

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
3. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
4. การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์
7. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 92 - 131) ซึ่งรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. หลักการ

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างหนึ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้น ให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6

ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการ

2. จุดมุ่งหมาย

- 2.1 ผู้เรียนมีความเข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์
- 2.2 ผู้เรียนมีความเข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
- 2.3 ผู้เรียนมีความเข้าใจทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.4 ผู้เรียนมีความเข้าใจกระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
- 2.5 ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 2.6 ผู้เรียนมีความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 2.7 ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ (กรมวิชาการ, 2552, หน้า 2)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิทยาศาสตร์ของระบบสุริยะกาแล็กซี และเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่าสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 8 สาระ 13 มาตรฐานการเรียนรู้และวิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
<p>สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</p> <p>มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต</p>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์ จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย
<p>สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</p> <p>มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
<p>สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม</p> <p>มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สำรวจและอธิบายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ 2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น
<p>มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต 2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ 3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์ 4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
<p>สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร</p> <p>มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดลองและอธิบายสมบัติของ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะ หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง 3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสาร บางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง 4. สำรวจและจำแนกประเภทของสาร ต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้ สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสาร เป็นเกณฑ์ 5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละ ประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
<p>มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและ ธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะ ของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่ เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยน สถานะ 2. วิเคราะห์และอธิบายการ เปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมี สมบัติเปลี่ยนแปลงไป 3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
<p>สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่</p> <p>มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่าง ถูกต้องและมีคุณธรรม</p> <p>มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>-</p> <p>-</p>
<p>สาระที่ 5 พลังงาน</p> <p>มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย 2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า 3. ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
<p>สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก</p> <p>มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะของโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายจำแนกประเภทของหินโดยใช้ลักษณะของหินสมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 2. สืบค้นและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน 3. สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น
<p>สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ</p> <p>มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิทยาศาสตร์ของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสารมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ช้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคาและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> <p>สืบค้นอภิปรายความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
<p>สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ 2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ 3. เลือกอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้ 4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพวิเคราะห์และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้นำเสนอผลและข้อสรุป 5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป 6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบายลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ 7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริงมีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง 8. นำเสนอจัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาและเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

1. ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักวิชาการได้กล่าวถึงความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ อย่างมากมาย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Good (1973, p. 303) ได้ให้ความหมายของการจัดการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) 2 ประการด้วยกัน คือ

1. ความหมายทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้เป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้ เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์โดยการกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการถามคำถามและพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น (Problem – Solving Approach) ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นการคิด กับการสังเกตกับสิ่งที่สรุปพบอย่างชัดเจนประดิษฐ์คิดค้น ติความหมายภายใต้ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดการใช้วิธีการอย่างชาญฉลาด สามารถทดสอบได้และ การสรุปอย่างมีเหตุผล

2. ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ เป็นแบบเดียวกับการสอน โดยวิธีการแก้ปัญหา (Problem – Solving Approach) ได้ระบุลักษณะสำคัญดังนี้

2.1 เป็นการเรียนจากกิจกรรมที่เกิดขึ้น

2.2 นักเรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมนี้

ทิตนา แชมมณี (2545, หน้า 102) หมายถึง การดำเนินการเรียน การสอนผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดคำถามเกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองโดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวก ในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ด้านการสืบค้นหาแหล่งเรียนรู้ การศึกษาหา ข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น

จिरพันธุ์ ทศนครี (2548, หน้า 24) ได้ให้ความหมายของการจัดการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นวิธีการหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหา ความรู้คิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีระบบของการคิดใช้กระบวนการของการ

ค้นคว้าหาความรู้ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ คิดแก้ปัญหาโดยใช้การทดลองและอภิปรายซักถามเป็นกิจกรรมหลักในการสอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548, หน้า 220) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

สุภาภรณ์ พลพุทธา (2552, หน้า 36) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือเพื่อแก้ปัญหาหรือหาคำตอบด้วยตนเองของผู้เรียนโดยครูมีหน้าที่ส่งเสริมช่วยเหลือใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบวิธีแก้ปัญหานั้นได้

วิมาณ วิชวารีย์ (2560, หน้า 32) ได้ให้ความหมายของการจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความจริงและแสวงหาความรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และหาเหตุผลด้วยการลงมือปฏิบัติ สำรวจตรวจสอบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องโดยครูเป็นผู้ชี้แนะและจัดประสบการณ์เรียนรู้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะที่เป็นกระบวนการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล

2. หลักจิตวิทยาพื้นฐานในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ลัดดา สุขปรีดี (2537, หน้า 57) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่ามีรากฐานมาจากจิตวิทยาในเรื่องการเน้นพัฒนาทางสมองของเพียร์เจต์ นักจิตวิทยาที่ค้นพบว่ามนุษย์มีขบวนการคิดเป็นสองประการ คือ มีโครงสร้างความคิดเดิมจึงสามารถนำความคิดเดิมมาเป็นแนวคิดแนวคิดให้เกิดความรู้ใหม่ได้แต่ถ้าสิ่งที่รับใหม่ไม่สัมพันธ์กับโครงสร้างความคิดเดิมก็สามารถปรับปรุงโครงสร้างนั้นเพื่อรับความรู้ใหม่ได้ ดังนั้นโครงสร้างของขบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จึงมี 2 ชั้น คือ

ขั้นที่ 1 แบบลอกเลียนแบบ คือ ขั้นเร้าให้เด็กนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทางในการคิด

ขั้นที่ 2 แบบพลิกแพลง ในกรณีที่ความรู้เดิมซึ่ง เป็นแนวทางให้เกิดความรู้ใหม่นั้นไม่ตรงกับความรู้เดิมก็ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเพื่อให้เข้าใจความรู้ใหม่

สวัตต์นีย์ นิยมคำ (2531, หน้า 125 - 126) ได้ระบุถึงหลักจิตวิทยาของการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานใน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า

1. ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการค้นคว้าหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าที่จะบอกให้นักเรียนฟัง
2. การเรียนจะเกิดได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนช่วยให้นักเรียน อยากเรียนไม่ใช่บังคับและผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว
3. วิธีการจัดการเรียนรู้ของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ให้โอกาสนักเรียนได้ใช้ความคิดเห็นของตนเองให้มากที่สุด

จากหลักจิตวิทยาพื้นฐานดังกล่าว สรุปได้ว่า ในการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองมากกว่าการบอกให้นักเรียนเพียงอย่างเดียวและผู้สอนต้องจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ช่วยผู้เรียนเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเรียนมีความสนใจและให้ให้นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางวิธีการในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองจนกระทั่งได้คำตอบซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดและหลักการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

3. ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 159) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในยุคแรก ๆ นั้น หมายถึง การสอนที่เน้นกระบวนการคิดสืบสวน สอบสวนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตั้งคำถามหรือตั้งสมมุติฐานขึ้นมาเพื่อพบสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาและมีการทดสอบคำถามหรือสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นโดยให้นักเรียนใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมกับกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลมาประกอบในการทดสอบดังกล่าว ซึ่งชุดแผนให้แนวคิดไว้วางความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกนี้เป็นผลที่ได้มาจากการศึกษาคนควา โดยเฉพาะการค้นคว้าด้วยวิธีที่เรียกว่า สืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ดังนั้นในการสอนแบบนี้นอกจากจะส่งเสริมให้นักเรียน สามารถค้นคว้าและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองแล้วยังช่วยให้เกิดความคิดอย่างมีเหตุผลด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ชั้นนี้ (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, หน้า 13 - 14) ได้แก่

1) การสร้างความสนใจ (Engage) ชั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของชั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียนควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบันและควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอดกระบวนการหรือทักษะและเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอดกระบวนการหรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2) การสำรวจและค้นหา (Explore) ชั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอดกระบวนการ และทักษะโดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคนหลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียนครุควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหาผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะเชื่อมโยงการสังเกตการจำแนกตัวแปรและคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3) การอธิบาย (Explain) ชั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียดแต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแค่

ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ในความคิดรวบยอดให้ชัดเจนในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารอธิบายความคิดรวบยอดได้ อย่างเข้าใจโดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4) การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้ง ยิ่งขึ้นและยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการในกรณีที่ ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการ สสำรวจและค้นหาเท่านั้นควรให้ประสบการณ์ใหม่ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจ ในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้นเป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด รวบยอดกระบวนการและทักษะเพิ่มขึ้น

5) การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล ย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเองระหว่างการเรียนรู้การสอน ในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความ เข้าใจและความสามารถของตนเองและยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

ผดุงยศ ดวงมาลา (2530, หน้า 124 - 125) โดแบ่งขั้นตอนในการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและการตั้งสมมติฐาน (Orientation and Hypothesis) ปัญหาคือสิ่ง ที่จะต้องศึกษาเพื่อให้ได้คำตอบเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องจัด สถานการณ์ กิจกรรมหรือเงื่อนไขที่ทำให้เกิดปัญหาข้อใจ (Conceptual Conflicts) ขึ้นในตัว ผู้เรียนซึ่งเป็นขั้นต่อไปที่ทำให้ผู้เรียนสืบเสาะต่อไปว่าจะอะไรคือปัญหาหรือปัญหานั้น จะ อธิบายว่าอย่างไร ในขั้นนี้ต้องให้ผู้เรียนคิดพิจารณาหรือใช้ทักษะการสังเกตพิจารณาสภาพ ของปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักการตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาในเบื้องต้น
2. ขั้นสำรวจค้นหาหรือขั้นปฏิบัติการ (Exploration) เป็นขั้นที่นักเรียน จะต้องค้นหาเหตุผลหาข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้วิธีการ หลายวิธีรวมทั้งการสอบถามจากผู้สอนด้วย ครูต้องไม่ตอบปัญหาหรือบรรยายให้ฟังหาก จำเป็นต้องตอบปัญหาโดยไม่มีทางเลือกให้ใช้วิธีการคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของ ตนใหม่มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

3. **ชั้นอภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)** เมื่อรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจคนควาหรือปฏิบัติการแล้วผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนอภิปรายถึงผลที่ได้เพื่อโยงไปสู่สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเบนความจริงมากน้อยเพียงใดหากสมมติฐานนั้นเบนความจริงก็ให้สรุปเป็นหลักการต่อไป

4. **ชั้นการนำไปใช้ (Application)** เมื่อสรุปเป็นมโนคติหรือหลักการต่าง ๆ แล้วผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดหาสิ่งที่สืบเสาะได้นั้นจะนำไปใช้ได้อย่างไรหรือนำไปผสมผสานกับความรู้อื่น ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วให้เป็นโครงสร้างของความรู้ใหม่ได้อย่างไร

สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ (2542, หน้า 7 – 8) จึงได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) มาทดลองดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับเด็กไทยโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถรวมกันแสวงหา ค้นพบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอีกทั้งยังให้นักเรียนมีโอกาสประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้อย่างมีความสุขภายใต้สภาพการณ์ที่จำลองหรือที่เป็นจริงแห่งชีวิตเพื่อให้นักเรียนมีทักษะชีวิตและทักษะทางสังคม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น ที่ได้ดัดแปลงประกอบด้วย

1. **ขั้นนำ (Engagement Phase)** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่นักเรียนหรือตรวจสอบ/ทบทวนความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่การเรียนรู้บทเรียนใหม่

2. **ขั้นสำรวจ/ขั้นสำรวจข้อมูลเพื่อการค้นพบ (Exploration phase)** เป็นขั้นที่ นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยอาจปฏิบัติเป็นกลุ่มและรายบุคคลโดยนักเรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาสัมพันธ์กับความรู้ใหม่จึงทำให้นักเรียนสามารถค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เป็นที่ปรึกษาและเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบสร้างความรู้ด้วยตนเอง กล่าวโดยสรุปขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนเกิดหรือค้นพบมโนคติ (Concept)

3. **ชั้นอธิบาย/ขั้นนำเสนอข้อมูลเพื่อการค้นพบ (Explanation Phase)** เป็นขั้นที่ นักเรียนอธิบายหรือนำเสนอ มโนคติหรือความรู้ที่นักเรียนค้นพบในขั้นที่ 2 โดยอาจใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐานประกอบกับหลักฐานและข้อมูลที่ค้นพบใหม่ ครูมีบทบาทตั้งคำถามและให้ความรู้หรือข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนกระจ่างชัดยิ่งขึ้น

4. **ชั้นขยายหรือขั้นประยุกต์ใช้มโนคติ/ขั้นประยุกต์ใช้ (Elaboration Phase)** เป็นขั้นตอนที่นักเรียนประยุกต์ใช้มโนคติในสถานการณ์ใหม่หรือในสภาพที่เป็นจริง

หรือขยายมโนมตินั้น ๆ ให้กว้างขึ้นจนก่อให้เกิดความรู้สึกซึ่งหรือมโนมติดีอื่น ๆ ที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน

5. **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Evaluation Phase)** ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ โดยมุ่งให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาประมวลและประยุกต์ใช้หรือผลการค้นพบมาจัดแสดงเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดทักษะและเจตคติต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันและปฏิสัมพันธ์กับครูอันก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546, หน้า 219 – 220) ได้แบ่งขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. **การสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนหรือเกิดจากอภิปรายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอใจอาจจะมีสาเหตุการณ์ในช่วงนั้นหรือ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้อื่นที่เพิ่งเรียนมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน

2. **การสำรวจและค้นหา (Exploration)** มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจาก เอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** นำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ แผลผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย สร้างแบบจำลองหรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวกับประเด็นที่ตั้งไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้ เกิดการเรียนรู้ได้

4. **การขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้อื่นหรือแนวคิดที่ได้เคยความเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องอื่นได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินความรู้อัตลักษณ์กระบวนการที่นักเรียนได้รับและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 5 – 8) ได้นำเสนอจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น คือ

1. ขั้นสร้างความสนใจ หมายถึง เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ครูกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจโดยให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดครูให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา

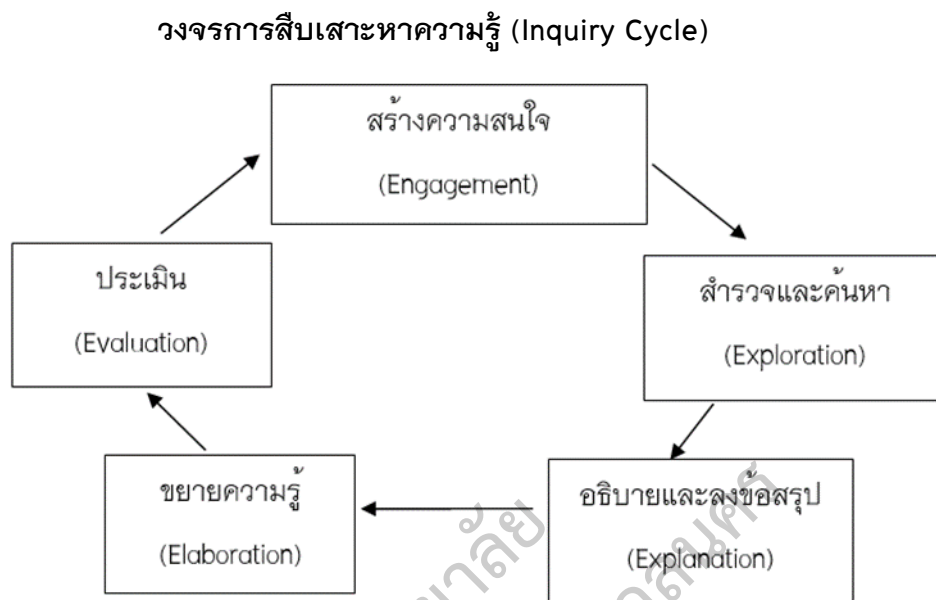
2. ขั้นสำรวจและค้นหา หมายถึง การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง การสำรวจด้วยสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเองโดยมีครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป หมายถึง เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง กราฟ ฯลฯ จะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

4. ขั้นขยายความรู้ หมายถึง เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นและขยายแนวความคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้นและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนได้

5. ขั้นประเมิน หมายถึง เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้

ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน ดังภาพที่แสดงดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้น
(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 6)

จากขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ข้างต้นสรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น จะต้องมีสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้มี ปัญหาที่ต้องค้นหาวิธีแก้ไข มีการสำรวจข้อมูลและ การลงข้อสรุปนั้นเป็นความรู้ใหม่ รวมถึงนำความรู้ไปใช้ ผู้วิจัยได้นำเสนอการสอนแบบสืบเสาะหา 5 ขั้น ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมินเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนที่สูงขึ้น

4. บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

4.1 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ชุตินา วัฒนาศิริ (2540, หน้า 162) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไว้ดังนี้

1. แนะนำกับนักเรียนและกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
2. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น
3. คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำในขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน

เช่น ถามคำถาม อธิบายข้อข้องใจบางอย่าง

4. แนะนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ที่พบขณะทำการทดลอง เช่น การละลาย
แรงดัน อุณหภูมิ

5. กระตุ้นให้นักเรียนบันทึกข้อมูลและอภิปรายผลที่ได้จาก
การทดลอง

ลัดดาวัลย์ กัณหสูวรรณ (2546, หน้า 7 - 13) กล่าวไว้ว่าการจัดการ
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีบทบาทดังนี้

1. ต้องรู้จักใช้คำถาม
2. อดทนที่จะไม่บอกคำตอบแต่ต้องกระตุ้นและเสริมพลังให้นักเรียน
หาคำตอบเอง
3. ต้องให้กำลังใจให้นักเรียนมีความพยายาม
4. ธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกันดังนั้นการถามนำ
ให้นักเรียนอาจคิดไม่เหมือนกันบ้างบางครั้งอาจต้องบอกให้บ้าง
5. เข้าใจและรู้ความหมายของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก
6. มีเทคนิคในการจัดการให้นักเรียนแก้ปัญหา
7. อดทนที่จะฟังคำถามและคำตอบของนักเรียนแม้ว่าคำตอบเหล่านั้น
อาจไม่ชัดเจน
8. รู้วิธีการจัดการชั้นเรียนให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การศึกษาค้นคว้าโดยไม่เสียระเบียบของชั้นเรียน

4.2 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

5 ชั้น

อรอุมา กาญจนี (2549, หน้า 18) ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น นักเรียนควรมีบทบาทคือ

1. พยายามค้นพบสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ใช้หลักการต่าง ๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือการ
ดำเนินการทดลอง การบันทึกข้อมูล การอภิปรายและการลงสรุป อันนำไปสู่ความคิดและ
หลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน

3. แสดงความรู้สึกหรือความคิดเห็นอย่างมีอิสระมีเหตุผล

4. พุจฉกถามหรือโต้แย้งในสิ่งที่นักเรียนเชื่อมั่นและมีเหตุผล

บทบาทของนักเรียนในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น นี้ สสวท พุดไว้

ชัดเจนว่าในบทเรียนต้องการให้นักเรียนค้นหาคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเองหมายความว่า
นักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้อย่างมากความรู้มิใช่มาจากครทั้งหมดที่มาจากครู
เพียงส่วนน้อยเป็นแต่เพียงส่วนประกอบเท่านั้น นักเรียนเป็นผู้ทดลองสังเกตบันทึกข้อมูล
และในที่สุดเป็นผู้สรุปองค์ความรู้ นักเรียนได้ค้นพบความรู้โดยผ่านทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือให้คำแนะนำเท่านั้นแต่ไม่ใช่ผู้ให้คำตอบ เมื่อ
นักเรียนมีข้อขัดข้องตอนใดครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิดและ
พยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531, หน้า 560 – 563)

บทบาทของครูและนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการเรียนการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จากที่กล่าวมาสรุปตามแนววงจรการ
สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น รายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ขั้นตอนการเรียนการสอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. การสร้างความสนใจ	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด 4. ตั้งคำถามตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือเนื้อหาสาระ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ 2. แสดงความสนใจ
2. การสำรวจและค้นหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบ 2. สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน 3. ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน 4. ให้นักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ 5. ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน 3. คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ 4. พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอธิบายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น ๆ 5. บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น 6. ลงข้อสรุป
3. การอธิบายและลงข้อสรุป	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความรวบยอดหรือแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของตนเอง 2. ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง 3. ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความและชี้บอก 4. ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิด 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ 2. ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ 3. ถามคำถามกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 4. ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย 5. อ้างอิงกิจกรรมที่ปฏิบัติมาแล้ว

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
4. การขยายความรู้	<ol style="list-style-type: none"> คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการสืบค้นส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรหรือได้แนวคิดอะไรที่จะนำกลวิธีจากการสำรวจตรวจสอบไปประยุกต์ใช้ 	<ol style="list-style-type: none"> นำข้อมูลที่ได้จากแผนภาพคำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม ใช้ข้อมูลเดิมในการหาคำตอบกำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจและออกแบบการทดลอง ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ บันทึกการสังเกตและอธิบาย ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อน ๆ
5. การประเมิน	<ol style="list-style-type: none"> สังเกตนักเรียนในการทำความคิดรวบยอด/ทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และกระบวนการทำงานถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับสิ่งนั้นและจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร 	<ol style="list-style-type: none"> ตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตัวเอง ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบต่อไป

สรุปได้ว่า บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้ดังนี้ ครูจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์หรือปัญหาให้กับนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่ศึกษาและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองหรือการทำกิจกรรม เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนและคอยชี้แนะช่วยเหลือในกรณีที่นักเรียนลงมือปฏิบัติงานและให้นักเรียนสามารถสรุปผลจากการทดลองหรือการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเองนักเรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเองโดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือให้คำแนะนำเท่านั้น

5. ข้อดีและข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

5.1 ข้อดีในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

สมสุข ธีระพิจิตร (2547, หน้า 53) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนหรือแบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์กล่าวคือ ครูจะเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม เงื่อนไขที่จำเป็น กระบวนการจัดลำดับเนื้อหาและทำหน้าที่แนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินผลความก้าวหน้าของเขา ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้เรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขของครูที่จะนำไปสู่การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนจะมีอิทธิพลในการดำเนินการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการได้อย่างเต็มที่ ซึ่งมีข้อดี ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดไว้อย่างเต็มที่
2. การที่นักเรียนจะต้องศึกษาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจึงมีแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้ อยากเห็นอยู่ตลอดเวลา
3. นักเรียนมีโอกาสฝึกความคิดและการกระทำทำให้ได้เรียนรู้จัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ทำให้ความรู้คงทน และถาวรโยงการเรียนรู้ได้ เนื่องจากนักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองจึงทำให้จำได้แม่นยำและสามารถไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
6. นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
7. นักเรียนจะสามารถเรียนรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

5.2 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 142) ได้สรุปข้อจำกัดการจัดการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

1. ในการสอนแต่ละครั้งต้องใช้เวลาในการสอนมากบางครั้งอาจใช้สาระการเรียนรู้ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้
2. ถ้าปัญหาหรือสถานการณ์ง่ายหรือยากเกินไปไม่เร้าความสนใจหรือไม่น่าสนใจจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน
3. เป็นวิธีการที่มีการลงทุนสูง ซึ่งบางครั้งอาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
4. ผู้สอนต้องใช้เวลาในการวางแผนมาก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาสื่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนและสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล/เปิดโอกาสให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดจากการฝึกปฏิบัติเรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองฝึกการตัดสินใจนำไปสู่การแก้ปัญหาที่พบ และการได้มาซึ่งคำตอบที่สมเหตุสมผล และการแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1. ความหมายของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

นักวิชาการได้กล่าวถึงความหมายของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไว้อย่างมากมาย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สุเมธ ตันติเวชกุล (2542, หน้า 53) เลขาธิการมูลนิธิชัยพัฒนา ได้สรุปความหมายของเศรษฐกิจพอเพียงหรือระบบเศรษฐกิจที่พึงตนเอง หมายถึงความสามารถของชุมชนเมือง รัฐ ประเทศหรือภูมิภาคหนึ่ง ๆ ในการผลิตสินค้าและบริการทุกชนิดเพื่อเลี้ยงสังคมนั้น ๆ ได้โดยพยายามหลีกเลี่ยงที่จะต้องพึ่งพาปัจจัยต่าง ๆ ที่เรามีได้เป็นเจ้าของ และเศรษฐกิจพอเพียงในระดับบุคคลนั้น คือ ความสามารถในการดำรงชีวิตได้โดยไม่เดือดร้อน กำหนดความเป็นอยู่อย่างประมาณตนตามฐานะ ตามอัตภาพและที่สำคัญไม่หลงไหลไปตามกระแสของวัตถุนิยมมีอิสรภาพเสรีภาพ ไม่พันธนาการอยู่กับสิ่งใด

กรมส่งเสริมการเกษตร (2543, หน้า 4) ได้ขยายความเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียงไว้ว่า เป็นการดำรงชีวิตหรือวิถีชีวิตของคนไทยให้อยู่อย่างพอประมาณตนเดินทางสายกลาง มีความพอดีและพอเพียงกับตนเอง ครอบครัวและชุมชนโดยไม่ต้องพึ่งพาปัจจัย

ภายนอกต่าง ๆ ที่เราไม่ได้เป็นเจ้าของสิ่งสำคัญต้องรู้จักการพึ่งพาตนเองโดยไม่ทำให้ผู้อื่นเดือดร้อนและรู้จักการนำทรัพยากรที่เรามีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น รู้จักการนำปัจจัยพื้นฐานมาใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข ความสบาย และพอเพียงกับตนเอง

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 9 ทรงมีพระราชดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษาปี 2551 ทรงขยายความเกี่ยวกับ ความหมายของคำว่า “เศรษฐกิจแบบพอมีพอกิน” โดยรับสั่งเรียกเป็นครั้งแรกว่า “เศรษฐกิจพอเพียง” ดังนี้ “คำว่าพอเพียงมีความหมายอีกอย่างหนึ่งมีความหมายกว้างออกไปอีกไม่ได้หมายถึงการมีพอสำหรับใช้เองเท่านั้นแต่มีความหมายว่าพอมีพอกิน พอมีพอกินนี้ ถ้าใครได้มาอยู่ที่นี้ในศาลานี้ เมื่อปี 2517 ถึง 2541 นี้ก็ 24 ปีใช้ไหมวันนั้นได้พูดว่าเราควรจะปฏิบัติให้พอมีพอกิน พอมีพอกินนี้ก็แปลว่าเศรษฐกิจพอเพียงนั่นเอง ถ้าแต่ละคนพอมีพอกินก็ใช้ได้ยิ่งถ้าทั้งประเทศพอมีพอกินก็ยิ่งดี” ดังนั้นเศรษฐกิจของประเทศไทยแบบพอมีพอกินหรือ “เศรษฐกิจพอเพียง” จึงเป็นเครื่องมือที่ทำให้ประชาชนพึ่งตนเองได้ มีความสุขประกอบอาชีพก้าวหน้ามีฐานะทางเศรษฐกิจมั่นคงประเทศจะมีความสงบและมีความเจริญก้าวหน้า ซึ่งเป็นเป้าหมายของประเทศนอกจากนี้ยังมีพระราชดำรัสพระราชทานในโอกาสปีเด็กสากลเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2522 ว่าเป็นหน้าที่ของทุกคนที่จะต้องร่วมมือกันถ่ายทอดความรู้ความดีและประสบการณ์ให้เด็กรุ่นต่อ ๆ ไปให้ได้เข้าใจให้รู้จักคิดด้วยเหตุผลที่ถูกต้อง ดังนี้ “เด็กเป็นผู้ที่จะได้รับช่วงทุกสิ่งทุกอย่างต่อจากผู้ใหญ่รวมทั้งภาระรับผิดชอบในการธำรงรักษาอิสรภาพและความสงบสุขของบ้านเมืองดังนั้นเด็กทุกคนจึงสมควรและจำเป็นที่จะต้องได้รับการอบรมเลี้ยงดูอย่างถูกต้องเหมาะสมให้มีความสามารถสร้างสรรค์ประโยชน์ต่าง ๆ พร้อมทั้งการฝึกหัดขัดเกลาความคิดจิตใจให้ประณีตให้มีศรัทธามั่นคงในคุณความดีมีความประพฤติเรียบร้อยสุจริตและมีปัญญาฉลาดแจ่มใสในเหตุในผลหน้าที่นี้เป็นของทุกคนที่จะต้องร่วมมือกันกระทำโดยพร้อมเพรียงสม่ำเสมอ ผู้ที่เกิดก่อนผ่านชีวิตมาก่อนจะต้องสงเคราะห์อนุเคราะห์ผู้เกิดตามมาภายหลังด้วยการถ่ายทอดความรู้ความดีและประสบการณ์อันมีค่าทั้งปวงให้ด้วยความเมตตาเอ็นดูและด้วยความบริสุทธิ์ใจให้เด็กได้ทราบได้เข้าใจและสำคัญที่สุดให้รู้จักคิดด้วยเหตุผลที่ถูกต้องจนสามารถเห็นจริงด้วยตนเองได้ในความเจริญและความเสื่อมทั้งปวงความรู้ความดีความเจริญอกงามทั้งมวลจึงจะแผ่ไพศาลไปได้ไม่มีประมาณเป็นพื้นฐานของความพัฒนาผาสุกอันยั่งยืนสืบไป” (มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาประเทศตามปรัชญา, 2555, หน้า 11 – 12)

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2555, หน้า 4 - 5) ได้ให้คำจำกัดความเศรษฐกิจพอเพียงว่า ปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียงชี้ถึงแนวการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับครอบครัว ระดับชุมชน จนถึงระดับรัฐ ทั้งในการบริหารและพัฒนาประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง โดยเฉพาะการพัฒนาเศรษฐกิจก้าวทันต่อโลกยุคโลกาภิวัตน์ ความพอเพียง หมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล รวมถึงความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีต่อการมีผลกระทบใด ๆ อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายใน ทั้งนี้ต้องอาศัยความรู้ ความรอบคอบและความระมัดระวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำวิชาการต่าง ๆ มาใช้ในการวางแผนและการดำเนินการทุกขั้นตอนและขณะเดียวกันจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานจิตใจของคนในชาติโดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ของรัฐ นักทฤษฎีและนักธุรกิจในทุกระดับให้มีสำนึกในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริตและให้มีความรอบรู้ที่เหมาะสม ดำเนินชีวิตด้วยความอดทน ความเพียร มีสติปัญญา และความรอบคอบ เพื่อให้สมดุลและพร้อมต่อการรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและกว้างขวางทั้งด้านวัตถุ สังคม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมจากโลกภายนอกได้เป็นอย่างดี

อัจฉรา ไชยสี (2552, หน้า 25) สรุปว่า เศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่กล่าวถึงแนวทางการดำรงชีวิตการปฏิบัติตนของคนในสังคมทุกระดับ ยึดหลักทางสายกลางโดยเกี่ยวข้องกับการผลิตเศรษฐกิจ ความมั่นคง วิถีชีวิตและวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ

ประภากร พรหมไสภา (2556, หน้า 74) สรุปว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวคิดในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงพระราชทานแก่พสกนิกรชาวไทย ให้เป็นผู้สามารถในการดำรงชีวิตอยู่อย่างเรียบง่ายตามอัตภาพ พอประมาณ ความมีเหตุผล ความจำเป็นที่จะต้องมีภูมิคุ้มกันในตัวพอสมควรต่อการมีผลกระทบใด ๆ อันเกิดจากในและภายนอก

รัศมี พรหมไพสณฑ์ (2559, หน้า 35) สรุปว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่กล่าวถึงแนวทางการดำรงชีวิตการปฏิบัติตนของคนในสังคมทุกระดับยึดหลักทางสายกลางในการดำรงชีวิตทั้งในด้านอุปโภคและบริโภคการใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วยความพอเพียง มีเหตุผล อยู่ในความพอประมาณและมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีในตนเอง ตลอดจนใช้ความรู้ความรอบคอบและคุณธรรมในการดำเนินชีวิต

เวิน ริทส์โนส (2559, หน้า 53) สรุปว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็น ปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะแนวทางการดำเนินชีวิตแก่ พสกนิกรชาวไทยเพื่อให้สามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในที่นี้คือความประพัตติที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียน นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนในทางที่เจริญงอกงาม บนหลัก 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ซึ่งประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน โดยปฏิบัติบนเงื่อนไขความรู้ และคุณธรรม

วิมาณ วิชวารีย์ (2560, หน้า 41) สรุปว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึงแนวทางการดำรงชีวิต และการปฏิบัติตนของคนในสังคมทุกระดับยึดหลักทางสาย กลางในการดำเนินงานกิจการใด ๆ มีความพอเพียง พออยู่ พอกิน ตลอดจนใช้ความรู้ ความรอบคอบและคุณธรรมในการดำเนินชีวิตสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน

สรุปได้ว่า ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญา เป็นแนวทางที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ได้ทรงชี้ถึงแนวทางในการดำรงชีวิตและ การปฏิบัติตนแก่ประชาชน หากตกอยู่ภายใต้ความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ หรือเมื่อเกิดปัญหา ต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกล่าวถึงในส่วนของการเชื่อมโยงกับงานวิจัย กล่าวได้คือ ความประพัตติที่ เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของ นักเรียนในทางที่เจริญงอกงาม บนหลัก 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ซึ่งประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน โดยปฏิบัติบนเงื่อนไขความรู้ และคุณธรรม

2. ความเป็นมาของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2550, หน้า 3) ได้ให้ความหมายว่า เป็นปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงมีพระราชดำรัสชี้แนะ แนวทางการดำเนินชีวิตแก่พสกนิกรชาวไทยมาโดยตลอดนานกว่า 30 ปี ตั้งแต่ก่อนเกิด วิฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ และเมื่อภายหลังได้ทรงเน้นย้ำแนวทางการแก้ไขเพื่อให้รอดพ้น จากวิกฤติการณ์ทางเศรษฐกิจ และสามารถดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนภายใต้กระแส โลกาภิวัตน์และความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

พระราชดำรัสครั้งแรกเกี่ยวกับการดำรงอยู่อย่างมี “เศรษฐกิจพอเพียง” เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2517 ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังความตอนหนึ่งว่า การพัฒนาประเทศจำเป็นต้องทำตามลำดับขั้น ต้องสร้างพื้นฐานคือ ความพอมีพอกินพอใช้ของประชาชนส่วนใหญ่เป็นเบื้องต้นก่อนโดยใช้วิธีการและอุปกรณ์ที่

ประหยัดแต่ถูกต้องตามหลักการ เมื่อได้พื้นฐานที่มั่นคงพร้อมพอควรและปฏิบัติได้แล้ว จึงค่อยสร้างค่อยเสริมความเจริญและสถานะเศรษฐกิจชั้นที่สูงขึ้นโดยลำดับต่อไป

เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2517 ทรงมีพระราชดำรัสเนื่องในโอกาสวันเฉลิมพระชนม ศาสดาลิลาวัลย์ สวณจิตรลดาฯพระราชวังดุสิต โดยความในตอนหนึ่งว่าทรงเน้นย้ำเรื่อง พอมีพอกินว่า คนอื่นจะว่าอย่างไรก็ช่างเขา จะว่าเมืองไทยล้ำสมัย ว่าเมืองไทยเขยว่า เมืองไทยไม่มีสิ่งทีทันสมัยใหม่แต่เราอยู่พอกินและขอให้ทุกคนมีความปรารถนาที่จะให้ เมืองไทยพอกินมีความสงบและตั้งปณิธานในทางนี้ที่จะให้เมืองไทยอยู่แบบพอกิน ไม่ใช่จะรุ่งเรืองอย่างยิ่งยวดแต่ว่ามีความพอกินมีความสงบนั้น ถ้าจะเปรียบเทียบกับประเทศอื่น ๆ ถ้ารักษาความพอกินนั้นได้เราจะยอดยิ่งยวด”

ปรียานุช พิบูลสรารุช (2552, หน้า 16) เศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่เป็น ทั้งแนวคิดหลักการและแนวทางปฏิบัติตนของแต่ละบุคคลและองค์กรโดยคำนึงถึงความ พอประมาณกับศักยภาพของตนเองและสภาวะแวดล้อม ความมีเหตุผลและการมี ภูมิคุ้มกันที่ดีในตัวเองโดยใช้ความรู้อย่างถูกหลักการด้วยความรอบคอบและระมัดระวัง ควบคู่ไปกับการมีคุณธรรมซื่อสัตย์สุจริตไม่เบียดเบียนกันแบ่งปันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมมือปรองดองกันในสังคม ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างสายใยเชื่อมโยงคนในภาคส่วนต่าง ๆ ของสังคมเข้าด้วยกัน สร้างสรรค์พลังในทางบวกนำไปสู่ความสามัคคี การพัฒนาที่สมดุล และยั่งยืนพร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ได้

3. หลักการของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเป็นปรัชญาที่ชี้แนะแนวทางการดำรงชีวิตและ ปฏิบัติตนในทางที่ควรจะเป็นโดยมีพื้นฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย ซึ่งสามารถ นำมาประยุกต์ใช้ได้กับทุกระดับชนชั้น แนวคิดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเน้นการ ปฏิบัติทางสายกลางและการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนความพอเพียงจะต้องประกอบด้วย 3 ท่วงและ 2 เงื่อนไข อันเป็นหลักยึดสำคัญ เป็นแนวของผู้ปฏิบัติเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย (สำนักคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2550, หน้า 7)

1. ความพอประมาณหมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไป โดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ
2. ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับระดับของความ พอเพียงนั้น จะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผลโดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจน คำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ

3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งใกล้และไกล

ส่วน 2 เงื่อนไข คือ การตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้อยู่ระดับพอเพียงนั้นต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐานประกอบไปด้วยเงื่อนไขความรู้ หมายถึงความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้านความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผนและความระมัดระวังในขั้นตอนปฏิบัติเงื่อนไขคุณธรรมที่จะต้องเสริมสร้าง ประกอบด้วยมีความตระหนักในคุณธรรมมีความซื่อสัตย์สุจริตและมีความอดทนมีความเพียรใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิตไม่โลภและไม่ตระหนี่



ภาพประกอบ 3 สรุปปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555)

สรุปได้ว่า หลักการของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงประกอบด้วย 3 ห่วงและ 2 เงื่อนไข อันเป็นหลักยึดที่สำคัญ ประกอบด้วย ความพอประมาณ มีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันที่ดีบนพื้นฐานความรู้และคุณธรรม เพื่อเป็นแนวทางการดำรงชีวิตและปฏิบัติตนในทางที่ควรจะเป็น

4. การประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง การทำอะไรอย่างเป็นขั้นเป็นตอน รอบคอบ ระมัดระวัง พิจารณาถึงความพอดี พอเหมาะพอควรความสมเหตุสมผลและการพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง การสร้างสามัคคีให้เกิดขึ้นบนพื้นฐานของความสมดุลในแต่ละส่วนแต่ละระดับครอบคลุมทั้งด้านจิตใจ สังคม เทคโนโลยี ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมถึงเศรษฐกิจ สามารถประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในด้านต่าง ๆ (ปรียานุช พิบูลสรารุช, 2552, หน้า 21) ดังนี้

1. ด้านเศรษฐกิจ ลดรายจ่าย เพิ่มรายได้ ใช้ชีวิตอย่างพอควร คิดและวางแผนอย่างรอบคอบ มีภูมิคุ้มกันไม่เสี่ยงเกินไปการเพื่อทางเลือกสำรอง
2. ด้านจิตใจมีจิตใจเข้มแข็งพึ่งตนเองได้มีจิตสำนึกที่ดีเอื้ออาทร ประนีประนอมนึกถึงผลประโยชน์ส่วนรวมเป็นหลัก
3. ด้านสังคม ช่วยเหลือเกื้อกูลรู้จักสามัคคีสร้างความเข้มแข็งให้ครอบครัวและชุมชน
4. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรู้จักใช้และจัดการอย่างฉลาดรอบคอบ เลือกใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดฟื้นฟูทรัพยากรเพื่อให้เกิดความยั่งยืนสูงสุด
5. ด้านเทคโนโลยี รู้จักใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการและสภาพแวดล้อม (ภูมิสังคม) พัฒนาเทคโนโลยีจากภูมิปัญญาชาวบ้านเองก่อนก่อให้เกิดประโยชน์กับคนหมู่มาก

สรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมีหัวใจสำคัญคือความพอเพียง พัฒนาให้แต่ละคนมีหลักคิดและหลักปฏิบัติในการดำเนินชีวิตให้สามารถพึ่งตนเองได้ สามารถดำเนินการโดยการประยุกต์ใช้ในสถานศึกษามีหลักปฏิบัติที่สำคัญคือ หลักปฏิบัติด้านสังคมหลักปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมและหลักปฏิบัติด้านวัฒนธรรมและศาสนาโดยเน้นคุณธรรมนำความรู้สู่ความพอเพียง

การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นที่เพราะทุกคนต้องเผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน จึงนำไปสู่กระบวนการการแก้ปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการทางความคิดที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นทักษะที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้จะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตจึงต้องมีความรู้ในการแก้ปัญหาได้รับการฝึกหัดในการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลานอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่น ๆ อีก เช่น ความสามารถของชาวปัญญาการเรียนรู้ และประสบการณ์เดิมของตน สำหรับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Good (1973, pp. 518) กล่าวว่า วิธีทางวิทยาศาสตร์ คือ การแก้ปัญหา นั่นเองซึ่งการแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการซึ่งอยู่ในสภาวะที่ยากลำบาก ยุ่งยากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจข้อมูลที่หาไม่ได้ ซึ่งความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์และทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

มนวิภา อ่อนศรี (2541, หน้า 25) ได้สรุปความหมายของ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์ เดิมมาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่ประสบใหม่โดยพิจารณาหาความสัมพันธ์จากข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2551, หน้า 15) ได้ให้ความหมายของ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจัดสภาวะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับมาสู่สภาวะที่เราคาดหวัง

อุดมลักษณ์ นกพืงพุ่ม (2545, หน้า 62) สรุปไว้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้บรรลุจุดหมายตามที่ต้องการ

วิไลลักษณ์ โภคาพาณิชย์ (2559, หน้า 58) สรุปไว้ว่า ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหา คือ ความสามารถทางสติปัญญาในการนำเอา ความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเพื่อให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่เรากำหนดไว้

2. การเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้น จะแตกต่างกันออกไปเพราะคนเราจะ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ดีนั้นขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์และประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนมีผลต่อความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาของนักเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการเรียนการสอนกับการ แก้ปัญหา ดังนี้

กาญจนา ฉัตรศรีสกุล (2544, หน้า 57) สรุปว่า การคิดแก้ปัญหามีผู้เรียน สามารถพัฒนาได้จากหลายแนวทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีสอน การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและให้เหตุผล การเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เช่น การทำแบบฝึกเป็น การกิจกรรมอีกลักษณะหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ได้ด้วยเหตุผลความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องมีการ ฝึกฝนอยู่เสมอ แม้ว่าครูไม่อาจจะฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์อย่างเดียวกับที่เราฝึกให้เด็กเล่นดนตรีแต่การให้เด็กมีโอกาสฝึกฝนอยู่เสมอ นั้น ย่อมเป็นประโยชน์แก่เด็กอย่างแน่นอนอนวิธีกรต่าง ๆ ที่ครูจะช่วยฝึกให้เด็กมีความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาได้นั้น มังกร ทองสุชาติ (2522, หน้า 5 - 10) กล่าวไว้ดังนี้

1. ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (The Persistency Process) วิธีการแบบนี้ เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามี ประสบการณ์เพิ่มขึ้นย่อมจะช่วยให้เรามีหนทางในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น

2. ฝึกให้เด็กมีการทดสอบอยู่เสมอ (The Testimonial Process) บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะให้นักเรียนกระทำ กิจกรรมบางอย่างหรือการแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มี โอกาสฝึกการคิดแก้ปัญหาย่อยเสมอ นั้น อาจหาแนวทางต่าง ๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอน เนื้อหาวิชา บางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวใน ท้องฟ้า ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยการทดลองค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่าง ๆ

3. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลแก่ตัวเอง (the Innate Process)

การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้ง อาจเป็นการเชื่อแบบกลางสังหรณ์ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของตนเอง มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดจากกลางสังหรณ์ เช่น กรณีที่ ชวาป (Schwab) ได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4. ให้อ่านการวิจารณ์ (Critical Thinking) จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ปัญหาออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้

4.1 การกำหนดปัญหา

4.2 รวบรวมข้อเท็จจริง

4.3 ตั้งสมมติฐาน

4.4 ประเมินผล

วิธีการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ครูควรฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอเพราะสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อีกด้วย นอกจากนั้น ครูควรแนะนำทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือทำในเรื่องเหล่านี้โดย

1. ฝึกให้อ่านการวิเคราะห์ – สังเคราะห์ (Analysis – Synthesis)

2. ฝึกให้อ่านการเสนอความเห็น (Suggestion)

การฝึกหรือกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเองเพราะการคิดช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียน ดีขึ้น ดีกว่าการฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำเพียงอย่างเดียว ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอเพราะนักเรียนอาจแสดงออกทางความคิดเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

สายหยุด สมประสงค์ (2523, หน้า 67 – 90) ได้กล่าวว่า การที่เด็กสามารถแก้ปัญหาได้นั้นผู้สอนต้องจัดสภาพการณ์ภายนอกเพื่อช่วยผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านั้นแก้ปัญหา เช่น

1. จัดสถานการณ์ใหม่ ๆ มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ผู้สอนนำมาให้ฝึกนั้น นอกจากจะเป็นปัญหาแปลกใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อนแล้วควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียนที่จะแสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบทักษะของเขารูปปัญหาของผู้เรียน

3. การฝึกแก้ปัญหาผู้สอนควรจะแนะนำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้เสียก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ถ้าปัญหาเป็นปัญหาใหญ่ให้แตกออกเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา

4. จัดบรรยากาศการเรียนการสอนหรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นสภาพภายนอกของผู้เรียนให้เป็นไปในทางที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่าง ๆ

5. ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ โดยผู้สอนไม่ควรบอกวิธีแก้ปัญหาตรง ๆ แก่ผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายด้วยกิจกรรมหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม

ทิตินา แชมมณี (2548, หน้า 9 – 14) ได้กล่าวถึงกระบวนการสำคัญของครูที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดมี ดังนี้

1. การสังเกต/การสงสัย
2. การอยากรู้คำตอบในสิ่งที่สงสัย
3. การแสวงหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย
4. การคาดคะเนคำตอบในเรื่องที่สงสัยโดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมการใช้เหตุผลการคิดริเริ่มการใช้จินตนาการ
5. การรวบรวมข้อมูลในเรื่องที่สงสัยโดยวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูลการแจกแจง ข้อมูลการกำหนดแหล่งข้อมูล การลงมือเก็บข้อมูล
6. การพิจารณาข้อมูลและสรุปข้อมูลในเรื่องที่สงสัยโดยการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบการแยกแยะข้อมูลการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การใช้เหตุผลการประเมินข้อมูลและการลงสรุปข้อมูล
7. การทดสอบคำตอบในเรื่องที่สงสัยและสรุปผลการทดลอง
8. การสรุปคำตอบในเรื่องที่สงสัย

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523, หน้า 205 – 206) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนเพื่อแก้ปัญหา มีดังนี้

1. ปลอ่ยให้นักเรียนคิดด้วยตนเองมากที่สุด
2. ควรส่งเสริมให้กำลังใจเมื่อนักเรียนทำผิดพลาดหรือคิดไม่ถูกต้อง
3. ครูควรให้ข้อเสนอแนะอภิปราย ชักถามให้นักเรียนคิดถ้านักเรียนคิดไม่ออก

4. ครูควรส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนคิดหรือใช้วิธีใหม่แก้ปัญหาหากนักเรียนยังใช้วิธีเดิมซึ่งเป็นวิธีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้
5. ครูควรเสนอแนะวิธีการใหม่ ๆ ให้นักเรียนพิจารณาทดลอง ถ้านักเรียนท้อถอยจะเลิกแก้ปัญหาเนื่องจากมองไม่เห็นแนวทาง
6. ถ้านักเรียนสับสนเบื่อหน่ายหงุดหงิดครูแนะนำให้ให้นักเรียนพักสักครู
7. ครูควรแนะนำให้ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นว่าการมีใจกว้างมองหลายมุมยอมรับความคิดเห็นไม่ยึดมั่นวิธีใดวิธีหนึ่งจะช่วยแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
8. ครูส่งเสริมให้นักเรียนหาเหตุผล คิดเดา ลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหาบ้าง
9. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ
10. ครูไม่ควรหัวเราะเยาะให้นักเรียนเสียหน้า หรือเกิดความละอายเมื่อนักเรียนเสนอวิธีหรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมเพราะจะทำให้นักเรียนไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดงออก

จากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการฝึกการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้น จะได้ผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ ผู้ที่มีบทบาทหน้าที่สำคัญ คือ ผู้สอนเพราะจะต้องจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นการกระตุ้นยั่วยุให้ผู้เรียนฝึกคิดการให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพราะหากครูจัดบรรยากาศการเรียนการสอนเสนอปัญหาที่ผู้เรียนไม่สนใจก็มักส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนไม่อยากหาคำตอบหรือปัญหาที่ครูให้นั้นมีความยาก จนเกินไปไม่เหมาะกับระดับสติปัญญาของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้ไม่อยากแก้ปัญหานั้นอีกซึ่งทำให้การฝึกการแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้นล้มเหลวครูควรแนะนำหรือช่วยเสนอแนะเกี่ยวกับการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนหรือให้กำลังใจกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนพยายามหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้ลุ่่วงไปได้

3. กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้หลายแนวคิด เช่น

อำนาจ เลิศขยันดี (2542, หน้า 19 – 20 อ้างอิงจาก Guilford and Hoefner, R., 1971, p. 103) ยังได้กล่าวว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาเป็นผลที่

เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา แล้วได้เสนอ

กระบวนการในการแก้ปัญหาอีกแนวหนึ่งว่าควรประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ 5 คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้น ๆ คืออะไร
2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาดูว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหาหรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบ (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหานี้ใหม่ จนกว่าจะได้แนวทางที่ดีที่สุดหรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใช้ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกันกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

Weir (1974, pp. 16 – 18) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีอยู่ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหา (Statement of the Problem)
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem or Distinguishing Essential Features)
3. ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Searching for and Formulating a Hypothesis)
4. ขั้นตรวจสอบวิธีการ (Verifying the Solution)

Bloom (1956, pp. 62) ได้ชี้ให้เห็นว่าขั้นตอนของขบวนการคิดแก้ปัญหานั้นมี 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้ตอบปัญหาผู้เรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบเคยเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากขั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นใหม่

- ขั้นที่ 3 การแยกแยะของปัญหา
- ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิดและวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
- ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญห
- ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญห

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525, หน้า 232 – 234) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นอาจแจ่มแจ้งได้มากหรือน้อยกว่า 4 ขั้นก็ได้แล้วแต่ความละเอียดในการแบ่งและได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การระบุปัญหา สิ่งที่สำคัญในขั้นตอนนี้ คือ ความสนใจที่มีต่อผู้พบเห็นซึ่งเกิดเนื่องมาจากความอยากรู้อยากเห็นและทักษะในการสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เรียกว่าสมมติฐาน
3. การทดลอง เป็นการกำหนดวิธีการแก้ปัญหโดยอาศัยทักษะในการควบคุมตัวแปร การสังเกตและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. การสรุปผลการทดลอง เป็นการแปลความหมาย อธิบายข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

จะเห็นว่า มีขั้นตอนในการแก้ปัญหหลายอย่างซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหได้ สำหรับขั้นตอนในการแก้ปัญหที่ผู้วิจัยสนใจมากที่สุด คือ กระบวนการแก้ปัญหของ Weir (1974, pp. 16 – 18) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการแก้ปัญห 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา (Statement of the Problem)
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Defining the Problem)
3. ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญห (Searching for and Formulation a Hypothesis)
4. ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ (Verify the Solution)

จากแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญห สรุปได้ว่า ขั้นตอน หรือ วิธีการในการแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์นั้นมิได้หลากหลายวิธีการ แต่การแก้ปัญหทางวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นวิธีการที่มีระบบในการคิด และต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์เข้ามาใช้ในการแก้ปัญห ด้วย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำตาม

ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ร่วมกับทบวงมหาวิทยาลัย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้
 ขั้นระบุปัญหาและขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐานและออกแบบการแก้ปัญหา
 ขั้นปฏิบัติการแก้ปัญหา และ ขั้นสรุป

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึงการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้จริงเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2542, หน้า 134 - 143) ไว้ดังนี้

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการสอนจะพึงพอใจว่า หากแผนการสอนมีประสิทธิภาพระดับนั้นแล้ว แผนการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนให้สัมฤทธิ์ผลสูงสุด เกณฑ์การหาประสิทธิภาพกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) คือการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) คือการประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจาก การทดสอบหลังเรียนและการสอบไล่

เพชฌุ กิจระการ (2544, หน้า 44) ประสิทธิภาพสื่อหรือแผนการสอน หมายถึง องค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก คือ การเรียนอย่างถูกต้องและมีประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น นั่นหมายถึงผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลจะนำไปสู่การมีคุณภาพซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

2. วิธีหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 153 – 156) เมื่อครูทำการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือ นวัตกรรมจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาเพื่อที่จะมั่นใจที่จะนำไปใช้ต่อไป การหาประสิทธิภาพนิยมใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีวิธีการ 2 วิธี คือ

1. พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80)
2. พิจารณาผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80)

วัชรินทร์ กงภูธร (2555, หน้า 58 – 59) วิธีหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการหาประสิทธิภาพ จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 75/75$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ซึ่งการที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเข้าใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นด้านความรู้ความจำ จะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นด้านทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักจะได้ผลเท่านั้น เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้าน (พุทธิพิสัย) คือ $E_1/E_2 = 90/90, 85/85$ หรือ 80/80 ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย หากเน้นระดับความจำและความเข้าใจก็อาจตั้ง 90/90 หากเน้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ก็อาจตั้ง 85/85 หรือหากเน้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินก็อาจตั้ง 80/80 เป็นต้น

ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้ 85/85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก 80/80 เมื่อต้องการเวลาในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือฝึกฝน 75/75 เมื่อต้องใช้เวลาในการ

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านจิตพิสัยหรือทักษะพิสัยเป็นเวลานานและผู้เรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาสาระด้านใดก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ต่ำกว่า 75/75 ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด 40 คน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้า นักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถูกร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านกระบวนการและผลลัพธ์ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งมีความหมายดังนี้
75 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายแผนกิจกรรมการเรียนรู้

75 ตัวหลัง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ หลังเรียนด้วยแผนกิจกรรมการเรียนรู้สิ้นสุดลง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยตั้งประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไว้ที่เกณฑ์ 75/75 เพราะธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการบริหารงานโรงเรียนสิ่งที่มีมุ่งหวังหรือผลผลิตที่พึงประสงค์ที่สุดประการหนึ่งของโรงเรียน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการบริหารวิชาการในโรงเรียน ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างมากในวงการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยขอเสนอหัวข้อที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามลำดับ ดังนี้ ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์และประเภทของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน

Good (1973, pp. 6 – 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียนซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนที่กำหนด คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ชนินทร์ชัย อินทிரารณ (2540, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า ความรู้ทักษะและสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการสั่งสอนของครู ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รัศมี พรหมไพสณฑ์ (2559, หน้า 61) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่า คุณลักษณะหรือความสามารถทางสมองของบุคคลที่พัฒนาดีขึ้น ทั้งทางด้านความรู้ ความจำ ทักษะ ความรู้สึกและค่านิยมซึ่งได้จากการเรียนรู้ ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

วิไลลักษณ์ โภคาพานิชย์ (2559, หน้า 39) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนมาแล้ว และวัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบซึ่งเรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ตามแนวคิดของ Bloom (1976; p. 45) ถือว่าสิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริง สิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน ระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของบลูมมี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความ สูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน

2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความขยายความและสรุปใจความสำคัญ

3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ซึ่งเป็นหลักการทฤษฎีไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้

4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินของข้อมูลคุณค่าของหลักการ โดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้นมีการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบซึ่งเรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการ นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่นิยามใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบ ที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ฝั่งแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาและให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2544, หน้า 179) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ ความสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของนักเรียนนอกจากจะขึ้นกับความสามารถแล้วยังขึ้นกับความพอใจด้วย

ปนัดดา ยอดระบำ (2544, หน้า 6) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่พอใจหรือที่ประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับโดยสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจบุคคลทุกคนที่มีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่างและมีความต้องการหลายระดับซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะเกิดความพึงพอใจ

วรารุณ ชวชนุกิจ (2544, หน้า 8) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดอันเนื่องมาจากความสำเร็จความประสงค์ที่ตนคาดหวังไว้เป็นความรู้สึกที่ปรับเปลี่ยนได้เสมอขึ้นอยู่กับสถานการณ์สภาพแวดล้อมช่วงเวลาในขณะนั้น ๆ ความพึงพอใจเป็นพลังแห่งการสร้างสรรค์สามารถกระตุ้นให้เกิดความภูมิใจมั่นใจ

ประสาธ อิศรปริดา (2546, หน้า 108) ได้สรุปไว้ว่า ความหมายของความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน คือ ความรู้สึกชอบยินดีเต็มใจหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่องานที่เขาปฏิบัติความพึงพอใจเกิดจากการได้รับการตอบสนองของความต้องการทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

รัศมี พรหมไพสณฑ์ (2559, หน้า 64) ความพึงพอใจที่บุคคลต่าง ๆ ได้กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดจากความรู้สึกจากความคิดของบุคคลซึ่งความต้องการที่เป็นไปตามความคาดหวัง ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนอง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นที่เราเรียกว่า ความรู้สึกในทางบวก

วิไลลักษณ์ โภคาพานิชย์ (2559, หน้า 39) ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่มีต่อการปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งมีผลอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ ให้สำเร็จลงได้ด้วยดีตามวัตถุประสงค์หรือตามเป้าหมาย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกในทางบวกของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากความสำเร็จความประสงค์ที่ตนคาดหวังไว้

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ ก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจในกิจกรรมหรือการทำงานนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานนั้นการสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานเป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามจุดประสงค์ มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ดังนี้

Skinner (1971, pp. 96 – 120) ได้อ้างคำกล่าวของ Jean Jacques Rousseau ที่แสดงความคิดในแนวเดียวกันจากหนังสือ “เอมิล” (Emile) โดยให้ข้อคิดแก่ครูว่าจงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่าเขาอยู่บนความควบคุมของตัวเองแม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือครูไม่มีวิธีการใดดีไปกว่าการให้เขาได้แสดงความรู้สึกว่าเขาอิสรเสรีภาพด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตนเองครูควรปล่อยให้เด็กทำเฉพาะสิ่งที่เขาอยากทำแต่เขาคงจะอยากทำในสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น

Scott (1970, p. 124) ได้เสนอแนวคิดในการจูงใจต่อการทำงานที่จะเกิดผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสำคัญกับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนที่จะทำให้ผลการเรียนเป็นไปในทางบวก ย่อมขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติทำให้นักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนต้องมีความเข้าใจความต้องการของนักเรียน ซึ่งจะทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพของแต่ละคน

3. การวัดระดับความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 68 – 85) กล่าวว่า ความสัมพันธ์มาตรการการวัดอาจทำได้โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายโดยขอร้องให้ผู้ที่เราต้องการให้แสดงความคิดเห็นตอบลงในแบบฟอร์มที่กำหนดให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามจะถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ และสภาพอื่น ๆ เป็นต้น
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงได้ทางหนึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยชราเหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่อ่านหนังสือไม่ออกเขียนหนังสือไม่ได้หรือทำได้ช้าการสัมภาษณ์สามารถทำได้ทั้งการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง
3. การสังเกตการณ์ เป็นเทคนิคการวัดความพึงพอใจอีกอย่างหนึ่งผู้สังเกตการณ์ใช้สายตาเฝ้าดูหรือศึกษาเหตุการณ์ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของเหตุการณ์นั้นการสังเกตสามารถทำได้ทั้งแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แบบสอบถามความพึงพอใจที่ดีควรแจ้งจุดมุ่งหมายของการทำวิจัยข้อคำถามตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายข้อความสั้นกระชับรัดกุมเหมาะสมกับผู้ตอบข้อคำถามแต่ละข้อมีเพียงปัญหาเดียวหลีกเลี่ยงคำถามที่ผู้ตอบจะตอบได้หลายทางซึ่งจะทำให้เกิดความเบื่อบรรยากาศและสามารถ

ตีความได้แตกต่างกันและคำตอบที่ให้เลือกในข้อความควรครอบคลุม กลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจชนิดปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อวัดความรู้สึกชื่นชอบ พอดีใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ในกิจกรรมการเรียนรู้โดยค่านึงโครงสร้างหลักในการสร้างรูปแบบและลักษณะของแบบสอบถามที่ดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

กนกวรรณ พิทยะภักดิ์ (2552, หน้า 110) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 2 หลังการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้อื่นสูงกว่าปัญหาของตนเองที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น

ศศิธร เจียมโคกสูง (2552, หน้า 51) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมาผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุไร คำณิจันทร์ (2552, หน้า 124) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.03/83.54 และ 82.19/80.10 ตามลำดับดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เท่ากับ .7476

และ .6968 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จงรักษ์ ปัญญารัตนกุลชัยลา (2554, หน้า 92) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าหลังการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฐาปณีย์ อัยวรรณ (2555, หน้า 31) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องร่างกายของมนุษย์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น พบว่า ผลการทดสอบวัดความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72.91 โดยมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 31 คน คิดเป็นร้อยละ 73.8 ผ่านเกณฑ์ทั้งคะแนนและจำนวนนักเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องร่างกายมนุษย์ ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 73.39 โดยมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 35 คน คิดเป็นร้อยละ 83.336 ผ่านเกณฑ์ทั้งคะแนนและจำนวนนักเรียน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พนมพร คำคุณ (2556, หน้า 98) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิมาณ วิชวารีย์ (2560, หน้า 137) ได้พัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่อง ดิน หิน แร่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.54/78.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอยู่ในระดับมาก

ปัทมวัฒน์ อินเจริญ (2560, หน้า 116) ได้พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า แผนการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ E1/E2 76.80/78.73 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก มีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก

2. วิจัยต่างประเทศ

Kolebas (1972, p. 4443 – A) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 3 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์พบว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเน้นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์มีระดับผลสัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Saunders and Sheparson (1987, pp. 39 – 51) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ที่ได้รับการ

จัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้กับการสอนตามแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ

Chang (1996, p. 3878 – A) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบการแก้ปัญหา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชา ปฐพีวิทยา ของนักเรียนเกรด 9 ในไต้หวัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 172 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยกลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบบรรยาย ซึ่งทั้งสองกลุ่มมีครูผู้สอนคนเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการสอนแบบแก้ปัญหา ช่วยให้สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ดีกว่ารูปแบบบรรยาย ตลอดจนช่วยปรับปรุงทักษะการคิดต่าง ๆ ได้ตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่วางไว้

Hapgood (2003, p. 1979 – A) ได้ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวราบของนักเรียนเกรด 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 21 คน ใช้เวลา 10 วัน ผลการศึกษา พบว่านักเรียนทำคะแนนหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียนซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเป็นวิธีสอนที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ตลอดจนเป็นวิธีสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดความสนใจการเรียนมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้ผู้เรียนจะเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ช่วยปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมที่พึงประสงค์ และสามารถนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้เพื่อพัฒนาตนเอง ทำให้สามารถดำรงชีวิตอยู่อย่างพอเพียง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาผนวกเข้ากัน มาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อแก้ไขปัญหาให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อันจะเป็นประโยชน์กับครูผู้วิทยาศาสตร์ต่อไป