

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำมาเสนอรายละเอียดเป็นลำดับ ดังต่อไปนี้

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 1.1 มาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
  - 1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์
  - 1.4 กระบวนการเรียนรู้
2. แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
  - 2.1 ความหมายของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
  - 2.2 ความเป็นมาและแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
  - 2.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
  - 2.4 ลักษณะของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
  - 2.5 การสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
3. ชุดกิจกรรมกระบวนการการเรียนรู้
  - 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.3 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.6 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 3.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
  - 4.1 ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
  - 4.2 ประเภทของปัญหา
  - 4.3 กรอบการคิด
  - 4.4 ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา
  - 4.5 กระบวนการคิดแก้ปัญหา
  - 4.6 การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 4.7 ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา
  - 4.8 การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
5. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับความพึงพอใจ
  - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 5.2 ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ
  - 5.3 องค์ประกอบความพึงพอใจ
  - 5.4 การวัดความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551. หน้า 3 - 5)

#### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.2** เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

**มาตรฐาน ว 2.1** เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 2.2** เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

## สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

**มาตรฐาน ว 3.1** เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

**มาตรฐาน ว 4.1** เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

**มาตรฐาน ว 4.2** เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 5 พลังงาน

**มาตรฐาน ว 5.1** เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

**มาตรฐาน ว 6.1** เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

**มาตรฐาน ว 7.1** เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**มาตรฐาน ว 7.2** เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษา

#### ปีที่ 1

#### ตาราง 1 แสดงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มาตรฐานการเรียนรู้ (ชั้น ม.1)	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<b>มาตรฐาน ว 1.1</b> เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง	1.สังเกตและอธิบายรูปร่างลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิต เซลล์เดียว และเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์	- เซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ เช่น เซลล์พืช และเซลล์

## ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต	2. สังเกต และเปรียบเทียบ ส่วนประกอบสำคัญของเซลล์	สัตว์มีรูปร่าง ลักษณะแตกต่างกัน - นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม และเยื่อหุ้มเซลล์เป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์ที่เหมือนกันของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ - ผนังเซลล์และคลอโรพลาสต์ เป็นส่วนประกอบ ที่พบได้ในเซลล์พืช
	3. ทดลอง และอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	- นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม เยื่อหุ้มเซลล์ แวกคิวโอล เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์สัตว์ มีหน้าที่แตกต่างกัน - นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม เยื่อหุ้มเซลล์ แวกคิวโอล ผนังเซลล์ และคลอโรพลาสต์ เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืช มีหน้าที่แตกต่างกัน
	4. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่านเซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส	- การแพร่เป็นการเคลื่อนที่ของสารจากบริเวณที่มีความเข้มข้นสูงไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นต่ำ - ออสโมซิสเป็นการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเข้าและออกจากเซลล์ จากบริเวณที่มีความเข้มข้นของ

## ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
------------------------------------	-----------	---

	สารละลายต่ำไปสู่บริเวณที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง โดยผ่านเยื่อเลือกผ่าน
5. ทดลองหาปัจจัยบางประการ ที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสง คลอโรฟิลล์ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง	- แสง คลอโรฟิลล์ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
6. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- น้ำตาล แก๊สออกซิเจนและน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
7. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและต่อสิ่งแวดล้อมในด้านอาหาร การหมุนเวียนของแก๊สออกซิเจน และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
8. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช	- เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำเป็นกลุ่มเซลล์เฉพาะเรียงต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ราก ลำต้น จนถึงใบ ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร

### ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
------------------------------------	-----------	---

<p>9. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช</p>	<p>- เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำและเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารเป็นกลุ่มเซลล์ที่อยู่คู่ขนานกันเป็นท่อลำเลียง จากราก ลำต้นถึงใบ ซึ่งการจัดเรียงตัวของท่อลำเลียงในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่จะแตกต่างกัน</p> <p>-เนื้อเยื่อลำเลียงน้ำ ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและธาตุอาหารจากรากสู่ใบ ส่วนเนื้อเยื่อลำเลียงอาหารทำหน้าที่ลำเลียงอาหารจากใบสู่ส่วนต่างๆ ของพืช</p> <p>- การคายน้ำมีส่วนช่วยในการลำเลียงน้ำของพืช</p>
<p>10. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช</p>	<p>- เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเป็นโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชดอก</p>
<p>11. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่างๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์</p>	<p>- กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกเป็นการปฏิสนธิระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์ไข่ในออวุล</p> <p>- การแตกหน่อ การเกิดไหลเป็นการสืบพันธุ์ของพืชแบบไม่อาศัยเพศ โดยไม่มีการปฏิสนธิ</p> <p>- ราก ลำต้น ใบ และกิ่งของพืชสามารถนำไปใช้ขยายพันธุ์พืช</p>

### ตาราง 1 ( ต่อ )

<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )</p>	<p>ตัวชี้วัด</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	------------------	---

	<p>12. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง น้ำ และการสัมผัส</p>	<p>- พืชตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอกโดยสังเกตได้จากการเคลื่อนไหวของส่วนประกอบของพืช ที่มีต่อแสง น้ำ และการสัมผัส</p>
	<p>13. อธิบายหลักการและผลของการใช้เทคโนโลยี ชีวภาพ ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เพิ่มผลผลิตของพืชและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>- เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้เทคโนโลยีเพื่อทำให้สิ่งมีชีวิตหรือ องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตมีสมบัติตามต้องการ</p> <p>- การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช พันธุวิศวกรรม เป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของพืช</p>
<p>มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจ สมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>1. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม</p>	<p>- เมื่อใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ จำแนกสารเป็นสารเนื้อเดียว และสารเนื้อผสมซึ่งสารแต่ละกลุ่มจะมีสมบัติแตกต่างกัน</p> <p>- เมื่อใช้ขนาดอนุภาคของ สารเป็นเกณฑ์ จำแนก สารเป็นสารแขวนลอย คอลลอยด์ และ สารละลาย ซึ่งสาร แต่ละกลุ่มจะมีสมบัติแตกต่างกัน</p>

### ตาราง 1 ( ต่อ )

<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )</p>	<p>ตัวชี้วัด</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	------------------	---



<p>2. อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร โดยให้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร</p>	<p>- สี รูปร่าง ขนาด ความแข็ง ความหนาแน่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว เป็นสมบัติทางกายภาพของสาร ความเป็นกรด- เบส ความสามารถในการรวมตัวกับสารอื่น ๆ การแยกสลายของสารและการเผาไหม้ เป็นสมบัติทางเคมี</p> <p>- สารในสถานะต่าง ๆ มีลักษณะการจัดเรียง อนุภาค ระยะห่างระหว่างอนุภาค และแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง อนุภาค แตกต่างกัน ซึ่งสามารถใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารอธิบายสมบัติบางประการของสารได้</p>
<p>3. ทดลองและอธิบายสมบัติ ความเป็นกรด เบส ของ สารละลาย</p>	<p>- สารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย อาจจะมีสมบัติเป็นกรด กลาง หรือเบส ซึ่งสามารถทดสอบได้ด้วยกระดาษลิตมัส หรืออินดิเคเตอร์</p>
<p>4. ตรวจสอบค่า pH ของ สารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>- ความเป็นกรด - เบสของ สารละลายระบุเป็นค่า pH ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดค่า pH</p>

#### ตาราง 1 ( ต่อ )

<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )</p>	<p>ตัวชี้วัด</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	------------------	---

			หรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ - ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอาจมีความเป็นกรดเบสแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้ให้ถูกต้องปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม
มาตรฐาน ว 3.2 หลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	เข้าใจ	1. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอธิบายนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์	- ในชีวิตประจำวัน ได้มีการนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ทางด้านการเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ และด้านอื่น ๆ
		2. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะและเกิดการละลาย	- เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะและเกิดการละลาย มวลของสารจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่สมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลง รวมทั้งมีการถ่ายโอนพลังงานระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อม
		3. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร	- อุณหภูมิ ความดัน ชนิดของสารมีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

### ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
------------------------------------	-----------	---

<p>มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม</p>	<p>1. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์</p>	<p>-ปริมาณทางกายภาพแบ่งเป็นปริมาณ สเกลาร์และปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณ สเกลาร์เป็นปริมาณที่มีแต่ขนาด ปริมาณเวกเตอร์เป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง</p>
	<p>2. ทดลอง และอธิบายระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว และ ความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ</p>	<p>- การเคลื่อนที่ของวัตถุเกี่ยวข้องกับระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว ความเร็ว ระยะทาง คือ ความยาวที่วัดตามแนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย การกระจัดคือ เวกเตอร์ที่ชี้ตำแหน่งสุดท้ายของวัตถุเทียบกับตำแหน่งเริ่มต้น อัตราเร็วคือระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา ความเร็วคือการกระจัดของวัตถุในหนึ่งหน่วยเวลา</p>
<p>มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์</p>	<p>1. ทดลอง และอธิบายคุณภูมิและการวัดคุณภูมิ</p>	<p>-การวัดคุณภูมิเป็นการวัดระดับ ความร้อนของสารสามารถวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์</p>

### ตาราง 1 ( ต่อ )

<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )</p>	<p>ตัวชี้วัด</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	------------------	---

ระหว่างสารและพลังงาน ผล  
ของการใช้พลังงานต่อชีวิต  
และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ  
การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสาร  
สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไป  
ใช้ประโยชน์

- |  |  |
|--|--|
| 2. สังเกตและอธิบายการถ่าย<br>โอนความร้อน และนำ<br>ความรู้ไปใช้ประโยชน์                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การถ่ายโอนความร้อนมีสามวิธี คือการนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน</li> <li>- การนำความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยการสั่นของโมเลกุล</li> <li>- การพาความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนโดยโมเลกุลของสารเคลื่อนที่ไปด้วย</li> <li>- การแผ่รังสีความร้อน เป็นการถ่ายโอนความร้อนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า</li> <li>- การนำความรู้เรื่องการถ่ายโอนความร้อนไปใช้ประโยชน์</li> </ul> |
| 3. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ( ชั้น ม.1 ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- วัตถุที่แตกต่างกันมีสมบัติในการดูดกลืนความร้อนและคายความร้อนได้ต่างกัน</li> </ul>   |

#### ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้  
( ชั้น ม.1 )

ตัวชี้วัด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

			-การนำความรู้เรื่อง การ ดูดกลืนความร้อนและการคาย ความร้อนไปใช้ประโยชน์
	อธิบายสมดุลความร้อน และผลของความร้อนต่อ การ ขยายตัวของสาร และนำ ความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน		-เมื่อวัตถุสองสิ่งอยู่ในสมดุล ความร้อน วัตถุทั้งสองมี อุณหภูมิเท่ากัน การขยายตัวของวัตถุเป็นผล จากความร้อนที่วัตถุได้รับ เพิ่มขึ้น -การนำความรู้เรื่อง การ ขยายตัวของวัตถุเมื่อได้รับ ความร้อนไปใช้ประโยชน์
มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจ กระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น บนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการ ต่าง ๆ ที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิ ประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. สืบค้นและอธิบาย องค์ประกอบ และการ แบ่งชั้น บรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก	-บรรยากาศของโลก ประกอบด้วยส่วนผสมของ แก๊สต่าง ๆ ที่อยู่รอบโลกสูงขึ้น ไปจากพื้นผิวโลกหลายกิโลเมตร -บรรยากาศแบ่งเป็นชั้นตาม อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิตามความสูงจาก พื้นดิน	
		2. ทดลองและอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง อุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศ	- อุณหภูมิ ความชื้นและ ความกดอากาศ มีผลต่อ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้า

### ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
------------------------------------	-----------	---

<p>ที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ</p>	<p>อากาศ</p>
<p>3. สังเกต วิเคราะห์และอธิบายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์</p>	<p>-ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ ได้แก่ การเกิดเมฆฝน พายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน ลมมรสุมฯลฯ</p>
<p>4. สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ</p>	<p>-การพยากรณ์อากาศอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความกดอากาศ ความชื้น ปริมาณเมฆ ปริมาณน้ำฝนและนำมาแปลความหมายเพื่อใช้ในการทำนายสภาพอากาศ</p>
<p>5. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>-สภาพลมฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลงบนโลกทำให้เกิดพายุ ปรากฏการณ์เอลนีโญ ลานีญา ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม</p>
<p>6. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ภูเขาไฟไอโซน และฝนกรด</p>	<p>- ปัจจัยทางธรรมชาติและ การกระทำของมนุษย์ เช่นภูเขาไฟระเบิด การตัดไม้ทำลายป่า การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ และการปล่อยแก๊สเรือนกระจก มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน</p>

#### ตาราง 1 ( ต่อ )

<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )</p>	<p>ตัวชี้วัด</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	------------------	---

		<p>รัฐโหวของชั้นไอโซน และฝนกรด</p> <p>- ภาวะโลกร้อนคือปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น</p>
	<p>7. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รัฐโหว ไอโซน และฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>	<p>-ภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการละลายของธารน้ำแข็งระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้น น้ำท่วมไฟป่า ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์ และทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป</p> <p>- รัฐโหวไอโซน และฝนกรดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p>
<p>มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา</p> <p>รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น</p> <p>ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และ</p>	<p>1.ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่น่าสนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้</p>	-

### ตาราง 1 ( ต่อ )

<p>มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )</p>	<p>ตัวชี้วัด</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1</p>
--	------------------	---

สิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน	2.สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจ ตรวจสอบหลาย ๆ วิธี	-
	3.เลือกเทคนิควิธีการสำรวจ ตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม	-
	4. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำ ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ	-
	5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ	-
	6.สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจ ตรวจสอบ	-
	7.สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบาย	-

#### ตาราง 1 ( ต่อ )

มาตรฐานการเรียนรู้ ( ชั้น ม.1 )	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
------------------------------------	-----------	---



	เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือ ชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	
	บันทึกและอธิบายผล การสังเกตการสำรวจ ตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจาก แหล่งความรู้ ต่าง ๆ ให้ได้ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับ การเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและ ประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือ โต้แย้งจากเดิม	-
	9.จัดแสดงผลงาน เขียน รายงาน และ/หรืออธิบาย เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือ ชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

### 1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	สารและการ เปลี่ยนแปลง	ว 3.2 ม.1/1 , ม.1/2 , ม.1/3 ,  ว 8.1 ม.1/1 , ม.1/2 , ม.1/3 , ม.1/4 , ม.1/5 , ม.1/6 , ม.1/7 , ม.1/8 , ม.1/9	การเปลี่ยนแปลงสถานะ และ การละลายของสาร เกิด จากอุณหภูมิ ความดัน ชนิดของสาร  ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของ สารสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ทางด้านเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร การแพทย์ และด้านอื่น ๆ	10	17
2	แรงกับการ เคลื่อนที่	ว 4.1 ม.1/1 , ม.1/2  ว 8.1 ม.1/1 , ม.1/2 , ม.1/3 , ม.1/4 , ม.1/5 , ม.1/6 , ม.1/7 , ม.1/8 , ม.1/9	ปริมาณของแรงที่กระทำต่อ วัตถุจะบ่งบอกถึงขนาด หรือขนาดและทิศทาง ส่วนการเคลื่อนที่ของวัตถุ เกี่ยวข้องกับระยะทาง การกระจัด อัตราเร็ว และ ความเร็ว	7	12
3	พลังงาน ความร้อน	ว 5.1 ม.1/1 , ม.1/2 , ม.1/3 , ม.1/4	ความร้อนเป็นพลังงานรูป หนึ่งที่สามารถถ่ายโอนใน ลักษณะการนำ การพา	14	23

## ตาราง 2 ( ต่อ )

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
--------------	--------------------------	------------------------------------	------------------------------	-------------------	------------------

		ว 8.1 ม.1/1 , ม.1/2 , ม.1/3 , ม.1/4 , ม.1/5 , ม.1/6 , ม.1/7 , ม.1/8 , ม.1/9	และการแผ่รังสี ซึ่งลักษณะ ของวัตถุที่แตกต่างกัน สามารถถ่ายโอนความร้อน และดูดกลืน หรือคายความ ร้อนได้แตกต่างกัน จึงควร เลือกใช้วัตถุให้เหมาะสมกับ งาน		
4	บรรยากาศ	ว 6.1 ม.1/1, ม.1/2 , ม.1/3 , ม.1/4 , ม.1/5 , ม.1/6 , ม.1/7	การแบ่งชั้นบรรยากาศ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิโดย อุณหภูมิมืดและ ความกดอากาศมีผลต่อ ปรากฏการณ์ทางลมฟ้า อากาศ	24	40
		ว 8.1 ม.1/1 , ม.1/2 , ม.1/3 , ม.1/4 , ม.1/5 , ม.1/6 , ม.1/7 , ม.1/8 , ม.1/9	ซึ่งปรากฏการณ์ ต่าง ๆ บน โลกที่ส่งผลต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์ และ สิ่งแวดล้อมเกิดจากการ กระทำของมนุษย์เป็น สำคัญ ดังนั้นทุกคนต้อง ช่วยกันดูแลสิ่งแวดล้อม เพื่อให้โลกกลับสู่สภาวะ ที่สมดุล		
	ทบทวน / สรุปความรู้ / ทดสอบ			5	8
	รวมตลอดปี			60	100

#### 1.4 กระบวนการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (กรมวิชาการ, 2542, หน้า 53) มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือ

ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตาม ธรรมชาติและตามศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตาม อัจฉริยะ ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความ เหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้นต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะและเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ เรื่อง การ จัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล และยั่งยืน

ในส่วนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ มาตรา 24 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิด เป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
4. การจัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุล กัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการสอน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็น ส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันจากสื่อและแหล่ง วิทยาการประเภทต่าง ๆ
6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย ร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการเรียนรู้ให้ เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการ เรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปออกแบบ กิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่ง เรียนของท้องถิ่นและที่สำคัญคือศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้นในเนื้อหาสาระเดียวกันผู้สอนแต่ ละโรงเรียนย่อมจัดการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันได้

## 2. แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS )

### 2.1 ความหมายของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS )

ก่อนที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนตามแนวคิด STS คณะผู้วิจัยขอสรุปความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ดังต่อไปนี้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ ดังนี้

ชำนาญ เขาวีรติพงศ์ (2535, หน้า 5 ) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบและขั้นตอนสรุปได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกตและ/หรือ การจัดที่เป็นระเบียบมีขั้นตอน และปราศจากอคติ

The Columbia Encyclopedia ( อ้างถึงใน สมจิต สวธนไพบุลย์ 2535, หน้า 93 ) ซึ่งอธิบายว่า วิทยาศาสตร์เป็นการรวบรวมความรู้ที่มีระบบ ความรู้ที่ได้รวบรวมไว้นี้เป็นความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น มิได้หมายถึง เฉพาะการรวบรวมข้อเท็จจริงเพียงสภาพพลวัต หรือมีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาตามสภาพการกระตุ้นจากภายในหรือจากสภาพภายนอก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการสังเกต ธรรมชาติและการวิเคราะห์วิจัย วิทยาศาสตร์จึงเป็นสากลเพราะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ต่างๆที่เกิดขึ้นด้วยหลักการเดียวกัน วิทยาศาสตร์จึงไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาสถานที่ และวัฒนธรรม

ปิยวรรณ แสงสว่าง (2540, หน้า1) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์อยู่สองนัย คือ นัยที่หนึ่ง วิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดหาเหตุหลอยอย่างเป็นระบบที่น่าเชื่อถือได้ นัยที่สอง วิทยาศาสตร์ หมายถึง องค์ความรู้อันที่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์และความจริงที่มนุษย์ค้นพบ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำมาประมวลไว้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้คนรุ่นต่อไปได้ศึกษาหรือนำไปใช้ประโยชน์

สิปปนนท์ เกตุทัต (2541, หน้า 2) วิทยาศาสตร์ คือ การบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆในธรรมชาติ ทั้งในสภาพนิ่ง และสภาพพลวัต หรือการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา และตามสภาพกระตุ้นทั้งจากใน หรือจากสภาพภายนอก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการสังเกตธรรมชาติ และการวิเคราะห์วิจัยวิทยาศาสตร์ จึงมีความเป็นสากล เพราะปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ ที่เกิดขึ้นด้วยหลักเดียวกัน วิทยาศาสตร์จึงไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาสถานที่และวัฒนธรรม

คณะกรรมการการบริหารวิชาบูรณาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2545, หน้า 33) ให้ความหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ วิชาที่ศึกษาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบจากการสังเกต ตั้งสมมติฐาน พิสูจน์สมมติฐาน ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความรู้หรือข้อเท็จจริง ที่ได้นั้น ๆ สามารถนำมา ตั้งเป็นทฤษฎีได้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523, หน้า 1) กล่าวว่า ถ้าจะให้นิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ ว่า "ความรู้" ตามความหมายที่แปลมาจากภาษาละติน ดูเหมือนว่าจะมีความหมายที่สั้นและแคบ จนเกินไป เพราะธรรมชาติหรือแก่นสารที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้หมายถึงความรู้เนื้อหา วิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว แต่หมายถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วย ซึ่งหมายความว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนจะต้องได้ทั้งตัวความรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการ และเจตคติวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน

พัชราภรณ์ พสุวัต (2522, หน้า 3) อธิบายว่า วิทยาศาสตร์ คือ วิชาที่มีเนื้อหาสาระซึ่งเป็น เรื่องราวของสิ่งแวดล้อม ปรัชญาการณั้ธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์ได้รวบรวมความจริง (facts) เหล่านั้น เพื่อนำมาประมวลเป็นความรู้ (knowledge) และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ (principles) ขึ้น

มังกร ทองสุชาติ (ม.ป.ป., หน้า 1-2) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ซึ่งมนุษย์ได้ศึกษาค้นคว้าสะสมมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งถึงปัจจุบัน และ จะศึกษาต่อไปในอนาคตอย่างไรไม่รู้จักจบสิ้น มนุษย์ได้พยายามศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมว่า

1. สิ่งต่าง ๆ มีความเป็นมาอย่างไร
2. สิ่งเหล่านั้นมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างไรบ้าง
3. พัฒนาการของสิ่งเหล่านั้นมีระเบียบแบบแผน หรือมีหลักเกณฑ์อย่างไร และ จะบังเกิดขึ้นในอนาคตอย่างไร
4. มนุษย์จะนำความรู้ทั้งหลายมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไรบ้าง ยิ่งกว่านั้น

วิทยาศาสตร์ยังเป็นความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงที่ทดสอบได้เป็นความรู้ที่มีขอบเขตมีระเบียบ กฎเกณฑ์ เป็นความรู้ที่มีรากฐาน มาจากการสังเกต การจดบันทึก การตั้งสมมติฐาน โดยใช้ หลักฐานทางปรัชญาและตรรกศาสตร์แล้วพยายามวัดหรือหาค่าออกมาทั้งในด้านคุณค่า (นามธรรม)และปริมาณ (รูปธรรม) ถ้าจะเปรียบวิทยาศาสตร์เสมือนต้นไม้ใหญ่แล้วรากแก้วที่สำคัญ 3 ราก คือ วิชาปรัชญา ตรรกศาสตร์ และคณิตศาสตร์พร้อมกันนี้

จากความหมายเหล่านี้อาจสรุปใหม่ได้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ที่ผ่าน กระบวนการสืบค้นตรวจสอบอย่างเป็นระบบ องค์ความรู้ของธรรมชาติและวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งองค์ความรู้นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีการค้นพบหลักฐานหรือเหตุผลที่เหมาะสมกว่า

### นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า เทคโนโลยี ดังนี้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่าปัจจุบันมีความหมายกว้างกว่ารากศัพท์เดิม คือ หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกล สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทาง อุตสาหกรรม ถ้าในแง่ของความรู้ เทคโนโลยีจะหมายถึง ความรู้หรือศาสตร์ที่เกี่ยวกับเทคนิคการผลิตในอุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่น ๆ ที่จะเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ หรืออาจสรุปว่า เทคโนโลยี คือ ความรู้ที่มนุษย์ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์เอง ทั้งในแง่ ค ว า ม เ ป็ น อ ยู่ แ ลະ ก าร ค ว บ คຸມ ลຶ່ງ แ ว ด ລື່ ອ ມ

สีปนนท์ เกตุทัต (ม.ป.ป., หน้า 81) อธิบายว่า เทคโนโลยี คือ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ มาผสมผสานประยุกต์ เพื่อสนองเป้าหมายเฉพาะตามความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำทรัพยากรต่าง ๆ มาใช้ในการผลิตและจำหน่ายให้ต่อเนื่องตลอดทั้งกระบวนการ เทคโนโลยีจึงมักจะมีคุณประโยชน์และเหมาะสมเฉพาะเวลาและสถานที่ และหากเทคโนโลยีนั้นสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีนั้นจะถือได้ว่าเป็นประโยชน์ทั้งต่อบุคคลและส่วนรวม หากไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยี นั้น ๆ จะก่อให้เกิดปัญหาตามมามหาศาล

ธรรมบุญ โจรณะบุรานนท์ (2531, หน้า 170) กล่าวว่า เทคโนโลยี คือ ความรู้วิชาการรวมกับความรู้วิธีการ และความชำนาญที่สามารถนำไปปฏิบัติภารกิจให้มีประสิทธิภาพสูง โดยปกติเทคโนโลยีนั้นมีความรู้วิทยาศาสตร์รวมอยู่ด้วย นั่นคือวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ เทคโนโลยีเป็นการนำความรู้ไปใช้ในทางปฏิบัติ จึงมักนิยมใช้สองคำด้วยกัน คือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเน้นให้เข้าใจว่า ทั้งสองอย่างนี้ต้องควบคู่กันไปจึงจะมีประสิทธิภาพสูง

จากความหมายเหล่านี้อาจสรุปใหม่ได้ว่า เทคโนโลยี คือวิทยาการการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้สร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทาง อุตสาหกรรมโดยผสมผสานศาสตร์อื่น ๆ เพื่อประโยชน์ทั้งต่อบุคคลและส่วนรวม

### นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า สังคม ดังนี้

สุพัตรา สุภาพ (2545, หน้า 32) ได้ให้ความหมายของสังคม ไว้ว่าสังคมคือ กลุ่มคนขนาดใหญ่ที่ประกอบด้วย กลุ่มย่อย ๆ ที่มีอาณาบริเวณที่ตั้งของสังคมอย่างถาวร มีวัฒนธรรมหรือวิถีชีวิตคล้ายคลึงกันและสามารถเลี้ยงตนเองให้อยู่รอด

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ( 2546, หน้า 1,159) ได้ให้ความหมายของสังคม ไว้ว่าสังคมคือคนจำนวนหนึ่งที่มีความสัมพันธ์ต่อกันตามระเบียบกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน

จากความหมายเหล่านี้อาจสรุปใหม่ได้ว่า สังคมคือกลุ่มคนที่อาศัยอยู่ในอาณาเขตเดียวกันอย่างถาวร มีวัฒนธรรมหรือวิถีชีวิตคล้ายคลึงกันความสัมพันธ์ต่อกันตามระเบียบกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน

จากความหมายของคำว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่ได้นำเสนอไว้ข้างต้น แล้วนั้นได้มีนักการศึกษาให้คำจำกัดความของการศึกษาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) ไว้ดังนี้

NSTA ( 1993, p. 3 ) ให้ความหมายของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ( STS ) คือแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของตน ที่ทำให้ผู้เรียนมีทั้งความรอบรู้ในเนื้อหาวิชาและเพิ่มพูนความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการ ผู้เรียนจะพัฒนาทั้งความคิดสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับวิทยาศาสตร์ได้ใช้มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันและกล้าตัดสินใจด้วยตนเอง เน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสวนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามความเข้าใจของผู้เรียน

(Lazarowitz และ Tamir , 1994 อ้างถึงใน ญัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546) คือการพัฒนาให้คนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) เข้าใจถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อมนุษย์ และให้สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเข้าใจ ข้อเท็จจริง แนวคิด ความเชื่อมโยงของแนวความคิด และมีทักษะกระบวนการที่สามารถนำไปเป็นพื้นฐานการเรียนรู้และการคิดอย่างมีเหตุผล เข้าใจคุณค่าและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม

Carin (1997, หน้า 20) ให้ความหมายของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ( STS ) ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริงที่มาจากความคิด ความสนใจและประสบการณ์ของผู้เรียนนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงปัญหาสังคมตั้งเป็นประเด็นปัญหาที่ตนเองสนใจจะศึกษา



จากนั้นให้นักเรียนวางแผนและลงมือปฏิบัติค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองและนำเสนอผลงานแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับเพื่อนและนำความรู้ ทักษะที่ได้ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมโดยครูจัดสภาพการเรียนรู้

จากที่ศึกษาความหมายข้างต้น พอสรุปได้ว่า การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS ) คือ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงใน ส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามความเข้าใจของผู้เรียน โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคิดอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา

## 2.2 ความเป็นมาและแนวคิดของการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ( STS )

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมใน โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาเริ่มเกิดขึ้นในประเทศแถบยุโรปก่อนการเริ่มต้นในสหรัฐอเมริกา (Yager, 1996. ซึ่งอ้างถึงใน ณัฐวิทย์ พจนันติ, 2546.) ได้ลำดับประวัติความเป็นมาไว้ดังนี้ แนวคิด STS เริ่มต้นที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด โดย Dr. Paul Dehart Hurd ได้เริ่มคิดเรื่องนี้มาในช่วง ค.ศ. 1920-1930 มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในปี 1970

STS เป็นคำที่บัญญัติขึ้นโดย John Ziman ในหนังสือของเขาชื่อ Teaching and learning about Science and Society ซึ่งเป็นหนังสือที่กล่าวถึงหลักการ และการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม หนังสือเล่มนี้เป็น หนังสือที่ได้รับความสนใจอย่างมากจากนักวิทยาศาสตร์ศึกษา ในต้นศตวรรษที่ 20 ได้เริ่มใช้ แนวคิด STS ที่โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยไอโอวา โดยภาควิชาสังคมศึกษาและวิทยาศาสตร์ได้ สร้างหลักสูตรใหม่ขึ้นมา เรียกว่า วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมซึ่งครอบคลุมเนื้อหาวิทยาศาสตร์และ สังคม

Jim Gallagher (1971) ได้เสนอบทความชื่อ “A Broader Base for Science Teaching” และได้แสดงความคิดเห็นว่าหลักสูตรในทศวรรษ 1960 นั้นเน้นให้นักเรียนเรียนรู้เฉพาะแนวคิดและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่เขาเห็นว่านักเรียนควรต้องรู้และเข้าใจความสัมพันธ์ ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเท่า ๆ กับที่ต้องรู้และเข้าใจแนวคิดและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และเห็นว่าจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นต้องจัดให้สอดคล้องกับประเด็น ทางเทคโนโลยี และสังคม ซึ่งจัดได้ว่าเป็นการวางเป้าหมายใหม่ของวิทยาศาสตร์ศึกษา

Aikenheard กับ Fleming ( 1973 ) ได้ทำการวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง Science : A Way of Knowing ซึ่งเป็นการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม แล้วเสนอรายงานการวิจัยฉบับร่าง และตีพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ในปี ค.ศ. 1975 Paul Hurd ( 1975 ) ได้เสนอบทความเรื่อง “Science, Technology, and Society : New Goals for Interdisciplinary Science Teaching” ซึ่งเป็นบทความที่กล่าวถึงโครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

สมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ (The Association for Science Education, 1976 ) ในประเทศอังกฤษได้สร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมขึ้นหลังจากการตีพิมพ์ผลงานของโครงการวิทยาศาสตร์ในสังคม (Science in Society) และต่อมามีโครงการอื่นเกิดตามมาอีก เช่น โครงการ SISCON (Science in Social Context) in School ซึ่งเป็นโครงการการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนโดยใช้บริบททางสังคม

สภาสังคมศึกษาแห่งชาติ (The National Council for the Social Studies, 1977) ในสหรัฐอเมริกา ได้มอบหมายให้คณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และสังคม ศึกษาเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของโลกและตีพิมพ์ในวารสาร Social Education และในปีเดียวกันนี้มี Project Synthesis ได้จัดขอบเขตวิทยาศาสตร์ศึกษาเป็น 5 เรื่อง และ 1 ใน 5 นั้นคือ “The Interaction of Science, technology and Society (S/T/S)” ซึ่ง คือความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม และโครงการนี้ได้อธิบายลักษณะการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้

1. เตรียมให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองในโลกที่มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เตรียมให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อจัดการกับปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

2. ให้นักเรียนเรียนรู้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชาญฉลาด

3. จัดประสบการณ์ และทักษะความชำนาญเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ และสามารถตัดสินใจเลือกอาชีพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม

National Science Teacher Association (NSTA, 1982 ) ได้ประกาศสนับสนุนแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ให้เป็นแนวทางหลักของวิทยาศาสตร์ศึกษา ในทศวรรษ 1980

UNESCO (1984) ได้จัดตั้ง International Network for Information in Science and Technology Education (INISTE) เป็นเครือข่ายข้อมูลเพื่อการศึกษา ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือ แนวคิดในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของคน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จะมุ่งเน้นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นแทนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยแนวคิดและกระบวนการซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์ ประยุกต์ใช้แนวคิดและกระบวนการในสถานการณ์จริงทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ในห้องเรียนกับสถานการณ์จริงในสังคมท้องถิ่น โดยเน้นเหตุการณ์หรือประเด็นที่กำลังเกิดขึ้นและพยายามให้ผู้เรียนหาคำตอบสำหรับเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและกล้าตัดสินใจด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตเพราะเชื่อว่าปัญหานั้น ๆ ในชีวิตจริงมีแนวคิดและกระบวนการต่าง ๆ มากมายเป็นพื้นฐาน ดังนั้นการเริ่มต้นการจัดการเรียนรู้ด้วยสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนตั้งคำถามปัญหาหรือประเด็นหรือคำถามนักเรียนที่มาจากประสบการณ์ของตนเองจะส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้แนวคิดและทักษะกระบวนการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ทำให้นักเรียนเห็นว่าแนวคิดและกระบวนการนั้นมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้และครูจะมีบทบาทในฐานะของผู้จัดสภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้มากกว่าจะเป็นแหล่งความรู้

NSTA ( 1993, อ้างถึงในณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548, หน้า 5) ได้สรุปลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้ดังนี้

1. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามที่ต้องการหาคำตอบตามความสนใจและคำถามนั้นจะเกี่ยวกับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคมหรือท้องถิ่น
2. นักเรียนจะใช้ทั้งทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรอื่น ๆ ในท้องถิ่นเป็นแหล่งข้อมูล
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต
4. การเรียนรู้เกิดขึ้นต่อเนื่องออกไปนอกเวลาเรียน นอกชั้นเรียน นอกโรงเรียน
5. การเรียนรู้จะเน้นที่ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน
6. ต้องระลึกละเอียดว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้นมีมากกว่าแนวคิดที่มีชั้นเรียน
7. การเรียนรู้จะเน้นที่ทักษะกระบวนการที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

8. การเรียนรู้จะเน้นความตระหนักในอาชีพโดยเฉพาะอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. การเรียนรู้จะให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในฐานะพลเมืองที่ต้องแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน
10. การเรียนรู้จะมีการตรวจสอบวิถีทางที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะส่งผลกระทบต่ออนาคต
11. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างอิสระตามประเด็นที่แต่ละคนต้องการศึกษาหาคำตอบ

### 2.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

การเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเป้าหมายดังนี้

1. ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น
2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม
4. ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีเหตุผล แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และสามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

Penick & Bonnstetter, 1996, p. 163 ) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้ที่มีตรวจสอบและการแก้ไขปัญหา ให้ความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้นสามารถที่จะปฏิบัติการต่างๆ โดยใช้ความรู้และพยานหลักฐานที่มีสามารถที่จะสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และรู้วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กล่าวได้ว่าเป้าหมายสูงสุดของการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

Zoller, 1993, p. 126 ) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม คือการสร้างกลุ่มคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ที่ต้องมีลักษณะดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ ได้
2. เข้าใจในทัศนคติและมีความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย

4. สามารถใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ สามารถเลือก วิเคราะห์ประเมิน ข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ และสามารถวางแผนเพื่อป้องกันปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในอนาคตได้

5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมนั้นไปใช้

6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยการเลือกทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้างหรือหาทางเลือกใหม่แล้วจึงตัดสินใจ

7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ

8. มีความรับผิดชอบ

กล่าวโดยสรุปว่าการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมีเป้าหมายเพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม และเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประหยัด พอใจ และดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข

#### 2.4 ลักษณะของการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS )

STS เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งประสบการณ์ของนักเรียนเป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียนและเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ลักษณะการสอนตามแนวคิด STS ( NSTA 1993, อ้างอิงในณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548, หน้า 5) ได้สรุปลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมไว้ดังนี้

1. นักเรียนเป็นผู้ถามคำถามที่ต้องการหาคำตอบตามความสนใจและคำถามนั้นจะเกี่ยวกับปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสังคมหรือท้องถิ่น

2. นักเรียนจะใช้ทั้งทรัพยากรบุคคลและทรัพยากรอื่น ๆ ในท้องถิ่นเป็นแหล่งข้อมูล

3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาข้อมูลที่สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต

4. การเรียนรู้เกิดขึ้นต่อเนื่องออกไปนอกเวลาเรียน นอกชั้นเรียน นอกโรงเรียน

5. การเรียนรู้จะเน้นที่ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อนักเรียนแต่ละคน

6. ต้องระลึกเสมอว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้นมีมากกว่าแนวคิดที่มีในชั้นเรียน

7. การเรียนรู้จะเน้นที่ทักษะกระบวนการที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

8. การเรียนรู้จะเน้นความตระหนักในอาชีพโดยเฉพาะอาชีพที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

9. การเรียนรู้จะให้ให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในฐานะพลเมืองที่ต้องแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน
10. การเรียนรู้จะมีการตรวจสอบวิถีทางที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะส่งผลกระทบต่ออนาคต
11. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างอิสระตามประเด็นที่แต่ละคนต้องการศึกษาหาคำตอบจากการวิจัยพบว่าการสอนตามแนวคิด STS ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการทั้งด้านความคิดรอบคอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำไปใช้ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

## 2.5 การสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS )

STS มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยนำประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมมาหาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม

Carin (1997, หน้า 27 – 28) จึงได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS ) รูปแบบนี้มี 5 ขั้น คือ

1. ขั้นสืบค้น ( Search) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอความคิดเรื่องที่น่าสนใจที่ต้องการศึกษาหัวข้อที่นำเสนอ นั้นอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนจากตำราเรียนวิทยาศาสตร์
  2. ขั้นแก้ปัญหา ( Solve) นักเรียนจะฝึกใช้วิธีการวิจัยในการเรียนเพื่อหาคำตอบหรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษา
  3. ขั้นสร้างสรรค์ ( Create) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผลนักเรียนสามารถสร้าง จัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่าง ๆ
  4. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อนโดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การเขียนรายงาน จัดแสดงเป็นโปสเตอร์
  5. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Act) นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ
- นฤมล ยุตาคม ( 2542, หน้า 33-36) ได้เสนอว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มีองค์ประกอบ 3 ส่วนคือ ขั้นวางแผน ขั้นการเรียนการสอน และขั้นประเมินผล
1. ขั้นวางแผนประกอบด้วย การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนและการเตรียมหน่วยการเรียนการสอน
  2. ขั้นการเรียนการสอนมี 6 ขั้นย่อย คือ

- 2.1 ขั้นสงสัย ( I Wonder ) ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม และการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน
  - 2.2 ขั้นวางแผน ( I Plan ) นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะทำงานเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม
  - 2.3 ขั้นค้นหาคำตอบ ( I investigate ) นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบโดยครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ
  - 2.4 ขั้นสะท้อนความคิด ( I Reflect ) นักเรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ
  - 2.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ( I Share ) นักเรียนนำเสนอผลการค้นคว้าแก่นักเรียนอื่น ๆ โดยครูให้โอกาสนักเรียนในการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอื่น ๆ
  - 2.6 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง
3. ขั้นประเมินผล ประกอบด้วย
- 3.1 การประเมินโดยครู ได้แก่ การใช้ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจในทัศนทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การประเมินผล การปฏิบัติงานและการสังเกตของครูโดยใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม
  - 3.2 การประเมินโดยตัวนักเรียนเอง โดยใช้การประเมินตนเอง และการใช้แฟ้มสะสมงาน
- โชคชัย ยืนยง (2550, อ้างถึงในณัฐวิทย์ พจนันติ, 2548, หน้า 5) โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้
1. ขั้นระบุปัญหาสังคมเนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขั้นนี้ นักเรียนต้องตระหนักถึงปัญหาของสังคมเนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และซาบซึ้งว่าตนเองมีส่วนเกี่ยวข้องที่จะช่วยแก้ปัญหานั้นๆ
  2. ขั้นระบุศักยภาพในการหาคำตอบ จากที่นักเรียนรับรู้ปัญหา นักเรียนต้องวางแผนการหาคำตอบ โดยพิจารณาความรู้ที่ตนมีอยู่และวางแผนหาความรู้เพิ่มเติมที่สนับสนุนให้นักเรียนหาคำตอบ
  3. ขั้นต้องการความรู้ ขั้นนี้ นักเรียนต้องศึกษาความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่ดี ใช้สำหรับตัดสินใจหาแนวทางในการแก้ปัญหานั้นๆ

4. ขั้นทำการตัดสินใจ นักเรียนจะใช้ความรู้ที่เรียนมาเพื่อทบทวนหาแนวทางในการแก้ปัญหา นักเรียนต้องตัดสินใจในการดำเนินการแก้ปัญหานั้น ๆ ในแนวทางใดแต่ต้องคำนึงถึงแนวทางที่เป็นไปได้

5. ขั้นกระบวนการทางสังคม กระบวนการทางสังคมสะท้อนให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดที่แสดงเพื่อแก้ปัญหานั้น ขั้นนี้นักเรียนอาจเสนอโครงการงานวิทยาศาสตร์ จัดนิทรรศการ หรือจัดโครงการรณรงค์ต่าง ๆ และพร้อมรับฟังความคิดเห็นผู้เข้าร่วมโครงการ

จากที่ศึกษาการจัดการเรียนการสอนข้างต้น ผู้ศึกษาค้นคว้ายึดขั้นตอนของ Carin (1997, หน้า 27 – 28) จึงได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) รูปแบบนี้มี 5 ขั้น คือ

1. ขั้นสืบค้น (Search) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอความคิดเรื่องที่สนใจที่ต้องการศึกษาหัวข้อที่นำเสนออันอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนจากตำราเรียน วิทยาศาสตร์

2. ขั้นแก้ปัญหา (Solve) นักเรียนจะฝึกใช้วิธีการวิจัยในการเรียนเพื่อหาคำตอบหรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษา

3. ขั้นสร้างสรรค์ (Create) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล นักเรียนสามารถสร้าง จักกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่าง ๆ

4. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อนโดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยาย การเขียนรายงาน จัดแสดงเป็นโปสเตอร์

5. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Act) นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติ



ตาราง 3 แสดงบทบาทของครูและผู้เรียนตามขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิด  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

ขั้นที่	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
1.ขั้นสืบค้น ( Search)	- ครูสร้างสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหาสังคมหรือให้ผู้เรียนคิดประเด็นปัญหาเอง - ตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียนและนำผู้เรียนให้ตั้งคำถามและบันทึกคำถามของผู้เรียน	- ผู้เรียนจะเกิดความสนใจในประเด็นที่ครูสร้างขึ้นหรืออยากหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่คิดขึ้นเองโดยการตั้งคำถาม
2.ขั้นแก้ปัญหา ( Solve)	-ครูให้นักเรียนให้วางแผนการค้นคว้าและแหล่งค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ พร้อมทั้งสังเกตการทำงานร่วมกันของผู้เรียน	- ผู้เรียนวางแผนค้นหาคำตอบสำหรับคำถามที่ตั้งขึ้นจากประเด็นปัญหา
3.ขั้นสร้างสรรค์ ( Create)	- ครูให้คำแนะนำและคอยดูแลผู้เรียนในขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรม เพื่อค้นคว้าหาคำตอบ	- ผู้เรียนลงมือค้นหาคำตอบโดยการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทดลอง การอ่านบัตรเนื้อหา การสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต หรือการใช้แหล่งความรู้อื่น ๆ และร่วมกันสรุปคำตอบ
4.ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Share)	- ผู้สอนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และได้เรียนรู้จากผลงานที่เพื่อนทำ	เรียนรู้เพิ่มเติม
5.ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (Act)	- ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อจะให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในโรงเรียนนอกห้องเรียน	- ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปจัดแสดงผลงาน นิทรรศการ เพื่อให้ผู้อื่นได้เรียนรู้ด้วย

### 3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

#### 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หนึ่งนุช กาฬภักดิ์ (2543, หน้า 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิด ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระด้วยความสะดวกสบายตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

สุดารัตน์ ไผ่พงสาวงศ์ (2543, บทคัดย่อ) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างประกอบขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายๆ ชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543, หน้า 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมว่าเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจที่เป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

ระพินทร์ โพธิ์ศรี ( 2550, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรม คือ สื่อการสอนที่ประกอบไปด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียน การสอน หรือชุดการเรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าเป็นชุด มีองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม ตามความสนใจและความสามารถ โดยครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอน และประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

### 3.2 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม ประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 ประการ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2531, หน้า 119- 120)

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความถนัด ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ สติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ ความต้องการ ร่างกาย อารมณ์ เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนวิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนเป็นรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิม ที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนการเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้วัสดุทัศนอุปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนมาช่วยสอน และใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนจากสภาพแวดล้อม เดิมเด็กนักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครู ไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และครู จึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่มจึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน จึงนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม คือ ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

- 5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- 5.2 ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนเองถูกหรือผิดอย่างไร
- 5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจ
- 5.4 ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมนี้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ความสนใจ การใช้สื่อที่หลากหลาย ส่งเสริม การแสดงออกและสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

### 3.3 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527, หน้า 264-265) สามารถจำแนกได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่มีจุดประสงค์ให้ครูได้ใช้ประกอบการบรรยายได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะมีคู่มือครูช่วยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติ
2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม หรือแบบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ กิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนในลักษณะศูนย์การเรียนหรือแก้ปัญหาแบบกลุ่มสัมพันธ์โดยอาศัยกิจกรรมหรือบัตรคำสั่งสำหรับการปฏิบัติของกลุ่มผู้เรียน
3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล ได้แก่ กิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนตามอัธยาศัยด้วยตนเองโดยอาศัยบทเรียนสำเร็จรูปสำหรับการเรียนหรือโมดูล
4. ชุดกิจกรรมทางไกล ได้แก่ชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองเป็นหลักประกอบด้วย สิ่งพิมพ์ แถบเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการทางการศึกษา เช่น การสอนชุดทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

### 3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นมีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างมากเพราะจะเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นเป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง ทิศนา แหมมณี( 2543, หน้า 10-12 ) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น
3. จุดมุ่งหมายในส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น
4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึง วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครู

ทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้ต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

7.6 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 95-97) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญภายใน ชุดกิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรม

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

3. เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรม ตาม บัตรคำสั่งที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล เป็นแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรม อาจจะเป็นแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกรายการที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 1-2) ได้กล่าวว่าชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น ๆ
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ

7.4 ขั้นสรุปเป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ

7.5 การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม

7.6 ภาคผนวกเป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมทำให้ทราบว่าองค์ประกอบมีหลายรูปแบบ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดัดแปลงรูปแบบของทีศนา เขมมณีและบุญเกียรติ ควรรหาเวช ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม
3. โครงสร้างชุดกิจกรรม
4. คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

4.1 คู่มือสำหรับครู

- บทบาทของครูผู้สอน

- สิ่งที่ต้องเตรียม ( สื่อ อุปกรณ์ )
  - แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - การจัดชั้นเรียน
  - แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
    - 1) หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน
    - 2) สาระสำคัญ
    - 3) ตัวชี้วัด
    - 4) จุดประสงค์ผู้ชี้วัด
    - 5) สาระการเรียนรู้
    - 6) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
    - 7) สื่อการเรียนรู้
    - 8) แหล่งเรียนรู้
    - 9) การวัดและประเมินผล
  - เครื่องมือในการวัดประเมินผล
    - 1) การปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม
    - 2) แบบฝึกหัด
    - 3) แบบทดสอบหลังเรียน
- 4.2 คู่มือสำหรับนักเรียน
- คำแนะนำในการปฏิบัติ
  - บทบาทผู้เรียน
  - กิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ
    - 1) แบบทดสอบก่อนเรียน
    - 2) บัตรคำสั่ง ( แบบบันทึกคำถาม การวางแผน การค้นคว้าหาคำตอบ
    - 3) บัตรเนื้อหา
    - 4) บัตรกิจกรรม
    - 5) ใบงาน
    - 6) แบบทดสอบหลังเรียน
  - การประเมินผล

### 3.5. ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ( 2525, หน้า 123 ) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมีดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูจะสามารถถ่ายทอดให้นักเรียนแต่ละครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดมโนคติและหลักการ
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมินผล
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์
9. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ใช้ชุดกิจกรรมนั้นโดยมีขั้นตอน คือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้าสู่บทเรียนขั้นประกอบกิจกรรม ขั้นสรุปผลการเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ ( 2525, หน้า 178 ) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรม นั้นอย่างละเอียด เมื่อทราบจุดมุ่งหมายวิชาที่ที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้น เน้นหลักของการเรียนรู้อะไรบ้าง แล้วพิจารณาแบ่งหน่วยการเรียนการสอน ซึ่งควรจะลำดับขั้นตอนเนื้อหาสาระตามสิ่งที่จะต้องเรียนรู้ก่อนหลังและตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะของวิชานั้น
2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว ให้พิจารณาว่าจะสร้างชุดกิจกรรมแบบใด โดยคำนึงถึงผู้เรียนคือใคร จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีเพียงใด
3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดกำหนดความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
4. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนเชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้
5. วิเคราะห์งานโดยนำจุดประสงค์การเรียน แต่ละข้อมาวิเคราะห์ เพื่อคิดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ



6. วางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่ได้วิเคราะห์งานไว้แล้ว

7. การผลิตสื่อการเรียนหรือระบุข้อเสนอแนวการจัดทำ หรือจัดหาสื่อการเรียนอย่างละเอียด สื่อการเรียนควรจะพิจารณาสิ่งที่หาได้ง่าย ราคาถูก สะดวกต่อการใช้ แต่ใช้ได้ผล คือ ช่วยการเรียนการสอนได้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

8. วางแผนการประเมินผล ทั้งการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน ทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงแล้วจึงไปทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่

9. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องนั้นจะพิจารณาสิ่งต่อไปนี้เป็นชุดกิจกรรมนั้นต้องเป็นความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือไม่กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนเหมาะสมหรือไม่ เนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์สอดคล้องเหมาะสมหรือไม่ การประเมินผลก่อนและหลังเรียนให้ความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด

สรุปว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงข้อแก้ไข แล้วจึงนำชุดกิจกรรมนั้นไปใช้จริงต่อไปโดยผู้ศึกษาค้นคว้าใช้แนวคิดในการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวิชัย วงศ์ใหญ่ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะในการศึกษาค้นคว้า

### 3.6 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นงานที่มีความละเอียด ต้องอาศัยความรอบคอบ ความเข้าใจเพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525, หน้า 123 )ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดกิจกรรม 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมวดย่อย เนื้อหาและประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่สามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ภายในหนึ่งสัปดาห์

3. กำหนดหัวเรื่องในการสอนแต่ละหน่วยผู้สอนต้องถามตัวเองก่อนว่าควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็น 4-5 เรื่อง

4. กำหนดมโนคติและหลักการ มโนคติและหลักการจะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีเงื่อนไขและหลักเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน “ กิจกรรมการเรียน ” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมใบงาน ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมิน ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการผ่านกิจกรรมการเรียนมาแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูเลือกใช้เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดกิจกรรม”

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นหลักประกัน ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรมและตามลำดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ไว้ดังนี้

10. 1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียน

10.4 ชี้นำสรุปบทเรียน ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ใช้การผสมผสานจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมของผู้เรียน วัสดุการสอน สื่อการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เป็นเครื่องมือช่วยทั้งผู้สอนและผู้เรียน ที่ได้รับความสะดวกในการเรียนรู้ เพราะได้วางแผนทุกอย่างแล้วผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาแล้ว

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525, หน้า 494 ) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุง และนำไปทดลองจริง

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยถือว่าชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 หมายความว่า จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1. การกำหนดประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับเกณฑ์แล้ว ชุดการสอนนั้นมีความคุ้มค่าต่อการนำไปสอนนักเรียนได้ การกำหนดมาตรฐานให้มีคุณค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพึงพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักกำหนดไว้ที่ 80/80 ,80/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75

การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ เมื่อทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนแล้ว สามารถหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ แล้วนำประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเรายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพหรือความแปรปรวน 2.5 – 5 เปอร์เซ็นต์ คือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพ 87.5 -57.5 เปอร์เซ็นต์ เรายอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพชุดการสอน มี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์
2. เท่าเกณฑ์
3. ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ

2. การทดลองประสิทธิภาพ เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นมาแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) คือ การทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้นปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองจะต่ำกว่าเกณฑ์

2.2 ทดลองกลุ่มเล็ก (1:10) คือ การทดลองกับนักเรียน 6 – 10 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์

2.3 การทดลองภาคสนาม (1:100) คือการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น จำนวน 30 -100 คน นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ หากต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ตามหลักความจริงและความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพชุดการสอน

### 3.7 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมน้อย่างแพร่หลาย เพราะเป็นการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป., หน้า 174 ) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะสื่อประสมที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัยและคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครูเพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลาและไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521, หน้า 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรม ที่ผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ได้รับความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. เป็นการสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอนเพราะชุดกิจกรรมที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบมาใช้ได้ทันที

5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือมีข้อความขัดแย้งทางอารมณ์มากเพียงใ

6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอนเนื่องจากชุดกิจกรรมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมที่ผ่านการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. กรณีที่ครูประจำชั้นไม่สามารถเข้าสอนตามปกติได้ ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดกิจกรรมได้ มิใช่เข้าไปนั่งคุมชั้นเรียนและปล่อยให้ นักเรียนอยู่เฉย ๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมพร้อมมาก

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนและการขาดแคลนครู ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน

ในการจัดการเรียนการสอนทุกระดับชั้น ชุดกิจกรรมจัดเป็นสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ได้รับคามยินยอมอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน ประโยชน์ของชุดกิจกรรมที่มีต่อการเรียนการสอนมีหลายประการ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525, หน้า119-120)

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนมีคุณลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยบรรยายได้

2. ได้รับความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. เป็นการสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอนเพราะชุดกิจกรรมพัฒนาไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบใช้ได้ทันที

5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน เพราะสื่อประสม (multi media) ที่ได้ขีดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับ ความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

6. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษารายบุคคลตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนที่แตกต่างกัน

7. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียน เรียนได้โดยอาศัยความ

ช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูคนหนึ่งจึงสามารถสอนผู้เรียนได้จำนวนมากขึ้น

8. ช่วยผู้เรียนให้รู้จักจุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย เป็นการเพิ่มพูนการจูงใจในการเรียนได้เรียนรู้ด้วยการกระทำ

9. ชุดกิจกรรมจะกำหนดบทบาทของครูและผู้เรียนไว้แน่ชัดว่า ตอนใดใครจะทำอะไรอย่างไร เป็นการลดบทบาทของการกระทำของผู้ฝ่ายเดียวผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยเรียนรู้โดยการกระทำมากขึ้น

10. ชุดกิจกรรมเกิดจากการเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ย่อมจะมี ประสิทธิภาพเพราะได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพมาแล้ว โดยผู้มีความชำนาญ ทั้งในด้านเนื้อหา และวิธีการเพื่อสร้างเป็นแม่แบบ และสามารถจะขยายออกไปได้

11. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้และทำงานร่วมกัน

12. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ

13. มีการวัดผลตัวเองบ่อย ๆ ทำให้ผู้เรียน รู้กิจกรรมการกระทำของตนเอง และสร้างแรงจูงใจ

สรุปชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทุกระดับ ถือว่า เป็นนวัตกรรมการสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมช่วยสร้างความสนใจ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เบื่อบ่อยในการเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน และสร้างความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อผลิตสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งมีข้อเสนอแนะ การใช้สำหรับครู ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง

#### 4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

##### 4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

กาเย่ (Gadne, 1970 , p. 63 อ้างอิงใน เบญจมาศ สันประเสริฐ , 2533, หน้า 24) ได้อธิบายถึงความสามารถในด้านการคิดแก้ปัญหาว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปและใช้หลักการนั้นเอง ประสมประสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถทางการคิดแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทความคิดรวบยอด กาเย่ได้

อธิบายว่า เป็นการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเข้าทั้งหลาย

กู๊ด (Good, 1973, p. 518) แสดงความเห็นว่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา เป็นเรื่องเดียวกันและได้อธิบายว่า การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยากลำบากยุ่งยาก หรืออยู่ในสถานะของการตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ โดยที่ข้อมูลนั้นมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมมีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ที่จะทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

นารีรัตน์ พักสมบุญ (2541, หน้า 48) สรุปว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่บุคคลเลือกกระทำหรือปฏิบัติ ในการหาทางออกกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องเผชิญ มีลักษณะเฉพาะเอกัตบุคคล เป็นกิจกรรมที่เป็นทั้งการแสดงความรู้ ความคิด และเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนและควรฝึกให้กับนักเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายด้าน เช่น ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม ความสามารถทางสติปัญญา เป็นต้น

กาญจนา ฉัตรศรีสกุล (2544, หน้า 57) สรุปว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาผู้เรียนสามารถพัฒนาได้จากหลายแนวทาง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีหลักการและให้เหตุผล การเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เช่น การทำแบบฝึกก็เป็นการทำกิจกรรมอีกลักษณะหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ด้วยเหตุผล

อุมาวิชเนย์ อาจพรม (2546, หน้า 43) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่มีแบบแผนมีจุดมุ่งหมาย ซึ่งอาศัยความรู้ ความเข้าใจ ความคิด และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 15) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองในการขจัดสถานะความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเอง และสิ่งแวดล้อมให้สมดุลกลับเข้ามาสู่ภาวะสมดุล หรือสถานะที่เราคาดหวัง

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิม ความคิดของผู้เรียนแก้ปัญหาที่พบในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

## 4.2 ประเภทของปัญหา

โพลยา (Polya, 1985, pp. 123 -128) ได้แบ่งปัญหาออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นพบ (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นพบในสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจจะ เป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือปัญหาในเชิงปฏิบัติอาจจะเป็นในรูปธรรมหรือนามธรรมส่วนสำคัญ ของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่า ข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมุติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้ และสรุปผลหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

มันส์ บุญประกอบ และคณะ (2547 , หน้า 72) กล่าวว่า การแบ่งประเภทของปัญหา ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ในที่นี้แบ่งประเภทของปัญหาตามความเบี่ยงเบนของสภาพการณ์ที่ เกิดขึ้นจริงกับความต้องการที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ โดยยึดความแตกต่างของช่วงเวลาเป็นหลัก ซึ่งปัจจุบันมี 3 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาซ้ำซ้อน หมายถึง ปัญหาที่เบี่ยงเบนไปจากสิ่งหรือมาตรฐานที่เราต้องการ ซึ่งเกิดขึ้นในอดีต และในปัจจุบันก็ยังคงเป็นปัญหาอยู่ และยังคงจะเป็นปัญหาต่อไปในอนาคต หาก ปัญหานี้ไม่ได้รับการแก้ไข หรือมีการแก้ไขปัญหาแล้ว แต่มาตรการที่แก้ไขปัญหานั้นไม่ได้ผล เช่น ปัญหาการจราจรในกรุงเทพฯ , ปัญหาคอร์รัปชัน ปัญหาการเสียดุลการค้า เป็นต้น จุดเน้นของการ แก้ปัญหาประเภทนี้ คือ การรักษาสถานการณ์ให้กลับคืนสู่สภาพเดิมเช่นที่เคยเป็นมาด้วยดีในอดีต

2. ปัญหาการป้องกัน หมายถึง ปัญหาที่สื่อเค้าว่าอาจจะเกิดความเบี่ยงเบนขึ้นได้ ใน อนาคต เนื่องจากปัจจุบันมีเครื่องชี้หรือสิ่งที่บอกเหตุ หรือมีสถานการณ์บางอย่างที่บอกให้เรารู้ว่า หากไม่รีบจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งลงไปเพื่อเป็นการป้องกันแก้ไขแล้ว ปัญหานั้นย่อมเกิดขึ้นอย่าง แน่นนอน เช่น การเตรียมตัวให้พร้อมก่อนสอบ หากไม่มีการวางแผนหรือเตรียมตัวให้ดีแล้วอาจมี ปัญหาเกิดขึ้นในอนาคตอย่างแน่นอน

3. ปัญหาพัฒนา หมายถึง ปัญหาที่หลากหลาย ๆ คนอาจมองไม่เป็นปัญหาที่ได้ซึ่งที่เป็นดังนี้ อาจมารเนื่องจากสภาพเหตุการณ์ของสิ่งที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้น ได้แก่และสะสมมานานจนกระทั่ง รู้ดีว่าเป็นเรื่องธรรมดาทั่ว ๆ ไปไม่เห็นผลเสียหายอะไร แต่ปัญหาการพัฒนานี้มีจุดเน้นอยู่ที่ว่าหาก เราเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงพัฒนาตนเอง เพื่อผลดีในอนาคตดีกว่าจะปล่อยให้ทุกสิ่งเป็นไปเอง ซึ่งแม้ว่าไม่มีที่แหว่ว่าจะเกิดปัญหาอะไรแต่การพิจารณาตนเองไว้ก่อนจะทำให้เกิดผล ได้ดีกว่า เช่น การพัฒนาตนเองให้มีความรู้ด้านต่าง ๆ อยู่เสมอ เป็นต้น

ปัญหาทั้ง 3 ประเภทนี้จะเป็นสิ่งที่บ่งชี้ถึงความก้าวหน้าของบุคคลหรือองค์กรต่างๆ เพราะถ้าหากบุคคลใดหรือหน่วยงานใดจำเป็นต้องแก้ไขปัญหาประเภทซ้ำซ้อนอย่างไม่มีที่สิ้นสุด แสดงว่ายังจัดอยู่ในระดับพัฒนาได้ไม่ดีนัก แต่หากปัญหาซ้ำซ้อนมีไม่มากแต่มีเวลาทุ่มเทให้กับการ



แก้ปัญหามาประเภทพัฒนาแล้ว ย่อมแสดงให้เห็นความก้าวหน้าของบุคคล หรือองค์กรนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี

จากประเภทของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปประเภทของปัญหาได้ว่า ในการแบ่งประเภทของปัญหานั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ยกตัวอย่างเช่น ใช้การกระทำของมนุษย์เป็นเกณฑ์ ก็สามารถแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาที่มนุษย์สร้างขึ้น กับปัญหาที่เกิดจากภัยธรรมชาติ เป็นต้น

### 4.3 กรอบการคิด

จากการสังเคราะห์ข้อมูลและอาศัยความรู้เกี่ยวกับการคิดที่มีอยู่จำนวนมากมาสามารถจัดกลุ่มได้ 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2540, หน้า 12)

1. ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการแสดงออก หรือแสดงพฤติกรรมของการใช้ความคิด เช่น การสังเกตการณ์เปรียบเทียบ การจำแนกแยกแยะ ขยายความ จัดกลุ่ม ฯลฯ

2. ลักษณะการคิด หมายถึง คำที่แสดงลักษณะของการคิดซึ่งใช้ในลักษณะเป็นคำวิเศษณ์ เช่น คิดกว้าง คิดไกล คิดรอบคอบ ซึ่งคำไม่ได้แสดงออกถึงพฤติกรรมโดยตรง แต่สามารถแปลความไปถึงพฤติกรรมหรือการกระทำประการใดประการหนึ่ง หรือหลายประการรวมกัน เช่น คิดคล่อง หมายถึง พฤติกรรมที่บอกการคิดได้จำนวนมากในเวลาทีรวดเร็ว คิดหลากหลายได้จำนวนมากในเวลาทีรวดเร็ว คิดหลากหลาย หมายถึง พฤติกรรมสามารถบอกลักษณะคิดที่มีรูปลักษณะ รูปแบบที่หลากหลาย แตกต่างกันไปจัดเป็นการคิดชั้นกลาง

3. กระบวนการคิด หมายถึง การคิดที่มีความสลับซับซ้อนสูงซึ่งต้องมีพื้นฐานด้านทักษะความคิดหลาย ๆ ด้านมาผสมผสานกัน กระบวนการคิดจึงมีขั้นตอนและมีความแยบยล จึงทำให้พบแนวทางในการแก้ปัญหา หรือคำตอบของความคิดแต่ละครั้ง กระบวนการคิดถือเป็นการคิดชั้นสูง ประกอบด้วย การคิดที่มีวิจาร์ณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดรวบยอด คิดตัดสินใจ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, หน้า 15-17) จัดมิติของการคิดไว้ 6 ด้าน เพื่อใช้เป็นกรอบความคิดในการพัฒนาความสามารถทางการคิดของเด็กและเยาวชน

มิติของการคิดมี 6 ด้าน คือ

1. มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิดในการคิด บุคคลไม่สามารถคิดโดยไม่มีเนื้อหาของการคิดได้ เพราะการคิดเป็นกระบวนการในการคิด จึงต้องมีการคิดอะไรควบคู่ไปกับ การคิดอย่างไร

2. มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิดในการพิจารณาเรื่องใด ๆ โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ คุณสมบัติส่วนตัวบางประการ มีผลต่อความคิด และคุณภาพของการคิด เช่น คนมีใจกว้าง ย่อมยินดีที่จะรับฟังข้อมูลจากหลายฝ่าย จึงอาจได้ข้อมูลมากกว่าคนไม่ยอมรับฟัง ความรอบคอบ ความยากรู้ยากเห็น ความขยัน ความมั่นใจในตนเองจะช่วยส่งเสริมการคิดให้มีคุณภาพขึ้น

3. มิติด้านทักษะการคิดบุคคลจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานหลายประการในการดำเนินการคิด เพื่อพัฒนาเป็นทักษะความคิดขั้นสูง

4. มิติลักษณะการคิดลักษณะการคิดเป็นประเภทของการคิดที่แสดงลักษณะเฉพาะชัดเจน ลักษณะการคิด แต่ละลักษณะจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานบางประการและมีกระบวนการหรือขั้นตอนในการคิดไม่มากนัก

5. มิติด้านกระบวนการคิด เป็นการคิดที่ประกอบไปด้วย ลำดับขั้นตอนในการคิด ซึ่งจะมีมากขึ้นขึ้นอยู่กับความจำเป็นของการคิดแต่ละลักษณะ

6. มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง หมายถึง การรู้ตัวถึงความคิดของตนเองในการกระทำ หรือประเมินความคิดของตนเอง และใช้ความรู้ที่ควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง บุคคลที่มีความตระหนักและประเมินความคิดของตนเองได้ จะสามารถปรับปรุงกระบวนการคิดของตนให้ดียิ่งขึ้น

#### 4.4 ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาของบุคคลจำเป็นต้องอาศัยความสามารถทางสมอง ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถปรับตนเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างมีความสุข

โทแมน และไลท์เทนเบิร์ก (Touman and Lichtenberg, 1970, p. 590 อ้างอิงใน สุขาดา สุทธาพันธ์, 2532, หน้า 8 และฉันทนา ภาคบงกช 2528, หน้า 53) กล่าวตรงกันว่า การแก้ปัญหาเป็นเป้าหมายสำคัญที่สุดของการศึกษา เพราะความสามารถด้านนี้จะช่วยให้บุคคลตัดสินใจ และเลือกดำเนินชีวิตได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ดังนั้นนักเรียนจะต้องเรียนรู้ เลือกรวบรวมสิ่งที่ต้องการไว้ ขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการออก ผสมผสานกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมหรือสังคม และรู้จักเลือกข้อมูลที่อำนวยความสะดวกต่อตนเอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีทัศนคติที่ดีต่อการคิด และมุ่งพัฒนาความสามารถในการคิดด้วยตนเองของเด็ก โดยให้เด็กได้มีโอกาสฝึกฝนการคิดอยู่เสมอ อันจะนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการแก้ปัญหอย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยให้เด็กสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และปฏิบัติงานลุล่วงด้วยดีได้

รศนา อัครชกิจ (2537, หน้า 11) กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหา เป็นเรื่องที่สำคัญที่มนุษย์ทุกเพศทุกวัยมีโอกาสหลีกเลี่ยงได้ ต่างต้องประสบเป็นประจำทุกวันตลอดชีวิตกล่าวได้ว่า หน้าที่ของมนุษย์คือ การแก้ปัญหา ผู้ที่มีความสามารถสูง ในการแก้ปัญหาย่อมประสบผลสำเร็จในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว และหน้าที่การทำงาน คุณภาพของมนุษย์ จึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่และความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541, หน้า 103) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะสำคัญ และจำเป็นในภาวะสังคมปัจจุบัน ซึ่งในระบบการศึกษาจำเป็นต้องให้ความสำคัญในการพัฒนาฝึกฝนเยาวชนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้มากขึ้น

มนัส บุญประกอบ และคณะ (2547, หน้า 87) ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาเป็นสิ่งที่ทำลายความสามารถของมนุษย์ ทุกคนต้องเผชิญหน้ากับปัญหานานัปการ ดังนั้นเราต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา เพื่อให้พ้นจากสภาพที่เป็นทุกข์ สภาพที่ไม่พึงปรารถนา สภาพที่ขัดแย้ง ไปสู่สภาพที่เป็นสุข สภาพที่สมปรารถนา สภาพแห่งสันติ ดังที่พระธรรมปิฎกได้กล่าวไว้ว่า “เมื่อแก้ปัญหาได้คนก็เป็นสุข”

การแก้ปัญหานับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียน เนื่องจากผู้ที่มีความสามารถแก้ปัญหาได้ดีและมีประสิทธิภาพนั้นจะสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ประสบผลสำเร็จ ในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว หน้าที่การทำงาน และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

#### 4.5 กระบวนการคิดแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีหลักการและขั้นตอนอย่างมีระบบระเบียบ ต้องใช้ความคิดอย่างซับซ้อน เพื่อมองปัญหาได้หลายแง่มุมหลายวิธีการ แล้วเลือกวิธีการที่ดีที่สุด ที่ทุกคนยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผลที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ซึ่งหลักการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังกล่าวทางวิทยาศาสตร์นั้นได้มีผู้ที่เสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาดังนี้

บลูม (Bloem, 1956, p. 122) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เมื่อผู้เรียนพบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นหนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาขึ้นมาใหม่

ขั้นที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2523, หน้า 260) ได้กล่าวถึงวิธีการในการคิดแก้ปัญหาว่าขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

1. การคิดแก้ปัญหาโดยการใช้พฤติกรรมแบบเดียว โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงการคิดแก้ปัญหา เมื่อประสบปัญหาจะไม่มี การไตร่ตรองหาเหตุผล ไม่มีการพิจารณาสิ่งแวดล้อมเป็นการจำลองและเรียนแบบพฤติกรรมเดิมที่เคยคิดแก้ปัญหาได้

2. การคิดแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เป็นการคิดแก้ปัญหาแบบเดาสุ่มโดยการลองผิดลองถูก

3. การคิดแก้ปัญหา โดยการเปลี่ยนแปลงความคิด ซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในยากแก่การสังเกต คือการหยั่งเห็น ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของแต่ละคน

4. การคิดแก้ปัญหา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหาในระดับนี้ถือว่าเป็นระดับสูงสุด และใช้ได้ดีที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการคิดแก้ปัญหาที่ยุ่ยากซับซ้อน มีขั้นตอนโดยสังเขป ดังนี้

- 1) การพิจารณาปัญหา โดยการสังเกต คิด และจำ
- 2) การตั้งสมมติฐานจากประสบการณ์เดิมต่าง ๆ
- 3) การทดลองทดสอบสมมติฐาน
- 4) คงสมมติฐานที่ถูกไว้ แต่ถ้าผิดให้ตัดสมมติฐานเดิมทิ้ง ย้อนกลับพิจารณาปัญหาแล้วตั้งสมมติฐานใหม่ จากนั้นก็ดำเนินการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นใหม่
- 5) การนำสมมติฐานที่ดีที่สุดไปใช้ อาจเป็นการใช้ทั้งหมด หรือประยุกต์ใช้เฉพาะบางส่วนที่เหมาะสมกับสภาพปัญหา ซึ่งเป็นวิธีคิดแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพราะทำให้นักเรียนรู้จักไตร่ตรองหาเหตุผลที่เกิดขึ้นในแต่ละปัญหา

เวียร์ (Weir, 1974, p. 18) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ลำดับ คือ

- ขั้นที่ 1 ขั้นในการเสนอปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2527, หน้า 8) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหามีวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบจะมีมากมายหลายวิธี เช่น วิธีลองผิด – ลองถูก วิธีคิดกลับไปกลับมา แต่ที่นิยมนำมาใช้ฝึกฝนนักเรียนให้เป็นคนช่างเสาะแสวงหาความรู้เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

กระทรวงศึกษาธิการ (2547, หน้า 16–18) ยังได้กล่าวว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ในประเด็นต่าง ๆ คือ 1) ปัญหาถามว่าอย่างไร 2) มีข้อมูลใดแล้วบ้าง และ 3) มีเงื่อนไขหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่ เนื่องจากการวิเคราะห์หรืออย่างดีจะช่วยให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปอย่างราบรื่น

2. วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลและความรู้เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นและนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา

3. ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล ขั้นตอนนี้จะเป็นประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร

4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้

จากกระบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การแก้ปัญหามีความจำเป็นและสำคัญสำหรับทุกคน เพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจริง ๆ ดังนั้นการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาจึงต้องมีการฝึกฝนซึ่งเป็นสิ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้ทุกคนได้คิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณะผู้ศึกษาค้นคว้าจึงสนใจนำกระบวนการแก้ปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน และนำขั้นตอนในการแก้ปัญหาของคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์ทางการสอน วิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัยใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน

#### 4.6 การเรียนการสอนกับความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นจะแก้ปัญหาวัยวิธีใด นอกจากจะเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาแล้วการแก้ปัญหายังขึ้นอยู่กับระดับของสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ ตลอดจนได้รับการสนใจดีหรือไม่เพียงใด ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา วิธีการคิดแก้ปัญหานั้นไม่มีขั้นตอนที่

แน่นอนตายตัวเสมอไป ดังนั้นการเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่าง ๆ อันจะส่งผลให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้นได้

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2541, หน้า 91– 92) กล่าวว่า การที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ผู้สอนจะต้องจัดสภาพการณ์ต่าง ๆ เพื่อยั่วยุให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการแก้ปัญหา เช่น

1. จัดสถานการณ์ที่เป็นสถานการณ์ใหม่ ๆ และมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธีมาให้ผู้เรียนฝึกฝนในการแก้ปัญหาให้มาก ๆ

2. ปัญหาที่ได้หยิบยกมาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนนั้น ควรเป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน ควรเป็นปัญหาที่ไม่เกินความสามารถของผู้เรียน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบของทักษะกระบวนการทางเชาว์ปัญญาของผู้เรียน

3. การฝึกแก้ปัญหาที่ผู้สอนควรจะได้แนะให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไรและถ้าเป็นปัญหาใหญ่ก็แตกออกไปเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วคิดปัญหาย่อยแต่ละปัญหา และเมื่อแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อก็เท่ากับแก้ปัญหานั้นได้เอง

4. จัดบรรยากาศของการเรียนการสอนหรือจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่าง ๆ ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ

5. ฝึกฝนแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาปัญหาใด ๆ ก็ตาม ผู้สอนไม่ควรบอกวิธีการแก้ปัญหาให้ตรง ๆ เพราะถ้าบอกให้แล้ว ผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์การคิดของตนเอง

สำราญ วังนุราช (2542, หน้า 41) ได้สรุปแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนเข้าใจในความหมาย และประเภทของการแก้ปัญหา

2. สอนให้นักเรียนเข้าใจในเทคนิคการแก้ปัญหาแบบขั้นตอนเดียว และฝึกให้นักเรียนใช้เทคนิคดังกล่าวซึ่งได้แก่ การคิดถอยหลัง การทำปัญหาให้ง่ายลง การพิจารณาปัญหาโดยรวม และเฉพาะการสุ่มและลองผิดลองถูก การใช้กฎ การใช้คำใบ้ การใช้วิธีผ่าครึ่ง การสร้างตาราง หรือกราฟ การสร้างแบบจำลอง การแสดงท่าทางประกอบ

3. สอนให้นักเรียนเข้าใจในขั้นตอนในการแก้ปัญหาแบบหลายขั้น และฝึกให้ใช้ขั้นตอนดังกล่าวแก้ปัญหาซึ่งได้แก่ สำรวจปัญหา ระบุปัญหา หาทางแก้ไขที่หลากหลาย เลือกทางที่คิดว่าดีที่สุด ออกแบบวิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา เลือกการออกแบบที่ดีที่สุดมาใช้รวบรวมผลและตีความการแก้ปัญหา และประเมินผลการแก้ปัญหา

จากการที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวการจัดการเรียนการสอนจะต้องเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีการจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ อยากเรียน และเกิดทักษะสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

#### 4.7 ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ชม ภูมิภาค (2516, หน้า 59) ได้ให้ความเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การสนใจ จากการสังเกตโดยทั่วไปจะเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์เป็นอันมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งประสบการณ์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโอกาสต่าง ๆ กันโดยพื้นฐานจะไม่ผิดกันมากนัก จึงสามารถใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมอันเป็นหลักการใหญ่ ๆ มาใช้ได้

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 17) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของนักคิดแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล
2. ตั้งใจค้นหาความจริง
3. กระตือรือร้น
4. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน สนใจสิ่งรอบด้าน
5. เปิดใจรับความคิดเห็นใหม่
6. มีมนุษยสัมพันธ์
7. มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำ
8. กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง มั่นใจในตนเอง
9. มีความคิดหลากหลายและคิดยืดหยุ่น
10. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์
11. ใจเย็น สุขุม รอบคอบ

#### 4.8 การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

มยุรี หุ่นขำ (2544) สรุปการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาควรเป็นปัญหาใกล้ตัวนักเรียน เพื่อให้เด็กเข้าใจปัญหานี้ได้ ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาควรเป็นปัญหาที่มีทางออกหรือเป็นคำถามปลายเปิดซึ่งนักเรียนจะสามารถอธิบายให้เหตุผลตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาได้ ดังนี้

1. ปัญหาที่นำมาใช้เป็นคำถามที่สำคัญๆ เกิดขึ้นบ่อยๆ

2. กำหนดปัญหาที่มีทางออกหลายๆ ทาง
3. กำหนดรูปแบบคำถามให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้
4. กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปได้ทุกๆ ไป
5. วัดทักษะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบรวมๆ
6. การตัดสินใจมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย และลักษณะของปัญหาอาจแบ่งเป็นการตัดสินใจตามลำดับขั้น และการตัดสินใจที่ไม่เป็นตามลำดับ

## 5. ความพึงพอใจ

### 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ ได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้ ดังนี้

ไพบุลย์ ช่างเรียน (2516, หน้า 146-147 อ้างอิงใน นริษา นราศรี 2544, หน้า 28) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกาย มีความรุนแรงในตัวบุคคล ในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกายเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจแล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคง ปลอดภัยเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนอง ความต้องการทางร่างกายและความต้องการความมั่นคง แล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

ธงชัย สันติวงษ์ (2533, หน้า 359) กล่าวว่า ถ้าบุคคลหนึ่งได้มองเห็นช่องทางหรือโอกาสจะสามารถสนองแรงจูงใจที่ตนมีอยู่แล้ว ก็จะทำให้ความพึงพอใจของเขาดีขึ้น หรืออยู่ในระดับสูง

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง (2542, หน้า 278-279) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ
2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง
3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจน

เกิดเป็นความภูมิใจ และได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, หน้า 775) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ พฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะขจัดความตึงเครียด หรือ ความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดูสุขภาพในร่างกาย ซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถขจัดสิ่งต่าง ๆ



อุทัยพรรณ สูดใจ (2545, หน้า 7) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์ (2540, หน้า 17) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ที่ขาดหายไป หรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใด ๆ นั้น

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นเรื่องของความรู้สึกที่มีความลึกซึ้งของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติอยู่และความพึงพอใจจะส่งผลกระทบต่อขวัญในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามความพึงพอใจของแต่ละบุคคลไม่มีวันสิ้นสุด เปลี่ยนแปลงได้เสมอ ตามกาลเวลาและสภาพแวดล้อมบุคคลจึงมีโอกาสที่จะไม่พึงพอใจในสิ่งที่เคยพึงพอใจมาแล้ว ฉะนั้นผู้บริหารจำเป็นจะต้องสำรวจตรวจสอบความพึงพอใจในการปฏิบัติให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรตลอดไป ทั้งนี้เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายขององค์กรหรือหน่วยงานที่ตั้งไว้

## 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบของความพึงพอใจ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี

อุกฤษฏ์ ทรงชัยสงวน (2543. ) ได้รวบรวมกลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในรูปแบบของแรงจูงใจไว้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's theory motivation) ทฤษฎีนี้เขาได้เสนอความต้องการในด้านต่าง ๆ กัน ของมนุษย์เรียงลำดับจากความต้องการขั้นพื้นฐาน เพื่อการอยู่รอดไปจนถึงความต้องการทางสังคมและความต้องการยอมรับนับถือจากกลุ่มว่าตนมีคุณค่า และการพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น มาสโลว์ ถือว่าการเรียงลำดับความต้องการนี้มีความสำคัญโดยมนุษย์จะมีความต้องการในระดับสูง ๆ ได้ก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นพื้นฐานได้รับการตอบสนองแล้ว

2. ทฤษฎีการจูงใจการบำรุงรักษาของ Herzberg ได้กล่าวถึงปัจจัยการจูงใจซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจ ได้แก่ โอกาส ความสำเร็จ การยอมรับ ความรับผิดชอบ ความเจริญก้าวหน้า และปัจจัยการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นตัวขัดขวางความพึงพอใจ ได้แก่ นโยบายขององค์กร สภาพการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3. ทฤษฎีแรงจูงใจของ Mc Celland ซึ่งแบ่งความต้องการของมนุษย์ เป็น 3 ประเภท คือความต้องการความสำเร็จ ความต้องการมีอำนาจ และความต้องการความสัมพันธ์ โดยความต้องการความสำเร็จหรือที่เรียกว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้น ถ้าบุคคลใดมีสูงจะมีความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดี และแข่งขันกันมาตราบฐานอันดีเยี่ยม

4. ทฤษฎีการคาดหวังของ Vroom ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานของบุคคล จะประเมินความเป็นไปได้ของผลที่จะบังเกิดขึ้นแล้ว จึงดำเนินการปฏิบัติที่ตนคาดหวังไว้ การจูงใจขึ้นอยู่กับการคาดหวังของมนุษย์ต่อผลที่เกิดขึ้น ทฤษฎีการคาดหวังของ Vroom นี้ ทำนายว่าบุคคลจะร่วมกิจกรรมที่เขาคาดหวังว่าจะได้รับรางวัลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เขาปรารถนา

โคร์แมน (Korman, A.K., 1977 อ้างอิงในสมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลี โพธิ์ทอง, 2542, หน้า 161-162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีการสนองความต้องการ กลุ่มนี้ถือว่าความพึงพอใจ ในงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจในงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงาน

### 5.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ

Gilmer (1971: 280-283) สรุปองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในงานไว้ 10 ประการ คือ

1. ลักษณะของงานที่ทำ (Intrinsic aspects of the Job) องค์ประกอบนี้สัมพันธ์กับความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติ หากได้ทำงานตามที่เขาค้นคว้าก็จะเกิดความพอใจ

2. การนิเทศงาน (Supervision) มีส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้ทำงานมีความรู้สึกพอใจหรือไม่พอใจต่องานได้ และการนิเทศงานที่ไม่ดีอาจเป็นสาเหตุอันดับหนึ่งที่ทำให้เกิดการขาดงานและลาออกจากงานได้ ในเรื่องนี้เขาพบว่า ผู้หญิงมีความรู้สึกต่อองค์ประกอบนี้มากกว่าผู้ชาย

3. ความมั่นคงในงาน (Security) ได้แก่ ความมั่นคงในการทำงาน ได้ทำงานตามหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ การได้รับความเป็นธรรมจากผู้บังคับบัญชา คนที่มีความรู้สึกละอายหรือขาดความภูมิใจเห็นว่าความมั่นคงในงานมีความสำคัญสำหรับเขามาก แต่คนที่มีความรู้สูงจะรู้สึกว่าไม่มีความสำคัญมากนัก และในคนที่อายุมากขึ้นจะมีความต้องการความมั่นคงปลอดภัยสูงขึ้น

4. เพื่อนร่วมงานและการดำเนินงานภายใน (Company and Management) ได้แก่ ความพอใจต่อเพื่อนร่วมงาน ชื่อเสียงและการดำเนินงานภายในของสถาบัน พบว่า ผู้ที่มีอายุมาก จะมีความต้องการเกี่ยวกับเรื่องนี้สูงกว่าผู้ที่มีอายุน้อย

5. สภาพการทำงาน (Working Condition) ได้แก่ แสง เสียง อากาศ ห้องอาหาร ห้องน้ำ ชั่วโมงการทำงาน มีงานวิจัยหลายเรื่องที่แสดงว่าสภาพการทำงานมีความสำคัญสำหรับผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ส่วนชั่วโมงการทำงานมีความสำคัญต่อผู้ชายมากกว่าลักษณะอื่น ๆ ของสภาพ การทำงาน และในระหว่างผู้หญิงด้วยกัน โดยเฉพาะผู้ที่แต่งงานแล้วจะเห็นว่าชั่วโมงการทำงานมีความนำความสำคัญเป็นอย่างมาก

6. ค่าจ้าง (Wages) มักจะก่อให้เกิดความไม่พึงพอใจมากกว่าความพึงพอใจ ผู้ชายจะเห็นค่าจ้างเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าผู้หญิง และผู้ที่ปฏิบัติงานในโรงงานจะเห็นว่า ค่าจ้างมีความสำคัญสำหรับเขามากกว่าผู้ที่ปฏิบัติงานในสำนักงาน หรือหน่วยงานรัฐบาล

7. ความก้าวหน้าในการทำงาน (Advancement) เช่น การได้เลื่อนตำแหน่งสูงขึ้น การได้รับสิ่งตอบแทนจากความสามารถในการทำงานของเขา จากงานวิจัยหลายเรื่องสรุปว่า การไม่มีโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน ย่อมก่อให้เกิดความไม่ชอบงาน ผู้ชายมีความต้องการเรื่องนี้สูงกว่าผู้หญิง และเมื่อมีอายุมากขึ้นความต้องการเกี่ยวกับเรื่องนี้จะลดลง

8. ลักษณะทางสังคม (Social aspect of The Job) เกี่ยวข้องกับความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม หรือการให้สังคมยอมรับตน ซึ่งจะก่อให้เกิดทั้งความพึงพอใจและความไม่พอใจได้ ถ้างานใดผู้ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขก็จะเกิดความพึงพอใจในงานนั้น องค์ประกอบนี้มีความสัมพันธ์กับอายุและระดับงาน ผู้หญิงจะเห็นว่าองค์ประกอบนี้สำคัญกว่าผู้ชาย

9. การติดต่อสื่อสาร (Communication) ได้แก่ การรับ-ส่ง ข้อเสนอเทศคำสั่งการทำรายงาน การติดต่อทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน องค์ประกอบนี้มีความสำคัญมากสำหรับผู้ที่มีระดับการศึกษาสูง

10. ผลตอบแทนที่ได้จากการทำงาน (Benefits) ได้แก่ เงินบำเหน็จตอบแทนเมื่อออกจากงาน การบริหารและการรักษาพยาบาล สวัสดิการ อาหาร ที่อยู่อาศัย วันหยุดพักผ่อนต่าง ๆ เป็นต้น

## 5.5 การวัดความพึงพอใจ

หทัยรัตน์ ประทุมสูตร (2542, หน้า 14) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่เปรียบเทียบได้กับความเข้าใจทั่ว ๆ ไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการจะถามมีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลาย ๆ อย่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลายแนวทางแต่การศึกษาควัดความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัด ได้สองแนวคิดตามความคิดเห็นของ ซาลีชินิคค์ คริสเทนส์ กล่าวคือ

1. วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่ทำงาน ที่บ้านและทุก ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2. วัดได้โดยแยกออกเป็นองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

ผู้ศึกษาค้นคว้าสามารถวัดความพึงพอใจ ได้จากแบบประเมินความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ( Rating Scale ) 5 ระดับ โดยพิจารณาองค์ประกอบ 3 ด้านดังนี้

3.1 ด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบของบัตรต่าง ๆ ที่ใช้ในแต่ละชุดกิจกรรมเหมาะสมและน่าสนใจ คำชี้แจงสำหรับครูและคำชี้แจงสำหรับนักเรียนชัดเจนและเหมาะสม เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมเพียงพอต่อการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสมกับกิจกรรม บัตรคำสั่งมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย บัตรกิจกรรมให้คำแนะนำแนวทางการร่วมกิจกรรมได้อย่างชัดเจน แบบทดสอบมีความยากง่ายเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา แบบเฉลยมีความถูกต้องชัดเจน

3.2 ด้านกระบวนการ ได้แก่ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจชวนให้ติดตาม กิจกรรมการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดและตามความสนใจ กิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่ายเหมาะสม กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจากง่ายไปหายาก กิจกรรมที่ใช้มีกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS )

3.3 ด้านผลผลิต ได้แก่ ผู้เรียนได้เรียนรู้และใช้ความสามารถของตนเองได้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ( STS ) ผู้เรียนได้เรียนรู้และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น จากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้

ของตนเองและของกลุ่มจากการเข้าร่วมกิจกรรมได้ ผู้เรียนมีผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติด้วยตนเอง และการร่วมคิดร่วมทำโดยใช้กระบวนการกลุ่ม

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

ชวนชื่น โชติไธสง (2541, บทคัดย่อ) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหามลพิษ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) กับการสอนปกติ พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

สุภาพ แป้นดี (2541, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างชุดกิจกรรมพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่องสิ่งปนเปื้อนในอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ชุดกิจกรรมพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 87.75/80.00 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ด้านการบริโภคอาหารของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่องสิ่งปนเปื้อนในอาหารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต ด้านการบริโภคอาหารสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลิน ศักติยากร (2543, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวความคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม(STS) และทฤษฎีการสร้างความรู้ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STS/Constructivism ที่เริ่มต้นด้วยครูใช้ปัญหาและประสบการณ์ของนักเรียน เป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามวางแผนและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง แลกเปลี่ยนความรู้และนำไปปฏิบัติ โดยมีครูเป็น ผู้ช่วยเหลือและแนะนำ ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในด้านความคิดรวบยอดและทักษะ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อ

วิทยาศาสตร์ โดยชอบเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น จากอันดับ 4 มาเป็นอันดับ 2 ของการจัดอันดับความชอบใน 8 วิชา

เนตรนุช พงศ์ศรี (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับ การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการ สอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการสื่อสารหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภากร พูลสุข (2546, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อความสามารถ ในการคิดแก้ปัญหาและความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคพังงา เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 (2) นักเรียนมีความพึงพอใจในชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม อยู่ในระดับมาก

จันทนา เต็ดขาด และคณะ (2547) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้อตามโปรแกรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม(STS) วิชาชีววิทยา เรื่องสารพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโบสถ์ศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิษณุโลก เขต 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อตามโปรแกรม STS แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีความพึงพอใจในชุดกิจกรรมการเรียนตามโปรแกรม STS อยู่ในระดับมาก

สมชัย อุณอนันต์ (2539) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเทคโนโลยีในท้องถิ่นที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกับครูเป็นผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอมอร บุญภาพอาจารย์ (2547, บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้เนื้อหาความรู้ของภูมิปัญญาไทยที่เรียนโดยวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้เนื้อหาความรู้ภูมิปัญญาไทยและกลุ่มควบคุมที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีปกติ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์โดยแยกประเภทของคำถาม 4 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการเสนอวิธีแก้ปัญหาและความสามารถในการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยวิธีปกติมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ทุกประเภทของคำถามก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้เนื้อหาความรู้ของภูมิปัญญาไทยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ในด้านการวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัทธยา ชนะพันธ์ และคณะ (2549) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) เรื่องสารชีวโมเลกุล สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนหนองกรดพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครสวรรค์ เขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 (3) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาวงทางวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STS อยู่ในระดับดี

อัมพวา รักบิดา(2549, 115-128) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความพึงพอใจและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความร้อน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบวัดความพึงพอใจ การสังเกต สัมภาษณ์ และบันทึกภาคสนาม แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 2) นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก และ 4) นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างมีลำดับขั้นตอน สามารถนำเสนอ สิ่งที่น่าสนใจให้ผู้สนใจได้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนรู้จักการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างมีความสุข

### งานวิจัยต่างประเทศ

Iskander (1992,อ้างอิงใน จันทนา เด็ดขาด และคณะ,2547, หน้า 48) ได้ทำการศึกษาถึงการประเมินผลวิธีการสอนตามโปรแกรม STS เพื่อนำไปสู่การสอนวิทยาศาสตร์ การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาที่เกี่ยวกับครูที่เป็นผู้นำจากปี ค.ศ. 1989-1990 ตามโปรแกรม Iowa Chataqua ผู้ซึ่งมีส่วนร่วมในการอภิปรายและนักเรียนจำนวน 609 คน จากนักเรียนในเกรด 6 และเกรด 9 ครูแต่ละคนจะเลือกนักเรียน 2 ห้องเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน การเลือกห้องเรียนนั้นได้มาจากผู้นำและผู้บริหารโรงเรียนในแต่ละอำเภอทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มใน 5 ด้าน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนการทดสอบ ค่าทีและวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการสอนตามโปรแกรม STS ผลการวิจัยพบว่า ในด้านความรู้ของนักเรียน ทั้ง 2 กลุ่ม มีความรู้เป็นพื้นฐานเท่าเทียมกันในกลุ่มการทดลองจะมีความรู้ในการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ได้ดีกว่า เกิดการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ต่อครูวิทยาศาสตร์ ต่ออาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่ามีความเข้าใจในด้านการใช้คำถาม การแก้ปัญหาและกลวิธีการ



เรียนการสอนในห้องเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเพศหญิงในกลุ่มการทดลองมีการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ต่อครูวิทยาศาสตร์ต่ออาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ดีกว่าเพศหญิงในกลุ่มควบคุมและสามารถสรุปได้ว่า วิธีการสอนตามโปรแกรม STS เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพเพราะเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ใช้ในชีวิตจริงมีการพัฒนา ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ต่ออาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

Mackinn (1992) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างห้องเรียนที่ได้รับการสอนตามโปรแกรม STS กับการสอนในตำราเรียน โดยรวบรวมข้อมูลจากครู 15 คน และนักเรียน 30 คน และทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้มาโดยการสุ่มวิเคราะห์ ตรวจสอบข้อมูลโดยการทดสอบค่าที่ การสรุปผลการทดลองโดยใช้เทคนิค meta-analysis และ heterogeneity statistics ผลการวิจัยพบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างในด้านความรู้ แต่ห้องที่ได้รับการสอนตามโปรแกรม STS มีคะแนนที่ให้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสูงมากกว่าห้องที่ได้รับการสอนจากตำรา ได้แก่ การนำไปใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์และมีเจตคติสูงกว่าแต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศหญิงกับเพศชายในด้านความรู้ การนำไปใช้ การคิดสร้างสรรค์ทั้งห้องที่ได้รับการสอนตามโปรแกรม STS และห้องที่ได้รับการสอนตามตำราและเพศหญิงจะแสดงออกด้านเจตคติมากกว่าเพศชาย โดยเจตคติถูกพัฒนาขึ้นโดยการสอนตามโปรแกรม STS มีคะแนนสูงกว่าในด้านกระบวนการ การนำไปใช้ ความคิดสร้างสรรค์และในด้านเจตคตินั้น นักเรียนกลุ่มที่มีผลการเรียนสูงคะแนนเจตคติจะไม่เพิ่มสูงขึ้นแต่นักเรียนกลุ่มที่มีผลการเรียนต่ำจะมีเจตคติสูงขึ้น

Pedretti (1999) ได้ศึกษาถึงการตัดสินใจและการศึกษาตามโปรแกรม STS การสำรวจความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบต่อสังคมในโรงเรียนและศูนย์วิทยาศาสตร์ โดยใช้ Issues-Based approach โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการสำรวจว่า นักเรียนเกรด 5 และเกรด 6 มีการตีความและให้เหตุผลอย่างไรในประเด็นปัญหาทางสังคมที่ผลมาจากวิทยาศาสตร์และศึกษาว่าสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและนอกโรงเรียนมีผลต่อการอภิปรายและการตัดสินใจในประเด็นปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์อย่างไร การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยคุณภาพที่เป็นส่วนหนึ่งในโครงการศึกษาความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในบรรยากาศการเรียนรู้ว่าเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เป็นกรณีศึกษาซึ่งผลการวิจัย คือนักเรียนเกรด 5 และ 6 จำนวน 27 คน ที่มีความแตกต่างในเรื่องของเชื้อชาติจากโรงเรียน ในท้องถิ่นของเมืองแวนคูเวอร์และ

บริติชโคลัมเบียทำการรวบรวมโดยการบันทึกภาคสนามและการบันทึกของผู้วิจัยที่ทำการเยี่ยมโรงเรียนและการสัมภาษณ์นักเรียนก่อนและหลังการเรียน การสัมภาษณ์ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ Science World และเจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์ Mina Game สำหรับบริบทของการศึกษานั้นจะเป็นการให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างเหมือนแร่ในบริเวณเมืองของตนโดยใช้อภิปรายและบทบาทสมมติรวมไปถึงการเข้าชม Mina Gamec และศูนย์วิทยาศาสตร์ Science World ด้วย

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในวัยเยาว์สามารถตัดสินใจได้ดี หากมีการรวบรวมข้อมูลและมุมมองที่หลากหลายเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ มาให้ และนอกจากนี้ยังพบว่า (1)ระดับความทันต่อเหตุการณ์และระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเหล่านี้แตกต่างจากนักเรียนที่มีอายุน้อยมาก (2) ความคิดเห็นในการตอบและการให้เหตุผลของนักเรียนนั้นสนับสนุนมุมมองที่นักเรียนใช้ในการสัมภาษณ์ (3)หลักสูตร STS ที่ใช้ Issues-Based approach เป็นที่ต้องการและปฏิบัติได้ในระดับประถมศึกษา

จากการศึกษาที่นักเรียนได้ เข้าชมพิพิธภัณฑ์ Mina Game และศูนย์วิทยาศาสตร์ Science World จะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่แปลกใหม่ ได้ร่วมอภิปรายในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ทำให้นักเรียนได้ขยายมุมมองการเรียนออกไปนอกห้องเรียนและมีการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความรับผิดชอบต่อสังคม จากการวิจัยนี้ได้บ่งชี้การสอนตามโปรแกรม STS ที่ใช้ Issues-Based เป็นตัวนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจจะเกิดจากครูกำหนดปัญหาให้ ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือสิ่งที่เป็นความสนใจของนักเรียนจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความเป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ไปด้วยกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยเชิงพัฒนาเพื่อศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 21101) เรื่อง บรรยากาศ ตามความคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม สามารถนำความรู้ที่ได้ไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ โดยศึกษาจากการประเมินการแก้ปัญหาของนักเรียน