณะของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์พอสรุปได้ดังนี้คือ

1. การกำหนดจุดประสงค์การสอน จะกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน
2. การสอนจะมุ่งพัฒนาความคิดของผู้เรียนมากกว่าการให้จดจำเนื้อหา
3. การสอนแนวใหม่ จะมองวิทยาศาสตร์เป็นทั้งตัวความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนเป็นฝ่ายกระทำเอง โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ และจะเน้นการให้นักเรียนได้รู้โดยผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด
5. การทำการทดลองจะไม่แยกจากการเรียนภาคทฤษฎี การเรียนการสอนจะเป็นไปในลักษณะผสมผสานกัน กิจกรรมการทดลองไม่กำหนดตายตัว (Instructured Activities) ให้นักเรียนมีส่วนกำหนดปัญหา วางแผนการทดลอง ทำการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง
6. การวัดผลการเรียนวิทยาศาสตร์ ยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลักเพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลได้อย่างเที่ยงตรง คลอบคลุมสมรรถภาพทุกด้านของผู้เรียนและสามารถนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนได้อย่างดี

นอกจากนี้ ยูพา ตันติเจริญ (2531 : 123) ก็ได้กล่าวเกี่ยวกับการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ไว้ว่า

วิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะเสนอเนื้อหาแล้ว ยังมีขั้นตอนการเรียนการสอน ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนจะต้องลงมือทำการทดลอง อภิปราย และหาข้อสรุปทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และแนวคิดในเรื่องที่เรียนควบคู่ไปกับการได้ฝึกทักษะต่าง ๆ อาทิ ทักษะการสังเกต การคิดคำนวณ การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความหมาย ข้อมูล และลงข้อสรุปเป็นต้น เพื่อเป็นการปลูกฝังการคิดอย่างมีเหตุมีผลให้กับนักเรียน และเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักเชื่อมโยงแนวความคิดกับการปฏิบัติได้อย่างสอดคล้องกับความเป็นจริง

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ความสำคัญควรอยู่ที่ตัวผู้เรียนและตัวครูผู้สอน ซึ่งเป็นผู้ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่ง

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 62) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีความซับซ้อนและรายละเอียดเป็นลำดับขั้นตอนมากมาย ประกอบด้วยองค์ประกอบ (Parts) และหน้าที่ (Function) ซึ่งต่างก็สัมพันธ์กัน องค์ประกอบและหน้าที่ต่าง ๆ เหล่านี้ต้องดำเนินการไปอย่างประสานสัมพันธ์กัน การเรียนการสอนจึงจะบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงจากสมัยเดิมไปอย่างมากมาย ในแง่ของวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมาย การเปลี่ยนหลักสูตรตลอดจนถึงกระบวนการเรียนการสอนตามข้อเสนอในรายงานของยูเนสโก (UNESCO 1979 : 13) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ควรมีการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้แก้ปัญหา และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน จากผู้ควบคุมอำนาจ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนจากการเป็นศูนย์กลางกลายเป็นส่วนหนึ่งของสังคมห้องเรียน ทางด้านเนื้อหาที่เปลี่ยนจากเนื้อหาที่ครูถ่ายทอดมาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ จากการศึกษาเนื้อหา เป็นการฝึกประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวกับเนื้อหา ด้านวิธีการสอนก็เปลี่ยนจากครูเป็นศูนย์กลางกลายเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลางจากการท่องจำเนื้อหา เป็นการแก้ปัญหาและการทำความเข้าใจ จากการพูดและใช้ชอล์กเป็นการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียน จากการศึกษาของครู เป็นนักเรียนลงมือปฏิบัติเอง ด้านอุปกรณ์การสอนก็เช่นกัน จากหนังสืออย่างเดียว เป็นหนังสือและสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งมีการเตรียมไว้ล่วงหน้า ด้านการประเมินผลเปลี่ยนจากการตัดสินได้ตก เป็นการวัดผลแบบต่อเนื่อง และมีการสอบแก้ตัว จาก การวัดการลอกเลียนความรู้จากครู เป็นวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน จากการศึกษาโดยใช้คะแนนอย่างเดียว เป็นการใช้ความคิดเห็นช่วยตัดสินด้วย เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมหรือกระบวนการที่ครูวิทยาศาสตร์เป็นผู้จัดกระทำ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ซึ่งภารกิจที่สำคัญของครูผู้สอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถจำแนกเป็นด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ 6 ด้าน คือ การเตรียมการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร และการสอนซ่อมเสริม โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้านดังนี้

การเตรียมการเรียนการสอน

การเตรียมการเรียนการสอน เป็นการวางโครงการของครูเพื่อให้การเรียนการสอน

ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ดังที่ บุญช่วย จันทรพรหมมา (2524 : 20-21) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการเตรียมการเรียนการสอนไว้สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ก่อนสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยมีทั้งแบบที่กำหนดไว้กว้าง ๆ และแบบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. การประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนสอน เพื่อจะได้นำความรู้ใหม่หรือสิ่งที่จะเรียนนั้นประสมประสานกับความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน
3. การเตรียมกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

กระทรวงศึกษาธิการ (2525 : 66-69) ได้เสนอลักษณะของการเตรียมการเรียนการสอนไว้ 2 ประการคือ

1. การเตรียมตัวของครูผู้สอน ประกอบด้วย
 - 1.1 การเตรียมตัวในระยะยาว เป็นการเตรียมตัวก่อนที่จะเปิดภาคเรียน 4 เพื่อศึกษางานทั้งหมดที่ต้องทำตลอดภาคเรียน โดยทำการศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ หรือเข้ารับการอบรม
 - 1.2 การเตรียมตัวในระยะสั้น เป็นการเตรียมตัวก่อนที่จะดำเนินการสอนในแต่ละคาบตามกำหนดการสอนและตารางสอน โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และเวลาที่สอน เพื่อกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสอน
2. การบันทึกการสอน เป็นการบันทึกลำดับขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเป็นการเตือนความจำของครูให้ดำเนินการเรียนการสอนตามลำดับขั้นที่ได้กำหนดไว้

ดังนั้นพอสรุปได้ว่า การเตรียมการเรียนการสอนเป็นการเตรียมความพร้อมของครูเพราะทำให้ครูได้เตรียมเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอน สื่อการเรียนการสอน และเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผลได้เหมาะสม นอกจากนี้ บุญช่วย จันทรพรหมมา (2524 : 22) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเตรียมการเรียนการสอนพอสรุปได้ว่า การเตรียมการเรียนการสอนช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะครูได้คำนึงถึงความมุ่งหมายของบทเรียน หาวิธีที่จะทำให้บทเรียนง่ายขึ้นด้วยการใช้อุปกรณ์การสอน และการจัดกิจกรรมที่เหมาะสม ทำให้การสอนของครูเป็นระเบียบ เนื้อหาวิชาต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น เป็นผลทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในการสอนของครู

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดและฝึกทักษะตลอดจนพัฒนาเจตคติต่าง ๆ และเนื่องจากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียน รู้จักคิดเป็น ทำเป็น และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม จึงเป็นสิ่งจำเป็นมาก

จูน อี หลุยส์ และ ไอรีน ซี พอตเตอร์ (June E. Lewis and Irene C. Potter 1970 : 19) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมุ่งในด้านวิธีการเรียนรู้ กล่าวคือการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรจะเรียนรู้วิธีการค้นคว้าหาความรู้ได้เอง ด้วยสติปัญญาของตนเอง เน้นให้ผู้เรียนมีจิตใจอยากรู้ อยากเห็น และเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ วิลเลียม ดี โรเมย์ (William D. Romey 1968 : 90-91) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ควรที่จะใช้วิธีสอนแบบเดียวตลอดไป เพราะนักเรียนแต่ละคนมีแบบของการเรียนรู้ (Style of Learning) แตกต่างกัน ซึ่งในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรจะประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. การทำกิจกรรม เป็นต้นว่า การทดลองในห้องปฏิบัติการ การทำแบบฝึกหัด การสาธิตโดยนักเรียน การเขียนรายงาน การทำงานเป็นหมู่คณะ การแก้ปัญหาด้วยตนเอง หรือหมู่คณะ การกระทำอื่น ๆ ที่ครูเป็นแต่เพียงผู้แนะแนวทาง
2. การอภิปราย ซึ่งอาจเป็นการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียน
3. การให้ข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการบรรยายของครู การสาธิตโดยครู การใช้อุปกรณ์การสอนของครูหรือการบรรยายของวิทยากร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแนะแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังที่ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2528 : 140) ได้กล่าวถึงการสอนแบบนี้ว่า

ในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อที่จะให้นักเรียนเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ ครูจะต้องคำนึงถึงการจัดลำดับความต่อเนื่อง ของเนื้อหาสาระ ไม่เฉพาะของเนื้อหาสาระที่เป็นตัวความรู้เท่านั้น แต่ยังต้องให้ความสำคัญต่อการจัดลำดับความต่อเนื่องของกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วย ถ้ามองในแง่ของการฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ อาจกล่าวได้ว่า ตัวความรู้เป็นเพียงพาหนะที่นักเรียนผ่านแต่ละขั้นของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนนั้นอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือเพื่อไปสู่ความรู้ใหม่

กิจกรรมในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ สสวท. ได้กำหนดขึ้นประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การทดลองและการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียนโดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab Discussion)
2. การทดลอง (Experiment)
3. การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-lab Discussion)

ประวิตร ชูศิลป์ (2524 : 5-6) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนเนื้อหาที่มีกิจกรรมการทดลองว่ามีอยู่ 3 ตอน สรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab Discussion) ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัยอยากรู้ อยากเห็น และแนะแนวทางในการสืบเสาะหาคำตอบ ตลอดจนให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการทดลองแก่นักเรียน

ตอนที่ 2 การให้นักเรียนปฏิบัติทดลอง (Experiment Period) ครูต้องคอยดูแลให้นักเรียนปฏิบัติอย่างใกล้ชิด

ตอนที่ 3 การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-lab Discussion) ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปและอภิปรายข้อผิดพลาดของการทดลองได้ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2518 : 1 - 7) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้กิจกรรมการทดลอง พอสรุปได้ดังนี้

1. ครูต้องเตรียมวางแผนกิจกรรมและคำถามให้รอบคอบ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมและอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
2. ครูต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการสืบเสาะหาความรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแก้ปัญหาและตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเอง
3. ครูต้องพยายามกระตุ้นความคิดของนักเรียนโดยการให้คำถามและให้เวลาแก่นัก

เรียนได้คิดก่อนที่จะตอบ

4. ครูต้องพยายามให้นักเรียนสรุปความคิดเห็นหรือสรุปการทดลองอย่างมีเหตุผลได้ด้วยตนเอง
5. ครูควรพยายามใช้วิธีการสอนหลาย ๆ แบบเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน
6. ครูไม่จำเป็นต้องตอบคำถามของนักเรียนได้หมด แต่ควรจะสามารถแนะนำแหล่งค้นคว้าให้แก่กันได้

นอกจากนี้ ไบรอน จี แมสซิลาส (Byron G. Massilas 1969 : 40-44) ยังได้กล่าวถึงบทบาทของครูที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้พอสรุปได้ ดังนี้

1. ครูเป็นผู้วางแผนกิจกรรม จัดเตรียมอุปกรณ์ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เป็นเครื่องมือ รวบรวมข้อมูล สร้างความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการของตนเอง
2. ครูให้คำแนะนำ เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ เพื่อเป็นแนวทางที่จะใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม สำหรับเป็นพื้นฐานในการค้นคว้า
3. ครูตั้งคำถาม และส่งเสริมการตั้งคำถาม ครูควรมีเจตคติที่ดีต่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การตอบคำถามของครูต่อนักเรียนไม่ควรเป็นคำตอบที่สมบูรณ์ และครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งคำถามที่เหมาะสมกับปัญหา
4. ครูควรให้รางวัล ยกย่อง ชมเชย แนะนำเมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางด้านจินตนาการ แสดงความคิดสร้างสรรค์และให้ความร่วมมือ

กล่าวโดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรจะฝึกให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการทดลอง และการอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนเป็นหลักโดยครูอาจใช้วิธีอื่น ๆ ประกอบไปด้วย เช่น การสาธิต การบรรยาย การค้นคว้าการทำรายงานเพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

การใช้สื่อการเรียนการสอน

การเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จได้ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่สำคัญหลายอย่าง แต่เครื่องมือที่จะช่วยให้ครูถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนได้บรรลุเป้าหมายได้เร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ได้แก่ สื่อการสอน

ซึ่งในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการเรียนการสอน เพราะจะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2522 : 17) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนว่า

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่จะเอื้อต่อการศึกษาเล่าเรียนของนักเรียน คือช่วยให้เกิดความรู้ ทักษะ ทักษะ และกิจนิสัย ที่พึงประสงค์ อาจเป็น สิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่ง ๆ ในต่อไปนี้เป็น

- (1) หนังสือเรียนประจำวิชา (2) หนังสืออ่านประกอบ (3) หนังสืออ้างอิง
- (4) อุปกรณ์ประกอบการเรียน (5) วัสดุฝึก (6) คู่มือการสอนหรือคู่มือครู

ฐะปะนีย์ นาครทรรพ (2525 : 364) กล่าวว่า

"สื่อการสอน คือ สิ่งที่ครูใช้ประกอบบทเรียน ทำให้บทเรียนแจ่มแจ้งขึ้น และน่าสนใจยิ่งขึ้น สื่อการสอนมีหลายชนิด อาจเป็นหนังสือเรียน แบบฝึกหัด หนังสืออ่านประกอบ แผนภูมิ แผนที่ บัตรคำ ภาพ หุ่นจำลอง เทปบันทึกเสียงประกอบแผ่นใส สไลด์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ภาพยนตร์ ของจริง ฯลฯ"

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 76) ได้สรุปความหมายของสื่อการสอนว่า "หมายถึงตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้"

สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง สิ่งที่ครูใช้ประกอบการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

ภิญญา สาคร (2519 : 242-243) ได้กล่าวถึง ประเภทของสื่อการสอนที่จะช่วยให้การเรียนการสอนได้รับผลดีว่า มีประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. วัสดุฉายเส้น ได้แก่ กระดานดำ แผนที่ แผนภูมิ รูปภาพ ฯลฯ
2. วัสดุมีทรง ได้แก่ วัสดุหุ่นจำลอง ของตัวอย่าง ของจริง และสิ่ง

ของงานพิพิธภัณฑ์ของโรงเรียน

3. วัสดุ ได้แก่ ระบบขยายเสียง แผ่นเสียง เครื่องอัดเสียง ฯลฯ
4. ภาพนิ่ง ได้แก่ รูปภาพ ภาพเขียน ภาพถ่าย และฟิล์มสตริป
5. กิจกรรม ได้แก่ การแสดงเป็นนิทรรศการ การสาธิต (แสดงวิธีสอนให้ชม เป็นต้น) การทดลอง และการศึกษานอกสถานที่
6. หนังสือทุกชนิดเป็นอุปกรณ์การศึกษาที่สำคัญมาก จะขาดเสียมิได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 112) ได้แบ่งประเภทของสื่อการสอนเป็น 3 ประเภท คือ

1. วัสดุ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่มีการผู้ส่งเปลี่ยนแปลง เช่น ซอล์ก ฟิล์ม ภาพถ่าย ภาพยนตร์ สไลด์ ฯลฯ
2. อุปกรณ์ หมายถึง สิ่งช่วยสอนที่เป็นเครื่องมือ เช่น กระดานดำ กล้องถ่ายรูป เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องรับโทรทัศน์ ฯลฯ
3. กระบวนการและวิธีการ ได้แก่ การจัดระบบ การสาธิต ทดลอง เกมส์ และกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ครูจัดทำขึ้น และมุ่งให้นักเรียนปฏิบัติ

การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นเครื่องมือที่อาจช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง เป็นอุปกรณ์การสอนที่เป็นเครื่องช่วยความสนใจได้เป็นอย่างดี ถ้าผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้เหมาะสม ดังที่ สุนันท์ สังข์อ่อน (2526 : 17) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้สื่อการสอน พอสรุปได้ดังนี้คือ

1. เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอน
2. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง
3. ช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียน
4. ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน
5. เหมาะกับระดับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน
6. คำนึงถึงราคา และเวลาในการจัดเตรียม

นอกจากนี้ เจมส์ ดับบลิว บราวน์ และคนอื่น ๆ (James W. Brown and Others 1970 : 170-171) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการเลือกสื่อการสอน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความเหมาะสม (Appropriateness) วัสดุสนับสนุนจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเฉพาะในการเรียนการสอนหรือไม่ เหมาะกับระดับชั้นหรือไม่
2. ความเชื่อถือได้ (Authenticity) วัสดุมีเนื้อหาถูกต้อง เทียบตรง ทันต่อเหตุการณ์หรือไม่ ตลอดจนผู้เขียนหรือผู้ผลิตมีคุณภาพดีหรือไม่
3. ความสนใจ (Interest) วัสดุดึงดูดความสนใจของผู้ใช้หรือไม่ วัสดุกระตุ้น และจูงใจผู้เรียนและส่งเสริมผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์หรือไม่
4. การรวบรวมและความสมดุล (Organization and Balance) วัสดุมีเนื้อหาจัดรวมและมีความสมดุลดีหรือไม่ มีจุดมุ่งหมายชัดเจนและง่ายที่จะเข้าใจหรือไม่ เนื้อหาชัดเจนและเสนอบริการอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ รูปแบบการเขียนหรือภาพที่นำมาประกอบเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ฯลฯ
5. คุณภาพด้านเทคนิค (Technical Quality) คุณภาพด้านเทคนิคพอใจเราหรือไม่ ภาพที่ประกอบชัดเจน สีที่ใช้เหมาะสม เสียงที่นำมาประกอบชัดเจนหรือไม่
6. ราคา (Cost) ราคาไม่แพงเกินไป หรือมีราคาคุ้มค่าต่อประโยชน์ที่จะได้รับรวมทั้งเวลาที่ใช้ในการทำ

จากแนวทางดังกล่าว สรุปได้ว่า ในการเลือกสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จยิ่งขึ้นนั้น ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

1. ความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชา
2. ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
3. เป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. ใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่า

คุณค่าของสื่อการสอน

บารุง กัลลเจริญ และ นวีวรรณ กินวงศ์ (2527 : 245-246) ได้สรุปคุณค่าของสื่อการสอน ดังนี้

1. เป็นศูนย์รวมความสนใจ
2. ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น
3. ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ
4. ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ร่วมกัน
5. อธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้เข้าใจง่าย
6. แสดงความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ

7. ทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายของศัพท์ต่าง ๆ ได้เร็วยิ่งขึ้น
8. แสดงส่วนกลับทำให้เข้าใจได้ดี
9. สามารถเอาชนะข้อจำกัดต่าง ๆ เกี่ยวกับเวลา ระยะทาง และขนาดได้

คือ

- (1) ทำให้สิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วช้าลงได้
 - (2) ทำให้สิ่งที่เคลื่อนไหวช้าเร็วขึ้นได้
 - (3) นำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาศึกษาได้
 - (4) นำสิ่งที่อยู่ไกล ๆ มาศึกษาได้
 - (5) ย่อสิ่งที่เล็กทำให้ใหญ่ได้
 - (6) ขยายสิ่งที่เล็กทำให้ใหญ่ได้
10. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
 11. ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง
 12. ทำให้นักเรียนรู้ได้มากมายในเวลาอันน้อย ๆ
 13. ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ถูกต้อง
 14. ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ถาวร
 15. ช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าเรียนได้เร็วขึ้น
 16. ช่วยเปลี่ยนเจตคติได้ดี
 17. ช่วยส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา

การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ปรีชา อมาตยกุล (2528 : 31) ได้ให้ความหมายของอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ไว้ว่า

อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ หมายถึง รูปแบบ หุ่นจำลอง แผนภูมิ หรือวัสดุอุปกรณ์ ที่เป็นของจริง ของเลียนแบบ ของย่อส่วน อาทิเช่น รูปแบบ หุ่นจำลอง แผนภูมิ ไดอะแกรม เครื่องฉายภาพยนตร์ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ทิวทัศน์และทัศนียภาพ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ฯลฯ

ตามความหมายดังกล่าว จะเห็นได้ว่าอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ก็คือสื่อการเรียนการสอนที่ใช้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์นั่นเอง และเพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้นาน คุ่มค่า และสะดวกในการนำมาใช้ จึงต้องมีการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 115) ได้กล่าวถึงการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยา

ศาสตร์สรุปได้ดังนี้

1. ควรแยกเก็บอุปกรณ์การสอนออกเป็นหมวดหมู่ ตามลักษณะของเนื้อหาวิชา และทำบัญชีรายการสิ่งของว่ามีอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด
2. อุปกรณ์ประเภทรูปภาพ หรือแผนภูมิ ควรแยกเก็บตามเนื้อหาวิชา ทำทะเบียนภาพเรียงตามลำดับไว้ และเก็บไว้ในชั้นหรือใส่กล่องไว้
3. มีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบอุปกรณ์การสอนโดยเฉพาะ ทำการสำรวจและจัดระเบียบการนำอุปกรณ์ออกใช้
4. ผู้นำอุปกรณ์ออกใช้ ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์นั้น ๆ อย่างดีและต้องรับผิดชอบต่อ เมื่อเกิดการชำรุดเสียหายขึ้น
5. ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 48-49) ได้ให้ข้อเสนอแนะถึงการจัดและเก็บรักษาอุปกรณ์สำหรับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สรุปได้ดังนี้

การจัดและเก็บอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ แบ่งออกได้เป็น 4 ชุด คือ

1. อุปกรณ์สำหรับนักเรียนมี 2 ประเภท คือ
 - 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้จำเป็น ได้แก่ อุปกรณ์ที่นักเรียนใช้ในการทดลองทุกครั้ง หรือเกือบทุกครั้งตลอดภาคเรียน เช่น หลอดทดลอง บีกเกอร์ เป็นต้น อุปกรณ์เหล่านี้ควรเก็บไว้เป็นชุด ๆ ในตระกร้าพลาสติก พร้อมทั้งรายการอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อสะดวกในการตรวจสอบจำนวนและการจัดเตรียมให้นักเรียนใช้ในการทดลอง
 - 1.2 อุปกรณ์สำรอง มีไว้ทดแทนอุปกรณ์ที่ใช้ประจำ ซึ่งอาจชำรุด หรือแตกหัก อุปกรณ์นี้ควรเก็บไว้ในตู้อุปกรณ์ และควรแยกเก็บแต่ละชนิดตามความเหมาะสม
2. อุปกรณ์พิเศษ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เป็นครั้งคราว เช่น แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ เป็นต้น ซึ่งควรจะแยกเก็บอุปกรณ์เหล่านี้เป็นประเภท ๆ ไว้ในตู้เก็บเฉพาะ ไม่ปะปนกับอุปกรณ์อื่น ๆ
3. อุปกรณ์สาธิต เป็นอุปกรณ์พิเศษที่ครูใช้สาธิตการทดลองที่ไม่สามารถให้นักเรียนทำด้วยตนเองได้ เนื่องจากมีราคาแพง หรือเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ที่อาจเกิดอันตรายต่อนักเรียน ควรแยกเก็บอุปกรณ์เหล่านี้ไว้เป็นชุด
4. อุปกรณ์สำหรับเตรียมการทดลอง เป็นอุปกรณ์ที่ครูใช้ในการเตรียมการทดลอง ก่อนที่จะสอน ควรเก็บอุปกรณ์เหล่านี้ไว้ในห้องเตรียมการทดลอง หรือแยกเก็บไว้ในตู้ที่ครูสามารถหยิบใช้สะดวก

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการศึกษาและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอน เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยในการวินิจฉัยผู้เรียน ผลจากการวัดและประเมินผลจะช่วยให้ครูนำมาวางแผนในการเรียนการสอนได้อย่างถูกต้องตรงกับความเป็นจริง และแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม และทำให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดผลและประเมินผลไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

เยาเวตี วิบูลย์ศรี (2528 : 40) ได้ให้ความหมายของการวัดผลทางการศึกษาว่า "คือกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับ ซึ่งแสดงถึงปริมาณของลักษณะในตัวบุคคลหรือสิ่งของ หรือเหตุการณ์"

กานดา พูนลาภทวี (2528 : 2) ให้ความหมายของการวัดผลว่า "หมายถึงการกำหนดตัวเลข หรือสัญลักษณ์ให้เข้ากับสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ ใดๆ โดยเป็นการกำหนดปริมาณของสิ่งที่ต้องการจะวัด"

พนัส หันนาคินทร์ (2528 : 243) ได้ให้ความหมายของการวัดผลว่า "หมายถึงการเปรียบเทียบสิ่งที่เราต้องการทราบหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับมาตรฐานที่เรากำหนดขึ้นไว้หรือมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับว่าเป็นมาตรฐานที่ถูกต้อง"

จากความหมายของการวัดผลที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดผลคือการกำหนดหน่วยให้แกปริมาณของสิ่งที่ต้องการจะวัด โดยใช้เครื่องมือวัด เพื่อที่จะได้ทราบปริมาณจำนวนหรือคุณภาพ ในสิ่งของ เหตุการณ์ หรือตัวบุคคล

ส่วนการประเมินผล มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กานดา พูนลาภทวี (2528 : 2) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลว่า

"การประเมินผล หมายถึง กระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใด ๆ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งมีความหมายกว้างกว่าการวัดผล โดยจะครอบคลุมทั้งปริมาณและคุณภาพ การประเมินผล จึงเป็นกระบวนการที่ต้องมีการวัดแล้ววินิจฉัย ตัดสินคุณค่าที่ได้จากการวัดอย่างมีเกณฑ์ ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการวัดเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล การประเมินผลที่ดีจึงอยู่บนรากฐานของการวัด"

พนัส หันนาคินทร์ (2528 : 243-244) กล่าวว่า

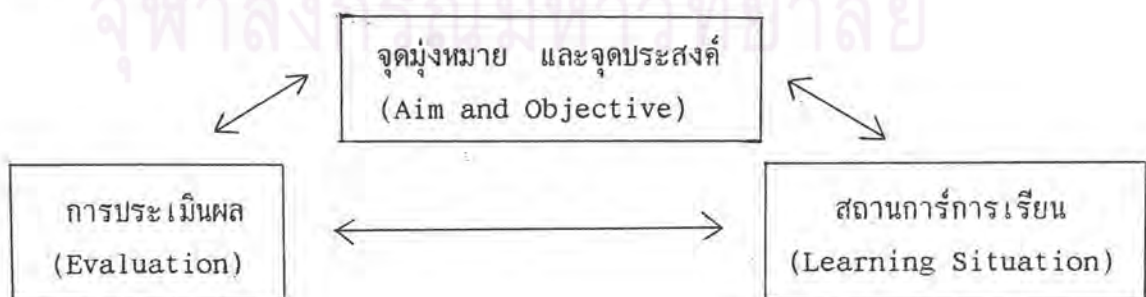
"การประเมินผลเป็นการนำคะแนนหรืออาจจะเรียกได้ว่าข้อมูล มาทำการกำหนดคุณค่า ว่าคะแนนที่นักเรียนคนใดคนหนึ่งได้รับนั้นมีคุณค่าที่น่าพึงพอใจเพียงไร การประเมินผลนั้นไม่มีมาตรฐานตายตัว อาจจะต้องพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมและองค์ประกอบอื่นอีกด้วย โดยเหตุนี้จึงมักจะถือว่า การประเมินผลมีลักษณะเชิงปรัชญา ส่วนการวัดผลนั้นถือว่ามีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์"

กิริติ ศรีวิเชียร (2531 : 26) กล่าวว่า

"การประเมินผล หมายถึง กระบวนการกำหนดคุณค่าของสิ่งหนึ่งสิ่งใดภายในโรงเรียน ซึ่งสิ่งนั้นได้รับการนิยามเอาไว้แล้วอย่างชัดเจน และรวมถึงการกำหนดประสิทธิผลในการดำเนินงานของโรงเรียนอีกด้วย ผลที่ได้รับจากการประเมินช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งที่จำเป็นกับสิ่งที่คาดหวังเอาไว้ว่ามีอยู่มากน้อยเพียงใดหรือไม่"

จากความหมายของการประเมินผลที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การประเมินผลคือกระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือการกระทำใด ๆ โดยการนำผลที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

กล่าวโดยสรุปแล้ว การวัดและประเมินผลเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ เจตคติ ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนหรือไม่ กระบวนการเรียนการสอนที่จัดไว้ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2523 : 10) ได้แสดงถึงความสำคัญของการประเมินผลที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอนไว้ดังแผนภาพข้างล่างนี้



จากแผนภาพแสดงให้เห็นว่า การประเมินผลช่วยบอกให้ทราบว่าสถานการณ์การเรียนการสอน ทั้งสื่อการสอน และวิธีการสอนที่ใช้อยู่หรือปฏิบัติอยู่นั้น สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามความมุ่งหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตรได้มากน้อยเพียงไร ควรจะปรับปรุงแก้ไขสถานการณ์การเรียนการสอนให้ดีขึ้นอย่างไร ตลอดจนบอกให้ทราบว่าความมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้แล้ว สามารถปฏิบัติให้เป็นไปได้จริงหรือไม่ ซึ่งทำให้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

ประเภทของการประเมินผล

สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2530: 51-54) ได้กล่าวถึงประเภทของการประเมินผลจำแนกตามจุดประสงค์ สรุปได้ดังนี้

1. การประเมินผลก่อนเรียน เป็นการประเมินเพื่อช่วยให้ครูทราบสภาพของนักเรียนแต่ละคนว่ามีพื้นฐานเพียงพอที่จะเริ่มต้นเรียนตามรายวิชานั้นหรือไม่ หากนักเรียนมีพื้นฐานไม่ดีพอครูจะต้องสอนเพิ่มเติมให้เสียก่อน เป็นการปรับปรุงแก้ไขนักเรียนให้มีพื้นฐานที่ดีตั้งแต่ต้น
2. การประเมินผลระหว่างเรียน เป็นการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ภายหลังจากที่ครูสอนไประยะหนึ่ง ต้องมีการประเมินว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ หากพบว่านักเรียนบกพร่องในจุดประสงค์ใดจะได้ปรับปรุงการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ก่อนที่จะสอนจุดประสงค์อื่นต่อไป
3. การประเมินผลรวม เป็นการประเมินเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละรายวิชาหรือโปรแกรมการสอน เพื่อตัดสินความสามารถของนักเรียนว่าตั้งแต่เริ่มต้นจนจบรายวิชาว่านักเรียนมีความสามารถตามจุดประสงค์ของรายวิชานั้นมากน้อยเพียงใด

การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาชั้น ลีโอบลด์ อี คลอปเฟอร์ ใน เบนจามิน เอส บลูม และคนอื่น ๆ (Leopold E. Klopfer in Benjamin S. Bloom and Others 1971: 561-580) ได้จำแนกพฤติกรรมในการเรียนรู้ สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ไว้โดยเฉพาะ ซึ่งครูผู้สอนสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาว่านักเรียนเรียนรู้เนื้อหา นั้น ๆ ได้ลึกซึ้งกว้างขวางเพียงใด หรือไม่ พฤติกรรมการเรียนรู้ตามการจำแนกของ ลีโอบลด์ อี คลอปเฟอร์ มีดังนี้

1. ความรู้และความเข้าใจ

2. การสังเกตและการวัด
3. การเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา
4. การแปลความหมายของข้อมูล และการสร้างข้อสรุป
5. การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลองทฤษฎี
6. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
7. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์
8. ทักษะคิด และความสนใจ
9. การมีแนวโน้มในทางวิทยาศาสตร์

เพื่อความสะดวกในการนำพฤติกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ไปใช้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประวิตร ชูศิลป์ (2524: 25) ได้รวมพฤติกรรมบางอย่างเข้าด้วยกันได้พฤติกรรมที่สำคัญ 4 พฤติกรรมคือ

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง นิยาม ศัพท์ หลักการ แนวความคิด กฎ หรือทฤษฎีต่าง ๆ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) หรือบางทีเรียกว่า กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry) หมายถึง ความสามารถในด้านต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ
 - 3.1 การสังเกต การวัด และการบันทึกข้อมูล
 - 3.2 การสร้างและทดสอบสมมติฐาน และการแก้ปัญหา
 - 3.3 การจัดกระทำกับข้อมูล แปลความหมาย และการสรุป
4. การนำความรู้ไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือแตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

อย่างไรก็ตาม การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์จะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนโดยทั่วไป กล่าวคือต้องทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านต่าง ๆ 3 ด้าน คือ

1. ด้านการรับรู้และความคิด
2. ด้านความรู้สึกรัก
3. ด้านการปฏิบัติ

ซึ่งภารกิจในการประเมินผลของครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจำเป็นต้องปฏิบัติในการสอนรายวิชาใดวิชา

หนึ่ง จะมีดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลด้านการรับรู้และความคิด การประเมินผลด้านนี้ครูผู้สอนจะต้องสร้างเครื่องมือขึ้นไว้วัด ซึ่งก็คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ตลอดจนทักษะบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ ในการเรียนการสอนแต่ละรายวิชา แต่ละภาคเรียน ครูผู้สอนควรจะดำเนินการวัดผล 2 แบบ คือ

ก. การวัดผลย่อย (Formative Test) เป็นการวัดผลหรือทดสอบภายหลังจากได้ทำการสอนจบบทหนึ่ง ๆ หรือตอนหนึ่ง ๆ การวัดผลวิธีนี้มีไว้เป็นการวัดผลเพื่อนำมาเป็นเกณฑ์สอบได้-ตก แต่เป็นการวัดผลเพื่อนำการสอบมาใช้สำหรับปรับปรุงการเรียนการสอนของครู และให้ความช่วยเหลือหรือจัดการสอนซ่อมเสริมผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ

ข. การวัดผลรวม (Summative Test) เป็นการวัดผลหรือการทดสอบภายหลังที่ได้เรียนจบหลาย ๆ บทเรียน เช่น การสอบกลางภาคเรียน การสอบไล่ประจำภาคเรียน เป็นต้น คะแนนที่ได้จากการวัดผลประเภทนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดลำดับผลการเรียนและตัดสินได้-ตกของผู้เรียน

2. การประเมินผลด้านการปฏิบัติ เป็นการวัดผลทักษะ (Skill) ในการปฏิบัติการณ์หรือดำเนินการต่าง ๆ ซึ่งมีทักษะเกี่ยวข้อง 2 ส่วนคือ

ก. ทักษะทางสมอง เช่น ความสามารถในการคำนวณ การคิดและแปลความหมายข้อมูล

ข. ทักษะในการทำหรือปฏิบัติ เป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัส ซึ่งทักษะประเภทนี้แบ่งเป็น 2 อย่างคือ

1. ทักษะภาคปฏิบัติ เป็นทักษะที่สามารถสังเกตได้ขณะที่นักเรียนกำลังปฏิบัติการทดลอง เช่น ทักษะในการปฏิบัติการ ทักษะในการสังเกต ทักษะในการดำเนินการทดลอง

2. ทักษะในการสื่อความหมายภาคปฏิบัติ เป็นทักษะในการบันทึกผลและใช้ผลการทดลองที่รวบรวมและสรุปผลไว้ในสมุดบันทึกหรือรายงานการทดลอง

3. การประเมินผลด้านความรู้สึก เป็นการวัดผลที่เป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านความรู้สึก เช่น ความสนใจ (Interest) เจตคติ (Attitude) การวัดผลโดยวิธีนี้จะกระทำได้ยาก การสร้างแบบทดสอบที่จะใช้วัดผลประเภทนี้กระทำได้ยากในการที่จะให้ได้เกณฑ์ที่ดีและเป็นที่ยอมรับ อย่างไรก็ตามมีเกณฑ์ที่ใช้กันบ้าง เช่น การมาเข้าชั้นเรียน การตั้งใจเรียน ความร่วมมือในกลุ่มทดลอง การช่วยเหลืองานของครู เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรจะต้องมุ่งวัดพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกทุก ๆ ด้าน เพื่อให้การวัดและประเมินผลนั้นครอบคลุมจุดมุ่งหมาย

ของการเรียนการสอนทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้-ความคิด ด้านการปฏิบัติ และด้านความรู้สึก ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะวัดผลโดยการวัดแบบทดสอบอย่างเดียวไม่ได้ ควรใช้การวัดผลหลาย ๆ แบบ และควรทำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ผลที่น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

เมื่อวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ จะเห็นได้ว่าเนื้อหาวิชามีค่าเป็นสิ่งที่สำคัญเพียงอย่างเดียว แต่การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เน้นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะและทัศนคติที่ดี แต่การส่งเสริมนี้ไม่ใช่เป็นเรื่องราวได้ง่ายและได้ผลรวดเร็ว ด้วยเหตุนี้ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องใช้กิจกรรมประเภทต่าง ๆ เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เรียกได้ว่าเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรนั่นเอง

สุจริต เพียรชอบ (2525: 168) ได้สรุปความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรว่า "เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นนอกเวลาเรียน เป็นประสบการณ์ที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้สมบูรณ์ขึ้น เป็นกิจกรรมที่ไม่มีหน่วยกิต ไม่มีคะแนน คณาจารย์และผู้บริหารจะต้องยอมรับให้การสนับสนุนให้ความสะดวก เพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปได้ด้วยดี"

อุทัย เพชรช่วย (2531: 24) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรว่า

กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดนอกเหนือจากกิจกรรมในหลักสูตรโดยนักเรียนสมัครใจที่จะเข้าร่วมและดำเนินการเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำ ไม่มีการบังคับว่ากิจกรรมใดต้องเรียนหรือต้องทำ นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้ตามความถนัดและความสนใจ ไม่มีการวัดผลได้ตก กิจกรรมเหล่านั้นจัดขึ้นเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ และเสริมประสบการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

บัญชา อุทัยพันธ์ และ อรรถสิทธิ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526: 377) ได้เขียนอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ว่า

กิจกรรมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรอันหนึ่งที่เกิดขึ้นในโรงเรียน กิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่นักเรียนจัดและดำเนินการเองในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการวาง

แผนงานการดำเนินงาน การทำกิจกรรมและการรับผิดชอบงานด้านอื่น ๆ ที่จัดขึ้น ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา กิจกรรมเหล่านี้ไม่เกี่ยวข้องกับวิชาการในหลักสูตรโดยตรง เป็นกิจกรรมที่เสริมความรู้วิทยาศาสตร์ และความสนใจของนักเรียนในสิ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนช่วยพัฒนาการเติบโตของนักเรียนในทุกด้าน ซึ่งเป็น การเพิ่มเติมเนื้อหาจากที่บ่งไว้ในหลักสูตร กิจกรรมนี้ไม่มีหน่วยกิตหรือคะแนน การเข้าร่วมกิจกรรมต้องร่วมด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับแต่อย่างใด

จุดมุ่งหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตร

กระทรวงศึกษาธิการ (2521: 1) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ในระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

1. เพื่อให้เป็นผู้มีระเบียบวินัย
2. เพื่อให้เกิดความจงรักภักดีต่อสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์
3. เพื่อให้เกิดความเข้าใจและเลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตย ซึ่งมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
4. เพื่อให้เกิดความซาบซึ้งในการปฏิบัติตามสิทธิและหน้าที่ภายในขอบเขตของกฎหมาย
5. เพื่อให้เกิดความซาบซึ้งในคุณค่า ค่านิยม และส่งเสริมเอกลักษณ์ วัฒนธรรมอันดีงามของชาติไทย
6. เพื่อให้เกิดความรักและความสามัคคีในหมู่คณะ
7. เพื่อส่งเสริมทักษะ ความถนัด และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
8. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกายและจิตใจ และรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
9. เพื่อให้รู้จักบำเพ็ญประโยชน์ต่อสังคมและสร้างความมั่นคงของชาติ
10. เพื่อเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรมอันดีงาม
11. เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา

ปัญญา อุทัยพัฒนา และ อรรถสิทธิ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526: 341) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น
 2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะ เจตคติ และความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์
- ตลอดจนมีนิสัยในการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ตลอดจนนำไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

4. เพื่อส่งเสริมความสามารถพิเศษ และความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล
5. เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนการเรียนรู้ถึงสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติรอบตัว
6. เพื่อให้นักเรียนรู้จักเหตุผล มีความเข้าใจและเคารพในความเห็นของบุคคลอื่น
7. เพื่อให้นักเรียนฝึกการทำงานร่วมกัน รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ รู้จักการเสียสละตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง ตลอดจนรู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
8. เพื่อให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
9. เพื่อให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง นอกเหนือไปจากการเรียนตามหลักสูตร
10. เพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์และความใกล้ชิดระหว่างครูและนักเรียน และร่วมทำกิจกรรมด้วยกัน
11. เพื่อให้นักเรียนเกิดความชื่นชมยินดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นอกจากจะมีประโยชน์ต่อนักเรียนเช่นเดียวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรอื่น ๆ เป็นต้นว่า ส่งเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ หรือสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจของนักเรียนแล้วยังมีประโยชน์เฉพาะของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์อีกหลายประการ เช่น

1. ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น
4. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
5. ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่เกิดเฉพาะหน้าได้

อย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน แต่ละโรงเรียนก็จัดกิจกรรมแตกต่างกันไป การแบ่งประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นั้น บัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถสิทธิ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526: 345-390) ได้แบ่งกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน และกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ซึ่งรายละเอียดของกิจกรรมแต่ละประเภทสรุปได้ดังนี้

1. กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่ใช้เวลา นอกเหนือจากชั่วโมงเรียนตามปกติ เช่น ในเวลาพักกลางวัน เวลาก่อนเข้าเรียน หรือตอนเย็น หลังเลิกเรียน วันหยุดสุดสัปดาห์ หรือระหว่างปิดภาคเรียน เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าหรือ ทดลอง ตัวอย่างของกิจกรรมเสริมหลักสูตรนอกห้องเรียน ได้แก่

1.1 ชุมนุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมซึ่งจัดขึ้นในรูปของชุมนุม กิจกรรมที่จัด โดยชุมนุมวิทยาศาสตร์มีหลายประเภท เป็นต้นว่า กิจกรรมห้องปฏิบัติการนอกห้องเรียน การทำ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ การจัด พิธีกรรมทางวิทยาศาสตร์ และการจัดทัศนศึกษาทางวิทยาศาสตร์

1.2 การจัดค่ายพักแรมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียน เพื่อให้ศึกษาวิทยาศาสตร์จากของจริงในธรรมชาติ

1.3 การจัดอบรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวางขึ้น

1.4 การฝึกวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อมุ่งเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ใกล้ชิด และเรียนรู้วิธีการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการจริง

2. กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นใน ห้องเรียน โดยใช้เวลานั้น ๆ สิ่งที่จัดเป็นสิ่งที่น่าสนใจและเพิ่มความรู้ให้นักเรียน ตัวอย่าง ของกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียน ได้แก่

2.1 การจัดมุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน โดย จัดเป็นที่วางหนังสือ อุปกรณ์การทดลอง อ่างเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้นักเรียนรับผิตชอบและศึกษา

2.2 การจัดป้ายนิเทศวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนจัดหา ข่าวสาร หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ หรือความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ มาแสดงที่ป้ายนิเทศเป็น ประจำ

2.3 การจัดสื่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียน ได้จัดสื่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะเสริมความรู้ตามหลักสูตรมาแสดงให้เพื่อน ๆ ชม เช่น จัดหาฟิล์มสไลด์ ฟิล์มสตริป หรือหารูปภาพที่เกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4 การฟังอภิปรายทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็นโต้แย้ง หรือสนับสนุนด้วยเหตุผลและหลักฐาน ในหมู่นักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็น ผู้ช่วยแนะนำ

การสอนซ่อมเสริม

มีผู้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้มากมายดังนี้

กรมวิชาการ (2521: 33) ได้ให้ความหมายว่า การสอนซ่อมเสริมคือ การสอนเป็นกรณีพิเศษนอกเหนือไปจากการสอนตามแผนการสอนปกติ เพื่อแก้ไขส่วนบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน และได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การสอนซ่อมเสริมมี 2 ลักษณะ คือ

1. การสอนซ่อม คือ การสอนนักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนไม่ทันเพื่อนในชั้น เพื่อให้เรียนทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกัน หรือสอนตามโครงการที่กำหนดไว้
2. การสอนเสริม คือ การสอนนักเรียนที่ฉลาดให้ได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่ เป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์

นอกจากนี้ กรมวิชาการ (2524: 97-98) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย 2524 ถึงความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า

การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนทันเพื่อน ช่วยให้นักเรียนที่เรียนไม่เข้าใจ มีความเข้าใจมากขึ้น ช่วยให้นักเรียนที่เรียนแล้ว ยังไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้สัมฤทธิ์ผล ช่วยให้นักเรียนที่เรียนดี เรียนเก่ง มีความเฉลียวฉลาดอยู่แล้ว ได้มีโอกาสเสริมความรู้ให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

รัชณี วิเศษสังข์ (2526: 31) ได้กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมว่า "การสอนซ่อมเสริมเป็นการช่วยเหลือนักเรียน ให้ได้มีโอกาสแก้ไขข้อบกพร่องก่อนจะสายเกินแก้ และได้เพิ่มเติมความรู้ในวิชาที่ตนสนใจด้วย"

สุกัญ เทียนทอง (2528: 22) ได้กล่าวถึงความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า "การสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนเพื่อมุ่งแก้ไขให้นักเรียนที่เรียนช้า ให้สามารถเรียนได้ทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกัน ตามมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีให้ได้ใช้ความสามารถเต็มที่"

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาต่างประเทศได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

เวิน ออตโต, ริชาร์ด เอ แมคมินี และ ริชาร์ด เจ สมิธ (Wayne Otto, Richard A. Mcmenemy and Richard J. Smith, 1973: 33-36) ได้กล่าวว่า "การสอนซ่อมเสริม

เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน และเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ ซึ่งต้องการความช่วยเหลือจากครูเป็นพิเศษ การสอนแบบนี้มักจะสอนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good 1973: 590) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า "การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนพิเศษที่มุ่งช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนบางส่วน หรือทั้งหมด ซึ่งความบกพร่องดังกล่าวนี้ มิได้เป็นผลมาจากการด้อยความสามารถ ตัวอย่างเช่น การจัดสอนซ่อมเสริมการอ่านให้แก่เด็กเรียนที่มีปัญหาในการอ่าน"

ดับเบิลยู เค เบรนนาน (W. K. Brennan 1974: 43) กล่าวว่า "การสอนซ่อมเสริมทางการศึกษา เป็นการจัดโปรแกรมการศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนที่มีความสามารถอยู่แล้ว สามารถจัดข้อบกพร่อง อันเนื่องมาจากการขาดข้อมูล หรือมีข้อมูลซึ่งเป็นพื้นฐานขั้นตอนวัยเรียนทั่ว ๆ ไปไม่เพียงพอ"

จากความหมายของการสอนซ่อมเสริมดังกล่าวมานี้ พอจะสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนหรือการใช้วิธีการต่าง ๆ ซึ่งนอกเหนือไปจากการสอนปกติ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้ได้บรรลุจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และ/หรือสอนเสริมเพิ่มเติมความรู้ใหม่ ๆ ให้นักเรียนเพื่อให้มีความรู้หรือทักษะมากขึ้น

สาเหตุที่มีการสอนซ่อมเสริม

หลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 มุ่งสร้างเสริมให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งความแตกต่างนี้เกิดจากสาเหตุสำคัญ ๆ อย่างน้อย 4 ประการคือ

1. สติปัญญาแตกต่างกัน
2. วิธีการเรียนรู้ หรือความสามารถเฉพาะตัวในการรับรู้ต่างกัน
3. สภาพเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมต่างกัน
4. แรงจูงใจในการเรียนต่างกัน

(กรมวิชาการ 2526: 91-92)

การให้นักเรียนตกชั้นตามแบบเดิมจึงไม่เข้าเป้าหมายของหลักสูตร และได้กำหนดให้มีคาบซ่อมเสริม เพื่อให้โอกาสแก่นักเรียนที่บกพร่องได้มีเวลาเพิ่มขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ๆ สาเหตุของการจัดสอนซ่อมเสริมมีหลายประการคือ

1. นักเรียนมีความสามารถในการเรียนต่ำ
 2. การสอนที่ไม่ได้ผล มีครูน้อย ครูไม่รู้จะสอนเนื้อหาในบทเรียนอย่างไร หรือจะใช้วิธีการใดจึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด
 3. สื่อการเรียนต่าง ๆ ยังไม่ดีพอ
 4. จุดประสงค์บางจุดประสงค์ตั้งไว้สูงเกินไป หรือต้องใช้เวลาแก่ผู้เรียนมากจึงจะบรรลุ และเพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานในการเรียนจุดประสงค์ขั้นสูงต่อไป
- (สมศักดิ์ สินธุระเวช 2523: 24)

ส่วน พันทิพา อุทัยสุข (2523: 190) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่มีการสอนซ่อมเสริมไว้ว่าเป็นเพราะเด็กเรียนช้า และ อาไพ สุจริตกุล (2516: 46) ได้กล่าวไว้ว่า เด็กเรียนช้ามีสาเหตุมาจาก

1. ความบกพร่องทางร่างกาย ทั้งที่เป็นตั้งแต่กำเนิด และ เกิดขึ้นภายหลัง
2. ความบกพร่องทางสติปัญญา
3. ความบกพร่องทางอารมณ์ ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์ของบุคคลและครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู หรือมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียน
4. ความบกพร่องในวิธีการเรียน ส่วนมากเกิดจากการฝึกฝนที่ไม่ถูกต้องมาก่อน

สรุปได้ว่า สาเหตุที่ต้องมีการสอนซ่อมเสริมสืบเนื่องมาจากความบกพร่องทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักเรียน สาเหตุที่สำคัญของความบกพร่องได้แก่

1. ตัวนักเรียน คือนักเรียนมีความบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ การมาเรียนของนักเรียน ความถนัดทางการเรียน เป็นต้น
 2. สภาพทางครอบครัว สังคม วัฒนธรรม ความยากจน ประเพณี ความเชื่อ
 3. กระบวนการเรียนการสอน เช่น อุปกรณ์ วิธีเรียน วิธีสอน ธรรมชาติของวิชา
- ตัวครู เป็นต้น

จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. เพื่อช่วยให้นักเรียนก้าวไปถึงขีดความสามารถที่แท้จริงของตนเอง
2. เพื่อช่วยเหลือให้นักเรียนให้ชนะจุดอ่อนของตนเอง
3. เพื่อช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

(ทักษะ สุภัชชาลัย 2524: 14)

จากจุดมุ่งหมายชี้ให้เห็นว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นการช่วยเหลือนักเรียนให้เขาได้พัฒนาความสามารถทางการเรียนให้เต็มศักยภาพของเขานั่นเอง

หลักการของการสอนซ่อมเสริม

แทนส์เลย์ เอ อี (Tansley A. E. 1969: 84) และ แฮร์ริส อัลเบิร์ต เจ (Harris Albert J. 1971: 236) ได้กล่าวถึงหลักการสอนซ่อมเสริมพอสรุปได้ดังนี้

1. ครูต้องสำรวจ วินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อหาจุดบกพร่อง ความถนัด และความสามารถของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้สอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง และต้องค่อย ๆ แก้ไปที่ละอย่าง
2. พยายามให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนซ่อมเสริม
3. การสอนซ่อมเสริมควรใช้เทคนิค และวิธีสอนไม่ซ้ำแบบเดิม จัดอุปกรณ์การสอน กิจกรรมให้แปลกใหม่ จัดเวลาให้พอเหมาะกับนักเรียน
4. ครูต้องได้รับความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย
5. จะต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้า และติดตามผลการเรียนของนักเรียนอยู่เสมอ
6. ครูต้องเป็นผู้มีความรู้ ความรัก ความเมตตา เข้าใจ และให้กำลังใจนักเรียน

ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. การสอนซ่อม จัดให้นักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนไม่ทัน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียน
2. การสอนเสริม จัดให้นักเรียนที่ฉลาดได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มที่ และเป็นไปในแนวทางที่ถูกต้อง เพื่อพัฒนาความสามารถในการเรียนให้เต็มศักยภาพ

(กรมวิชาการ 2524: 32)

วิธีสอนที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริม

วิธีสอนซ่อมเสริมไม่อาจจะนับได้ว่าวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะธรรมชาติของเนื้อหาวิชา และธรรมชาติของเด็กแต่ละคนแตกต่างกัน แต่สิ่งหนึ่งที่นักเรียนเรียนซ้ำมีลักษณะคล้ายกันคือ มีความสนใจ และแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในระดับต่ำ เป็นหน้าที่ของครูที่ต้องพิจารณาว่าจะใช้วิธีสอนใด จึงจะเหมาะสมกับสภาพของปัญหาของเด็กแต่ละคน วิธีสอนซ่อมเสริมมีหลายวิธีเช่น

1. ให้นักเรียนสอนกันเอง ผู้สอนอาจคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์

2. การสอนแบบตัวต่อตัวระหว่างครูกับนักเรียน
3. การสอนเป็นกลุ่มย่อยสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กัน
4. การสอนโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เมื่อพบว่านักเรียนมีปัญหาบางเรื่องก็อาจใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อในการสอนได้
5. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม โดยทำที่บ้าน หรือที่โรงเรียนแล้วแต่ความเหมาะสม
6. การใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์
7. การเฉลยข้อสอบ เป็นการสอนซ่อมเสริมวิธีหนึ่งถ้าครูได้นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาประเมินแล้วหาความถี่ ตอนใดที่เด็กผิดมากควรเน้นมาก พยายามซักถามเด็กก่อนถึงวิธีการคิด จะช่วยให้เด็กก่อนมีโอกาสร่วมเสริมข้อบกพร่องได้

วิธีการสอนซ่อมเสริมวิธีใดที่ครูเห็นว่าดี เหมาะสมกับนักเรียน เนื้อหาวิชาและสภาพของโรงเรียน ก็ควรเลือกวิธีนั้นไปปฏิบัติ เพื่อช่วยนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น และหลังจากที่ทำการสอนซ่อมเสริมแล้วต้องมีการติดตามผล เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงการสอนซ่อมเสริมในครั้งต่อ ๆ ไปด้วย (Magret G. Mckin and Helen Caskey 1963: 132-138)

การดำเนินการสอนซ่อมเสริม

กรมวิชาการ (2523: 105) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินการจัดสอนซ่อมเสริมไว้ในหนังสือคู่มือการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. โรงเรียนและกลุ่มโรงเรียนควรร่วมกันจัดทำแผนการสอน โดยเมื่อสอนจบแต่ละแผนการสอนต้องทำการประเมินผล และดำเนินการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้
2. โรงเรียนควรจัดชั่วโมงการสอนซ่อมเสริมให้แน่นอน โดยอาจจัดชั่วโมงสอนซ่อมเสริมให้ตรงกันทุกชั้น ในวันและเวลาที่เหมาะสม
3. โรงเรียนต้องกำหนดผู้รับผิดชอบการจัดสอนซ่อมเสริม เพื่อคอยติดตามและให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาต่าง ๆ



โครงการคัดเลือกครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็น"ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น"

สาขาครูวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้จัดทำโครงการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีขึ้นเป็นครั้งแรกในปี 2524 และได้ดำเนินการให้รางวัลครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีเป็นครั้งแรกในปี 2525 และได้ดำเนินการสืบเนื่องต่อมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งรายละเอียดของโครงการดังกล่าว สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2532: 1-3) ได้ให้ไว้ดังนี้

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและพัฒนาประเทศ ซึ่งการที่จะสอนให้นักเรียนและนิสิตบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยครูที่มีความรู้ความสามารถ มีความเสียสละ มีจิตศรัทธาในอาชีพครู หมั่นศึกษาค้นคว้า เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ รู้จักการแสวงหาวิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการสอน ดังนั้นสาขาครูวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์จึงได้จัดทำโครงการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีขึ้น เพื่อเป็นการยกย่องและให้กำลังใจแก่ครูวิทยาศาสตร์ผู้ที่มีคุณสมบัติดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อเป็นการเชิดชูเกียรติและให้กำลังใจแก่ครูวิทยาศาสตร์ผู้มีผลงานดีเด่น อุทิศตนให้แก่งานสอน เป็นตัวอย่างอันดีแก่ครูวิทยาศาสตร์ด้วยกัน และเพื่อส่งเสริมให้มีการค้นคว้าทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กลุ่มเป้าหมาย

ดำเนินการคัดเลือกครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษาทั่วประเทศ เพื่อให้ได้ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นของแต่ละระดับการศึกษาระดับละ 2 คน

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก

คณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกครุวิทยาศาสตร์ดีเด่นของสาขาครุวิทยาศาสตร์ได้ตั้งเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกไว้ดังนี้

1. ด้านการสอน มีคุณลักษณะและผลงานที่บ่งบอกถึงความเป็นผู้ที่มีความสามารถในการสอน รู้จักนวัตกรรมการเรียนการสอนใหม่ๆ ทางการศึกษาไปใช้ในการสอนอย่างได้ผล รวมทั้งรู้จักนำและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเหมาะสมกับท้องถิ่น
2. ด้านวิชาการ มีคุณลักษณะและผลงานที่บ่งบอกถึงความเป็นผู้สนใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆ เช่น เข้ารับการอบรมหรือสัมมนาอยู่เสมอ มีผลงานวิจัย ผลงานการค้นคว้ารวบรวมความรู้ และจัดทำเป็นเอกสารคู่มือประกอบการสอนหรือเขียนตำราเพื่อเผยแพร่ความรู้ต่างๆ
3. ด้านการสร้างผลงานสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีการประดิษฐ์อุปกรณ์การสอนต่างๆ หรือสร้างสรรค์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือนวัตกรรมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
4. ด้านความเสียสละและบริการ มีคุณลักษณะที่แสดงให้เห็นว่า เป็นผู้ทึสเวลาให้กับการสอนและอุทิศตนเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปช่วยในการพัฒนาชุมชนหรือสังคม

วิธีการสรรหาและคัดเลือก

คณะกรรมการสาขาครุวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินการสรรหาและคัดเลือกครุวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปี ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 แต่งตั้งคณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกครุวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปี

ขั้นที่ 2 ทำหนังสือขอความร่วมมือจากบุคคลกลุ่มต่างๆ ในวงการศึกษาระดับประเทศ ได้แก่ ผู้อำนวยการประถมศึกษาจังหวัด ศึกษาธิการเขตการศึกษา ศึกษาธิการจังหวัด ศึกษาพิเศษเขตการศึกษา ประธานกลุ่มโรงเรียน อธิการบดีและคณบดีของมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยต่างๆ รวมทั้งอาจารย์หรือครุวิทยาศาสตร์จำนวนหนึ่ง เพื่อขอให้เสนอชื่อพร้อมทั้งผลงานของครุผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะได้รับรางวัลครุวิทยาศาสตร์ดีเด่นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อคณะกรรมการจะได้พิจารณาในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 คณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกครุวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีประชุมพิจารณาผลงานของครุที่ได้รับการเสนอชื่อ แล้วคัดเลือกครุที่มีผลงานดีเด่นมากๆ ไว้จำนวนหนึ่งเพื่อดำเนินการในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 คณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกครุวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีเดินทางไปเยี่ยมชมผลงานของครุที่ได้คัดเลือกไว้ในขั้นที่ 3 เพื่อรวบรวมข้อมูลในขั้นสุดท้ายก่อนการพิจารณาตัดสินต่อไป

ขั้นที่ 5 คณะกรรมการสรรหาและคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีและคณะกรรมการสาขาครูวิทยาศาสตร์ทั้งหมดประชุมพิจารณาตัดสินผลขั้นสุดท้ายและดำเนินการประกาศผลการคัดเลือก

ระยะเวลา

ใช้เวลาดำเนินการสรรหาและคัดเลือกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน ของทุกปี โดยภายในเดือนกรกฎาคม สาขาครูวิทยาศาสตร์แจ้งผลการคัดเลือกไปยังจังหวัดและครูผู้ได้รับเลือกให้เป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นทุกท่าน เพื่อเชิญมารับรางวัลในวันที่ 18 สิงหาคมซึ่งเป็นวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ

รางวัล

ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นทุกท่านจะได้รับโล่เกียรติยศจากผู้แทนพระองค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พร้อมทั้งเงินรางวัลจำนวนหนึ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

วิเชียร ประยูรชาติ (2520: 72) ศึกษาพฤติกรรมการสอนด้านการเตรียมการสอน และด้านการใช้อุปกรณ์การสอนของครูผู้สอนการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จในด้าน การเตรียมการสอน พบว่า ครูที่มีวุฒิ และสถานที่ตั้งโรงเรียนตามภูมิภาคต่างกัน และอายุต่างกัน มีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ครูที่มีประสบการณ์การสอนและสภาพสมรสต่างกัน มีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านการใช้อุปกรณ์ พบว่า ครูที่มีวุฒิ อายุ ประสบการณ์การสอน สภาพสมรส และสถานที่ตั้งโรงเรียนต่างกัน มีพฤติกรรมการสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

นงลักษณ์ จาปาเทศ (2522: ง-จ) ได้ศึกษาปัญหาและความต้องการสื่อการสอนวิชาชีววิทยาสำหรับหลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามครู 54 คน และนักเรียน 574 คน ผลการวิจัยพบว่า สื่อการสอนไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ครูไม่ใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ เพราะเบิกใช้ลำบาก ครูมีความต้องการให้คู่มือครูอำนวยความสะดวกในด้านเนื้อหา การตั้งคำถาม และ

เทคนิคการใช้อุปกรณ์

สุวิทย์ ใจตรชนู (2522: 113-118) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นอาจารย์วิทยาศาสตร์ จำนวน 57 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 416 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งโรงเรียนรัฐบาล โรงเรียนราษฎร์ และโรงเรียนสาธิต ผลการวิจัยส่วนหนึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ดำเนินการโดยหัวหน้าสายวิชา คุยาซึ่งงบประมาณของโรงเรียนและที่เก็บได้จากสมาชิก กิจกรรมจะจัดในวันหยุดหรือตามเหตุการณ์สำคัญ มีการประเมินผลในการจัดกิจกรรมทุกครั้ง โดยการอภิปรายในชั้นเรียนและเขียนรายงานส่ง

2. นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายให้ความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง มากที่สุดในด้านการสะสมหนังสือหรือเอกสารต่าง ๆ ที่ครูแนะนำ การค้นคว้าจากหนังสือในห้องสมุด การฟังวิทยากรที่โรงเรียนเชิญมาบรรยายและการฟังวิทยุเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่สำคัญทางการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์

3. อาจารย์วิทยาศาสตร์และนักเรียนให้ความสนใจเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ว่า เวลาในการจัดกิจกรรมมีน้อย ขาดงบประมาณในการจัด และขาดการติดต่อประสานงานที่ดีระหว่างอาจารย์และนักเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับความสนใจในการร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

วรรณวิไล พูลสวัสดิ์ (2523: ง-จ) ได้ศึกษาปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามแนว สสวท. ของครูโรงเรียนราษฎร์ในเขตการศึกษา 6 ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 114 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาเกี่ยวกับครูผู้สอนที่เป็นปัญหามากที่สุดก็คือ การขาดความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์ตามแนว สสวท. และในด้านวิธีการสอนก็คือ ครูไม่อาจดำเนินการสอนตามวิธีการได้ทั้งหมดในขณะที่สอนจริง และต้องเตรียมการสอนมาก สำหรับปัญหาในด้านการวัดและประเมินผลนั้น ครูยังขาดทักษะในการสร้างแบบทดสอบที่ดี

ปัญญา อุทัยพัฒน์ (2524: 39-40) ได้ศึกษาปัญหาในการสอนปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากร คือ ครูชีววิทยาที่สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 279 คน จากโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 100 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า ครูมีปัญหามากหลายด้าน ได้แก่ ด้าน

การเตรียมการสอน ครูไม่สามารถนำเอาเนื้อหาวิชาชีววิทยามาผสมผสานกับการสอนปฏิบัติการได้ เครื่องมือวิทยาศาสตร์มีคุณภาพไม่ดี และมีปริมาณไม่เพียงพอ ทักะในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ยังไม่ดีพอ

สิรินทร สุทธราภิวัดน์ (2526: 79-81) ได้ศึกษาเรื่อง ปัญหาการประเมินผลการเรียน การสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร โดยส่งแบบ สอบถามไปยังครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 180 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ได้ข้อค้นพบว่า

1. ครูวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาจากการปฏิบัติตามระเบียบการประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ในระดับปานกลาง ในเรื่องการจัดทำข้อ สอบร่วมไว้ใช้ในกลุ่มโรงเรียน และการประเมินผลด้านความรู้ลึก นอกจากนี้มีครูวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 49.43 ไม่ได้จัดทำข้อสอบร่วมไว้ใช้ในกลุ่มโรงเรียน
2. ครูวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาด้านการสร้างข้อสอบในระดับปานกลาง ในเรื่อง การสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง และการสร้างข้อสอบวัด พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้มีครูวิทยาศาสตร์ร้อยละ 33.71 ไม่ได้สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง
3. ครูวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาจากวิธีการดำเนินการวัดผลในทุกด้านและการตัดสิน ผลการเรียนในทุกด้าน ในระดับน้อยหรือน้อยที่สุด
4. ครูวิทยาศาสตร์ต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนการสอน ในทุกด้านระดับมาก คือ ต้องการให้มีการสร้างข้อสอบมาตรฐานให้ครูยืมใช้ ต้องการให้ผู้บริหาร โรงเรียนจัดหาเอกสาร ตำรา และอุปกรณ์ในการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพิ่มเติม ต้องการให้มีการระบุจุดประสงค์การเรียนของแต่ละบทให้ละเอียดว่าจะวัดพฤติกรรม อะไรบ้างในแต่ละเนื้อหา ต้องการให้ฝ่ายวิชาการของโรงเรียนติดตามความก้าวหน้าในด้านการ ประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ และต้องการให้มีการจัดอบรมครูวิทยาศาสตร์ เรื่องการประเมินผลการเรียนการสอน

วันทนี๋ งามพุทธแสน (2527: ง-จ) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้บริหารโรงเรียนและ ครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการจัดสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขต กรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรเป็นผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 120 คน และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 120 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 40 โรงเรียน พบว่าผู้บริหารโรงเรียนและครูวิทยาศาสตร์มีความคิดเห็นตรงกันว่า มีปัญหา เกี่ยวกับการจัดสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ได้แก่ ปัญหาด้านการบริหารการวัดผล

และประเมินผล สื่อการเรียน สถานที่ สภาพแวดล้อมทางสังคม และบริการต่าง ๆ และมีข้อเสนอแนะว่า ผู้บริหารโรงเรียนควรรักษาความสนใจสนับสนุนการจัดสอนซ่อมเสริมภายในโรงเรียนอย่างจริงจัง ครูผู้สอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ควรได้รับการอบรมเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม เพื่อจะได้มีความสามารถในการสอนซ่อมเสริมตามวัตถุประสงค์ของการสอนซ่อมเสริม สำหรับด้านสื่อการเรียนและสถานที่ ครูควรเตรียมหาสื่อการเรียนให้พร้อมเพรียงในการใช้สอน

นุกรานต์ นิมศิริ (2527: 64-66) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์สาขาฟิสิกส์ และศึกษานิเทศก์สาขาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยส่งแบบสอบถามไปยังครูวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 180 คน และศึกษานิเทศก์สาขาวิทยาศาสตร์ ทั้งส่วนกลางและส่วนภูมิภาค จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง และข้อที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมาก คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดไว้ในคู่มือครูให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียน การกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและแสดงความคิดเห็น การนำวิธีสอนใหม่ ๆ มาใช้ และการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนในด้านอุปกรณ์การสอนมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ข้อที่เห็นว่ามีปัญหาอยู่ในระดับมากคือ การซ่อมแซมอุปกรณ์ การใช้อุปกรณ์ร่วมกัน ทำให้ชำรุดและควบคุมยาก อุปกรณ์ส่วนใหญ่ยังมีมาตรฐานไม่ดี ทดลองไม่ได้ผล ในด้านการวัดผลและประเมินผล มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง ข้อที่เห็นว่าเป็นปัญหาอยู่ในระดับมากคือ การสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความสามารถ และทักษะในการสร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ และการซ่อมแซมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่นักเรียนไม่ผ่าน และในด้านแบบเรียนและหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

สุทิน สกลนุรักษ์ (2528: ง-จ) ได้ศึกษาการนำเสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ จำนวน 82 คน และนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร จำนวน 280 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร จำนวน 14 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ควรดำเนินการในรูปของชุมนุม ซึ่งประกอบด้วยฝ่ายบริหาร อาจารย์ที่ปรึกษา กิจกรรม คณะกรรมการดำเนินงาน และสมาชิก จุดประสงค์ที่สำคัญในการจัดกิจกรรม คือ ฝึกนักเรียนในการทำงานเป็นกลุ่ม ผู้กำหนดประเภทของกิจกรรมควรเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา กิจกรรม ร่วมกับคณะกรรมการดำเนินงานและสมาชิก เวลาที่ใช้จัดกิจกรรมควรใช้เวลาสัปดาห์ละ 2 คาบ งบประมาณในการจัดกิจกรรมควรได้มาจากเงินบริจาค เงินบำรุงการศึกษา และการจำหน่ายผลงานของสมาชิก การ

ประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วม ควรประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรมด้วยการนับเวลาเข้าร่วมของนักเรียน นอกจากนั้นควรมีการประเมินผลโดยตัวนักเรียนเองและโดยเพื่อน ๆ

ศิริวรรณ ไชยภักดิ์ (2529: ง-จ) ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาของครูวิทยาศาสตร์ ในการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตัวอย่างประชากรคือ ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 300 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาในการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านการจัดกิจกรรมการสอน และด้านสื่อการสอน โดยเฉลี่ยในระดับน้อย โดยที่เทคโนโลยีทางการศึกษาด้านการจัดกิจกรรมการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในการสอนซ่อมเสริมในระดับน้อย ได้แก่ การสอนโดยใช้เพื่อน การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบคิวซี การสอนแบบตัวต่อตัวโดยเปลี่ยนผู้สอน และการสอนเป็นคณะ ส่วนเทคโนโลยีทางการศึกษาด้านสื่อการสอนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ในการสอนซ่อมเสริมในระดับมาก คือ การใช้แบบฝึกหัดเพิ่มเติม และครูวิทยาศาสตร์มีปัญหาในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาไปใช้ในการสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยเฉลี่ยระดับปานกลาง

สรยุทธ สืบแสงอินทร์ (2529: ง-จ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ ครูวัดผล และผู้บริหารเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 180 คน ครูวัดผล จำนวน 99 คน และผู้บริหารจำนวน 76 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม มีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยสอดคล้องกันว่า ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง
2. ตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม มีความคิดเห็นว่า ปัญหาในด้านการสร้างข้อสอบที่เป็นปัญหาในระดับมาก คือปัญหาครูส่วนใหญ่ไม่ได้ทำการสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง และปัญหาข้อสอบที่วัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนนั้น สร้างยาก
3. ตัวอย่างประชากรทั้ง 3 กลุ่ม มีความคิดเห็นว่า ปัญหาในด้านวิธีดำเนินการวัดผลที่เป็นปัญหาในระดับมากคือ ปัญหานักเรียนขาดความสนใจมาสอบซ่อมในจุดประสงค์ที่ไม่ผ่านตามกำหนดเวลาที่นัดหมาย และปัญหาการวัดผลจากการสังเกต ทำได้ยากและไม่ทั่วถึง เพราะนักเรียนในแต่ละห้องมีจำนวนมากเกินไป

ณัฐจี เลขาวัฒนพงษ์ (2533: ง) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ได้รับรางวัลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ดีเด่น ตัวอย่างประชากรเป็นหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 คน ครูวิทยาศาสตร์ จำนวน 203 คน และครูที่ปรึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 59 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูมีการวางแผนการสอน กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามกลุ่มโรงเรียน ให้นักเรียนใช้หนังสือเรียนของ สสวท. ดำเนินการสอนตามแนวทางที่กำหนดไว้ในคู่มือครูของ สสวท. ให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองเกือบทุก การทดลอง ใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย ใช้วัสดุที่สมบูรณ์และ นวัตกรรมต่าง ๆ ช่วยในการเรียนการสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ฝึกให้นักเรียน ในระดับมาก ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อ สรุป

2. ด้านการจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ สารเคมี และห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ครูจัดเก็บ อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ ตามชนิดและขนาด ตามระดับชั้นและรายวิชา และตามการใช้ประโยชน์ ส่วนสารเคมีแยกเก็บตามลำดับตัวอักษรของชื่อสาร มีการจัดห้องปฏิบัติการถูกต้องตามแนวการจัด ห้องปฏิบัติการ

3. ด้านการวัดและประเมินผล ประเมินจากการทำงานแบบฝึกหัด การปฏิบัติการทดลอง การตอบคำถาม การเขียนรายงาน และจากการใช้แบบทดสอบแบบปรนัย

4. ด้านการจัดสอนซ่อมเสริม จัดให้แก่นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้ การจัดสอนเป็นกลุ่มย่อย และใช้วิธีให้นักเรียนสอนกันเอง

5. ด้านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์ทุกสัปดาห์ และช่วงสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ กิจกรรมที่ส่วนใหญ่จัดคือ การตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ และการจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

เฮมเลอร์ เฮอ์เบิร์ต ชาร์ลส์ (Heimler Herbert Charles 1960: 3999-4000) ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ 529 คน ในโรงเรียน 249 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูส่วนมากเห็นความสำคัญของการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับชั้นมัธยมศึกษา และมีความต้องการที่จะปรับปรุงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ เพราะเห็นว่า จะเป็นการสนับสนุนเด็กที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการพัฒนา

หลักสูตรทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

2. ครูส่วนมากเห็นว่า ควรให้มีการปรับปรุงกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับเด็กในระดับ 7-8-9

3. ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากเห็นว่า การสอนวิทยาศาสตร์มีปัญหาอยู่เสมอ ดังนั้นจึงต้องการคำแนะนำในการแก้ปัญหา ตลอดจนวิธีการที่จะปรับปรุงวิธีสอนให้ดีขึ้น

วิลเลียม ดี เฮดจ์ และ แมรี แอนด์ แมคดักัล (William D. Hedge and Marry And MacDougall, 1964: 59-64) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูในรัฐเวอร์จิเนียจากโรงเรียน 25 แห่ง โดยอาศัยการสุ่มตัวอย่างได้ครูทั้งหมดจำนวน 151 คน โดยใช้แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูส่วนมากเห็นว่า เป็นความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ และเห็นว่าควรให้ความช่วยเหลือแก่การจัดกิจกรรมโดยจัดหาวิธีการ เครื่องมือ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ซึ่งครูส่วนมากเห็นว่า ได้แก่ ตำราและเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในห้องเรียน ตลอดจนหลักสูตรที่กำหนดไว้ ควรให้ชัดเจนและเข้าใจง่าย

2. ครูส่วนมากเห็นว่า ครูวิทยาศาสตร์ทุกระดับควรเข้าร่วมการสัมมนาทางวิชาการ เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนได้รับผลอย่างเต็มที่ ตลอดจนช่วยให้ครูได้รับความรู้ในด้านวิธีการสอนและใช้อุปกรณ์การสอนให้ดีขึ้น

สเปนเซอร์ เบนเนต (Spencer Bennett 1967: 22-54) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในรัฐเท็กซัส จากครูวิทยาศาสตร์ 129 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า

1. อุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนมากมีเพียงพอ
2. โดยทั่วไปการปฏิบัติการจะรวมอยู่ในการสอนวิทยาศาสตร์ และการปฏิบัติการจะรวมถึงการให้นักเรียนทำเอง การสาธิตปัญหาเฉพาะวัน การค้นคว้าจากหนังสือและงานกลุ่ม
3. โดยทั่วไป ครูใช้หนังสือประกอบการสอนหลายเล่ม
4. ปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขมีดังนี้
 - 4.1 ควรมีเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
 - 4.2 ควรมีห้องเรียน และห้องทดลองวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
 - 4.3 ควรเพิ่มเวลาในการสอนวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
 - 4.4 ควรมีตำราที่ดี
 - 4.5 ควรมีนักเรียนในห้องเรียนน้อยลงกว่าเดิม

เรซบา ริชาร์ด เจมส์ (Rezba, Richard James 1972: 4474-A) ได้ทดลองวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนของครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยการให้มีการเปลี่ยนบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ให้เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้น้อยลง เปลี่ยนจากการอธิบายไปสู่กิจกรรมการทดลองมากขึ้น เป็นผู้นำในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ผลของการฝึกพบว่าอัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมโดยอ้อมต่อพฤติกรรมโดยตรงเพิ่มขึ้น และผู้ได้รับการฝึกลดการบรรยายลงมาก

ออร์เกรน เจมส์ (Orgren James 1974: 28-30) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่สอนหลักสูตรใหม่วิชาธรณีวิทยาในปี ค.ศ. 1973 โดยทำการคัดเลือกจากครูวิทยาศาสตร์ที่สอนนักเรียนใหม่ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นจากปี 1971-1972 จำนวน 28 คน แล้วเปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของกิจกรรมและวิธีการสอนที่ครูใช้ ผลปรากฏว่า ครูที่สนับสนุนและยอมรับหลักสูตรนี้จะพยายามหาวิธีสอนและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เป็นผลดีต่อการสอน และมีการใช้อุปกรณ์การสอนใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้น

สตอลลิงส์ ยูเร็ตต์ เอส และ ดับเบิลยู อาร์ ซินเดอร์ (Stallings Euerett S. and W. R. Synder 1977: 39-44) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของครูและนักเรียนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์แนวใหม่ที่มีการใช้กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้เป็นหลัก กับหลักสูตรแบบเก่าที่ไม่ใช้กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ โดยศึกษาจากครูหลักสูตรใหม่ 23 คน หลักสูตรเก่า 25 คน และนักเรียนหลักสูตรใหม่ จำนวน 178 คน หลักสูตรเก่า 165 คน ได้ผลดังนี้

1. เวลาที่ครูใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าในหลักสูตรใหม่และหลักสูตรเก่าต่างกันในเรื่อง การสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของครู การให้คำแนะนำของครู และการตอบคำถาม การใช้คำถามที่ยั่วให้นักเรียนให้ทำกิจกรรม
2. ครูที่สอนตามหลักสูตรเก่าใช้เวลาร้อยละ 79.4 ของเวลาสอนในชั้นเรียนกับนักเรียนทั้งชั้น และร้อยละ 20.6 กับนักเรียนในกลุ่มย่อย แต่ครูที่สอนหลักสูตรใหม่ใช้เวลา 80.3 กับนักเรียนกลุ่มย่อย และร้อยละ 19.7 กับนักเรียนทั้งชั้น
3. ในเรื่องการใช้คำถามที่ยั่วให้นักเรียนให้ทำกิจกรรม พบว่าครูหลักสูตรใหม่ใช้เวลา ร้อยละ 16.3 ของการสอนในชั้นเรียนที่ช่วยให้นักเรียนไปสู่กิจกรรมการทดลอง แต่ครูวิทยาศาสตร์เก่าใช้เวลาในเรื่องนี้เพียงร้อยละ 7.8 และกิจกรรมของครูในหลักสูตรเก่า คือการบรรยายเป็นส่วนใหญ่

โจจ ซี ลอง, เจมส์ อาร์ โอเค และ รุสเซล เฮส ยีนนี่ (Joe C. Long, James R. Okey and Russell H. Yeany 1978: 505-511) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับเกรด 8 จำนวน 159 คน ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครู และจากการซ่อมเสริมด้วยตนเองของนักเรียน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม นักเรียนได้รับการสอนด้วยอุปกรณ์การสอนที่เหมือนกันกับอีก 2 กลุ่ม เว้นแต่ว่าไม่มีการให้อะไรเพิ่มเติม ไม่มีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยและไม่มีการสอนซ่อมเสริม กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่นักเรียนซ่อมเสริมตนเอง นักเรียนจะถูกกำหนดให้อ่าน ทาแบบฝึกหัด จับกลุ่มกันสาธิตและมีบัญชีติดตาม มีการทดสอบวินิจฉัยดูความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล มีการแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขตนเองโดยครูไม่ยุ่งเกี่ยว กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ครูทำการสอนซ่อมเสริม นักเรียนจะได้รับการปฏิบัติเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2 เว้นแต่ว่ามีภารกิจพิเศษซึ่งเป็นงานที่ออกแบบไว้สำหรับการแก้ไขสิ่งที่นักเรียนทำผิดจากผลการทดสอบวินิจฉัยและมีการทดสอบเพื่อติดตามความก้าวหน้า ถ้ามีปัญหา ครูจะพยายามสอนให้เป็นรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครูโดยตรงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. คะแนนเฉลี่ยด้านเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอ เจ ชัยแมนสกี และ ฟินิค เจ อี (A. J. Shymansky and Penick J. E. 1981: 412-422) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่ใช้วิธีการสอนแตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากโรงเรียนรัฐบาลในรัฐฟลอริดา โดยแบ่งกลุ่มครูออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรม (Teacher Structured) และกลุ่มที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดกิจกรรม (Student Structured) ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้กำหนดกิจกรรม มีความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาที่ดีกว่ากลุ่มที่ครูเป็นผู้กำหนดกิจกรรม นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการจัดห้องเรียนแบบนักเรียนเป็นผู้กำหนดกิจกรรม ยังทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาเกิดแรงจูงใจภายใน และเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

โจชัว อิดาร์ และ ยูริ กานีเอล (Joshua Idar and Uri Ganiel 1985: 127-140) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนฟิสิกส์ที่ยาก ๆ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย : การพัฒนาวิธีการสอนซ่อมเสริม และการประเมินผลกระทบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่างประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนระดับ 9 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาประเทศอิสราเอล ครูที่เข้าร่วมโครงการทดลอง ส่วนใหญ่มาจากการอาสาสมัคร การคัดเลือกครูใช้วิธีการเรียงรายชื่อตามภูมิหลังการศึกษา

และประสบการณ์ในการสอน แล้วจัดครูเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการสุ่ม ครูในกลุ่มทดลองจะใช้วิธีการสอนแบบใหม่ไปพร้อมกับการสอนตามปกติ ส่วนครูในกลุ่มควบคุมจะสอนไปตามปกติธรรมดา รูปแบบการสอนซ่อมเสริมที่พัฒนาขึ้นนี้มีลักษณะที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนบ่อย ๆ ในทันทีเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และแก้ความเข้าใจผิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในขณะที่เดียวกันครูก็จะคอยดูแลความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคนอย่างต่อเนื่อง กระบวนการทั้งหมดนี้จัดขึ้นในห้องเรียนตามธรรมชาติ โดยไม่มีการเพิ่มบุคลากรหรือเวลา เมื่อได้ทดลองเป็นเวลา 7 เดือน ผลปรากฏว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ค่าความแปรปรวนจำนวน 47% นั้น เป็นตัวแปรปรวนร่วมที่เกี่ยวกับพื้นฐานหลังของนักเรียนถึง 24% และเป็นผลจากวิธีการสอนแบบใหม่ 16% ทั้งพื้นฐานหลังของนักเรียนและวิธีการสอนแบบใหม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีผลจากครูเพียง 7% ซึ่งจะไม่มีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โรเบิร์ต ชาร์ลส์ (Robert Charles 1987: 891-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ด้านปฏิบัติการทดลอง การพัฒนาสติปัญญา และกลวิธีการสอนของนักเรียนที่เรียนชีววิทยา ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนที่เรียนชีววิทยา ระดับ 9 ในโรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยเทมเปิล ผลการวิจัยพบว่า

1. ความรู้ด้านปฏิบัติการ ระดับการพัฒนาทางสติปัญญาและกลวิธีการสอนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ
2. กลวิธีการสอนที่แตกต่างกัน ทำให้การพัฒนาทางสติปัญญาต่างกัน
3. กลวิธีการสอนที่เลือกใช้การปฏิบัติการทดลองทำให้เพิ่มความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

จากงานวิจัยทั้งภายในและต่างประเทศที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนต่าง ๆ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะพบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการเตรียมการเรียนการสอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการใช้สื่อการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร และด้านการจัดสอนซ่อมเสริม ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอื่น ๆ ต่อไป