

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง W.R. 2533)

1.2 ความหมายของวิทยาศาสตร์

1.3 ความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.4 ความหมายของการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ปรับปรุงหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นเป็นวิชาแบบบูรณาการ ซึ่งมุ่งจะผสมผสานวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ให้ผสมผสานกลมกลืนกัน โดยเนื้อหาวิชามีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน และมีความหมายในชีวิตประจำวัน แต่ความรู้วิทยาศาสตร์มีมากมาย และก้าวไกลไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ทั้งหมดให้แก่ นักเรียนได้ จึงจำเป็นต้องเลือกเนื้อหาเพียงบางส่วนมาบรรจุในหลักสูตรโดยใช้เกณฑ์ในการเลือก ดังนี้

1. สอดคล้องกับความรู้วิทยาศาสตร์สมัยใหม่

2. มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันเพื่อให้เห็นโครงสร้างของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3. ให้หลักการทางวิทยาศาสตร์พอที่จะใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้บ้าง

4. เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ความสามารถและวัยของผู้เรียน

5. อยู่ในข่ายที่ครูจะสอนได้ และอยู่ในขอบเขตของอุปกรณ์ที่พอจะหาได้ในประเทศ

6. มีตัวอย่างการประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และเทคโนโลยีอื่นๆ

7. ช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ส่วนบุคคล และให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้และการสงวนทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งการรักษาสภาพแวดล้อม (นิตา สะเพียรชัย. 2511 : 21)

ปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้มีนโยบายปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่นี้จะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น และมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ทั้งด้านความคิดและการปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสสัมผัสกับวิชาเลือกมากขึ้น ทำให้ค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง มีความรู้พื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาอาชีพหรือการศึกษาต่อ นอกจากนี้หลักสูตรยังเน้นการศึกษาเพื่อสนองต่อความต้องการของท้องถิ่นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มี 6 ข้อ คือ

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัตถุประสงค์ข้อนี้เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ภูมิแนวคิด หลักการและทฤษฎีต่างๆ ช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ต่อกันในเนื้อหาวิชา ซึ่งจะทําให้เกิดความเข้าใจอย่างมีความหมายมากกว่าความจำ

2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ข้อนี้ เป็นการทำความเข้าใจว่า ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เป็นผลสืบเนื่องมาจากการศึกษาค้นคว้าและวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการตั้งสมมติฐานหรือสร้างแบบจำลองโดยอาศัย ความรู้ต่างๆในการค้นคว้าทดลอง รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และวิจารณ์ญาณ สมมติฐานหรือแบบจำลองนั้นอาจนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิก เมื่อมีการทดลองใหม่ๆเพิ่มขึ้น ปรากฏ ทฤษฎีและหลักการต่างๆ ของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ความจริงที่ตายตัวเสมอไป แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์พัฒนามากขึ้น นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นคว้าเรื่องราวต่างๆได้อย่างกว้างขวาง แต่ก็ยังไม่ค้นพบความจริงที่สมบูรณ์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัตถุประสงค์ข้อนี้ เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะที่สำคัญ อันได้แก่ ทักษะปฏิบัติในเรื่องการใช้เครื่องมือ

4. เพื่อให้เป็นคนที่好奇 ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัตถุประสงค์ข้อนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้เป็นผู้ที่เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน วัตถุประสงค์ข้อนี้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตระหนักว่า การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ได้นำไปสู่ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อความผาสุกและอารยธรรมของมนุษย์ ผู้เรียนควรเข้าใจถึงอิทธิพลของเทคโนโลยีสมัยใหม่ และนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปรับปรุงชีวิตประจำวันตลอดจนสังคมให้ดีขึ้น

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต วัตถุประสงค์ข้อนี้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและชุมชน (ภพ เลาวหไพบูลย์, 2537 : 106 - 108)

ความหมายของวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ ไว้ ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอดังนี้

- ภพ เลาวหไพบูลย์ (2537 : 2) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

- ชีรชัย ปุณฺณโชติ (ม.ป.ป. : 7) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า อารมณ์เกี่ยวกับธรรมชาติที่ได้สะสมไว้ และจัดระเบียบแล้ว และได้มาด้วยวิธีการเสาะแสวงหาต่าง ๆ อย่างไม่หยุดยั้งโดยอาศัยการสังเกตหรือทดลองเป็นพื้นฐาน

- สุวัฒน์ นิยมคุณ (เอกสารประกอบการเรียนการสอน 2543 : 51) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ 3 นิยาม คือ

นิยามที่ 1 วิทยาศาสตร์คือองค์ความรู้ของธรรมชาติและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

นิยามที่ 2 วิทยาศาสตร์คือองค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งได้รวบรวมไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้

นิยามที่ 3 วิทยาศาสตร์คือองค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งได้รวบรวมไว้อย่างมีระเบียบแบบแผนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้โดยอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน

สมใจจิตพิทักษ์ (อนุวัฒน์ ฉิมสูงเนิน, 2539, 12) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความรู้ความเข้าใจทางวิชาการเกี่ยวกับหลักความจริงของธรรมชาติที่เกิดขึ้นหรือดำเนินไปตามกฎเกณฑ์ ตามกฎเกณฑ์เหล่านี้ได้มาจากการรวบรวมผลของการศึกษา การสังเกต การทดลอง การอนุมานหรือทดสอบสมมติฐานจนได้ความรู้หรือทฤษฎี

- อนุวัฒน์ ฉิมสูงเนิน (2539 : 11) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ ว่า หมายถึง องค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน รวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานการสังเกต การทดลอง

- เรนเนอร์และสแตนฟอร์ด ; Renner and Stafford. (สุวัฒน์ นิยมคำ. ม.ป.ป. :1) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ ว่า วิทยาศาสตร์ต้องเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ตรง มีการสืบค้นและ/หรือการสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย และวิทยาศาสตร์ต้องมีการจัดกระทำและ ตีความหมายข้อมูลที่รวบรวมได้โดยใช้วิธีการที่มีเหตุผล นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ต้องมีการสร้างสรรค์ มีความพยายามที่จะอธิบายและเข้าใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยใช้ประสบการณ์ที่มากกว่าการใช้ประสาทสัมผัสโดยตรง ดังนั้น ความหมายของวิทยาศาสตร์จึงเกี่ยวข้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็น 2 ลักษณะ ลักษณะหนึ่งเป็นคำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อธิบาย ซึ่งคำอธิบายนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ และคำอธิบายนั้นเป็นที่ยอมรับในวงการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นคำอธิบายที่มีเหตุผลหรือเป็นแบบจำลองของธรรมชาติ อีกลักษณะหนึ่งวิทยาศาสตร์เป็นการทดสอบ การค้นกรอง และการสำรวจหาแบบจำลองของธรรมชาติให้เป็นที่ยอมรับ และเป็นการสืบค้นหาแบบจำลองหรือคำอธิบายใหม่ด้วย

- คอลเล็ตและเชียเพลตา ; Callette and Chiappetta. (สุวัฒน์ นิยมคำ. ม.ป.ป. :2) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ ว่า เป็นตัวความรู้ เป็นการสืบค้นหรือวิธีการหาความรู้และเป็นแนวทางในการคิด แสวงหาความเข้าใจในธรรมชาติ

- คารินและซันด์ ; Carin and Sund. (สุวัฒน์ นิยมคำ. ม.ป.ป. :90) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการเรียนการสอนความรู้อย่างเป็นระบบที่ใช้เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้อยู่ที่การสะสมข้อเท็จจริงเท่านั้นแต่ยังรวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงมีคำนิยามว่า มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และผลิตผลหรือความรู้วิทยาศาสตร์ประกอบกัน ผู้ที่ปฏิบัติการเป็นนักวิทยาศาสตร์ต้องศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยใช้การสังเกต การทำการทดลองและการวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ต้องเป็นผู้มีเจตคติดี เป็นต้นว่า พยายามเก็บข้อมูลและประเมินผลข้อมูลตามความเป็นจริง โดยขั้นตอนการทำการทดลอง และสถิติเพื่อพิสูจน์ข้อสงสัย ความสลับซับซ้อนของจักรวาล ในการทำเช่นนั้น นักวิทยาศาสตร์จะได้ข้อค้นพบซึ่งเป็นผลิตผลหรือความรู้วิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุปวิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ตรงที่ได้จากการสังเกต การศึกษาค้นคว้าเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการสืบเสาะหาความรู้ที่มีระเบียบแบบแผน

ความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technological Literacy)

1. ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

เรนเนอร์และสแตนด์ฟอร์ด (Renner and Stafford ,1972 :163 - 168) ได้ให้ความหมายของคำว่า ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นผู้ที่มีพัฒนาการทางสติปัญญาเปรียบเสมือนเป็นฐานของ รูปกรวยเหลี่ยม และมีลักษณะ 3 ประการ ที่เปรียบเสมือนเป็นด้านทั้งสามของกรวยเหลี่ยม คือ

- มีความเข้าใจสิ่งแวดล้อม
- ใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม
- มีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์

ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ความเข้าใจสิ่งแวดล้อม

จิตใจเป็นวิทยาศาสตร์

การใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม

พัฒนาการทางสติปัญญา

ภาพ แสดงเป้าหมายของการศึกษาศาสตร์

ด้านความเข้าใจสิ่งแวดล้อม แบ่งระดับความเข้าใจเป็น 3 ระดับ คือ

- ความเข้าใจระดับแรก เป็นการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อมูลต่างๆโดยการสังเกต สามารถบอกถึงปรากฏการณ์ต่างๆในธรรมชาติได้ สามารถทำนายเหตุการณ์อันอาจเกิดขึ้นตามธรรมชาติได้
- ความเข้าใจระดับที่สองเป็นความเข้าใจสิ่งแวดล้อมในระดับที่สูงขึ้น สามารถอธิบายปรากฏการณ์เกี่ยวกับธรรมชาติได้ สามารถลงความเห็นและเสนอแนะรูปแบบหรือกฎเกณฑ์เกี่ยวกับธรรมชาติได้ แล้วใช้รูปแบบนั้นในการอธิบาย ทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้รูปแบบนั้นอาจเป็นรูปแบบอย่างง่ายเป็นรูปธรรมหรือรูปแบบที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม

- ความเข้าใจระดับที่สาม เป็นความเข้าใจสิ่งแวดล้อมในระดับสูงสุด เป็นการจัดความสัมพันธ์ของกฎเกณฑ์และรูปแบบของมโนคติหรือทฤษฎีต่างๆ ให้รวมเป็นระบบที่แสดงลำดับความคิดต่อเนื่อง เพื่อจัดเป็นโครงสร้างทางทฤษฎีของความรู้วิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุป ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ด้านความเข้าใจสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ โดยการสังเกต สามารถอธิบายทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ สามารถลงความเห็นและเสนอแนะรูปแบบหรือกฎเกณฑ์เกี่ยวกับธรรมชาติได้ แล้วใช้รูปแบบนั้นในการทำนาย อธิบายปรากฏการณ์ ธรรมชาติได้ ตลอดจนสามารถจัดความสัมพันธ์ของกฎเกณฑ์เป็นระบบนำมาจัดเป็นโครงสร้างทางทฤษฎีของความรู้วิทยาศาสตร์ได้

ด้านกระบวนการคิดหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ จัดกระทำ ตีความหมาย และใช้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม ส่วนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ นั้นมี 4 ขั้นตอน ได้แก่

- การระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน
- ทำการทดลอง สังเกต และรวบรวมข้อมูล
- การตีความหมายของข้อมูลต้องมีการตรวจสอบ
- เมื่อสมมติฐานได้รับการตรวจสอบแล้ว จะได้คำตอบเป็นหลักการทั่วไปสำหรับปัญหานั้น

การใช้กระบวนการเป็นกฏทำให้กระบวนการคิดหาเหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมได้ดี

Karl Pearson and John Dewey (สวัดก์ นียมคัง นัมป , 36) ได้จำแนกระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 6 ขั้นตอน คือ

- กำหนดปัญหา
- ตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบ
- ทำการทดลอง
- ทำการสังเกต
- ทำการรวบรวมข้อมูล
- ลงข้อยุติ

สวัณท์ นิยมคำ (2543: 70) กล่าวว่า ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นสังเกต
- ขั้นตั้งปัญหา
- ขั้นตั้งสมมติฐาน
- ขั้นทดสอบสมมติฐานและรวบรวมข้อมูล
- ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

กล่าวโดยสรุป ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ด้านกระบวนการคิดหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ในการจัดกระทำ ตีความหมาย และใช้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม

ด้านจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์เป็นพลังของจิตใจที่ทำให้คนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ผู้ที่มีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้ที่มีเหตุผล มีการดำรงชีวิตที่ดี ยินดีแลกเปลี่ยนความคิดเห็นปัญหาเกี่ยวกับมนุษยชาติในโลกให้ทันสมัยเสมอ

จากความหมายของการมีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ เห็นได้ว่ามีความหมายคล้ายคลึงกับองค์ความหมายของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผู้กล่าวไว้ดังนี้

นิตา สะเพียรชัย (2520 : 6) กล่าวว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดที่จะหาหลักฐานมาประกอบการพิจารณาอย่างกว้างในการตัดสินใจ โดยมีหลักฐานสนับสนุน หนักแน่นพอ มีการให้คำอธิบายเหตุผล เปลี่ยนความคิดได้เมื่อมีข้อมูลที่มีเหตุผลและถูกต้องกว่า มีความบากบั้นในการทำงาน ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ในการทำงาน ยอมรับข้อผิดพลาดและมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเอง

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์และจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช (สวัณท์ ใจหาญ, 2533 : 28) กล่าวว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสภาวะที่มีบุคคลมีเหตุผล ช่างสังเกต ชอบสงสัย แสวงหาสาเหตุของสิ่งต่างๆ และมีใจกว้างยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นตลอดจนข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้

สวัณท์ นิยมคำ (2543 : 74) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้ คือ

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ชอบสงสัย
3. มีเหตุผลและชอบเหตุผลไม่มุงมาย
4. มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นที่แตกต่างไปจากตนและพร้อมที่จะเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อมีหลักฐานที่ดีกว่า
5. มีใจเป็นกลางไม่ลำเอียงหรือมีอคติ

6. มีความซื่อตรงต่อข้อมูลและหลักฐาน
7. มีความอดทนมานะพยายามในการหาคำตอบ
8. มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ
9. ไม่โอ้อวด
10. ไม่เชื่อสิ่งหรืออำนาจที่อยู่เหนือธรรมชาติ , ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์ต่างๆที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้

เคอร์ติส. เวลล์และวิลเลียม ; Curtis. Well and William. (ปัญญา สุขศรีงาม. 2535 : 36) ได้รวมลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ไม่มีความเชื่อเกี่ยวกับโชคลาง ความลึกลับที่อธิบายไม่ได้
2. มีอุดมคติและความกระตือรือร้น อยากรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ทุกอย่างที่เกิดขึ้น โดยชอบทดสอบความจริงที่เคยมีอยู่ไว้แล้ว มีการสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน ชอบหาข้อมูลต่างๆ
3. มีนิสัยรักความจริงและเชื่อเฉพาะเหตุการณ์ที่ตนได้ทดสอบแล้วคือ
 - 3.1 ยอมรับในสิ่งที่ตนพิจารณาแล้วอาจเป็นไปไม่ได้
 - 3.2 ยอมรับความจริงที่ได้รับจากกรพินิจ
4. มีนิสัยที่จะประมาณเหตุผลและความเชื่อมั่น เชื่อสัจย์ต่อหลักวิชาและมีเหตุผลเพียงพอในการกระทำ
5. ยอมรับในความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นผู้มีจิตใจกว้างและยินดีที่จะทำการทดลองเพื่อพิสูจน์ความจริงได้เสมอ

วิกเตอร์และซาคารีแอดส์ ; Victor and Zakhariades. (ปัญญา สุขศรีงาม. 2535 : 39) ได้สรุปคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. มีเหตุผล
 - 1.1 เชื่อในคุณค่าของเหตุผล
 - 1.2 มีแนวโน้มที่จะทดสอบความเชื่อต่างๆ
 - 1.3 แสวงหาสาเหตุของปรากฏการณ์ที่มีเหตุผล
2. ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ตามข้อเท็จจริง
3. ทั้ทหายให้มีการพิสูจน์ตามข้อเท็จจริง

2. มีความอยากรู้อยากเห็น
- 2.1 มีความต้องการที่จะเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ๆซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่
- 2.2 มีความต้องการที่จะถามว่า "ทำไม" และ "อย่างไร" ต่อปรากฏการณ์ต่างๆ
- 2.3 มีความต้องการที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ
3. มีความใจกว้าง
- 3.1 เต็มใจที่จะทบทวนหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นและข้อสรุป
- 3.2 มีความปรารถนาที่จะรับรู้ความคิดเห็นใหม่ๆ
- 3.3 ยอมรับความคิดเห็นหรือวิธีการแปลกๆ
4. ไม่เชื่อโชคลาง หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ คือ ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่างๆที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้
5. มีความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง
- 5.1 สังเกตและบันทึกผลต่างๆปราศจากความลำเอียงหรืออคติ
- 5.2 ไม่นำสภาพสังคมหรือเศรษฐกิจและการเมืองมาเกี่ยวกับการตีความหมาย
- 5.3 ไม่ยอมให้ความเชื่อหรือความไม่ชอบส่วนตัวมีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใดๆในทางวิทยาศาสตร์
6. พิจารณาอย่างรอบคอบก่อนการตัดสินใจ
- 6.1 ไม่เต็มใจที่จะสรุปก่อนจะมีหลักฐานเพียงพอ
- 6.2 ไม่เต็มใจที่จะยอมรับความจริงต่างๆเมื่อไม่มีข้อสนับสนุนมาพิสูจน์ให้เห็นจริง
- 6.3 หลีกเลี่ยงการสรุปและการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว
- กล่าวโดยสรุป ความรู้ความสูงมารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ด้านจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ หมายถึง การมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของบุคคลที่มีลักษณะที่แสดงออกให้เห็นว่าเป็นบุคคลที่ชอบค้นคว้าหาหลักความจริง รู้จักเหตุผล เป็นผู้มีจิตใจกว้างและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ในการทบทวน ไม่เชื่อสิ่งหรืออำนาจที่อยู่เหนือธรรมชาติ มีอุดมคติและความกระตือรือร้น อยากรู้เกี่ยวกับเหตุการณ์ต่างๆไปที่เกิดขึ้น โดยชอบทดสอบความจริงที่เคยมีอยู่ไว้แล้ว มีการสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน ชอบหา ข้อมูลต่างๆ

2. ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภพ เลขาไพบูลย์. 2537 : 38) ได้มีแนวคิดที่ว่า ควรจัดให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติและบรรลุเป้าหมายดังนี้

- ตระหนักกว่าเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบันนั้นมีเส้นทางที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นเสมอ

- มีจิตวิญญาณและมีความมุ่งมั่นที่จะทำการค้นคว้า ทดลอง หาเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ

- มีทักษะและความสามารถที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ สภาพและวัยของตนในการใช้หรือปรับปรุงเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการที่ได้มีผู้พัฒนาไว้แล้ว

- มีทักษะและความสามารถที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ สภาพและวัยของตนในการใช้หรือปรับปรุงเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการใหม่ขึ้นมาใช้

มาราเต ; Marathe (1994 : 13) ได้กล่าวถึงสิ่งสำคัญของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางเทคโนโลยี ได้แก่

- การทำงานเป็นทีม

- การสร้างนิสัยการทำงานหรือคุณค่า

- ขบวนการทางเทคโนโลยี

- ฝีมือทางเทคโนโลยี

- ทักษะหน้าที่พื้นฐาน

- ทักษะการคิดและการตัดสินใจ

- สามารถเรียนหรือปรับตัวเรียนรู้เพื่อการเรียน

การนำเอาความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ไพศาล หวังพานิช (อรชร สุริโย. 2538 : 12) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ไว้ ดังนี้ การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราว ข้อเท็จจริง วิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันหรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

โกวิท ประวาลพุกษ์และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (อรชร สุริโย. 2538 : 12) ได้ให้ความหมายของการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังนี้ การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่างๆของเรื่องที่ได้รู้มาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

เย็นใจ เลหาหวณิช (อรชร สุริโย. 2538 : 13) ได้กล่าวถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ดังนี้

1.การใช้วิทยาศาสตร์โดยตรง หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ ในการวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ตลอดจนสามารถแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

2.การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการซ่อมแซมแก้ไข หมายถึง การนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ตลอดจนสามารถแก้ไข ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

3.การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดัดแปลงหรือปรับปรุง หมายถึง การนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาทำให้ของเดิมที่มีอยู่เดิมหรือวิธีการเดิมมีคุณค่าเพิ่มขึ้นหรือ พลิกแพลงมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ให้เหมาะสมกับความต้องการ

4.การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการสร้างเลียนแบบ หมายถึง การใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสร้างเลียนแบบหรือลอกแบบให้มีคุณค่าเท่าเดิม

5.การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ หมายถึง การนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาคิดค้นหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่และไม่เคยมีมาก่อนในโลกด้วยการ ริเริ่มของตนเอง

กล่าวโดยสรุปการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในชีวิตประจำวัน หมายถึง ความสามารถที่นำเอาความรู้ ความเข้าใจในหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่างๆทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ได้เรียนรู้อไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม

3. ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและยูเนสโก (1994 : 5) ได้ให้ความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่า หมายถึง

-สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการปรับปรุงความ เป็นอยู่ของคนได้

-มีความเข้าใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสามารถประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิต ตระหนักถึงผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีทั้งโทษและเป็นประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน บุคคล

-มีทักษะในการคิดและตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหาและประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ ปรับปรุงคุณภาพชีวิตเพื่อให้คิดอย่างมีวิจารณญาณและมีความสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและการ ตัดสินใจเกี่ยวกับสังคมวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

-มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นไปตามเป้าหมายของแต่ละกลุ่ม

-มีการเปลี่ยนแปลงเจตคติและนิสัยเพื่อชีวิตที่มีค่ามีความเข้าใจถึงความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงผลเสียทางเทคโนโลยี

-มีความคล่องในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

-มีเทคนิค ยุทธวิธี โครงสร้าง ความรู้และทักษะ สำหรับการปรับปรุงคุณภาพชีวิต

-มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อปรับปรุงความเป็นอยู่ของคนและการพัฒนาสังคม

-ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้เข้าใจและปรับปรุงสิ่งต่างๆให้ดีขึ้น

-ใช้กระบวนการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

-ใช้วัสดุต่างๆได้อย่างเหมาะสมในชีวิตประจำวัน

-สร้างวัฒนธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและทักษะทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำการตัดสินใจในชีวิตประจำวัน

- มีการใช้ความรู้และทักษะโดยการประยุกต์เพื่อปรับปรุงความเป็นอยู่

ธีรชัย ปุณฺณโชติและทวีศักดิ์ จินดานรักษ์ (2537 : 244) ได้ให้ความหมายของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าการมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามสมควร มีเจตคติและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์เหมาะสม สามารถที่จะแสดงความคิดเห็นในปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมได้ สามารถดำรงชีวิตโดยใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัยและประหยัดและมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงพอที่จะหาความรู้เพิ่มเติมที่จำเป็นในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีความเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาได้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2531 : 8) ได้ให้ความหมายของ Science and Technological Literacy ว่า หมายถึง

- ความสามารถในการทำความเข้าใจในปัญหาต่างๆ อย่างชัดเจนโดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แล้วสามารถตัดสินใจอย่างเฉลียวฉลาดในการอธิบายสิ่งนั้น

- ความสามารถในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ วัตถุ และระบบของวิทยาศาสตร์ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน

กล่าวโดยสรุป ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในการค้นหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ จัดกระทำ ตีความหมายและใช้ข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อมโดยมีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์หรือมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้หรือประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศรีสุวรรณ เดชอุดม (2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะภาคปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนัชรวิทยา จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 262 คน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะภาคปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ โดยสังเกตทักษะภาคปฏิบัติ 7 ทักษะ ได้แก่ ตาซัง ทักษะการใช้ตะเกียง ทักษะการใช้ช้อนตักสาร ทักษะการใช้หลอดหยด ทักษะการใช้หลอดหยด ทักษะการใช้หลอดฉีดยา ทักษะการคนสาร ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะภาคปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ หากค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของสกอตต์ (Scott) ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่างบุคคลเท่ากับ .776 และได้ค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตคนเดียวกันเท่ากับ .881 มีค่าความเชื่อมั่นสูง จึงเป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ได้

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนัชรวิทยา มีพฤติกรรมด้านทักษะภาคปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง คือ เกณฑ์ต้องปรับปรุง

อดิสร สุมนิจตราภรณ์ (2529 : 69 - 70) ได้ศึกษาค้นคว้าสัมพันธระหว่างความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับจังหวัด อำเภอและตำบล ในจังหวัดศรีสะเกษ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 797 คน จาก 14 โรงเรียน ผลการวิจัย พบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดศรีสะเกษ ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางมีจำนวนมากที่สุด รองลงมาคือ นักเรียนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูงและต่ำ ตามลำดับ

2. นักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับจังหวัด มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับอำเภอมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาในระดับตำบล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประกิจ สังข์ขำ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นผสมของนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่เคยผ่านโครงการโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท และโรงเรียนที่ไม่เคยผ่านโครงการโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อพัฒนาชนบทระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดชัยนาท กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดชัยนาท จำนวน 248 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่เคยผ่านโครงการโรงเรียนมัธยมเพื่อพัฒนาชนบทกับนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ไม่เคยผ่านโครงการโรงเรียนมัธยมเพื่อพัฒนาชนบทระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชัยนาท มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นผสมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่เคยผ่านโครงการโรงเรียนมัธยมเพื่อพัฒนาชนบทกับนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ไม่เคยผ่านโครงการโรงเรียนมัธยมเพื่อพัฒนาชนบทระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดชัยนาท มีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและการสรุปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนทักษะการตั้งสมมติฐานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศกุนตลา ไชยิตชัยวัฒน์ (2535 : 81 - 83) ได้ศึกษาความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มโรงเรียนสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานครกลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2534 จากกลุ่มโรงเรียนกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มที่ 2 จำนวน 750 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบวัดความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 1 ฉบับ พบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนหญิงมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชาย และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1,2,3 มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน นักเรียนชายและนักเรียนหญิงในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนองค์ประกอบของความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ด้านความเข้าใจในโมเมนต์ในหลักกรรม การและทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ด้านทักษะการแสวงหาความรู้ที่อยู่ในระดับต่ำ ด้านเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ด้านความเข้าใจในธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ด้านความตระหนักในความสัมพันธ์

อนวัฒน์ ฉิมตงเนิน (2539 : 50 - 52) ได้ศึกษาความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบวัดความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 ฉบับ พบว่า

1. ความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมอยู่ในช่วงคะแนนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดหรืออาจจะต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ คืออยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยร้อยละ 48.75 - 51.30 ด้านการใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม อยู่ในช่วงคะแนนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ คืออยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยร้อยละ 45.10 - 48.10 ด้านการมีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ อยู่ในช่วงคะแนนคือ อยู่ในช่วงคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.60 - 71.80 ด้านการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ ช่วงคะแนนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดคืออยู่ในช่วงค่าเฉลี่ยร้อยละ 51.05 - 53.5

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขนาดใหญ่มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขนาดเล็ก 4 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจสิ่งแวดล้อม ด้านการใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม ด้านการมีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์และด้านกระบวนการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์และสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขนาดกลาง 2 ด้าน คือ ด้านการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจสิ่งแวดล้อม และด้านกระบวนการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขนาดกลางมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนขนาดเล็ก 2 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจสิ่งแวดล้อม และด้านการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วาสนา แสงโคตรพิพย์ (อรชร สุริโย, 2538 : 17) ได้ศึกษาความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร ตัวอย่างมีประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2533 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 766 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าร้อยละ ค่ามัธยฐานและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร มีความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับน้อย

กรอบความคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการประถมศึกษา แห่งชาติและ กรมสามัญศึกษา ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดตาก ซึ่งหลังจากที่ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกำหนด พบว่า นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษางานวิจัยเรื่องนี้ โดยกำหนดขอบเขตของการวิจัยเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรอิสระ

หน่วยงานที่สังกัดและขนาดของโรงเรียน

1. สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา แห่งชาติ
 - ขนาดใหญ่
 - ขนาดกลาง
2. กรมสามัญศึกษา
 - ขนาดใหญ่
 - ขนาดกลาง
 - ขนาดเล็ก

ตัวแปรตาม

ความรู้ความถนัดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

- ความเข้าใจสิ่งแวคล้อม
- การใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการ สืบเสาะหาความรู้เพื่อที่จะเข้าใจ สิ่งแวคล้อม
- ความมีเจตใจเป็นวิทยาศาสตร์
- การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์