

วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ของนักเรียนมัธยมศึกษา ในโรงเรียนเขตอุตสาหกรรมและในโรงเรียนเขตเกษตรกรรม  
เขตการศึกษา 1" ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า ตามลำดับดังนี้

1. เจตคติ
  - 1.1 ความหมายของเจตคติ
  - 1.2 ลักษณะสำคัญของเจตคติ
  - 1.3 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 1.4 การวัดเจตคติ
  - 1.5 ประโยชน์ของเจตคติ
2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - 2.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ความหมายของเทคโนโลยี
  - 2.3 ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - 2.4 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - 2.5 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศไทย
3. เขตอุตสาหกรรม
  - 3.1 ความหมายของอุตสาหกรรม
  - 3.2 ความหมายของเขตอุตสาหกรรม
4. เขตเกษตรกรรม
  - 4.1 ความหมายของเกษตรกรรม
  - 4.2 ความหมายของเขตเกษตรกรรม
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## เจตคติ

### ความหมายของเจตคติ

เจตคติ เป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการศึกษา ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า แอดติจูด (Attitude) ซึ่งมาจากภาษาละตินว่า "Aptus" แปลว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรุปรุ่งแต่ง (Adaptedness) - (Gordon W. Allport 1975 : 4) นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

เวนเคิล เวย์น์ ครูซ (Cruze 1947:187) ให้ความหมายของเจตคติว่า "เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีต่อประสบการณ์ที่คนเราได้รับ อาจจะมีมากหรือน้อยก็ได้และเจตคติเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ"

จิม ซี นันแนลลี (Nunnally 1959:300) ให้ความหมายของเจตคติว่า "เจตคติเป็นความโน้มเอียงของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวัตถุ สถาบัน หรือบุคคลในระดับหนึ่งในทางบวกหรือทางลบ"

หลุยส์ ลีออน เซอร์สโตน (Thurstone 1964:49) ให้ความหมายของเจตคติว่า "เจตคติ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายใน แลดูออกให้เห็นได้โดยพฤติกรรมบางอย่างใดอย่างหนึ่ง และเจตคดียังขึ้นเรื่องของความชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและความเชื่อมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง"

อาวี ซี ไทรแอนดิส (Triandis 1971:6-7) ได้ให้ความหมายว่า "เจตคติ มีความหมายที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ เจตคติเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองและเป็นความสม่ำเสมอของบุคคลในการที่จะตอบสนองต่อบุคคลอื่นหรือต่อสภาพทางสังคม"

คาร์เตอร์ วี กูด (Good 1973:49) ได้ให้ความหมายว่า "เจตคติ คือ การจูงใจหรือ ความโน้มเอียงของบุคคลที่จะตอบสนองต่อวัตถุ หรือ สภาพการณ์โดยจะมีความรู้สึก และอารมณ์ประกอบอยู่ด้วย"

เทรเวอร์ส (Travers 1973:337) กล่าวว่า "เจตคติ คือ ความพร้อมในการตอบสนองของบุคคล ซึ่งทำให้พฤติกรรมของบุคคลมีทิศทางเฉพาะตัว"

อัลพอร์ต ดับบิว ออลพอร์ต (Allport 1976:2) ให้ความหมายของเจตคติว่า "เจตคติเป็นสภาพความพร้อมของจิตใจและประสาท โดยเกิดจากการได้รับประสบการณ์ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการตอบสนองของบุคคลต่อสภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น"

เบลกิน เอส เบลกิน และ รุช เอช สกายเชล (Belkin and Skjesell 1979:411-412) "เจตคติ คือ แนวโน้มที่บุคคลจะตอบสนองในทางที่เป็นความพอใจ ไม่พอใจต่อผู้คน เหตุการณ์ และสิ่งต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอและคงที่"

แอนาสตาซี (Anastasi 1982:552) ได้กล่าวเกี่ยวกับเจตคติว่า "เจตคติ เป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกลุ่มของสิ่งเร้า ในทางชอบหรือไม่ชอบ เช่น

เชื้อชาติ ประเพณี หรือสถาบัน โดยสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกทางภาษาและท่าทาง”

ประภาเพ็ญ ลูวรรณ (2520:3) ได้กล่าวสรุปว่า “เจตคติเป็นความคิดเห็น ซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบ เป็นสิ่งที่พร้อมจะมีปฏิกิริยาเฉพาะอย่างต่อสถานการณ์ภายนอก”

ประสาร ทิพย์ธารา(2521:92) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นที่บุคคลมีต่อสิ่งใด บุคคลใด ทั้งนี้เป็นผลจากการที่บุคคลได้มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับกันด้วย”

สุภาพ วาดเขียน (2525:210) ได้กล่าวเกี่ยวกับเจตคติว่า

เจตคติ เป็นกระบวนการความคิดที่สะสมต่อเนื่องกันมาในเชิงศักยภาพของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และพร้อมที่จะแสดงออกเป็นพฤติกรรมเมื่อถึงโอกาสที่จะกระทำ การหรือกระทำกิจกรรมนั้น ๆ ตามวัตถุประสงค์ โดยอาศัยเกณฑ์จากประสบการณ์เดิม สภาพที่เผชิญอยู่ในปัจจุบัน และความคาดหวังที่คิดว่าน่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ และเป็นไปได้ในปัจจุบันและอนาคต ทั้งในด้านที่เกี่ยวกับส่วนบุคคลหรือสังคมสิ่งแวดล้อม

लगวน ลุทธิเลิศอรุณ (2525:98) ให้ความหมายเจตคติว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันจะมีผลทำให้บุคคลมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะที่สอดคล้องกันด้วย”

บุญธรรม กิจบริดาบสิลลธิ (2527:117-118) ให้ความหมายของเจตคติว่า

เจตคติ เป็นกิริยาท่าที ความรู้สึกรวม ๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อมหรือความโน้มเอียงของจิตใจหรือประสาท ซึ่งแสดงออกเพื่อโต้ตอบต่อสิ่งเร้าสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยจะแสดงออกในทางสนับสนุนเห็นดี เห็นชอบด้วย หรือต่อต้านไม่เห็นดี ไม่เห็นชอบด้วยก็ได้

พรรณี ข. เจนจิต (2528:288) ให้ความหมายเจตคติว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนตอบสนองต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันออกไป”

ไพฑูรย์ ลุขศรีงาม (2529:6) ได้กล่าวเกี่ยวกับเจตคติว่า “เจตคติเป็นแนวโน้มในการตอบสนองของบุคคล หรือความพร้อมของบุคคลในการตอบสนอง เจตคติไม่ได้กำหนดทิศทางหรือชนิดของการกระทำ แต่ทำหน้าที่ให้กลุ่มหรือชนิดของการกระทำอย่างหนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากหรือน้อย”

โดยสรุปแล้ว เจตคติ คือ สภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากความคิดและประสบการณ์ซึ่งทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะแสดงพฤติกรรมต่อบุคคล วัตถุ หรือสถานการณ์ใด ๆ สภาพการณ์หนึ่งตามทิศทางของเจตคติที่มีอยู่ กล่าวคือ ถ้ามีเจตคติทางบวกก็จะมีพฤติกรรมและปฏิกิริยาตอบสนองไปในทางที่ดี เช่น สนใจ ชอบ สนับสนุน ฯลฯ แต่ถ้ามีเจตคติทางลบก็จะมีพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาไปในทางที่ไม่ดี เช่น ไม่สนใจ ไม่ชอบ หลีกหนี ฯลฯ

### ลักษณะสำคัญของ เจตคติ

จัม ซี นันแนลลี (Nunnally 1959:312) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ  
สรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือ เกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคลไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

2. เจตคติเป็นสถานการณ์ทางจิต ที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำของบุคคล เพราะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางไว้ว่าถ้าบุคคลประสบกับสิ่งใดแล้ว บุคคลนั้นจะมีท่าทีต่อสิ่งนั้นในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

3. เจตคติเป็นสถานการณ์ทางจิตใจ ที่มีแนวโน้มค่อนข้างจะถาวร ทั้งนี้เนื่องจากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ และการเรียนรู้มา อย่างไรก็ตามเจตคติก็อาจเปลี่ยนแปลงได้ อันเนื่องมาจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้

มาร์วิน อี ชอร์ และ แจ็ค เอ็ม ไรท์ (Shaw and Wright 1967:6-10) อธิบายถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นผลจากการที่บุคคลประเมินโน้มนำ เกี่ยวกับลักษณะของสิ่งเร้า แล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม

2. เจตคติจะถูกแปลความหมายให้แปรค่าได้ทั้งในด้านคุณภาพ และความเข้ม โดยจะครอบคลุมช่วงของเจตคติในด้านบวกไปจนถึงด้านลบ

3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าที่จะมาตั้งแต่กำเนิดหรือสืบเนื่องผลมาจากการพัฒนาโครงสร้างของร่างกายและวุฒิภาวะ

4. เจตคติเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้า เฉพาะอย่างทางสังคม

5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกัน อาจมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งก่อรูปขึ้นเป็นเจตคติเฉพาะบุคคลต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ

6. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว จะมีความคงที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก

นอกจากนี้ มาร์วิน อี ชอร์ และ แจ็ค เอ็ม ไรท์ ยังได้กล่าวเกี่ยวกับทิศทางของเจตคติ สรุปได้ว่า เจตคติเกิดได้ 2 ทิศทาง คือ

1. เจตคติทางบวก (Positive) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลอยากกระทำ อยากได้ หรืออยากเข้าใจสิ่งนั้น

2. เจตคติทางลบ (Negative) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะของความไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย อาจทำให้บุคคลนั้นเกิดความเบื่อหน่าย ซิงซัง หรือต้องการหนีให้ห่างสิ่งนั้น

แอนรี ซี ไทรแอนดิส (Triandis 1971:3) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะของเจตคติ สรุปได้ว่า

1. เจตคติมีลักษณะเป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำ มีผลให้บุคคลมีท่าที ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางใดทางหนึ่ง

2. เจตคติ เป็นสิ่งที่ไม่ได้มีมาแต่กำเนิด แต่จะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้และประสบการณ์ที่บุคคลนั้นมีส่วนเกี่ยวข้อง

3. เจตคติ มีความหมายที่อ้างอิงถึงตัวบุคคลหรือสิ่งของเสมอ กล่าวคือ เจตคติเกิดจากสิ่งที่มีตัวตนและสามารถอ้างอิงได้

จากลักษณะดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะของเจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ ไม่ใช่สิ่งที่ติดมาแต่กำเนิด โดยที่เจตคติมีอิทธิพลต่อความคิดและการกระทำของบุคคล

### องค์ประกอบของเจตคติ

แอริ ซี ไทรแอนดิส (Triandis 1971:3) ได้กล่าวเกี่ยวกับองค์ประกอบของเจตคติ สรุปได้ว่า เจตคติ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive Component) คือ ความคิดของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งเข้าต่าง ๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) คือสภาพอารมณ์ ซึ่งเป็นผลจากความคิด ถ้าบุคคลมีความคิดในทางที่ดี หรือไม่ดีต่อสิ่งใด บุคคลนั้นจะมีความรู้สึกไม่ยอมรับ หรือปฏิเสธต่อสิ่งเหล่านั้น

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) คือ ความรู้สึกไว้มองเห็นว่าจะกระทำ ซึ่งจะอยู่ในรูปการยอมรับหรือปฏิเสธ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526:3) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติ สรุปได้ว่า เจตคติมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความคิด ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งแตกต่างกัน

2. องค์ประกอบทางด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเข้าความคิดอีกต่อหนึ่ง ซึ่งอาจทำให้บุคคลใดมีความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ขณะที่คิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. องค์ประกอบทางด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มในทางปฏิบัติ ซึ่งถ้ามีสิ่งเข้าที่เหมาะสมก็จะเกิดการปฏิบัติหรือมีปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่ง

### การวัดเจตคติ

อัลเลน แอล เอ็ดเวิร์ด (Edwards 1957:3-16) ได้เสนอวิธีวัดเจตคติสรุปได้ดังนี้

1. โดยการสัมภาษณ์หรือซักถามโดยตรง วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายและตรงไปตรงมาที่สุดที่ผู้ถามได้ทราบความรู้สึก หรือความคิดเห็นของผู้ตอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่มีข้อเสียว่า

ผู้ถามอาจจะไม่ได้รับคำตอบที่จริงใจจากผู้ตอบ เพราะผู้ตอบอาจบิดเบือนคำตอบเนื่องจาก อาจเกิดจากความเกรงกลัวต่อการแสดงความคิดเห็น วิธีแก้ไขคือ ผู้สัมภาษณ์ต้องขอรับ บรรยายภาคีให้ผู้ตอบรู้สึกเป็นอิสระ และให้แน่ใจว่าคำตอบของเขาจะเป็นความลับ

2. โดยการสังเกตพฤติกรรม มีผู้เสนอว่าต้องการทราบว่ามีทัศนคติหรือ รู้สึกต่อสิ่งใด ก็ให้สังเกตพฤติกรรมของเขาต่อสิ่งนั้น แต่วิธีนี้มีข้อจำกัดคือ ในกรณีที่ทำ การวิจัยมาก ๆ นั้น ไม่สามารถสังเกตพฤติกรรมได้หมดทุกคน นอกจากนี้เจตคติเป็นเพียงส่วน หนึ่งเท่านั้น ที่มีอิทธิพลต่อบุคคลในการที่จะตัดสินใจมีพฤติกรรมอะไร ดังนั้นเราจะคาดหวัง พฤติกรรมของบุคคลโดยพิจารณาจากเจตคติอย่างเดียวไม่ได้ และในทำนองเดียวกันก็จะ นำพฤติกรรมที่เขาแสดงออกมาตัดสินว่า เขามีเจตคติอย่างไรก็ไม่ได้เช่นเดียวกัน

3. สร้างข้อความที่เป็นข้อคิดเห็นต่อสิ่งเข้าที่เราต้องการวัดเจตคติเป็นสิ่งเข้า ให้คนที่เราต้องการศึกษาให้เขาแสดงเจตคติต่อสิ่งเหล่านั้น ตอบในเชิงเห็นด้วย หรือไม่ เห็นด้วยกับข้อความนั้น การวัดเจตคติวิธีนี้ออกมาในรูปของแบบวัดเจตคติหรือเครื่องมือวัด เจตคติ ซึ่งเหมาะจะใช้ในด้านการศึกษา งานอุตสาหกรรม และงานวิจัย เพราะสะดวก และมีความรวดเร็วต่อการที่จะทราบค่ามัธยฐานเลขคณิตของเจตคติต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งของ บุคคลกลุ่มใหญ่

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2527:118-119) กล่าวถึง การวัดเจตคติ สรุป ได้ดังนี้

1. เนื้อหา (Content) เนื้อหาหรือสิ่งเข้าเป็นสิ่งที่ต้องทำความเข้าใจ เป็นอันดับแรกในการวัดเจตคติ สิ่งเข้าที่จะใช้ไปกระตุ้นให้แสดงกริยาทำที่ออกมานั้น จะ ต้องมีโครงสร้างกำหนดแน่นอน เป็นตัวแทนของเจตคติที่ต้องการวัด

2. ทิศทาง (Direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทาง เป็นเส้นตรง และต่อเนื่องกันในลักษณะเป็นซ้าย-ขวา หรือบวก-ลบ กล่าวคือจะมีกริยาทำที่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง และลดความเห็นด้วยลงเรื่อย ๆ จนถึงความรู้สึกเฉย ๆ และลดลงต่อไป เป็นไม่เห็นด้วยขึ้นเรื่อย ๆ จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยนี้ ถือว่าเป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน

3. ความเข้ม (Intensity) กริยาทำที่หรือความรู้สึกที่แสดงออกต่อสิ่งเข้า นั้นถือว่ามีความน้อยแตกต่างกัน ถ้าความเข้มสูงไม่ว่าจะไปในทิศทางใดก็ตาม จะมีความรู้สึกหรือกริยาทำที่รุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มปานกลาง

เชิดศักดิ์ ไชวาลินธุ์ (2522:103-108) กล่าวถึง การสร้างมาตราวัดเจตคติ ของลิเคิร์ต (Likert's Scale) สรุปได้ดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่ต้องการวัดเจตคติ โดยหลีกเลี่ยงข้อความที่เป็นจริง ข้อความที่มีความกำกวมหรือมีความหมายเป็นสองนัย

2. ตรวจสอบข้อความที่รวบรวมได้ เพื่อดูความเหมาะสมและصدقของข้อความ

3. นำไปทดลองใช้โดยกำหนดน้ำหนักในการตอบตัวเลือกต่าง ๆ แต่ละข้อความ วิธีที่นิยมมากคือ วิธีที่นำข้อความที่จะใช้วัดเจตคติไปให้ผู้ตอบลงความเห็นว่ามีความรู้สึกต่อข้อความนั้นอย่างไรบ้าง คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย หรือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยให้คะแนน 5, 4, 3, 2, 1 ในกรณีที่มีเจตคติทางบวก และให้คะแนน 1, 2, 3, 4, 5 คะแนน ในกรณีที่มีเจตคติทางลบ

4. นำผลที่ได้จากการทดลองใช้ มาวิเคราะห์ข้อกระทบ (Item Analysis) เพื่อหาอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกสูงไว้ใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อไป

### ประโยชน์ของเจตคติ

อาร์รี ซี ไทรแอนดิส (Triandis 1971:4) กล่าวถึง ประโยชน์ของเจตคติ ลรูปได้ดังนี้

1. ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดยการจัดรูปหรือจัดระบบสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเขา

2. ช่วยให้มีการเข้าข้างตัวเอง โดยช่วยให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดี ปกปิดความจริงบางอย่าง หรือใส่ความไม่พอใจออกจากตัวเอง

3. ช่วยในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งการมีปฏิกริยาตอบโต้หรือกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกไปนั้น ส่วนมากจะทำในสิ่งที่น่าสนใจมาให้หรือเป็นเป้าหมายรางวัลจากสิ่งแวดล้อม

4. ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมพื้นฐานของตนเอง

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526:4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติว่า

1. ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดยการจัดรูปหรือจัดระบบสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเขา

2. ช่วยให้มี self-esteem โดยช่วยให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดีหรือปกปิดความจริงบางอย่าง ซึ่งนำความไม่พอใจมาสู่ตัวเอง

3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งมีปฏิกริยาตอบโต้หรือกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกไปนั้น ส่วนมากจะทำในสิ่งที่น่าสนใจมาให้ หรือเป็นเป้าหมายรางวัลจากสิ่งแวดล้อม

4. ช่วยให้บุคคลสามารถแสดงออกถึงค่านิยมของตนเอง ซึ่งแสดงว่าทัศนคติที่นำความพอใจมาให้บุคคลนั้น

### วิทยาคาสตร์และเทคโนโลยี

#### ความหมายของวิทยาคาสตร์

เอช เฮคท์ลิ่งเกอร์ (H. Hecht Linger 1959:625) ได้ให้ความหมายของวิทยาคาสตร์ว่า "วิทยาคาสตร์คือ การจัดเรียงข้อมูลทางวิทยาคาสตร์อย่างเป็นระบบ

ปลอดภัย โดยใช้การสังเกต ประสบการณ์ หรือการทดลอง ซึ่งรวมทั้งวิธีที่จะได้รับข้อมูล และการทดสอบข้อมูลเหล่านั้น"

เดอ โคลัมเบีย เอ็นไซโคลพีเดีย (The Columbia Encyclopedia 1965:1910) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่เรา ละสมไว้และจัดไว้อย่างมีระเบียบ ความรู้นี้ได้มาจากปรากฏการณ์ธรรมชาตินั่นเอง ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์นั้น ไม่เพียงแต่จะได้มีการละสมความรู้ไว้เท่านั้น แต่ จะมีการใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติที่ดีอีกด้วย"

อาเชอร์ เอ คาริน (Carin อ้างใน สุวัฒน์ นิยมคำ 2517:11) ได้ให้ ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ผ่านการทดสอบยืนยันมาแล้ว และได้ละสมไว้อย่างมีระบบรวมทั้งกระบวนการที่ใช้ไปในการค้นคว้าหาความรู้ขึ้นมาด้วย"

สุวัฒน์ นิยมคำ (2517:11) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "วิทยาศาสตร์นั้นเป็นการค้นหาความลับของธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั้นก็หมายความว่า สิ่งที่เราเรียกว่า วิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่ตัวความรู้วิทยาศาสตร์ล้วน ๆ แต่อย่าง เดียว หากแต่ประกอบด้วยวิธีการหรือกระบวนการที่เกิดความรู้ขึ้นมาด้วย"

ความหมายของวิทยาศาสตร์ ตามที่ระบุไว้ในพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525:744) "วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้โดยการสังเกตและการค้นคว้าจาก การประจักษ์ทางธรรมชาติ แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ วิชาที่ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผล แล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ"

สง่า สรรพศรี (2526:1) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า "วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่า ถูกต้อง เป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มี ระเบียบและขั้นตอน สรุปลงได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วย การสังเกต และหรือการจัดที่เป็นระเบียบมีขั้นตอนและปราศจากอคติ"

ไพโรจน์ ตริณชนากุล และคณะ (2529:17) ให้ความหมายวิทยาศาสตร์ไว้ว่า "วิทยาศาสตร์ คือ วิทยาการที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในธรรมชาติ ทั้งในสภาพนิ่ง และสภาพเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา โดยการกระตุกจากภายในหรือ ภายนอก"

สิปปนนท์ เกตุทัต (อ้างใน ลุประดิษฐ์ สิปรัตนสกุล 2528:47) กล่าวว่า "วิทยาศาสตร์ คือ การบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในธรรมชาติ ทั้งภายใน สภาพนิ่งและสภาพเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ทั้งการกระตุกจากสภาพภายใน หรือจาก สภาพภายนอก วิทยาศาสตร์จึงมีความเป็นสากล เพราะเป็นการสังเกตหากฎเกณฑ์ตาม ธรรมชาติซึ่งเป็นสิ่งสากล"

เย็นใจ เลหาวิช (2529:9) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า "วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติ และกระบวนการหาความรู้"



โดยสรุป วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้หรือข้อเท็จจริงตามธรรมชาติ ซึ่งได้ผ่านการพิสูจน์ให้เห็นจริงมาแล้ว และนำมาจัดเรียงไว้อย่างมีระบบ

#### ความหมายของเทคโนโลยี

มัวไรซ์ โกลด์สมิธ (Goldsmith 1965:21) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ว่า "เทคโนโลยี เป็นผลของการประยุกต์วิทยาศาสตร์ โดยนำผลการค้นคว้าวิจัยในห้องปฏิบัติการไปประยุกต์ใช้ในการผลิตสินค้า เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์"

คาร์เตอร์ วี กูด (Good 1973:592) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ 5 ความหมาย ดังนี้

1. ระบบทางวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคนิค
2. การนำเอาวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาในทางปฏิบัติ
3. การจัดระบบของข้อเท็จจริงและหลักการจนเป็นที่ยอมรับ เมื่อจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติ และอาจรวมไปถึงหลักการลงที่มีประสิทธิภาพ
4. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หรือ ความรู้ที่เป็นระบบในด้านอุตสาหกรรมศิลป์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาประยุกต์ใช้ในโรงงานต่าง ๆ
5. การนำความรู้ทางตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ มาทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางวัตถุ

วิลเลียม ดี เฮดเซ (Halsey 1974:935) ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ 3 ความหมาย คือ

1. การนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติ และให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้
2. ระเบียบวิธี กระบวนการและสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นผลมาจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การใช้วัสดุ หรือวัตถุมาบริการให้กับความต้องการของมนุษย์

จอห์น เคนเนธ (Kenneth 1967:12) ให้ความหมายเทคโนโลยีว่า "เทคโนโลยี คือการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ หรือความรู้ด้านอื่นซึ่งได้จัดไว้อย่างมีระเบียบดีแล้ว เพื่อนำมาใช้ในทางปฏิบัติ"

แมคซิลแลน (Machillan 2517:7 อ้างใน นิพนธ์ คูขปริติ) ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ 3 ความหมาย คือ

1. เป็นการนำความรู้ที่มีเหตุผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายทางปฏิบัติ
2. เป็นระเบียบวิธี กระบวนการ ความคิดเห็นหรือการปรับปรุงวิธีการเดิม
3. เป็นการนำเอาวัสดุ หรือจุดมุ่งหมายมาบริการตามความต้องการของสังคม

ลวัลดี บุชปาคม (2517:1) กล่าวว่า "เทคโนโลยีหมายถึง การนำเอา วิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ในการสาขาต่าง ๆ ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในระบบของงาน ในทางที่มีประสิทธิภาพสูง ลงทุนน้อย แต่ได้ผลมาก"

ลูว์ตัน ไทยตรง (อ้างใน นิพนธ์ คุชปรีดี 2517:9) ได้กล่าวว่า "เทคโนโลยี มิได้หมายถึง เทคนิคใหม่ ๆ ทางเครื่องจักรกลเพียงประการเดียว หากแต่ยังเป็นคำ รวมของวิทยาการและเทคโนโลยีหลาย ๆ วิชาตามแนวทางวิทยาศาสตร์"

ล่งด์ ทรูทราทกาญจน (2521:8732) กล่าวเกี่ยวกับเทคโนโลยีว่า

เทคโนโลยี เกี่ยวข้องกับวิธีการทำ ล้าง ประดิษฐ์ หรือผลิตสิ่งต่าง ๆ เพื่อ เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ เช่น การผลิตโลหะต่าง ๆ จากแร่ ในระยะร้อยปีที่แล้วมา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้นำเอาเทคโนโลยีเชิง ก้าวหน้าไปอย่างมากมาย ความหมายปัจจุบันของเทคโนโลยี จึงเกี่ยวข้องอย่าง ใกล้ชิดกับการใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์

ลูซุม คริสต์ญูรัตน์ (2522:2) กล่าวเกี่ยวกับเทคโนโลยีว่า "เทคโนโลยี เป็นวิธีการที่ใช้เพื่อผลิตสิ่งต่าง ๆ ขึ้นเป็นงานอุตสาหกรรม โดยอาศัยการค้นคว้าทาง วิทยาศาสตร์ เพราะฉะนั้น ผลผลิตหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรง ชีวิตมนุษย์ จึงเป็นผลจากการค้นคว้าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี"

ความหมายของเทคโนโลยีตามที่ระบุในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525:402) ว่า "เทคโนโลยี หมายถึง วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลป์ในการนำเอา วิทยาศาสตร์มาประยุกต์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในทางปฏิบัติ และอุตสาหกรรม"

นิดา ละเพียรชัย และคณะ (2525:6) ได้ให้ความหมายว่า "เทคโนโลยี คือ ความรู้ที่มนุษย์ใช้ทรัพยากรให้เป็นประโยชน์แก่มนุษย์เอง ในการสนองความต้องการและ ควบคุมสิ่งแวดล้อม"

เย็นใจ เลหาวิช (2529:9) ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า "เทคโนโลยี หมายถึง ความรู้หรือผลผลิตของความรู้ นั้น ที่ทำให้มนุษย์ หรือทำให้สัตว์ หรือทำให้เรา หรือผู้ใช้สำเร็จประโยชน์ตามจุดประสงค์"

วิชิตวาศ์ ณ ป้อมเพชร (2529:15) ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่า "เทคโนโลยี หมายถึง เครื่องจักร อุปกรณ์ ส่วนประกอบ อะไหล่ พลังงาน กรรมวิธี การปรึกษา แนะนำ และบริการของผู้ชำนาญ การผลิต ซึ่งรวมถึง ค่าใช้จ่ายในการวิจัย และพัฒนาด้วย"

โดยสรุป เทคโนโลยี หมายถึง ผลของการประยุกต์วิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิด ประโยชน์ในทางปฏิบัติ เพื่อผลิตสิ่งของต่าง ๆ มาสนองความต้องการของมนุษย์

### ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อรุณ รัชตะนาวิน (2520:74) กล่าวถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า

วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ ที่รวบรวมได้จากการสังเกตและทดลอง ส่วนเทคโนโลยี เป็นวิธีการต่าง ๆ ทั้งหมดที่มนุษย์นำมาใช้ เพื่อให้มนุษย์ได้มาซึ่งวัสดุต่าง ๆ เพื่อความดำรงอยู่ และความความสะดวกสบาย

เทคโนโลยีกำเนิดมาพร้อม ๆ กับมนุษย์ การที่มนุษย์ในสมัยหินหาวิธีนำหินบางชนิด มาทำไฟแตก ให้มีขอบแหลมคม เพื่อนำไปใช้เป็นอาวุธ ก็ถือเป็นความรู้ทางเทคโนโลยี เทคโนโลยีสมัยโบราณเกิดจากการลองทำผิด การสังเกตจดจำ และการถ่ายทอดสืบต่อกันมา การปั้นผ้าย การทอผ้า การสร้างกังหันลม ของผู้คนในสมัยโบราณก็นับเป็นความรู้ทางเทคโนโลยี

เมื่อเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้น และได้นำความรู้นั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการผลิตวัสดุต่าง ๆ ขึ้นมาสนองความต้องการของมนุษย์ก็ถือเป็นความรู้ทางเทคโนโลยีด้วย เทคโนโลยีในปัจจุบันจึงมีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญ และไม่อาจจะแยกออกจากวิทยาศาสตร์

เลวิมพล รัตลุน (2526:3-4) กล่าววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างกันที่ผลลัพธ์และจุดมุ่งหมาย วิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายในการแสวงหาความรู้อย่างมีระเบียบ เทคโนโลยีมีจุดมุ่งหมายในการแสวงหากระบวนการและรูปแบบ โดยการที่นักวิทยาศาสตร์นำมาประยุกต์ เพื่อการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ซึ่งวัดได้ในรูปผลผลิต ข้อแตกต่างอีกประการหนึ่ง คือ วิทยาศาสตร์ไม่ตกอยู่ภายในอิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม มากเท่ากับเทคโนโลยี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสมบัติที่ส่วนรวมของชาวโลกที่เผยแพร่ทั่วไป โดยไม่มีการซื้อขาย ส่วนความรู้ทางเทคโนโลยีเป็นสินค้าอย่างหนึ่งที่มีราคาซื้อขายกันในตลาด

เจริญ วัชรरังษี (2529:258) กล่าวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า "วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้วิชาการ เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ธรรมชาติ ส่วนเทคโนโลยี คือ ความรู้วิชาการรวมกับความรู้วิธีการและความชำนาญที่สามารถนำไปปฏิบัติภารกิจให้มีประสิทธิภาพสูง"

โดยสรุปแล้ว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ วิธีการ และความชำนาญในการนำความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์

### ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากความหมายของเจตคติที่ว่า เป็นสภาพความพร้อมทางจิตใจหรือความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากความคิดหรือประสบการณ์ ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็คือ ความรู้วิชาการที่เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ทางธรรมชาติร่วมกับวิธีการ และความชำนาญในการนำความรู้นั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ผู้วิจัย จึงให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง สภาพความพร้อมของจิตใจในการที่จะตอบสนองในทางบวกหรือลบต่อความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ที่ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้แล้ว

### บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศ

อรุณ รัชตะนาวัน (2520:75-77) ได้กล่าวถึง บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม สรุปได้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยในการวิจัยเพื่อหาแหล่งพลังงานอื่น ๆ ในประเทศมาทดแทนน้ำมัน ซึ่งต้องใช้เงินจำนวนมากสั่งซื้อมาจากต่างประเทศ
2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยในการหาวิธีนำวัสดุต่าง ๆ ในประเทศ มาปรับปรุงหรือแปรสภาพให้เหมาะที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยตามสภาพของท้องถิ่น หรือปรับปรุงวัสดุที่ยังไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ให้เกิดประโยชน์ได้
3. การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วยหาวิธีรักษาและป้องกันโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ เพื่อให้สุขภาพอนามัยของคนในชาติดีขึ้น สามารถทำงานให้เป็นประโยชน์ได้มากขึ้น

ลีปพนธ์ เกตุทัต (2527:5-18) ได้กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการดำเนินชีวิตว่า

- วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ
1. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐานทำให้บรรลุถึงปัจจัยสี่ได้ และเป็นความจำเป็นในการดำรงชีวิต
  2. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยตัวของมันเอง เป็นปัจจัยหลักในการดำรงชีวิตในปัจจุบันและอนาคต
  3. วิทยาศาสตร์ คือ เรื่องราวเกี่ยวกับมนุษย์และธรรมชาติ

ดำรง ลัทธนิพนธ์ และคณะ (2528:79) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อความมั่นคงของชาติว่า

การใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างศักยภาพในการป้องกันตนเอง เพื่อรักษาความมั่นคงของชาตินั้นเป็นสิ่งรู้ว่าเป็น เพราะหัวใจสำคัญของความสามารถในการปฏิบัติทางทหารเพื่อทำการรบนั้นอยู่ที่อาวุธ ยานพาหนะขนส่ง และการสื่อสาร ที่ทันสมัย ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่เราจะต้องสร้างและพัฒนาความรู้ในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความแข็งแกร่งในกองทัพ

สุณีย์ คล้ายนิล (2531:57) ได้กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคมว่า

ในขณะที่สังคมเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมอุตสาหกรรมมากขึ้น ความต้องการของสังคมก็เพิ่มมากขึ้น นอกจากจะมีความต้องการวัตถุดิบต่าง ๆ สำหรับป้อนให้กับอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีความต้องการที่จะทำให้สมาชิกของสังคมมีความเป็นอยู่ที่ดี มีคุณภาพชีวิต เศรษฐกิจ และสังคมที่ดีด้วย นั่นคือ มีความต้องการอาหาร การสาธารณสุข ที่อยู่อาศัย สินค้าอุปโภคบริโภคต่าง ๆ และที่สำคัญคือ เราต้องการความสะดวกสบาย ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาท เพื่อสนองตอบความต้องการของบุคคลในสังคม

บทบาทของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาประเทศไทยโดยอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานนั้นได้มีผู้เสนอความคิดเห็นกันมาก โดยเฉพาะในเรื่องหลักสูตรและการเรียนการสอน ข้อคิดเห็นส่วนใหญ่สรุปได้ว่า ควรจะให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งในการที่จะทำให้หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เป็นไปอย่างเหมาะสมนั้น นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอ ดังนี้

พิศาล สร้อยอุหระ (2529:5) ได้เสนอแนวความคิดถึงสิ่งที่จะต้องพิจารณาซึ่งมี 3 ประการคือ

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามความต้องการที่ควรจัดไว้ในหลักสูตรมีอะไรบ้าง
2. นอกจากการให้ความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ควรต้องจัดอะไรให้อีกบ้าง
3. นอกจากจะจัดอะไรให้อีกแล้ว จะต้องจัดอย่างไรจึงจะสามารถนำไปปฏิบัติได้ และบังเกิดผลตามความต้องการ

ธงชัย ชิวปรีชา (2530:18) ได้เสนอ เป้าหมายที่การจัดให้กับผู้เรียนคือ

1. ตระหนักว่าเทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในปัจจุบันมีช่องทางที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นได้เสมอ
2. มีจิต วิญญาณ และความมุ่งมั่นที่จะทำการค้นคว้า ทดลองหาเทคโนโลยี หรือเทคนิควิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ
3. มีทักษะ และความสามารถที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ สภาน และวัยของคนในการใช้หรือปรับปรุง เทคโนโลยีหรือเทคนิควิธีการที่ได้มีผู้พัฒนาไว้แล้ว
4. มีทักษะและความสามารถที่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ สภาน และวัยของคนในการที่จะลงมือค้นคว้า ทดลองหาเทคโนโลยี หรือเทคนิควิธีการใหม่ ๆ ขึ้นมาใช้

จากที่สรุปข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การทหารและการศึกษา จะเอื้ออำนวยประโยชน์ถึงต่อบุคคลและส่วนรวม หากไม่ลอดคล้องก็จะเกิดปัญหาตามมา เช่น ปัญหาประชากร ปัญหาสังคม ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีจากประเทศที่พัฒนาแล้วมาใช้ จำเป็นจะต้องศึกษารูปแบบพื้นฐาน และสภาพสังคมของประชาชน และที่สำคัญที่สุด คือ ต้องเน้นการฝังตนเองทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มากที่สุด

### เขตอุตสาหกรรม

#### 1. ความหมายของอุตสาหกรรม

คาร์เตอร์ วี กูด (Carter V. Good 1976:299) ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมว่า "การรวมตัวขององค์การหรือหน่วยงาน ซึ่งมีการร่วมมือกันในด้านรายได้ การจัดการ และแรงงาน ในอันที่จะผลิตสินค้า เมื่อตอบสนองความจำเป็น และความปรารถนาของสังคม"

นิคม จันทรวินิต (2517:4) ให้ความหมายของอุตสาหกรรมว่า "อุตสาหกรรม หมายถึง กิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับกำลังแรงงาน หรือเครื่องจักรทำการเปลี่ยนแปลงหรือแปรสภาพของวัตถุดิบหรือวัสดุสำเร็จรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับประชาชนอุปโภค บริโภค ตลอดจนถึงกิจกรรมซึ่งให้บริการความสะดวกสบายแก่ประชาชน"

จักรกฤษณ์ นรนิติผดุงการ และทวี ลวนมาลี (2520:2) ได้ให้ความหมายของอุตสาหกรรมว่า "อุตสาหกรรม คือ การประดิษฐ์สิ่งของออกจำหน่าย หรือหมายถึงการนำเอาวัตถุดิบมาแปรสภาพด้วยแรงงานหรือเครื่องจักร เพื่อทำเป็นเครื่องอุปโภคหรือบริโภค ที่เรียกว่า สินค้า หรือผลิตภัณฑ์สำหรับซื้อขายกันในตลาด และส่วนใหญ่มีโรงงานเป็นสถานที่ประกอบการ"

ลมชาย เดชะพรหมพันธ์ (2520:127) ให้ความหมายของอุตสาหกรรมว่า "อุตสาหกรรม หมายความว่า เทคนิคในการผลิต ที่เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงหรือแปรรูปวัตถุดิบเป็นผลผลิตในรูปแบบต่าง ๆ เป็นกระบวนการที่อาศัยเครื่องจักร และวิธีการที่ทันสมัยเป็นกลไกสำคัญ"

ทวี ทองสว่าง และคณะ (2525:193) ให้ความหมายของอุตสาหกรรมว่า "การอุตสาหกรรม (Manufacturing Industry) หมายถึง การประดิษฐ์หรือผลิตสิ่งของจากวัตถุดิบโดยผ่านกรรมวิธี จนเกิดการเปลี่ยนแปลงรูป และส่งเป็นสินค้าเพื่อจำหน่ายต่อไป"

วิชิตวงศ์ ณ ป้อมเพชร์ (2528:24) ได้ให้ความหมายว่า "อุตสาหกรรม คือการแปรสภาพทางกายภาพของวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การแปรสภาพดังกล่าวนี้ กระทำด้วยเทคโนโลยี อันมีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานรองรับ และกระทำด้วยวัตถุประสงค์ในการสร้างมูลค่าเพิ่ม"

## 2. ความหมายของเขตอุตสาหกรรม

ผ่องศรี วานาสิน (2524:118-119) ได้กล่าวถึง เขตอุตสาหกรรม สรุปได้ว่า เขตอุตสาหกรรม หมายความว่า พื้นที่ที่จัดไว้สำหรับเป็นแหล่งที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งอุตสาหกรรม

ความหมายของเขตอุตสาหกรรมตาม พ.ร.บ. นิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (อ้างในสุดาศิริ เองพุลธนา 2522:421) ว่า "เขตอุตสาหกรรมทั่วไป หมายถึง เขตพื้นที่ที่กำหนดไว้สำหรับการประกอบอุตสาหกรรม และกิจการอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ หรือเกี่ยวเนื่องกับการประกอบอุตสาหกรรม"

## เขตเกษตรกรรม

### 1. ความหมายของเกษตรกรรม

วิลตัน เอ็ม สโนดกาสส์ (Snodgrass อ้างในเอี่ยมพร วงศาโรจน์ 2518:1-2) ได้ให้ความหมายของเกษตรกรรม สรุปได้ว่าเกษตรกรรม คือ การผลิต โดยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการผลิตขั้นต้น เพื่อเป็นอาหารและวัตถุดิบ ปัจจัยการผลิตที่สำคัญ คือ แรงงานและที่ดิน

ลักษณะการผลิตทางการเกษตรประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1.1 การผลิตพืชและสัตว์เป็นอาหาร ตลอดจนพืชไร่ต่าง ๆ บนฟาร์ม เป็นการผลิตขั้นต้น เช่น การทำนา การทำสวน-ไร่ การประมง การเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืชไร่ต่าง ๆ

1.2 อุตสาหกรรมปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เป็นการขายปัจจัยการผลิตด้านการเกษตร ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ อาหารสัตว์ เชื้อเพลิง เครื่องจักรกล ยาฆ่าแมลง

บริการ สัตวแพทย์ อันเป็นธุรกิจการเกษตรนอกฟาร์ม

1.3 อุตสาหกรรมการผลิตและจำหน่ายอาหาร เป็นอุตสาหกรรมประเภทอาหารและสิ่งทอ เอวต์ดุตตบจากไร่นามาผลิต จัดทำหีบห่อ บรรจุภาชนะ เคลื่อนย้ายไปสู่ตลาด ได้แก่ นม เนย อุตสาหกรรมห้องเย็น อาหารกระป๋อง โรงสี โรงเลื่อย โรงผ้า สัตว์ โรงทอผ้า

คาร์เทอร์ ซี กูด (Good 1976:22) ได้ให้ความหมายของเกษตรกรรมว่า "การเกษตรกรรม หมายถึง กระบวนการหรือบริการทุกอย่าง ทั้งในและนอกการปลูกพืชและสัตว์ รวมทั้งผลผลิตจากพืชและสัตว์ ในการนำไปสู่การบริโภค"

ความหมายของการเกษตรกรรมตามที่ระบุไว้ในพจนานุกรมภูมิศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2516:7) ว่า "การเกษตรกรรม หมายถึง การใช้ที่ดินเพาะปลูกพืชต่าง ๆ รวมทั้งการเลี้ยงสัตว์ที่อาศัยการปรับปรุง ที่ดิน เพื่อผลิตอาหารสัตว์ ในภาษาไทยคำนี้มีความหมายรวมไปถึง การประมง และการทำปาล์มด้วย"

ชัยมงคล สุวานิช (2526:3) ให้ความหมายของเกษตรกรรมว่า "เกษตรกรรม หมายถึง การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น การบริโภค อุปโภค ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค"

## 2. ความหมายของเขตเกษตรกรรม

โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์ (2521:16-18) ได้ให้ความหมายของเขตเกษตรกรรมสรุปได้ว่า เขตเกษตรกรรม คือ พื้นที่ที่จัดไว้เพื่อทำเกษตรกรรม โดยแบ่งออกเป็นเขตต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เขตเกษตรก้าวหน้า ได้แก่ เขตที่มีลักษณะ 2 ประการ คือ

2.1.1 อยู่ในเขตการชลประทาน และมีโอกาสที่จะใช้วิธีเกษตรกรรมแผนใหม่ได้ในเขตนี้ อีกทั้งสามารถเพาะปลูกได้ในครั้งที่ 2 รัฐบาลใช้ตลอดปีจึงมีการเสริมรายได้ทางเกษตรเพิ่มขึ้น เช่น การเลี้ยงปลา ฯลฯ

2.1.2 อยู่ในเขตพื้นที่ซึ่งให้ผลตอบแทนสูงกว่าการผลิตข้าว ซึ่งเดิมเคยเป็นพื้นที่นา และได้รับการเปลี่ยนแปลงให้เป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ ซึ่งมีผลทำให้ได้รับผลตอบแทนต่อไร่อยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับข้าว

2.2 เขตเกษตรกรรมปานกลาง ได้แก่ บริเวณที่อยู่ในเขตชลประทาน ฤดูฝนหรือเท่าที่มีโอกาสปลูกพืชเสริมได้บ้างเล็กน้อยก่อนหรือหลังการปลูกข้าว มีระบบป้องกันน้ำท่วม

2.3 เกษตรกรรมล้าหลัง คือ เขตที่มีการทำนาเพียงครั้งเดียว หรือปลูกพืชครั้งเดียว โดยอาศัยน้ำฝน ส่วนใหญ่ของเกษตรกรเหล่านี้ มักจะดำเนินการเกษตรในระบบการทำมาหากิน (Subsistence Agriculture) เช่น การทำนาในหนานานอกหนานาก้าปลา เก็บผัก จับสัตว์ ฯลฯ รายได้ที่เป็นตัวเงินในชนบทลักษณะนี้จะต่ำมาก



นอกจากนี้ชุมชนเกษตรประเภทนี้ ยังไม่ได้รับประโยชน์จากปัจจัยต่าง ๆ เช่น กรรมวิธี การผลิตแผนใหม่ การเพิ่มขึ้นของระดับราคา ฯลฯ ซึ่งบริเวณเขตนี้จะอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกือบทั้งหมด และภาคเหนือนอกเขตชลประทาน

ดังนั้นผู้วิจัย จึงให้ความหมายของเขตอุตสาหกรรมว่า เขตอุตสาหกรรม คือ เขตที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรม และประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้จากอาชีพอุตสาหกรรม และสภาพสังคมเป็นสังคมอุตสาหกรรม ส่วนเขตเกษตรกรรม คือ เขตที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่ทำการเกษตรและ ประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้จากอาชีพเกษตรกรรม และสภาพสังคมเป็นสังคมแบบเกษตรกรรม

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

โรเบิร์ต ดี อัลลิสัน (Allison 1973:3422-A) ได้ศึกษาเจตคติของนักศึกษา ที่เรียนวิชาเคมีในระดับวิทยาลัย ในการปฏิบัติการทดลองโดยวิธีการสืบเสาะกับวิธีที่เคยปฏิบัติกันมา การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับวิทยาลัย เบเคอร์สวิลล์ ที่เรียนวิชาเคมีพื้นฐานจำนวน 77 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ปฏิบัติการทดลองด้วยวิธีสืบเสาะจำนวน 41 คน และกลุ่มควบคุมที่ปฏิบัติการทดลองแบบที่เคยปฏิบัติกันมาจำนวน 36 คน ผลการศึกษานพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 กลุ่ม เปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญ

โรเจอร์ เอ็ลลิส แรนดอลล์ (Randall 1975:5152-A) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย รัฐอินเดียนาจำนวน 972 คน ในเรื่องต่อไปนี้เป็น วิชาที่สอนในโรงเรียน เนื้อหาวิทยาศาสตร์ และการสอนวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้รับความสนใจจากนักเรียนระดับสูงมากกว่านักเรียนระดับชั้นต่ำกว่า นักเรียนเกรด 12 สนใจในเรื่อง ดินฟ้าอากาศมากกว่า นักเรียนเกรด 8 นักเรียนทุกคนขอให้ครูมีความสนใจอย่างตั้งใจในการสอนเจตคติและการรับรู้ต่อการอธิบายปัญหาในเรื่องเกี่ยวกับ ยา และวิศวกรรมมีเพิ่มขึ้นตามระดับเกรด เจตคติและการรับรู้ต่อการอ่านด้วยตนเองในห้องสมุดมีเพิ่มขึ้นตามระดับเกรด

โธโร ที แอล กาเบล และปีเตอร์ เอ รันบา (Gabel and Rubber 1977:503-511) ได้ศึกษาผลของการเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทดลอง ในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อเจตคติต่อการสนองของนักศึกษาระดับวิชาเอกประถมศึกษาในมหาวิทยาลัย อินเดียนาจำนวน 58 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดย 2 กลุ่มแรกเน้นการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อีก 2 กลุ่มเรียนโดยไม่เน้นทักษะกระบวนการ และให้กลุ่มที่เรียนโดยวิธีการที่ต่างกันนี้อย่างละ 1 กลุ่ม ไปสังเกตและทดลองสอนในห้องเรียน ห้องเรียน ส่วนกลุ่มที่เหลือให้ดูตัวอย่างการสอนจากภาพยนตร์ในห้องเรียน ผลการศึกษานพบว่า เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของทุกกลุ่มสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และ

การเรียนด้วยวิธีที่ต่างกันไม่ทำให้เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกัน

โรเบิร์ต แอล ชริกเลย์ (Shringley 1977:317-322) ได้ศึกษาอิทธิพลของการเสริมแรงทางอาชีพที่ส่งเสริมให้ครูประณตศึกษามีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูที่ใช้หลักสูตร SABA, SCIS, ESS จากโรงเรียนจำนวน 14 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนประจำตำบล 7 โรงเรียนในเขตชนบทเมือง 5 โรงเรียน และ โรงเรียนในเมือง 2 โรงเรียน รวม 449 คน ในรัฐวอชิงตัน, นิวยอร์ก, เทนเนสซี, เจอร์เจีย, คาร์โรไรน่าใต้, โอไฮโอ, มินนิโซตา และเพนซิลเวเนีย ผลการศึกษาพบว่า

1. ครูร้อยละ 78 เห็นว่า วัสดุอุปกรณ์โปรแกรมการสอน เวลาและการไม่มีการควบคุมของฝ่ายบริหารทำให้ครูมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
2. ครูร้อยละ 10 เห็นว่า ทักษะทางการสอนจะช่วยให้ครูมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น
3. ครูร้อยละ 4 เห็นว่า การจัดวิทยาศาสตร์ไว้ในระดับที่ต่ำกว่าวิชาอื่นและคำถามของครูเกี่ยวกับความสนใจวิทยาศาสตร์ของเด็กจะช่วยให้ครูมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จอห์น ฮีรา เฮนดริกส์ (Hendricks 1978:2853-A) ได้ศึกษาผลของการสอนสองแบบคือ การสอนตามหลักสูตร และสอนด้วยวิธีให้นักเรียนอ่านจากหนังสือเรียนด้วยตนเอง เมื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็นทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ 5 ในเขตชนบท ทางตะวันตกเฉียงใต้ของมิสซิสซิปปี จำนวน 247 คน สหรัฐอเมริกา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีที่ต่างกันทั้งสองวิธีมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จอห์น วิลเลียม แดบเปอร์ (Dapper 1979:5429-A) ได้ศึกษาตัวพยากรณ์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่ได้เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก จากนักศึกษากว่า 304 คน ในมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปีตอนใต้ ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพและชีววิทยา ซึ่งเป็นวิชาบังคับพื้นฐานมาแล้ว ผลการวิจัยพบว่าตัวแปรที่ใช้เป็นตัวพยากรณ์เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้แก่ ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ความถนัดทั่วไปของนักเรียน และตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด คือ ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ รองลงมาคือ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ลอยด์ ฮี สตอรี และ ไอวา ดี บราวน์ (Story and Brown 1979:649-659) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับ 4, 5 และ 6 ของโรงเรียนในเมืองจำนวน 4 โรงเรียน ซึ่งสอนวิทยาศาสตร์แบบเน้นประสบการณ์ในภาคสนาม โดยใช้ตำรา Concept in Science ของ Horcourt, Barce and Jovanovich แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มทดลอง ประกอบด้วยนักเรียน 168 คน จาก 2 โรงเรียน นักเรียนระดับ 4 จะได้เรียน 18 บทเรียน ส่วนนักเรียนระดับ 5 และ 6 จะได้เรียน 36 บทเรียน กิจกรรมในการเรียนนักเรียนต้องลงมือปฏิบัติ กับบทเรียนที่เน้นประสบการณ์ในภาคสนาม

2. กลุ่มควบคุม ประกอบด้วยนักเรียน 116 คน จากโรงเรียนที่เหลืออีก 2 โรงเรียน นักเรียนในกลุ่มนี้จะได้รับการสอนแบบเต็ม คือแบบเรียนจากตำรา ผลการศึกษาพบว่า

1. กลุ่มทดลองมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. กลุ่มทดลองมีเจตคติทางบวกต่อครูผู้สอนแบบเน้นประสบการณ์ในภาคสนาม

3. กลุ่มทดลองรู้สึกว่วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สนุกสนาน ไม่เห็นว่าเป็นเรื่องยาก เหมือนกลุ่มควบคุม

เจมส์ เอท แมคมิลและมาเชีย เมย์ (McMillan and May 1979:218-220) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในแถบชานเมืองเดนเวอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 7, 8 และ 9 จำนวน 53 คน จำนวนนักเรียนชายและหญิงจำนวนเท่ากัน ผลการศึกษาพบว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. ครู

1.1 บุคลิกของครู นักเรียนหญิงเห็นว่าบุคลิกของครูมีผลต่อความชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์มากกว่านักเรียนชายถึง 3 เท่า

1.2 สิ่งที่ครูทำ นักเรียนชายเห็นว่าสิ่งที่ครูทำแล้วทำให้เขาชอบวิทยาศาสตร์ คือการช่วยในการทดลอง และการให้อิสระ

2. กิจกรรมในห้องเรียน การทดลอง การสืบเสาะ การวิพากษ์และกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติมีอิทธิพลต่อการชอบวิทยาศาสตร์

3. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

3.1 นักเรียน 2 ใน 3 เห็นว่ามีความแตกต่างกันระหว่างการตระหนักถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์กับความสนุกสนานในการเรียนวิทยาศาสตร์

3.2 ทั้งนักเรียนชายและหญิงส่วนใหญ่เห็นว่า วิทยาศาสตร์มีประโยชน์มาก และมีความสนุกสนานกับการเรียนวิทยาศาสตร์

4. บรรยากาศในห้องเรียน นักเรียนร้อยละ 43 และนักเรียนหญิงร้อยละ 71 เห็นว่า ถ้าเขาใช้ความพยายามในการเรียนมากเท่าใด เขาก็ยิ่งชอบวิทยาศาสตร์มากเท่านั้น

5. เกรด นักเรียนมากกว่าครึ่งเห็นว่า เกรดเป็นรางวัลแต่เกรดไม่มีผลต่อความชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์ของเขา

6. ผู้ปกครอง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายร้อยละ 67 เห็นว่า ผู้ปกครอง

ไม่มีอิทธิพลต่อการชอบหรือไม่ชอบวิทยาศาสตร์ของเขา

7. ระดับชั้นเรียน นักเรียนในระดับ 7 ให้ความสำคัญของเพื่อนร่วมห้องมากที่สุด ส่วนนักเรียนระดับ 9 ให้ความสำคัญของปริมาณงานมากที่สุด

ปักซุง แจ (Pak Sung-Jac 1980:4512-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และการสอนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่เรียนวิชาการศึกษาศาสตร์เป็นวิชาเอกในประเทศเกาหลี จากนักศึกษาในระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 1576 คน จากสถาบันอุดมศึกษา 8 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาที่เรียนการศึกษาศาสตร์เป็นวิชาเอกมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และการสอนวิทยาศาสตร์
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง
3. ตัวแปรไม่มีผลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และการสอน คือ ระดับการศึกษา สถานที่เกิดและศาสนา

โคลลิน เพาเวอร์ (Power 1982:33-39) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ขึ้นมาจากระดับประถมศึกษาของประเทศออสเตรเลีย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาในระดับ 7 ในปี ค.ศ. 1976 ที่จะขึ้นเรียนในระดับ 8 ในปี ค.ศ. 1978 ผลการศึกษพบว่า

1. นักเรียนที่มาจากระดับประถมศึกษาที่มีชั้นเรียนเปิด เมื่อมาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาที่มีชั้นเรียนปิด จะมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ลดลง แต่นักเรียนที่มาจากระดับประถมศึกษาที่มีชั้นเรียนแบบปิด เมื่อมาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาที่มีชั้นเรียนแบบเปิดจะมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
2. นักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิงทั้งในระดับ 7 และระดับ 8

ลินดา ดับบิว ฮอจ (Hough 1982:38) ได้ศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนประถมศึกษาในรัฐเท็กซัส จำนวน 583 คน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฮาร์โรล ฮาร์ตี (Harty 1984:483-488) ได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่มีพรสวรรค์ (Gifted Students) และนักเรียนที่ไม่มีพรสวรรค์ (Nongifted Students) ของนักเรียนเกรด 5 ในรัฐอินเดียน่า และนักเรียนที่มีเพศแตกต่างกัน โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนจำนวน 25 คนทั้งสองกลุ่มจะมีการจับคู่กันตามลักษณะของที่ตั้งของโรงเรียน เชื้อชาติ เพศ และพื้นฐานทางสังคมเศรษฐกิจ ผลการศึกษพบว่า

1. กลุ่มนักเรียนที่มีพรสวรรค์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่ไม่มี

พรสวรรค์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. กลุ่มนักเรียนที่ไม่มีพรสวรรค์มีเจตคติทางบวกต่อประโยชน์ของวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีพรสวรรค์

3. ในกลุ่มนักเรียนที่มีพรสวรรค์ นักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ในกลุ่มนักเรียนที่ไม่มีพรสวรรค์ นักเรียนชายมีแนวโน้มที่จะมีเจตคติสูงกว่านักเรียนหญิงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ไดน่า ดิกสัน บิชอป (Bishop 1987:2529-A) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนต่างๆ ในรัฐเวอร์จิเนีย สหรัฐอเมริกา จำนวน 1,595 คน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทุกระดับชั้นเรียนและทุกโรงเรียน ได้แก่ ความกระตือรือร้นของครู แรงจูงใจของแต่ละคน แรงจูงใจจากความยุติธรรมของครูแรงจูงใจจากการเอาใจใส่ของครู การเสนอทบทวนของครู ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน ประสิทธิภาพของครู การสอนของครู การประเมินผล ความภูมิใจของนักเรียน และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อโรงเรียน

เป่า เชน หลิน และ แพรงค์ อี คลอเลย์ (Lin and Crawley 1987 : 579-591) ได้สำรวจบรรยากาศในห้องเรียนในไต้หวัน กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1,269 คน จากทั้งหมด 10 โรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนในเมืองหลวง 5 โรงเรียน และโรงเรียนในชนบท 5 โรงเรียน พบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในเมืองหลวง มีความแตกต่างกับนักเรียนในชนบท โดยนักเรียนในเมืองหลวงมีเจตคติในทางบวกต่อการที่วิทยาศาสตร์มีส่วนเกี่ยวข้องในสังคม การนำเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ไปใช้ และเจตคติต่อการสืบสวนทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนในชนบท

อนันต์ จันทร์ทวี (2523:62) ได้ศึกษาผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการของครู ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมปีที่ 2 จำนวน 1,273 คน ในโรงเรียนมัธยมส่วนกลาง ซึ่งได้รับการสอนจากครูที่มีคุณสมบัติต่างกัน คือ ครูที่ได้รับการฝึกจนมีความสามารถในการใช้คำถามกับครูที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้คำถาม ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ได้รับการฝึกการใช้คำถาม กับนักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่ไม่ได้รับการฝึกการใช้คำถาม มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนจากครูไม่แตกต่างกัน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นวลจิตต์ โขตินันท์ (2524:70) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน ผลการศึกษพบว่า

1. ระดับการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์มากน้อยต่างกัน กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ระดับการอ่านวารสารมากน้อยต่างกันมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรมาภรณ์ สมานประธาน (2525:45-46) ทำการศึกษาทัศนคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 11 ที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในเมือง กับ นอกเมือง จำนวน 900 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดทัศนคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของนักเรียนชายและหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่อยู่ในเมืองกับนอกเมือง มีทัศนคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฉลองพร แก้วชิวราภรณ์ (2526:67) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 115 คน ผลการศึกษา พบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ในระดับสูง
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะการปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์มาศ ลุกชนารักษ์ (2526 : 58) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์กับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในเขตการศึกษา 6 จำนวน 350 คน โดยจำแนกตามเพศ อายุ และประสบการณ์ ผลการศึกษาพบว่า

1. เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ครูวิทยาศาสตร์ที่มีเพศ อายุ และประสบการณ์สอนต่างกัน มีเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุปผชาติ โนศิลาโร ดันนิกร (1986:1679-A) ได้ศึกษาความแตกต่างของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพของนักเรียนระดับ 7 ระดับ 8 และระดับ 9 ในโรงเรียนลาซิด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 709 คน เป็นนักเรียนชาย 374 คนและเป็นนักเรียนหญิง 335 คน

ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนชายมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนระดับ 7 ระดับ 8 และระดับ 9 มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. เมื่อระดับชั้นเรียนสูงขึ้นเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงลดลง แต่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายเพิ่มขึ้น
4. เมื่อระดับชั้นเรียนสูงขึ้น ความแตกต่างระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพเพิ่มขึ้น แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชีวภาพลดลง

นวลศรี รัตนสุวรรณ (2529:66) ได้ศึกษาเจตคติของครูวิทยาศาสตร์และครูสาขาอื่นที่มีต่อการใช้มาตรการทางสังคมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ตัวอย่างประชากรคือ ครูวิทยาศาสตร์จำนวน 130 คน และครูสาขาอื่น จำนวน 276 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 5 ผลการวิจัยพบว่า ครูวิทยาศาสตร์และครูสาขาอื่นมีเจตคติต่อการใช้มาตรการทางสังคมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติไม่แตกต่างกัน

#### งานวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โจล เอส เฮยชีฮอร์น (Hirschhorn 1947:29-33) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนที่เรียนสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ กับนักเรียนที่ไม่ได้เรียนสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนที่เรียนสาขาวิศวกรรมศาสตร์จำนวน 275 คน ในมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน พบว่า นักเรียนที่เรียนสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่า นักเรียนที่ไม่ได้เรียนในสาขาวิศวกรรมศาสตร์

ดี ซาคาวา (Sadava 1976:79-83) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของคนทั่วไป กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้ที่ไม่ได้เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก ในรัฐแคลิฟอร์เนีย จำนวน 2,209 คน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 9 ข้อ แต่ละข้อประกอบด้วยคำถามและข้อคำตอบให้เลือกตอบ จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีเจตคติในทางลบต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่าคนทั่ว ๆ ไป

รอดเจอร์ ดับบลิว เบบี และ เทอร์รี่ มิว (Bybee and Mau 1986:599-618) ได้สำรวจปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์, เทคโนโลยี และสังคม จากนักการศึกษาวิทยาศาสตร์ชาติต่าง ๆ จำนวน 262 คนใน 41 ประเทศ ผลการสำรวจพบว่า มีปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างกว้างอยู่ 12 ปัญหา เรียงจากปัญหามากไปหาน้อย ดังนี้ คือ ปัญหาความอดอยากและแหล่งอาหาร, การเจริญเติบโตของประชากร, คุณภาพอากาศ

และบรรยากาศ, แหล่งน้ำ, สงครามเทคโนโลยี, สุขภาพของมนุษย์และเชื้อโรค นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ยังได้เสนอความคิดเห็นต่อปัญหาต่าง ๆ ของ โลกดังนี้ คือ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเลวร้ายลงไปอีกใน 2,000 ปีข้างหน้า ปัญหาจะเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ หรืออาจเป็นปัญหาที่เกิดจากความรู้นี้ใหม่, ปัญหาต่าง ๆ มีความสำคัญควรที่จะจัดการศึกษาขึ้นในโรงเรียน ควรมีการสอนปัญหาต่าง ๆ เพิ่มขึ้นตามระดับอายุ ผู้เรียนระดับชั้นเป็นแบบบูรณาการและควรเป็นปัญหาที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน

เควิน ดี ฟินสัน และ ลาร์รี่ จี เอ็นนอชส์ (Finson and Enochs 1987:593-609) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เป็นผลจากการไปชมพิพิธภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 6-8 ในแคนซาส (Kansas) จำนวน 194 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ไปชมและนักเรียนที่ไม่ได้ไปชมพิพิธภัณฑ์มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่อยู่ในระดับต่างกันมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญด้วย

นริศนตร์ ร่มนุดताल (2531:51) ได้ศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 เขตการศึกษา 6 โดยใช้ตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 489 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศพบว่า เป็นการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนในเขตเมืองและเขตชนบท สำหรับการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนในโรงเรียนเขตอุตสาหกรรมกับในโรงเรียนเขตเกษตรกรรม ตามที่ได้ศึกษามายังไม่พบผู้วิจัยจึงคิดที่จะศึกษา การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักเรียนในโรงเรียนเขตอุตสาหกรรม กับ นักเรียนในโรงเรียนเขตเกษตรกรรม