



**การพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท.  
จากหลักสูตร พ.ศ. 2519 ถึง หลักสูตร พ.ศ. 2551**

ผู้เขียน ดร.ประมวล ศิริพันธ์แก้ว

อ.บุญชัย ต้นไธสง

เรียบเรียงโดย อ.รักษพล ธนานาวงศ์

หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่ประกาศใช้ก่อนหลักสูตรที่ สสวท. พัฒนาขึ้น คือ หลักสูตรพุทธศักราช 2503 ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3 รายวิชา คือ กลศาสตร์ แม่เหล็ก-ไฟฟ้า และ ความร้อน-แสง-เสียง ภาคปฏิบัติสอนแยกจากภาคทฤษฎี วิธีสอนภาคทฤษฎีส่วนใหญ่เป็นการบรรยายและอธิบายตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบฝึกหัดที่เป็นโจทย์ซับซ้อนทางฟิสิกส์ ภาคปฏิบัติมักไม่ได้สอนกันอย่างจริงจังเนื่องจากขาดเครื่องมือและห้องปฏิบัติการเพื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ขณะนั้น คือ หนังสือเรียนและคู่มือปฏิบัติการซึ่งเขียนขึ้นโดยเอกชนเพียงสองสามคน ไม่มีคู่มือครูสำหรับแนะแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างละเอียด และไม่มีการผลิตอุปกรณ์ขายอย่างกว้างขวาง

ช่วงปลายปี พ.ศ. 2512 พบว่าหลายประเทศโดยเฉพาะในยุโรปและอเมริกา ได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่สำคัญ ๆ ได้แก่

1. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่พัฒนาขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกา โดย Physical Science Study Committee (PSSC) ถือได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่กระตุ้นให้มีการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์อย่างมาก หลักสูตรนี้เริ่มพัฒนาขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2499 โดยกลุ่มผู้มีประสบการณ์ทางด้านการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์หลายร้อยคน ส่วนใหญ่เป็นอาจารย์ที่สอนในโรงเรียนและมหาวิทยาลัย

การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของ PSSC ไม่เพียงแต่กล่าวถึงเนื้อหาเท่านั้น แต่มุ่งให้ศึกษากระบวนการซึ่งมนุษย์ใช้ในการทำความเข้าใจกับธรรมชาติเชิงกายภาพด้วย สื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของ PSSC ประกอบด้วยหนังสือเรียน คู่มือการสอน คู่มือปฏิบัติการ อุปกรณ์ทดลองใหม่ ๆ ราคาถูก ภาพยนตร์ประกอบการสอน แบบทดสอบประจำบท และหนังสืออ่านประกอบในสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. Harvard Project Physics (HPP) เป็นโครงการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีชื่อเสียงอีกโครงการหนึ่งเริ่มต้นเมื่อ พ.ศ. 2503 ที่มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด มีผู้ร่วมงานจำนวนมากจากทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยครูที่สอน วิชา

ฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา นักวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ นักปรัชญา นักจิตวิทยา นักการศึกษา และ นักการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะพัฒนาหลักสูตรคณะนี้พยายามทำให้การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ มีความหมาย น่าสนใจ มีประโยชน์ และสนุกสนานแก่ผู้เรียนทุกคน ไม่ว่าจะเข้าเรียนต่อในสาขาวิชาชีพใดในมหาวิทยาลัย สื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่โครงการนี้พัฒนาขึ้น ได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือการสอน แบบเรียนด้วยตนเอง ฟิล์มลูปและภาพยนตร์ แผ่นโปร่งใส อุปกรณ์ทดลอง และหนังสืออ่านประกอบมากมาย

3. Nuffield Project Physics เป็นโครงการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของประเทศอังกฤษ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิ Nuffield เริ่มต้นเมื่อ พ.ศ.2505 โดยเกิดจากความต้องการของครูจำนวนมาก สมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ตลอดจนหน่วยงานทางการศึกษาอื่น ๆ มีความมุ่งหมายที่จะสอนวิชาฟิสิกส์ในลักษณะของ “ฟิสิกส์เพื่อปวงชน” (Physics for All) คือเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาพื้นฐานทั่วไปของประชาชน เน้นการสอนให้เกิดความเข้าใจ ไม่ใช่มุ่งสอนให้จดจำข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ต่าง ๆ หรือแก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อนทางฟิสิกส์

หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ลักษณะดังกล่าวนี้จัดไว้สำหรับนักเรียนที่ไม่ต้องการเรียนต่อทางสายวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่เตรียมตัวที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ในอนาคต สื่อการเรียนการสอนที่ Nuffield Project Physics พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยหนังสือเรียน คู่มือครู หนังสือคำถาม และคู่มือปฏิบัติการซึ่งจัดให้อยู่ในรูปของกิจกรรมที่ผสมผสานกับการสอนเนื้อหา

4. UNESCO Pilot Project on Teaching Physics เป็นโครงการทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการสอนวิชาฟิสิกส์แบบใหม่ เริ่มต้นทดลองเมื่อ พ.ศ.2506 ที่ประเทศบราซิล โครงการนี้ได้รับการสนับสนุน โดยองค์การศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้ทดลองสร้างชุดการเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับแสงชื่อว่า Physics of Light เพื่อเป็นแนวทางให้ครูไปสร้างชุดการเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ ชุดการเรียนนี้เป็นแบบเรียนด้วยตนเอง ประกอบด้วยเนื้อหาการทดลองและกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ ผสมผสานกันไป มุ่งให้นักเรียนทดลองด้วยตนเองเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ใน พ.ศ. 2512 มีการเคลื่อนไหวที่จะดำเนินการเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายขึ้นในประเทศไทย โดยคณาจารย์ของภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้มีการประชุมปรึกษาหารือกันในเรื่องนี้ ที่ประชุมดังกล่าวตระหนักว่าการนำเอาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของต่างประเทศ เช่น ฟิสิกส์ของ PSSC มาใช้โดยตรงในประเทศไทยคงจะไม่ได้การเห็นชอบจากครูเป็นส่วนใหญ่ จึงควรมีการพัฒนาขึ้นมาใช้เองเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย ต่อมาใน พ.ศ. 2513 มีกลุ่มผู้สนใจจะให้มีการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและในปีนี้อเอง ได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการขึ้นในเดือนเมษายน พ.ศ. 2513 ที่ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับการสนับสนุนจาก UNESCO ซึ่งได้เชิญศาสตราจารย์ E.J. Wenham จากประเทศ

อังกฤษมาเสนอรายละเอียดของ Nuffield Project Physics และศาสตราจารย์ Jack Miller จากประเทศสหรัฐอเมริกาเสนอรายละเอียดของ Harvard Project Physics นอกจากนี้ได้มีการเสนอรายละเอียดของ UNESCO Pilot Project on Teaching Physics ด้วย

ผู้เข้าร่วมประชุมส่วนใหญ่เป็นชาวไทยซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ที่สอนวิชาฟิสิกส์ในมหาวิทยาลัย อาจารย์จากวิทยาลัยครู และ ครูจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ศึกษานิเทศก์วิทยาศาสตร์ และ ผู้สนใจทางด้านการพัฒนาหลักสูตร จุดประสงค์สำคัญของการประชุมครั้งนี้ คือเพื่อศึกษาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ 3 หลักสูตรดังกล่าว ซึ่งเป็นหลักสูตรที่น่าสนใจและ รู้จักกันดีในช่วงเวลานั้น

ผลที่ได้จากการประชุมนับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง การประชุมครั้งนี้อาจถือได้ว่าเป็นการเตรียม คณะทำงานเพื่อพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในโอกาสต่อไปด้วย และเมื่อได้มีการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ขึ้นในปี พ.ศ. 2515 บุคลากรที่มีส่วนร่วมอย่างสำคัญในการจัดประชุม ครั้งนั้นก็ได้เป็นแกนหลักของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท.

## 1. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ.2519

งานพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. เริ่มต้นด้วยการเชิญครูที่สอนวิชาฟิสิกส์ในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศ อาจารย์จากมหาวิทยาลัย วิทยาลัยครู และ เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประชุมปรึกษาหารือกันและกำหนดเค้าโครงของการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ตั้งแต่ระดับ ประถมถึงระดับ มัธยมศึกษา หลังจากนั้นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. จึงเริ่มยกร่างรายละเอียดของ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งสร้างต้นแบบอุปกรณ์การทดลอง เมื่อประชุมปรึกษาหารือ เกี่ยวกับรายละเอียดของสื่อการเรียนการสอนจนเป็นที่พอใจระหว่างคณะกรรมการฯ แล้วจึงได้เชิญนักฟิสิกส์ที่มีประสบการณ์ทางด้านการเรียนการสอนมาประชุมพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นจึงได้นำไปทดลองสอน ในโรงเรียนจำนวนหนึ่ง ทำให้ได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ให้สมบูรณ์ขึ้น ก่อนที่จะประกาศใช้ทั่วประเทศในปีการศึกษา 2519

รายละเอียดของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ.2519 และขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนา หลักสูตรดังกล่าวมีดังนี้

### 1.1 จุดประสงค์ของหลักสูตร หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่พัฒนาขึ้นนี้ มุ่งที่จะให้เรียนรู้หลักการและทฤษฎี

พื้นฐานทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจแนวคิดของฟิสิกส์ยุคใหม่ คือ ฟิสิกส์ของอะตอมและนิวเคลียส และ ให้สามารถนำหลักการทางฟิสิกส์บางอย่างไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ หลักสูตรนี้มุ่งหวังให้เกิด ประโยชน์แก่นักเรียนทั้งผู้ที่ไม่ต้องการเรียนวิชาฟิสิกส์หรือวิทยาศาสตร์แขนงอื่นต่อไป และนักเรียนที่ ต้องการเรียนต่อทางสายวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์มีจุดมุ่งหมายเดียวกับกับวิชาวิทยาศาสตร์ทุกสาขาวิชา กล่าวคือเพื่อให้ผู้เรียน

- เกิดความเข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
- เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์

- เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
- เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

**1.2 เนื้อหา** เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะเป็นวิชาเดียว (unified subject) ไม่แยกออกเป็นรายวิชาย่อยเหมือนเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ในหลักสูตร ฉบับ พ.ศ.2503 สำหรับการทดลองนั้นได้แทรกไว้ในเนื้อหาให้ผสมผสานกันไป โครงสร้างของเนื้อหาวิชาจัดไว้เป็นลักษณะดังแสดงในแผนภาพที่ 1 ในหน้าถัดไป

จากแผนภาพ เนื้อหาของคอลัมน์ 3 คอลัมน์ด้านบนเป็นเนื้อหาในฟิสิกส์แบบฉบับ (classical physics) ซึ่งเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับนำไปใช้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาใน 2 คอลัมน์ด้านล่าง ซึ่งเป็นเนื้อหาในฟิสิกส์ยุคใหม่ (modern physics) เพื่อให้เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนเป็นภาคการศึกษา จึงได้แบ่งเนื้อหาเป็นตอนหรือเล่มสำหรับใช้สอน ภาคการศึกษาละ 1 เล่ม

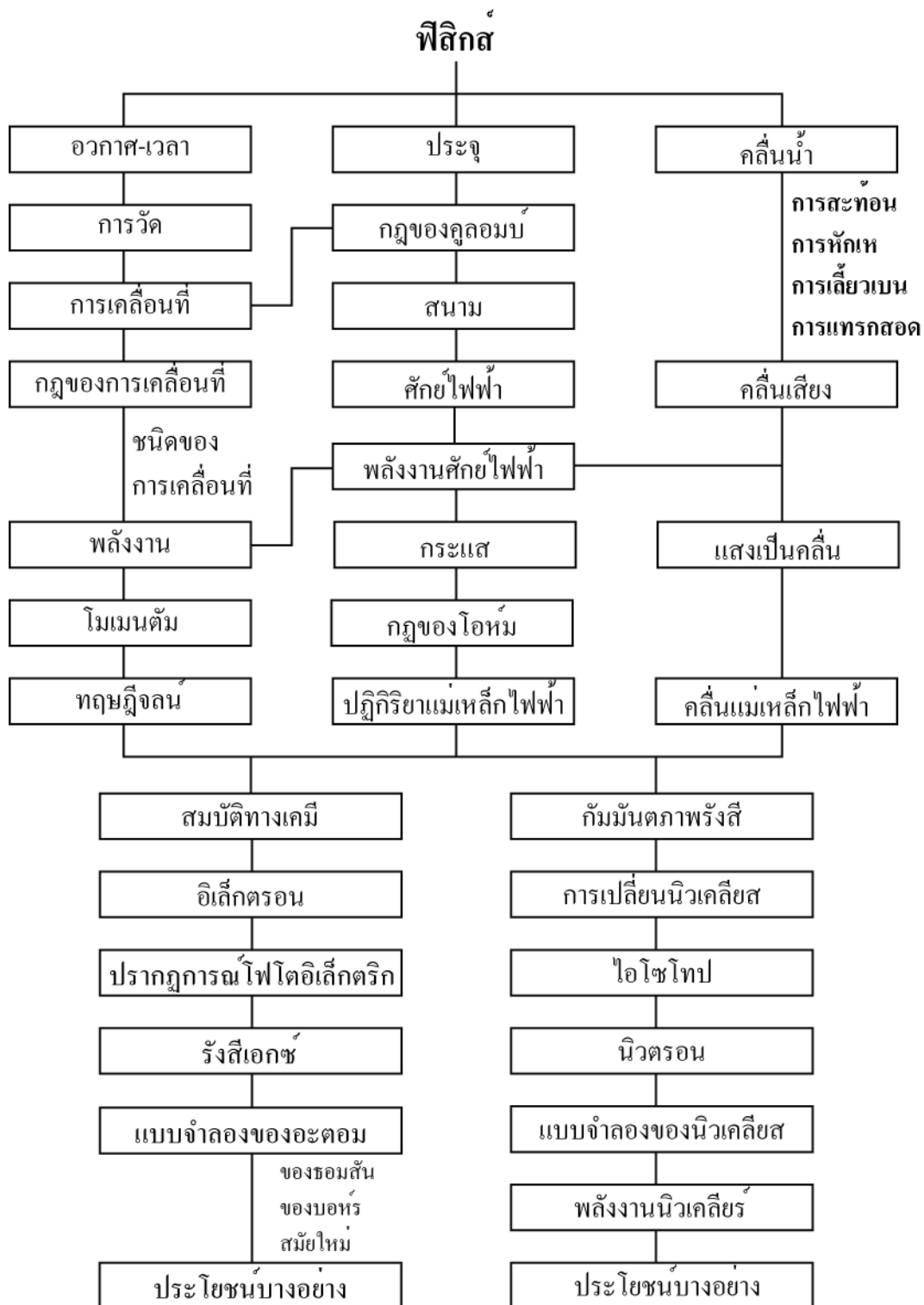
**1.3 การดำเนินการใช้หลักสูตรในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง** คณะกรรมการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิชา

ฟิสิกส์ได้ใช้เวลาประมาณ 3 ปี ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยหนังสือเรียน คู่มือครู อุปกรณ์การทดลอง และอุปกรณ์การสอนอื่น ๆ แล้วจึงนำไปทดลองใช้สอนในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างปีพ.ศ. 2516 - 2518 โรงเรียนกลุ่มตัวอย่างในปีแรกมีทั้งหมด 10 โรงเรียน รวม 20 ห้องเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร สำหรับปีต่อมาได้มีการนำหลักสูตรไปทดลองสอนกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างในต่างจังหวัดอีก 10 โรงเรียน รวมเป็น 20 โรงเรียน

ในการดำเนินการทดลองสอนนี้ สสวท. ได้จัดสื่อการเรียนการสอนทั้งหมดให้กับโรงเรียน สำหรับเครื่องมือการปฏิบัติการทดลองนั้นจัดให้ 15 ชุด ต่อ 1 โรงเรียน ก่อนการทดลองสอน ได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการให้กับครูเพื่อศึกษาสื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ และหลังจากได้ดำเนินการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้มีการจัดการประชุมปรึกษาหารือกันเสมอ ๆ เพื่อให้ครูแต่ละคนได้รายงานความก้าวหน้าและปัญหาต่าง ๆ และร่วมกันพิจารณาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ ยังได้ไปเยี่ยมและสังเกตการทดลองสอนด้วยหลักสูตร ที่โรงเรียนในบางโอกาสอีกด้วย จากการสอนตามโครงการดังกล่าวนี้ทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์มากในการปรับปรุงแก้ไขหนังสือเรียน วิธีการทดลอง การออกแบบการทดลอง ตลอดจนวิธีสอน ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นก่อนประกาศใช้ทั่วประเทศ

โครงการทดลองสอนดังกล่าวนี้ นับว่ามีคุณค่าและมีความสำคัญมากในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งต้องติดต่อประสานงานกับหลายฝ่ายด้วยกัน เช่น จะต้องสร้างความเข้าใจกับอาจารย์ใหญ่ ผู้ปกครองของนักเรียนและครู ตลอดจนการทำความเข้าใจกับทบวงมหาวิทยาลัยเรื่องการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัย สำหรับนักเรียนในกลุ่มทดลอง เป็นต้น

## โครงสร้างเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2519

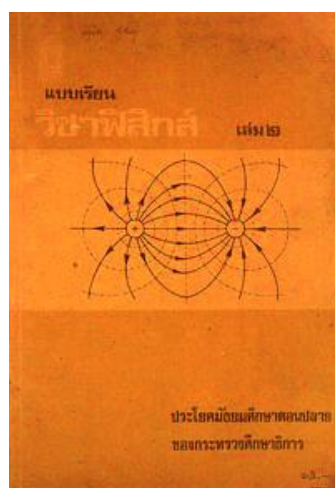


แผนภาพที่ 1 โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2519

#### 1.4 ลักษณะการนำเสนอในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรนี้มุ่งสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการที่ได้มา

ซึ่งความรู้ทางฟิสิกส์ โดยยึดการนำเสนอแบบใช้การทดลองเป็นหลัก (experimental approach) เน้นวิธีสืบเสาะหาความรู้และการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสาธิตหรืออภิปรายในสิ่งที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นและพร้อมที่จะเรียนรู้ต่อไป ในการเรียนการสอนเน้นที่จะให้นักเรียนเข้าใจหลักวิชามากกว่าการท่องจำและการคำนวณที่ซับซ้อน การทดลองถือเป็นส่วนสำคัญที่จะให้เข้าใจหลักวิชา รวมทั้งวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังเป็นประสบการณ์ที่มีประโยชน์ยิ่งที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การสอนวิชาฟิสิกส์ในลักษณะที่เป็นวิชาเดียวจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนหลักวิชาฟิสิกส์อย่างเป็นระบบที่สัมพันธ์กันและต่อเนื่องกัน ซึ่งจะทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ลำดับของเนื้อหาจึงถือว่าสำคัญมากในการสร้างมโนคติ (concept) ที่สำคัญทางฟิสิกส์ หลักสูตรนี้ได้พยายามลำดับเหตุผลและแนะให้นักเรียนคิด ผู้สอนจะต้องไม่เป็นฝ่ายบอกข้างเดียว แต่ควรพยายามให้นักเรียนค้นหาเหตุผลและหลักความจริงด้วยตนเอง โจทย์แบบฝึกหัดได้รับการจัดไว้ให้เป็นแนวที่ให้นักเรียนคิดโดยใช้หลักที่เรียนมาใช้แก้ปัญหาโจทย์นั้น



รูป 1 ปกของแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ.2519

**1.5 การประกาศใช้หลักสูตร** ในช่วงที่มีการทดลองใช้หลักสูตรในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างนั้น คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรได้ปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากโครงการสอนดังกล่าว การปรับปรุงได้สำเร็จเรียบร้อยก่อนปีการศึกษา 2519 ซึ่งเป็นปีแรกที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้นโดย สสวท.

ก่อนที่จะมีการใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ทั่วประเทศ สสวท. ได้จัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่ออบรมการใช้สื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ให้แก่ครูที่สอนวิชาฟิสิกส์ในช่วงปิดภาคฤดูร้อน พ.ศ. 2519 โดยใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์สำหรับอบรมการใช้สื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ชั้น ม.ศ. 4 และในภาคฤดูร้อนของปีต่อมา ก็จัดให้มีการประชุมปฏิบัติการเช่นเดียวกันสำหรับการอบรมชั้น ม.ศ. 5 ในการประชุมปฏิบัติการดังกล่าวได้จัดให้ครูได้มีโอกาสได้ศึกษาเนื้อหาและทำการทดลองอย่างละเอียด และแนะนำการสอนทุกชั้นตอนตลอดจนแนวทางในการวัดและประเมินผล

หลังจากที่ได้การใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ทั่วประเทศมาเป็นระยะเวลาหนึ่ง สสวท. ได้ดำเนินการติดตามผลโดยการใช้แบบสอบถาม การเยี่ยมโรงเรียน และการประชุมสัมมนา เพื่อรวบรวมปัญหาและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรในโอกาสต่อไป ตลอดจนหาทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในช่วงที่มีการใช้หลักสูตร หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2519 นี้มีการใช้อยู่เป็นระยะเวลาประมาณ 5 ปี จึงได้มีการปรับปรุงเป็นหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524

**1.6 สื่อเสริมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์** งานส่วนใหญ่ของการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ คือ การจัดทำสื่อการเรียนการสอน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ สื่อการเรียนการสอนหลักซึ่งได้แก่ หนังสือเรียน คู่มือครู อุปกรณ์การทดลอง และสื่อเสริมการเรียนการสอน ซึ่งได้แก่ หนังสืออ่านประกอบสำหรับนักเรียนและครู คู่มือการสอน และสไลด์ทัศนอุปกรณ์ เป็นต้น สำหรับสื่อการเรียนการสอนหลักได้กล่าวไว้แล้วในตอนต้น ในที่นี้จึงจะกล่าวแต่เฉพาะสื่อเสริมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เท่านั้น

ในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรฯ ได้สร้างสื่อเสริมไว้ดังต่อไปนี้

- (1) หนังสืออ่านประกอบสำหรับนักเรียน มี 3 เรื่อง คือ เวกเตอร์ คลื่น และการเขียนกราฟของการเคลื่อนที่ หนังสืออ่านประกอบที่จัดทำขึ้นนี้มีลักษณะเป็นแบบเรียนด้วยตนเองเพื่อเสริมประสบการณ์ เน้นคำถามและแบบฝึกหัดให้เข้าใจเนื้อหา
- (2) คู่มือการใช้อุปกรณ์ฟิสิกส์ เป็นการแนะนำลักษณะและส่วนประกอบของอุปกรณ์ฟิสิกส์ รวมทั้งวิธีใช้และการดูแลรักษา ซ่อมแซม ด้วยตนเอง
- (3) ตัวอย่างข้อสอบ เป็นการเสนอตัวอย่างข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพด้วยตนเอง
- (4) เทปบันทึกภาพ จัดทำขึ้นสำหรับใช้ในการอบรมครู ซึ่งมุ่งเสนอเทคนิคในการสอนและการทดลองเป็นเทปขาว-ดำ เรื่องต่าง ๆ ดังนี้ คือ แรงระหว่างกระแสไฟฟ้า การใช้คำถามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยการสาธิต การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ สนามแม่เหล็กของโซเลนอยด์ สเปกตรัมของไฮโดรเจน โมเมนต์ของขดลวดที่อยู่ในสนามแม่เหล็ก

- (5) สไลด์-เทป เป็นสไลด์ประกอบเสียง จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการเสริมความรู้และประสบการณ์ให้นักเรียน มีเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ คือ กฎของนิวตัน กฎของคูลอมบ์ กราฟและการเคลื่อนที่ เครื่องจักรกระแสไฟฟ้า ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การติดตั้งถาดคลื่น อะตอมและอิเล็กทรอนิกส์ การชนของอะตอมกับอิเล็กตรอน การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของคลื่นเสียง และพลังงานนิวเคลียร์

## 2. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524

เหตุผลที่ต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 ทำให้เปลี่ยนมาเป็นหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 กล่าวได้ดังนี้ คือ

- ใน พ.ศ. 2521 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาใหม่ จากระบบ 7 : 3 : 2 มาเป็น 6 : 3 : 3 ในระบบการศึกษาใหม่นี้ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเพิ่มขึ้นอีก 1 ชั้น เป็นชั้น ม. 4 ม.5 และ ม.6 อายุของนักเรียนที่เข้าเรียนชั้น ม.4 น้อยกว่าเดิม 1 ปี
- ข้อมูลที่ได้จากการติดตามผลหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 ชี้บ่งว่ามีสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขหลายอย่างทั้งในหนังสือเรียนและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- ในช่วงเวลา 5 ปีนับตั้งแต่เริ่มใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ก้าวหน้าขึ้นอีกมาก

ด้วยเหตุผลดังกล่าว สสวท. จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2519 เริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2523 เป็นต้นมา โดยได้มีการเปลี่ยนแปลงคณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเสียใหม่ ซึ่งประกอบด้วยผู้ที่เคยร่วมงานในชุดคณะกรรมการฯ เดิม และผู้ที่เข้ามาร่วมงานใหม่ในอัตราส่วนประมาณ 1 ต่อ 1 คณะกรรมการชุดใหม่นี้ประกอบด้วยบุคลากรประมาณ 11-15 คน บุคลากรเหล่านี้ ส่วนหนึ่งเป็นพนักงานประจำของ สสวท. และอีกส่วนหนึ่ง เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัย วิทยาลัยครู และครูในโรงเรียน ซึ่งได้มีการติดต่อให้มาช่วยทำงานให้กับ สสวท. เป็นเวลาถึง 4 ปี

รายละเอียดของการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 มีดังต่อไปนี้

**2.1 แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร** ก่อนดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ครั้งนี้ สสวท. ได้เชิญ ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูผู้สอน ผู้มีประสบการณ์ในการพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนอาจารย์ในมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยครูมาร่วมประชุมพิจารณาปัญหาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร นอกจากนั้น UNESCO ยังได้สนับสนุนให้ สสวท. จัดการประชุมระดับชาติในเรื่องการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ให้สอดคล้องกับชีวิตจริง ข้อมูลที่ได้จากการประชุมครั้งนี้ นับว่ามีประโยชน์มากในการปรับปรุงหลักสูตร คณะกรรมการดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ได้วางแนวในการปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ไว้ดังต่อไปนี้



- (1) ปริมาณของเนื้อหาต้องเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนเป็นส่วนใหญ่และต้องสอดคล้องกับเวลาที่มีสำหรับการเรียนการสอนจริง ๆ
- (2) เนื้อหาต้องใช้ภาษาที่ช่วยให้อ่านเข้าใจง่าย ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับนักเรียน
- (3) พยายามสร้างมโนคติพื้นฐานให้เกิดขึ้นกับนักเรียนอย่างเป็นขั้นตอนโดยละเอียด
- (4) เพิ่มเติมเนื้อหาที่ทันสมัยในส่วนที่นักเรียนจะสามารถทำความเข้าใจได้
- (5) ปรับปรุงให้การทดลองได้ผลดีขึ้นและจะไม่เพิ่มเติมเครื่องมือทดลองใหม่มากนักเพื่อไม่ให้เป็นการแก่โรงเรียน
- (6) ปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนให้เป็นแบบสืบเสาะหาความรู้มากขึ้น
- (7) เพิ่มเติมตัวอย่างที่น่าสนใจให้มากขึ้น
- (8) เน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมากขึ้น
- (9) ให้ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครูในคู่มือครูให้มากขึ้น

## 2.2 จุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 มีดังต่อไปนี้ คือ

- (1) เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์ อันจะนำไปสู่แนวคิดเกี่ยวกับฟิสิกส์ของอะตอม
- (2) เพื่อให้เข้าใจลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของฟิสิกส์
- (3) เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- (4) เพื่อให้เกิดทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางฟิสิกส์และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- (5) เพื่อให้เข้าใจอิทธิพลของฟิสิกส์ที่มีต่อมวลมนุษยชาติ สภาพแวดล้อม และการพัฒนาเทคโนโลยี

จุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2524 นี้ส่วนใหญ่แล้วเป็นเช่นเดียวกับของหลักสูตร วิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 โดยมีส่วนที่แตกต่างสำคัญคือการเน้นในเรื่องบทบาทของฟิสิกส์ต่อการพัฒนาเทคโนโลยีมากขึ้น

## 2.3 เนื้อหาและการนำเสนอ เนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับ พ.ศ. 2524 ยังคงมีลักษณะเดิมคือ ถือว่าฟิสิกส์เป็นวิชาเดียว และแบ่งออกเป็นตอนหรือเล่มเพื่อสะดวกในการสอนแต่ละภาคเรียน โดยได้แบ่งออกเป็น 6 เล่ม ๆ ละ 2 หน่วยกิต ใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 4 คาบ เนื่องจากนักเรียนมีเวลาเรียนมากกว่าเดิมอีก 1 ปี จึงเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปอีก 2 บท จากเนื้อหาในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 คือ เรื่องสมบัติของของเหลวและของแข็ง และฟิสิกส์กับเทคโนโลยี โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับ พ.ศ. 2524 แสดงในแผนภาพที่ 2 ในหน้าถัดไป

สำหรับการนำเสนอเนื้อหายังคงยึดการทดลองเป็นหลักเช่นเดิม แต่พยายามเน้นให้นักเรียนทำการทดลองก่อนให้ศึกษาหลักการและทฤษฎี เพื่อให้นักเรียนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ ซึ่งบางครั้งนักเรียนจะรู้สึกว่าได้ค้นพบความจริงหรือหลักการทางฟิสิกส์ด้วยตนเอง ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการสอนได้แทรกคำถามเข้าไปให้มากขึ้นเพื่อให้นักเรียนคิดหาเหตุผลตั้งสมมติฐานและอภิปราย

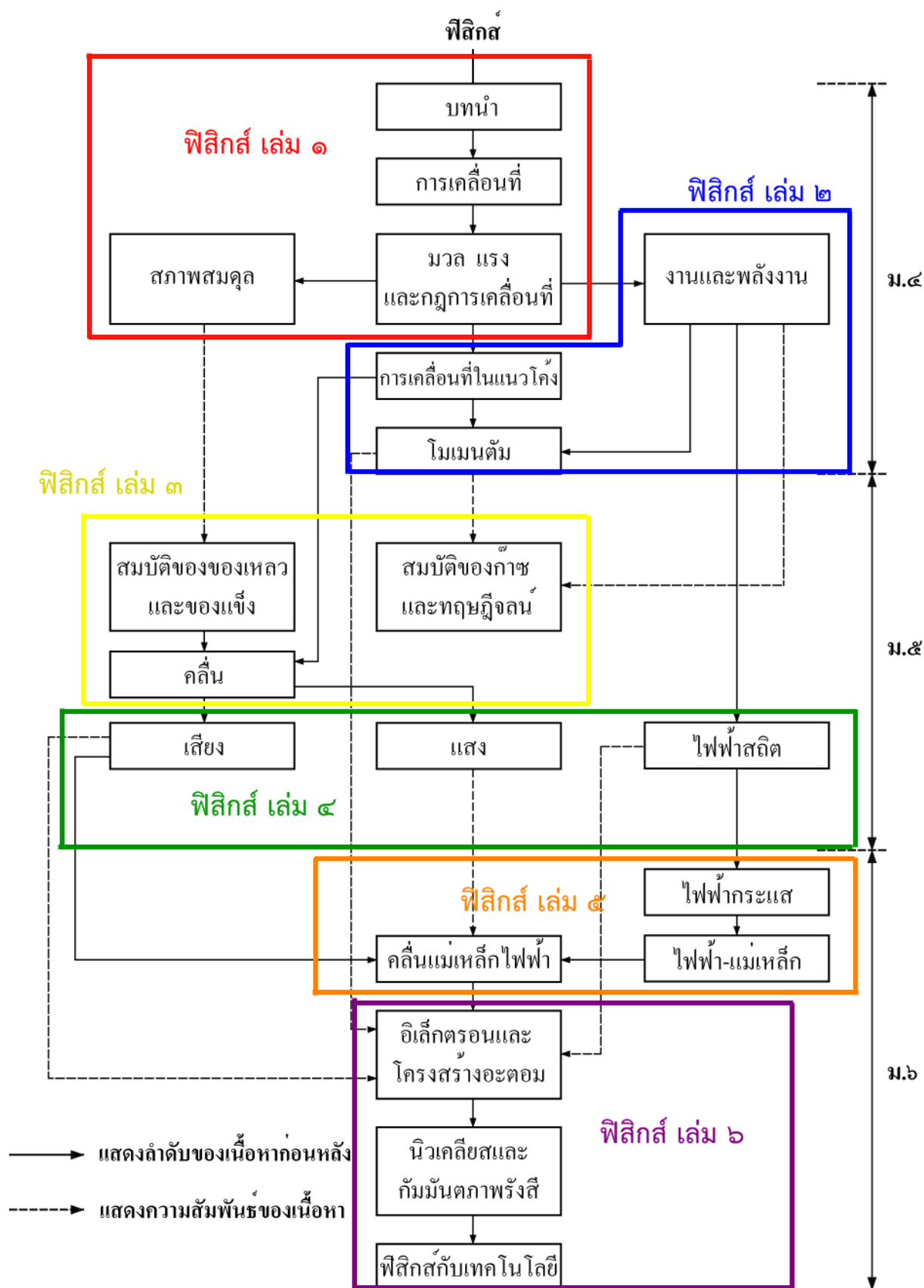
โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำถามท้าทายการทดลอง นอกจากนี้ยังได้พยายามแทรกเรื่องที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงให้มากขึ้น



รูป 2 ปกของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524

2.4 การประกาศใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 ปีการศึกษา 2524 เป็นปีแรกที่มีการใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรได้ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนสำหรับชั้น ม.4 เสร็จในปีนั้นและในปีต่อมาจึงได้ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนสำหรับชั้น ม.5 และ ม.6 แล้วเสร็จตามลำดับก่อนที่จะมีการนำสื่อการเรียนการสอนชุดใหม่ไปใช้ สสวท. ได้จัดประชุมปฏิบัติการอบรมครูเพื่อให้ทราบและคุ้นเคยกับสื่อการเรียนการสอนที่ปรับปรุงขึ้นใหม่ในภาคฤดูร้อนของแต่ละปี โดยมีการอบรม 2 ลักษณะด้วยกัน คือ การประชุมระยะสั้น 3 วัน ซึ่งจัดขึ้นสำหรับครูที่เคยสอนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับ พ.ศ. 2519 การอบรมนี้จัดขึ้นที่ศูนย์บริการการสอนฯ ในวิทยาลัยครู 6 แห่ง คือ ศูนย์บริการการสอนฯ ที่วิทยาลัยครูพระนคร วิทยาลัยครูลพบุรี วิทยาลัยครูนครราชสีมา วิทยาลัยครูเชียงใหม่ และวิทยาลัยครูสงขลา การอบรมนี้มีความมุ่งหมายที่จะให้ผู้เข้าประชุมได้ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนการอบรมอีกลักษณะหนึ่งจัดขึ้นสำหรับครูที่ยังไม่เคยสอนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับ พ.ศ. 2519 มาก่อน การอบรมประเภทหลังนี้ใช้เวลา 6 วัน จัดขึ้นที่ สสวท. มีความมุ่งหมายที่จะให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ศึกษารายละเอียดของหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่โดยเฉพาะแนวการสอนการทำกิจกรรม ฯลฯ

## โครงสร้างเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2524



แผนภาพที่ 2 แผนผังแสดงโครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524

**2.5 สื่อเสริมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์** สื่อเสริมที่จัดทำขึ้นสำหรับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2519 ส่วนใหญ่ยังคงเหมาะสมที่จะใช้กับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 อย่างไรก็ตามคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรฯ ได้พิจารณาจัดทำสื่อเสริมเพิ่มเติมขึ้นอีกสำหรับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 ดังนี้

- (1) คู่มือการสอนสำหรับครูฟิสิกส์ เป็นหนังสือที่กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ เทคนิคการสอน และการประเมินผลวิชาฟิสิกส์และการจัดการเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ ซึ่งเน้นตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์
- (2) ตัวอย่างข้อสอบ เป็นการเสนอตัวอย่างข้อสอบและแนวการสร้างข้อสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- (3) สไลด์-เทป จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน มีทั้งหมด 6 เรื่อง คือ การผลิตพลังงานไฟฟ้า การใช้ไฟฟ้าในบ้านเรือน การทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน คลื่น แสงสี และกัมมันตภาพรังสี
- (4) แผ่นโปร่งใส จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนวิชาฟิสิกส์ส่วนที่เป็นการบรรยายเป็นภาพสีแสดงรายละเอียดของส่วนที่ต้องการอธิบายให้ชัดเจน มีทั้งแบบธรรมดาและแบบวางทับ จัดทำไว้ทั้งหมด 60 ภาพ
- (5) เทปบันทึกภาพ เป็นเทปแสดงตัวอย่างของการสอนวิชาฟิสิกส์ ถ่ายทำจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนจริง จัดทำขึ้นสำหรับใช้ประกอบในการสอนวิธีสอนวิชาฟิสิกส์ มี 2 เรื่อง คือ เรื่องหม้อแปลงไฟฟ้า และสมดุลของแรง

การจัดทำสื่อการเรียนการสอนหลักสำหรับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 แล้วเสร็จโดยสมบูรณ์เมื่อเดือนกันยายน พ.ศ. 2526 ซึ่งเป็นปีที่ประกาศใช้สื่อการเรียนการสอนสำหรับชั้น ม.6 อย่างไรก็ตามคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรยังมีงานที่จะต้องทำต่อไปอีกหลายอย่าง เช่น การจัดทำสื่อเสริมการเรียนการสอนเพิ่มเติม การพัฒนาสื่อการเรียนฟิสิกส์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ การติดตามผลการใช้หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีงานบริการอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์อีกมาก ตลอดจนการเตรียมการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในโอกาสต่อไป

### **3. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**

จากการประกาศใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ สาขาฟิสิกส์ สสวท. ได้นำผลจากการเตรียมการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์มาปรับใช้ในโรงเรียนทั่วประเทศตามชั้นปี ตั้งแต่ปีการศึกษา 2534 เป็นต้นไป (โดยใช้ครบทั้ง 3 ชั้นปี ในปีการศึกษา 2536) รายละเอียดของหลักสูตรมีดังนี้

**3.1 จุดประสงค์ของหลักสูตร** เป็นไปตามจุดประสงค์รวมของหลักสูตรวิทยาศาสตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โดยนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์เฉพาะของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ดังต่อไปนี้

- (1) เพื่อให้เข้าใจในปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หลักการ กฎ และทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์
- (2) เพื่อให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่สังเกตได้จากปรากฏการณ์จริงกับคำอธิบายทางทฤษฎี
- (3) เพื่อให้เข้าใจและยอมรับในขอบเขตของข้อมูลที่ได้ ว่าขึ้นกับขีดความสามารถของเครื่องมือวัด
- (4) เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- (5) เพื่อให้สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการนำหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ในด้านต่าง ๆ ทั้งเชิงความคิดและเชิงปฏิบัติ
- (6) เพื่อให้มีความสนใจใฝ่รู้ในเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
- (7) เพื่อให้มีความใจกว้าง คิดและปฏิบัติอย่างมีเหตุผล
- (8) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ผลดีและผลเสียต่อสังคม ในการนำความรู้ทางฟิสิกส์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ในด้านต่าง ๆ
- (9) เพื่อให้ตระหนักในอิทธิพลของสังคมที่มีต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**3.2 ลักษณะทั่วไปของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533)** หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่ปรับปรุงใหม่ประกอบด้วย 6 รายวิชา โดยจัดเป็นวิชาบังคับเลือก 1 รายวิชา คือ ว 421 และเป็นวิชาเลือกเสรีอีก 5 รายวิชา คือ ว 021 ว 022 ว 023 ว 024 และ ว 025 แต่ละรายวิชามี 2 หน่วยการเรียนรู้ (4 คาบ/สัปดาห์)

เนื่องจากหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับนี้ มุ่งสำหรับนักเรียนที่ต้องการเน้นหนักไปทางวิทยาศาสตร์ จึงได้รวบรวมความรู้ แนวคิด และกระบวนการที่เป็นพื้นฐานสำคัญของวิชาฟิสิกส์ไว้ทั้งหมด โดยจัดแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับอายุในแต่ละชั้นและเป็นลำดับตามหลักเหตุและผล นักเรียนที่มุ่งศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไปจึงควรเรียนวิชาฟิสิกส์ทั้ง 6 รายวิชา

ลักษณะสำคัญของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่ปรับปรุงใหม่นี้ยังคงเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ อีกทั้งมีการมุ่งเน้นให้เห็นคุณค่าในด้านการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้น

เนื้อหาความรู้และกระบวนการที่เป็นพื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 นี้ ในภาพรวมแล้วแตกต่างจากหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2524 ไม่มากนัก โดยมีการเพิ่มและลดเนื้อหาบางส่วนอย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาในเชิงของการนำเสนอเนื้อหาแล้ว จะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากหลักสูตรเดิมน้อยมาก เพราะมีการจัดแบ่งและเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเปลี่ยนไปจากเดิม เพื่อให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ซึ่งแนวในการปรับปรุงครั้งนี้คือ

- ปรับลดปริมาณเนื้อหาในชั้น ม.4 และ ม.5 และเพิ่มปริมาณเนื้อหาในชั้น ม.6 เช่นการเคลื่อนที่แบบหมุน หลักของแบร์นูลลี และ ไฟฟ้ากระแสสลับ

- การกระจายเนื้อหาเชิงกลศาสตร์ใหม่ ให้มีเรียนทุกระดับชั้น และย้ายการวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์จากชั้น ม.4 ไปไว้ในชั้น ม.5 และ ม.6
- ปรับหัวข้อปรากฏการณ์คลื่น ให้เน้นในเชิงปรากฏการณ์มากกว่าการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ และย้ายไปไว้ในชั้น ม.4
- ย้ายหัวข้อแสงเชิงเรขาคณิตไปไว้ในชั้น ม.4 และเน้นศึกษาสมบัติของแสงจากปฏิบัติการ
- ย้ายหัวข้อแสงเชิงฟิสิกส์ไปไว้ในชั้น ม.6 รวมกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ย้ายหัวข้อเสียงไปไว้ในชั้น ม.4 และเน้นศึกษาสมบัติของเสียงจากปฏิบัติการ
- ตัดการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ที่ยังไม่จำเป็นในระดับนี้ออก เช่น การคำนวณเลนส์ การคำนวณอัตราเร็วโมเลกุลของแก๊ส

โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แสดงได้ดังแผนภาพที่ 3 ในหน้าถัดไป

**3.3 เนื้อหาและการนำเสนอ** เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรนี้ ยังคงมีลักษณะถือว่า ฟิสิกส์เป็นวิชาเดี่ยว แบ่งการนำเสนอเป็นหนังสือเรียน 6 เล่ม สำหรับใช้สอนภาคการศึกษาระดับ 1 เล่ม มีเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามลำดับของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ดังนี้

#### ระดับชั้น ม.4

ภาคการศึกษาที่ 1 ว 421 ประกอบด้วย บทนำ การวัดและการแปลความหมายข้อมูล แสงและการเห็น และปรากฏการณ์คลื่น

ภาคการศึกษาที่ 2 ว 021 ประกอบด้วย เสียงและการได้ยิน การเคลื่อนที่แนวตรง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่

#### ระดับชั้น ม.5

ภาคการศึกษาที่ 1 ว 022 ประกอบด้วย สมดุลกล งานและพลังงาน และการชนและโมเมนตัม

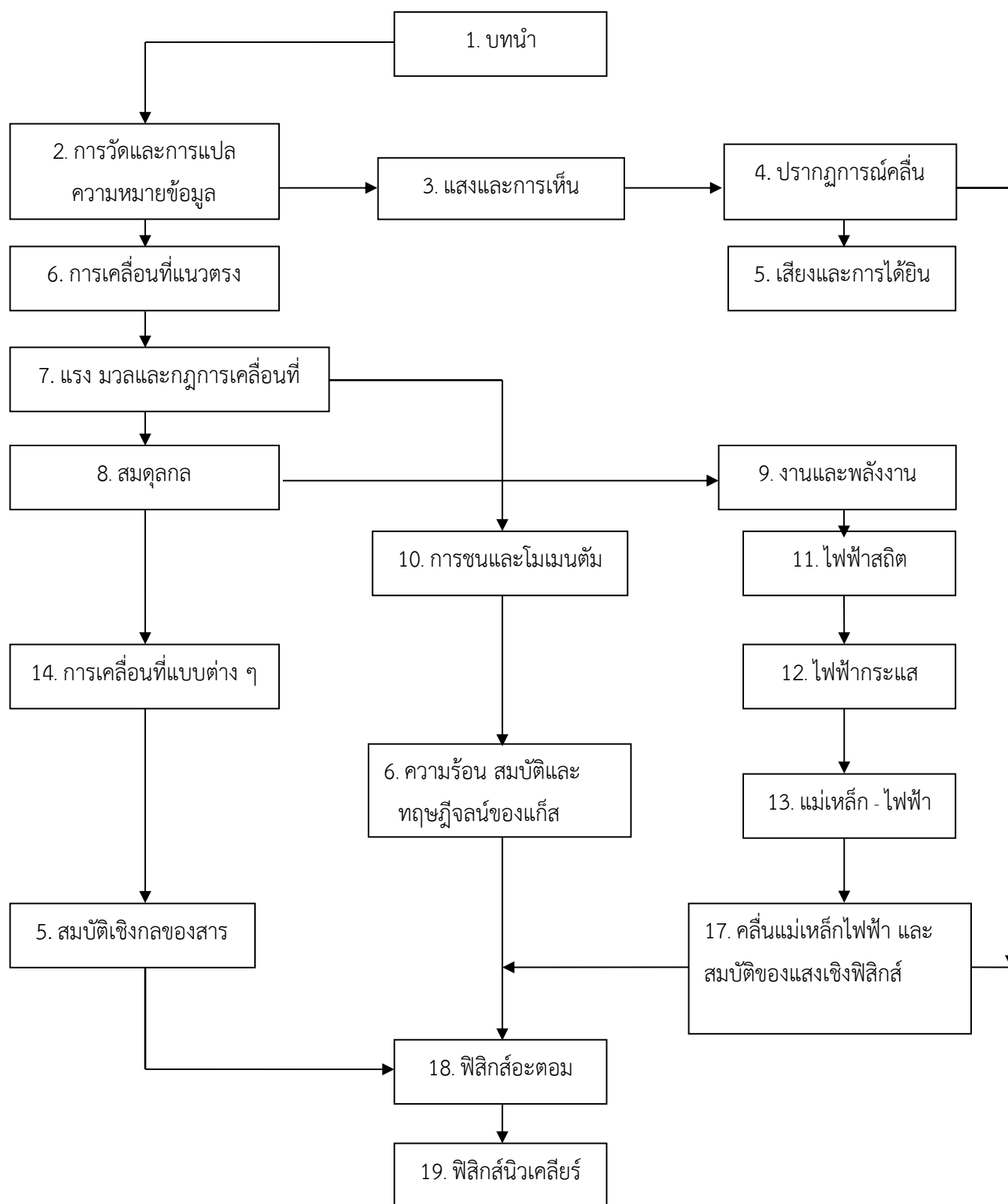
ภาคการศึกษาที่ 2 ว 023 ประกอบด้วย ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส และ แม่เหล็ก-ไฟฟ้า

#### ระดับชั้น ม.6

ภาคการศึกษาที่ 1 ว 024 ประกอบด้วย การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติเชิงกลของสาร ความร้อน สมบัติของแก๊สและทฤษฎีจลน์

ภาคการศึกษาที่ 2 ว 025 ประกอบด้วย ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสมบัติของแสงเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์อะตอม และ ฟิสิกส์นิวเคลียร์

## โครงสร้างเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)



แผนภาพที่ 2 โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ยังคงนำเสนอโดยเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ภาคปฏิบัติซึ่งเสนอแนะไว้สองรูปแบบคือ กิจกรรม และการทดลอง ในการทำกิจกรรม นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น แต่ไม่ต้องบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อนำมาสรุป เช่น ในการทำการทดลอง นักเรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ได้ฝึกเขียนขั้นตอนการทดลองและตารางบันทึกผลการทดลอง ด้วยตัวนักเรียนเอง ทั้งนี้เพื่อที่นักเรียนจะได้ฝึกออกแบบการทดลองในตอนท้ายการทดลองแต่ละเรื่อง นักเรียนจะได้ฝึกการสรุปแนวความคิดสำคัญด้วยตนเองจากการทำการทดลองแล้วอภิปรายร่วมกันตามแนวคำถามท้ายการทดลอง



รูป 3 ปกของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533)

นอกจากการนำเสนอตามลำดับเนื้อหาในลักษณะดังกล่าว ในปี พ.ศ. 2534 สสวท. ได้ริเริ่มดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายอีกหนึ่งโครงสร้าง สำหรับผู้ต้องการเรียนเน้นหนักทางวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษ โดยมีการเพิ่มวิชาเลือกเสรี 2 รายวิชา คือ

- (1) รายวิชาฟิสิกส์ขั้นสูง
- (2) รายวิชาโครงงานฟิสิกส์

และได้มีการเน้นหนักที่จุดประสงค์บางข้อ โดยเฉพาะ ในข้อ 4 และ ข้อ 5 ได้แก่



4. เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการนำหลักการทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ด้านต่าง ๆ ทั้งเชิงความคิดและเชิงการปฏิบัติ

หลักสูตรนี้ เรียกว่า หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) “โครงสร้างที่ 3” โดยได้จัดให้ หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 เป็นหลักสูตร “โครงสร้างที่ 1” ส่วน หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เป็น “โครงสร้างที่ 2”

#### 4. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โครงสร้างที่ 3

หลักสูตรโครงสร้างที่ 3 นี้ ประกอบด้วย 7 รายวิชา เป็นวิชาบังคับเลือก 1 รายวิชา คือ ว 422 (1.5 หน่วยการเรียนรู้ หรือ 3 คาบ/สัปดาห์) และเป็นวิชาเลือกอีก 6 รายวิชา คือ ว 026 ว 027 ว 028 และ ว 029 (แต่ละวิชา 2 หน่วยการเรียนรู้ หรือ 4 คาบ/สัปดาห์) ว 0210 ว 0211 (แต่ละวิชา 1 หน่วยการเรียนรู้ หรือ 2 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน)

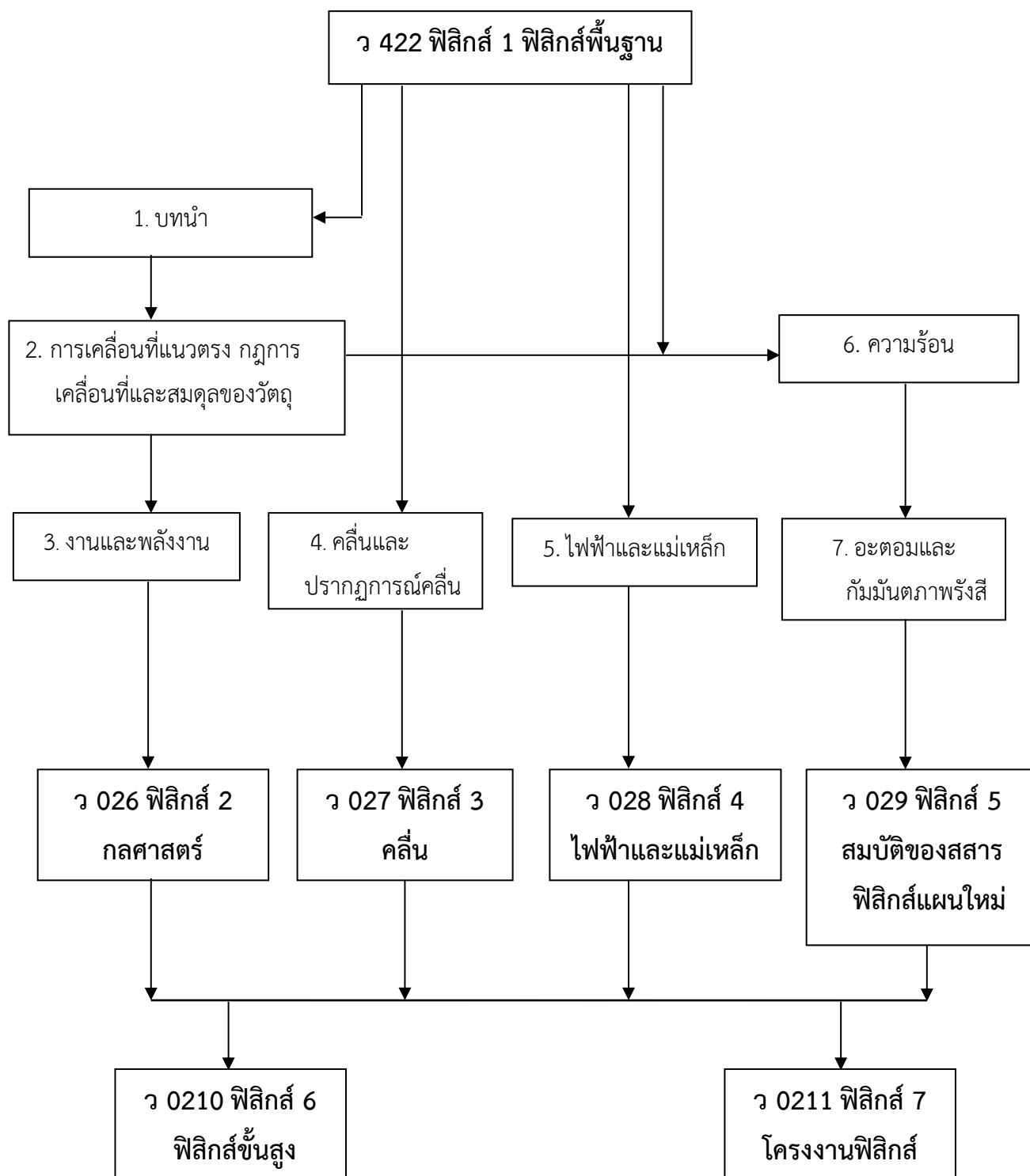
รายวิชาตั้งแต่ ว 422 ว 026 ว 027 ว 028 และ ว 029 มีเนื้อหาเทียบเท่ากับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ตามโครงสร้างที่ 2 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ใช้สอบศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา ส่วนเนื้อหาในรายวิชา ว 0210 และ ว 0211 ไม่ใช่สำหรับการสอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา แต่จะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนฟิสิกส์ในระดับสูงต่อไป โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฯ โครงสร้างที่ 3 แสดงได้ในแผนภาพที่ 4 ในหน้าถัดไป



รูป 4 ปกของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) โครงสร้าง 3

โครงสร้างเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

โครงสร้างที่ 3



แผนภาพที่ 4 โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2524  
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) โครงสร้างที่ 3

**4.1 เนื้อหาและการนำเสนอ** เนื้อหาตามหลักสูตรโครงสร้าง 3 เฉพาะในส่วนของรายวิชา ว 422 ว 026 ว 027 ว 028 และ ว 029 ถือว่ามีเนื้อหาเทียบเท่ากับเนื้อหาตามหลักสูตรโครงสร้าง 2 แต่ลำดับในการนำเสนอเนื้อหาเปลี่ยนแปลงไปมาก และเวลาที่ใช้ในการเรียนเนื้อหาเดียวกันลดลง แบ่งการนำเสนอเป็น หนังสือเรียน 5 เล่ม สำหรับใช้สอนภาคการศึกษาละ 1 เล่ม มีเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามลำดับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ดังนี้

#### ระดับชั้น ม.4

ภาคการศึกษาที่ 1 ว 422 ฟิสิกส์ 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ เคลื่อน ไฟฟ้าและแม่เหล็กสมบัติของสสาร และ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เรียงตามลำดับดังนี้ 1. บทนำ 2. การเคลื่อนที่แนวตรง กฎการเคลื่อนที่และสมมูลของวัตถุ 3. งานและพลังงาน 4. เคลื่อนและปรากฏการณ์คลื่น 5. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 6. ความร้อน 7. อะตอมและกัมมันตรังสี

ภาคการศึกษาที่ 2 ว 026 ฟิสิกส์ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ เรียงตามลำดับดังนี้ 1. การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ 2. แรง มวล และการเคลื่อนที่ 3. สมดุลกล 4. การเคลื่อนที่ในสองมิติ 5. งานและพลังงาน 6. การชนและโมเมนตัม 7. การเคลื่อนที่แบบหมุน

#### ระดับชั้น ม.5

ภาคการศึกษาที่ 1 ว 027 ฟิสิกส์ 3 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับคลื่น เรียงตามลำดับดังนี้ 1. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายและคลื่น 2. เสียง 3. แสง

ภาคการศึกษาที่ 2 ว 028 ฟิสิกส์ 4 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก เรียงตามลำดับดังนี้ 1. ไฟฟ้าสถิต 2. ไฟฟ้ากระแสตรง 3. ไฟฟ้า-แม่เหล็ก 4. ไฟฟ้ากระแสสลับ 5. เคลื่อนแม่เหล็กไฟฟ้า

#### ระดับชั้น ม.6

ภาคการศึกษาที่ 1 ว 029 ฟิสิกส์ 5 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติของสสารและฟิสิกส์แผนใหม่ เรียงตามลำดับดังนี้ 1. สมบัติเชิงกลของสาร 2. สมบัติของแก๊สและทฤษฎีจลน์ 3. ฟิสิกส์อะตอม 4. ฟิสิกส์นิวเคลียร์

ภาคการศึกษาที่ 2 มี 2 รายวิชา ได้แก่ ว 0210 ฟิสิกส์ 6 สำหรับการเรียนฟิสิกส์ในระดับสูงต่อไป ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ เช่น ฟิสิกส์เชิงแคลคูลัส อนุภาคมูลฐาน ชีวิตและจักรวาล และ ว 0211 ฟิสิกส์ 7 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับโครงการฟิสิกส์ รายวิชาทั้งสองนี้ เป็นเนื้อหาใหม่ ไม่ใช่สำหรับการสอบเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยหรือระดับอุดมศึกษา แต่จะเป็นพื้นฐานสำหรับให้นักเรียนใช้เรียนต่อในระดับสูงทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในสาขาฟิสิกส์ต่อไป

เนื้อหาตามโครงสร้าง 3 ยังคงมีกิจกรรมและการทดลองให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง คือ ยังคงเน้นการทดลองเป็นหลักเช่นเดิม หลักสูตรจึงเป็นทางเลือกใหม่สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถและสนใจวิชาฟิสิกส์เป็นพิเศษ เพราะนอกจากเวลาที่ใช้สำหรับการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างที่ 2 ลดลงแล้ว ยังมีรายวิชาให้เลือกเกี่ยวกับฟิสิกส์ขั้นสูงและโครงการสำหรับไปเรียนต่อในระดับมหาวิทยาลัยต่อไป

หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ทั้งสองโครงสร้างดังกล่าว ได้ใช้ต่อมาจนถึงปีการศึกษา 2544 ซึ่งเป็นปีที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้หลักสูตรฉบับใหม่ คือ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

## 5. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

หลักสูตรนี้ กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตลอดจนได้ทำคู่มือและเอกสารประกอบหลักสูตรอีกหลายรายการ ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการได้มอบหมายให้ สสวท. เป็นผู้รับผิดชอบกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งในส่วนนี้ สสวท. ได้กำหนดไว้ 8 สาระหลัก และในแต่ละสาระหลัก ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งหมด 13 มาตรฐาน โดยมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ดังนี้

สาระที่ 4 : แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1: เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่โน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

นอกจากนี้ สสวท. ยังได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อแนะนำผู้เกี่ยวข้องในการทำหลักสูตรสถานศึกษา ได้เห็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเพื่อให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระนี้เกิดความเข้าใจตรงกัน สามารถปฏิบัติตามแนวทางได้ สสวท. ได้จัดประชุมปฏิบัติการเพื่อชี้แจงอย่างต่อเนื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2547 อย่างไรก็ตาม สถานศึกษามีอิสระในการกำหนดรายละเอียด เนื้อหา และการนำเสนอตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรไปจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา

จากการกำหนดให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาดังกล่าว สสวท. จึงต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้จัดทำหลักสูตรมาเป็นผู้กำหนดแนวทางในการจัดทำหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในช่วงนี้ จึงไม่ได้พิจารณาในเชิงของการนำเสนอเนื้อหา ไม่ได้กำหนดเป็นรายวิชาที่จะต้องเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ดังที่ปรากฏในหลักสูตรก่อนหน้านี้ อย่างไรก็ตาม เพื่อให้โรงเรียนมีสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเหมาะสม เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตร ในส่วนของหลักสูตรฟิสิกส์ ได้พัฒนาหนังสือเรียนและคู่มือครูรวมทั้งสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ

การพัฒนาหนังสือเรียนที่มีเนื้อหาเพื่อใช้สอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาไม่ได้กำหนดเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนในแต่ละภาคการศึกษา จึงทำในลักษณะเป็นหนังสือเรียนหลัก ที่ถือว่า ฟิสิกส์เป็นวิชาเดียว แบ่งเนื้อหาเป็นหนังสือเรียน 3 เล่ม ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

ฟิสิกส์เล่ม 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ ได้แก่ 1. บทนำ 2. การเคลื่อนที่ในหนึ่งและสองมิติ 3. แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ 4. การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ 5. งานและพลังงาน 6. โมเมนตัมและการดล 7. การเคลื่อนที่แบบหมุน 8. สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น

ฟิสิกส์เล่ม 2 ประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติของสสารและคลื่น ได้แก่ 9. ของไหล 10. ความร้อน (และอุณหพลศาสตร์) 11. คลื่นกล 12. เสียง 13. แสง 14. แสงและทัศนอุปกรณ์

ฟิสิกส์เล่ม 3 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับไฟฟ้า-แม่เหล็ก ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ 15. ไฟฟ้าสถิต 16. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1 17. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 2 18. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า 19. ฟิสิกส์อะตอม 20. ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 21. วัสดุอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งานทางวิทยาศาสตร์

เนื้อหาดังกล่าวทั้งในหนังสือเรียนและคู่มือครูได้นำเสนอในลักษณะให้สถานศึกษาใช้ประกอบในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา กล่าวคือ ขึ้นอยู่กับสถานศึกษาจะเลือกใช้เนื้อหาและวิธีสอนใด ก่อน หลัง อย่างไร ในส่วนของ การทดลองและกิจกรรม ได้แยกไว้ตอนท้ายของบทเรียน เพื่อให้สถานศึกษานำไปปรับใช้ตามที่เห็นว่าเหมาะสม นอกจากนี้ สสวท. ยังได้ร่วมกับสถาบันอุดมศึกษาจัดทำหลักสูตรกลางอีก 3 หลักสูตร ในการอบรมครูให้ได้มาตรฐานเดียวกันเป็นเวลา 3 ปีต่อเนื่อง ในช่วงปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2552 ปีละ 1 หลักสูตร รวม 3 หลักสูตร เพื่อให้ครูนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีรายละเอียดตัวอย่างหลักสูตรที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 1 ในหน้าถัดไป

จากการติดตามและประเมินผลการใช้หลักสูตรหลังจากหลักสูตรนี้ใช้ไปแล้วระยะหนึ่ง พบว่า หลักสูตรของแต่ละโรงเรียนมีความแตกต่างกันทั้งในส่วนของรายวิชา ตัวชี้วัดรายปี และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื่องจากหลักสูตรกำหนดเฉพาะกรอบหรือแนวทาง ขาดความชัดเจนในการนำไปปฏิบัติ เพื่อให้ชัดเจนขึ้น หลักสูตรนี้จึงถูกปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งเปลี่ยนชื่อหลักสูตรเป็น “หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551” โดยเริ่มใช้ในโรงเรียนนำร่องในปีการศึกษา 2552 ส่วนโรงเรียนทั่วไป ให้เริ่มใช้ในปีการศึกษา 2553

รายละเอียดหลักสูตรอบรมครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย  
หลักสูตรที่ 1 (วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาระที่ 4 และ 5)

ที่	เรื่อง	สาระ	ชั่วโมง	นาที
1.	กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E (ใช้เรื่อง waveform ของเสียงเป็นตัวอย่างการสอนแบบ 5E ให้การบ้านผู้เข้ากับการอบรมเขียนแผนการสอนแบบ 5E หนึ่งเรื่อง เพื่อนำเสนอในวันที่ 6)	-	3	15
2.	การเคลื่อนที่ในแนวตรง (ใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นตัวอย่างการสอนแบบ 5E)	4	2	00
3.	การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	4	1	45
4.	การเคลื่อนที่แบบวงกลม (ใช้เรื่องการเคลื่อนที่แบบวงกลมเป็นตัวอย่างการสอนแบบ 5E)	4	2	15
5.	การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย (ให้ผู้เข้ารับการอบรมฝึกเขียนแผนการสอนแบบ 5E)	4	3	00
6.	ผู้เข้ารับการอบรมนำเสนอแผนการสอนแบบ 5E เรื่อง การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย	4	1	45
7.	สนามแม่เหล็ก	4	1	45
8.	สนามไฟฟ้า	4	1	30
9.	สนามโน้มถ่วง (ใช้เรื่องสนามโน้มถ่วงเป็นตัวอย่างการสอนแบบ 5E)	4	3	45
10.	คลื่นกล (ใช้ชุดลวดสปริงประกอบการสอน)	5	1	45
11.	องค์ประกอบของคลื่น (ฝึกการทดลอง-การใช้ถาดคลื่น)	5	1	30
12.	สมบัติของคลื่น (ฝึกการทดลอง-การใช้ถาดคลื่น)	5	2	00
13.	เสียงและการได้ยิน (ใช้เรื่องบีตของเสียงเป็นตัวอย่างการสอนแบบ 5E)	5	1	45
14.	คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	5	1	45
15.	กัมมันตภาพรังสี (ใช้เรื่องการทอดลูกเต๋าเป็นตัวอย่างการสอนแบบ 5E)	5	1	30
16.	รังสีกับมนุษย์	5	2	00
17.	พลังงานนิวเคลียร์	5	1	45
18.	การใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา / ถาดคลื่น และ ออสซิลโลสโคป	-	3	15
19.	ผู้เข้ารับการอบรมนำเสนอแผนการสอนแบบ 5E	-	3	45
<b>รวมจำนวนเวลาอบรม</b>			<b>42.00 ชั่วโมง</b>	

## 6. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

หลักสูตรนี้ โดยภาพรวมยังคงมีจุดประสงค์เช่นเดียวกับที่กำหนดก่อนหน้านี้ โดยมีรายละเอียดอื่น ๆ ดังที่ปรากฏในคู่มือครู ดังต่อไปนี้

**6.1 ลักษณะทั่วไปของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์** หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 พ.ศ. 2551 ประกอบด้วย 6 รายวิชา แบ่งเป็นรายวิชาพื้นฐาน 1 รายวิชา และรายวิชาเพิ่มเติม 5 รายวิชา แต่ละรายวิชา มีหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ดังนี้

รายวิชาพื้นฐาน		
ฟิสิกส์	1.5 หน่วยกิต	3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
รายวิชาเพิ่มเติม		
ฟิสิกส์ เล่ม 1	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
ฟิสิกส์ เล่ม 2	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
ฟิสิกส์ เล่ม 3	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
ฟิสิกส์ เล่ม 4	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
ฟิสิกส์ เล่ม 5	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

อย่างไรก็ตาม สถานศึกษาอาจปรับลดจำนวนหน่วยกิตของแต่ละรายวิชาได้ตามความเหมาะสมของแต่ละสถานศึกษา

รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์ ประกอบด้วยความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตามมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ และสาระที่ 5 พลังงาน ส่วนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 ถึงฟิสิกส์ เล่ม 5 จัดแบ่งเนื้อหาตามแขนงของวิชาฟิสิกส์ กล่าวคือ ฟิสิกส์ เล่ม 1 และฟิสิกส์ เล่ม 2 มีเนื้อหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ ฟิสิกส์ เล่ม 3 มีเนื้อหาเกี่ยวกับคลื่น ฟิสิกส์ เล่ม 4 มีเนื้อหาเกี่ยวกับไฟฟ้าและแม่เหล็ก และฟิสิกส์ เล่ม 5 มีเนื้อหาเกี่ยวกับสสารและฟิสิกส์แผนใหม่

สำหรับหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์ เป็นรายวิชาซึ่งนักเรียนที่ต้องการเรียนเน้นทางวิทยาศาสตร์ต้องเรียนทุกคน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและให้นักเรียนได้คุ้นเคยกับฟิสิกส์ ซึ่งจะศึกษาในรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ ต่อไป เนื้อหาความรู้ที่จัดไว้ประกอบด้วย การเคลื่อนที่แนวตรง สนามของแรง ปรากฏการณ์คลื่น กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์

**6.2 เนื้อหาและการนำเสนอ** เนื้อหาตามหลักสูตรนี้ ในส่วนของรายวิชาเพิ่มเติมถือว่า มีเนื้อหาเทียบเท่ากับหลักสูตรก่อนหน้านี้ และเนื่องจากหลักสูตรนี้ ยังคงให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา การนำเสนอเนื้อหาจึงไม่ได้กำหนดเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนในแต่ละภาคการศึกษา การพัฒนาหนังสือเรียนคู่มือครู และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ยังคงจัดทำในลักษณะให้สถานศึกษานำไปปรับใช้ตามที่สถานศึกษาเห็นว่าเหมาะสม

การพัฒนาหนังสือเรียนที่มีเนื้อหาเพื่อใช้สอบเข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาจัดทำในลักษณะเป็นหนังสือเรียนหลัก ที่ถือว่า ฟิสิกส์เป็นวิชาเดียว แบ่งเนื้อหาเป็นหนังสือเรียน 5 เล่ม ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

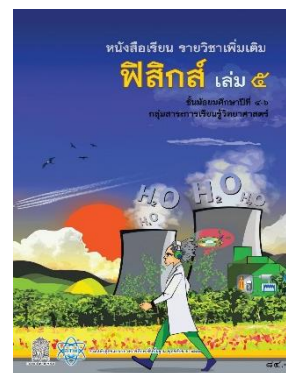
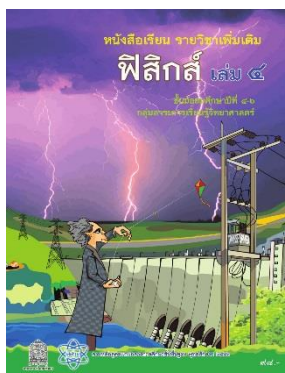
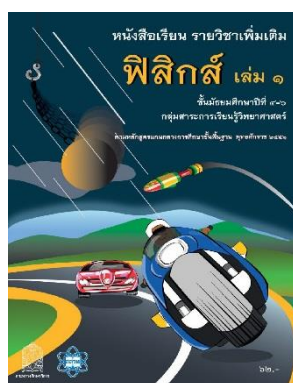
ฟิสิกส์เล่ม 1 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ ได้แก่ 1. บทนำ 2. การเคลื่อนที่แนวตรง 3. แรงและกฎการเคลื่อนที่ และ 4. การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ

ฟิสิกส์เล่ม 2 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับกลศาสตร์ ได้แก่ 5. งานและพลังงาน 6. โมเมนตัมและการดล 7. การเคลื่อนที่แบบหมุน และ 8. สภาพสมดุลและสภาพยืดหยุ่น

ฟิสิกส์เล่ม 3 ประกอบด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับคลื่น เสียง และ แสง ได้แก่ 9. คลื่นกล 10. เสียง 11. แสงและทัศนอุปกรณ์ 12. แสงเชิงฟิสิกส์

ฟิสิกส์เล่ม 4 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับไฟฟ้า-แม่เหล็ก ได้แก่ 13. ไฟฟ้าสถิต 14. ไฟฟ้ากระแส 15. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก และ 16. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ฟิสิกส์เล่ม 5 ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติของสสาร ฟิสิกส์อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์ ได้แก่ 17. ของไหล 18. ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส 19. ฟิสิกส์อะตอม และ 20. ฟิสิกส์นิวเคลียร์



รูป 5 ปกของหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของ สสวท. ฉบับ พ.ศ. 2551



การพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ สำหรับหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ฉบับ พ.ศ. 2551 ยังคงจัดทำเช่นเดียวกับหลักสูตรก่อนหน้านี้ นอกจากนี้ ยังมีงานที่คณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรฟิสิกส์จัดทำเพื่อสนับสนุนการสอนอีกหลายอย่าง เช่น การจัดทำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การจัดทำสื่อดิจิทัล การจัดทำตัวอย่างแบบฝึกหัดและตัวอย่างข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตลอดจนการเตรียมการเพื่อพัฒนาหลักสูตรฟิสิกส์ฉบับต่อไป

---

## บรรณานุกรม

- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2527). *การพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ใน 12 ปี ของพัฒนาการด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย*. 60-69. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 5 ว 024 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2541). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 4 ว 023 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือครู รายวิชาพื้นฐาน ฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). *คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
-