

## 2. แผนการสอนรายคาบ

หมายถึง การวางแผนการสอนในแต่ละวันและแต่ละคาบตามตารางเรียน และมักนิยมเรียกแผนการสอนรายคาบนี้ว่า บันทึกเตรียมการสอนหรือบันทึกการสอน การทำบันทึกเตรียมการสอนนี้มีความสำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับครูผู้ได้กล่าวมาแล้ว ปัจจุบันนี้โรงเรียนต่าง ๆ ได้ถือปฏิบัติว่าครูทุกคนจะต้องทำบันทึกการสอนทุกครั้งและทุกคาบการสอน เพราะเป็นภาระหน้าที่และเป็นผลงานทางการสอน

การเขียนบันทึกการสอนสำหรับครูประจำการก็อาจจะบันทึกสั้น ๆ ได้ แต่ถ้าเป็นนิสิตหรือนักศึกษาฝึกสอนหรือครูใหม่ ๆ จะต้องเขียนอย่างละเอียด เพราะเท่ากับเป็นการเตรียมตัวโดยมีการบันทึกว่าจะต้องสอนอะไร จะสอนทำไม จะสอนอย่างไร และจะประเมินผลอย่างไร อย่างละเอียดในแต่ละคาบของการสอน ทั้งนี้เพราะจะต้องเน้นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดสำคัญของเนื้อหา กิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล การสอนไว้อย่างละเอียดและชัดเจน

รูปแบบการทำบันทึกเตรียมการสอนระยะสั้นนี้ เนื่องจากเป็นบันทึกประจำวันของการสอนแต่ละคาบ ผู้สอนอาจทำเป็นตารางในแนวตามขวางหรือเป็นหัวข้อเรียงไปตามความยาวของกระดาษก็ได้ แต่ที่นิยมใช้กันมักเป็นการเขียนในรูปตาราง เพราะอ่านได้สะดวก สามารถเปรียบเทียบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา กิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ การวัดและการประเมินผล ได้ว่าสอดคล้องกันหรือไม่

องค์ประกอบของบันทึกเตรียมการสอนที่สำคัญมีดังต่อไปนี้

2.1 **ข้อความเบื้องต้น** จะมีข้อความที่ระบุชื่อวิชา สัปดาห์ที่ ครั้งที่ เรื่องที่จะสอน ชั้น วัน เดือน ปี เวลาที่จะใช้สอน

2.2 **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือจุดประสงค์การเรียนรู้** เป็นข้อความที่ระบุพฤติกรรมที่ผู้สอนมุ่งหวังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว ดังนั้น ควรจะเขียนให้ครบทั้งเงื่อนไข พฤติกรรมที่คาดหวัง และเกณฑ์เพื่อกำหนดระดับพฤติกรรมของบทเรียนนั้น ๆ

2.3 **เนื้อหาวิชา** ควรเขียนให้ละเอียดว่าต้องการจะสอนเรื่องอะไร หรือถ้าสามารถกำหนดเป็นข้อ ๆ ไว้อย่างดี พร้อมทั้งระบุสาระสำคัญของหัวข้อนั้น ๆ ไว้อย่างพอสรุปเป็นมโนคติที่สำคัญ ๆ แต่ไม่ควรเขียนเป็นรูปของกิจกรรมการเรียนการสอน

2.4 กิจกรรมการเรียนการสอน หัวข้อนี้มีความสำคัญอย่างมาก ก่อนที่จะเขียนลงไป ผู้สอนจะต้องเลือกวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี การเขียนกิจกรรมอาจเขียนได้ 2 แบบ คือ

2.4.1 เขียนกิจกรรมที่มีตัวอย่างคำถามของครูประกอบไว้ และมีข้อความที่คาดหวังคำตอบของนักเรียนใส่วงเล็บไว้ อันนี้เหมาะสำหรับนิสิตนักศึกษาฝึกสอนและครูใหม่ ๆ

2.4.2 เขียนกิจกรรมแบบเรียงเป็นข้อ ๆ ตามลำดับขั้นการสอนและตามลำดับของเนื้อหา เช่น อาจมีการสอน 2 หัวข้อใน 2 คาบเวลาติดต่อกัน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ มักพบเสมอ ๆ ดังนั้น เมื่อเปลี่ยนกิจกรรมก็ให้เริ่มหัวข้อใหม่ แล้ววงเล็บไว้ด้วยว่าเป็นของเนื้อหาข้อใด

การที่ให้มีการเขียนกิจกรรมในข้อ 2.4.1 และ 2.4.2 นี้ หมายความว่าครูจะแสดงการสอนอย่างไร นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างไร จะต้องเขียนให้ชัดเจนและเรียงลำดับให้ดี เมื่อเปลี่ยนกิจกรรมครั้งหนึ่งก็ควรเปลี่ยนหัวข้อใหม่ อย่าใส่หัวข้อเรียงลงไปมากเกินไป เมื่อสรุปได้ตอนหนึ่งจึงเปลี่ยนหัวข้อใหม่

การเขียนกิจกรรมนั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ตอนให้ชัดเจน คือ

ก. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมและไม่ใช้เวลานานเกินไป หรือพูดยืดเยื้อมากเกินไป การเลือกวิธีนำเข้าสู่บทเรียนตามเนื้อหาอาจใช้การสนทนา การเล่าเรื่อง การใช้คำถาม การใช้อุปกรณ์ การทาบปัญหา ฯลฯ (ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 เรื่องการนำเข้าสู่บทเรียนและการสรุปสัมพันธ์อย่างละเอียดแล้ว)

ข. ชี้นสอนและทำการทดลอง วิชาวิทยาศาสตร์ได้เน้นในการทำการทดลอง ครูอาจแสดงรูปการทดลองไว้ด้วยก็ดี ดังนั้น จะต้องเขียนกิจกรรมโดยละเอียดเรียงลำดับขั้นให้ดี ทั้งในด้านเนื้อหา การทดลอง การรายงานผลการทดลอง นั่นคือ ครูจะแสดงวิธีสอนเนื้อหาหรือบทเรียนนั้น ๆ อย่างไรบ้าง จะต้องคำนึงว่าจะต้องฝึกให้นักเรียนได้รับการฝึกทักษะการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนการปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่นักเรียนไปด้วย

ค. ชี้นสรุป หมายความว่า เป็นการสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนในบทเรียนนั้น นักเรียนได้รับความรู้อะไรบ้าง เช่น กฎ สูตร นิยาม ฯลฯ วิธีการสรุปก็มีหลายวิธี เช่น อภิปรายถาม-ตอบ ใช้แผนภูมิ ฯลฯ เพื่อทบทวนหรือเน้นประเด็นสำคัญในเนื้อหาของบทเรียนวิชานั้น ๆ

อีกครั้งหนึ่ง จะสรุปโดยวิธีใดก็ตาม จะต้องเลือกให้เหมาะสม ใช้เวลาน้อยที่สุด และเมื่อสรุปแล้วอาจให้ทำโจทย์พิเศษท้ายชั่วโมงต่อไป (วิชาวิทยาศาสตร์บางบทมีการคิดคำนวณ)

2.5 **สื่อการเรียนการสอน** หมายถึง ตำรา เอกสารอ่านประกอบ วัสดุโสตทัศนูปกรณ์ เครื่องมือทดลอง แผนภูมิ ฯลฯ จะต้องเขียนลงไปให้ชัดเจนว่ามีอะไรบ้าง และควรจัดลำดับไว้ว่าจะทำอะไรก่อน—หลัง เพื่อจะได้ไม่สับสน และจะได้เป็นไปตามลำดับเนื้อหาของบทเรียนด้วย

2.6 **การวัดและประเมินผล** ในหัวข้อนี้ผู้สอนจะทำการวัดและประเมินผลอย่างไร ใช้เครื่องมืออะไรในการวัด จะต้องระบุให้ชัดเจนพร้อมทั้งรายละเอียด เช่น แบบทดสอบหลังจบบทเรียนจำนวนกี่ข้อ อะไรบ้าง ถ้าไม่สามารถเขียนลงในช่องนี้ได้ก็ให้เขียนแยกต่างหาก แล้วเย็บติดไว้ในบันทึกการสอนของคาบนั้น นอกจากนี้ จะต้องมีการวัดผลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่ทำการสอน ดังนั้น เมื่อสอนจบแต่ละคาบแล้ว ควรควรประเมินผลทันที และควรประเมินผลอีกครั้งในกรณีที่ให้แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

2.7 **หมายเหตุ** โดยทั่วไปจะเว้นว่างไว้เพื่อใช้ในกรณีที่ผู้สอนต้องการบันทึกเหตุการณ์อื่น ๆ เพิ่มเติมจากที่ได้กล่าวมาแล้ว รวมทั้งตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับการสอนของผู้สอนหรืองานมอบหมายไว้ด้วย

ตัวอย่างที่จะเสนอต่อไปนี้เป็นเพียงแนวทางในการฝึกทักษะการเขียนบันทึกเตรียมการสอน ชื่อเรื่อง และเนื้อหาสาระได้นำมาจากบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในปัจจุบัน ข้อความต่าง ๆ ที่เขียนไว้ในตัวอย่างบันทึกเตรียมการสอนนี้ นิสิตนักศึกษาหรือครูอาจดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงได้

เพื่อให้ นิสิตนักศึกษามองเห็นภาพรูปแบบของบันทึกเตรียมการสอนชัดเจนยิ่งขึ้น จึงได้นำเสนอไว้ทั้งรูปแบบเขียนเป็นหัวข้อเรียงกันไป และเขียนลงในตารางในแนวนอนทั้ง 2 แบบ แต่แยกเรื่องและชั้นที่ใช้สอนต่างกัน ในการออกฝึกสอน นิสิตนักศึกษาไม่ควรคัดลอกข้อความในตัวอย่างบันทึกการสอนนี้ทั้งหมด เพราะอาจไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ในชั้นเรียนในระยะนั้น ๆ

คัดบางส่วนจากชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์เล่ม 3 จัดทำโดย คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525 (เฉพาะตัวอย่างที่ 1)

# ตัวอย่างที่ 1

บันทึกเตรียมการสอน สัปดาห์ที่ 4 ครั้งที่ 16

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน

ชั้น ม. 2/1 วันที่ 25 ตุลาคม 2528 เวลา 9.00–10.50 น.

ชั้น ม. 2/3 วันที่ 25 ตุลาคม 2528 เวลา 13.00–14.40 น.

## 1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วผู้เรียนจะสามารถ

- 1.1 บอกขั้นตอนการทดลองการวัดค่าพลังงานกลในรูปของพลังงานความร้อนได้
- 1.2 บอกได้ว่าพลังงานกลเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานความร้อนได้
- 1.3 บอกได้ว่าพลังงานความร้อนที่วัดได้จากการเปลี่ยนรูปมาจากพลังงานกลมีการสูญเสียไปส่วนหนึ่ง
- 1.4 วัดพลังงานกลในรูปของพลังงานความร้อน

## 2. เนื้อหา

- 2.1 พลังงานกลเปลี่ยนรูปมาเป็นพลังงานความร้อน
- 2.2 การวัดพลังงานกลทำได้โดยเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน แล้ววัดพลังงานความร้อนที่เกิดโดยวิธีถ่ายเทความร้อนให้น้ำ แล้วคำนวณพลังงานความร้อนจากความสัมพันธ์ระหว่างผลคูณของมวลของน้ำกับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
- 2.3 หน่วยของพลังงานความร้อนเป็นแคลอรีและเทียบเป็นจูลได้จาก  
1 แคลอรี เท่ากับ 4.2 จูล

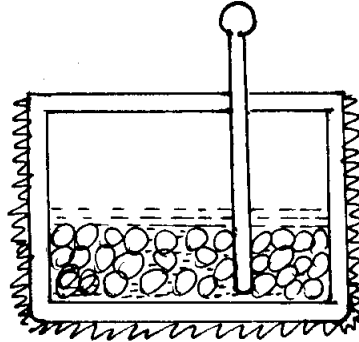
## 3. กิจกรรม

- 3.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน อาจทำได้โดยการถามปัญหาหรือให้อภิปรายดังนี้
  1. เมื่อนักเรียนหยุดกระโดดเชือกหรือวิ่งมาเหนื่อย ๆ จะรู้สึกอย่างไร
  2. เมื่อใช้ผ้าสักหลาดถูกับแท่งโลหะ แล้วใช้มือสัมผัสแท่งโลหะ นักเรียนจะรู้สึกอย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
  3. เมื่อใช้เม็ดมะขามหรือไม้บรรทัดพลาสติกถูกับพื้นไม้แล้วนำไปสัมผัสกับผิวหนัง จะรู้สึกอย่างไร
  4. ครูนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนระบุว่าความร้อนมาจากไหน และจะวัดพลังงานความร้อนได้อย่างไร

### 3.2 ชั้นสอนและการทดลอง

ให้นักเรียนพิจารณาภาชนะพลาสติก 2 กล่อง หุ้มด้วยผ้าขนหนูซึ่งเป็นฉนวนความร้อน ภายในกล่องมีลูกกลมเหล็กกล่องละ 20 ลูก มีระดับน้ำในกล่องเท่ากัน บันทึกอุณหภูมิของน้ำทั้ง 2 กล่อง แล้วเขย่ากล่องแรกเพียงกล่องเดียวเป็นเวลา 5 นาที บันทึกอุณหภูมิของน้ำทั้ง 2 กล่องอีกครั้งหนึ่ง

รูปแสดงการทดลอง



ก่อนทำการทดลอง ครูควรนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนตั้งสมมติฐานของการทดลอง ระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตาม และการตั้งการทดลอง 2 ชุด เพื่อไม่ให้มีข้อโต้แย้งและเพื่อควบคุมสถานการณ์อื่น ๆ ของการทดลอง แล้วรวบรวมข้อมูล

### 3.3 ชั้นอภิปรายและสรุปผล อาจใช้แนวคำถามต่อไปนี้

1. อุณหภูมิของน้ำในกล่องพลาสติกก่อนและหลังเขย่าเป็นอย่างไร
2. อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในกล่องแรกเกิดขึ้นได้อย่างไร
3. พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นเปลี่ยนรูปมาจากพลังงานรูปใด
4. กล่องพลาสติกและผ้าที่หุ้มมีผลอย่างไรต่อความร้อน
5. กล่องพลาสติกและผ้าหุ้มป้องกันการสูญเสียความร้อนได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
6. ในการทดลองนี้มีอะไรบ้างที่จัดทำเหมือนกันและต่างกัน
7. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองอย่างไร

หลังจากสรุปผลการทดลองแล้ว ผู้สอนควรจะสอนเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณพลังงานความร้อน ซึ่งหาได้จากความสัมพันธ์ระหว่างผลคูณของมวลของน้ำกับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น และปริมาณความร้อนที่ได้ มีหน่วยแคลอรี ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นหน่วยพลังงานกลจากความสัมพันธ์

1 แคลอรี เท่ากับ 4.2 จูล

4. สื่อการเรียนการสอน (ต่อนักเรียน 1 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน)

4.1 กล่องพลาสติก 2 กล่องขนาดเบอร์ 3

4.2 ลูกกลมโลหะ 40 ลูก แบ่งใส่กล่องพลาสติก 2 กล่องเท่า ๆ กัน และใส่น้ำปริมาณเท่ากัน

4.3 ผ้าขนหนูหรือเศษผ้าหนา ๆ ขนาด 15 × 10 ซม. 2 ผืน

4.4 เทอร์มอมิเตอร์ 2 อัน

4.5 แบบเรียนและคู่มือครู

5. การวัดและประเมินผล

ใช้แบบทดสอบหลังจบบทเรียนเรื่องการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน

6. หมายเหตุ

ในการสอนบทเรียนนี้ไม่ควรใช้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาต้น

## แบบทดสอบหลังบทเรียน

### เรื่อง การเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน

1. การเขย่ากล่องพลาสติกบรรจุลูกกลมเหล็กจะทำให้อุณหภูมิของน้ำในกล่องพลาสติกสูงขึ้น เพราะเหตุใด
2. เพราะเหตุใดพลังงานความร้อนในกล่องพลาสติกจึงถ่ายเทออกสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก
3. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน 1 ตัวอย่าง
4. เมื่อใช้สูบจักรยานแล้วเอามือจับกระบอกสูบจะรู้สึกร้อน กับการใช้เหล็กตากแดดไว้เหล็กจะร้อน แหล่งความร้อนที่เกิดขึ้นในแท่งเหล็กกับกระบอกสูบจักรยานจะต่างกันอย่างไร
5. จะมีวิธีหาปริมาณความร้อนในแท่งเหล็กที่ตากแดดจนร้อนได้อย่างไร
6. แท่งเหล็กและแท่งอะลูมิเนียมมีขนาดเท่ากันนำมาวางกลางแดดในเวลาเท่ากัน จะทดลองอย่างไรเพื่อแสดงว่าโลหะแท่งไหนเก็บความร้อนได้มากกว่ากัน

### เฉลยแบบทดสอบ

1. เพราะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานจากพลังงานกลเป็นพลังงานความร้อน
2. เพราะอุณหภูมิกว้างกว่าภายนอกต่ำกว่าภายในความร้อนรั่วไหลออกสู่ภายนอกโดยการนำ
3. การเบรครถยนต์ (หรือเบรครถจักรยาน)
4. สูบจักรยาน ความร้อนมาจากพลังงานกล  
เหล็กตากแดด ความร้อนจากดวงอาทิตย์
5. นำเหล็กไปแช่น้ำแล้ววัดความร้อนของน้ำที่ร้อนขึ้น
6. นำโลหะทั้งสองไปหาปริมาณความร้อนเช่นเดียวกับข้อ 5 แล้วเปรียบเทียบกัน

## ตัวอย่างที่ 2

### บันทึกเตรียมการสอน

#### วิทยาลัยศาสตร์ สัปดาห์ที่ 4 ครั้งที่ 16

บทที่ 16 เรื่องอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

ชั้น ม. 3/3 วันที่ 25 ตุลาคม 2528 เวลา 10.00—11.40 น.

ชั้น ม. 3/4 วันที่ 25 ตุลาคม 2528 เวลา 13.00—14.40 น.

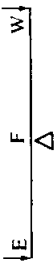
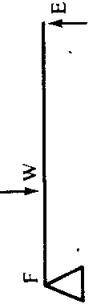
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
เมื่อเรียนจบพร้อมแล้วนักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของคำว่าอุตสาหกรรมได้ 2. จัดประเภทของอุตสาหกรรมตามขนาดของกิจการได้ 3. อภิปรายถึงวิธีการผลิตข้าวสารจากครก-กระเดื่องได้ 4. อธิบายความหมาย คำาน จุดพัลคัรึมภาวะสมดุล โนมเมนต์ ความต้านทานและความพยายมได้	1. ความหมายของอุตสาหกรรมและการจัดประเภท 2. อุตสาหกรรมสีข้าว (ครก-กระเดื่อง เครื่องสีข้าวด้วยมือ) ครก-กระเดื่อง คาน โนมเมนต์ 3. ทำการทดลอง 16.1 เรื่อง คานและโมเมนต์ 16.2 เรื่องการหาโมเมนต์รวม คำว่า อุตสาหกรรม (Industry) คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการนำทรัพยากรธรรมชาติมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงทำเป็นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อให้มีลักษณะเหมาะสมกับความต้องการทางด้านอุปโภคและบริโภค	จ้่านนำเข้าผู้บเรียน - ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างประกอบ - ครูถามประสบการณ์ของนักเรียนเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรม เช่น นักเรียนรู้จักชื่อโรงงานอุตสาหกรรมอะไรบ้าง มีขนาดใหญ่อีกแต่ไหน ผลิตภัณฑ์อะไร		1. ตอบปากเปล่า 2. สังเกตพฤติกรรมในการทำทดลอง 3. สังเกตการติดตามบทเรียนและการมีส่วนร่วม เช่น การซักถามการคิดคำนวณ 4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบปลิวส่งในควรวหน้ากลุ่มละ 1 อัน (ให้คะแนนกลุ่ม 10 คะแนน)	งานมอบหมาย 1. ให้นักเรียนอ่านเรื่องเครื่องสีข้าวด้วยมือและเครื่องกลอื่น ๆ ตั้งแต่หน้า 10—20 ส่วนหน้า การระบุสื่อการสอน เพื่อที่จะไปใช้ที่นี่ เพื่อต้องการแสดงให้รู้ว่า ครูจะต้องใช้สื่อการสอนประกอบการสอนในตอน นั้น ๆ




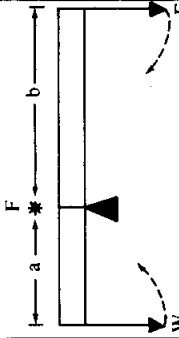
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
<p>5. สรุปหลักการของโมเมนต์ได้ว่า เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาจะเท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา</p> <p>6. คำนวณหาค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเมนต์ได้</p> <p>7. นำหลักการเกี่ยวกับผลรวมของโมเมนต์ไปใช้ในการสร้างโมไบล์ได้</p>	<p>ประเภทของอุตสาหกรรมจัดแบ่งตามขนาดของกิจการได้ 3 ประเภท คือ</p> <p>1. อุตสาหกรรมในครัวเรือน (Cottage Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในครอบครัว ในบ้านที่อยู่อาศัย โดยใช้แรงงานจากคนเป็นส่วนใหญ่ ทำผลิตภัณฑ์ที่ใช้ความชำนาญทางฝีมือ เช่น การจักสาน การแกะสลัก การทอผ้า การทำขนม ฯลฯ เป็นต้น</p>	<p>ผู้นำอภิปรายต่อไปว่า ชาวชนบทไทยและเป็นผู้ที่ส่งออกที่สำคัญของประเทศ ทำรายได้สูงกว่าสินค้าชนิดอื่น ๆ ดังนั้นในฐานะที่เราเป็นคนไทยจึงควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ นอกจากนี้เราควรจะศึกษาด้วยว่าครอบครัวคนไทยแต่เดิมนั้นเขามีวิถีชีวิตชาวสวนได้อย่างไรบ้าง</p> <p>วันนี้เราจะศึกษาและทำการทดลองรวม 3 หัวข้อใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ (เขียนกระดานดำ)</p> <p>1. ความหมายของอุตสาหกรรมและการจัดประเภท</p> <p>2. อุตสาหกรรมสี่ขา</p> <p>— ครบกระเบื้อง คานโมเมนต์</p> <p>3. ทำการทดลองที่ 16.1 และ 16.2 (จะบอกจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบก่อนลงมือทำการทดลอง)</p>	<p>5. ให้ทำแบบฝึกหัดเรื่องคานและโมเมนต์ 1 ข้อ เป็นการทำลงสมุดส่งวันรุ่งขึ้น (ให้คะแนน 5 คะแนน)</p> <p>โจทย์ คานอันหนึ่งโตสมาเสมอ ยาว 1 เมตรแขวนไว้ด้วยเชือกเส้นหนึ่งที่ระยะ 25 ซม. แขวงน้ำหนัก 5 กก. ที่ปลายข้างยาว จะต้องแขวนน้ำหนัก ณ ปลายคานข้างสั้นเท่าใด คานจึงจะอยู่ในภาวะสมดุล (คำตอบ 15 กก.)</p>		

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนรู้การสอน	สื่อการเรียน การสอน	การจัดและ ประเมินผล	หมายเหตุ
	<p>2. อุตสาหกรรมขนาดย่อม อุตสาหกรรมเบา (Small Scale Industry) เป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ใช้ ต้นทุนในการประกอบกำรไม่เกิน 2 ล้านบาท และแรงงานคนไม่เกิน 50 คน ผลิตเครื่องอุปโภค เช่น การ ทอผ้า การทำน้ำแข็ง การฟอกหนัง การทำรองเท้า การเย็บเสื้อผ้า ฯลฯ  เป็นต้น</p> <p>3. อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ หรืออุตสาหกรรมหนัก (Heavy Industry) เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ เครื่องจักรอุปกรณ์และเงินทุนมาก อุตสาหกรรมประเภทนี้มักจะเป็น อุตสาหกรรมสกัดจากธรรมชาติ เช่น อุตสาหกรรมถลุงเหล็ก การผลิต เครื่องจักรกล ผลิตปูนซีเมนต์ ฯลฯ  เป็นต้น</p> <p>การประกอบการอุตสาหกรรม จะใช้เครื่องจักรกลเพื่อผ่อนแรง และอำนวยความสะดวกในการดำเนินงาน ซึ่งเครื่องจักรกลมีมากมายหลาย ชนิด เช่น คาน รอก ล้อ เฟลา สกรู</p>	<p><b>ขั้นสอนและการทดลอง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูอธิบายความหมายคำว่า อุตสาหกรรม แล้วให้นักเรียนช่วยกัน ยกตัวอย่างโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ ประกอบ</li> <li>2. ให้นักเรียนบอกถึงประเภท ของอุตสาหกรรมจากที่ได้ศึกษาใน แบบเรียนและจากประสบการณ์</li> <li>3. ให้นักเรียนพิจารณาแผนภูมิ จากตาราง 16.1 ในหนังสือวิทยา- ศาสตร์แล้วอภิปราย</li> <li>4. อภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การแก้ปัญหาการค้าขายจากสื่อมวลดชน 2518</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. แผนภูมิจากตาราง 16.1 แสดงปริมาณผลิตผล ทางการเกษตรที่สำคัญและ มูลค่าส่งออกในปี พ.ศ. 2518</li> </ol>		

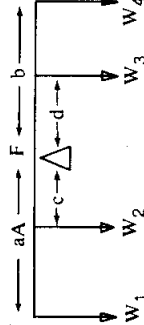
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การจัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	<p>16.1 <b>อุตสาหกรรมสีข้าว</b></p> <p>16.1.1 เครื่องกลสำหรับผลิตข้าวสารในครัวเรือน ได้แก่ ครก- กระเดื่อง เครื่องสีข้าวด้วยมือ</p> <p>ก. ครกกระเดื่อง ครกกระเดื่อง เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ตำข้าว ประกอบด้วยคันสาก จอนปลายมีสากติดอยู่ด้วย คันสากจัดเป็นเครื่องกลประเภทคานชนิดหนึ่ง</p> <p>คาน (Lever) คือ วัตถุที่มีลักษณะเป็นท่อน แข็งเกร็ง ซึ่งอาจทำด้วยไม้หรือโลหะอะไรก็ได้ เช่น ไม้คาน ไม้พลอง แจว ไม้พาย ฯลฯ</p> <p>คานแบ่งได้เป็น 3 อันดับ โดยยึดเอาจุดหมุน (Fulcrum) แรงพยายาม (Effort) และแรงต้านทาน (Weight) เป็นหลักได้ดังนี้ คือ</p>	<p>5. ครูตั้งปัญหาถามนักเรียนว่า เครื่องกลที่ใช้ผลิตข้าวสารในครัวเรือนคืออะไร (ครกกระเดื่อง เครื่องสีข้าวด้วยมือ)</p> <p>6. ครูกล่าวถึงครกกระเดื่อง และวิธีการทำงานของเครื่องกลชนิดนี้ โดยบอกให้นักเรียนติดตามและสังเกตภาพตามเนื้อหาและสรุปได้ว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คันสากของครกกระเดื่อง มีปลายข้างหนึ่งโตะและหนักกว่าปลายอีกข้างหนึ่ง จึงมีน้ำหนักไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งคาน</li> <li>- คันสากทำหน้าที่เป็นคาน</li> <li>- ดังนั้น ครกกระเดื่องจึงจัดเป็นเครื่องกลประเภทคาน</li> </ul> <p>7. ครูให้ความหมายคำว่าคาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างวัตถุที่ทำหน้าที่เป็นคานประกอบ</p>	<p>2. ภาพครกกระเดื่องพร้อมคันสากและสาก</p>		

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนรู้การสอน	สื่อการเรียน การสอน	การวัดและ ประเมินผล	หมายเหตุ
	<p>ก. ความอันดับ 1 เป็นคานที่มีจุดหมุน (F) อยู่ระหว่างแรงต้านทาน (W) กับแรงพยายาม (E) ลักษณะดังรูป</p>  <p>เครื่องมือกลที่จัดอยู่ในจำพวกคานอันดับ 1 คือ ไม้คาน กระต่ายหก แฉวเรือ คาชั่ง 2 แขน ฯลฯ</p> <p>จุดหมุน (Fulcrum) คือ จุดที่มีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนเครื่องมือกลชนิดนั้น ๆ</p> <p>ข. ความอันดับ 2 เป็นคานที่มีแรงต้านทาน (W) อยู่ระหว่างจุดหมุน (F) กับแรงพยายาม (E) ลักษณะดังรูป</p> 	<p>8. ครูอธิบายต่อเกี่ยวกับการจัดอันดับของคานว่ามี 3 อันดับ พร้อมทั้งแสดงลักษณะแต่ละอันดับให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างของใช้ที่มีลักษณะเข้ากับความแต่ละอันดับ ๆ ละ 3-4 ตัวอย่าง</p> <p>9. ครูแนะนำให้ให้นักเรียนรู้จักคำต่อไปนี้ คือ จุดพิสัยครัม ภาวะสมดุล และโมเมนต์ ความต้านทานและความพยายาม</p> <p>10. ให้ทำการทดลองที่ 16.1 เรื่องคานและโมเมนต์ ในหน้า 4-5 จากหนังสือวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้น ม. 3 ทุกคน โดยก่อนลงมือทำการทดลอง ครูจัดกิจกรรมดังนี้</p> <p>10.1 ครูสาธิตวิธีวัดคานเพื่อให้เข้ากับไม้บรรทัด</p>	<p>3. บัตรคำ ชื่อจุดพิสัยครัม (F) ภาวะสมดุล โมเมนต์ (M) ความต้านทาน (W) ความพยายาม (E)</p> <p>4. อุปกรณ์ทดลอง ได้แก่ ดินสอ ยางรัด ไม้บรรทัด ที่กั้นลม เหรียญ</p>		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล	หมายเหตุ
	<p>เครื่องกลประเภทนี้ คือ ที่เปิดขวด ที่เปิดกระป๋อง รถเข็นดิน ที่ตัด</p> <p>ค. ความดัน 3 เป็นคานามีแรงพยายาม (E) อยู่ระหว่างจุดหมุน (F) กับแรงต้านทาน (W) ลักษณะดังรูป</p>  <p>เครื่องกลที่จัดอยู่ในคานชนิดนี้ คือ คีมตัดถ่าน ตะเกียบ การตกเบ็ด</p> <p>โมเมนต์ (Moment) คือ ผลคูณของแรงรอบจุดใดจุดหนึ่งซึ่งมีค่าเท่ากับผลคูณของแรงกับระยะทางตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน ฉะนั้น</p> <p>โมเมนต์ = แรง <math>\times</math> ระยะทางจากแนวแรงถึงจุดหมุน</p>	<p>10.2 เดือนนักเรียนให้ระวังอย่าให้ลมพัดถูกเครื่องมือทดลอง</p> <p>10.3 เมื่อบันทึกตำแหน่งของดินสอ ต้องให้ไม้บรรทัดอยู่ในแนวระดับจริง ๆ และเมื่อวางเหรียญจะต้องให้จุดกึ่งกลางอยู่ตรงขีดที่กำหนด</p> <p>ในการบันทึกระยะระหว่างเหรียญกับดินสอ จะต้องอ่านค่าที่อยู่ตรงจุดกึ่งกลางเหรียญพอดี</p> <p>10.4 เดือนนักเรียนให้นำหน้าทักของเหรียญอันละ 7 กรัมในการคิดคำนวณ</p> <p>11. ตั้งใจลงมือทำการทดลอง ครูเดินตรวจการปฏิบัติการรวมของนักเรียน พร้อมทั้งดูแลและให้ความช่วยเหลือ</p>			

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนรู้การสอน	สื่อการเรียน การสอน	การวัดและ ประเมินผล	หมายเหตุ
	<p>โมเมนต์ ถ้าแบ่งตามทิศทาง การหมุนของแรงจะแบ่งได้ 2 ชนิด คือ</p> <p>ก. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา เป็นโมเมนต์ที่เกิดจากการกระทำ ของแรงที่พยายามทำให้ถนัดหมุนรอบ จุดหมุน (F) ไปในทิศทางตามเข็ มนาฬิกา</p> <p>ข. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เป็นโมเมนต์ที่เกิดจากการกระทำ ของแรงที่พยายามทำให้ถนัดหมุนรอบ จุดหมุน (F) ไปในทิศทางทวนเข็ มนาฬิกา</p> <p>รูปแสดงโมเมนต์ทวนเข็ มนาฬิกา และโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา</p> 	<p>อภิปรายหลังการทดลองและสรุป (16.1)</p> <p>1. ครูใช้การถาม-ตอบเกี่ยวกับ ผลการทดลอง จนได้ความหมายของ คำว่า ภาวะสมดุล จุดพัลลครัม และ โมเมนต์ว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เมื่อไม่บรรทัดอยู่ในแนว ระดับ เราเรียกว่าไม่บรรทัดอยู่ใน ภาวะสมดุล และจุดกึ่งกลางที่ไม่บรรทัด สัมพันธ์กับดินสอเรียกว่าจุดพัลลครัม</li> <li>- เมื่อไม่บรรทัดอยู่ในภาวะ สมดุล จะได้ผลคูณระหว่างน้ำหนัก เพรียูกับระยะทางจากจุดพัลลครัม ถึงเพรียูทางซ้ายมือและขวามือ เท่ากันเสมอ</li> <li>- การหาค่าโมเมนต์รอบจุด พัลลครัมเมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล คือ</li> </ul>			

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนรู้	สื่อการเรียน การสอน	การวัดและ ประเมินผล	หมายเหตุ
	<p><b>จากรูป</b></p> <p>W คือ หน้าหนักหรือความ ต้านทาน ซึ่งเป็นแรงที่กระทำให้คน หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา</p> <p>E คือ แรงที่ใช้หรือความ พยายามซึ่งเป็นแรงที่กระทำให้คน หมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา</p> <p>a คือ ระยะตั้งได้ฉากจากความ ต้านทานถึงจุดพัลลภ</p> <p>b คือ ระยะตั้งได้ฉากจากความ พยายามถึงจุดพัลลภ</p> <p>∴ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = <math>W \times a</math>      .... 1</p> <p>∴ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = <math>E \times b</math>      .... 2</p> <p>เมื่อคนอยู่ในภาวะสมดุล จะทำให้ โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา โมเมนต์ตาม เข็มนาฬิกา</p> <p>∴ <math>E \times b = W \times a</math></p> <p><b>ด.ย. โจทย์</b></p> <p>เสาหนัก 10 กิโลกรัมอยู่ห่าง จากจุดหมุน 2 เมตร ปลายข้างหนึ่ง ของคันเสาจากจุดหมุน 0.5 เมตร ถ้าไม้ค้ำตั้งถึงน้ำหนักของคันเสา</p>	<p>โมเมนต์ของแรงทางซ้ายมือ = โมเมนต์ของแรงทางขวามือ หรือ</p> <p>โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา = โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา</p> <p>2. แสดงวิธีคิดคำนวณหาค่า โมเมนต์ พร้อมทั้งช่วยองใจทยใน หนังสือแบบเรียนหน้า 7</p> <p>3. อภิปรายและสรุปการทำงาน ของครกกระเดื่องได้ ข้อสรุปว่า</p> <p>— ครกกระเดื่องอาศัยหลัก การทำงานของคน เพราะคันเสามี จุดหมุนน้ำหนักของสากเปรียบเหมือน ความต้านทานและแรงที่ใช้เหยียบ เปรียบเหมือนความพยายาม</p> <p>— ครกกระเดื่องจัดเป็นเครื่องกล เช่นกัน แต่ไม่ผ่อนแรง เพียงแต่ช่วย อำนวยความสะดวกเท่านั้น</p> <p>— ครกกระเดื่องเป็นคานชนิดที่ 1</p> <p>— ให้นำอภิปรายว่าทุกคนได้</p>			

จุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	เนื้อหา	กิจกรรม การเรียนรู้การสอน	สื่อการเรียนรู้ การสอน	การวัดและ ประเมินผล	หมายเหตุ
	<p>คนดำขาวจะออกแรงเท่าใดจึงจะสามารถกระดกสากได้</p> <p>คำตอบคือ <math>E \times 0.5 = 10 \times 2</math>  <math>E = \frac{10 \times 2}{0.5}</math>  <math>= 40 \text{ Kg.}</math>    Ans.</p> <p><b>หลักของ โมเมนต์</b>          กล่าวว่ามีแรงหลาย ๆ แรงกระทำบนวัตถุ แล้ววัตถุนั้นอยู่ในภาวะสมดุล จะได้ว่า</p> <p>ผลบวกทอร์กพีชคณิตของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกาเท่ากับผลบวกทอร์กพีชคณิตของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา หรือกล่าวได้ว่า</p> <p>ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา ดังรูป</p>  <p>จากหลักของโมเมนต์จะได้ว่า  <math>W_1 a + W_2 c = W_3 d + W_4 b</math>          การทดลอง 16.2 การหาโมเมนต์รวม</p>	<p>ศึกษา และทำการทดลองที่ 16.1 มาแล้วในการทดลองที่ 16.2 นี้จะมีข้อแตกต่างกัน ซึ่งจะต้องทำการทดลองต่อไป</p> <p>— ครูอธิบายหลักของโมเมนต์ตามรูปแสดง</p> <p>— ครูสั่งให้ทำการทดลองที่ 16.2 หน้า 8 เรื่องการหาโมเมนต์รวม</p> <p>— ครูและนักเรียนช่วยกันคำนวณหาค่าโมเมนต์จากโจทย์หน้า 9 ได้คำตอบดังนี้</p> <p>จากหลักของโมเมนต์ จะได้ว่า</p> <p><math>X \cdot 30 = (50 \cdot 10) (20 \cdot 20)</math>  <math>= \frac{900}{30} = 30 \text{ กรัม}</math>    Ans.</p> <p>— ครูสรุปเพิ่มเติมเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่า ในการหาค่าโมเมนต์เราอาจคำนวณหาโมเมนต์รอบจุดใด ๆ บนคานนั้นก็ได้ และใช้หลักการเดิมในการคิดคำนวณ นั่นคือ เมื่อคานอยู่ในภาวะสมดุล โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา หรือผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา เท่ากับผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา</p>	<p>5. รูปแสดงหลักของโมเมนต์</p> <p>6. แบบเรียนและคู่มือครู</p>		



## บทสรุป

การวางแผนและการทำบันทึกเตรียมการสอน หมายถึง การจัดโปรแกรมการสอนทั้งหมดในวิชาใดวิชาหนึ่งไว้ล่วงหน้าเพื่อประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน

แนวทางในการวางแผนการสอน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจในด้านที่เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การศึกษาจุดประสงค์ของวิชาหรือกลุ่มวิชา การจัดลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ และการจัดลำดับขั้นการเรียนการสอน แล้วจึงดำเนินการวางแผนการสอนโดยจัดทำเป็น 2 ประเภท คือ

1. แผนการสอนรายวิชาหรือโครงการสอน
2. แผนการสอนรายคาบหรือบันทึกการสอน

การทำบันทึกการสอนจะต้องจัดทำอย่างละเอียดและเป็นขั้นตอน ควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในส่วนขั้นตอนใดจะทำให้เกิดสมรรถภาพใด ขอให้พิจารณาอย่างมีวิจารณญาณ

องค์ประกอบสำคัญในการวางแผนการสอนโดยทั่วไปมีดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. รายละเอียดเนื้อหาวิชา
3. กิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป
4. สื่อการเรียนการสอน
5. การวัดและการประเมินผล
6. หมายเหตุ ส่วนนี้เมื่อครูมีกิจกรรมพิเศษ เช่น สั่งให้ไปอ่านล่วงหน้า เตรียมอุปกรณ์บางอย่าง เปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างชั้น ฯลฯ เป็นต้น

## กิจกรรมเสนอแนะ

1. ให้นักศึกษาทบทวนทักษะที่สำคัญในการสอนโดยการอภิปราย ได้แก่ ทักษะการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ทักษะการนำเข้าสู่บทเรียน การใช้คำถาม การสรุปบทเรียน การเลือกใช้อุปกรณ์ ฯลฯ
2. นำหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมตอนต้น เลือกชั้น ม. 1 หรือ ม. 2 หรือ ม. 3 ก็ได้ 1 เล่ม แล้วนำมาวางแผนการสอนโดยทำเป็นโครงการสอนสำหรับใช้ 1 ภาคเรียน
3. นำโครงการสอนที่เลือกทำในข้อ 2. เขียนบันทึกเตรียมการสอนอย่างละเอียดเพื่อใช้สอน 2 ครั้ง (4 คาบเรียน) สมมติว่าเป็นสถานการณ์จริงแล้วนำมาใช้สอนเพื่อนในชั้นโดยใช้สถานการณ์จำลอง
4. ให้นักศึกษาวิจารณ์การสอนของเพื่อนแล้วอภิปรายข้อดี ข้อบกพร่อง ในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการสอน

## เอกสารอ้างอิง

มหาวิทยาลัย, ทบวง. การทำบันทึกเตรียมการสอน. ชุดการเรียนการสอน หน่วยที่ 11, กรุงเทพมหานคร : 2523.

ศึกษานิเทศก์, กระทรวง. ความรู้ด้านหลักสูตรการเรียนการสอนและทักษะการใช้หลักสูตร. เอกสารประกอบความรู้การอบรมเตรียมผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา. หมวดที่ 3. รุ่นที่ 23 พ.ศ. 2529.

ศึกษานิเทศก์, กระทรวง. แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2522.

\_\_\_\_\_. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2522.

\_\_\_\_\_. แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2522.

Gagné, Robert M., and Briggs, Leslie J. **Principles of Instructional Design**. N.Y. : Holt, Rinehart and Winston, 1979.