

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ประกอบการออกแบบเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล รวมทั้งการอภิปรายผล ดังนี้

1. หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6
2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. กิจกรรมเสริมหลักสูตร
6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนปิ่นสรวงแยลล์วิทยาลัย
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

ในการปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้ระบุดจุดประสงค์ทั่วไปดังนี้ คือ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านอนามัย ประชากร การเมือง การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2532 ข, หน้า 25)

1. มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติตนได้ถูกต้อง ด้านสุขภาพอนามัยทางร่างกาย จิตใจ ทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคม ธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลง
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มาใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
6. มีความเข้าใจ เลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็น ประมุข
7. เข้าใจหลักของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ ความรับผิดชอบ ปฏิบัติ ในขอบเขตแห่งเสรีภาพ
8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและความเป็นเอกราชของชาติ เทอดทูนสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528, หน้า 11) ได้พิจารณา จุดประสงค์ทั้ง 8 ข้อ พบว่า จุดประสงค์ข้อ 2, 3, 4, 5 มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยตรง ส่วนจุดประสงค์ข้อที่ 1 มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์บ้าง ส่วนจุดประสงค์ข้ออื่นเกี่ยวข้องกับวิชาอื่น หากวิเคราะห์จากจุดประสงค์ที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ข้อ พบว่า จุดประสงค์ เหล่านี้ได้ตั้งขึ้นเพื่อเจตนาให้นักเรียนในระดับประถมศึกษาได้พัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ตาม จุดประสงค์และหลักการของการเรียนการสอน ดังนี้

1. ด้านความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จุดประสงค์ ข้อที่ 1 ข้อ 2 และข้อ 5 ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ และความเข้าใจพื้นฐาน เกี่ยวกับสุขภาพอนามัยทางร่างกายและจิตใจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม ตลอดจนมีความรู้ ความ เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

2. ด้านความรู้เรื่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จุดประสงค์ข้อที่ 4 ซึ่งเป็น จุดประสงค์สำคัญที่ทางคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2533 ได้กำหนด เพิ่มเติมขึ้นมา เนื่องจากพบว่าการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตตามแนวหลักสูตร

ประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 นั้นเน้นการสอนเนื้อหามากเกินไป และครูไม่ได้ให้ความสำคัญต่อกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนั้น จึงกำหนดจุดประสงค์ให้นักเรียนระดับประถมศึกษา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

3. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ จุดประสงค์ข้อที่ 2 ที่ต้องการปลูกฝังให้ผู้เรียน มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ สิ่งเหล่านี้เป็นเครื่องแสดงได้ว่า คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2533 ได้มองเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ต้องประกอบด้วยเนื้อหาและกระบวนการ ในขณะเดียวกันก็ไม่ลืมที่จะให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์พร้อมกันไปด้วย

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไม่ได้จัดหลักสูตรไว้อย่างเฉพาะ แต่จัดรวมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ซึ่งได้กำหนดโครงสร้างเนื้อหาที่เป็นวิทยาศาสตร์สำหรับเนื้อหาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ไว้ดังนี้

หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต มี 3 หน่วยย่อย คือ

หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา

หน่วยย่อยที่ 2 พืช

หน่วยย่อยที่ 3 สัตว์

หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา มี 1 หน่วยย่อย คือ

หน่วยย่อยที่ 2 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี มี 5 หน่วยย่อย คือ

หน่วยย่อยที่ 1 ความร้อนและสาร

หน่วยย่อยที่ 2 แสง

หน่วยย่อยที่ 3 ไฟฟ้า

หน่วยย่อยที่ 4 แรง แรงดัน ความกดดัน

หน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี

หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ

(หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2539, หน้า 10)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และสุขศึกษาเข้าด้วยกัน และเสริมความรู้เกี่ยวกับอนามัย การเมือง การปกครอง วัฒนธรรม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ประชากร ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรไม่ต้องการจัดการเรียนการสอนแยกเป็นรายวิชา เพราะต้องการให้ผู้เรียนได้รับรู้และเข้าใจเสมือนสภาพชีวิตปกติ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ประกอบด้วย 12 หน่วย ได้แก่ สิ่งมีชีวิต ชีวิตในบ้าน สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา ชาติไทย ช่าง เหตุการณ์และวันสำคัญ การทำมาหากิน พลังงานและสารเคมี จักรวาลและอวกาศ ประเทศเพื่อนบ้าน การสื่อสารและการคมนาคม ประชากรศึกษา การเมืองและการปกครอง

ในการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2527-2530 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (อ้างใน นิเชต สุนทรพิทักษ์, 2533) ได้กำหนดให้ประเมินสมรรถภาพของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 6 สมรรถภาพ คือ

1. ความรู้ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
2. ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพและสุขนิสัย
3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์
4. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
5. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเศรษฐกิจและการทำมาหากิน
6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งภาคความรู้และภาคปฏิบัติ

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาและการนิเทศของศึกษานิเทศก์ ก็พบปัญหาอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยเฉพาะเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ อยู่ในระดับต่ำกว่าสมรรถภาพด้านอื่น ๆ ผลการประเมินทั้ง 6 สมรรถภาพ ก็อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจเช่นกัน
2. วิธีสอน ครูส่วนใหญ่ยังไม่จัดการเรียนการสอนตามแผนการสอน แต่ยังคงสอนโดยการอธิบาย หรือให้นักเรียนอ่านและจด

3. ครูขาดรายละเอียดและตัวอย่างการจัดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

4. สื่อการเรียนการสอนที่จำเป็นต้องใช้ในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังมีไม่เพียงพอ

สรุปแล้ว การให้การศึกษาทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กในวัยประถมศึกษา เป็นการขยายการเรียนรู้และความเข้าใจธรรมชาติที่อยู่รอบข้างโดยเริ่มจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวออกไป รู้จักวิธีกำหนดประเด็นปัญหา และสามารถพัฒนาวิธีการสังเกต รวบรวมข้อมูล เปรียบเทียบ และวิเคราะห์แนวทางที่จะให้เข้าใจสาเหตุแห่งปัญหา ตลอดจนการแสวงหาวิธีการที่จะแก้ไข ซึ่งนำไปสู่การรู้จักนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาเป็นแนวปฏิบัติเพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ ในการแสวงหาความรู้ถึงสาระที่ต้องการเรียนรู้เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญกับชีวิตของผู้เรียน สิ่งที่เราเรียนรู้ก็จะมีคุณค่า ผู้เรียนย่อมให้ความสนใจใคร่รู้ และถ้ากระบวนการนำไปสู่ความรู้ที่ดำเนินไปโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยลำดับ ก็จะทำให้ผู้เรียนไม่เพียงแต่มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระได้แจ่มแจ้งเท่านั้น ยังได้มีส่วนคุ้นเคยและพัฒนาระบบวิธีคิด วิธีเรียนตามขั้นตอนและรูปแบบของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งย่อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพต่อการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ และส่งเสริมความมีเหตุผล รวมถึงความเป็นตัวของตัวเองเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษ คุณค่าดังกล่าวย่อมส่งผลให้สามารถพิจารณา ความถูก-ผิด ชั่ว-ดี เปรียบเทียบผลประโยชน์และการควรไม่ควรทั้งหลาย ซึ่งย่อมเป็นคุณสมบัติที่มีค่าอย่างยิ่ง และย่อมเป็นพื้นฐานการดำรงชีวิตที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบสังคมที่มีการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่ให้ความสำคัญในการเคารพเสรีภาพส่วนบุคคล

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาโดยหลักสูตรจัดไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ค้นคว้า และเข้าใจสิ่งใกล้ตัวทั้งหลายที่มีสาระของวิทยาศาสตร์บูรณาการอยู่ โดยยังไม่ได้แยกวิทยาศาสตร์ให้เด่นชัดนัก แต่ก็เน้นให้เข้าใจในคุณค่าของธรรมชาติ และความสำนึกในคุณค่านั้นจนเกิดความรัก ห่วงแทน พร้อมทั้งปกป้องมิให้ธรรมชาติถูกทำลาย ทั้งเนื้อหาสาระที่บูรณาการอยู่กับปัญหาทั่ว ๆ ไปที่ชีวิตจะต้องพบ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ย่อมมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณค่าของชีวิตแต่ละคน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรจะต้องให้นักเรียนได้สัมผัสธรรมชาติในสภาพที่เป็นจริง เพิ่มกิจกรรมทั้งการเรียนรู้ การได้ปฏิบัติจริง และรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะมีส่วนเน้นย้ำให้

นักเรียนได้เข้าใจคุณค่า และเห็นความงามของธรรมชาติอย่างแท้จริง จนสามารถพัฒนาตนเองไปเป็นนักสร้างและนักอนุรักษ์ธรรมชาติที่ดีต่อไปได้ กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การปลูกป่า การออกค่ายเพื่อสัมผัสธรรมชาติ และได้เรียนรู้การปฏิบัติต่อธรรมชาติอย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อพัฒนาให้เป็นนักอนุรักษ์ธรรมชาติ สิ่งเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่ควรได้รับการส่งเสริมมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อสร้างความเข้าใจ และห่วงใยในสภาพมลภาวะของชุมชนในอนาคต อีกทั้งจะต้องมีการทบทวนหลักสูตรในการบูรณาการวิทยาศาสตร์ทั้งรูปแบบและเนื้อหาสาระ ว่าเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันรวมทั้งที่กำลังจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคตมากน้อยเพียงใด จากสภาพปัจจุบันที่มีผลกระทบจากอิทธิพลความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งทรัพยากรใหม่ ๆ ที่กลายเป็นกำลังหลักสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

ดังนั้นประชากรทุกคนควรจะต้องเรียนรู้ และเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเพียงพอที่จะสามารถใช้ได้อย่างฉลาดและมีประสิทธิภาพ

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537, หน้า 69) กล่าวถึงนักจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อแนวความคิดในการจัดหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. Piaget ได้สร้างทฤษฎีทางสติปัญญา โดยเห็นว่าพัฒนาการทางด้านความรู้ความเข้าใจของเด็กทุกคนจะเหมือนกัน และจะมีการพัฒนาไปตามขั้นตอนแต่ช่วงอายุอาจต่างกันเนื่องจากระดับสติปัญญาและสิ่งแวดล้อมต่างกัน ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักของ Piaget นั้นจะต้องจัดเนื้อหาแบ่งย่อย และนำเสนอตามลำดับขั้นของพัฒนาทางสติปัญญา และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการให้ลงมือกระทำ

2. Bruner มีความเชื่อว่า ครูสามารถจะสอนเนื้อหาใด ๆ ให้กับเด็กในช่วงอายุใดก็ได้ ถ้าหากรู้จักจัดเนื้อหาและวิธีการสอนให้สอดคล้องกับขั้นพัฒนาการของเด็ก Bruner ได้เสนอทฤษฎีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ ออกเป็น 3 ขั้นคือ ขั้นแรก เรียนรู้จากของจริงหรือจากการลงมือกระทำ ขั้นที่ 2 เรียนรู้แบบกึ่งรูปแบบโดยการรับรู้เป็นภาพในใจ และขั้นที่ 3 เป็นการเรียนรู้แบบนามธรรมหรือการสื่อความหมายแบบสัญลักษณ์ Bruner กล่าวว่า ความพร้อมเป็นสิ่งที่สามารถสอนหรือเร้าให้เกิดขึ้นเร็วได้ ทฤษฎีของ Bruner มีอิทธิพลต่อการสอนวิทยาศาสตร์แบบค้นพบ (Discovery Learning) หรือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) หรือการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method)

3. Gagné ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ โดยไม่ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะหรือความพร้อม การจัดสภาพการณ์และเงื่อนไขสำหรับการเรียนรู้ต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน Gagné ได้เสนอกระบวนการสอนในแต่ละบทเรียนโดยใช้กระบวนการสอนทั้ง 9 ขั้น คือ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน การบอกจุดประสงค์ การทบทวนความรู้เดิม การเสนอสิ่งเร้า การชี้แนะการเรียนรู้ การจัดให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม การวัดผล และการทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้

สำหรับเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์นั้นก็คือ ต้องการให้พลเมืองในประเทศมีความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องเป็นผู้ที่มีสติปัญญาดี มีคุณค่า มีเจตคติ มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล

ประหยัด จันทรขมภู และคณะ (2518, หน้า 8) ได้กล่าวถึง ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา ดังนี้

1. เพื่อฝึกฝนให้เด็กเป็นผู้สนใจและสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมอยู่
2. ให้มีความรู้ในสิ่งทั้งหลายและปรากฏการณ์รอบตัวว่าเป็นอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
3. ให้มีความเข้าใจในเหตุผล พร้อมทั้งจะค้นคว้าหาความจริงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นความรู้จากฐานนำไปสู่วิทยาศาสตร์

4. ให้นำความรู้ที่ได้มาปรับปรุง แก้ไขความเป็นอยู่ของตนและของชุมชนให้ดีขึ้นเสมอ
5. ให้รู้จักวิธีการทางวิทยาศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนได้

ความมุ่งหมายในการสอนวิทยาศาสตร์นี้มีความสอดคล้องกับ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2536, หน้า 75) ที่ได้สรุปสาระสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิดพฤติกรรมแก่นักเรียน คือ

1. ต้องการให้เข้าใจการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะเน้นให้รู้และเข้าใจถึงวิธีการค้นคว้าและทดลองอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. ให้มีทักษะและความสามารถทางวิทยาศาสตร์
4. ให้รู้คุณค่า และซาบซึ้งใจในวิชาวิทยาศาสตร์

5. ให้เกิดความสนใจในวิทยาศาสตร์

Edward Victor (อ้างใน ลำดวน สุริยวรรณ, 2536 หน้า 28-29) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการนำเอาวิทยาศาสตร์มาสอนในโรงเรียนประถมศึกษา เพื่อประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเด็กทุกคนมีสัญชาตญาณของความกระตือรือร้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็นทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบ ๆ ตัวเขาเสมอ เด็กจะสนใจสงสัยและอยากเข้าใจไม่ว่าจะเป็นเรื่องใกล้ตัวหรือไกลตัว ดังนั้นในการสอนจึงไม่มุ่งแต่จะสอนเนื้อหาวิชาและให้จดจำข้อเท็จจริง (Fact) เท่านั้น แต่จะต้องสอนให้เด็กเข้าใจในเหตุผลอย่างถูกต้อง สามารถนำเอาความคิดรวบยอด (Concept) ทางวิทยาศาสตร์ไปอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

2. ช่วยให้นักเรียนมีชีวิตอยู่อย่างสงบสุข โดยปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้เข้าใจเหตุและผล เข้าใจว่าทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ไม่ว่าจะเป็นโลก พืช สัตว์หรือลมฟ้าอากาศ ย่อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงสามารถทำให้ปรับตัวได้ทันต่อเหตุการณ์ และปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ ได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นผลโดยตรงต่อการนำเอาความรู้ความเข้าใจไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

3. ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล การสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เชื่อในสิ่งที่ไร้สาระ ไม่หลงมกมาย นอกจากนั้นยังส่งเสริมให้เด็กมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด และกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของเด็กอย่างเสรี ในที่สุดเด็กก็จะพบกับวิธีการใช้ความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ช่วยให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาตามวิธีการวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยฝึกฝนให้นักเรียนมีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี มีเหตุผลตามกระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งได้แก่ กำหนดขอบเขตของปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง และรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุป

5. ช่วยให้นักเรียนมีความเจริญงอกงามตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ดีจะช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กอื่น ให้มีความเจริญงอกงาม

ขึ้นตามสมควรแก่โอกาส โดยวิธีปฏิบัติการทดลองให้เห็นผลอย่างจริงจัง ตามวิธีการที่เหมาะสม และรัดกุมในแบบของรูปธรรมมากกว่านามธรรม

สุมน อมรวิวัฒน์ (2528, หน้า 309) ได้จำแนกความมุ่งหมายของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ได้เป็น 2 หัวข้อ คือ

1. เนื้อหาวิชาการทางวิทยาศาสตร์ (Product of Science) เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา ข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎี และข้อสันนิษฐานที่นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นคว้าไว้แล้ว ซึ่งเป็นพื้นฐานความรู้เบื้องต้น และประสบการณ์เดิมให้นักเรียนในการที่จะค้นคว้าหาข้อเท็จจริงและแก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไปได้

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process of Science)

- 2.1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวัตถุประสงค์สำคัญในเรื่องการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ การฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 2.2 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อปลูกฝังแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา เชื่อมั่นว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้

สมจิต สวชนไพบุลย์ (2526, หน้า 32-35) เพิ่มเติมว่า วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ที่จัดไว้ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนี้มีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของธรรมชาติ เป็นจุดเริ่มต้นที่จะให้นักเรียนหันมาสนใจกับธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่แวดล้อมตัวเขาอยู่ และได้ตระหนักว่าความจริงของธรรมชาตินั้นไม่ใช่สิ่งลึกลับ ไม่ใช่สิ่งที่จะเกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงตามอำนาจหรือการดลบันดาลของใคร แต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล มีความแน่นอน เชื่อถือได้ และสามารถสืบเสาะหาความรู้ของธรรมชาติด้วยตัวเองได้ด้วย

การสอนวิทยาศาสตร์นอกจากมีความมุ่งหวังให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติแล้ว จุดหมายปลายทางอีกอย่างหนึ่งที่ได้จากการสอนวิทยาศาสตร์ก็คือ การส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยรู้จักนำหลักการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความสามารถเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ก็โดยการเน้นการเรียนการสอนให้นักเรียนได้ค้นพบความคิดรวบยอดและหลักการด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยผ่านกิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรง

การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไม่ได้เน้นที่เนื้อหา หลักการ และความรู้ทาง วิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่จะรวมไปถึงการปฏิบัติฝึกฝนในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้

และการฝึกฝนนั้นไปสู่การสร้างเจตคติที่ดี การนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสอนเด็กตั้งแต่ในวัยเริ่มเรียน จะเป็นการเตรียมเด็กให้มีการพัฒนาแนวความคิดและสติปัญญา การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเป็นการเตรียมสร้างคนที่มีคุณภาพในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2535, หน้า 9)

ยุพา ตันติเจริญ (2531) กล่าวถึง การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สรุปได้ว่าการศึกษาระดับนี้มุ่งให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งจะต้องมีทักษะพื้นฐาน นั่นก็คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมความสามารถในการลงมือปฏิบัติด้วยความรู้ความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

วนาภรณ์ ศิริพัฒน์ (2528, หน้า 44) สรุปว่า ควรวางพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ในระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาเยาวชนให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง การศึกษาในระดับประถมศึกษามีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการศึกษาขั้นมูลฐานและภาคบังคับที่จัดขึ้นเพื่อเยาวชนทุกคน การสร้างพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ควรได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษ

ปรีชา อมาตยกุล (2528, หน้า 27) ได้กล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า แนวการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับในเวลาข้างหน้าจะต้องพัฒนาถึงขั้นประยุกต์ให้นักเรียนได้หลักการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาและสอนต่อไปโดยอาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษา ให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยตนเอง นำวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่ออาชีพการงานและส่วนรวม อีกทั้ง พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2532) ได้เสริมเกี่ยวกับวิธีการสอนของครูแต่ละคน ซึ่งใช้เวลาและวิธีการสอนที่แตกต่างกัน นักเรียนบางคนไม่ชอบวิทยาศาสตร์ เนื่องจากประสบการณ์ที่ได้จากการสอนของครูทำให้รู้สึกว่าเป็นเรื่องยาก จึงอาจเป็นผลให้เกิดการขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ในวัยเด็กได้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องมีการวางแผนวิธีสอนของครู จัดเนื้อหาที่จะเรียนตลอดจนประสบการณ์ต่าง ๆ ไว้ก่อน เพื่อให้ นักเรียนมีทักษะและกระบวนการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมกับวัย จึงจะทำให้ นักเรียนชอบเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา

จารึก อยะวงค์ (2526, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนว่า หมายถึงกิจกรรมที่ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องจัดขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น กิจกรรมดังกล่าวอาจจัดขึ้นในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียนก็ได้ ซึ่งอยู่ใน

ความรับผิดชอบของครูผู้สอนร่วมกับหัวหน้าหมวดวิชา และหัวหน้าฝ่ายวิชาการของโรงเรียน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2534, หน้า 23-26) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตว่า ครูผู้สอนควรจะทำให้มีการยืดหยุ่นตามสภาพท้องถิ่น ควรทำให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีนิสัยในการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ การทำงาน การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม สามารถนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้อย่างคล่องแคล่วโดยอัตโนมัติในทุกสถานการณ์ เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น
2. คิดวิเคราะห์วิจารณ์
3. สร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย
4. ประเมินทางเลือกใช้ปฏิบัติ
5. ปรับปรุงให้ดีขึ้นเสมอ
6. ประเมินผลงานร่วมให้เกิดความภูมิใจ

จำนง พรายแย้มแซ (2536, หน้า 63-64) ได้กล่าวถึงความหมายของวิธีสอน ว่าเป็นกระบวนการของการจัดกิจกรรมแบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ให้แก่ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามและพัฒนาไปในแนวทางที่พึงปรารถนา และสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามที่คาดหวัง และแบ่งลักษณะของวิธีสอนออกเป็น 3 แบบ คือ

แบบที่ 1 วิธีสอนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-Centred Method) ได้แก่ วิธีสอนที่ครูมีบทบาทแต่ผู้เดียว เริ่มตั้งแต่เตรียมบทเรียน วางแผนการสอน จัดหาวัสดุการสอน และทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมน้อยมากหรือไม่มีเลย ซึ่งรูปแบบวิธีสอนแบบนี้ได้แก่ การสอนแบบบรรยาย (Lecture) การสาธิต (Demonstration) และการอ่าน (Reading)

แบบที่ 2 วิธีสอนโดยถือนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Pupil-Centred Method) ผู้เรียนจะเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมมาก ตั้งแต่เลือกกิจกรรม เลือกวัสดุสื่อการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามลำพังหรือเป็นหมู่คณะ ครูผู้สอนจะมีบทบาทช่วยเหลือเท่านั้น ซึ่งวิธีสอนแบบนี้ได้แก่ การปฏิบัติการทดลอง (Experimentation) การศึกษานอกสถานที่ (Field Trip) การอภิปราย

ซักถาม (Class/Group Discussion)

แบบที่ 3 วิธีสอนแบบความร่วมมือของกลุ่ม (Cooperative Group Method) ได้แก่ วิธีสอนที่ครูพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามกระบวนการของกลุ่มสัมพันธ์ โดยใช้พลังกลุ่มให้เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ร่วมกันในระหว่างสมาชิกด้วยกัน ซึ่งได้แก่ วิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน (Grouping Committee Works) การสอนแบบโครงการ (Project Method) และการสอนแบบหน่วย (Unit Teaching) นอกจากนี้แล้ววิธีสอนแบบอื่น ๆ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบแก้ปัญหา ฯลฯ ก็เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมตามเนื้อหาวิชาในแต่ละบริบทอีกด้วย ซึ่ง จำนง พรายแย้มแซ (2536) ได้อธิบายถึงข้อบัญญัติ 12 ประการ สำหรับครูสอนวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไว้ดังนี้

1. จงเริ่มสอนวิทยาศาสตร์ด้วยความมั่นใจ
2. อย่าคิดว่าครูจะตอบปัญหาของเด็กได้ทุกข้อ
3. จงเตรียมการสอนทุกครั้งก่อนที่จะทำการสอน
4. จงสอนด้วยการให้ผ่านประสาทสัมผัสด้วยการทดลองแบบง่าย ๆ
5. จงส่งเสริมให้มีกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ บ้าง
6. จงติดต่อสัมพันธ์กับครูระดับอื่น
7. อย่าท้อแท้กับการขาดแคลนอุปกรณ์
8. เปิดโอกาสให้เด็กเรียนด้วยการปฏิบัติทดลองด้วยตนเองให้มากที่สุด
9. จงเลือกบทเรียนที่เร้าความสนใจของเด็กมากที่สุดมาสอนเป็นหน่วยแรก
10. พยายามสะสมตำรา แบบเรียนและคู่มือ ไว้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
11. จงทำโครงการสอน และบันทึกการสอนไว้เป็นหลักฐานเสมอ
12. หาโอกาสสังสรรค์เกี่ยวกับเรื่องการสอนกับครูอื่นๆ บ้าง

ภพ เลหาไพบุลย์ (2534, หน้า 183) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างครู นักเรียน และความรู้ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ ครูจำเป็นต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนด้วย เป็นต้นว่าการใช้สื่อการเรียนการสอน การแบ่งกลุ่มนักเรียน การให้นักเรียนแข่งขันหรือร่วมมือกัน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนแบบต่าง ๆ

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ และคณะ (2527, หน้า 90-91) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไว้หลายประการ เช่น

1. การอภิปราย
2. การค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา
3. การเชิญวิทยากร
4. การสัมภาษณ์โดยนักเรียน
5. การเล่นิทานหรือเล่าเหตุการณ์
6. การศึกษานอกสถานที่
7. การสังเกตจากของจริง เหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือการเปลี่ยนแปลงต่างๆ
8. การทดลองและการสาธิตการทดลอง
9. การแสดงบทบาทสมมติ
10. การใช้แผนที่
11. การใช้ข่าวประจำวัน
12. การจัดป้ายนิเทศ
13. การจัดนิทรรศการ
14. การจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์จริง
15. การสะสมรูปภาพ ข้าว ใบไม้ เมล็ดพืช แสตมป์ แมลง ฯลฯ
16. การใช้นวัตกรรมต่าง ๆ เช่น ศูนย์การเรียนรู้ กระบวนการกลุ่ม ชุดการสอน เป็นต้น
17. การใช้สื่อต่าง ๆ เช่น ภาพโปสเตอร์ ภาพยนตร์ ภาพเลือน เครื่องบันทึกเสียง

เป็นต้น

จะเห็นว่า ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนี้จะเน้นกระบวนการเรียนอย่างมีระบบ ใช้เทคนิควิธีการหลายรูปแบบ พยายามให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากสิ่งใกล้ตัวไปสู่สิ่งไกลตัว เน้นการเรียนการสอนที่สามารถนำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพสังคมปัจจุบันได้เป็นอย่างดี กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นในชั้นเรียนหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยกิจกรรมที่กระทำโดยนักเรียน กิจกรรมที่กระทำโดยครู และมีการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนหรือนักเรียนกับนักเรียน และควรจัดให้นักเรียนได้

ทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนด้วย เช่น ใช้สื่อการสอน การแบ่งกลุ่มนักเรียนให้แข่งขันและร่วมมือกัน นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ สื่อการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผลตามเป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก

การเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย มีคำกล่าวที่ว่าไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด เพราะวิธีสอนแต่ละอย่างมีข้อดี ข้อด้อย และข้อจำกัดไม่เหมือนกัน การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แม้จะสอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่สุด แต่ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยการบรรยายเป็นส่วนประกอบอยู่เหมือนกัน และในบางเรื่องก็ไม่เหมาะที่จะนำการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ เพราะสิ้นเปลืองและยุ่งยากมาก

สำหรับการเลือกวิธีสอนนั้น Davis (อ้างใน สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531, หน้า 473-476) ได้ให้หลักการไว้ 6 อย่างด้วยกัน คือ

1. สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการสอนที่ตั้งไว้
2. นโยบายของโรงเรียน
3. ความสามารถของนักเรียน
4. ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา
5. วัสดุอุปกรณ์ที่มี
6. ความสามารถของครูในการใช้วิธีสอนแบบต่าง ๆ

ในบรรดาตัวประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเลือกวิธีสอนเหล่านี้ Davis กล่าวว่า จุดประสงค์การสอนมีความสำคัญที่สุด เพราะจุดประสงค์การสอนได้มีการกำหนดพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนรู้ และจะชี้แนะกิจกรรมการเรียนการสอนเอาไว้ด้วย อีกทั้งนโยบายของโรงเรียนก็มีส่วนในการเลือกวิธีสอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนเช่นกันคือ บางโรงเรียนอาจเน้นความรู้ กิจกรรมการเรียนการสอนก็จะเน้นไปทางบรรยาย การให้อ่านหนังสือ บางโรงเรียนเน้นเจตคติและการสังคม กิจกรรมก็เน้นไปทางกิจกรรมกลุ่ม บางโรงเรียนก็จะเน้นไปทางการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมก็หนักไปทางการสำรวจ การทดลอง การสรุปความรู้เอง เป็นต้น นอกจากนี้เจตนาর্মย์ของแผนการศึกษาชาติ นโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตรก็มีส่วนใน

การให้ครูได้เลือกวิธีการสอนเช่นเดียวกัน ทั้งนี้ยังรวมไปถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูก็ต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถของนักเรียน และสอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาหรือตัวความรู้ที่สอน เพราะในวิชาวิทยาศาสตร์นั้นธรรมชาติของเนื้อหาวิชาเหมาะสำหรับใช้วิธีสืบเสาะหาความรู้ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบความรู้ด้วยวิธีนี้ แต่เนื้อหาบางอย่างไม่เหมาะแก่การทดลอง จึงอาจใช้วิธีการบรรยายและอธิบายแทน อีกตัวแปรหนึ่งที่มีความสำคัญก็คือความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถใช้วิธีการสอนได้อย่างหลากหลายและน่าสนใจ ส่วนความสามารถและความถนัดของครูในการสอนแต่ละวิธีก็มีส่วน เพราะครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ถ้าครูไม่มีความถนัดในวิธีสอนแบบใดแล้วครูก็มักจะไม่นำวิธีนั้นมาสอน แต่จะเลียงไปใช้วิธีอื่นแทน ฉะนั้นจึงควรจะมีความรู้ ความเข้าใจกับวิธีสอนหลาย ๆ วิธี เพื่อว่าจะได้ไม่เป็นอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนก็จะมีประสบการณ์ เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

บทบาทของครูและนักเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ควรส่งเสริมในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตนั้นเป็นกิจกรรมซึ่งยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นส่วนใหญ่ เพราะต้องการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปฏิบัติจริงมากที่สุด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสนองจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร จนกระทั่งผู้เรียนเกิดมโนคติ (ความคิดรวบยอด) ในเรื่องนั้นด้วยตนเอง

สุภาพร เสียงเรืองแสง (2540, หน้า, 68) แสดงความคิดเห็นว่า ผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการที่จะทำให้การสอนวิทยาศาสตร์บรรลุตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้โดยสมบูรณ์ก็คือครูผู้สอนนั่นเอง คือผู้สอนควรมีความเข้าใจปัญหา และความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ อีกทั้งครูควรมีความรู้ในด้านเทคนิคและวิธีการสอนที่จะช่วยพัฒนาการเรียนทุก ๆ ด้าน ตั้งแต่ความเข้าใจ ทักษะ ทักษะคิด ตลอดจนการนำความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาต่าง ๆ

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ต้องอาศัยขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ ที่มีลักษณะค่อนข้างเฉพาะตัวกว่าวิชาอื่น ๆ ดังนั้นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาควรจะได้คำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537, หน้า 69)

1. เน้นที่เด็กเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือ ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือทำกิจกรรมซึ่งนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ ควบคุม และจัดการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2. กิจกรรมการเรียนการสอนทุกกิจกรรมควรมีเป้าหมายหลัก เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดอย่างมีระบบ และสามารถตัดสินใจโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. แต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่มุ่งเน้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว แต่ควรมุ่งเน้นให้มีการผสมผสานความรู้ ความคิดในด้านอื่น เช่น ภาษา ศิลปกรรม จรรยา และความรับผิดชอบต่อสังคม ต่อมวลมนุษย และสิ่งแวดล้อมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. วัสดุการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา ควรมุ่งเน้นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง หรือที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของนักเรียน หรือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียนเป็นหลัก สำคัญในการเรียนการสอน

5. ควรพยายามดัดแปลงกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความประหยัด และตามอัตราของโรงเรียน วัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ควรมีราคาถูกหรือเป็นสิ่งที่หาได้ หรือผลิตได้จากวัสดุท้องถิ่น

หัวใจสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็คือ การปฏิบัติการ เพราะนักวิทยาศาสตร์ได้ความรู้มาจากการปฏิบัติการ ดังนั้นในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสได้ทำการปฏิบัติการ ซึ่งอาจเป็นการทดลองเพื่อเก็บข้อมูล การทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ หรือการทำกิจกรรมที่ใช้ความรู้ที่เรียนมาสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ขึ้น และยังเป็นการฝึกให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์อีกด้วย อีกทั้งต้องจัดบรรยากาศการเรียนให้สนุก เช่นการให้เล่นเกม การพาไปทัศนศึกษานอกห้องเรียน ซึ่งจะเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2531, หน้า 264-265) ได้กล่าวถึงบทบาทของครู และนักเรียนในด้านต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้สอนจะเป็นผู้คิดเตรียมการโดยจัดทำเป็นแผนการสอนไว้ล่วงหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเรียนนั้นมุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากที่สุด ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแผนการสอน เพื่อให้สนองจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ส่วนบทบาทของผู้เรียนทุกคนในห้องเรียนนั้นจะต้องรับฟังและ

รับทราบรายงานจากผู้แทนของแต่ละกลุ่ม แล้วซักถาม อภิปราย แสดงความคิดเห็น แล้วจึงยอมรับรองรายงานของกลุ่มนั้น ๆ บทบาทของผู้สอนในตอนนี้คือ การช่วยประทับประคองให้รายงานของกลุ่ม การรับฟัง รับทราบและการซักถาม การอภิปราย ตลอดจนการสรุปเป็นไปอย่างราบรื่น เรียบร้อย และรวดเร็วพอเหมาะกับเวลา ทั้งช่วยเพิ่มเติมในสิ่งที่ขาดหายไปด้วย

2. การจัดหา ทำ ใช้ และเก็บรักษาสื่อการเรียน

ผู้เรียนจะต้องมีบทบาทในการดำเนินงานนี้ด้วย เพราะในการแบ่งกลุ่มผู้เรียนไปทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อมารายงานนั้น ทุก ๆ กลุ่มจะต้องทำสื่อการเรียนด้วย เช่น การทำรายงาน แผนผัง แผนภูมิต่าง ๆ หรืออาจจะหาสื่อซึ่งมีอยู่ในท้องถิ่น

ประโยชน์ของการที่ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดหา ทำ ใช้ และเก็บรักษาสื่อการเรียนบางอย่าง ซึ่งผู้เรียนสามารถทำได้ด้วยตนเองเช่นนี้ มีประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายประการ เช่น

1. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างสนุกสนานและน่าสนใจ ดีกว่าที่ผู้สอนเตรียมมาคนเดียว
2. ทำให้ผู้เรียนต้องคิดเป็น คือคิดว่า จะใช้สื่อการเรียนอะไรจึงจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ดีที่สุด ทำเป็น คือทำสื่อการเรียนและจัดหาสื่อการเรียนด้วยตนเอง แก้ปัญหาเป็น คือคิดแก้ปัญหาว่าจะหาหรือทำสื่อการเรียนอย่างไร และจะต้องทำอย่างไรจึงจะได้สื่อการเรียนที่มีประสิทธิภาพ
3. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักช่วยตนเอง และรู้จักใช้ทรัพยากรในชุมชนได้อย่างเหมาะสม
4. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนร่วมทำงานกับสมาชิกในกลุ่มได้เป็นอย่างดี
5. ทำให้งานที่ยากในการจัดหา จัดทำและใช้สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งการเก็บรักษาเป็นงานที่ง่าย สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพราะผู้เรียนและผู้สอนได้แบ่งงานกันทำตามความถนัดและเหมาะสม
6. สอดคล้องกับการดำเนินชีวิต และการอยู่ร่วมกันอย่างสงบสุขในชีวิตประจำวัน
7. เป็นการสร้างเสริมความสามัคคี ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และความร่วมมือกันดีเป็นอย่างดี

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น เราจำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความเจริญงอกงามทางการศึกษามากน้อยเพียงใด ถ้าปรากฏว่ายังไม่

เจริญงอกงามขึ้นเท่าที่ควร ครูจะได้มีโอกาสปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บังเกิดผลดีขึ้นได้ การตรวจสอบการเรียนรู้สามารถทำได้โดยใช้วิธีการวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดผลการเรียนเป็นงานส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งจำเป็นและสำคัญมาก จะช่วยให้ครูทราบว่าเด็กมีความเจริญงอกงามทางการศึกษามากน้อยเพียงใด และครูจะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน รวมทั้งปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร (สมคิด สร้อยน้ำ, 2540, หน้า 553)

อำนาจ เจริญศิลป์ (2524, หน้า 188) ได้สรุปการวัดผลการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า ครูมีหน้าที่จะต้องทำการวัดผล ฉะนั้นจึงควรเลือกใช้วิธีวัดผลที่เหมาะสมกับการเรียนนั้น ๆ

การวัดผลประเภทต่าง ๆ มีดังนี้

1. การวัดผลโดยการเขียนตอบ

- การทดสอบแบบเรียงความ
- การทดสอบแบบปรนัย
- การทดสอบด้วยรูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ ฯลฯ

2. การวัดผลโดยการวิเคราะห์ผลของงาน

- ผลจากการทดลอง
- ผลจากการรวบรวมความรู้
- ผลของการรวบรวมสิ่งของ
- ผลของการรายงานต่อชั้นเป็นรายบุคคลหรือเป็นหมู่

3. การวัดผลโดยพิจารณาคุณค่า และคำอภิปรายของนักเรียนในชั้นเรียน

4. การวัดผลโดยครูใช้ความสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยไม่ให้นักเรียนรู้ตัว

- ในเวลานักเรียนทดลอง
- ในเวลาเรียนปกติในชั้นเรียน
- ในเวลาที่นักเรียนกระทำกิจกรรมต่าง ๆ

5. การวัดผลโดยใช้วาจา

- การสนทนากับนักเรียน
- การสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นหมู่

น้อมฤดี จงพยุงะ และคนอื่น ๆ (2519, หน้า 217) ให้ความหมายของการประเมินผล การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เอาไว้ว่า หมายถึงกระบวนการในการใช้เครื่องมือหรือวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ แบบสอบถาม มาตรฐานประมาณค่า การสังเกต การสัมภาษณ์ เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมต่าง ๆ ของเด็ก แล้วนำมาพิจารณาคุณภาพของพฤติกรรมอันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น เจตคติแบบวิทยาศาสตร์ ทักษะ ความสนใจ ความซาบซึ้ง และการนำเอาความรู้ไปใช้ว่าดีหรือไม่ เป็นประการใด

กาญจนา บุปผา (2535, หน้า 28) กล่าวว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการประเมินผลการเรียนรู้ ประเมินด้วยการสังเกตการแสดงออกของนักเรียนในขณะที่เรียน และประเมินด้วยการสอบข้อเขียน ซึ่งจะวัดทั้งเนื้อหาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2533) ที่กล่าวว่า เมื่อสอนจบแต่ละกิจกรรมครูควรประเมินผลการ เรียนด้วยการสังเกตการแสดงออกในขณะที่เรียน เช่น การตอบคำถาม การทำกิจกรรมและการ ปฏิบัติงานในกลุ่ม นอกจากนี้ต้องดูจากสมุดบันทึกผลการทดลองของนักเรียนด้วย การทดสอบและ ประเมินผลในลักษณะนี้ควรจะทำเป็นกระบวนการต่อเนื่องกันไปตลอดปี การใช้วิธีประเมินผล ด้วยการสอบข้อเขียนก็อาจทำได้เช่นกัน แต่ข้อสอบไม่ควรจะวัดความจำมากเกินไป ควรจะวัด ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำไปใช้

ส่วนการวัดผลและประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ก็จำเป็นจะต้องวัดทั้ง ด้านความรู้ ความคิด และด้านทักษะการปฏิบัติ ซึ่งแต่ละด้าน สุวัณณ์ นิยมคำ (2531, หน้า 643-650) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ด้านความรู้ ความคิด สามารถวัดได้ด้วยข้อสอบ 2 ประเภท คือ

1.1 การวัดด้วยข้อทดสอบแบบบรรยาย เพื่อถามหาทักษะการคิด และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรดำเนินการดังนี้

1.1.1 ยกเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์มาทั้งเรื่อง เช่น การทดลอง เบ็ดเสร็จที่ครูเตรียมขึ้น แล้วให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์ พร้อมทั้งตอบคำถาม

1.1.2 ยกบางส่วนของเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์มาให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์ แล้วครูตั้งคำถามที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.1.3 ครูสร้างสถานการณ์สั้น ๆ ขึ้นเอง แล้วถามหาทักษะการคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2 การวัดด้วยข้อทดสอบแบบปรนัย ซึ่งรูปแบบของข้อทดสอบแบบปรนัยที่จะนำมาใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ได้ดีมีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

1.2.1 ข้อสอบแบบเติมคำในช่องว่าง ข้อสอบนี้ต้องการคำตอบแบบสั้น ๆ ข้อสอบจะเป็นข้อความที่ไม่สมบูรณ์ แต่เมื่อเติมคำตอบลงในช่องว่างแล้วประโยคจะได้ข้อความสมบูรณ์

1.2.2 ข้อสอบแบบมีคำตอบให้เลือก จะประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คำถามหรือตัวนำ (Stem) กับส่วนที่เป็นคำตอบให้เลือก (Choices, Alternatives)

2. ด้านทักษะการปฏิบัติ การวัดทักษะด้านนี้เป็นการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยการสาธิต ทดลอง เครื่องมือที่นำมาใช้ในการวัดทักษะการปฏิบัติมี 2 อย่าง ได้แก่

2.1 ข้อทดสอบให้ปฏิบัติการ โดยครูให้นักเรียนทำการปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการ จะช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนได้มีทักษะการปฏิบัติมากน้อยเพียงใด

ภพ เลหาไพบุลย์ (2534, หน้า 311-315) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินพฤติกรรมด้านปฏิบัติการไว้ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการ ควรสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ คือ

1.1 ทักษะการปฏิบัติ เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนในด้านเทคนิคการทดลอง การดำเนินการทดลอง ความคล่องแคล่ว และความมีระเบียบในการทดลอง

1.2 สังเกตผลการทดลอง เป็นการสังเกตวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และผลการทดลอง

1.3 การแก้ปัญหา เป็นการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในภาคปฏิบัติการแก้ไข ปรับปรุงวิธีการหรือปัญหาที่พบได้อย่างเหมาะสม การตรวจจากรายงานผลการปฏิบัติการ

2. การตรวจจากรายงานผลการปฏิบัติการ เช่น การสังเกตการใช้บันทึก การจัดทำ และ การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล และการสรุปความถูกต้องของผลการทดลอง

3. การสอบภาคปฏิบัติ โดยครูเลือกกิจกรรมและการทดลองให้นักเรียนปฏิบัติ สังเกต การแก้ปัญหา การดำเนินการทดลองและผลการทดลอง

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

จุดประสงค์สำคัญประการหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับชั้น คือ การมุ่งให้ผู้เรียน ได้พัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2535, หน้า 5) ให้ความหมายของ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ (Attitude Towards Science) ว่าหมายถึงความรู้สึกในทางที่ดีที่มีต่อ วิทยาศาสตร์ เช่น ชอบ สนใจ ประทับใจ อยากรู้ อยากศึกษา เห็นคุณค่าและประโยชน์ของ วิทยาศาสตร์ ความรู้สึกที่ดีหรือเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะส่งผลให้เด็กต้องการ จะศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไปในอนาคต ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่จะทำให้เด็กวัยเริ่มเรียนมีเจตคติ ที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทำได้ไม่ยากนัก เนื่องจากเด็กในวัยนี้ชอบเล่น ชอบสนุก ไม่ชอบนั่ง ดังนั้น ถ้าครูเข้าใจธรรมชาติของเด็ก ก็หากิจกรรมที่เด็กมีส่วนร่วมเป็นผู้กระทำ มีความเคลื่อนไหวหรือ เคลื่อนที่ มีการแสดงออก ไม่เป็นผู้นั่งรับฟังตามที่ครูบอกอย่างเดียว ส่วนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) หมายถึง ลักษณะหรือบุคลิกภาพของคนซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการคิด การ แสวงหาความรู้ หรือการทำงานแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่ง สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 259-260) ได้วิเคราะห์ จำแนกเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 9 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ชอบสงสัยและชอบซักถาม
3. มีเหตุผล
4. มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น และเปลี่ยนความคิดเมื่อมีหลักฐานอื่นที่ดีกว่า
5. มีความซื่อสัตย์ ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริง
6. มีความพยายาม และอดทนในการหาคำตอบ

7. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจลงข้อสรุป

8. ไม่โมโหโอด

9. ไม่เชื่อสิ่งที่อยู่เหนือธรรมชาติ

ในการที่ผู้สอนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้นั้น จำเป็นจะต้องจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นในเชิงปฏิบัติ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา หรือค้นคว้าหาความรู้ตามวิธีการของนักวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง และในขณะที่นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีระเบียบแบบแผนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จะทำให้มีพัฒนาการ 2 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การพัฒนาทางอารมณ์ คือเกิดแรงดลใจ ทำให้มองเห็นคุณค่า และความสำคัญของสิ่งที่ค้นพบด้วยความพยายาม และความสามารถของตนเอง

ด้านที่ 2 การพัฒนาทางสมอง คือเกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญา ผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากพัฒนาการทั้งสองด้านดังกล่าวนี้คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific attitudes) นั้นเอง บุคคลใดจะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือไม่เพียงใด เราจะสังเกตพฤติกรรมตามคุณลักษณะดังต่อไปนี้ คือ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2531, หน้า 6-7)

1. เป็นคนมีใจกว้างพอที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรม โดยไม่ยึดมั่นความคิดเห็นของตนแต่ฝ่ายเดียว
2. เป็นคนที่มีใจมั่นคง โดยไม่ด่วนตัดสินใจเชื่อมั่นในสิ่งใดอย่างจริงจัง จนกว่าจะได้หลักฐานที่ถูกต้องแน่นอน หรือทดลองให้เห็นจริงด้วยตนเอง
3. มีความปรารถนาที่จะทดสอบความคิดเห็นของตนด้วยการค้นคว้าทดลอง หรือศึกษาจากตำรา หรือจากความคิดเห็นของผู้อื่นเสมอ
4. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาความรู้ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
6. ยอมรับความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต
7. ไม่ยึดถือ หรือเชื่อมั่นในตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียว
8. คิด ทำ และพูดอย่างมีเหตุผลตามวิถีทางแห่งวิทยาศาสตร์

ทบวงมหาวิทยาลัย (อึ้งใน สิริพร จันทวรรณ และภัทรจันทร์ ใจสว่าง, 2534, หน้า 11) กล่าวถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้กระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ ซึ่งมีลักษณะสำคัญอยู่ 6 ประการคือ

1. มีเหตุผล
2. มีความอยากรู้อยากเห็น
3. มีใจกว้าง
4. มีความซื่อสัตย์ และมีใจเป็นกลาง
5. มีความเพียรพยายาม
6. มีความละเอียดรอบคอบ

จะเห็นว่าคุณลักษณะตามที่กล่าวมาทั้งหมดนี้คือ ลักษณะหรือคุณสมบัติส่วนหนึ่งของบุคคลที่มีคุณภาพ (Educated Person) ตามอุดมคติในระบบการปกครองแบบประชาธิปไตย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Kluslan & Stone (1968, p. 229) กล่าวถึงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยการสังเกต การวัด การทดลอง การออกแบบการทดลอง การอธิบาย การสรุปหลักเกณฑ์ การพิจารณาเหตุผลเชิงปรนัย

สุรเดช กิจเครือ (2540, หน้า 25) ก็ได้กล่าวถึงความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการที่ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ การคิด ค้นคว้า และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการฝึกคิด และฝึกปฏิบัติอย่างเป็นระบบจนชำนาญ

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2532, หน้า 5) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึง ความสามารถในการเสาะแสวงหาความรู้ การคิดค้น การวิจัย ตลอดจนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะทางสติปัญญา ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีวิถีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ

กาญจนา บุญผา (2535, หน้า 21) ได้สรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการศึกษาค้นคว้า และการแก้

ปัญหา เพื่อนำไปสู่การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528, หน้า 1-64) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงได้เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 13 ทักษะ พอสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณ หรือข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่สังเกต โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. การวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือ และการใช้เครื่องมือนั้น ทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่วัด แสดงวิธีใช้เครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ โดยมีเกณฑ์ และเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space / Space Relationships and space / Time Relationships)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างในอากาศที่ถูกรัดกุมแทนที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุหรือภาพ 3 มิติได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

5. การคำนวณ (Using Number) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล หรือการอธิบายข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การคาดคะเนค่าตอบล่วงหน้าของเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับ การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น การทำนายผลของข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นต้น

9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน ซึ่งคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบ เพื่อสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งขึ้น

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operationally Defining) หมายถึง การกำหนดความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยใช้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลอง และบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้งสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็น

สาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ที่จะทำให้เกิดผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

12. การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบไปด้วย การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การใช้อุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสม และการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมาย หรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ในการตีความหมายข้อมูลบางครั้งต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ช่วย เช่น การสังเกต การคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

สวัณก์ นิยมคำ (2531, หน้า 164) กล่าวว่า ในการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องปลูกฝังนักเรียนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จำนง พรายแย้มแซ (2536, หน้า 38) ได้สรุปว่า เมื่อดูอย่างผิวเผินแล้วเสมือนหนึ่งว่าจะเกินวิสัยความสามารถของเด็กระดับประถมศึกษาที่จะฝึกกระบวนการทักษะเหล่านี้ได้ แต่ความจริงหาเป็นเช่นนั้นไม่ เพราะกระบวนการทั้ง 13 ขั้นตอน ล้วนแต่เป็นทักษะสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องให้เด็กทุกคน และทุกชั้นมีโอกาสดูฝึกฝนโดยทั่วหน้ากัน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์สำคัญของหลักสูตร ส่วนจะฝึกทักษะกระบวนการใด ดีขึ้นหรือลึกลงแค่ไหน กับเด็กชั้นใด ก็ขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และความสามารถในการเรียนรู้ตามวุฒิภาวะของเด็กในแต่ละระดับชั้นเป็นสำคัญ

กิจกรรมเสริมหลักสูตร

การเรียนการสอนในห้องเรียนส่วนใหญ่มุ่งเน้นเนื้อหาวิชา หรือพัฒนาด้านสติปัญญาเป็นสำคัญ แต่การดำรงชีวิตอยู่ในสังคมนั้นผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านสังคมและด้านอื่น ๆ ควบคู่กันไปด้วย เพื่อให้ผลผลิตจากระบบโรงเรียนมีการพัฒนารอบด้าน เป็นกำลังคนที่สมบูรณ์และมีชีวิต

อยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข จึงจำเป็นต้องจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรขึ้นในสถานศึกษา ประโยชน์ที่ได้รับคือ ช่วยส่งเสริมความรู้ด้านวิชาการ ช่วยแก้ปัญหาการปกครอง ให้นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ค้นพบความถนัด ความสนใจ ความสามารถของตน สามารถแก้ปัญหาของตน และช่วยสังคมได้ สร้างเสริมความเป็นผู้นำและผู้ตาม มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง สร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ให้นักเรียนได้เรียนรู้ระบบประชาธิปไตย อีกทั้งทำให้เด็กรักวิชาที่เรียน ผูกพันกับโรงเรียนและเห็นความสำคัญในการพัฒนากิจกรรมต่อไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยเตรียมเด็กออกไปเป็นพลเมืองดีของสังคม (ไพโรจน์ นาคะสุวรรณ, วันนอร์ มะทา, 2528)

จำนง พรายแยมแซ (2536, หน้า 102) อธิบายความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังนี้ คือ กิจกรรมใด ๆ ที่จะช่วยเสริมสร้างให้เด็กได้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามเนื้อหาของหลักสูตรมีผลสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นกิจกรรมที่อยู่นอกเหนือจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ตามปกติ ดังนั้นจึงไม่ควรทุ่มเทเวลา หรือเคร่งครัดเอาจริงเอาจังกับการจัดกิจกรรมประเภทนี้มากเกินไปจนรบกวนชั่วโมงเรียนตามปกติ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2531) กล่าวถึงความจำเป็นที่จะต้องจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเข้ามาเพิ่มเติมนอกเหนือเวลาเรียนปกติว่า ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุผลตามจุดหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริงนั้น จะห่างจากการเรียนการสอนตามคาบเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการสอน คงจะเกิดสัมฤทธิ์ผลไม่สูงจะสมบูรณ์นัก เนื่องจากแผนการสอนส่วนใหญ่จะกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทำนองสร้างเสริมทักษะและความสามารถในการปฏิบัติจริงมากกว่า 60% ดังนั้น ในช่วงของระยะเวลาอันสั้นของแต่ละคาบ ผู้สอนจะไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดทักษะและความสามารถในการเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างเพียงพอ

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537, หน้า 147) กล่าวว่า กิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นเพื่อสร้างความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับเด็ก เพราะเมื่อเด็กมีความสนใจแล้ว เด็กย่อมมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ มองเห็นประโยชน์ และคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กแต่ละระดับควรคำนึงถึงพัฒนาการด้านความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ทำการศึกษาไว้และแบ่งความสนใจของเด็กออกเป็น 3 ชั้น ตามช่วงอายุ คือ ชั้นที่ 1 ช่วงอายุระหว่าง 5-9 ปี ชั้นที่ 2

ช่วงอายุระหว่าง 9-11 ปี และชั้นที่ 3 ช่วงอายุระหว่าง 11-13 ปี การแบ่งชั้นความสนใจของเด็กนั้นได้อาศัยทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์เป็นหลัก

กิจกรรมวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท โดยคำนึงถึงสถานที่จัดกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายในห้องเรียน ได้แก่ การรายงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ การอภิปราย การจัดมุมวิทยาศาสตร์ การจัดป้ายนิเทศทางวิทยาศาสตร์ และการทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ส่วนอีกประเภทหนึ่งได้แก่ กิจกรรมวิทยาศาสตร์ภายนอกห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นทั้งภายในบริเวณโรงเรียน และสถานที่อื่นนอกเหนือจากบริเวณโรงเรียน การจัดกิจกรรมประเภทนี้ได้แก่ การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ การแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์ การเชิญวิทยากร การจัดประสบการณ์สนาม การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ การเก็บสะสมสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ การศึกษานอกสถานที่ และการจัดค่ายวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมทุกประเภทจะเกิดประโยชน์แก่เด็กมากที่สุด ก็ต่อเมื่อเด็กได้มีส่วนร่วมในการวางแผน ทำกิจกรรม และประเมินผลงานที่เด็กกระทำไปแล้ว

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย

โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัยได้จัดการศึกษาตามนโยบายของโรงเรียน ในปีการศึกษา 2540 ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของตนเองอย่างเต็มที่ และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนนโยบายการจัดการศึกษาในระดับประถมศึกษา นั้นจะส่งเสริมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเป็นผู้แสวงหาความรู้เสมอ ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม รู้จักใช้ บำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง และเกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม
4. ส่งเสริมให้มีการพัฒนาครูอาจารย์และบุคลากรของโรงเรียน ในด้านทักษะการสอน

การคิดวิเคราะห์ การวัดผลและประเมินผล การนิเทศ และการนำหลักสูตรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุนการจัดบรรยากาศ อาคารสถานที่ สิ่งแวดล้อม และการจัดสื่อการสอน หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

ส่วนเป้าหมายในการศึกษาของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต รวมถึงผลสัมฤทธิ์ที่นักเรียนจะได้รับก็คือ (โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย, 2540)

1. นักเรียนมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้
2. นักเรียนได้รู้จักการคิดและแก้ปัญหาเป็น โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้คณะครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นทักษะกระบวนการ
3. นักเรียนสามารถใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนได้มากขึ้น
4. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และรู้ข่าวสาร เหตุการณ์ต่าง ๆ ทันต่อสถานการณ์ตลอดเวลา
5. นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับประถมศึกษาของโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย ได้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-4 เรียนเนื้อหาทางสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์และสุขศึกษา ที่มีการบูรณาการกันตามหลักสูตร และมีครูที่สอนเนื้อหาต่าง ๆ เป็นคนคนเดียวกัน ส่วนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ส่วน คือ เนื้อหาทางด้านสังคมศึกษาและเนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสุขศึกษา โดยมีครูผู้สอนแต่ละเนื้อหาแยกกัน จึงทำให้สะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีกระบวนการเรียนรู้เฉพาะอย่าง อีกทั้งทางโรงเรียนได้จัดครูที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการสอนได้ตรงกับความถนัดของแต่ละคน อันจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและนโยบายในการจัดการศึกษา

จากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน จึงทำให้โรงเรียนได้หารูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นเทคนิควิธีสอนต่าง ๆ นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ การใช้แหล่งวิทยาการหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น การจัดนิทรรศการหรือโครงการต่าง ๆ การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในรูปของชุมนุม หรือการส่งครูไปอบรมเทคนิควิธีการสอนแบบต่าง ๆ หรือการพัฒนาศักยภาพของผู้สอน เช่น อบรมการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้มีจุดประสงค์ที่ว่า ให้การจัดการศึกษาบรรลุตามเป้าหมาย สัมกับปรัชญาของโรงเรียนที่ว่า การศึกษาคือการพัฒนาอุปนิสัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรวิมล ตัญจง (2538) ได้สรุปผลการวิจัย เกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย พบว่า ครูได้มีการปฏิบัติ และมีความคิดเห็นในระดับมากและมากที่สุดในเรื่อง การวางแผนการสอน โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และการศึกษารายละเอียดของความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะสอน การนำเข้าสู่บทเรียนจะมีการทบทวนความรู้เดิม การใช้คำถามนำ และการศึกษาจากสถานการณ์จริง การสอนจะใช้กระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มย่อยให้นักเรียนซักถาม อภิปรายร่วมกัน มีการทดลองและการสาธิตประกอบในเรื่องที่ยาก ซึ่งได้เน้นทักษะการสังเกต อีกทั้งการใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนจะเป็นประเภทของจริง ทรัพยากรในท้องถิ่น ส่วนการวัดผลและประเมินผลนั้นจะมีการสังเกต ตรวจผลงาน การสอบข้อเขียน

โอฬาร อุตปัญญา (2534) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตมีความสัมพันธ์ทางบวกกับเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งก็คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูง เพราะมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูง

Crawford (1963 อ้างใน บุปผา สยามชัย, 2519) ได้ศึกษาเพื่อปรับปรุงการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา รัฐแมริแลนด์ พบว่า ครูมีความต้องการและข้อเสนอแนะดังนี้

1. ต้องการให้มีอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ให้มากพอ
2. ควรมีหนังสืออ่าน และวัสดุอ้างอิงในวิชาวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น
3. ควรมีการปรับปรุงการผลิตครู และอบรมครูประจำการ

Garzon (1964 อ้างใน บุปผา สยามชัย, 2519) ได้วิเคราะห์ปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศฟิลิปปินส์ พบปัญหาที่สำคัญ คือ อุปกรณ์การสอน และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอ ขาดตำราและนิตยสารต่าง ๆ ที่จะช่วยส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ของครูไม่เพียงพอ และครูวิทยาศาสตร์มีจำนวนซึ่งโมงสอนมากเกินไปจนไม่มีโอกาสปรับปรุงการสอนของตนเอง

กาญจนา บุปผา (2535) ได้ศึกษาสภาพ และปัญหาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการทดลองวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ครูส่วนใหญ่ให้นักเรียนทำการทดลองทุกการทดลอง และการวัดผลและประเมินผลนั้นจะเน้นการสังเกตพฤติกรรม การสอบภาคปฏิบัติและการสอบข้อเขียน ประกอบกับการฝึกให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเน้นด้านการสังเกต การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ขณะเดียวกันปัญหาของครูที่พบ คือ ครูขาดความมั่นใจในการทดลอง ส่งผลให้ขาดความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมการเรียนการสอน และทำให้นักเรียนขาดทักษะในการทดลองอีกด้วย

ดวงฤดี ชุนสิทธิ์ (2538) ทำการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการสอนของครูที่อยู่ในระดับที่ดี ได้แก่ บุคลิกลักษณะ วินัยและการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน การให้แรงจูงใจและการเสริมแรง ส่วนพฤติกรรมการสอนที่อยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ การมอบหมายงาน คือ ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถและความสนใจ และไม่ได้ติดตาม สอบถามความก้าวหน้าของงานที่ได้รับมอบหมายเท่าที่ควร การใช้สื่อยังไม่เหมาะสมกับเรื่องที่สอน รวมทั้งธรรมชาติและวัยของผู้เรียน ขาดความรู้ที่จะประยุกต์ใช้แหล่งวิทยาการและสื่อที่มีอยู่ในท้องถิ่น

ครูใช้เพียงหนังสือประกอบการเรียนการสอน ด้านการปฏิบัติการสอน มีการยึดครูเป็นศูนย์กลาง เน้นเนื้อหาวิชามากกว่าวิธีสอนให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา

สุชาติ ปวงแก้ว (2537) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการสอน หรือการสร้างความรู้ที่ครูปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด และมีคุณภาพของพฤติกรรมอยู่ในระดับดี คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกำหนดปัญหาด้วยการสาธิตหรือการบรรยาย ส่วนพฤติกรรมที่ครูปฏิบัติ และมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ครูให้นักเรียนทดลองปฏิบัติ หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

วันดา นันตา (2538) ได้ทดลองการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนจบหน่วยการเรียนกับเว้นช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพร เสียงเรืองแสง (2540) ศึกษาเกี่ยวกับผลการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมจะไม่ต่างกันแต่จะต่างกันในสมรรถภาพย่อย จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยสูงแก่นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยไม่ใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้นปรากฏว่า ในภาพรวมและรายสมรรถภาพย่อยไม่แตกต่างกัน

Simmons, Griffin and Kameenui (1988) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอน 3 วิธี ที่จะช่วยให้นักเรียนเกรด 6 มีความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ วิธีที่ 1 ครูให้ศึกษาแผนภาพ ก่อนการเรียน วิธีที่ 2 ครูให้ศึกษาแผนภาพหลังการเรียน วิธีที่ 3 ครูสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า การใช้แผนภาพก่อนและหลังเรียนไม่ทำให้ความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน แต่จะแตกต่างจากการสอนตามปกติ คือ การใช้แผนภาพจะช่วยให้นักเรียนเกรด 6 มีความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ดีกว่าการสอนตามปกติที่ไม่ใช้แผนภาพ

เบญจมาศ จิตตานันท์ (2533) ได้ศึกษาผลของชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับนิปภา นันธิ (2535) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนเรื่องพลังงานและสารเคมี ผลการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองจะสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ลำดวน สุริยวรรณ (2536) ได้ศึกษาการใช้หน่วยการสอนเรื่อง พืช เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลที่พบก็เช่นเดียวกันคือ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน อีกทั้งนักเรียนมีความสนใจและความชอบในการเรียนอยู่ในระดับที่ดี

มานิตย์ เนื่องรักษา และคณะ (2538) ได้ศึกษาการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เกม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนและเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนร่วมกับแผนการสอนตามปกติ และนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาจะประสบผลสำเร็จได้ก็ต้องอาศัยปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความพร้อมของตัวครู การได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมจากผู้ที่เกี่ยวข้อง การมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การใช้สื่อ และแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเกม ชุดกิจกรรม การใช้แบบฝึก ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้หากได้มีการพัฒนาและใช้ให้เหมาะสมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริง