

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา
4. การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ
2. ประเภทของเจตคติ
3. องค์ประกอบของเจตคติ
4. ลักษณะทั่วไปของเจตคติ
5. การเกิดเจตคติ
6. การเปลี่ยนแปลงเจตคติ
7. การสร้างและพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียน
8. การวัดเจตคติ
9. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
10. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

11. การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

12. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ โครงการงานวิทยาศาสตร์

1. วิธีสอนแบบ โครงงาน

2. ความหมายของวิธีสอนแบบ โครงงาน

3. ประเภทของ โครงงาน

4. การจัดการเรียนการสอนแบบ โครงงาน

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการสอนแบบ โครงงาน

6. ความหมายของ โครงงานวิทยาศาสตร์

7. หลักการสำคัญของ โครงงานวิทยาศาสตร์

8. จุดมุ่งหมายของ โครงงานวิทยาศาสตร์

9. ความสำคัญและประโยชน์ของ โครงงานวิทยาศาสตร์

10. ประเภทของ โครงงานวิทยาศาสตร์

11. วิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

12. แนวทางปฏิบัติสำหรับครูในการสอนให้นักเรียนทำ โครงงานวิทยาศาสตร์

13. บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน โครงงานวิทยาศาสตร์

14. การจัด โครงงานวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียนประถมศึกษา

15. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ โครงงานวิทยาศาสตร์

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

หลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น โดยอาศัยหลักของการบูรณาการหรือสหวิทยาการ โดยมุ่งเน้นกระบวนการในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์มาประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนา การแสวงหาความรู้ใหม่ และการแก้ปัญหา ทั้งทางด้านดำรงชีวิตและการพัฒนาสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกๆ ด้านอย่างรวดเร็ว (กรมวิชาการ, 2540 : บทนำ)

ความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน

หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนกลุ่มต่าง ๆ ย่อมต้องสนองแนวคิดหรือเป้าหมายหลักของการจัดการศึกษาทั้งระบบ ซึ่งได้แก่ การศึกษาเพื่อพัฒนาชีวิตที่ท่าประ โยชน์ต่อสังคม

ซึ่งรวมถึงการพัฒนางาน พัฒนาอาชีพ และการพัฒนาสังคม ทั้งนี้ตามหลักสูตรประถมศึกษา
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

นอกจากนั้นจุดประสงค์ของหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ได้กล่าวไว้
รวม ทั้งหมด 8 ข้อ ดังนี้

1. มีความเข้าใจพื้นฐานและปฏิบัติตนได้ถูกต้องในด้านพละสุขภาพทางร่างกายและ
จิตใจทั้งส่วนบุคคลและส่วนรวม
2. มีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับสังคมและธรรมชาติ มีนิสัยใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
3. สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง
4. มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
5. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม
6. มีความรู้ เชื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็น
ประมุข
7. เข้าใจหลักของการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยตระหนักในหน้าที่ความรับผิดชอบ
ปฏิบัติในขอบเขตสิทธิเสรีภาพ
8. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย และความเป็นเอกราชของชาติ เทิดทูนสถาบัน
ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตได้กำหนดโครงสร้างเนื้อหา
ออกเป็นหน่วยต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากตัวเอง สิ่งแวดล้อมที่ขยายกว้างออกไปตามวัยและ
ประสบการณ์

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6

- หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต
- หน่วยที่ 2 ชีวิตในบ้าน
- หน่วยที่ 3 สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา
- หน่วยที่ 4 ชาติไทย
- หน่วยที่ 5 การทำมาหากิน
- หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี
- หน่วยที่ 7 จักรวาลและอวกาศ

หน่วยที่ 8 ประเทศเพื่อนบ้าน

หน่วยที่ 9 ประชากรศึกษา

หน่วยที่ 10 การเมืองและการปกครอง

หน่วยที่ 11 ข่าวดูเหตุการณ์ และวันสำคัญ

สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในหน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 2 พืช

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. มุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะกระบวนการ 9 ประการ และทักษะกระบวนการอื่นตามความเหมาะสม
3. มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบ สรุป และหาเหตุผลด้วยตนเอง เช่น เลือกทางปฏิบัติหรือสรุปหลักการต่าง ๆ
4. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนทดลองปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง
5. จัดกิจกรรมเพื่อให้หลักและแนวคิดที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เช่น ให้ไปอ่านเอกสารวารสาร หนังสือพิมพ์ ตำรา จากห้องสมุด ตามจากผู้รู้ ฟังวิทยุ โทรทัศน์ สังกศัตร์จากธรรมชาติ ฯลฯ ตามประเด็นที่กำหนดแล้วให้อภิปรายและสรุป
6. ในส่วนของสาระเนื้อหาวิชานั้นให้ครูหาและสร้างขึ้นตามสภาพของกิจกรรม เรื่องหน่วยที่จะเรียนโดยอาศัยหนังสืออ่านประกอบ วารสาร หนังสือพิมพ์ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ซึ่งรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอน หรือ คือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆของสมรรถภาพสมอง

จำนง พรายเข้มแข (2531 : 19) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จในเชิงวิชาการที่เด็กสามารถจดจำเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใด สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างถูกต้องหรือไม่ และรวมถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาตามจุดหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ด้วย

ไพศาล หวังพานิช (2523 :137) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือการสอน ซึ่งจะ ใช้การวัดผลสัมฤทธิ์ในการตรวจสอบระดับความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้อะไรมา แล้วทำอะไร มีความสามารถเพียงใด

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ย่อมหมายถึง ผลของความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และทักษะต่างๆ ในเนื้อหาวิชาที่นักเรียน ได้เรียนรู้อะไรมาแล้ว และสามารถวัด ได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุภาพ วาดเขียน (2525 : 176) และไพศาล หวังพานิช (2523 : 137) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใดมากน้อยแค่ไหนเช่น มีพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัยนั่นเอง ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายในลักษณะของวิชาที่เรียน คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกต และวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและผลที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ที่สามารถวัดได้โดยใช้ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพร่คกุล (2517 :61) กล่าวว่า เครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement tests) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่นักเรียน ได้เรียนรู้อะไรในอดีต ว่ารับรู้ได้มากน้อยเพียงใด แบบทดสอบประเภทนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (teacher made test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ และความสามารถทางวิชาการของนักเรียนมีใช้กันทั่วไปในโรงเรียน แบบทดสอบประเภทนี้สอบเสร็จก็ทิ้งไป จะสอบใหม่ก็สร้างขึ้นใหม่ หรือนำเอาของเก่ามาเปลี่ยนแปลงโดยไม่มีวิธีการอะไรเป็นหลักในการปรับปรุง ไม่มีการวิเคราะห์ว่าข้อสอบนั้นดีหรือ เลว ประการใด

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการ หรือ วิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างเสร็จก็มีการนำไปทดลองสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้งหลายหน เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน ซึ่งแบบทดสอบมาตรฐานนี้จะมีความเป็นมาตรฐานอยู่ 2 ประการคือ

2.1 มาตรฐานในการดำเนินการสอบ หมายความว่า แบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไหน เมื่อไหร่ก็ตาม คำชี้แจง คำบรรยาย การดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้งที่ไป จะไม่มีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้คะแนนคลาดเคลื่อน เช่น ผู้คุมสอบ การจัดชั้นเรียน การใช้คำสั่งเป็นต้น กระบวนการสอบประเภทนี้จึงต้องมีคำชี้แจงในการใช้ข้อสอบอยู่ด้วย

2.2 มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน หมายความว่า สอบที่ไหน เมื่อไหร่ก็ตามก็ต้องแปลคะแนนได้เหมือนกัน ฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีเกณฑ์ปกติ สำหรับเปรียบเทียบให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะวัดว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับชั้น ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยามากน้อยเพียงใด และเป็นหลักฐานว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับนั้น ได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ เพื่อการปรับปรุงและการค้นคว้า อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาด้านวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นิตยา ภูมิไชยา (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอน โดยใช้กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความเข้าใจในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนหนองบัวควงรัฐประชาสรรค์ อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 37 คน โดยทำการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประทีพ มีเสน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้เกมทางวิทยาศาสตร์ กับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคาราคาม เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

กัญวณี สถาปนไณเงิน (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้บทเรียนโปรแกรม และบทเรียนโปรแกรมเทปโทรทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสึน ในน้ำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสระยายโสมวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 120 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนโปรแกรมเทปโทรทัศน์ บทเรียน โปรแกรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมและบทเรียน โปรแกรมเทปโทรทัศน์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมและกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียน โปรแกรมเทปโทรทัศน์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมเทปโทรทัศน์ และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2527 : 79) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการได้ฝึกฝนความคิดนี้อย่างมีเหตุผล และมีระบบ พฤติกรรมนี้จะสะสมในตัวผู้เรียนในขณะที่ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธุ์ เดชะคุป (2532 : 8) ได้อธิบายไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเหมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และการ

แก้ปัญหา

กรรณิการ์ พวงเกษม (2522 : 37) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และการฝึกฝนความคิดนี้ก็มีระบบ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2522 : 22) และ คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 59) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

มานิดา เพชรรัตน์ (2531 : 52 – 53) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคล่องแคล่ว ชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีทักษะในการกระทำ หรือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแก้ปัญหา หรือขบคิดปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

คลอเฟอร์ (Klopfer , 1971 : 568) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ใช้ในการสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ปีเตอร์สัน (Peterson , 1978 : 153 อ้างถึงในเนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น, 2530 : 37) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการปฏิบัติการสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลองเปรียบเทียบ การสรุปหาพิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมายและการนำไปใช้ประโยชน์

มาร์แชล และคณะ (Marshall and Associates, 1971 : 201 – 203 อ้างถึงในเนาวรัตน์ รุ่งเรืองบางชั้น , 2530 : 37) ได้กล่าวโดยสรุปว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการจัดลำดับกิจกรรมหรือลำดับการปฏิบัติการซึ่งกระทำโดยนักวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะศึกษาเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมีกระบวนการต่างๆ ในการจัดเรียงลำดับขั้นตอนในการทำงาน

จากการให้ความหมายของนักการศึกษา และสถาบันต่างๆ สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เป็นกระบวนการ หรือการจัดลำดับการกระทำที่เกิดจากการฝึกฝนอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆอย่างกว้างขวาง

2. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมวิทยาศาสตร์ชั้นสูงของอเมริกา (America Association for the Advancement of Science) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 กระบวนการ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) แบ่งย่อยเป็น 8 ทักษะ ดังนี้

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.3 ทักษะการการคำนวณ (Using Numbers)
- 1.4 ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)
- 1.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship)
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย (Organizing Data and Communication)
- 1.7 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)
2. ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) แบ่งออกเป็น 5 ทักษะ ดังนี้
 - 2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating)
 - 2.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
 - 2.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
 - 2.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting)
 - 2.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

คณะกรรมการการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525 : 58-59) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526 : 1-5) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ เช่นเดียวกับสมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การจำแนกประเภท
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
5. การคำนวณ
6. การจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. การพยากรณ์

9. การตั้งสมมุติฐาน

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

11. การกำหนดควบคุมตัวแปร

12. การทดลอง

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

รายละเอียดของแต่ละทักษะกระบวนการมีดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ

ปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ หรือจากการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่ง
นั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของสิ่งที่สังเกต

1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณที่เป็นตัวเลข

1.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการปฏิสัมพันธ์
ของสิ่งของนั้นกับสิ่งอื่น

2. การวัด หมายถึง ความสามารถในการเลือกเครื่องมือที่ใช้วัดได้อย่างเหมาะสมกับสิ่ง
ที่จะวัด ใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งของต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว
และเหมาะสม โดยมีหน่วยกำกับด้วย ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้อย่างถูกต้องและใกล้เคียงกับ
ความเป็นจริง

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งต่างๆที่อยู่
ในปรากฏการณ์ โดยใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์เป็นเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ในการ
แบ่งอาจกำหนดด้วยตนเองหรือผู้อื่นกำหนดขึ้นก็ได้ อาจทำได้โดยการบอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก
หรือแบ่งพวกของสิ่งของ โดยใช้เกณฑ์ที่กำหนด

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

สเปส หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ
กับ 3 มิติ หรือความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง
ตำแหน่งของวัตถุกับเวลา รวมถึงการระบุความเร็ว เวลา และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เวลา
ต่างกัน

5. การคำนวณ หมายถึง การนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยการบวก ลบ คูณ หหาร หรือหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง เช่น การหาปริมาตร หาพื้นที่ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อนำไปใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนขึ้น

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆมาจัดกระทำเสียใหม่ โดยให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย หรือมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น จนง่ายต่อการแปลความหมายในขั้นต่อไป ได้แก่ การหาความถี่ เรียงลำดับ จำแนกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ต้องการสื่อได้ชัดเจน ถูกต้อง และรวดเร็ว ซึ่งอาจนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ ประกอบ การเขียนและการบรรยาย

7. การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การอภิปรายปรากฏการณ์ที่ได้จากการสังเกต การวัด หรือการทดลองอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูล 1 ชุด อาจลงความเห็นได้หลายอย่าง

8. การพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหรือสรุปค่าตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุป การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์นอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ การพยากรณ์ที่แม่นยำ เป็นผลมาจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการจัดกระทำข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

9. การตั้งสมมติฐาน เป็นการอธิบายปัญหาที่พบโดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปรต้น (เหตุ) กับตัวแปรตาม (ผล) เพื่อขยายความสามารถอธิบายปรากฏการณ์ หรือ เหตุการณ์ที่อยู่ในขอบข่ายเดียวกันให้กว้างขวางมากที่สุด สมมติฐานอาจตั้งขึ้นได้โดยอาศัยข้อมูล จากการสังเกต การลงความเห็น หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของ คำต่างๆ ให้ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน จนสามารถตรวจสอบ สังเกต หรือวัดได้ ส่วนใหญ่จะกำหนด ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม หรือค่าที่มีอยู่ในสมมติฐาน

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร แยกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

11.1 การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ ควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

11.2 การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ซึ่งอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน โดยการกำหนดตัวแปรอื่น ๆ ให้เหมือนกัน

12. การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ชั้น คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติจริงและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

12.3 การบันทึกการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจได้มาจากการสังเกต การวัด ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องในรูปของตารางหรือกราฟ

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล คือ ความสามารถในการบอกหรือสื่อความหมายของข้อมูล ซึ่งอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิ รูปภาพต่าง ๆ รวมถึงข้อมูลในเชิงสถิติ ได้อย่างถูกต้องละเอียดถี่ถ้วน และเข้าใจตรงกัน ทักษะนี้อาจนำไปสู่การพยากรณ์ การลงความเห็นหรือการตั้งสมมติฐาน การลงข้อสรุป เป็นการบอกความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

3. ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กประถมศึกษา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กประถมศึกษาในชั้นประถมศึกษาชั้นใดก็ตาม จะต้องยอมรับในหลักการสำคัญ 2 ประการ คือ

หลักการข้อที่ 1 กระบวนการทักษะทั้ง 13 ขั้นตอน เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องฝึกฝนให้เด็กทุกคนและทุกระดับชั้นให้เกิดการเรียนรู้

หลักการข้อที่ 2 เด็กแต่ละชั้นมีระดับของวุฒิภาวะไม่เท่ากัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงแบ่งระดับของกระบวนการทักษะในแต่ละขั้นตอน ให้มีความยากง่าย ความหนักเบา หรือความลึกซึ้งไม่เท่ากัน โดยจะเริ่มจากทักษะง่ายๆ ไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อน ตามความสนใจและความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละระดับชั้น ได้ดังนี้

ป.1-2 ฝึกทักษะพื้นฐาน ชั้นที่ 1-6

ป.3-4 ฝึกทักษะพื้นฐาน ชั้นที่ 1-6-10

ป.5-6 ฝึกทักษะพื้นฐาน ชั้นที่ 1-6-10-13

(จ้านง พรายเยี่ยมแจ, 2534 : 39-40)

ดังนั้นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรใช้วิธีการผสมผสานให้กลมกลืนกับบทเรียนและเน้นการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการฝึกฝนและปฏิบัติจริง

4. การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ซันด์ และ พิคาร์ด (Sund and Picard, 1972 : 31 - 35. อ้างถึงในนิลอุบล ดาวเรือง, 2535 : 63 - 65) ได้กล่าวถึงการประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น ต้องศึกษาจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของแต่ละทักษะเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินค่าว่า นักเรียนมีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2526 : 1-5) ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ความสามารถที่แสดงว่า นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตได้แก่ ชี้นำและบรรยายสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะ ประมาณ บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัดได้แก่ การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับการวัดได้ บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือที่จะใช้ในการวัดได้ บอกวิธีการวัดและเครื่องมือการวัดได้ถูกต้อง ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง น้ำหนัก อุณหภูมิและอื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง ระบุหน่วยการวัดได้อย่างถูกต้อง

3. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท ได้แก่ เรียงลำดับ หรือแบ่งสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งต่างๆ โดยเกณฑ์ของตัวเองได้ และบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้ในการจำแนกได้

4. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ได้แก่ ชี้นำรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติได้ วาดรูป 2 มิติจากวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้ บอกชื่อรูปทรงเลขาคณิตได้ บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาและภาพที่ปรากฏในกระจกเงาได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆกับเวลาได้

5. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการคำนวณ ได้แก่ นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนนับได้ ตัดสินได้ว่าสิ่งของมีจำนวนเท่ากัน หรือต่างกันในแต่ละกลุ่ม บอกวิธีคำนวณได้ หากำมัชฌิมและแสดงวิธีหากำมัชฌิมได้

6. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล ได้แก่ เลือกรูปร่างที่จะเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม บอกเหตุผลใน

การเลือกแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้ ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กระชับรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ บรรยายหรือวาดแผนผังการแสดงตำแหน่งของสถานที่ตลยดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ได้แก่ อธิบายหรือสรุปโดยการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้ หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการพยากรณ์ ได้แก่ ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้ ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตและภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณได้

9. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตั้งสมมติฐาน ได้แก่ การหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ได้แก่ กำหนดความหมายของคำหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ได้แก่ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมได้

12. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลอง ได้แก่ กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม ระบุอุปกรณ์และสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลองได้ ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการตีความหมายข้อมูลและการสรุปผล ได้แก่ แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กาญจนา ลวกรวย (2531 : 75 – 76) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการ

แก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ระดับความสามารถทางการเรียน วิทยาศาสตร์ต่างกัน โดยการสอนสารัตถะแบบไม่ชี้แนวทางและการสอนสารัตถะแบบชี้แนวทาง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดปราสาททอง อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนสารัตถะแบบไม่ชี้แนวทางสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนสารัตถะแบบ ชี้แนวทาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประสาน วัฒนประคินธุ์ (2533 : 52-53) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีค้นพบด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุคม ธรรมมา (2535 : 91-95) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคขั้นสรุปผลการทดลองแตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนนางแดดวังชมภูวิทยารัชมังคลาภิเษก อำเภอหนองบัวแดง จังหวัดชัยภูมิ ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะการพยากรณ์และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอน โดยให้นักเรียนสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยให้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง

สมจิตร ศรีตะ (3539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดพัทลุง ปีการศึกษา 2538 จำนวน 78 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน และวิธีสอนปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

มนูญ พิษสะกะ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาสมรรถภาพด้านการสอนของครูที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดยะลา โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 65 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1,560 คน ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ทักษะขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ทักษะขั้นผสมอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ และ สมรรถภาพด้านการสอนของครูกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้ ออลพอร์ต (Allport, 1935 : 418 อ้างถึงใน เกษร ใช้บางยาง, 2538 : 33) กล่าวว่า เจตคติ คือ ความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีต่อประสบการณ์ที่เราได้รับ ซึ่งมีทั้งความรู้สึกทางบวก (Positive Attitude) คือ พอใจ เห็นด้วย ชอบ และความรู้สึกทางลบ (Negative Attitude) คือ ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ เจตคติเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ อันประกอบด้วยความรู้ ความเข้าใจ และอารมณ์

เคแกน (Kagan and others, 1984 : 557 - 558 อ้างถึงใน เกษร ใช้บางยาง, 2538 : 34) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เป็นความโน้มเอียงที่ฝังแน่นในความคิดและความรู้สึกในทางบวกหรือทางลบ ที่มีต่อสิ่งที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะ เจตคติประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญสองอย่างคือ ความรู้ ความเข้าใจ กับอารมณ์

อนาสตาซี (Anastasi, 1988 : 584) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองสิ่งเร้าที่กำหนดให้เป็นบวกๆ ในทางชอบหรือไม่ชอบ เช่น กลุ่มชน ประเพณี เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือสถาบันต่างๆ เป็นต้น

สงม ลักขณะ (2529 : 42) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบหรือไม่ชอบ ไม่พอใจสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

สุวิมล เขียวแก้ว (2527 : 96) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความพร้อมของบุคคลในการที่จะตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคล หรือสภาพการณ์ต่างๆทั้งในทางบวก และทางลบ เช่น พอใจ ไม่พอใจ สนับสนุน หรือคัดค้าน

เกนร ใช้บางยาง (2538 : 34) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในลักษณะเชิงนิมิตคือ ชอบ เห็นด้วย พอใจ หรือเชิงนิเสธคือ ไม่ชอบ ไม่เห็นด้วย ไม่พอใจ เป็นผลทำให้มีการแสดงออกของพฤติกรรมของบุคคลที่แตกต่างกัน

ซูชีพ อ่อน โคนสูง (2522 : 108) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง ความพร้อมที่จะตอบสนองหรือแสดงความรู้สึกต่อวัตถุ สิ่งของ คน สัตว์กับอื่นๆ ตลอดจนสถานการณ์ต่างๆ ซึ่งความรู้สึกหรือการตอบสนองดังกล่าว อาจเป็นไปในทางชอบ หรือไม่ชอบ

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอาจจะเป็นในลักษณะเชิงนิมิต คือ เห็นด้วย ชอบ พอใจ หรืออาจจะเป็นในลักษณะเชิงนิเสธ คือ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่พอใจ ซึ่งจะมีผลทำให้พฤติกรรมของแต่ละคนแตกต่างกัน

2. ประเภทของเจตคติ

ชาติชาย พัทธกันธนาคม (2544 : 96) ได้กล่าวว่า นักจิตวิทยา ได้จำแนกเจตคติออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เจตคติทางบวก (Positive Attitude) หมายถึงความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. เจตคติทางลบ (Negative Attitude) หมายถึง ความรู้สึกที่ไม่ดี ไม่ชอบ ไม่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งหนึ่งสิ่งใด

3. องค์ประกอบของเจตคติ

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531 : 4-5) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นระบบที่มีลักษณะมั่นคงอันหนึ่งซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านการรับรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุสิ่งของบุคคลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้ในสิ่งต่างๆ ได้อย่างไร รู้ในทางที่ดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น ถ้าเราารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี เราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางที่ดี และถ้าเราารู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าเราไม่รู้จักสิ่งใดเลย เจตคติก็จะไม่มี ถ้าไม่มีสิ่งใดในโลก เราก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใดๆเลย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรับรู้ นั้น เมื่อเราเกิดการรับรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกในทางที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งในทางที่ไม่ดี

เราจะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริง(facts) ต่างๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายถ้ามีเหตุผลเพียงพอ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่สนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลาย ขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น

4. ลักษณะทั่วไปของเจตคติ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 231) ได้กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือการได้รับประสบการณ์ ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด เจตคติเป็นดัชนีที่จะชี้แนวทางในการแสดงพฤติกรรม กล่าวคือ ถ้ามีเจตคติที่ดีก็มีแนวโน้มที่จะเข้าหา หรือแสดงพฤติกรรมนั้นๆ ตรงกันข้ามถ้ามีเจตคติไม่ดีก็มีแนวโน้มที่จะไม่เข้าหา โดยการถอยหนีหรือต่อต้านการแสดงพฤติกรรมนั้นๆ เช่นเด็กชอบครูสอนทำให้อยากเรียนวิชาที่ครูสอน ถ้าเด็กไม่ชอบวิชานั้นๆ หรือไม่ชอบครูคนนั้น ก็พยายามหลีกเลี่ยงไม่เรียนวิชานั้น เป็นต้น

2. เจตคติสามารถถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่บุคคลอื่นได้ เช่น บิดา มารดา ไม่ชอบบุคคลหนึ่งย่อมมีแนวโน้มให้เด็กไม่ชอบคนนั้นด้วย

3. เจตคติสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากเจตคติเป็นสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ถ้าการเรียนรู้หรือประสบการณ์นั้นเปลี่ยนแปลงไป เจตคติดังกล่าวก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย

5. การเกิดเจตคติ

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544 : 97) ได้กล่าวถึงปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยรวมจากประสบการณ์ต่างๆ ในอดีต ประสบการณ์ที่เก็บสะสมได้ มนุษย์จะทำการจำแนก แยกแยะ ออกเป็นลักษณะ คือ ชอบ - ไม่ชอบ ดี - ไม่ดี สนใจ - ไม่สนใจ การจำแนกนี้จะอาศัยหลักเกณฑ์ที่แต่ละคนเก็บสะสมมาจากอดีต เป็นตัวประเมินตัดสินใจ เพื่อกำหนดทิศทางของเจตคติของตนเอง

2. เจตคติเกิดจากการรับเจตคติของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง การรับเจตคติของผู้อื่นมานั้น มักจะเป็นในกรณีที่บุคคลนั้นมีความสำคัญ เป็นที่น่าเชื่อถือและยกย่องชื่นชมอย่างมาก

3. เจตคติจากประสบการณ์ที่ประทับใจมาก ประสบการณ์บางอย่างที่ประทับใจมากทั้งทางด้านดี และด้านไม่ดี เพียงครั้งเดียวก็อาจก่อให้เกิดเป็นเจตคติได้อย่างรวดเร็ว

6. การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544 : 100) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติว่า เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ แต่จะต้องอาศัยเวลาพอสมควร ทั้งนี้เพราะในการสร้างเจตคติแต่ละเรื่องส่วนใหญ่นั้นแล้วต้องใช้เวลาในการสั่งสมอยู่นานพอสมควร ดังนั้นในการเปลี่ยนแปลงเจตคติจึงต้องอาศัยเวลาเช่นกัน หลักที่สามารถใช้ในการเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลมีดังนี้

1. สร้างตัวเขียนแบบ (Identification Figure) ที่เหมาะสมกับผู้ที่เราต้องการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ลักษณะที่สำคัญของตัวเขียนแบบ เช่น

ต้องเป็นบุคคลที่ผู้รับสามารถพึงพาอาศัยได้

ต้องเป็นบุคคลที่สำคัญในชีวิตของผู้รับ

ต้องเป็นบุคคลที่ผู้รับยกย่องนับถือ

2. ใช้วิธีการพูด หรือการสื่อสาร (Communication) เพื่อเปลี่ยนแปลงเจตคติ ได้ 2 วิธี

2.1 การพูดโดยอ้างเหตุผล การพูดชักจูงเพื่อเปลี่ยนเจตคติของบุคคล วิธีนี้จะต้องเป็นการพูดโดยเสนอข้อเท็จจริงทั้งในส่วนดี และไม่ดี เพื่อให้ผู้รับใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกด้วยตนเอง

2.2 การพูดเร้าอารมณ์ การพูดในลักษณะนี้มักจะเป็นการพูด โดยเน้นเพียงด้านเดียว และพยายามเสนอเหตุผลเพียงด้านเดียว การชักจูงในลักษณะนี้อาจทำให้คนคล้อยตามได้ง่าย แต่อาจเกิดผลเสียถ้าผู้รับนั้นรู้เหตุผลด้านหนึ่งภายหลัง

3. ใช้วิธีการจัดสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อเอื้ออำนวยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติไปในทางที่ต้องการ เช่น การเข้าไปมีส่วนร่วม การจัดกิจกรรม การเล่นบทบาทสมมติ

7. การสร้างและพัฒนาเจตคติที่ดีที่ต่อการเรียน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เจตคติเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการเรียนการสอนมิได้เพียงมุ่งหวังแต่จะให้นักเรียนได้รับความรู้แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องปลูกฝังเจตคติที่ดีให้กับนักเรียนด้วย ดังคำกล่าวของ พิทักษ์ รัศมีพลเดช (ม.ป.ป. : 151 อ้างถึงใน เกษร ใช้บางยาง, 2538 : 38) ที่กล่าวไว้ว่า เราควรจะมุ่งหมายให้นักเรียนได้รับเจตคติที่ต้องการไว้ให้มากที่สุด ส่วน กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528 : 233) ได้อธิบายถึง การสร้างและพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนไว้ ดังนี้

1. จัดประสบการณ์ที่นำความพอใจ นำความสนุกสนานมาให้แก่ผู้เรียน โดยการสอน วิชาต่างๆ ให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง โดย

1.1 ปลุกฝังสัจกับอันถูกต้อง (concept) ครูผู้ทำหน้าที่อบรมสั่งสอน จะต้องสั่งสอนให้ เด็กเกิดตั้งกับที่ถูกต้องต่อถึงต่าง ๆ บุคคล สถานการณ์ และข้อเสนอแนะใด ๆ โดยให้ข้อเท็จจริงที่ ถูกต้อง ซึ่งข้อเท็จจริงนี้จะเปลี่ยนแปลงเจตคติได้ก็ต่อเมื่อข้อเท็จจริงนั้น สามารถช่วยให้บุคคลนั้น เข้าใจสถานการณ์ใด ๆ ได้อย่างแจ่มแจ้ง และข้อเท็จจริงนั้นมีอิทธิพลน้อย ถ้าบุคคลนั้นตัดสินใจ เรียบร้อยแล้ว

1.2 การอภิปราย (Group Discussion) ถ้าหากต้องการให้การสื่อความคิดมีผลต่อ เจตคติของบุคคลนั้นมากขึ้น ควรให้บุคคลได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนอง

1.3 การเสนอกิจกรรมเร้าอารมณ์ (Emotionality in Presentation) อาจใช้การแสดง ละคร หรือภาพยนตร์ ซึ่งเป็นสิ่งที่เรียกความสนใจ ความตั้งใจ และเป็นการเร้าอารมณ์ได้ดี เมื่อ ชมละครและภาพยนตร์จบแล้ว บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ความคิดใหม่ๆ (New Ideas) กลายเป็น เจตคติที่ต้องการ

1.4 การอ่าน (Reading) ขณะที่อ่านหนังสือ สมอบุคคลจะแปลความหมายของ แนวความคิดต่างๆ และเกิดอารมณ์คล้อยตาม ทำให้เกิดการเรียนรู้แนวคิดใหม่ และเกิดความรู้สึก ใหม่ๆ ขึ้นมา กลายเป็นเจตคติที่เราต้องการปลุกฝังได้

1.5 การจัดกิจกรรม (Activity Program) ประสบการณ์ตรงจะช่วยสร้างเจตคติแก่ บุคคลได้ ฉะนั้นการทำกิจกรรมจึงมีความสำคัญ เพราะเด็กได้ประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นแนวทาง ในการเปลี่ยนแปลง และเสริมสร้างเจตคติให้แก่เด็ก

2. ครูเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องต่างๆ เช่นความคิด ความประพฤติ ความมีวินัยในตนเอง และวินัยทางสังคม ให้ความอบอุ่น ทำความเข้าใจและรับรู้ปัญหาส่วนตัวของเด็ก เด็กจะเลียนแบบ เจตคติบางสิ่งบางอย่างไปจากครูได้

3. จัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ในโรงเรียน ให้น่าสนใจ เช่น สภาพห้องเรียน บรรยากาศใน ห้องเรียน มีการจัดห้องสมุดศูนย์การเรียนรู้ ห้องอ่านหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์และห้องชวนคิดเป็นต้น

ในเด็กวัยประถมศึกษา พัฒนาการของเด็กในวัยนี้ ได้แก่ มีความสนใจระยะสั้น มีความ อยากรู้อยากเห็น ชอบทำงานเป็นหมู่ ชอบแข่งขันแสดงความสามารถสนใจการอ่าน และเด็กมี ความต้องการความสำเร็จ ต้องการตำแหน่งในสังคม การสอนควรให้เด็กได้เรียนด้วยการกระทำ เพื่อความเหมาะสมกับการพัฒนาการของเขา และเป็นการสร้างเสริมให้เด็กเกิดประสบการณ์มาก ขึ้น อีกทั้งธรรมชาติของเด็กประถมศึกษา ชอบการค้นคว้าหรือการสำรวจด้วยตนเอง ชอบกระทำ

กิจกรรมแก้ปัญหา ในระดับของเขาเด็กปรารถนาที่จะได้มีส่วนร่วมในการวางแผนและทำกิจกรรม เรียนรู้ด้วยการกระทำ (พรวณีย์ ช.เจนจิต, 2538 : 250-254) ซึ่งสอดคล้องกันกับกิจกรรมการเรียน การสอน โดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาที่ได้ให้นักเรียนได้ค้นคว้ารวบรวมข้อมูล วางแผน หาวิธีการ แก้ปัญหา มีการรายงาน วิธีการแก้ปัญหาในแต่ละกลุ่ม เมื่อเด็กได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ตรงกับธรรมชาติและพัฒนาการ จะเป็นการเอื้อต่อการเกิดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ เป็นการปลูกฝังเจตคติที่ดีให้แก่ นักเรียน สอดคล้องกับคำกล่าวของ พิทักษ์ รักษพลเดช (ม.ป.ป. : 115, อ้างถึงใน เกษร ใช้บางยาง, 2538 : 40) ที่ว่าเจตคติเป็นผลอย่างหนึ่งที่จะได้มาจากห้องเรียน

8. การวัดเจตคติ

ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม (2544 : 100) กล่าวว่า การวัดเจตคติสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1. ใช้แบบสอบถาม
2. วิธีสังเกตและสัมภาษณ์

ข้อตกลงเบื้องต้นในการวัดเจตคติ

เชคส์คี้ โฆวาสินธุ์ (2520 : 41) ได้อธิบายไว้ว่า ในการวัดเจตคตินั้นมักจะมีข้อตกลง

(Assumption) ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติเป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเสถียร คงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่ไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการ วัดทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออก หรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนที่คงที่ ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์
3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้น ไม่ใช่เป็นการศึกษาเฉพาะทิศทางเจตคติของ บุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาระดับความมากน้อย หรือความเข้มของเจตคตินั้น ๆ ด้วย

9. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (attitude towards science)

ไว้ต่าง ๆ กัน สามารถสรุปคำอธิบายได้ดังนี้

Hasen (อ้างถึงในพรเพ็ญ หลักคำ 2537 : 39) ให้ความหมายของเจตคติที่มีต่อ วิทยาศาสตร์ว่า เป็นความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคลที่มีต่อวิทยาศาสตร์ หรือนักวิทยาศาสตร์ ซึ่ง อาจจะเป็นความรู้สึกทางตรง หรือทางอ้อมที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของเขาในการเรียน วิทยาศาสตร์

สุภาพเพ็ญ จริยเศรษฐ์ (2517 : 11 อ้างถึงในพรเพ็ญ หลักคำ 2537 : 39) ได้อธิบายว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกต่อวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ทาง คือ

1. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงนิเสธ (negative attitude) เป็นลักษณะที่แสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ เบื่อหน่ายไม่สนใจวิทยาศาสตร์

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงนิมิต (positive attitude) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกในลักษณะพึงพอใจ ชอบ อยากเรียน อยากรู้ความจริงทางวิทยาศาสตร์

นวลจิตร โชตินันท์ (2524 : 9) กล่าวว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึงความพร้อมของจิตใจที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจยอมรับคัดค้าน ชอบหรือไม่ชอบ โดยแสดงพฤติกรรมที่มีต่อวิทยาศาสตร์ออกมา

สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นที่ต่อวิทยาศาสตร์ ในลักษณะพอใจหรือไม่พอใจ ชอบ หรือไม่ชอบ ก็มีผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมเมื่อต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

นวลจิตต์ โชตินันท์ (2524 : 9) ได้สรุปลักษณะเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ 5 ประการ คือ

1. ความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์
2. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
3. ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์
4. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์
5. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์

บุคคลที่มีเจตคติอันพึงประสงค์ตามแบบวิทยาศาสตร์ พอสรุปลักษณะได้ดังนี้

1. มีลักษณะในการแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์
2. มีความรู้สึกในด้านดี เช่น การยอมรับและเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์และ

กิจกรรมวิทยาศาสตร์

3. มีความตั้งใจและเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสนใจอยากเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนการสอน

วิทยาศาสตร์ ที่ผู้สอนควรพยายามสร้างให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

10. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แมคมิลแลน และเมย์ (Mcmillan and May, 1979 : 218–220) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลของการศึกษาพบว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมในชั้นเรียน

1.1 ร้อยละ 70 ของนักเรียนเห็นว่าการทดลอง การสืบเสาะและกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติ มีอิทธิพลต่อความชอบวิทยาศาสตร์มากที่สุด

1.2 ร้อยละ 35 ของนักเรียนเห็นว่าการเขียนรายงานและการรายงานผลการทดลองที่ได้รับมอบหมายเป็นสิ่งที่นักเรียนชอบน้อยที่สุด และร้อยละ 25 ของนักเรียน บอกว่า ชอบการทดลองน้อยที่สุด

2. ครู

2.1 บุคลิกของครู เป็นสิ่งที่นักเรียนหญิงเห็นว่า มีผลต่อความชอบหรือไม่ ชอบวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชายถึง 3 เท่า

2.2 สิ่งทีครูปฏิบัติ นักเรียนชายเห็นว่าสิ่งที่ครูช่วยในการทดลองและการให้อิสระแก่นักเรียน ทำให้พวกเขาชอบวิทยาศาสตร์มากขึ้น

3. พ่อ แม่

ร้อยละ 84 ของนักเรียนชาย และร้อยละ 67 ของนักเรียนหญิงเห็นว่า พ่อแม่ไม่มีอิทธิพลต่อการชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์

4. บรรยากาศในการเรียน

ร้อยละ 71 ของนักเรียนหญิง และร้อยละ 43 ของนักเรียนชายเห็นว่า บรรยากาศในการเรียนต้องใช้ความพยายามมากเท่าใด พวกเขายิ่งชอบวิทยาศาสตร์มากขึ้นเท่านั้น

5. ผลการเรียนของนักเรียน

นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมากกว่าร้อยละ 50 เห็นว่า ผลการเรียนเป็นรางวัลที่พวกเขาได้รับจากการทำดีในการเรียนวิทยาศาสตร์ และนักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่ารางวัลมีส่วนช่วยให้มีความรู้ที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

6. ประโยชน์และความสนุกสนานในการเรียนวิทยาศาสตร์

6.1 นักเรียน 2 ใน 3 มีความแตกต่างระหว่างการรับรู้ในเรื่องความมีประโยชน์ และความชอบวิทยาศาสตร์

6.2 นักเรียนชายส่วนมาก และนักเรียนหญิงส่วนน้อยเห็นว่าวิทยาศาสตร์มีประโยชน์มากและมีความสนุกสนานกับการเรียนวิทยาศาสตร์

7. ระดับชั้นเรียน

การรับรู้ของนักเรียนมีอิทธิพลต่อความชอบ และไม่ชอบวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันคือ

- 7.1 นักเรียนระดับชั้น 7 กิจกรรมในชั้นเรียน และเพื่อนร่วมชั้นมีความสำคัญเป็นพิเศษ ส่วนจำนวนงานที่ทำมีผลสำหรับนักเรียนชาย
- 7.2 นักเรียนระดับชั้น 8 กิจกรรมในชั้นเรียนและเนื้อหาที่เรียนมีผลสำหรับนักเรียนชาย
- 7.3 นักเรียนระดับ 9 เนื้อหาที่เรียนมีผลสำหรับนักเรียนชาย

11. การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยของนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนวิธีการเรียนการสอนที่จะช่วยพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนั้น จะต้องใช้วิธีการเรียนการสอน ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองจึงจะทำให้มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

Klausmeir (อ้างถึงใน พรเพ็ญ หลักคำ, 2535 : 41) ได้เสนอแนะวิธีการที่ครูสามารถใช้เพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ก่อนที่จะพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียน ครูควรได้วิเคราะห์ผู้ก่อนว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์อะไรบ้างที่จะพัฒนาให้นักเรียน
2. ควรจะให้นักเรียนได้ทราบและทำความเข้าใจถึงความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แต่ละลักษณะให้แจ่มแจ้งเสียก่อน
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการเรียนรู้อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน โดยครูอาจสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสใช้กระบวนการแก้ปัญหา
4. ครูอาจเสนอแนะแบบอย่างของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนอาจศึกษาเป็นตัวอย่างได้
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับอิสระเต็มที่ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อนักเรียนจะได้ฝึกใช้ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์อันจะเป็นผลด้านเจตคติต่อตัวนักเรียน
6. ในการสอนแต่ละครั้ง ครูควรมุ่งเน้นที่การพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียนทีละลักษณะ