



## บทที่ 2

### วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "สภาพและปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล" ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

#### 1. หลักสูตร

- 1.1 โครงสร้างหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- 1.2 หลักสูตรวิชาพื้นฐานทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- 1.3 หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- 1.4 หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 2. การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม

- 2.1 ด้านเนื้อหาวิชา
- 2.2 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.3 ด้านสื่อการเรียนการสอน
- 2.4 ด้านการวัดและประเมินผล

#### 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรโครงสร้างหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

โครงสร้างหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล  
พุทธศักราช 2532 มีดังต่อไปนี้ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2532:1)

1. วิชาพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า	17	หน่วยกิต
1.1 วิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.2 วิชาภาษาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.3 วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
1.4 วิชาพลศึกษาหรือนันทนาการหรือกิจกรรม	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
2. วิชาชีพ			
2.1 วิชาชีพพื้นฐานและวิชาชีพเฉพาะสาขา	ไม่น้อยกว่า	39	หน่วยกิต
2.2 วิชาชีพเลือก	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
3. วิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต

ต่อมาสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าวของสถาบันฯ  
อีกครั้งหนึ่งเมื่อปีพุทธศักราช 2534 โดยได้เพิ่มหน่วยกิตของวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาเลือกเสรี  
จากเดิมวิชาละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต เป็นวิชาละไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้

โครงสร้างหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล  
พุทธศักราช 2534 (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2534:1)

1. วิชาพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า	20	หน่วยกิต
1.1 วิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.2 วิชาภาษาศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.3 วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
1.4 วิชาพลศึกษาหรือนันทนาการหรือกิจกรรม	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
2. วิชาชีพ			
2.1 วิชาชีพพื้นฐานและวิชาชีพเฉพาะสาขา	ไม่น้อยกว่า	39	หน่วยกิต
2.2 วิชาชีพเลือก	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
3. วิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

## หลักสูตรวิชาพื้นฐานทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

### โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรวิชาพื้นฐานทั่วไป สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มุ่งที่จะพัฒนาบุคคลให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ ตามแนวปรัชญาของวิชาพื้นฐานทั่วไป ดังนั้นสถาบันจึงวางโครงสร้างหลักสูตรให้ต่อเนื่องรับกับ วิชาพื้นฐานทั่วไประดับปริญญาตรีคือ ต้องเรียนวิชานี้ไม่ต่ำกว่า 17 หน่วยกิต สามารถเลือกเรียน ได้ตามความเหมาะสมและความต้องการของแต่ละวิชาชีพ ประกอบด้วยสาขาวิชาดังต่อไปนี้ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2528:5)

1. สาขาวิชาสังคมศาสตร์
2. สาขาวิชามนุษยศาสตร์
3. สาขาวิชาภาษาศาสตร์
4. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์
5. สาขาวิชาคณิตศาสตร์
6. สาขาวิชากิจกรรม พลศึกษาและนันทนาการ

ความมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ ตามโครงสร้างหลักสูตรวิชาพื้นฐานทั่วไป เพื่อให้บัณฑิตที่จบการศึกษาจากทุกคณะวิชาซึ่งมีความรู้ ความสามารถและ/หรือ ทักษะคติทางวิทยาศาสตร์ สถาบันจึงกำหนดความมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2528:35)

1. เพื่อเสริมสร้างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ อันประกอบด้วยการปฏิบัติงานโดย การวางแผนอย่างมีระบบ ความรอบรู้ทันต่อเหตุการณ์ ความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเสริมสร้างมาตรฐานและคุณภาพของชีวิต
2. เพื่อวางพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ ให้สอดคล้องกับวิชาชีพและ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อส่งเสริมให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แสวงหาความรู้ใหม่อยู่เสมอ อันจะนำมาซึ่งความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสามารถจะนำไปช่วยแก้ไข ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในสังคมปัจจุบัน

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงตามโครงสร้างหลักสูตร  
วิชาพื้นฐานทั่วไป

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงของสถาบันฯ  
แบ่งเป็น 5 หมวดวิชา มีจำนวนรายวิชา 12 รายวิชาดังนี้

(สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2528:36)

1. หมวดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการดำรงชีวิต ประกอบด้วย 1 รายวิชา
  - 1.1 พว. 0171 มนุษย์กับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (กลุ่มศิลปกรรม)
2. หมวดวิชาเคมี ประกอบด้วย 3 รายวิชา
  - 2.1 พว. 1161 อนินทรีย์เคมี 1 (กลุ่มคหกรรมศาสตร์)
  - 2.2 พว. 1131 อนินทรีย์เคมี 2 (กลุ่มเกษตรกรรม)
  - 2.3 พว. 1141 เคมีประยุกต์ 1 (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)
3. หมวดวิชาชีววิทยา ประกอบด้วย 2 รายวิชา
  - 3.1 พว. 2131 พฤกษศาสตร์ (กลุ่มเกษตรกรรม)
  - 3.2 พว. 2132 สัตววิทยา (กลุ่มเกษตรกรรม)
4. หมวดวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วย 4 รายวิชา
  - 4.1 พว. 3141 กลศาสตร์ประยุกต์ (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)
  - 4.2 พว. 3143 ไฟฟ้าประยุกต์ (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)
  - 4.3 พว. 3144 ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)
  - 4.4 พว. 3145 ฟิสิกส์ประยุกต์ 2 (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)
5. หมวดวิชาเคมี-ฟิสิกส์ ประกอบด้วย 2 รายวิชา
  - 5.1 พว. 4141 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1 (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)
  - 5.2 พว. 4142 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2 (กลุ่มช่างอุตสาหกรรม)

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ในปีพศักราช 2527 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยคณะศิลปศาสตร์ได้จัดสัมมนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม โดยวางโครงสร้างเป็น 7 รายวิชา แต่ละรายวิชาจะมีจำนวนรายหน่วยวิชา 6-10 หน่วย มีบางรายหน่วยวิชาที่ใช้ร่วมกัน ตอนเริ่มต้นได้กำหนดรายหน่วยวิชาไว้ทั้งหมด 34 รายหน่วยวิชา เมื่อแบ่งกันไปจัดทำแต่ละหน่วยแล้ว หลังจากนั้นจึงนำมาเรียบเรียงทั้งหลักสูตรพบว่าได้เพียง 32 รายหน่วยวิชา มีรายหน่วยวิชาที่ขาดหายไปคือหน่วยที่ 10 และหน่วยที่ 25

รายหน่วยวิชาต่างๆในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมมีดังต่อไปนี้

(สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2532:1-2)

- |  |   |
|--|---|
| 1. ตัวเลขนัยสำคัญและการวัด                           | 18. เสียงและการประยุกต์                               |
| 2. ระบบของแรงและการสมดุล                             | 19. แรงไฟฟ้า  |
| 3. ความเสียดทาน                                      | 20. ไฟฟ้ากระแสตรงและกฎของโอห์ม                        |
| 4. จุดศูนย์กลางและเซนทรอยด์                          | 21. ไฟฟ้ากระแสสลับ                                    |
| 5. การเคลื่อนที่เชิงเส้น เชิงมุม<br>ซิมเปิลฮาร์โมนิก | 22. แม่เหล็กไฟฟ้า                                     |
| 6. การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน          | 23. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า                                |
| 7. การเคลื่อนที่ของวัตถุเกร็ง                        | 24. อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น                           |
| 8. งาน กำลัง และพลังงาน                              | 25. -   |
| 9. สถิติศาสตร์ และพลศาสตร์ของของไหล                  | 26. อะตอมและกัมมันตรังสี                              |
| 10. -  | 27. พันธะเคมีและสารเคมี                               |
| 11. อุณหภูมิจและการวัด                               | 28. ปฏิกิริยารีดอกซ์ นอนรีดอกซ์<br>และการดุลสมการเคมี |
| 12. พลังงานความร้อนและการเปลี่ยนสภาวะ                | 29. สารละลาย  |
| 13. การถ่ายเทความร้อน                                | 30. ไฟฟ้าเคมี   |
| 14. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซและเทอร์โมไดนามิกส์              | 31. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและเชื้อเพลิง                |
| 15. คลื่น  | 32. พลาสติกและยาง                                     |
| 16. คุณสมบัติและปรากฏการณ์ของแสง                     | 33. สีทาและน้ำมันชักเงา                               |
| 17. การส่องสว่างและแสงสี                             | 34. น้ำ การควบคุมและการกำจัดน้ำเสีย                   |

โดยที่ใน 7 รายวิชานั้น แต่ละรายวิชามีรายหน่วยวิชาที่ใช้และจำนวนหน่วย  
 ดังที่จะแสดงในตารางต่อไปนี้ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2532:11)

ตารางที่ 1 สรุปวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยที่ใช้	รวมจำนวนหน่วย
1	พว. 3141	กลศาสตร์ประยุกต์ (Applied Mechanics)	1-9	9 หน่วย
2	พว. 3144	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 (Applied Physics 1)	11-18	8 หน่วย
3	พว. 3143	ไฟฟ้าประยุกต์ (Applied Electricity)	19-24	6 หน่วย
4	พว. 1141	เคมีประยุกต์ 1 (Applied Chemistry 1)	26-28,30-34	8 หน่วย
5	พว. 3145	ฟิสิกส์ประยุกต์ 2 (Applied Physics 2)	1-3,6,8-9, 12-13,17-18	10 หน่วย
6	พว. 4141	วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1 (Applied Science 1)	16-18,26-30	8 หน่วย
7	พว. 4142	วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2 (Applied Science 2)	19-23,26-28, 30-31	10 หน่วย

หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม แต่ละรายวิชามีสาขาวิชาช่างที่เรียนแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมของพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในแต่ละสาขาวิชาช่าง และวิทยาเขตต่างๆก็เปิดสอนสาขาวิชาช่างแตกต่างกันออกไป โดยสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้  
(สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ 2532:10)

ตารางที่ 2 สาขาวิชาช่างที่เรียนและวิทยาเขตที่เปิดสอน ตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	สาขาวิชาช่างที่เรียน	วิทยาเขตที่เปิดสอน
1	พว. 3141	กลศาสตร์ประยุกต์	เทคนิคอุตสาหกรรม	1,7
			ช่างกลโรงงาน	1,4,5,6,7,8,9
			ช่างโลหะ	1,2,4,5,6,7,8,9
			ช่างเคภัณฑ์	1,5,7
2	พว. 3144	ฟิสิกส์ประยุกต์ 1	เทคโนโลยีขนส่ง	1
			ช่างไฟฟ้ากำลัง	1,2,7,8,9
			ช่างอิเล็กทรอนิกส์	1,2,4,5,6,7,8,9
3	พว. 3143	ไฟฟ้าประยุกต์	เคมีอุตสาหกรรม	1
			เคมีปฏิบัติการ	1
			เคมีสิ่งทอ	1
4	พว. 1141	เคมีประยุกต์ 1	โลหะวิทยา	1
			ช่างยนต์	1,2,4,6,7,8,9
5	พว. 3145	ฟิสิกส์ประยุกต์ 2	ช่างก่อสร้าง	1,3,4,5,6,7,8,9
			ช่างสำรวจ	1,7,8,9
			ช่างพิมพ์	1,7
			เทคโนโลยีสิ่งทอ	1
6	พว. 4141	วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 1	ช่างภาพ	1
7	พว. 4142	วิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2	ช่างพิมพ์	1,7

<u>หมายเหตุ</u>	วิทยาเขต 1 หมายถึง	วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
	วิทยาเขต 2 หมายถึง	วิทยาเขตพระนครเหนือ
	วิทยาเขต 3 หมายถึง	วิทยาเขตอุเทนถวาย
	วิทยาเขต 4 หมายถึง	วิทยาเขตนนทบุรี
	วิทยาเขต 5 หมายถึง	วิทยาเขตตาก
	วิทยาเขต 6 หมายถึง	วิทยาเขตขอนแก่น
	วิทยาเขต 7 หมายถึง	วิทยาเขตภาคพายัพ
	วิทยาเขต 8 หมายถึง	วิทยาเขตภาคใต้
	วิทยาเขต 9 หมายถึง	วิทยาเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



## หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เพื่อให้เห็นเป็นแนวทางของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมในปัจจุบัน จึงได้นำหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดทำให้กับกรมอาชีวศึกษาในปี พุทธศักราช 2535 มาเสนอขอเป็นแนวทางดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2535:1)

### จุดประสงค์ของกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎี ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ
2. เพื่อพัฒนาสติปัญญาและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อเสริมสร้างให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสนใจและเห็นคุณค่าของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิชาชีพ ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณค่า ตลอดจนการแก้ไข และป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและกับงานอาชีพ
6. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการเรียนและการปฏิบัติงาน รวมทั้งการสร้างเสริมคุณธรรมในการทำงาน อันเป็นรากฐานที่จะนำมาซึ่งความสำเร็จในการประกอบอาชีพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดรหัสวิชา ชื่อวิชา และสาขาวิชาช่างที่เรียนตามหลักสูตรนี้ ดังตารางต่อไปนี้  
(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ 2535:2)

ตารางที่ 3 รหัสวิชา ชื่อวิชา และสาขาวิชาช่างที่เรียนตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์  
ช่างอุตสาหกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	สาขาวิชาช่างที่เรียน
1	สสว. 1101	วิทยาศาสตร์ 1	ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ช่างเทคนิคการหล่อ ช่างเขียนแบบเครื่องกล ช่างยนต์ ช่างต่อเรือ ช่างโยธา ช่างเคหภัณฑ์ ช่างสำรวจ ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างเทคโนโลยีการผลิต ช่างเทคนิคการผลิต ช่างเครื่องมือวัดและควบคุม ในอุตสาหกรรม ช่างก่อสร้าง ช่างเทคนิคโลหะ
2	สสว. 2202	วิทยาศาสตร์ 2	ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ช่างเทคนิคการหล่อ ช่างเขียนแบบเครื่องกล ช่างยนต์ ช่างเทคนิคโลหะ ช่างเทคนิคการผลิต ช่างเครื่องมือวัดและควบคุม ในอุตสาหกรรม ช่างเทคโนโลยีการผลิต
3	สสว. 2203	วิทยาศาสตร์ 2	ช่างต่อเรือ ช่างโยธา ช่างเคหภัณฑ์ ช่างสำรวจ ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ช่างก่อสร้าง
4	สสว. 2204	วิทยาศาสตร์ 2	ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์

## การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม

แนวการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมจะเป็นแบบ "แก้ปัญหา" กล่าวคือ เริ่มด้วยปัญหาที่พบในงานช่าง แล้วแก้ปัญหาด้วยการสาธิต การทดลอง หรือกิจกรรมอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การสรุปแนวความคิดที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในวิชาชีพหรือชีวิตประจำวัน (โสภี วงศ์ทองเหลือและคณะ:2527:114)

ในการวิจัยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมครั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษาถึง การเรียนการสอนด้านต่างๆเพียงบางด้าน ที่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนได้แก่ 1)ด้านเนื้อหาวิชา 2)ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 3)ด้านสื่อการเรียนการสอน 4)ด้านการวัด และประเมินผล จึงได้ศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้านต่างๆดังกล่าว ดังต่อไปนี้

### ด้านเนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชา (Content) หมายความว่า เนื้อหาสาระหรือตัวองค์แห่งความรู้และอาว รวมไปถึงประสบการณ์ของการเรียนรู้ด้วย (ธีระชัย ปุณณโชติ 2530:18)

โสภี วงศ์ทองเหลือและคณะ (2527:114) ได้กล่าวถึงเนื้อหาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ ข้างอุตสาหกรรม สรุปได้ว่า

1. เนื้อหาวิชาจะต้องเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาข้างอุตสาหกรรม และมีการ ประยุกต์ให้สัมพันธ์กับงานช่าง
2. จะต้องให้สอดคล้องและเป็นลำดับตามความต้องการของวิชาช่าง พร้อมทั้งให้มีความต่อเนื่อง ไม่ซ้ำซ้อนกับในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เนื้อหาวิชาจะต้องมีลักษณะผสมผสานคือไม่แยกวิทยาศาสตร์ออกเป็น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ฯลฯ
4. เนื้อหาบางตอนในแต่ละสาขาวิชาช่างอาจเรียนร่วมกัน และบางตอนก็ไม่ร่วมกัน ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของวิชาชีพ

### ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

มังกร ทองสุกดี (2522:104-105) ได้กล่าวถึง กิจกรรมการเรียนการสอนสรุปได้ว่า แม้ว่าจะมีการศึกษาค้นคว้าและวิจัยกันอย่างจริงจัง แต่ก็ยังไม่มีผู้ใดที่จะพบสูตรหรือหลักเกณฑ์ที่แน่นอนหรือพอที่จะเชื่อถือได้ว่า จะต้องใช้วิธีการสอนแบบใดที่จะผสมผสานกับกิจกรรมที่เลือกไว้ โดยมีวัตถุประสงค์เป็นองค์ประกอบจึงจะทำให้ผลการเรียนการสอนได้ผลดีที่สุด นักวิจัยมักพบเพียงแต่ข้อดีและข้อเสียของวิธีการสอนและกิจกรรม รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำไปใช้กับเด็กเพียงบางกลุ่ม บางคณะเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนจะต้องทดลองนำวิธีการสอนแบบต่างๆ การเลือกหากิจกรรมตลอดจนในชื่ออุปกรณ์การสอนไปทดลองใช้ดูกับเด็กทั้งนี้เพื่อจะได้ทราบว่า

1. แผนการเรียนการสอนที่กำหนดไว้นั้นใช้ได้และมีผลดีหรือไม่
2. มีข้อมูลใดที่พอจะนำไปใช้เพื่อตัดสินว่า วิธีการสอนและวัตถุประสงค์ต่างๆ เหล่านั้น ช่วยทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลที่สุด

ภพ เลหาไพบุย (2534:183-184) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่างครู นักเรียน และความรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้ ครูจำเป็นต้องใช้วิธีการต่างๆ ที่จะช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนด้วย เป็นต้นว่า การใช้สื่อการเรียนการสอน การแบ่งกลุ่มนักเรียน การให้นักเรียนแข่งขันหรือร่วมมือกัน รวมทั้งการใช้เทคนิคการสอนต่างๆ นอกจากนั้นครูควรใช้เทคนิควิธีสอน สื่อและแหล่งความรู้ อย่างเหมาะสมด้วย เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนได้ผลครูควรยึดหลักดังต่อไปนี้ 1) ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือมีส่วนร่วมในการเรียน 2) ครูเป็นผู้ชี้แนะ ด้วยการใช้นวัตกรรมและสื่อการเรียนที่เหมาะสม 3) ครูเสริมแรงเมื่อปฏิบัติถูกต้องและงดเสริมแรงเมื่อยังไม่ประสบความสำเร็จ 4) จัดกิจกรรมการเรียนอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนได้คิด จัดกระบวนการความรู้ได้ทันและเหมาะสม

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสิ่งเชื่อมโยงระหว่าง ครู นักเรียน และความรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ครูกำหนดไว้มีแนวทางกว้างๆว่า ต้องให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยมีครูคอยชี้แนะเป็นขั้นตอน แต่ก็ยังไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนว่าจะใช้วิธีใดจึงจะเหมาะสม ขึ้นอยู่กับผู้สอนที่จะทดลองว่า วิธีการใดจึงจะเหมาะสมกับเด็กที่ตนสอน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็ต้องอาศัยความรู้ในทฤษฎีและหลักการต่างๆ ที่ครูจะจัดขึ้นให้เหมาะสม

### ด้านสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งต่างๆทั้งทางด้านกายภาพและจิตภาพ ซึ่งก่อให้เกิดสถานการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นความรู้ กระบวนการวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยที่สิ่งต่างๆนั้นได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักร ของจริง สัญลักษณ์ต่างๆ รวมทั้งสถานการณ์ที่เกิดจากกิจกรรมของผู้สอนและผู้เรียน (นิคม ทาแดง 2527:78,80)

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534:233-235) ได้กล่าวถึงสื่อการเรียนการสอนสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ในการเรียนการสอน จำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนเนื้อหาและความคิดระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ให้มีการถ่ายทอดความรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. การใช้สื่อการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงความต่อเนื่องของสื่อ ความสอดคล้องกับขั้นตอนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ ปัญหาของหลักสูตร ความปลอดภัย ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การถ่ายโอนการเรียนรู้ การประหยัดและประสิทธิภาพของสื่อ
3. การแบ่งประเภทของสื่อการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้แก่ การแบ่งประเภทตามลักษณะประสบการณ์ของผู้เรียน ตามลักษณะสื่อในกระแสดำความคิดของผู้เรียน และตามลักษณะโครงสร้างของสื่อ
4. การจัดระบบของสื่อการเรียนการสอนทั่วไปประกอบด้วย สิ่งที่ป้อนเข้าไปดำเนินการผลิตหรือใช้ และผลที่ได้ออกมา ซึ่งการจัดระบบแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นกำหนดเกณฑ์ของกระบวนการ ขั้นสร้างรูปแบบของระบบ ขั้นทดลองระบบ และขั้นใช้ระบบ
5. ประโยชน์ของสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ได้แก่ ช่วยสร้างความสนใจ ตลอดจนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนในการเรียนการสอน ช่วยให้การเรียนรู้ถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย สื่อที่ให้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมากและใช้แพร่หลายได้แก่สื่อที่ให้ประสบการณ์ตรง เช่น การศึกษานอกสถานที่ การพบผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน การทำการทดลอง ฯลฯ สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำราเรียน หนังสือพิมพ์ ฯลฯ วัสดุทัศนูปกรณ์ เช่น เทปบันทึกภาพ (วีดิทัศน์) แผ่นภาพ ฯลฯ เป็นต้น
6. ในการเลือกสื่อการเรียนการสอน ควรเลือกสื่อที่ให้ประสบการณ์ตรงจะดีที่สุด และให้เหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนการสอน

นิคม ทาแดง (2527:78,80) ได้ให้แนวคิดเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนว่า "การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะเลือกและใช้ให้สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนการสอนแล้ว จะต้องให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เฉพาะของการใช้แต่ละครั้งด้วย"

มังกร ทองสุกดี (2522:119) ได้กล่าวไว้ว่า

การเลือกสื่อการเรียนให้เหมาะสมนั้น เป็นกรรมาวิธีที่มีความยุ่งยากเพราะเหตุว่า

1. มีวัสดุ หรือเครื่องมือโสตทัศนศึกษาเป็นจำนวนมาก ที่จะต้องคัดเลือก
2. ไม่มีคำแนะนำที่ชัดเจนเพื่อคัดเลือกวัสดุเหล่านั้น
3. ครูผู้ใช้ไม่มีประสบการณ์ในการใช้ วัสดุสื่อการเรียนการสอนเหล่านั้นดีพอ

นอกจากนั้น มังกร ทองสุกดี (2522:119-120) ยังได้ให้ข้อเสนอแนะในการเลือกสื่อการเรียน ให้เกิดประโยชน์มากขึ้นสรุปได้ดังนี้

1. ต้องให้เหมาะสมกับการสอนแต่ละแบบ
2. จะต้องอาศัยทั้งกราฟิกและภาพผสมผสานกัน
3. ต้องพิจารณาว่าจะเลือกใช้ภาพนิ่งหรือใช้ภาพยนต์ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์
4. ภาพนิ่งจะประหยัดทั้งเวลาและทุนทรัพย์
5. การใช้สื่อเพื่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ต้องอาศัยประสบการณ์ ความชำนาญ
6. การใช้สื่อประเภท อาจเกิดอุปสรรคจากเครื่องมือและครูที่ไม่มีประสบการณ์ จะทำให้บทเรียนเหล่านั้นน่าเบื่อหน่าย
7. การเลือกใช้วัสดุ จะต้องระวังว่าใครเป็นผู้ใช้ ต้องอาศัยเทคนิคอย่างไรบ้าง และประมาณค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมกับงบประมาณที่มีอยู่

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดสรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนเนื้อหาความคิดระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การใช้สื่อต้องต่อเนื่องและสอดคล้องกับขั้นตอนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ การจัดระบบสื่อการเรียนการสอนทั่วไปจะมี สิ่งที่ป้อนเข้าไป ค่าเนิการผลิต หรือใช้ และผลที่ได้ออกมา ประโยชน์ของสื่อคือช่วยสร้างความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ช่วยให้การเรียนรู้ถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย สื่อที่เป็นประโยชน์มากและใช้แพร่หลายคือ สื่อที่ให้ประสบการณ์ตรงเช่นการทำาททดลอง การเลือกสื่อควรเป็นสื่อที่ให้ประสบการณ์ตรง สอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนการสอนและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เฉพาะของการใช้แต่ละครั้ง แต่การเลือกสื่อให้เหมาะสมก็เป็นวิธีที่ยุ่งยากเพราะมีสื่อมากมายให้เลือก ไม่มีคำแนะนำชัดเจนในการเลือก ผู้ใช้ยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้ดีพอ



## ด้านการวัดและประเมินผล

พร้อมพรรณ อุดมศิลป์ (2533:2-7) ได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลสรุปได้ดังนี้ การวัดเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่อยู่ในกระบวนการเรียนการสอน ข้อมูลนั้นกำหนดเป็นตัวเลข ซึ่งเป็นปริมาณที่มีความหมายแทนคุณภาพหรือคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดหรือเป็นการแปลงคุณลักษณะใดคุณลักษณะหนึ่งจากสิ่งที่วัดนั้น โดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพให้เป็นปริมาณมากน้อยของสิ่งที่วัด การวัดแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ การวัดในสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีตัวตนสัมผัสได้ กับการวัดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่มีตัวตน ต้องแปลความหมายของสิ่งที่จะวัดก่อน สำหรับการวัดทางการศึกษามีหลักสำคัญดังนี้ 1) ระบุให้ชัดเจนในสิ่งที่ต้องการวัด 2) ควรเลือกวิธีการวัดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการวัด 3) การวัดที่สมบูรณ์ควรใช้เทคนิคหลายๆอย่าง

การประเมินผลเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องจากการวัด โดยมีการตรวจสอบตัดสินคุณค่าที่ได้จากการวัดที่มีเหตุผล กฎเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นตัวกำหนดค่าคุณลักษณะที่วัดนั้นว่ามีคุณค่าอย่างไร การประเมินผลการเรียนที่ดี ควรจะต้องมีข้อมูลมากพอที่จะประเมินผลได้ตรงตามสภาพที่เป็นจริงจึงจะสามารถตัดสินคุณค่าการเรียนการสอนนั้นได้อย่างแม่นยำ เกณฑ์ที่นิยมใช้ในการแบ่งประเภทของการประเมินผลมี 2 อย่างคือ 1) แบ่งตามจุดประสงค์การประเมินได้แก่การประเมินผลเพื่อจัดตำแหน่งและวินิจฉัย (Diagnostic Evaluation) การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation) และการประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน (Summative Evaluation) 2) แบ่งตามระบบการวัด แบ่งเป็นการประเมินผลแบบอิงตน (Self-Referenced Evaluation) การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Evaluation) การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Evaluation)

ซงชัย ชิวปรีชาและคณะ (2527:238) ได้กล่าวถึงการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ว่ามีด้านต่างๆดังนี้คือ

1. ความรู้ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีการวิทยาศาสตร์ไปใช้
5. ธรรมชาติและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2534:358-359) ได้กล่าวเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล  
ในวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

พฤติกรรมกรเรียนรูที่พึงประสงค์บางพฤติกรรมก็สามารถวัดผลได้ด้วยข้อสอบแบบเขียนตอบ  
ที่ใช้กันทั่วไป แต่บางพฤติกรรมก็ต้องวัดโดยวิธีอื่น ครูผู้สอนจึงต้องวางแผนการวัดผลประจำ  
ภาคเรียนไว้และแจ้งให้นักเรียนทราบตั้งแต่ต้นภาคเรียน เพื่อว่านักเรียนจะได้มีความเข้าใจ  
และสามารถเตรียมตัวได้ถูกต้อง โดยทั่วไปแล้ว เป็นคะแนนระหว่างภาคเรียน 60% คะแนน  
ปลายภาคเรียน 40% งานระหว่างภาคเรียนแบ่งได้เป็น การสอบย่อย การวัดพฤติกรรมด้าน  
ปฏิบัติการ และการสังเกตพฤติกรรมความสนใจ การวัดพฤติกรรมด้านปฏิบัติการทำได้  
3 อย่าง ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการ การตรวจจากรายงานผลการปฏิบัติการ  
และการสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งครูจะต้องเตรียมแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการ  
แบบบันทึกคะแนนจากการตรวจรายงานผลการปฏิบัติการไว้ล่วงหน้า สำหรับการวัดพฤติกรรม  
ด้านความสนใจและเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้นอาจทำได้ 2 วิธีคือ ใช้การสังเกตความสนใจ  
ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยมีแบบบันทึกคะแนนไว้ และ  
การใช้แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และความสนใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์  
ส่วนการวัดพฤติกรรมด้านการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์นั้นอาจทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การใช้  
คำถามการมีแนวโน้มทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เนื้อหาในวิชาใดวิชาหนึ่ง และการใช้คำถามที่  
เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวม ซึ่งคำถามจะเน้นไปในเชิงความรู้ ความคิดและอาจ  
ผนวกการประเมินเจตคติเข้าไปด้วย



## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากงานวิจัยที่ตรงกับหัวข้อที่วิจัยนี้ ไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง จะมีงานวิจัยบางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมบ้างก็เป็นจำนวนน้อย จึงขอเสนองานวิจัยที่ครอบคลุมไปถึง สภาพหรือปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสาขาอื่นๆ นอกจากวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ซึ่งได้วิจัยถึงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บางด้านที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้ สำหรับงานวิจัยของต่างประเทศ ยังไม่มีงานวิจัยใดที่เกี่ยวข้องโดยตรง

วัลลภ จันทร์ตระกูล (2524 : 80-82) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาปัญหาการเรียนการสอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมสาขาเครื่องกลในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพของอาจารย์ในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐบาล" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสภาพปัญหาและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานสอนในกลุ่มอาจารย์ซึ่งแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นอาจารย์ผู้สอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกล ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 251 คน ในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐบาลทั่วประเทศ 49 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ซึ่งถามเกี่ยวกับสภาพของอาจารย์ผู้สอนวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกล และสภาพปัญหาตลอดจนประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานสอน ผลการวิจัยพบว่า

1. เกี่ยวกับการสอน ปัญหาที่ประสบคือ การจัดทำอุปกรณ์และขาดหนังสือตำรา
2. เกี่ยวกับการสอน สิ่งที่เป็ปัญหาาคือ ขาดแคลนอุปกรณ์การสอน ขาดงบประมาณในการจัดทำ ไม่มีเวลาจัดเตรียมอุปกรณ์การสอน เครื่องมือส่วนมากใช้งานมานานทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานต่ำ
3. เกี่ยวกับสภาพปัญหาต่างๆไป อาจารย์ผู้สอนวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกลได้รับความช่วยเหลือในงานสอนจากเพื่อนอาจารย์น้อย นอกจากนั้นแผนกช่างและสถานศึกษาก็ให้ความร่วมมือหรือช่วยเหลือน้อยในการจัดหาหรือจัดทำสิ่งต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

สิริพร จันทร์วรรณ (2524 : 100-109) ได้ทำการศึกษาปัญหาและความต้องการสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 8 ตัวอย่างประชากรได้แก่ ครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ จำนวน 22 คน และนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 764 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 6 โรงเรียน ในเขตการศึกษา 8 ผลการวิจัยพบว่า

ในด้านคู่มือครูครูส่วนใหญ่มีปัญหามากที่สุดเกี่ยวกับความรู้เพิ่มเติมในด้านเนื้อหาวิชาไม่เพียงพอ ปัญหารองลงมาคือข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการทดลอง รายละเอียดในด้านการเตรียมอุปกรณ์มีไม่เพียงพอ การลำดับเนื้อหาของคู่มือครูไม่ต่อเนื่องกันและครูต้องการให้เพิ่มเติมปรับปรุงสิ่งที่กล่าวมานี้มากที่สุดในด้านแบบเรียนทั้งครูและและนักเรียนมีความเห็นว่า แบบเรียนมีปัญหาปานกลาง และต้องการให้ปรับปรุงด้านเนื้อหาในแบบเรียน เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในด้านอุปกรณ์ครูมีปัญหาที่สุดในด้านขาดความรู้ความชำนาญในเรื่องการซ่อมอุปกรณ์การสอน และบางโรงเรียนไม่มีอุปกรณ์ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ นอกจากนี้ครูส่วนใหญ่มีความต้องการด้านปริมาณอุปกรณ์การทดลองให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน และจัดให้มีการอบรมครูเกี่ยวกับการผลิต การใช้ อุปกรณ์การสอนให้เหมาะสมกับหลักสูตร สำหรับนักเรียนมีปัญหามากที่สุดเกี่ยวกับอุปกรณ์การทดลองที่ไม่เพียงพอ และบางโรงเรียนไม่มีอุปกรณ์ให้ใช้ นักเรียนมีความต้องการมากเกี่ยวกับคำแนะนำจากครูเกี่ยวกับเทคนิคในการใช้อุปกรณ์การทดลอง และการได้รับความสะดวกในการใช้

นพารณ ชอนตะวัน (2525:ง., 46-48) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของ อาจารย์และนักศึกษา เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม ตัวอย่างประชากรเป็นอาจารย์ที่สอนวิทยาศาสตร์จำนวน 21 คน และนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 325 คน จากวิทยาลัยเทคนิคสังกัดกรมอาชีวศึกษา และสถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 7 แห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับการเรียนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการวิจัยด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียน การสอน ด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน พบว่า

1. ด้านวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน อาจารย์และนักศึกษามีความคิดเห็น โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ในรายการต่อไปนี้คือ

- 1.1 ครูบรรยาย โดยนำเนื้อหาจากตำราวิทยาศาสตร์หลายๆเล่ม
- 1.2 ครูสาธิตการทดลอง ให้นักศึกษาคูประกอบคำบรรยาย
- 1.3 ครูให้นักเรียนทดลองแล้วสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง
- 1.4 ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง
- 1.5 ครูให้นักเรียนเรียนรู้และทำการทดลอง พร้อมสรุปผลด้วยตนเอง

ส่วนความคิดเห็นที่อยู่ในระดับน้อยได้แก่ ครูจัดให้มีวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญมา บรรยายความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นบางครั้ง

2. ด้านอุปกรณ์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ อาจารย์และนักศึกษามีความคิดเห็น โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง ในรายการต่อไปนี้คือ

- 2.1 มีปัญหาเกี่ยวกับสถานที่ที่ใช้เก็บอุปกรณ์
- 2.2 มีปัญหาเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์บางอย่างเอง
- 2.3 มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำคู่มือปฏิบัติการทดลอง

ส่วนความคิดเห็นที่อยู่ในระดับมากได้แก่ การมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดซื้ออุปกรณ์

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 3 (2525 : 61-72) ได้ ทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จากการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและ ตอนปลายพุทธศักราช 2521-2524 เขตการศึกษา 3" สำหรับผลการวิจัยปัญหาการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สรุปได้ดังนี้

ปัญหาด้านจุดประสงค์ คือ ครูผู้สอนยังไม่มีความเข้าใจชัดเจนในจุดประสงค์บางข้อ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ต้องการ ทำให้การเรียนการสอนตามจุดประสงค์เกิดปัญหามาก เพราะผู้สอนไม่มีความมั่นใจว่าสอนแล้วจะบรรลุตามจุดประสงค์หรือไม่

ปัญหาด้านเนื้อหาวิชา คือ มีความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ว่ามากเกินไป ครูมีประสบการณ์การสอนและมีความคุ้นเคยในเนื้อหาข้อ

ปัญหาด้านกระบวนการเรียนการสอน คือ จำนวนคาบที่ครูต้องทำการสอนมีจำนวนมากเกินไปทำให้ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนและอุปกรณ์ ทำให้ขาดความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์ ไม่มั่นใจที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์ เพราะเห็นว่าการใช้อุปกรณ์จะทำให้ล่าช้า

ปัญหาด้านอุปกรณ์การสอน คือ มักไม่ได้รับงบประมาณในการจัดซื้ออุปกรณ์ ทำให้ ไม่ค่อยมีอุปกรณ์ใช้ในการเรียนการสอน

ปัญหาด้านการวัดและประเมินผล คือ การวัดผลยังไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื่องจากขาดความรู้และทักษะในการสร้างข้อสอบที่ดี และมีปัญหาเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม เพราะนักเรียนขาดความสนใจและไม่เห็นความสำคัญ ซึ่งอาจเป็นเพราะวิธีการจัดสอนซ่อมเสริม ไม่ทำให้นักเรียนเห็นความจำเป็นหรือประโยชน์

สิรินทร สุนทรากวีวัฒน์ (2526 : ง-จ) ได้ทำการศึกษาปัญหาการประเมินผลการเรียน การสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในโรงเรียนเขตกรุงเทพมหานครจำนวน 177 คน โดยที่ใช้แบบสอบถามความคิดเห็นพบว่า ครูวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาจากการปฏิบัติตามระเบียบ การประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 ในเรื่องการจัดทำ ข้อสอบพร้อมไว้ใช้ในกลุ่มโรงเรียน และการประเมินผลด้านความรู้ลึก และประสบปัญหาจากการ สร้างข้อสอบในเรื่องการสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง และการสร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง และ ต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนการสอนทุกด้านในระดับมาก คือ ต้องการ ให้มีการสร้างข้อสอบมาตรฐานให้ครูมีใช้ ต้องการให้ผู้บริหารโรงเรียนจัดหาเอกสาร ตำราและ อุปกรณ์ในการประเมินผลการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ต้องการให้มีการระบุ จุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทให้ละเอียดว่า จะวัดพฤติกรรมอะไรบ้างในแต่ละเนื้อหา ต้องการให้ฝ่ายวิชาการของโรงเรียนติดตามความก้าวหน้าในการประเมินผลการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์อยู่เสมอ และต้องการให้มีการจัดอบรมครูวิทยาศาสตร์ เรื่องการประเมินผล

ศรีบัญชา ฮอมเจริญ (2528 : ง-ฉ, 46-52) ได้วิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของครู และนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพในชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพระดับมัธยมศึกษาปีที่สี่ ในด้านจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล ตัวอย่างประชากร เป็นอาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวน 50 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 456 คน จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียนการสอนในด้านจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ มีชัณมิเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที่ ซึ่งด้านกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติโดยเฉลี่ย อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติ

อยู่ในระดับปานกลางในรายการต่อไปนี้เป็น คือ ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ใช้สื่ออภิปรายประกอบการสาธิต นักเรียนสรุปผลการทดลองเอง แต่ในการที่ครูสรุปผลการทดลองให้นักเรียน ครูมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติอยู่ในระดับน้อย นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง

ด้านสื่อการสอน ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติในระดับปานกลางในรายการต่อไปนี้เป็น คือ อุปกรณ์การสอนที่จำเป็น เช่น แผ่นภาพ และแผนภูมิ คู่มือแบบฝึกหัดของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ หนังสืออ่านประกอบ แต่ในรายการวัสดุทัศนที่จำเป็นได้แก่ ภาพยนตร์และเทปโทรทัศน์ ครูมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติในระดับมาก และในรายการเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเรียนกระดานและชอล์ก ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติอยู่ในระดับมาก

ด้านการวัดและประเมินผล ครูและนักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับวิชานี้ในการตรวจงานที่มอบหมายปฏิบัติอยู่ในระดับมาก ในการทดสอบย่อยหลังจบแต่ละเรื่องหรือหัวข้อปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง แต่การทดสอบย่อยหลังจบบทเรียนครูมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการปฏิบัติในระดับมาก

สามารถ หอบประสิทธิ์กุล (2528 : ง-จ) ได้ศึกษาความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และครูช่าง เกี่ยวกับรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับช่างอุตสาหกรรมตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์ 67 คน และครูช่าง 243 คน จากวิทยาลัยในสังกัดกรมอาชีวศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ มีชนิดเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยในส่วนของครูวิทยาศาสตร์พบว่า

1. เนื้อหาโดยเฉลี่ยมีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนปานกลาง และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อกระทบพบว่า ข้อกระทบที่มีสภาพการณ์ตามที่ได้ระบุไว้อยู่ในระดับน้อยได้แก่ เนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้สอน เนื้อหาเปิดโอกาสให้ผู้สอนสอนได้ทันตามกำหนดเวลา เนื้อหาเอื้ออำนวยให้ทำการทดลองได้
2. กิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉลี่ยมีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนปานกลาง และข้อกระทบที่มีสภาพการณ์ตามที่ได้ระบุไว้อยู่ในระดับน้อย ได้แก่ การจัดกิจกรรมการทดลองเป็นที่ราคาญแก่ห้องข้างเคียง

3. การประเมินผล โดยเฉลี่ยมีความเหมาะสมต่อการเรียนการสอนปานกลาง และไม่พบว่ามีข้อบกพร่องที่มีสภาพการณ์ตามที่ได้ระบุไว้ อยู่ในระดับน้อย

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 (2528 : 111-112) ได้วิจัยเพื่อศึกษาการจัดสภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เขตการศึกษา 11 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. กระบวนการสอนที่ทำให้นักเรียนสรุปผลการทดลองได้กระทำตามลำดับดังนี้ 1) แจ้งจุดประสงค์การทดลอง 2) สอนให้นักเรียนทดลองได้ 3) ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง 4) ครูถามคำถามเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และเป็นคำถามเกี่ยวกับการทดลอง 5) ครูบันทึกประเด็นหลักของคำถาม-คำตอบบนกระดาน 6) ให้นักเรียนสรุปผลการทดลองเป็นกลุ่มลงในเศษกระดาษก่อน 7) ครูช่วยปรับภาษา สำนวน จากนั้นให้นักเรียนสรุปเป็นรายบุคคล

2. ครูวิทยาศาสตร์แก้ปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์ โดยอธิบายแทนการทดลองใช้อุปกรณ์อื่นทดแทน เมื่ออุปกรณ์ชำรุดจะซ่อมแซมด้วยเศษวัสดุเหลือใช้ และวัสดุที่จัดซื้อ แต่ก็ยังไม่ได้กระทำอย่างจริงจัง มีครูส่วนน้อยที่ได้รับการอบรมซ่อมสร้างอุปกรณ์

3. ครูวิทยาศาสตร์ประเมินผลท้ายคาบการสอนแต่ละครั้ง เพื่อต้องการตรวจสอบว่านักเรียนเรียนรู้อะไรบ้าง และการสอนของผู้สอนมีจุดบกพร่องตรงส่วนใด อุปสรรคที่ไม่ประเมินผลเพราะไม่ได้เตรียมการสอน และเวลาสอนจำกัด แต่ก็มีความเห็นว่าการประเมินผลการสอนท้ายคาบ

4. การประเมินผลตามจุดประสงค์ ครูวิทยาศาสตร์จะใช้จุดประสงค์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจะรวมจุดประสงค์ที่ใช้สอนใน 1 ภาคเรียน แล้วจัดแบ่งจุดประสงค์ที่จะประเมินระหว่างกลางภาคและปลายภาค ในการจัดทำข้อสอบครูเป็นผู้สร้างข้อสอบเอง โดยคัดเลือกจากข้อสอบเก่าและเอกสารต่างๆ ข้อสอบที่ใช้ส่วนใหญ่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์



สุพจน์ อรุณรัตน์ (2529 : ง-จ, 57-71) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกษตรในด้านเนื้อหาวิชา การจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล กิจกรรมเสริมหลักสูตร และการนำเนื้อหาวิชาไปใช้ระหว่างนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิชาอาชีพ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 จำนวน 324 คน จากวิทยาลัยเกษตรกรรม สังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 6 และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิชาอาชีพเกษตรกรรมจำนวน 254 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ มีดัชนีเสถียรภาพส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยส่วนหนึ่งพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมปานกลางในด้านเนื้อหาวิชา การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การสอน การวัดและประเมินผล ส่วนด้านกิจกรรมเสริมหลักสูตรนั้น นักเรียนมีความคิดเห็นว่ามี ความเหมาะสมน้อย

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า ครูและนักเรียนมีปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลางในทุกๆด้านคือ ด้านเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล เมื่อพิจารณา รายละเอียดในเรื่องสภาพและปัญหาการเรียนการสอนมีดังนี้

1. ด้านเนื้อหาวิชา พบว่ามีปัญหาในเรื่องเนื้อหามากเกินไป และต้องการให้ปรับปรุง
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าการสอนเนื้อหาวิชาใช้วิธีบรรยาย แต่สำหรับกิจกรรมการทดลองจะให้นักเรียนเรียนรู้และสรุปผลการทดลองเอง
3. ด้านสื่อการเรียนการสอน พบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับหนังสือเรียนและคู่มือปฏิบัติการทดลอง สื่อการเรียนการสอนไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ครูขาดความรู้ในการซ่อม สร้างอุปกรณ์การทดลอง ควรจัดอบรม
4. ด้านการวัดและประเมินผล พบว่ามี การทดสอบย่อยหลังจากจบบทเรียนแต่ละบท ข้อสอบที่ใช้ไม่ได้วิเคราะห์ มีปัญหาเกี่ยวกับครูขาดความรู้ในการสร้างข้อสอบที่ดี