บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาการปฏิบัติงานของครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับประถมศึกษา ของสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดของการศึกษาเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
   - 1.1 จุดประสงค์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
   - 1.2 โครงสร้างของเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
   - 1.3 เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต
2. การสอนวิทยาศาสตร์
   - 2.1 จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์
   - 2.2 หลักการสอนวิทยาศาสตร์
   - 2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา
3. กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์
   - 3.1 วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
   - 3.2 ความหมายของกิจกรรมวิทยาศาสตร์
   - 3.3 ประเภทของกิจกรรมวิทยาศาสตร์
   - 3.4 หลักการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
   - 3.5 การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
4. การพัฒนาตนเองในการสอนวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. โครงการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น

การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

การเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 และหลักสูตรหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2523) ได้กำหนดให้เนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งมีการจัดกระบวนการเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สุขศึกษา และสังคมศึกษาเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจสาระสำคัญของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. จุดประสงค์ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต พ.ศ 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านอนามัย ประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาและสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องปลูกฝังให้มีคุณลักษณะดังนี้

1.1 มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติตนได้ถูกต้องในด้านสุขภาพอนามัย ทางร่างกาย และจิตใจ ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม

1.2 มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ

1.3 สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง

1.4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

1.5 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

1.6 ความเข้าใจเลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

1.7 เข้าใจหลักของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ ความรับผิดชอบปฏิบัติตนในขอบเขตแห่งเสรีภาพ

1.8 มีความภูมิใจในความเป็นไทย และความเป็นเอกราชของชาติ เทอดทูนสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ (กรมวิชาการ, 2535)

จากการศึกษาจุดประสงค์ทั่วไปของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จุดประสงค์ที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้แก่จุดประสงค์ข้อ 1, ข้อ 2, ข้อ 3, ข้อ 4, และข้อ 5 ส่วนในข้ออื่นนั้นจะเกี่ยวข้องกับวิชาอื่น

2. โครงสร้างของเนื้อหากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้กำหนดโครงสร้างเนื้อหาออกเป็นหน่วยต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากตัวเอง สิ่งแวดล้อมที่ขยายกว้างออกไปตามวัย และประสบการณ์ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2535)

ป.1-4	ป.3-4	ป.5-6
หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต	หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต	หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต
หน่วยที่ 2 ชีวิตในบ้าน	หน่วยที่ 2 ชีวิตในบ้าน	หน่วยที่ 2 ชีวิตในบ้าน
หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา	หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา
หน่วยที่ 4 ชาติไทย	หน่วยที่ 4 ชาติไทย	หน่วยที่ 4 ชาติไทย
หน่วยที่ 5 ข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ	หน่วยที่ 5 การทำมาหากิน	หน่วยที่ 5 การทำมาหากิน
	หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี	หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี
	หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ	หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ
	หน่วยที่ 8 ข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ	หน่วยที่ 8 ประเทศเพื่อนบ้าน
		หน่วยที่ 9 ประชากรศึกษา
		หน่วยที่ 10 การเมืองและการปกครอง
		หน่วยที่ 11 ข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ

3. เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2539)

ป.1-2	ป.3-4	ป.5-6
หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต - พืช - สัตว์ - ความสัมพันธ์ระหว่าง คน สัตว์ และพืช	หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต - พืช - สัตว์	
หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา - สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ - มนุษย์กับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ	หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา - สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ	หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา - สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
หน่วยที่ 5 ข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ	หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี - ความร้อนและแสงสว่าง - เสียง - แรง - สารเคมีและเชื้อเพลิง	หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี - ความร้อนและสสาร - แสง - ไฟฟ้า - แรง แรงดันความกดดัน - สารเคมี
	หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ	หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ
	หน่วยที่ 8 ข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ	หน่วยที่ 11 ข่าว เหตุการณ์และวันสำคัญ

<u>การสอนวิทยาศาสตร์</u>

1. จุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนที่มีความเข้าใจในจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งได้มีนักการศึกษาต่าง ๆ ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวกับจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

มังกร ทองสุขดี (2523) ได้กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปของการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. ปลูกฝังนิสัยให้เด็กมีความสามารถในการคิด ให้รู้จักใช้วิธีการของวิทยาศาสตร์

เพื่อแก้ปัญหา

2. ให้เด็กเข้าใจในหลักเกณฑ์ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง และมีความพอใจในธรรมชาติ

3. ให้เด็กรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฉลาด เพื่อให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด

4. ให้เข้าใจ รู้จักนำผลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม

5. เพื่อพัฒนาความเข้าใจให้ดีขึ้น เพื่อที่จะเป็นผลประโยชน์ต่อสุขภาพและจิตใจและการพักผ่อนหย่อนใจ

6. ให้รู้จักรวบรวมรายละเอียด ความเข้าใจ และความซาบซึ้งอันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและอาชีพ ในการดำรงชีวิต

สมาคมการค้นคว้าเกี่ยวกับการศึกษาแห่งชาติ (Nation Society for the Study of Education, 1947 อ้างถึงใน พิทักษ์ รักษ์พลเดช, 2530) ได้แบ่งความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1. มุ่งหมายให้นักเรียนได้รู้ความจริงต่าง ๆ เช่น
   1.1 โลก ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ จักรวาล
   1.2 พืช สัตว์ สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ
2. มุ่งหมายให้นักเรียนได้รับความคิดรวบยอด เช่น
   2.1 สสารประกอบด้วยละอองไฟฟ้า
   2.2 โลกมีมานานแล้ว
3. มุ่งหมายให้นักเรียนเรียนรู้หลักวิทยาศาสตร์
   3.1 พลังงานเปลี่ยนแปลงรูปได้
   3.2 สิ่งมีชีวิตบำรุงพันธุ์ของตน
4. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือ เช่น
   4.1 สามารถใช้เครื่องมือให้ถูกต้องตามชนิด และหน้าที่ของเครื่องมือแต่ละชิ้น
   4.2 รู้เทคนิคการใช้เครื่องมือแต่ละชิ้น และใช้ด้วยความระมัดระวัง
5. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น
   5.1 เข้าใจปัญหา
   5.2 รู้สมมติฐาน และตั้งสมมติฐานได้

6. มุ่งหมายให้นักเรียนมีทัศนคติที่ต้องการ เช่น
   6.1 เป็นคนมีเหตุผล
   6.2 ยอมรับความจริงใหม่ ๆ ที่ได้พิสูจน์แล้ว
7. มุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้สึกชื่นชม เช่น
   7.1 ชื่นชมผลงานของนักวิทยาศาสตร์
   7.2 ชื่นชมในความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์
8. มุ่งหมายให้นักเรียนมีความสนใจ เช่น
   8.1 สนใจวิทยาศาสตร์เป็นงานอดิเรก
   8.2 สนใจค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คลอพเฟอร์ (Leapold E.Klopfor 1971 อ้างถึงใน ภพ เลาหไพบูลย์, 2534) ได้แบ่งจุดประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 6 ข้อดังนี้

1. ความรู้และความเข้าใจ มีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงปลีกย่อยเฉพาะราย คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ มโนคติวิทยาศาสตร์ ข้อตกลง ลำดับขั้นตอน แนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์ที่ใช้ เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ หลักการ กฎเกณฑ์ และทฤษฎีต่าง

2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมถึงการมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาเรื่องราวของธรรมชาติและสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ ขึ้นมา กระบวนการเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ การสังเกตและการวัด การมองเห็นปัญหาและทางที่จะแก้ปัญหา การตีความหมายข้อมูลการสร้างข้อสรุป การสร้างการทดลองและปรับปรุงรูปแบบทฤษฎี

3. การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ได้แก่ การให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาที่เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน หรือในต่างสาขา หรืออาจจะเป็นปัญหาที่นอกเหนือไปจากเรื่องของวิทยาศาสตร์

4. ทักษะในการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาการใช้เครื่องมือปฏิบัติการที่ใช้ทั่ว ๆ ไป และการใช้เทคนิควิธีในการปฏิบัติการทั่วไปด้วยความระมัดระวังและปลอดภัย

5. เจตคติและความสนใจทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีเจตคติและความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยการแสดงออกซึ่งความชื่นชมกับงานวิทยาศาสตร์ ยอมรับการสืบเสาะหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ อดทน ใจกว้าง วิเคราะห์วิจารณ์ด้วยเหตุผล ไม่ด่วนสรุป พอใจในประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ หรือพอใจที่จะเลือกอาชีพเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

6. การมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ประเภทต่าง ๆ คำต่าง ๆ ที่ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ยอมรับในขีดจำกัดของวิทยาศาสตร์ ตระหนักว่าประวัติของวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ ตระหนักในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและผลกระทบของการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ต่อสังคมและศีลธรรมจรรยา

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) ได้สรุปวัตถุประสงค์หลักของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 4 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. ให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรจะสามารถค้นคว้าเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้ด้วย

2. ให้มีทักษะและความสามารถซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

2.1 ทักษะและความสามารถด้านการกระทำ ซึ่งได้แก่

2.1.1 การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือถูกต้องเหมาะสม

2.1.2 การเก็บรักษาเครื่องมือให้ถูกต้องและคงทน

2.1.3 ปฏิบัติการทดลองเป็นขั้นตอน

2.1.4 มีความสังเกตทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

2.1.5 สื่อความหมายได้หลายรูปแบบ

2.1.6 รวบรวมข้อมูลได้หลายรูปแบบ

2.1.7 จดและบันทึกข้อมูลเป็นระบบ

2.2. ทักษะและความสามารถด้านสติปัญญา หมายถึงทักษะในเรื่องต่อไปนี้

2.1.1 สามารถนำความรู้เดิมไปประยุกต์ใช้ได้

2.1.2 พยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้นต่อไปได้

2.3 มีขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและรัดกุม

2.4 มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ และหาหนทางทดสอบสมมติต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล

3. ให้มีความรู้เรื่องกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (2521) ได้จัดให้มีการประชุมปฏิบัติการขึ้น เพื่อที่จะกำหนดแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ ในระดับประถมศึกษา ซึ่งสรุปได้ว่าวัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มีดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่จะทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมและดำรงชีวิตอยู่ได้ด้วยดี

2. ปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ที่จะนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหา

3. นำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2523) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ออกเป็น 2 ประเด็นใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาวิชาการทางวิทยาศาสตร์ มุ่งให้นักเรียนได้ศึกษาข้อเท็จจริง หลักการทฤษฎี และข้อสันนิฐานที่นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นคว้าไว้แล้ว เป็นต้น

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้แล้ว เป็นต้น

สมจิต สวธนไพบูลย์ (ม.ป.ป) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พอสรุปได้ดังนี้

1. เข้าใจความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
2. มีความรู้และทักษะในวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. มุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียน ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. รู้จักคิด วิจารณ์ ตัดสินอย่างมีเหตุผล มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
5. มีความรู้และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
6. มีนิสัยและรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

สุมน อมรวิวัฒน์ (2525) กล่าวถึงความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จะมุ่งให้นักเรียนมีความรู้ สนใจและฝึกสังเกตธรรมชาติ ค้นคว้าหาความจริง หาสาเหตุ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน รู้จักใช้และสวนทรัพยากรธรรมชาติ มีงานอดิเรกทางวิทยาศาสตร์ เข้าใจผลงานทางวิทยาศาสตร์ และมีนิสัยคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จำนง พรายแย้มแข (2526) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 ดังต่อไปนี้

1. ต้องการให้เข้าใจถึงวิธีทำงานของนักวิทยาศาสตร์
2. ให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. ให้มีทักษะและความสามารถ
4. ให้รู้คุณค่าและซาบซึ้ง
5. ให้เกิดความสนใจ

Matthew F. Vessel (อ้างถึงใน ฉวีวรรณ กินาวงศ์, 2527) กล่าวถึงความมุ่งหมายทั่ว ๆ ไปของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ดังต่อไปนี้

1. เพื่อเร่งเร้าให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกระตือรือร้น อยากรู้ในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเขา

2. เพื่อปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และรักที่จะค้นคว้าโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์

3. เพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการสังเกตพิจารณาการทำงานโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อพัฒนาความเข้าใจบางอย่างเกี่ยวกับเรื่องราว และพัฒนาทางวิทยาศาสตร์

5. เพื่อพัฒนาความพอใจในวิทยาศาสตร์ ให้ทราบถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ว่ามีต่อมวลมนุษย์ และสังคมมากน้อยเพียงใด ทั้งอดีต ปัจจุบัน อนาคต

สุภาสินี สุภธีระ และคณะ (2533) กล่าวถึงเป้าหมายในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณภาพในระดับประถมศึกษานั้น จะต้องสอนให้นักเรียนได้รับทั้งตัวความรู้และทักษะในการค้นหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ปลูกฝังอบรมให้เกิดค่านิยมและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่ เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้างยอมรับและปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้ มีความมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงกิจการงานต่าง ๆ ของตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีนิสัยในการใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ ขยันอดทนและซื่อสัตย์ ตลอดจนตระหนักถึงความสำคัญและอิทธิพลของวิทยาศาสตร์

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตร

2. หลักการสอนวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาหลาย ๆ คนได้ให้ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับหลักการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ ซึ่งครูสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531) ได้เสนอหลักการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีนั้น การสอนจะมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครู ซึ่งมีข้อควรพิจารณาดังต่อไปนี้

1. วิธีสอนย่อมขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของบทเรียน โดยทั่วไปบทเรียนแต่ละวิชาย่อมจะมีความมุ่งหมายแตกต่างกัน ซึ่งจำแนกเป็น 3 ประการ

1.1 ด้านความรู้ (Knowledge หรือ Cognitive domain) ได้แก่ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าความรู้

1.2 ด้านทักษะ (Skill หรือ Psychomotor domain) ได้แก่ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการกระทำ

1.3 ด้านเจตคติและอารมณ์ (Attitude หรือ Affective domain) ได้แก่ความรู้สึกเห็นพ้องหรือไม่เห็น ชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ

2. วิธีสอนขึ้นอยู่กับลักษณะของบทเรียน บทเรียนแต่ละบทย่อมจะแตกต่างกันบ้าง บางบทไม่ต้องการฝึกทักษะมากนัก บางบทไม่ต้องการความรู้ด้านกฎเกณฑ์มากนัก

3. วิธีสอนขึ้นอยู่กับธรรมชาติแห่งความรู้ กล่าวคือ ธรรมชาติของความรู้มีสภาวะไม่คงที่ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ความรู้ที่สอนแก่เด็กวันนี้อาจใช้ไม่ได้เลยในอีก 5-6 ปี

4. วิธีสอนขึ้นอยู่กับวัฒนธรรมทางสังคม บางสังคมผู้เยาว์จะถูกบังคับให้เชื่อฟังผู้อาวุโส การแสดงความข้องใจในข้อเท็จจริงอาจจะกลายเป็นความขัดแย้งกับความเคยชินของบุคคลในสังคม ให้เห็นว่าผู้เรียนไม่แสดงความเคารพผู้อาวุโส เป็นการสร้างความยุ่งยากให้กับผู้เรียนในการปรับตัวให้เข้ากับสังคมภายหน้าได้

5. วิธีสอนขึ้นอยู่กับการที่ครูจะหลอมผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนเลือก การสอนแบบครูที่หลอม ผู้เรียนจะเข้ากับสังคมไทยที่ว่า ครูเป็นแม่พิมพ์ การสอนเป็นไปในรูปของการบอกเล่าอบรมเพื่อให้ผู้เรียนเป็นไปตามอย่างที่ครูเห็นดีงาม ซึ่งนักการศึกษากล่าวว่าการสอนแบบนี้ทำให้คนไม่รู้จักโต ไม่เป็นตัวของตัวเอง ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ เป็นการขจัดความอยากรู้อยากเห็น ส่วนการสอนแบบให้ผู้เรียนเลือก เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้

6. วิธีสอนขึ้นอยู่กับความพร้อมในด้านสื่อการเรียนการสอน การใช้วิธีสอนแบบต้องพิจารณาดูก่อนว่าเรามีสื่อการสอนพร้อมหรือไม่ ความล้มเหลวของการสอนมักจะเกิดจากความไม่พร้อมในเรื่องอุปกรณ์เป็นส่วนมาก

บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. วิธีสอนขึ้นอยู่กับธรรมชาติแห่งวิชา บางวิชาสอนโดยการค้นคว้า แต่การสอนบางวิชาทำไม่ได้

8. วิธีสอนขึ้นอยู่กับธรรมชาติของผู้เรียน ในการสอนครูต้องใช้จิตวิทยาแบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ฉะนั้นการจัดบทเรียนควรให้โอกาสเด็กได้มีส่วนร่วมบ้าง

ธีระชัย ปูรณโชติ (2517) ได้เสนอถึงหลักการสอนวิทยาศาสตร์ว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรอยู่บนพื้นฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุด ถ้าหากได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเต็มที่ เช่นนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ถ้าหากได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง แทนที่จะอ่านตำราหรือฟังคำอธิบายของครูเท่านั้น

2. การชมเชย การให้รางวัล การสนับสนุนให้กำลังใจ (Positive reinforcement) ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการลงโทษหรือดุด่า (Negative reinforcement) การขู่หรือการทำโทษอาจทำให้เกิดแนวโน้มในทางหลีกเลี่ยงการเรียนรู้ได้

3. การเรียนรู้จะถูกถ่ายโยง (Transfer) ได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนเห็นความเป็นไปได้ในการถ่ายโยงความรู้นั้น ๆ (Transfer of learning) และมีโอกาสที่จะนำความรู้นั้นไปใช้

4. สิ่งที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ง่ายที่สุดและจดจำได้ดีที่สุด

5. นักเรียนมักจะเรียนรู้สิ่งอื่นด้วยนอกเหนือจากสิ่งที่ครูคิดว่ากำลังสอนอยู่

6. สิ่งแวดล้อมที่ดีและขวางข้างช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ห้องเรียนหรือห้องปฏิบัติการที่ดี คือมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์มาก ก็ยิ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น ห้องเรียนที่ว่างเปล่าและไม่มีสิ่งที่น่าสนใจจะมีแรงกระตุ้นต่อการเรียนการสอนได้น้อย

7. รายละเอียดของเนื้อหาควรจะจัดให้เป็นหมวดหมู่หรือเป็นระเบียบอย่างดีเสียก่อนที่จะสอน (Structure pattern) มิฉะนั้นแล้วจะทำให้เกิดการลืมได้อย่างง่ายดาย

8. การเรียนรู้จากการอ่านจะเกิดได้ดีขึ้น ถ้าหากว่าจะได้ใช้เวลาในการทบทวนสิ่งที่ได้อ่านไปแล้ว แทนที่จะอ่านซ้ำอีก

9. การสอนที่ได้เตรียมตัวมาแล้วเป็นอย่างดี ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้มาก

10. นักเรียนมาแนวโน้มที่จะเรียนรู้ในแนวเดียวกับที่ถูกทดสอบ เช่นเมื่อเราออกข้อสอบเพื่อทดสอบแต่เพียงข้อเท็จจริงต่าง ๆ (Fact) นักเรียนก็พยายามจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ เท่านั้น

11. นักเรียนจะเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ถ้านักเรียนรู้วัตถุประสงค์ของการเรียนเรื่องนั้น ๆ และครูชี้ให้เห็นถึงการนำไปสู่จุดหมายนั้น ๆ

12. หน้าที่ของครูในกระบวนการเรียนรู้ก็คือ การแนะแนวทางแก่นักเรียนแต่ละคนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

13. นักเรียนสามารถเรียนรู้จากเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ดังนั้นการทำงานร่วมกันเป็นหมู่ในห้องปฏิบัติการ จึงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้

14. การสอนเกี่ยวกับรายละเอียดของเรื่องใดเรื่องหนึ่งควรจะให้เข้าใจความหมายหรือหลักการของเรื่องทั้งหมดเสียก่อน แล้วจึงค่อยสอนรายเอียดปลีกย่อยภายหลัง

จำนง พรายแย้มแข (2534) ได้เสนอแนะบัญญัติ 12 ประการ สำหรับครูสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อที่จะใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น ได้แก่

1. จงเริ่มสอนวิทยาศาสตร์ด้วยความมั่นใจ
2. อย่าคิดว่าครูจะตอบปัญหาของเด็กได้ทุกข้อ
3. จงเรียมการสอนทุกครั้งก้อนที่จะทำการสอน
4. จงสอนด้วยการให้ผ่านประสาทสัมผัสด้วยการทดลองแบบง่าย ๆ
5. จงส่งเสริมให้มีกิจกรรมการเรียนแบบอื่น ๆ บ้าง
6. จงติดต่อสัมพันธ์กับครูระดับอื่น
7. อย่าท้อแท้เกี่ยวกับการขาดแคลนอุปกรณ์
8. เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนด้วยการปฏิบัติทดลองด้วยตัวเองให้มากที่สุด
9. จงเลือกบทเรียนที่เร้าความสนใจของเด็กมากที่สุดมาสอนเป็นหน่วยแรก
10. พยายามสะสมตำรา แบบเรียน และคู่มือไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
11. จงทำโครงการสอนและบันทึกการสอนไว้เป็นหลักฐานเสมอ
12. หาโอกาสสังสรรค์เกี่ยวกับเรื่องการสอนกับครูอื่น ๆ บ้าง

สุเทพ อุตสาหะ (2525) เสนอถึงความคิดต่าง ๆ ที่ครูควรนำไปปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ด้านวิธีสอน ครูมีความจำเป็นต้องเริ่มละทิ้งแนวความคิดเก่า ๆ เป็นต้นว่าการใช้วิธีสอนเพียงอย่างเดียวในช่วงเวลาหนึ่ง ครูจำเป็นจะต้องรวบรวมกิจกรรมต่างๆมาใช้กับนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากการเรียนรู้ของนักเรียนขึ้นอยู่กับลำดับขั้นของการพัฒนาการทางสติปัญญา นักเรียนบางคนอาจเรียนได้โดยอาศัยบทเรียนแบบโปรแกรม บางคนอาจใช้วิธีการค้นคว้าจากห้องสมุด หรือบางคนอาจต้องร่วมกลุ่มทำการทดลอง และถือว่าการทดลองเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมต่าง ๆ โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ประกอบการค้นคว้า

นักเรียนควรมีอิสระในการคิดพิจารณาแง่ต่างๆของปัญหา ครูคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ซักถามเกี่ยวกับปัญหาความก้าวหน้าต่างๆในการทดลอง หรืออาจเป็นผู้ให้คำตอบเท่าที่จำเป็น แต่ครูไม่ควรบอกรายละเอียดต่าง ๆ โดยตรง ดังนั้นครูจึงถือว่าเป็นผู้ที่ให้ความสะดวกต่าง ๆ ในการศึกษาหาความรู้ต่างๆของนักเรียนเท่านั้น การสาธิตหรือการที่ใช้วิธีการที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้วยังไม่จัดว่าเป็นวิธีการสอนที่ได้ผลดีที่สุด เพราะว่านักเรียนอาจไม่เข้าใจที่มาของขั้นตอนต่าง ๆ ในการทดลอง เนื่องจากนักเรียนไม่ได้คิดด้วยตนเอง สิ่งสำคัญที่จะเป็นกุญแจไปสู่ความสำเร็จ ก็คือ ปัญหา และระดับความคาดหวังของครูนั้นจะต้องเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

2. ด้านแรงจูงใจ หากครูสามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและอยากรู้อยากเห็นในทิศทางที่ต้องการได้ ก็นับว่าเป็นการสร้างแรงจูงใจภายใน วิธีที่ดีที่สุดที่จะกระตุ้นนักเรียน คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้รับในสิ่งที่เขาต้องการอย่างเหมาะสม นอกจากนี้แรงจูงใจภายในนี้ยังมีแนวโน้มที่จะเป็นการเสริมแรงของนักเรียนเอง (Self - reinforcement) ซึ่งมีผลนานกว่าแรงจูงใจภายนอก แนวทางที่จะจัดภาวะแวดล้อมในห้องเรียน เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจภายในนั้น อาจทำได้หลายทางด้วยกัน สิ่งที่เป็นไปได้ง่ายที่สุด คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความกระตือรือร้นอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ก็ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกการวางแผนต่าง ๆ ด้วย

3. การปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ในรูปของการร่วมมือทำงานและการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับครู จัดว่าเป็นวิธีการที่ดี กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้จะส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ครูอาจส่งเสริมให้เกดกิจกรรมประเภทนี้ขึ้น โดยการจัดบทเรียนให้อยู่ในรูปที่จะกระตุ้นการอภิปราย การสังเกต และความคิดของนักเรียน การที่ครูยอมรับและนำความคิดของนักเรียนไปปฏิบัติก็เป็นอีกขั้นหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนพยายามที่จะคิดเพื่อตัวเอง ไม่ใช่เป็นการเดาและตอบเพื่อเอาใจครู

4. บทบาทของภาษา เป็นสิ่งที่ยอมรับว่าพัฒนาการทางภาษาเป็นสิ่งที่เกิดควบคู่กันไปกับพัฒนาการทางสติปัญญา แต่พัฒนาการทางสติปัญญาไม่ได้ขึ้นอยู่กับพัฒนาการทางภาษา นั่นหมายความว่า ภาษาเป็นสิ่งที่ยอมรับกันในการสื่อความคิดแต่ไม่ใช่เป็นสิ่งที่นักเรียนคิดทั้งหมด เพราะฉะนั้นสิ่งที่นักเรียนพูดอาจยังไม่เป็นเครื่องชี้ที่ดีพอว่านั่นเป็นสิ่งที่นักเรียนคิด

5. ค่านิยมและเจตคติ พบว่าสิ่งที่มีอิทธิพลมากที่สุดในการสร้างเจตคติของนักเรียน คือ บุคลิก และวิธีการสอนของครู เจตคติที่พึงปรารถนาเกิดขึ้นต่อเมื่อนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยความกระตือรือร้น ไม่ว่าจะเป็นการทดลอง การอภิปรายผล หรือการวางแผนต่าง ๆ นอกจากนี้ผลการสำรวจดังกล่าวยังระบุว่า เจตคติของครูเองก็มีอิทธิพลอย่างมากต่อเจตคติของนักเรียน ดังนั้นครูควรใช้วิธีสอนที่มีชีวิตชีวา และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

6. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความแตกต่างระหว่างนักเรียนแต่ละคน อาจเนื่องมาจากเด็กมีพัฒนาการต่างกัน เมื่อทำการทดลองอาจได้ข้อสรุปต่างๆ การพิจารณาค่านิยม

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งมีนักการศึกษาต่าง ๆ ได้เสนอแนะแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

สุรางค์ สากร (2537) ได้ให้หลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาแก่ครู ไว้ดังนี้

1. เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนการสอน ลดบทบาทของครูให้เป็นเพียงผู้แนะนำควบคุม และจัดการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2. กิจกรรมการเรียนการสอนควรมุ่งให้มีการผสมผสานความรู้และความคิดด้านอื่น ๆ ด้วย ไม่มุ่งแต่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียว เช่น สอนให้รับผิดชอบ การทำงานกลุ่ม มีศีลธรรม ใช้ภาษาถูกต้อง

3. กิจกรรมการสอนทุกกิจกรรมควรมีเป้าหมาย เพื่อให้นักเรียนคิดอย่างมีระบบ สามารถพัฒนาความคิด และตัดสินใจโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ครูจึงไม่ควรบอกคำตอบทุกอย่างจนหมด ควรเหลือส่วนคำตอบไว้ให้นักเรียนคิดบ้างการเรียนการสอนจะสนุกและท้าทายนักเรียน

4. ความรู้และกิจกรรมในการสอนควรเกี่ยวโยงให้นักเรียนสามารถนำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5. วัสดุอุปกรณ์ในการสอนควรมีราคาถูก หรือผลิตจากวัสดุท้องถิ่นเพื่อประหยัดงบประมาณของชาติ

6. ในการปฏิบัติการทดลอง ควรให้นักเรียนได้ทดลองอย่างทั่วถึงและให้มากที่สุดเพื่อฝึกฝนให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อนำข้อมูลมาสรุปเป็นความรู้ ไม่ควรทำการทดลองเพื่อพิสูจน์การบอกเล่า

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรคำนึงถึง 4 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้มีได้มีการทดลองเพื่อฝึกให้เด็กรู้จักเก็บข้อมูล

3. ฝึกให้เด็กรู้จักนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เช่น การออกแบบของเล่น ของใช้ง่ายๆ เพื่อฝึกให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์

4. สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดบรรยากาศการเรียนให้สนุก เช่น การให้เล่นเกม การพาไปศึกษานอกห้องเรียน เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2538) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่จะให้เด็กได้รับความรู้ ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นมีวิธีปฏิบัติดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์ตรงด้วยตนเอง หรือค้นพบด้วยด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ตรงเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. วิธีสอนโดยการบอกความรู้ตรง ๆ ให้กับเด็กจะไม่ช่วยให้เด็กพัฒนาทักษะตลอดจนไม่มั่นใจในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองต่อไปในอนาคต

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายสอดคล้องกับความต้องการและตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล จะช่วยพัฒนาโครงสร้างความรู้ ความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวจะหลากหลายมากน้อยหรือต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจ ความสามารถ และประสบการณ์พื้นฐานของเด็กแต่ละคน

4. การมีสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมที่เพียงพอจะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ และฝึกให้เด็กปฏิบัติหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

เบญจวรรณ ศรีเจริญ (2538) กล่าวว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้และเทคโนโลยีในยุคโลกานุวัฒน์ มีประเด็นที่ควรคำนึงถึงหรือเน้นให้ความสำคัญ 3 ประการ คือ

1. เนื้อหาที่จัดให้เด็กนั้นไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านใดก็ตามควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กพบเห็นในชีวิตประจำวัน โดยจัดตามความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก สภาพของท้องถิ่นและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ตลอดจนให้สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิตในท้องถิ่นหรือชุมชน

2. วิธีการเรียนควรเน้นให้เด็กเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามลักษณะของเนื้อหา การปฏิบัติกิจกรรมเป็นการฝึกให้เด็กรู้จักคิดอย่างมีระบบ สามารถที่จะจำแนกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาให้เป็นระบบ วางแผนการทำกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม สามารถที่จะหาข้อสรุปจากการทำกิจกรรมได้ เกิดเป็นความรู้ในแต่ละเนื้อหาได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้เด็กยังถูกฝึกให้เป็นคนช่าง

สังเกต คิดวิเคราะห์ สามารถนำเสนอข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้และรู้จักฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. วิธีสอนรวมทั้งการจัดบรรยากาศในชั้นเรียน ครูควรให้เด็กมีอิสระและเสรีภาพในการเรียน ครูควรปฏิบัติตนเป็นที่ปรึกษา ผู้ประสานงานการแสวงหาความรู้ สามารถแนะนำวิธีการหรือการปฏิบัติตนที่ดีให้กับเด็กได้ ครูควรปรับวิธีสอนให้เหมาะกับเด็กและสิ่งแวดล้อมของเด็ก โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน ใช้วิธีการสอนที่กระตุ้นให้เด็กรู้จักคิด โดยการใช้คำถามแทนการบอกเนื้อหา ตลอดจนพยายามทำสิ่งที่ยากให้เป็นสิ่งที่ง่ายโดยไม่ทิ้งสาระสำคัญเดิม

อาหวัง ล่านุ้ย (2532) กล่าวถึงความมุ่งหวังของการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ตามหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 โดยในการสอนวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนจะต้องยึดหลักการดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความคิดผู้เรียนให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการ ความคิดรวบยอดต่างๆทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้อง

3. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน

5. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการส่งเสริมสุขภาพกาย สุขภาพจิตได้

6. เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้

ปรีชา อมาตยกุล (2532) ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับเทคนิคการสอน และการใช้สื่อการสอนว่าควรประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. การสังเกต โดยสังเกตจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมที่เป็นเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน หลังจากการสังเกตแล้วจดจำคิดทบทวนหาหลักเกณฑ์ วิเคราะห์ จดจำและหาเหตุผลให้ได้

2. การทดลองเป็นหัวใจของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพราะการทดลองเป็นสื่อให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และเป็นการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์จากครูผู้สอนไปสู่นักเรียน

3. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือที่สำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ครูและนักเรียนสามารถผลิตอุปกรณ์ง่าย ๆ จากวัสดุที่อยู่ใกล้ตัว นักเรียนจะเกิดความภูมิใจที่สามารถทำอุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง และเมื่อได้ทดลองจนเห็นประจักษ์ผลของวิทยาศาสตร์

4. นักเรียนจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

5. หนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์เป็นสื่อในการเรียนรู้ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมจากการที่นักเรียนได้อ่านและดูภาพประกอบ ทดลอง ทั้งทดสอบตามคำแนะนำในหนังสือแบบเรียน

วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531) เสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้แก่ครูผู้สอน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. เลือกเนื้อเรื่องที่จะสอนพร้อมทั้งพิจารณาวัตถุประสงค์ทั่วไป กำหนดระยะเวลาให้พอเหมาะกับการเรียนการสอน ความสัมพันธ์ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ เครื่องมืออุปกรณ์และแหล่งสนับสนุน ซึ่งจะทำให้ครูทราบว่าขอบข่ายวิชาหรือโครงการนั้นมีความกว้างขวางลึกซึ้งเพียงใด

2. ศึกษาผู้เรียนเพื่อทราบว่าควรจะวางแผนสำหรับการเรียนการสอนอย่างไร อาจจะทำโดยการศึกษารายกรณี หรือศึกษาผลการทดสอบพื้นฐานในด้านความรู้ ความสามารถ คุณลักษณะ ตลอดจนธรรมชาติของผู้เรียน

3. ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อแก้ไขและปรับปรุงให้ดีขึ้น

นอกจากนี้แล้ว ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนด ครูที่สอนควรมีการเตรียมตัวในเรื่องต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมการเรียนการสอน

กระทรวงศึกษาธิการ (2525) ได้เสนอลักษณะของการเตรียมการเรียนการสอนโดยแบ่งออกเป็น 3 ประการดังต่อไปนี้

1. การเตรียมตัวในระยะยาว เป็นการเตรียมตัวก่อนที่จะเปิดภาคเรียนเพื่อศึกษางานทั้งหมดที่จะต้องทำตลอดภาคเรียน โดยทำการศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ หรือเข้ารับการอบรม

2. การเตรียมตัวในระยะสั้น เป็นการเตรียมตัวก่อนที่จะดำเนินการสอนในแต่ละคาบตามกำหนดการสอนและตารางสอน โดยศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับความคิดรวบยอด จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และเวลาสอนเพื่อกำหนด

ขั้นตอนในการดำเนินการสอน

3. การบันทึกการสอน เป็นการบันทึกลำดับขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอน เพื่อเป็นการเตือนความจำของครูให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้

บุญช่วย จันทร์พรหมมา (2524) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเตรียมการเรียนการสอน ซึ่งพอสรุปได้ว่า การเตรียมการเรียนการสอนช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะครูจะคำนึงถึงความมุ่งหมายของบทเรียน หาวิธีที่จะทำให้บทเรียนง่ายขึ้นด้วยการใช้อุปกรณ์การสอน และจัดกิจกรรมที่เหมาะสมทำให้การสอนของครูเป็นระเบียบ เนื้อหาวิชาต่อเนื่องสัมพันธ์กันและเป็นที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น เป็นผลทำให้นักเรียนเกิดความเลื่อมใสศรัทธาในการสอนของครู

ดังนั้นการเตรียมการเรียนการสอนล่วงหน้าของครูจึงเป็นสิ่งที่ครูทุกคนควรให้ความสำคัญและปฏิบัติเพื่อช่วยทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญ ครูจึงควรพิจารณาเลือกใช้วิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษานั้นจะเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นคุณลักษณะตามที่จุดประสงค์ของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ อีกทั้งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการในการหาความรู้ และสามารถนำความรู้นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (กระทรวง-ศึกษาธิการ, 2536)

วิลเลียม ดี โรเมย์ (William D. Romey, 1968) กล่าวว่า ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ควรที่จะใช้วิธีสอนแบบเดียวตลอดไปเพราะนักเรียนแต่ละคนมีแบบของการเรียนรู้ (Style of Learning) แตกต่างกันซึ่งในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรประกอบด้วย สิ่งต่อไปนี้ คือ

1. การทำกิจกรรม เป็นต้นว่าการทดลองในห้องปฏิบัติการ การทำแบบฝึกหัด การสาธิตโดยนักเรียน การเขียนรายงาน การทำงานเป็นหมู่คณะ การแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือหมู่คณะ การกระทำอื่น ๆ ที่ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทาง

2. การอภิปราย ซึ่งอาจเป็นการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน หรือนักเรียนกับนักเรียน

3. การให้ข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นการบรรยายของครู การสาธิตของครู การใช้อุปกรณ์การสอนหรือการบรรยายของวิทยากร

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้เสนอแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบ-เสาะหาความรู้ ซึ่งกิจกรรมในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะประกอบด้วยกิจกรรมที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การทดลอง และการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียน โดยมีลำดับขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

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

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2528) กล่าวว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อที่จะให้นักเรียนเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ ครูจะต้องคำนึงถึงการจัดลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาสาระ ไม่เฉพาะของเนื้อหาสาระที่เป็นตัวความรู้เท่านั้น แต่ยังต้องให้ความสำคัญต่อการจัดลำดับความต่อเนื่องของกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วย ถ้ามองในแง่ของการฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ อาจกล่าวได้ว่าตัวความรู้เป็นเพียงพาหะที่นักเรียนผ่านแต่ละขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนนั้นอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือเพื่อไปสู่ความรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการทดลองถือได้ว่าขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการที่นักเรียนจะมีโอกาสได้ฝึกใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายคนได้กล่าวเกี่ยวกับเรื่องนี้ ดังต่อไปนี้

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ (2521) ได้เสนอแนะบทบาทของครูเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองไว้พอสรุปได้ดังนี้ ก่อนการทดลองครูต้องเตรียมเอกสารที่แนะวิธีปฏิบัติการอย่างเป็นขั้นตอน ส่วนการที่จะคัดเลือกกิจกรรมการทดลองนั้น ครูต้องค้นคว้าจากแหล่งวิทยาการ หนังสือและสิ่งอื่น ๆ ที่ช่วยให้ครูวิเคราะห์วิธีการทดลองที่เหมาะสมสำหรับปัญหา นอกจากนี้ ยังได้เสนอ

แนะข้อควรคำนึงที่เกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลอง ไว้ดังนี้

1. จุดประสงค์ของการทดลองต้องเป็นที่เข้าใจแจ่มชัด
2. วิธีการขั้นตอนของการทดลองต้องเป็นลำดับและชัดเจน
3. กระบวนการเรียนจากง่ายไปหายากและตรงไปตรงมา
4. การทดลองควรให้เห็นผลภายในเวลา 15 - 20 นาที (ถ้าเป็นไปได้)
5. ระหว่างการรอผลการทดลอง ควรแนะนำกระตุ้นให้นักเรียนได้อภิปรายปัญหา หรือ มีกิจกรรมอย่างอื่นทำด้วย แต่ต้องไม่ให้การสังเกตรอดพ้นจากสายตา
6. วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองต้องใช้ได้ผล ไม่แพงเกินไป ที่ทางโรงเรียนจะจัดหามาไม่ได้ ไม่บอบบางและง่ายต่อการเก็บรักษา ถ้าเครื่องมือที่เป็นชนิดพิเศษและซับซ้อน ไม่ควรนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนฝึกทักษะ เครื่องมือเหล่านี้จะใช้ก็ต่อเมื่อเป็นการติดตามผลงาน หรือทบทวนสรุปหรือสำหรับสาธิตโดยต้องควบคุมอย่างดีเพื่อให้ได้ผลด้วย

ประวิตร ชูศิลป์ (2524) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนเนื้อหาที่มีกิจกรรมการทดลองมีอยู่ 3 ตอน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre - Lap Discussion) ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้อยากเห็น และแนะแนวทางในการสืบเสาะหาคำตอบตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ในการทดลองแก่นักเรียน

ตอนที่ 2 การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment) ครูต้องคอยดูแลและให้คำแนะนำแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด

ตอนที่ 3 การอภิปรายหลังการทดลอง (Post - Lap Discussion) ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปและอภิปรายข้อผิดพลาดของการทดลองได้ด้วยตนเอง

นอกจากนี้แล้วในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษา ครูผู้สอนสามารถที่จะนำวิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรกำหนด

3. การใช้สื่อการเรียนการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง ซึ่งการใช้สื่อการเรียนการสอนของครูก็มี

บทบาท และมีความสำคัญอย่างยิ่งในการที่จะช่วยทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

กระทรวงศึกษาธิการ (2525) ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนไว้ดังนี้

สื่อการสอน หมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ทั้งที่เป็นประเภทถาวรและสิ้นเปลืองที่ครูจำเป็นต้องใช้ปฏิบัติกิจกรรมในโรงเรียน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน ทั้งนี้เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ช่วยให้การดำเนิน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูได้รับความสนใจจากนักเรียน และช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่ครูสอน ดังที่ สุนันท์ สังข์อ่อน (2526) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการสอน
2. ช่วยให้นักเรียนได้ข้อสรุปที่ถูกต้อง
3. ช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่นักเรียน
4. ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่นักเรียน
5. เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน
6. คุ้มราคาและเวลาในการเตรียม

สมพร มันตะสูตร (2526) ได้กล่าวถึงวิธีการเลือกใช้สื่อการสอน ไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. ต้องเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. ต้องเหมาะสมกับอายุ และระดับสติปัญญาของนักเรียน
3. ต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ
4. มีขนาดเหมาะสม ชัดเจน สีสวย สามารถเร้าความสนใจของนักเรียนได้
5. ต้องมีส่วนส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาที่สอน
6. ต้องสามารถทำความเข้าใจได้เร็ว ประหยัดเวลา

7. หาง่าย ทำง่าย ราคาถูก
8. เสริมประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากที่กล่าวมา จึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ครูที่สอนวิทยาศาสตร์สามารถใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจที่จะพิจารณาเลือกเลือกการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนให้มากที่สุด

<u>วิธีการจัดหาสื่อการสอน</u>

ในการจัดหาสื่อการสอน ครูสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมและความเหมาะสมของครูผู้สอนแต่ละคน ซึ่งพอสรุปวิธีการในการที่ได้มาของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. จัดทำขึ้นเอง หรือให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดทำ
2. รับบริจาค
3. ยืมใช้จากกลุ่มโรงเรียน หรือโรงเรียนที่มีความพร้อม
4. จัดซื้อ

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่ายิ่งที่ครูควรให้ความสำคัญ ในการที่พิจารณาเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการจัดหาสื่อการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในการที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะผลจากการวัดและประเมินผล จะเป็นข้อมูลที่สำคัญที่จะช่วยให้ครูผู้สอนนำไปพิจารณา และหาวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (กรมวิชาการ , 2526)

<u>การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์</u>

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เนื่องจากเนื้อหาวิทยาศาสตร์จัดอยู่รวมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ดังนั้นในการวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ ครูที่สอนจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งจากการศึกษาพบว่าจะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ที่สำคัญและสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตได้ พอสรุปได้ดังนี้

1. ความรู้และเนื้อหา
2. ทักษะและกระบวนการ
3. เจตคติและค่านิยม

สมจิต สวธนไพบูลย์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า ในการวัดและประเมินผลจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จะต้องให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้านด้วยกัน คือความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ดังนี้

1. การประเมินผลด้านความรู้ วิธีการที่วัดได้แก่
   1.1 การใช้แบบทดสอบข้อเขียน
   1.2 การใช้การสอบปากเปล่า
   1.3 การซักถามและการอภิปรายของนักเรียน
   1.4 การทำรายงาน
   1.5 การพิจารณาผลงาน
   1.6 การใช้แบบทดสอบความถนัด
   1.7 แบบสำรวจรายการ
2. การประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการวัดได้แก่
   2.1 การสังเกตกระบวนการทำงาน
   2.2 การตรวจผลงาน
   2.3 การเสนอผลงาน
   2.4 การทำรายงาน
   2.5 การซักถามและอภิปรายของนักเรียน
   2.6 การใช้แบบทดสอบข้อเขียน
3. การประเมินผลด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีวิธีการวัดได้แก่
   3.1 การสังเกตโดยตรงในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น การทำงานรายบุคคล การทำงานกลุ่ม
   3.2 การสังเกตพฤติกรรมจากสถานการณ์จำลอง

3.3 การสัมภาษณ์

3.4 การใช้แบบทดสอบข้อเขียน

3.5 แบบสำรวจรายการ

3.6 แบบการจัดอันดับ

สุรางค์ สากร (2537) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่า ครูผู้สอนจะต้องวัดสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของนักเรียน และใช้วิธีการวัดแต่ละสมรรถภาพให้สอดคล้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์ในแต่ละเนื้อหาดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นจุดประสงค์ทางด้านความรู้และความคิด สติปัญญา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์ทางด้านนี้ได้แก่ การวัดสมรรถภาพของสมอง เทคนิคที่ใช้วัดจึงใช้แบบทดสอบต่างๆ และการตรวจผลงาน

2. ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด ค่านิยม ความสนใจต่าง ๆ การวัดในด้านนี้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จะวัดลักษณะหรือบุคลิกภาพของนักเรียนที่แสดงให้เห็นว่าวิธีการคิด การทำงานด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียกว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) เช่น มีความอยากรู้อยากเห็น มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ฯลฯ และวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude toward science) ในด้านที่ชอบวิทยาศาสตร์ เช่น สนใจร่วมกิจกรรมต่างๆ อ่านหนังสือวารสารทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ การวัดด้านนี้นอกจากจะสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแล้ว อาจใช้วิธีการเก็บข้อมูลของนักเรียนด้านความรู้สึกโดยก การสังเกต และควรประเมินเมื่อสอนไปแล้วประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ หรือเมื่อจบแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว

3. ด้านทักษะพิสัย (Psycho) เป็นจุดประสงค์ทางด้านปฏิบัติ ได้แก่ ความสามารถ และทักษะในการใช้กล้ามเนื้อประสานสัมพันธ์กับระบบสมองจึงเป็นการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิธีการปฏิบัติงาน โดยใช้การสังเกต สัมภาษณ์ และตรวจผลงานเป็นหลัก

4. กระบวนการ (Process) เป็นการวัดความสามารถในกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามขั้นตอน ซึ่งนักเรียนต้องนำความรู้ความสามารถทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัยไปใช้รวมกัน การวัดจึงใช้ทั้งการสังเกต สัมภาษณ์ และตรวจผลงาน

ดังนั้นจากที่กล่าวมาจึงพอสรุปได้ว่า ในการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ครูผู้สอนควรวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่สำคัญทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้แล้ว ในการวัดและประเมินผลครูควรเลือกใช้วิธีการวัดหลาย ๆ วิธี ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของหลักสูตร

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่หลักสูตรกำหนดแล้ว กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ก็เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อนักเรียนในการที่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูที่สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายๆ คนได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถศิษฎ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ผู้จัด และผู้เกี่ยวข้องควรทราบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ และได้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะ เจตคติ และความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนมีนิสัยในการใช้ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้นักเรียนนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนมาประยุกต์ใช้ตลอดจนนำไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
4. เพื่อส่งเสริมความสามารถพิเศษ และความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล
5. เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตตลอดจนการเรียนรู้ถึงสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว
6. เพื่อให้นักเรียนรู้จักเหตุผล มีความเข้าใจ และเคารพในความเห็นของบุคคลอื่น
7. เพื่อให้นักเรียนฝึกการทำงานร่วมกัน รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ รู้จักการเสียสละ ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง ตลอดจนรู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
8. เพื่อให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
9. เพื่อให้เรียนได้ประสบความสำเร็จในสิ่งต้องการ
10. เพื่อให้ส่งเสริมความสัมพันธ์และความใกล้ชิดระหว่างครูและนักเรียน และร่วม

i 17900852

ทำกิจกรรมด้วยกัน

11. เพื่อให้นักเรียนเกิดความชื่นชมยินดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

สุรางค์ สากร (2537) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเองในทางวิทยาศาสตร์ และเป็นการช่วยส่งเสริมให้มีนักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

2. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ฝึกให้เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และหมู่คณะ ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนโทษทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และอยู่ในสังคมได้อย่างสะดวกและปลอดภัย

4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะ เจตคติและความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีนิสัยในการใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

5. เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติรอบตัว

6. เพื่อให้นักเรียนรู้จักเหตุผล มีความเข้าใจ และเคารพในความเห็นของบุคคลอื่น

7. เพื่อให้นักเรียนเกิดความชื่นชมยินดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) ได้สรุปวัตถุประสงค์หลักของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ดียิ่งขึ้น

2. เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นกระบวนการสำคัญในการแสวงหาความรู้

3. เพื่อให้นักเรียนเกิดเจตคติ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

4. เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ตลอดจนแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. เพื่อส่งเสริมความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

6. เพื่อให้นักเรียนเกิดความพอใจทางวิทยาศาสตร์ ชื่นชมและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสิ่งแวดล้อม

7. เพื่อฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล เคารพ และเข้าใจความคิดเห็นของคนอื่น

8. เพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานพร้อมกัน รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ ตลอดจนมีความเสียสละ ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อ ตนเอง ตลอดจนฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

9. เพื่อฝึกให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการจัดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูสอนวิทยาศาสตร์ควรศึกษาและทำความเข้าใจเป็นอย่างดี ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

2. ความหมายของกิจกรรมวิทยาศาสตร์

สุรางค์ สากร (2537) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

กิจกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมที่เสริมความรู้ และความสนใจของนักเรียนในสิ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และอาจนำไปประกอบอาชีพได้ นอกจากนี้ยังมีการฝึกทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ ฝึกคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักใช้ความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา

ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถสิทธิ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526) ได้กล่าวถึงกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

กิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่จัดขึ้นในโรงเรียน นักเรียนจะเป็นผู้จัดและดำเนินการเองในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนงานดำเนินงาน การทำกิจกรรม และการรับผิดชอบงานด้านอื่น ๆ ที่จัดขึ้น ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา กิจกรรมเหล่านี้ไม่เกี่ยวข้องกับวิชาการในหลักสูตรโดยตรง เป็นกิจกรรมที่เสริมความรู้วิทยาศาสตร์และความสนใจของนักเรียนในสิ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนช่วยพัฒนาการเติบโตของนักเรียนในทุกด้าน ซึ่งเป็นการเพิ่มเติมเนื้อหาจากที่บ่งไว้ในหลักสูตร กิจกรรมนี้ไม่มีหน่วยกิตหรือคะแนน การเข้าร่วมกิจกรรมต้องร่วมด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับแต่อย่างใด

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่ากิจกรรมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะเสริมความรู้ และความสนใจของนักเรียนในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครู

ที่สอนวิทยาศาสตร์ทุกคนควรจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีคุณลักษณะตามความมุ่งหมายของหลักสูตร

3. ประเภทของกิจกรรมวิทยาศาสตร์

กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดให้กับนักเรียนสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ได้แก่ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน และกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถศิษฎ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526) ได้จัดแบ่งกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามลักษณะของกิจกรรมได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนใช้เวลาศึกษาและค้นคว้าทดลอง นอกเหนือจากชั่วโมงที่เรียนตามปกติ เช่น ในเวลาพักกลางวัน เวลาเช้าก่อนเข้าเรียน หรือหลังเลิกเรียนตอนเย็น วันหยุดสุดสัปดาห์หรือปิดภาคเรียน ได้แก่

1.1 ชุมนุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดในรูปชุมนุม เพื่อส่งเสริมการเรียนวิทยาศาสตร์ และปลูกฝังการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย

1.2 การจัดค่ายพักแรมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียนเพื่อให้ศึกษาวิทยาศาสตร์จากของจริงในธรรมชาติ

1.3 การจัดอบรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวางขึ้น

1.4 การฝึกวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อมุ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใกล้ชิด และเรียนรู้วิธีการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการจริง

2. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในห้องเรียนโดยใช้เวลาสั้นๆ สิ่งที่จัดเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจ และมีความรู้ความเข้าใจ ตัวอย่างกิจกรรมประเภทนี้ ได้แก่

2.1 การจัดมุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียนโดยจัดเป็นที่วางหนังสือ อุปกรณ์การทดลอง อ่างเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้นักเรียนรับผิดชอบและรักษา

2.2 การจัดป้ายนิเทศวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนแบ่งเวรรับผิดชอบในการจัดหาข่าวสารหรือเรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

2.3 การจัดสื่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้จัดสื่อทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะส่งเสริมความรู้ตามหลักสูตรมาแสดงให้เพื่อนๆ ชม เช่น จัดหาฟิล์มสไลด์ หรือหารูปภาพที่เกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4 การฟังการอภิปรายทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น โต้แย้งหรือสนับสนุนด้วยเหตุผล และหลักฐานในหมู่นักเรียนด้วยกัน โดยมีครู

เป็นผู้ช่วยแนะ

นอกจากนี้แล้ว พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) ได้แบ่งประเภทของกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับเด็กในระดับประถมศึกษา ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียน กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นภายในห้องเรียนระดับประถมศึกษาที่นิยมจัดขึ้น มีดังนี้

1.1 การรายงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Science Report)

1.2 การอภิปราย (Discussion)

1.3 การจัดมุมวิทยาศาสตร์ (Science Corner)

1.4 การจัดป้ายนิเทศทางวิทยาศาสตร์ (Science Bulletin Board)

1.5 การทดลองวิทยาศาสตร์ (Science Experiment)

1.6 การใช้เกมและของเล่นทางวิทยาศาสตร์ (Science Games and Toys)

2. การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นนอกห้องเรียนระดับประถมศึกษาที่นิยมจัด มีดังนี้

2.1 การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ (Science Exhibition)

2.2 การแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (Science Problem Solving Competition)

2.3 การเชิญวิทยากร (Resource Person)

2.4 การจัดประสบการณ์สนาม (Field Experience)

2.5 การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ (Planting and Animal Raising)

2.6 การเก็บสะสม (Collection)

2.7 การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip)

2.8 การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ (Science Camp)

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างเสริมความสนใจทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียนนั้น ครูสามารถที่เลือกใช้การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการจัดและความเหมาะสม

4. หลักการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) ได้เสนอแนะว่าในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้เกิดผลดีที่สุดแก่นักเรียนนั้น มีหลักในการปฏิบัติดังนี้ การจัดกิจกรรมทุกครั้งต้องมีจุดมุ่งหมายที่

ชัดเจน และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้วย

1. การจัดกิจกรรมควรมุ่งเน้นการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเหตุการณ์ และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

3. กิจกรรมที่จัดควรเป็นกิจกรรมของนักเรียน ส่วนครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาเท่านั้น

4. ควรจัดกิจกรรมหลายๆประเภท เพื่อให้นักเรียนได้เลือกปฏิบัติตามความสนใจและสมัครใจของผู้เรียน

5. งบประมาณที่ใช้ในการจัดจะต้องพิจารณาให้เหมาะสม คือเป็นไปอย่างประหยัดและเพียงพอ

6. มีการวางแผนและเตรียมพร้อมก่อนการจัดกิจกรรมทุกครั้ง

7. ควรมีการประเมินผลภายหลังจากการจัดกิจกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนแต่ละคนมากที่สุด

ปัญญา อุทัยพัฒน์ และ อรรถศิษฎ์ สมรรถการอักษรกิจ (2526) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้น ควรมีหลักการจัดหรือดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กิจกรรมที่จัดจะต้องมีจุดมุ่งหมายแน่นอน โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทั่วไปของสถานศึกษาและหลักสูตรร่วมไปด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติของสมาชิกเป็นหลักในการปฏิบัติงานของคณะกรรมการ และเป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตการทำงานอีกด้วย

2. กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้นควรอยู่ภายใต้การแนะนำและควบคุมดูแลของครูและอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบ ส่วนการดำเนินงานเป็นหน้าที่ของนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมควรมุ่งด้านพัฒนานักเรียนและความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยทั่วถึง และด้วยความสมัครใจ ไม่มีการบังคับ พร้อมทั้งให้ความเพลิดเพลินสนุกสนานไปด้วย

4. การจัดควรให้สอดคล้องและสมดุลกับการเรียนการสอนในห้องเรียน แต่ไม่ควรให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมมากเกินไปจนไม่สนการเรียน หรือขาดเรียน

5. การจัดกิจกรรมควรกำหนดเวลาแน่นอน และควรจัดให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนและสังคม

6. สมาชิกที่ร่วมกิจกรรมควรเป็นนักเรียนในโรงเรียนนั้น

7. งบประมาณที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ควรพิจารณาให้เหมาะสมเป็นอย่างประหยัดและรอบคอบ และที่สำคัญคือควรทำบัญชีรายรับรายจ่ายเพื่อเป็นหลักฐาน

8. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมนั้น โรงเรียนควรเป็นธุระในการจัดหาให้ แต่บางโอกาสอาจให้สมาชิกช่วยกันจัดหามาเอง โดยการขอความร่วมมือจากที่อื่น

9. ก่อนทำกิจกรรมควรให้สมาชิกได้เสนอความคิดเห็น และได้รับการพิจารณาจากสมาชิกก่อน ซึ่งเป็นหลักของประชาธิปไตย

10. การจัดกิจกรรมควรเริ่มจากกิจกรรมเล็ก ๆ ง่าย ๆ ไปหากิจกรรมที่ใหญ่ ๆ และยากขึ้น

11. กิจกรรมควรให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียน ถ้ากิจกรรมใดเกิดผลเสียควรพิจารณาดัดแปลงแก้ไข

12. กิจกรรมควรจัดให้ต่อเนื่องกันไป เพื่อสำรวจดูผลการดำเนินงานต่าง ๆ

13. ควรประเมินผลการจัดกิจกรรมทุกครั้ง แล้วแจ้งให้สมาชิกทราบโดยทั่วถึง

5. การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนในแต่ละครั้งนั้น กิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ครูควรปฏิบัติ คือการประเมินผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้ครูรู้ว่ากิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดให้กับนักเรียนนั้นบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด เพื่อที่จะได้นำผลที่ได้ไปพัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

พิศวาท ลัดดากุล และ สมจิตร กัลยศิริ (2522) ได้กล่าวถึงการประเมินการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่ครูควรใช้เป็นเกณฑ์ในการใช้ประเมินผลการจัดกิจกรรมซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นมีส่วนสัมพันธ์กับการสอนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนเพียงใด

2. กิจกรรมที่จัดขึ้นสนองความต้องการของเด็กมากน้อยเพียงใด

3. กิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกความเป็นผู้นำ ความคิดริเริ่ม ความรู้จักรับผิดชอบ การร่วมมือกันทำงาน และส่งเสริมให้เกิดความรู้สึกรักโรงเรียนเพียงใด

4. การจัดกิจกรรมมีผลทางปลูกฝังนิสัยเด็กให้เป็นพลเมืองดีมากน้อยเพียงใด

5. โรงเรียนได้พยายามส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้เข้าร่วมกิจกรรมเพียงใด

6. คณะครูมีส่วนร่วมในการดำเนินการและให้การสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ เพียงใด

7. โรงเรียนพยายามจัดให้มีกิจกรรมต่าง ๆ หลายชนิดเพื่อให้นักเรียนเลือกได้ตามความสนใจของแต่ละบุคคลเพียงไร

8. โรงเรียนเอาใจใส่ปรับปรุงกิจกรรมต่าง ๆ ให้ทันต่อความสนใจของนักเรียนเพียงใด

5.1 การประเมินผลกิจกรรมวิทยาศาสตร์

การประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะทำให้ครูทราบว่า ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่จัดให้กับนักเรียนนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด รวมทั้งนำผลที่ได้รับมาปรับปรุงการจัดกิจกรรมในครั้งต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในการประเมินการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ครูสามารถใช้แนวทางในการประเมินผลกิจกรรมได้ดังพอสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2520) ได้กล่าวถึงการประเมินผลนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งมีวิธีการพอสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกตจากผลงาน
2. การสังเกตจากพฤติกรรม

แอนเดอร์สัน และคุตนิก (Anderson and Koutnik , 1972 อ้างถึงในสุทิน สกุลรักษ์ , 2528) ได้กล่าวถึงการประเมินผลนักเรียนว่าไม่จำเป็นที่จะต้องให้คะแนน ยกเว้นแต่จะได้รับการร้องขอจากเด็ก มิฉะนั้นจะทำให้จำนวนสมาชิกที่มีความสมัครใจเข้าร่วมกิจกรรมนั้นมีจำนวนลดลง และมีความแปรปรวนในการสร้างเกณฑ์ประเมินผลในหัวข้องานแต่ละข้อและวิธีดำเนินงานแต่ละวิธี แต่วิธีการที่จะนำมาใช้แทนการให้คะแนน คือ การพิจารณาพัฒนาการทางเจตคติของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีพัฒนาการทางเจตคติดีแล้ว ย่อมจะมีผลต่อความรู้ในเนื้อหาวิชาในหลักสูตรด้วย

5.1.2 การประเมินผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

วันนอร์ มะทา (2523) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการจัดกิจกรรม พอสรุปได้ว่า การประเมินผลที่ดีนั้นควรจะทำหลาย ๆวิธี เพื่อจะได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด และวิธีการประเมินผลควรจะประเมินผลจากบุคคลทุกกลุ่มซึ่งมีส่วนรับรู้หรือร่วมในการจัดกิจกรรมนั้น เช่น

1. ประชุมกรรมการเพื่อสรุปผลโครงการ ศึกษาความสำเร็จและข้อบกพร่องในการดำเนินงาน
2. สุ่มรายชื่อสมาชิกตอบแบบสอบถาม เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการจัดกิจกรรม

3. รับฟังข้อคิดเห็นจากครู อาจารย์ ซึ่งมีความสนใจในการจัดกิจกรรม

4. รับฟังการวิเคราะห์ผลงานจากผู้บริหารหลังจากที่สรุปเสนอผลโครงการแล้ว

นอกจากนี้แล้ว วิธีการที่ครูใช้ในการประเมินผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นั้น ครูสามารถนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้ได้ข้อมูลครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เช่น ให้ตอบแบบสอบถาม การสังเกต การอภิปรายซักถาม การตรวจผลงาน เป็นต้น

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2526) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการจัดกิจกรรม ซึ่งสรุปได้ว่า ในการประเมินผลนั้นผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผลจะประกอบด้วย ดังนี้

1. นักเรียน
   1.1 ประเมินตนเอง
   1.2 ประเมินเพื่อนร่วมงาน
2. อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ที่รับผิดชอบในการจัดกิจกรรม
   2.1 ประเมินการทำงานของตนเองโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมต่าง ๆ ว่าปฏิบัติจริงหรือไม่จริง
   2.2 ประเมินการทำงานของนักเรียน
      ก. ตรวจสอบผลงาน
      ข. แบบประเมิน
      ค. แบบบันทึกการทำงาน
      ง. สังเกตพฤติกรรม
3. อาจารย์อื่นๆ ในโรงเรียนที่เข้าร่วมงาน
   3.1 ประเมินตนเองในเรื่องการให้ความช่วยเหลือ ความสนใจ ความรู้ ความรู้สึกต่อกิจกรรมโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมต่าง ๆ ว่าปฏิบัติจริงหรือไม่จริง
   3.2 ประเมินการจัดกิจกรรมทุกกิจกรรมในโรงเรียน โดยตรวจสอบถึงโครงการและผลที่เกิดขึ้นหลังสิ้นสุดโครงการในแต่ละกิจกรรม
4. การประเมินผลกิจกรรมโดยผู้บริหาร
   4.1 ผู้บริหารประเมินตนเองในด้านการบริหารกิจกรรม
   4.2 ผู้บริหารประเมินผลงานการจัดกิจกรรมในโรงเรียน

จากที่กล่าวทั้งหมดเกี่ยวกับกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จึงพอสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องวัตถุประสงค์ ความหมาย ประเภท หลักการจัด และการประเมินผลกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ของครูมีประสิทธิภาพ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

<u>การพัฒนาตนเองในการสอนวิทยาศาสตร์</u>

การพัฒนาตนเองของครูเพื่อให้ทันต่อสภาพสังคมและความรู้ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ทำให้จุดมุ่งหมายของการศึกษาเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นบทบาทของครูจึงต้องเปลี่ยนไป ครูมิใช่เป็นผู้สอนตามตำราเพียงอย่างเดียว แต่จะต้องพัฒนาตนเองให้ทันต่อสภาพการณ์ที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528)

มิดเดิลมิสท์ ฮิทท์ และ กรีเออร์ (Middlemist Hitt and Greer, 1983) ได้ให้เหตุผลที่เกี่ยวกับความจำเป็นที่ครูต้องมีการพัฒนาตนเอง พอสรุปได้ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว
2. ความสามารถของบุคคลมีจำกัด
3. การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
4. การสับเปลี่ยนโยกย้ายตำแหน่งของครู
5. ผลประโยชน์ ความรับผิดชอบของครูเพิ่มมากขึ้น

การแสวงหาความรู้เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งของคนที่มีอาชีพเป็นครู เพราะครูเป็นผู้ที่จะต้องให้การศึกษาอบรมแก่เยาวชน และนักเรียนซึ่งถือเป็นอนาคต เป็นความหวังของชาติ (ประวิทย์ ทองศรีนุ่น, 2530) ในการพัฒนาตนเองของครูนั้นครูอาจมีวิธีการพัฒนาตนเองได้หลายวิธี ดังที่ สุธีระ ทานตวนิช (2525) และพนัส หันนาคินทร์ (2526) ได้เสนอไว้ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การอ่านหรือการแสวงหาด้วยวิธีอื่น ๆ เช่น การปฐมนิเทศ การฝึกอบรม การฟังการอภิปราย และปาฐกถาทางการศึกษา
2. การศึกษาค้นคว้าทางด้านวิชาชีพและวิชาการ โดยการเขียนตำรา ทดลองและวิจัย
3. การไปสังเกตการสอนหรือไปทำงานในโรงเรียนอื่น
4. การมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียน หรือมีบทบาททางวิชาการ
5. การลาศึกษาเพิ่มเติม

ถวัลย์ มาศจรัส (2528) ได้กล่าวถึงวิธีการพัฒนาตนเองของครู ซึ่งครูสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การเข้าร่วมประชุมจะได้รับและเสนอความคิดใหม่ ๆ
2. การสัมมนาทำให้มีโอกาสระดมความคิด
3. การฝึกอบรม
4. การฟังอภิปรายและปาฐกถาทางการศึกษา
5. การอ่านหนังสือทางการศึกษา
6. การฟังข่าวสารทางการศึกษา
7. การไปทัศนศึกษา
8. การไปดูนิทรรศการทางวิชาการ

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่า ในการพัฒนาตนเองของครูนั้นครูมีวิธีการต่าง ๆ ในการที่จะปฏิบัติตนในการที่จะพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนให้มากที่สุด

<u>การพัฒนาตนเองในการสอนวิทยาศาสตร์</u>

สมจิตร สวธนไพบูลย์ (2527) กล่าวว่า โดยเหตุที่วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา และในด้านการสอนวิทยาศาสตร์เอง ตัวหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนและการประเมินผล ก็ได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับนักเรียนและวิทยาการที่ก้าวหน้า จึงเป็นหน้าที่ของครูวิทยาศาสตร์จะต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ซึ่งครูสามารถใช้วิธีการดังต่อไปนี้

1. การติดตามความก้าวหน้าทางด้านความรู้ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และทางด้านเทคนิควิธีสอนจากหนังสือที่เกี่ยวข้อง วารสารที่เกี่ยวกับการวิจัยใหม่ ๆ วารสารทางการศึกษา บทความ เอกสารและสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ที่สร้างเสริมพัฒนาสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ การชมนิทรรศการจากแหล่งความรู้ การติดรายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น
2. การเข้ารับการอบรมที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์
3. การเข้าร่วมสัมมนาทางวิชาการการ
4. ประชุมกันเป็นประจำในโรงเรียน
5. การหาโอกาสไปศึกษาดูงานและสังเกตการสอนวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนอื่นๆ เช่น โรงเรียนที่ได้รับรางวัลดีเด่นทางด้านการจัดการเรียนการสอน การจัดสื่อการเรียน เป็นต้น
6. การเข้ารับการศึกษาต่อ

7. การเขียนบทความหรือเอกสารทางวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สิ่งตีพิมพ์ เอกสารประกอบการสอน ข่าว เป็นต้น

8. การจัดโครงการนิเทศการสอนภายในโรงเรียน

9. การวิจัยทางการศึกษา

10. การเข้าเป็นสมาชิกสมาคมวิชาชีพ

ทั้งหมดที่กล่าวมาในข้างต้นนั้น เป็นแนวทางที่สำคัญในการที่จะช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถที่จะนำวิธีการเหล่านี้มาใช้ในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของตนเองตามความเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นวิธีการกระตุ้นให้ครูเกิดการค้นคว้าและพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเองให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

<u>การบริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์แก่ชุมชน</u>

การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ เนื่องจากโรงเรียนและชุมชนจำเป็นต้องมีความพึ่งพาอาศัยกัน ดิลก พัฒน์วิชัยโชติ (2529) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า โรงเรียนจะต้องพยายามให้ชุมชนได้ประโยชน์จากโรงเรียนมากที่สุดเท่าที่ไม่ขัดต่อระเบียบ หรือกฎเกณฑ์ของทางราชการ และในขณะเดียวกันโรงเรียนก็ต้องพยายามใช้ทรัพยากรท้องถิ่นและรับฟังความคิดเห็นของชุมชน

วิไลวรรณ วิทยโรจน์ (2525) ได้เสนอวิธีสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชนไว้ 2 วิธี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การนำโรงเรียนออกสู่ชุมชน อาจใช้วิธีการดังนี้

1.1 เสนอรายงานให้ประชาชนทราบเกี่ยวกับกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงเรียน

1.2 สร้างความน่าเชื่อถือ และความมั่นใจตลอดจนความนิยมในโรงเรียนให้เกิดขึ้นในหมู่ประชาชน

1.3 ส่งเสริมให้ประชาชนมีความเข้าใจในความสำคัญของการศึกษา และให้ประชาชนเกิดความรู้สึกว่าเป็นหน้าที่ของประชาชนในระบอบประชาธิปไตยที่ทุกคนจะต้องให้ความสนใจ และเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของโรงเรียน ส่งเสริมให้ครูและผู้ปกครองมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดยิ่งขึ้น เพื่อผลดีต่อการเรียนการสอน สนับสนุนให้ครูออกไปเยี่ยมเยียนผู้ปกครอง

1.4 พานักเรียนออกไปทัศนศึกษา เช่น ไปฟังเทศน์ที่วัด ไปชมการทำไร่นา

การทำสวนดอกไม้ ชมโรงงานในท้องถิ่น การเลี้ยงสัตว์ต่าง ๆ ของประชาชนในท้องถิ่น

1.5 สร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันระหว่างบ้าน โรงเรียน และชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ โดยมีโรงเรียนเป็นศูนย์การศึกษาและวัฒนธรรม

1.6 ประเมินความต้องการของผู้ปกครอง และประชาชนในท้องถิ่นเกี่ยวกับการศึกษาเพื่อให้โรงเรียนมีโอกาสสนองความต้องการอันแท้จริงของประชาชน

1.7 แก้ไขและคลี่คลายข้อข้องใจ และสิ่งที่ทำให้ประชาชนเข้าใจผิด ๆ ช่วยให้ประชาชนมองโลกในแง่ดี มองครูด้วยความเชื่อถือและนิยมยกย่อง

1.8 นำลูกเสือ ยุวกาชาด ออกไปบำเพ็ญประโยชน์ให้กับชุมชน เช่น พัฒนาวัด การตัดต้นไม้ที่ขึ้นเกะกะบนถนนสาธารณะทางเข้าโรงเรียน

1.9 นำนักเรียนออกไปสำรวจชุมชนที่โรงเรียนตั้งอยู่ เพื่อจะได้ทราบปัญหาความต้องการของชุมชนอย่างแท้จริงเพื่อช่วยแก้ไขปัญหา

2. การนำชุมชนมาสู่โรงเรียน โรงเรียนควรใช้แหล่งวิชาในชุมชนให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และการปรับปรุงโรงเรียน ดังนี้

2.1 ผู้เชี่ยวชาญหรือชำนาญในอาชีพเฉพาะอย่างมาให้ความรู้และแนะนำนักเรียน เช่น ช่างไฟฟ้า อาจเชิญมาให้ความรู้เรื่องประโยชน์ และอันตรายที่เกิดจากไฟฟ้า

2.2 ผู้ปกครองนักเรียน อาจเป็นวิทยากรในบางเรื่อง

2.3 สมาชิกสภาผู้แทนราษฎร์ อาจให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประชุมรัฐสภา

2.4 โรงงานอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานการผลิต

2.5 ตำรวจ ข้าราชการ ให้ความรู้ด้านจราจร การปกครอง

2.6 แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่สาธารณสุข และทันตแพทย์ เพื่อมาให้ความรู้ที่เกี่ยวกับสุขภาพอนามัย

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2528) ได้จัดให้มีการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อหนึ่งที่กล่าวถึงด้านความเสียสละ และบริการของครูที่เกี่ยวกับการบริการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของครู ได้แก่การเป็นวิทยากรให้กับสังคมนอกโรงเรียน การเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม เป็นแหล่งบริการความรู้กับสังคม การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อประชาชน เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นอาจกล่าวได้ว่าเป็นการสร้างความสัมพันธ์กับชุมชนอย่างหนึ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นในระดับประถมศึกษา ซึ่งมีดังนี้

วราภรณ์ ภูละคร (2533) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2532 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มทดลอง 25 คน กลุ่มควบคุม 25 คน แบ่งกลุ่มดังกล่าวโดยใช้วิธีการจับคู่คะแนน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 และความคงทนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

ยินดี สวนะคุณานนท์ (2535) ได้ศึกษาเรื่องเจตคติที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูประถมศึกษา ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. โดยภาพรวมครูประถมศึกษาประจำการมีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ปกติ

2. ประสบการณ์ด้านการเรียนรายวิชาเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และรายวิชาวิธีสอนในระดับอุดมศึกษาไม่มีผลต่อเจตคติที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครูประถมศึกษาประจำการ

3. ครูผู้สอนในระดับชั้นที่สูงกว่าจะมีเจตคติที่ดีต่อการสอนวิทยาศาสตร์มากกว่าครูผู้สอนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า

4. ครูผู้มีประสบการณ์ตามเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมากกว่าครูที่มีประสบการณ์ดังกล่าวน้อยกว่า หรือไม่มีประสบการณ์เลย

5. สำหรับประสบการณ์ด้านการสอนของครูประถมศึกษา ไม่มีผลต่อเจตคติที่ต่อการสอนของครูแต่อย่างไร

วรวุฒิ ตุ้ยคง (2538) ได้ศึกษาเรื่องสภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการสอนวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา

จังหวัดเชียงราย โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 235 คน จาก 235 โรงเรียน ใช้แบบสอบถามรวบรวมข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอโดยใช้ตารางประกอบการพิจารณา ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ด้านการวางแผนการสอน พบว่า เรื่องที่ครูปฏิบัติและมีความคิดเห็นในระดับมากและมากที่สุด คือการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และการศึกษารายละเอียดของความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะสอน

2. ด้านการเรียนการสอน

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน พบว่า เรื่องที่ครูปฏิบัติและมีความคิดเห็นในระดับที่มากและมากที่สุด คือการทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่ การใช้คำถามนำ และการศึกษาสถานการณ์จริง

2.2 ขั้นสอน พบว่า เรื่องที่ครูปฏิบัติและมีความคิดเห็นในระดับมากและมากที่สุด คือการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม โดยการแบ่งกลุ่มย่อย มีการกำหนดปัญหาให้นักเรียนซักถามวิเคราะห์ อภิปรายร่วมกัน โดยที่นักเรียนมีการควบคุมกันเอง สำหรับการสอนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเน้นการสังเกต การทดลอง และการสาธิตประกอบทุกครั้งที่เป็นเรื่องยาก

2.3 ขั้นสรุป พบว่าเรื่องที่ครูปฏิบัติและมีความคิดเห็นในระดับมากและมากที่สุด คือ เมื่อจบบทเรียนครูจะสรุปหลักการหรือเนื้อหาให้นักเรียนทุกครั้ง

3. ด้านการใช้สื่อการสอน พบว่า เรื่องที่ครูปฏิบัติและมีความคิดเห็นในระดับมากและมากที่สุด คือ การนำสื่อชนิดของจริงมาใช้ และการใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น

4. ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า เรื่องที่ครูปฏิบัติและมีความคิดเห็นในระดับที่มากและมากที่สุด คือ การสังเกตพฤติกรรมในการวัดผลและประเมินผลทั้งก่อนเรียนและระหว่างเรียน ส่วนการวัดผลและประเมินผลหลังเรียนจะใช้การตรวจผลงานภาคปฏิบัติ และการทดสอบข้อเขียน

พรพรรณ ไชยประพาศ (2522) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครูวิทยาศาสตร์ และนิสิตสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์และเพื่อหาสมรรถภาพที่พึงประสงค์ของครูวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรประกอบด้วย นักการศึกษา 49 คน ผู้บริหารสถานศึกษา 93 คน ศึกษานิเทศก์ 50 คน ครูวิทยาศาสตร์ 200 คน และนิสิตสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ 100 คน รวมทั้งสิ้น 492 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของนักการศึกษา ผู้บริหารสถานศึกษา ศึกษานิเทศก์ ครูวิทยาศาสตร์ และนิสิตสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับสมรรถภาพครู

วิทยาศาสตร์สัมพันธ์ทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าสมรรถภาพที่มีความสำคัญมากของครูวิทยาศาสตร์เรียงลำดับได้ดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาที่สอน
2. มีความสามารถในการใช้เทคนิค และวิธีสอนได้อย่างเหมาะสม
3. มีความสามารถในการเลือกเทคนิค และวิธีสอนได้อย่างเหมาะสม
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีทักษะภาคปฏิบัติในห้องทดลองวิทยาศาสตร์
6. มีการแสวงหาความรู้อย่างสม่ำเสมอ
7. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร
8. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
9. มีความเป็นครู
10. มีความสามารถในการใช้จิตวิทยาการเรียนการสอน
11. มีความสามารถในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

สำนักงานปลัดทบวง ทบวงมหาวิทยาลัย (2525) ได้ทำการวิจัยเพื่อจัดทำโครงร่างหลักสูตรผลิตครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี ตัวอย่างประชากรประกอบด้วย นักการศึกษา 49 คน ผู้บริหารสถานศึกษา 93 คน ศึกษานิเทศก์ 50 คน ครูวิทยาศาสตร์ 200 คน และนิสิตระดับปริญญาโท สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ 100 คน ผลการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ได้องค์ประกอบของสมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. มีทักษะภาคปฏิบัติในการทดลองวิทยาศาสตร์
4. มีทักษะในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและแผนการสอน
5. มีทักษะการสอนทั่วไป
6. มีทักษะการสอนเฉพาะทางวิทยาศาสตร์
7. มีทักษะในการใช้จิตวิทยาในการเรียนการสอน
8. มีทักษะในการประเมินการเรียนการสอน
9. มีทักษะในการผลิตและใช้สื่อการสอน
10. มีความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร
11. มีความเป็นครูและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
12. มีทักษะในการแสวงหาความรู้อยู่เสมอ

กาซอน ดิโอมิชิโอ พาดวล (Gazon Diomisio Padual, 1964) ได้ทำการศึกษาวิจัยสภาพการใช้ครูที่เกี่ยวข้องกับครูวิทยาศาสตร์ ในปี ค.ศ. 1964 จากครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาของประเทศฟิลิปปินส์ จำนวน 256 คน โดยการใช้แบบสอบถาม พบว่าปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มาจากตัวครู คือครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากยังไม่มีความรู้ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ดีพอ ขาดแคลนอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอน ขาดตำราเอกสารต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ และอัตราการทำงานของครูมากเกินไป

แทมพ์พาริ เอส เรย์มอนด์ และ การ์ดอน จอห์นสัน (Tamppari S. Raymond and Gordon Johnson, 1975) ได้ทำการวิจัยเพื่อรวบรวมคุณลักษณะที่น่าจะฝึกให้นักศึกษาครู เพื่อเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนระดับที่ 7 - 12 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่าคุณลักษณะที่สำคัญ 8 ประการ คือ

1. ต้องมีความสนใจในการสร้างแรงจูงใจ
2. ได้รับการฝึกฝนทางวิทยาศาสตร์อย่างกว้างๆ ดีกว่าการฝึกเฉพาะอย่าง
3. ควรเน้นให้มีประสบการณ์มาก ๆ
4. ต้องสามารถประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์
5. ควรสามารถทำคะแนนรวมเฉลี่ยได้ดี ไม่จำเป็นต้องเก่งมาก
6. ควรมีทักษะในการสอนเด็กวัยรุ่น
7. ต้องมีทักษะในระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์
8. ต้องมีทักษะในการติดต่อประสานงาน

<u>โครงการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น</u>

สาขาครูวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้จัดให้มีโครงการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีขึ้นตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2524 เป็นต้นมา และได้ดำเนินการให้รางวัลครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ประจำปีเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2525 และได้ดำเนินการสืบเนื่องต่อมาจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีรายละเอียดของโครงการที่สำคัญ ดังนี้

1. หลักการและเหตุผล

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่กระทรวงศึกษาธิการและทบวงมหาวิทยาลัย กำหนดไว้ในหลักสูตรทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ทั้งนี้เพราะว่าวิทยาศาสตร์มีส่วน

ช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิต และพัฒนาประเทศตลอดจนสิ่งแวดล้อม ดังนั้นในการสอนนักเรียนและนิสิตนักศึกษาให้มีความสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีความคิดริเริ่ม และเป็นพลเมืองดีของประเทศนั้น จำเป็นต้องอาศัยครูที่มีความรู้ ความสามารถ มีความเสียสละ และมีใจศรัทธาในอาชีพครู หมั่นศึกษาค้นคว้าเพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ รู้จักแสวงหาวิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสอนของตนอยู่เสมอ และเพื่อเป็นการยกย่องและให้กำลังใจแก่ครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณสมบัติดังกล่าว สาขาครูวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ จึงได้จัดให้มีโครงการคัดเลือกครูที่สอนวิทยาศาสตร์ เป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นประจำปีขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อประกาศเกียรติคุณของครูที่มีความดีเด่นทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ สร้างคุณประโยชน์ในด้านการให้การศึกษาทางวิทยาศาสตร์แก่ประเทศชาติ

2.2 เพื่อส่งเสริมขวัญและกำลังใจแก่ครูวิทยาศาสตร์ที่เสียสละและบำเพ็ญประโยชน์ต่อการศึกษา

2.3 เพื่อเสริมสร้างศรัทธาและความเชื่อถือในวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ให้เป็นที่ประจักษ์

2.4 เพื่อส่งเสริมให้มีการค้นคว้าทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.5 เพื่อให้ครูที่มีผลงานดีเด่นทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ได้รับการยกย่องเป็นตัวอย่างที่ดีแก่ครูวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป

3. คุณสมบัติของผู้สมัคร

3.1 ผู้สมัครต้องมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาหรือสถาบันการศึกษา เป็นระยะเวลา 5 ปีขึ้นไป (นับถึงวันสุดท้ายของการกำหนดรับสมัคร) ในระดับใดระดับหนึ่งดังนี้

ก. ครูสอนวิทยาศาสตร์ (กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต) ในระดับประถมศึกษา

ข. ครูสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา

ค. อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา

3.2 เป็นผู้มีคุณธรรม เป็นที่ยอมรับนับถือของบุคคลทั่วไป

4. วิธีดำเนินการ

การคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ระดับประถมศึกษา มีวิธีดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 สาขาครูวิทยาศาสตร์แจ้งให้สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดทุกจังหวัด สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ทราบถึงโครงการคัดเลือก และขอความร่วมมือในการคัดเลือกและเผยแพร่โครงการ

4.2 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด สำนักงานการศึกษาเอกชน และสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ดำเนินการคัดเลือกครูที่มีผลงานดีเด่นด้านการสอนวิทยาศาสตร์ หรือโรงเรียนพิจารณาเสนอครูที่มีผลงานดีเด่นด้านการสอนวิทยาศาสตร์โรงเรียนละ 1 คน

4.3 ครูที่ได้รับการคัดเลือกส่งประวัติและผลงาน ดังรายละเอียดในแบบรายงานประวัติและผลงานของครูเพื่อการคัดเลือกเป็น "ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น" มายังสาขาครูวิทยาศาสตร์ สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330

4.4 คณะกรรมการคัดเลือกครูวิทยาศาสตร์ดีเด่น ซึ่งแต่งตั้งโดยสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ตรวจสอบคุณสมบัติและผลงานแล้วคัดเลือกไว้จำนวนหนึ่ง 4.5 คณะกรรมการคัดเลือกฯ เยี่ยมชมการปฏิบัติงานของผู้ที่ได้รับการคัดเลือก

4.6 สาขาครูวิทยาศาสตร์ประกาศผลการคัดเลือก และดำเนินการมอบรางวัลต่อไป

5. รางวัล

ครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นทุกระดับจะได้รับโล่เกียรติยศจากผู้แทนพระองค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พร้อมทั้งเงินรางวัล