



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าวรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยนำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และความเป็นมาของหลักสูตร
2. ลักษณะของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
3. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรในแต่ละระดับให้สอดคล้องกัน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และความเป็นมาของหลักสูตร

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน มีหลักการและวิธีการต่างไปจากการเรียนการสอนแบบเก่า ซึ่งถือว่าวิทยาศาสตร์ คือ ตัวเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น ซึ่งได้แก่ข้อเท็จจริง กฎ ทฤษฎี และศัพท์ต่าง ๆ ดังได้มีผู้กล่าวถึงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ไว้ดังนี้

ธีระชัย ปุณณโชติ (2519 : 73-74) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สรุปได้ดังนี้ คือ การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มีหลักการและวิธีการต่างไปจากการสอนวิทยาศาสตร์แบบเก่า โดยให้ทรรศนะใหม่ถือว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เอง และเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย วิทยาศาสตร์ในแง่วิธีการหมายถึง การที่จะศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญอันหนึ่งของการสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

นิตา สะเพียรชัย (2520 : 3) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ว่า

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์น่าจะเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการถ่ายทอดความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ได้สะสมไว้ เป็นที่ทราบดีว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีมากมายมหาศาล การจะถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนจดจำนั้นเป็นเรื่องยากและไม่เกิดประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ควรจะให้สอดคล้องกับปรัชญาและวิธีการแสวงหาความรู้

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523 : 62) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่าควรมีลักษณะดังนี้ คือ

1. การกำหนดจุดประสงค์การสอนจะกำหนด เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน
2. การสอนจะมุ่งพัฒนาความคิดของผู้เรียนมากกว่าให้จดจำเนื้อหาวิชา
3. การสอนแนวใหม่จะมองวิทยาศาสตร์เป็นทั้งตัวความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์
4. กิจกรรมการเรียนการสอน เน้นให้นักเรียนเป็นฝ่ายกระทำเอง โดยครูจะเป็นผู้ให้คำแนะนำและเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยผ่านกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้มากที่สุด
5. การปฏิบัติทดลองจะไม่แยกออกจากการเรียนภาคทฤษฎี การเรียนการสอนจะเป็นไปในลักษณะผสมผสานกันไป กิจกรรมการทดลองจะเป็นแบบไม่กำหนดกิจกรรมไว้ตายตัว โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหา วางแผนการทดลอง ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง
6. การวัดผลการเรียนวิทยาศาสตร์ จะยึดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก เพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลได้เที่ยงตรง ครอบคลุมสมรรถภาพทุกด้านของผู้เรียน และสามารถนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

จากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวใหม่ของนักการศึกษาเหล่านี้

นี้พอสรุปได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันไม่ได้มุ่งเฉพาะด้านเนื้อหาความรู้ที่ได้มีการค้นพบไว้แล้วเท่านั้น แต่จะต้องครอบคลุมถึงการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมกับมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของไทย ตั้งแต่ต้นมาจนถึง พ.ศ. 2503 เป็นไปในลักษณะที่ระบุเนื้อหาวิชาอย่างกว้าง ๆ ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาเดียวกันของแต่ละโรงเรียน ไม่เป็นมาตรฐานเดียวกัน กอปรกับได้มีนักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทยว่าเด็กไทยเรามีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์นานแล้ว แต่ไม่ได้รับการฝึกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แบบ เสริมสร้างสติปัญญาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์พอที่จะเกิดทักษะและสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการเสนอให้มีการจัดตั้งสถาบันแห่งชาติขึ้น เพื่อปรับปรุงการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งรัฐบาลได้พิจารณาเห็นชอบด้วย (พิศาล สร้อยอุทรา 2527 : 1-3) ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสถาบันของรัฐจึงได้รับอนุมัติจัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2515 วัตถุประสงค์ที่สำคัญประการหนึ่งของการดำเนินงานของสถาบัน คือ การปรับปรุงหลักสูตร และการจัดทำแบบ เรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คู่มือครูผู้สอน ตลอดจนออกแบบและสร้างอุปกรณ์ทดลองวิทยาศาสตร์ (สุชุม ศรีธัญรัตน์ 2519 : 11-12) คั้งที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2523 : 254) ได้กำหนดความมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้เกิดเจตคติที่ถูกต้องทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์
5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม

ในระยะแรกได้เริ่มพัฒนาหลักสูตรวิชา เคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์กายภาพสำหรับสายศิลป์ โดยกระทรวงศึกษาธิการ

ได้ประกาศใช้ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2519 สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพบังคับใช้ทั่วประเทศเมื่อปี พ.ศ. 2521 ส่วนวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับมัธยมศึกษาตอนต้นก็ได้เริ่มพัฒนาในเวลาใกล้เคียงกัน และกระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2520 ต่อมาทางสถาบันได้มีการพัฒนาหลักสูตรวิชาสำหรับสายอาชีวศึกษาในวิชาชีพเกษตรกรรมอุตสาหกรรม ดนตรี และศิลปทัศนกรรม (ปวช.) โดยกระทรวงศึกษาธิการได้เริ่มประกาศใช้หลักสูตรวิชาสมัครสัมพันธ์ทั้ง 4 วิชาชีพ ในปี พ.ศ. 2524

ในระหว่างที่มีการพัฒนาหลักสูตรวิชาสมัครสัมพันธ์ ก็ได้มีความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับการเปลี่ยนระบบโรงเรียนจาก 7-3-2 มาเป็น 6-3-3 และเริ่มใช้ระบบใหม่นี้ในปี พ.ศ. 2521 โดยเริ่มใช้หลักสูตรใหม่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนสถาบันได้พิจารณาแล้วเห็นว่าหลักสูตรวิชาสมัครสัมพันธ์ที่พัฒนาขึ้นสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 นั้น ไม่ยากเกินไปและเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเสนอให้ใช้ได้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ตามระบบใหม่ได้ด้วย และเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงระบบโรงเรียนดังกล่าวมาแล้ว สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิชา เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเป็นรอบที่ 2 โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการติดตามผล และประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2524 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และประกาศเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จนครบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปี พ.ศ. 2526 (คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย 2525 : 4-6)

ลักษณะของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

ก. หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

มูลนิธิ คามโท (2527 : 86-91) ได้กล่าวถึงลักษณะเด่น ๆ ของหลักสูตรไว้พอสรุปได้ดังนี้

๑. จุดประสงค์ ได้มีการกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางให้ทราบว่าจะให้นักเรียนระดับนี้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปทำไมและเพื่ออะไร ซึ่งจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับนี้ก็คือ จุดประสงค์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์

และ เทคโนโลยี กำหนดขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรระดับมัธยมศึกษา
ศึกษานั้นเอง

2. เกณฑ์ในการเลือกเนื้อหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีมากมายและก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ดังนั้นจึงไม่สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ทั้งหมดให้แก่ักเรียนได้ จึงจำเป็นต้องเลือกเนื้อหาเพียงบางส่วนมาบรรจุในหลักสูตร โดยนำเกณฑ์ในการเลือกเนื้อหาสำหรับ
วิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษามาใช้เป็น เกณฑ์

3. ขอบข่ายของหลักสูตร ขอบข่าย เนื้อหาของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์
ทั่วไประดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาขึ้น
แสดงให้เห็นเป็นโครงสร้างได้ดังแผนภาพ (หน้า 13)

การจัดลำดับ เนื้อหาได้อาศัยหลักการที่ว่า ควรให้นักเรียนได้เริ่มศึกษา
จากสิ่งใกล้ตัวเสียก่อนแล้วจึงขยายกว้างออกไปจนถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ดังที่
ได้จัดลำดับ เนื้อหาแต่ละ เรื่อง เรียงตามลำดับในแบบ เรียนตั้งแต่เล่ม 1 จนถึงเล่ม 6 การ
เสนอเนื้อหาจะเป็นไปในลักษณะผสมผสานระหว่างแขนงวิชาต่าง ๆ คือ เคมี ชีววิทยา และ
ฟิสิกส์ โดยพยายามจะให้สอดคล้องกับสิ่งที่พบ เห็นในชีวิตประจำวันให้มากที่สุด ทั้งนี้โดยยึดหลัก
สำคัญที่จะให้นักเรียนได้พยายาม เรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์และแนวความคิดที่สำคัญ ๆ
ด้วยตนเองให้มากที่สุด ด้วยการลงมือทำการทดลอง อาจกล่าวสรุปลักษณะการเสนอเนื้อหา
ได้ดังนี้

ก. มุ่งให้ความสำคัญแก่ตัวนักเรียน โดยให้นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรม
มากที่สุด

ข. ใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์

ค. ใ้บทเรียนมีความสนุก น่าสนใจ

ง. เป็นการผสมผสานกันโบแขนงวิชาต่าง ๆ ระหว่างภาคทฤษฎีและ
ภาคปฏิบัติ

4. กระบวนการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอนที่แนะนำไว้ใน
หลักสูตร มีลักษณะเป็นการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ทั้งนี้เพื่อมุ่งหมายที่จะส่งเสริมให้นักเรียน

โครงสร้างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ สสวท. ใช้นำขึ้น



รู้จักคิดด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ กิจกรรมสำคัญที่แนะนำไว้ใน การเรียนการสอนแบบนี้ก็คือ การทดลองและการอภิปรายซักถามระหว่างครูกับนักเรียน กิจกรรม ทั้ง 2 ประการนี้จะทำให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การ จำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ การคำนวณ การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความข้อมูลและสรุปผล ซึ่งรวมเรียกว่า "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์" นอกจากนี้ การอภิปรายซักถามจะช่วยทำให้นักเรียน รู้จักคิดด้วยตนเองอีกด้วย โดยที่ครูอาจเป็นผู้เริ่มตั้งปัญหาชวนคิดให้นักเรียน เพื่อนำเข้าสู่-เรียนหรือการทดลอง หากเป็นการทดลองครูจะต้องอภิปรายก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งครูจะต้องพยายามตั้งคำถาม เพื่อนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปหรือแนวความคิดหรือหลักการที่สำคัญ ๆ ของบทเรียนนั้น ๆ

ในการเรียนการสอนแบบนี้ มิได้กำหนดให้ครูเท่านั้นที่เป็นฝ่ายตั้งปัญหาถาม แต่ต้องการให้ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เมื่อนักเรียนมีข้อติดขัด ครูควรจะหาวิธีตอบในลักษณะที่จะกระตุ้นให้คิดมากกว่าจะตอบคำถามโดยตรง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในการเรียนการสอนแบบนี้ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยหรือผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งนอกเหนือจากความรู้พื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะได้จากการเรียนการสอนแบบนี้ก็คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหมายถึงความมีเหตุผล ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น ยอมเปลี่ยนแปลงความคิด เมื่อมีข้อมูลใหม่มาสนับสนุน ความซื่อสัตย์ และความ มีระเบียบ

5. การวัดผลประเมินผล ประเมินผลตามความมุ่งหมายและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักสูตรซึ่งกำหนดไว้ในคู่มือครูและการดำเนินการประเมินผลโดยการวัดผลย่อย เป็นการวัดผลหรือทดสอบภายหลังจากได้ทำการสอนจบบทหนึ่ง ๆ และการวัดผลรวมเป็นการวัดผลหรือทดสอบภายหลังจากได้เรียนจบหลาย ๆ บท นอกจากนี้ยังประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เช่น การเข้าชั้นเรียน ความตั้งใจเรียน ความร่วมมือ เป็นต้น

หลังจากประกาศใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2520 ก็ต้องมีการปรับปรุง แบบเรียน คู่มือครู และอุปกรณ์ ทั้งนี้เนื่องมาจากมีการ

ประกาศใช้หลักสูตรประณตศึกษาฉบับใหม่ คือ หลักสูตร พุทธศักราช 2521 ขึ้น ทำให้ในปี การศึกษา 2527 จะเป็นปีแรกที่มีนักเรียนจบหลักสูตรประณตศึกษาพุทธศักราช 2521 นอกจากนั้น ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ดำเนินไปอย่างไม่หยุดยั้งและ ที่สำคัญก็คือในระหว่างการใชัหลักสูตรนี้อยู่ได้มีการติดตามผลทั้งในรูปของการออกไปเยี่ยม โรงเรียน การส่งแบบสอบถาม การวิจัย และการจัดประชุมปฏิบัติการ ซึ่งได้ข้อมูลมากมาย เกี่ยวกับการใชัหลักสูตร แต่เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ การปรับปรุงในครั้งนี้จึง เป็นการปรับปรุงไม่มาก วิธีสอนยังคงรูปเดิม มีการปรับปรุงเฉพาะส่วนที่จำเป็นเท่านั้น

โครงสร้างของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมี 6 ราย วิชา รายวิชาละ 2 หน่วยการเรียนใช้เวลาเรียนวิชาละ 4 คาบ/สัปดาห์/ภาค เรียงตาม ลำดับรายวิชาดังนี้

มัธยมศึกษาปีที่ 1

ว 101	วิทยาศาสตร์	4	คาบ/สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 102	วิทยาศาสตร์	4	คาบ/สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน

มัธยมศึกษาปีที่ 2

ว 203	วิทยาศาสตร์	4	คาบ/สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 204	วิทยาศาสตร์	4	คาบ/สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน

มัธยมศึกษาปีที่ 3

ว 305	วิทยาศาสตร์	4	คาบ/สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 306	วิทยาศาสตร์	4	คาบ/สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน

ในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์นี้เป็นวิชาบังคับ ไม่มีวิชาเลือกให้นักเรียนได้ เรียนครบตามรายวิชาดังกล่าว เมื่อนักเรียนต้องการศึกษาค้นคว้านักเรียนสามารถที่จะเลือกเรียน วิทยาศาสตร์ตามสาขาต่าง ๆ ได้ตามความสนใจ (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 54-59) โดยมีคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้คือ

ว 101 วิทยาศาสตร์

เราเริ่มต้นเรียนวิทยาศาสตร์อย่างไร การทำงานของนักวิทยาศาสตร์



การสังเกต การทดลอง การตั้งสมมติฐาน การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การป้องกันเชื้อโรค อากาศสะอาด สัมผัสทางตา หู จมูก ลิ้น และกาย ประสาทสัมผัสสัมผัสขอบเขตจำกัด และเชื่อถือไม่ได้เสมอไป มาตรฐานและหน่วยของการวัดระบบหน่วยเอสไอ การใช้เครื่องช่วย และขยายขอบเขตจำกัดของประสาทสัมผัส เทอร์โมมิเตอร์แบบธรรมดาและแบบวัดไข้วุ่นขยาย ขวาล และความหนาแน่น

น้ำ ความสำคัญของน้ำ สมบัติของน้ำ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของน้ำ จุดหลอมเหลวและจุดเดือด ความร้อนแฝงของการหลอมเหลวและความร้อนของการกลายเป็นไอ ความหนาแน่นของน้ำ แหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เชื้อกันน้ำ บ่อน้ำ สารเจือปนในน้ำ สารละลายและสารแขวนลอย ความสามารถในการละลายและความเข้มข้นของสารละลาย สารละลายอิ่มตัว และการตกผลึก น้ำอ่อนและน้ำกระด้าง น้ำกระด้างชั่วคราว และน้ำกระด้างถาวร วิธีแก้ปัญหาน้ำกระด้าง การกลั่น การกรอง การทำให้ตกตะกอน น้ำประปา น้ำเสีย วิธีป้องกันและการแก้ปัญหาน้ำเสีย

บรรยากาศรอบตัวเรา สมบัติของบรรยากาศ ความดันบรรยากาศ หน่วยและการวัดความดันบรรยากาศ บาโรมิเตอร์ ความดันบรรยากาศที่ระดับเดียวกันและที่ระดับต่างกัน ส่วนประกอบของบรรยากาศ สาเหตุที่ทำให้บรรยากาศเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของบรรยากาศที่บริเวณและความสูงต่าง ๆ กัน ชั้นของบรรยากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างความดันบรรยากาศ ความหนาแน่น และอุณหภูมิ การเกิดลมและพายุ ความชื้นในบรรยากาศ ไฮโกรมิเตอร์ การเกิดเมฆ หมอก ฝน และลูกเห็บ หลักในการทำฝนเทียม การพยากรณ์อากาศ ความสำคัญของบรรยากาศต่อสิ่งมีชีวิต

ว. 102 วิทยาศาสตร์

สมบัติของสาร การจำแนกสารออกเป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม สารละลาย สมบัติของสารละลาย วิธีแยกสารออกจากสารละลาย การแยกสารละลายโดยวิธีโครมาโตกราฟี สมบัติของสารบริสุทธิ์ พลังงานความร้อน และการเปลี่ยนแปลงของสารบริสุทธิ์ ธาตุและสารประกอบ สมบัติของธาตุ การจำแนกธาตุออกเป็นโลหะและอโลหะ ประโยชน์ของธาตุ การเกิดออกไซด์ การประยุกต์เรื่องสมบัติของสารกับชีวิตประจำวัน

หินและแร่ โลกเกิดขึ้นได้อย่างไร การจำแนกหินเป็นหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร ลักษณะและสมบัติของหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร แหล่งที่พบมากในประเทศไทย

ลักษณะและสมบัติของแร่การจำแนกแร่ แหล่งแร่ที่สำคัญ ประโยชน์ของหินแร่และการอนุรักษ์

สิ่งมีชีวิตและภาวะแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์ การสังเคราะห์แสงต้องใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์ แสง และน้ำ ท่วงโซ่อาหาร ผู้ผลิตและผู้บริโภค ความสำคัญของอาหาร การหายใจของพืชและสัตว์ การหมุนเวียนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ระบบนิเวศน์ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับภาวะแวดล้อม มนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ว 203 วิทยาศาสตร์

พลังงานและการเปลี่ยนแปลง ความสำคัญของพลังงาน พลังงานรูปต่าง ๆ พลังงานและการเปลี่ยนแปลง ความร้อนแฝง ปฏิกริยาคายความร้อนและดูดความร้อน อินดิเคเตอร์ กรดและเบส คะตะไลส์ ปฏิกริยาเคมี กฎทรงมวลของสาร กฎสัดส่วนคงที่ อะตอมและโมเลกุล การเปลี่ยนรูปของพลังงาน เซลไฟฟ้าเคมี เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า ไดนาโมมอเตอร์ และกระดิ่งไฟฟ้า

อาหารและพลังงาน พลังงานในสิ่งมีชีวิต อาหารและประเภทของอาหาร การทดสอบประเภทของอาหาร องค์ประกอบของอาหาร ความสำคัญของอาหาร แร่ธาตุและวิตามิน ความสำคัญของการกินอาหารให้ครบทุกประเภทและถูกสัดส่วน พลังงานจากอาหาร การวัดพลังงานจากอาหารและหน่วยที่ใช้ การเผาผลาญอาหารในสิ่งมีชีวิต พลังงานกับการดำรงชีวิต การใช้พลังงานในกิจกรรมต่าง ๆ

การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต ลักษณะของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างการย่อยอาหาร และขนาดของโมเลกุล เอนไซม์กับการย่อยอาหาร ทางเดินอาหารในคน การแพร่และออสโมซิส การลำเลียงในพืช การลำเลียงน้ำ เกลือแร่ อาหารและก๊าซในพืช การคายน้ำของพืช การลำเลียงในสัตว์ การลำเลียงทางเส้นเลือด การรับและปล่อยก๊าซ การหมุนเวียนของเลือด การทำงานของหัวใจ การขับถ่ายทางไตและทางผิวหนัง ความสำคัญของระบบลำเลียงในสิ่งมีชีวิต

ว 204 วิทยาศาสตร์

การใช้พลังงาน พลังงานที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ปริมาณพลังงานที่ใช้ใน

ประเทศไทย ค่าความร้อนและเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ อุปกรณ์ที่ใช้วัดพลังงานไฟฟ้าอย่างง่าย หลักการใช้แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ กฎของโอห์ม สมบัติของลวดต้านทาน ตัวนำ ฉนวนและฟิวส์ การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน การสะสมพลังงาน เซลล์สะสมไฟฟ้าแบบตะกั่ว การถ่ายเทพลังงาน การนำ การพา และการแผ่รังสี การประหยัดพลังงาน

การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก หลักฐานที่แสดงว่าเปลือกโลกมีการเปลี่ยนแปลง สาเหตุที่ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลง การผูกพันอยู่กับที่ การสึกกร่อนและพัดพา การทับถม การเกิดดิน ลักษณะและสมบัติของดิน ดินชั้นล่างและดินชั้นบน การปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการเพาะปลูก การอนุรักษ์ดิน

สู่อวกาศ การศึกษาวัตถุ การศึกษาวัตถุในท้องฟ้า หลักการสร้างกล้องโทรทัศน์ ปัญหาในการเดินทางออกนอกโลก ขนาดและทิศทางของแรงดึงดูดของโลก ความเร็ว ความเร่ง เนื่องจากแรงดึงดูดของโลก การเอาชนะแรงดึงดูดของโลกแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา การขับเคลื่อนด้วยเชื้อเพลิง หลักการส่งยานอวกาศ ลักษณะของยานอวกาศ แรงเสียดทาน และการเคลื่อนที่ในอวกาศ ความเฉื่อย หลักการส่งจรวดไปโคจรรอบโลก แนวการตกของวัตถุ ความเร็วโคจรรอบโลก ความเร็วหลุดพ้น สภาพชีวิตในอวกาศ ปัญหาเกี่ยวกับความดันและอุณหภูมิ สภาพไร้น้ำหนักและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ การเดินทางไปยังดวงจันทร์ และการกลับคืนสู่โลก การสำรวจดวงจันทร์ ดาวอังคารและดาวเคราะห์อื่น ความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศและประโยชน์ที่ประเทศไทยได้รับ

ว 305 วิทยาศาสตร์

การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ การเจริญเติบโตของพืช การยืดตัวและการเปลี่ยนแปลงขนาดของเซลล์ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช การเจริญเติบโตของคน การเจริญเติบโตของสัตว์ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้น ๆ การสืบพันธุ์ของพืช การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ การถ่ายละอองเกสรและปฏิสนธิ การขยายพันธุ์จากส่วนต่าง ๆ ของพืช ความสำคัญของการสืบพันธุ์ทั้งสองแบบ การสืบพันธุ์ของสัตว์ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์ การปฏิสนธิภายนอกและภายใน ระบบอวัยวะสืบพันธุ์ของคน การตั้งครรภ์และการคุมกำเนิด การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของสัตว์ การผสมเทียมในสัตว์

ประชากรและคุณภาพชีวิต ความหนาแน่นของประชากร การสำรวจ
จำนวนประชากร การลุ่มตัวอย่างสำมะโนประชากร การเพิ่มประชากรและลักษณะการเพิ่ม
ประชากร สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มประชากร การเกิดการตายและการอพยพเข้าออก ปัญหา
และการแก้ปัญหาของการเพิ่มประชากร การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สาเหตุที่ต้องการเพิ่ม
ผลผลิต ผลผลิตที่สำคัญทางการเกษตร ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การคัดเลือกพันธุ์
ลักษณะดินและการปรับปรุงดิน การปรับปรุงโครงสร้างของดิน ผลผลิตทางการเกษตร
ในภาคต่าง ๆ ของไทย การใช้และทดสอบปุ๋ย การปลูกพืชหมุนเวียน การชลประทาน การ
กำจัดศัตรูพืช การเพิ่มผลผลิตยางพาราและการขยายพันธุ์สัตว์น้ำ

ว 306 วิทยาศาสตร์

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตทางเกษตร อุตสาหกรรมที่สำคัญทาง-
เกษตร อุตสาหกรรมการสีข้าว คุณค่าทางอาหารของข้าวซ้อมมือและข้าวโรงสี การปรับปรุง
คุณค่าทางอาหารของข้าว อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตจากข้าว การทำข้าวหมักและเครื่องดื่ม
ที่มีอัลกอฮอล์จากข้าว การผลิตน้ำมันรำ การทำกระดาษ จากฟางข้าว อุตสาหกรรมทำยาง
การเพิ่มคุณค่าของยาง ยางสังเคราะห์ ปัญหาในการผลิต และจำหน่ายยางเป็นสินค้าออก
อุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาลจากอ้อย น้ำตาลเทียม อุตสาหกรรมเกี่ยวกับสัตว์น้ำ อุตสาหกรรม
ถนอมอาหาร

การขนส่งและการสื่อสาร ความสำคัญของการขนส่ง วิวัฒนาการของการ
ขนส่ง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของยานพาหนะกับการเคลื่อนที่ การลดแรงเสียดทาน หลัก
สำคัญของการใช้ยานพาหนะอย่างปลอดภัย โมเมนตัม ความเฉื่อย จุดศูนย์กลางความถ่วงของ
วัตถุ ระยะหยุดของรถที่ปลอดภัย หลักการของเครื่องยนต์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนยานพาหนะ
กลจักรสันดาปภายนอกภายในและกลจักรไอน้ำ กลจักรก๊าซโซลีน กลจักรดีเซล ยานพาหนะ
ทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ แรงลอยตัว การสื่อสาร วิวัฒนาการของการสื่อสาร อุปกรณ์
สื่อสารที่ใช้แม่เหล็กไฟฟ้า โทรเลข โทรศัพท์ โทรพิมพ์ โมโครโฟน วิทยุ ประโยชน์ของการ
ขนส่งและการสื่อสาร

ภาวะแวดล้อม ผลของการเพิ่มประชากรที่มีต่อภาวะแวดล้อม การปรับ
ของสิ่งแวดล้อมเพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิต สาเหตุที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม สาเหตุ

และวิธีป้องกันน้ำเสียและอากาศเสีย ขยะและการกำจัดขยะ ดินเสีย ผลของการใช้พลังงานที่มี
ค่าสิ่งแวดล้อม วิธีป้องกันและควบคุมระดับเสียงที่เป็นภัยต่อมนุษย์ การรักษาสมดุลธรรมชาติ

ข. หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

หลักสูตรที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาขึ้นและ
ประกาศใช้ใน พ.ศ. 2519 นั้น มีความแตกต่างจากหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับ พุทธ-
ศักราช 2503 ซึ่งหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งประกาศใช้ในระยะแรกนี้ คือ หลักสูตรวิชา
เคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลาย สายวิทยาศาสตร์ โดยหลักสูตรแต่ละ
วิชามีลักษณะดังนี้

1. หลักสูตรวิชาเคมี

มานี จันทวิมล (2527 : 33-34) ได้กล่าวถึงลักษณะทั่วไปของหลักสูตร
ไว้พอสรุปได้ดังนี้

1.1 ด้านเนื้อหา ประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นหลักการสำคัญขั้นพื้นฐาน
ทางเคมีที่มีความก้าวหน้าทางวิชาการ มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน มีลักษณะเป็นทั้งภาคทฤษฎี
และปฏิบัติ มีการใช้ข้อมูลและตัวอย่างทางเคมีที่หาได้ภายในประเทศ และเน้นความสัมพันธ์กับ
ชีวิตประจำวัน และสภาพแวดล้อมที่มีอยู่รอบตัวนักเรียน

1.2 ด้านวิธีสอน เน้นวิธีสอนโดยให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยคน-
เอง เป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมี
เหตุผล รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.3 การวัดผลประเมินผล ข้อสอบที่จะใช้วัดผลตามหลักสูตรนี้วัดพฤติ-
กรรมด้านต่าง ๆ นอกจากด้านความรู้ความจำ และมีการวัดผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

2. หลักสูตรวิชาชีววิทยา

มีลักษณะทั่วไปของหลักสูตรดังนี้

2.1 เนื้อหา มีความเกี่ยวเนื่องกันกับ เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์สาขา
อื่น ๆ ประกอบด้วยเนื้อหาจากสาขาวิชาต่อไปนี้



- ก. Cell Biology
- ข. Taxonomy
- ค. Morphology and Anatomy
- ง. Physiology
- จ. Developmental Biology
- ฉ. Environment Biology
- ช. Genetic and Evolution
- ซ. Behavior Biology

การจัดลำดับเนื้อหา ใช้ระบบบันไดเวียน กล่าวคือ เนื้อหาของ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีแกนร่วมกัน โดยเนื้อหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จะเป็นพื้นฐานและเพิ่มรายละเอียดมากขึ้น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (พิศาล . สร้อยสุหรั
2523 : 5-6)

2.2 ลักษณะการสอนเนื้อหาทางชีววิทยา เน้นการปฏิบัติการเป็น
สำคัญ แทรกปฏิบัติการเข้ากับเนื้อหา มีการแปลความหมายและการหาคำตอบจากการคิด โดย
ใช้วิธีการสอนแบบสืบสอบ เพราะการสอนด้วยวิธีนี้มีกิจกรรมที่สำคัญ 2 ประการคือ มีการทดลอง
ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ฝึกการแก้ปัญหาและฝึกทักษะกระบวนการ
วิทยาศาสตร์ จากนั้นมีการอภิปรายก่อนและหลังการทดลองหรือขณะทดลอง เป็นการกระตุ้น
ให้นักเรียนเกิดความสนใจในการหาข้อจริงและข้อสรุป (พงษ์เทพ บุญศรีโรจน์ 2518 : 1)

2.3 การวัดผล มีการวัดผลเป็นระยะ ๆ เมื่อเรียนจบแต่ละบทเรียน
ถือว่า การวัดผล เป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งของการเรียนการสอน ข้อสอบวัดทั้งความรู้ ความจำ
ความเข้าใจการนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังวัดผลด้านทักษะ
การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนระหว่างการทำปฏิบัติการ การ
เขียนรายงานบันทึกการทดลอง เป็นต้น

3. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์

ประมวล สิริผินแก้ว (2527 : 62-65) ได้กล่าวถึง ลักษณะทั่วไป
ของหลัก สูตรพอสรุปได้ดังนี้

3.1 เนื้อหา มีลักษณะเป็นวิชาเดียว (Unified subject) มีการแทรกการทดลองผสมผสานไปกับ เนื้อหาแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนหรือเล่ม โดยสอนภาคการศึกษาละ 1 เล่ม

3.2 ลักษณะการนำเสนอในการเรียนการสอน โดยที่หลักสูตรมุ่งสอนทั้ง เนื้อหาและวิธีการที่ได้มาซึ่งความรู้ทางฟิสิกส์ โดยยึดการนำเสนอแบบใช้การทดลองเป็นหลัก (experimental approach) เน้นให้นักเรียนเข้าใจ การทดลองเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เข้าใจหลักวิชารวมทั้งวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังเป็นประสบการณ์ที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ วิธีสอนเน้นวิธีสืบสอบ และนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสาธิต หรืออภิปรายในสิ่งที่น่าสนใจ

3.3 การวัดผลประเมินผล โดยการ วัดผล เมื่อจบบทเรียนหนึ่ง ๆ และการวัดผลรวม การประเมินด้านปฏิบัติ และการประเมินโดยใช้เกณฑ์อื่น ๆ ได้แก่ การเข้าชั้นเรียน ความตั้งใจเรียน เป็นต้น

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศเปลี่ยนระบบชั้นเรียนในชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษาเป็นแบบ 6-3-3 เป็นผลให้ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมี 3 ชั้นเรียน คือ มัธยมศึกษาปีที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 5 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้สอดคล้องกับระบบชั้นเรียนใหม่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้ดำเนินการปรับปรุงโครงสร้างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใหม่ เพื่อประกาศใช้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2524 เป็นต้นไป นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้พัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์สำหรับสาขาช่างอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์เกษตร วิทยาศาสตร์พาณิชยกรรม และวิทยาศาสตร์คหกรรมและศิลปหัตถกรรม สำหรับให้นักเรียนเลือกเรียนตามความถนัดและความสนใจ (ผดุงยศ ดวงมาลา 2523 : ภาคผนวก ค.) ซึ่งจะขอกล่าวเฉพาะลักษณะของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนเน้นหนักทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ได้แก่ หลักสูตรวิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ ตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรวิชาเคมี

มานี จันทวิมล (2527 : 35-38) ได้กล่าวถึงลักษณะของหลักสูตร พอสรุปได้ว่า หลักสูตรวิชาเคมีฉบับพุทธศักราช 2524 ที่ได้จากการปรับปรุงมีความแตกต่างจากหลักสูตรวิชาเคมีฉบับ พุทธศักราช 2519 ดังนี้

ด้านเนื้อหา เคว่าโครงเรื่องยังคงเป็นเนื้อหาทางเคมีที่กล่าวถึงเรื่องสำคัญทางเคมีเหมือนหลักสูตรวิชาเคมีฉบับพุทธศักราช 2519 แต่ได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาบางตอน โดยให้มีรายละเอียดเพิ่มขึ้นและให้ชัดเจนขึ้น เช่น เรื่องโมล หรือนำเนื้อหาบางตอนมาปรับปรุงใหม่ เช่น เรื่องสมบัติของก๊าซ (เดิมอยู่ในเรื่องที่ 2 - การศึกษาปฏิกิริยาเคมีเบื้องต้น) นำมาปรับปรุงเป็นเรื่องใหม่ คือ เรื่องสมบัติของสาร โดยกล่าวถึงสมบัติของสารทั้ง 3 สถานะ แล้วให้ทฤษฎีจลน์มาอธิบายสมบัติของสารเหล่านั้น และเพิ่มเรื่องคอลลอยด์เข้าไว้ด้วย เป็นต้น นอกจากนี้ในบางเรื่องก็มีอยู่แล้ว แต่ต้องการให้รายละเอียดเพิ่มขึ้น เช่น เรื่องธาตุทรานสิชัน เดิมเป็นส่วนหนึ่งในเรื่องตารางธาตุได้นำมาแยกเขียนเฉพาะเรื่องอีกเรื่องหนึ่ง สำหรับบางเรื่องได้จัดโครงเรื่องใหม่ เช่น เรื่องเคมีกับอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แยกออกเป็น 2 เรื่อง คือ เรื่องเคมีกับอุตสาหกรรม และเรื่องเคมีกับสิ่งแวดล้อม เนื้อหาที่กล่าวถึงจะไม่เน้นมลพิษจากอุตสาหกรรมเท่านั้น แต่จะเน้นพฤติกรรมของมนุษย์ที่กระทำในชีวิตประจำวัน

ด้านการทดลอง ได้ปรับปรุงวิธีการทดลองบางตอนเพื่อให้ได้ผลที่เชื่อถือได้ โดยการเปลี่ยนแปลงวิธีการเพื่อลดความยุ่งยากในการปฏิบัติหรือแก้ไขส่วนที่เคยเป็นปัญหา ทั้งนี้เพื่อครูจะสามารถนำอภิปรายผลการทดลองนำไปสู่ข้อสรุปได้ มีการเพิ่มการทดลองบางเรื่องเพื่อให้สอดคล้องกับ เนื้อหาที่เพิ่มขึ้น และตัดการทดลองบางเรื่องที่ซ้ำซ้อนกับวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับมัธยมศึกษาตอนต้นออก หรือเปลี่ยนแปลงชนิดของสารเคมีที่ราคาแพง โดยใช้สารอื่นแทน หรือในกรณีที่มีการเตรียมสารทำให้เกิดมลพิษ เช่น การเตรียม H_2S ก็ได้ตัดออก เป็นต้น

การคำนวณและแบบฝึกหัด ได้มีการเพิ่มตัวอย่างการคำนวณโจทย์เคมีและแบบฝึกหัดให้มากขึ้น และโจทย์ที่เพิ่มนั้นมีความซับซ้อนกว่าเดิม

วิธีการสอน สำหรับวิธีการสอนยังคงใช้หลักการเดิม เช่นเดียวกับการสอนตามหลักสูตรวิชาเคมี ฉบับพุทธศักราช 2519 ส่วนสื่อการสอนต่าง ๆ ยังนำมาใช้ได้เช่นกัน มี

หนังสือ เรียนและคู่มือครูเท่านั้นที่ได้ปรับปรุงแก้ไขใหม่

การวัดผลประเมินผล ได้มีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา
เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-5 ตามหลักสูตรวิชาเคมี ฉบับพุทธศักราช 2519 เพื่อเป็นตัวอย่าง
แก่ครูและได้มีการสร้างข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ข้อสอบวัดความพร้อมใน
การเรียนการสอนในด้านอุปกรณ์และเครื่องมือเคมี นอกจากนี้ยังได้จัดการประชุมปฏิบัติการการ
สร้างข้อสอบ เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ครูผู้สอนวิชาเคมีทั่วประเทศ จาก
กลุ่มโรงเรียน 8 กลุ่มในกรุงเทพฯ และจากเขตการศึกษา 12 เขต ในต่างจังหวัดด้วย

โครงสร้างของหลักสูตรวิชาเคมี แบ่งออกเป็น 6 รายวิชา (กระทรวงศึกษา
ธิการ 2523 : 66) คือ

ว 031	เคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 032	เคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 033	เคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 034	เคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 035	เคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้
ว 036	เคมี 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียนรู้

โดยมีคำอธิบายรายวิชาของแต่ละรายวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ 2523 :
248-253) ดังนี้

ว 031 เคมี

เราเรียนเคมีกันอย่างไร การจัดสารออกเป็นหมวดหมู่ สารละลายกับสาร
บริสุทธิ์ การแยกสารด้วยวิธีต่าง ๆ การกลั่น การสกัดโดยใช้ตัวละลาย การสกัดโดยการกลั่น
ด้วยไอน้ำ โครมาโตกราฟี

พลังงานกับการเปลี่ยนแปลงของสาร ระบบการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการ
เกิดสารละลาย พลังงานกับปฏิกิริยาเคมี

ระบบเปิดระบบปิด กฎทรงมวล กฎสัดส่วนคงที่ ทฤษฎีอะตอมของดาลตัน มวล
อะตอม ปฏิกิริยาเคมีของก๊าซ กฎการรวมตัวโดยปริมาตรของก๊าซ สมบัติฐานอาโวกาโดร ขนาด



ของไม เลกุล เลขอาวไกโตร ไมล ปริมาตรค่อไมล

สูตรเคมี สูตรอย่างง่าย สูตรไม เลกุล สูตรโครงสร้าง การคำนวณหาสูตรอย่างง่าย และสูตรไม เลกุล การคำนวณหามวลเป็นร้อยละจากสูตร ความเข้มข้นของสารละลาย การเตรียมสารละลาย สมการเคมี ความหมายของสมการเคมี การหาความสัมพันธ์ของปริมาณของสารจากสมการเคมี

ว 032 เคมี

รายวิชาพื้นฐาน ว 031

สมบัติของก๊าซ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร ความดัน และอุณหภูมิของก๊าซ การใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายสมบัติของก๊าซ การแพร่ของก๊าซ การใช้ทฤษฎีจลน์อธิบายสมบัติของของเหลว การระเหย การเดือด ความดันไอ การระเหิด การใช้ทฤษฎีจลน์ อธิบายสมบัติของของแข็ง

สารละลาย การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลวของสารละลายเปรียบเทียบ กับตัวทำละลาย สมบัติบางประการของสารละลาย จุด เดือดที่เพิ่มขึ้นและจุดเยือกแข็งที่ลดต่ำลงของสารละลาย การคำนวณโดยใช้สมบัติบางประการของสารละลาย

คอลลอยด์ ธรรมชาติของคอลลอยด์ ขนาดอนุภาคคอลลอยด์ การแยกอนุภาคคอลลอยด์ ปรากฏการณ์ทินดอลล์ คอลลอยด์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

การจำแนกธาตุเป็นโลหะและอโลหะ การใช้แบบจำลองอธิบายโครงสร้างของธาตุ สมบัติของสารประกอบ คลอไรด์ ออกไซด์ และซัลไฟด์ของ 20 ธาตุแรก การจัดธาตุเป็นกลุ่มย่อยโดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ การจัดตารางธาตุของเมนเดลิฟ ความสำคัญและประโยชน์ของตารางธาตุ

แบบจำลองคืออะไร แบบจำลองอะตอมของทอมสัน การนำไฟฟ้าของสาร หลอดรังสีคาโทด แบบจำลองอะตอมรัทเทอร์ฟอร์ด อนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขมวล เลขอะตอมและไอโซโตป การหามวลอะตอมของธาตุจากปริมาณไอโซโตป การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม สเปกตรัมกับการนำมาใช้ในวิชาเคมี เส้นสเปกตรัมของธาตุและการแปลความหมายพลังงานออร์บิทัล ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนในอะตอม แบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของอะตอมกับตารางธาตุ อีเล็กโตรเนกาติวิตี

ว 033 เคมี

รายวิชาพื้นฐาน ว 032

แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมภายในโมเลกุล พันธะเคมี พลังงานพันธะ การสร้างและสลายพันธะ พันธะภายในโมเลกุลของไฮโดรเจน พันธะโคเวเลนต์ การเขียนสูตรแสดงพันธะโคเวเลนต์ กฎออกเตตพันธะเดี่ยว พันธะคู่ พันธะ-สาม ธาตุกับพันธะโคเวเลนต์ พันธะอิกอนิก ธาตุกับพันธะอิกอนิก อัตราส่วนของอิกอนในสารประกอบอิกอนิก โครงสร้างของสารประกอบอิกอนิก การละลายของสารประกอบอิกอนิก โครงสร้างอิกอนิกที่รวมกับน้ำ สารประกอบอิกอนิก ที่ไม่ละลายน้ำ พันธะโลหะ

โมเลกุลโคเวเลนต์ การจัดอะตอมในโมเลกุลโคเวเลนต์ มุมระหว่างพันธะ อีเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว รูปร่างของโมเลกุลโคเวเลนต์ พันธะโคเวเลนต์กับโครงผลึกร่างดา ข่ายตัวของพันธะ สภาพตัวของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ไม่มีขั้ว กับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมีขั้ว พันธะไฮโดรเจน

ความหมายและการวัดอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา เช่น ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิและคะตะไลส์ การอธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยใช้ทฤษฎีการชนกันของโมเลกุล การอธิบายผลของความเข้มข้น อุณหภูมิ คะตะไลส์ที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 034 เคมี

รายวิชาพื้นฐาน ว 033

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ภาวะสมดุล การดำเนินเข้าสู่ภาวะสมดุลของระบบ อัตราการเกิดปฏิกิริยาไปข้างหน้าและอัตราการเกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ การเปลี่ยนแปลงภาวะสมดุลหลักของเลอว์ชาเตอริเยร์ และการประยุกต์หลักนี้ในการอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสาร ณ ภาวะสมดุล ค่าคงตัวของสมดุลที่อุณหภูมิต่าง ๆ ประโยชน์ของค่าคงตัวของสมดุล

สารละลายกรด-เบส บทบาทของตัวทำละลายที่มีต่อสมบัติของกรด-เบส
 ทฤษฎีกรด-เบส ของบรอนสเตด-เลาว์รี คู่กรด-เบส ความแรงของกรดและเบส การแตกตัวของ
 น้ำบริสุทธิ์ ค่าคงตัวของสมมูลของกรดอ่อน-เบสอ่อน ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงตัวของ
 สมมูลของคู่กรด-เบส การเตรียมสารมาตรฐาน P^H ของสารละลาย อินดิเคเตอร์ สำหรับ
 กรด-เบส ปฏิกริยาระหว่างกรดกับเบส การดีเคเรชัน การเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสมใน
 การดีเคเรชัน เกลือสารละลายอิเล็กโทรไลต์ สารละลายบัฟเฟอร์ ความสำคัญของ P^H ใน
 การเกษตร ความสำคัญของ P^H และระบบบัฟเฟอร์ในร่างกาย

ว 035 เคมี

รายวิชาพื้นฐาน ว 034

ปฏิกริยาระหว่างโลหะกับสารละลายที่มีไอออนของโลหะ เซลล์ไฟฟ้าเคมี การ
 จำกัลดัชนีความสามารถในการซิงอิเล็กตรอนของธาตุต่าง ๆ ปฏิกริยาครึ่งเซลล์ ปฏิกริยาออก-
 ซิเดชัน-รีดักชัน การวัดศักย์ไฟฟ้าของครึ่งเซลล์ การใช้ครึ่งเซลล์ตะกั่วสำหรับเปรียบเทียบ ศักย์
 ไฟฟ้าครึ่งเซลล์มาตรฐาน การใช้ศักย์ไฟฟ้าครึ่งเซลล์มาตรฐานทำนายการเกิดปฏิกริยาเคมี การ
 คูลสมการริดอกซ์โดยใช้ปฏิกริยาครึ่งเซลล์ เลขออกซิเดชัน การคูลสมการโดยใช้เลขออกซิ-
 เดชัน การหุกรณ์ของโลหะ ถ่านไฟฉาย เซลล์เชื้อเพลิง เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การแยกสาร
 ละลายด้วยกระแสไฟฟ้า การชุบโลหะด้วยไฟฟ้า เซลล์สะสมแบบตะกั่วและแคดเมอรี

โครงสร้างของตารางธาตุปัจจุบัน ความสัมพันธ์ของธาตุในหมู่และในคาบ
 ธาตุเฉื่อย สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุหมู่ I, II, VI, VII ตำแหน่งของไฮ-
 ไดรเจนในตารางธาตุ สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุคาบ 2 และ 3

สมบัติของธาตุทรานสิชัน และสารประกอบของธาตุทรานสิชัน สารประกอบเชิง
 ซ้อนบางชนิด การนำความรู้เรื่องตารางธาตุไปทำนายสมบัติของธาตุและสารประกอบ

ว 036 เคมี

รายวิชาพื้นฐาน ว 035

สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ สารอินทรีย์กับชีวิตประจำวัน สารประกอบไฮโดร
 คาร์บอน อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไอโซเมอร์

สารอินทรีย์ประกอบด้วยธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน อัลกอฮอล์ อีเธอร์ อัลดีไฮด์ คีโตน เอสเทอร์ กรดอินทรีย์

สารอินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เอมีน เอไมด์

สารอินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด

อุตสาหกรรมผลิตสารเคมีในประเทศไทย การใช้โซเดียมคลอไรด์ในอุตสาหกรรมผลิตโซเดียมไฮดรอกไซด์

ผลิตภัณฑ์เคมีจากปิโตรเลียม พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ สินแร่ในประเทศไทย การถลุงแร่ดีบุก ปูน ผงซักฟอก ยา เครื่องสำอาง

เคมีกับสิ่งแวดล้อม น้ำ สมบัติของน้ำ น้ำดี น้ำเสีย วิธีแก้ไขและป้องกัน น้ำเสีย อากาศ ไอเสียจากรถยนต์และโรงงานอุตสาหกรรม วิธีแก้ไขและป้องกันอากาศเสีย

ดิน การใช้ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ของเสียจากชุมชนที่กระทบต่อคุณภาพของดิน การป้องกันและการแก้ไขมลพิษของดิน

สารพิษต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน พิษจากโลหะหนัก สัมผัสอาหาร เครื่องสำอาง ยาเสพติดและยากำจัดศัตรูพืช

2. หลักสูตรวิชาชีววิทยา

มัธยมศึกษา นุญเคลือบ และคณะ (2527 : 48-56) ได้กล่าวถึงลักษณะของหลักสูตรวิชาชีววิทยา ฉบับพุทธศักราช 2524 พอสรุปได้ว่า

วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายฉบับประกาศใช้พุทธศักราช 2524 มีขอบข่ายของเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และวิธีการนำเสนอเป็นทำนองเดียวกันกับฉบับที่ประกาศใช้ พุทธศักราช 2519 โดยหลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2524 เมื่อเทียบกับหลักสูตรฉบับ พุทธศักราช 2519 พอกล่าวได้ดังนี้

2.1 หลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2524 นั้นไม่ได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาให้มากขึ้นกว่าของเดิม แต่มีการเพิ่มเติมกิจกรรมใหม่บางกิจกรรม ซึ่งของเดิมไม่มี และมีการเพิ่มเติมนการอธิบายเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และแบบฝึกหัด จึงต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังมีการแก้ไขส่วนที่ซ้ำซ้อนกับของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งในแง่ของเนื้อหาและกิจกรรม โดยตัดส่วนที่ซ้ำซ้อนกันออกทั้งหมด หรือตัดออกเป็นบางส่วน ในเรื่องนี้นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว เพียงแต่อ้างถึงเท่านั้น แต่ไปขยายความในเรื่องที่ซับซ้อนขึ้นไปที่ยังไม่เคยเรียนมา หรือยังคงเนื้อหาเดิมอยู่บ้าง แต่เพิ่มเติมเกี่ยวกับแนวคิดในแง่อื่น เพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์กว้างขึ้น โดยเฉพาะในแง่ของการนำความรู้ไปใช้

2.2 การจัดลำดับ การจัดลำดับของเนื้อหาวิชาชีววิทยาที่เริ่มใช้ใน พ.ศ. 2524 มีแนวโน้มเป็นแบบ Unit approach หรือ block system กล่าวคือ รวมเอาเนื้อหาที่เป็นเรื่องเดียวกันหรือใกล้เคียงกันมาอยู่ในหน่วยใหญ่หน่วยเดียวกัน มีจำนวนทั้งสิ้น 6 หน่วย สำหรับการเรียนการสอน 6 ภาคการศึกษาใน 3 ปี ซึ่งอาจเรียกหน่วยต่าง ๆ ได้ดังนี้

- ก. เรื่องราวทั่วไปเกี่ยวกับชีววิทยาและหน่วยของสิ่งมีชีวิต
- ข. อาณาจักรของสิ่งมีชีวิตและสมบัติธรรมชาติ
- ค. โครงสร้างและการทำงานของร่างกายสิ่งมีชีวิต ภาค 1
- ง. โครงสร้างและการทำงานของร่างกายสิ่งมีชีวิต ภาค 2
- จ. การควบคุมและประสานงานในร่างกายสิ่งมีชีวิต
- ฉ. ชีววิทยาระดับโมเลกุล

อย่างไรก็ตาม ในแต่ละหน่วยก็มีบทของหน่วยอื่นปะปนอยู่บ้าง เนื่องจากความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาไม่ได้สัมพันธ์กับเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละภาค นอกจากนี้ยังมีลักษณะ spiral system (กล่าวคือ เนื้อหาแต่ละเรื่องแบ่งเป็นส่วนพื้นฐานและส่วนที่ลึกซึ้งขึ้น) อยู่บ้าง เนื่องจากดึงเอาเนื้อหาบางส่วนในเรื่องที่ลึกซึ้งระดับเซลล์และระดับโมเลกุลไปไว้ในหน่วยสุดท้ายเพื่อให้เหมาะกับระดับของผู้เรียน

2.3 การวัดผลประเมินผล ประเมินผลตามความมุ่งหมายและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยการวัดผลย่อย และวัดผลรวม นอกจากนี้ยังประเมินผลโดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ เช่น การเข้าชั้นเรียน ความตั้งใจเรียน เป็นต้น

หลักสูตรวิชาชีววิทยาที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ได้รับการประกาศใช้อย่างเป็นทางการ โดยเริ่มใน พ.ศ. 2524 ซึ่งหลักสูตรนี้จะใช้ในโรงเรียนทั่วประเทศถึง พ.ศ. 2529 เป็นอย่างน้อย ก่อนจะมีการปรับปรุงในรอบต่อไป ซึ่งในช่วงที่หลักสูตรกำลังใช้อยู่นี้ ได้มีความพยายามส่งเสริมการเรียนการสอนตามหลักสูตรใหม่ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การจัดทำเอกสารประกอบ การจัดทำไลศทัศน์ ฯลฯ

โครงสร้างของหลักสูตรวิชาชีววิทยา แบ่งออกเป็น 6 รายวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : 66) คือ

ว 041	ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียน
ว 042	ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียน
ว 043	ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียน
ว 044	ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียน
ว 045	ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียน
ว 046	ชีววิทยา	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5	หน่วยการเรียน

โดยมีคำอธิบายรายวิชาของแต่ละรายวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : 253-257) ดังนี้

ว 041 ชีววิทยา

เราจะศึกษาชีววิทยากันอย่างไร วิธีการศึกษาวิทยาศาสตร์ ความหมายของชีววิทยา

ระบบนิเวศน์ กลุ่มสิ่งมีชีวิตและแหล่งที่อยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ ความหมายของระบบนิเวศน์ ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์

การถ่ายทอดพลังงาน พลังงานกับสิ่งมีชีวิต แหล่งกำเนิดพลังงาน สิ่งมีชีวิตระดับต่าง ๆ ในระบบนิเวศน์ ความเกี่ยวข้องของกลุ่มสิ่งมีชีวิตระดับต่าง ๆ ถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหาร

โภชนาการ สารอาหารประเภทให้พลังงาน สารอาหารประเภทที่ไม่ให้พลังงาน ปริมาณพลังงานที่คนต้องการต่อวัน พลังงานที่ได้จากอาหารแต่ละประเภท การกินอาหารให้สมดุลและถูกหลัก ส่วนตามความต้องการของร่างกาย

ประชากร ความหมายของประชากร ความหนาแน่นของประชากร การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อประชากร ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากร ประชาคมมนุษย์ โครงสร้างของประชากร

หน่วยของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์และการค้นพบหน่วยของสิ่งมีชีวิต ความหมายของเซลล์ การทำงานของกล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างของเซลล์ที่ศึกษาได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การแย่งเซลล์

ว 042 ชีววิทยา

การจัดแย่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ ให้ประโยชน์แก่เราอย่างไร ประวัติการจัดจำพวกสิ่งมีชีวิต เกณฑ์ในการจัดจำพวกได้มาอย่างไร ลักษณะใดที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดจำพวกสิ่งมีชีวิต เกณฑ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการจัดจำพวกสิ่งมีชีวิต ลำดับในการจัดหมู่ สปีชีส์คืออะไร การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต

ฟองน้ำ ซีเลนเดอเรต หนอนตัวแบน หนอนตัวกลม แอนนีลิด มอลลัสกา อาริโธพอด เอคโคไนด์คอร์เดต

พืชไม่มีท่อลำเลียงมอส ลิเวอร์เวิร์ต พืชมีระบบท่อลำเลียง ไชโลดัม ไลโคไปเดียม และซีแลกจิเนลลา อิกวิเซตัม เฟิร์น จิมโนสเปิร์ม พืชมีดอก

โปรดิสด์คืออะไร แบคทีเรีย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน โปรโตซัว ราเมือก เห็ดรา สาหร่าย ไลเคนส์ ไวรัส

ธาตุที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต การหมุนเวียนของสาร วัฏจักรของสารที่สำคัญในระบบนิเวศน์ ขบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต

ว 043 ชีววิทยา

การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต แนวความคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับการเกิดของสิ่งมีชีวิต การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชมีดอก การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของสัตว์ชั้นสูง วงชีวิตแบบสลับ ระบบสืบพันธุ์ในเพศชาย ระบบสืบพันธุ์ในเพศหญิง การตั้งครรภ์ รอบประจำเดือน การเปลี่ยนแปลงในรังไข่และมดลูกในระหว่างรอบประจำเดือน การคุมกำเนิด

ฮอโมน ฮอโมนคืออะไร ค่อมโพเนียด ค่อมไต้สมอง การค้นพบอินซูลิน ไอส์เลตส์ ออฟลาנגเกอร์ฮานส์ ต่อมไทรอยด์ ต่อมพาราไทรอยด์ ต่อมหมวกไต อวัยวะสืบพันธุ์ ฟีโรโมน

การเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนไหวโดยการไหลของไซโตพลาสซึม การเคลื่อนไหวโดยการใช้แฟลกเจลลัมหรือซิเลีย การเคลื่อนไหวใน สัตว์หลายเซลล์ที่ไม่มีโครงร่างแข็งแรง การเคลื่อนไหวของสัตว์ที่มีโครงร่างแข็งแรง การเคลื่อนไหวของสัตว์มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่ในน้ำ การเคลื่อนไหวของนก การเคลื่อนไหวของพืช

ระบบประสาท การรับรู้ความรู้สึกของสิ่งมีชีวิต การรับรู้ความรู้สึกของพวกโปรติสต์และสัตว์หลายเซลล์บางชนิด เซลล์ประสาทของสัตว์ชั้นสูง ระบบประสาทของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง การทำงานของเซลล์ประสาท การประสานงานขององค์ประกอบต่าง ๆ ของเซลล์ประสาท

อวัยวะรับสัมผัส ความหมายของอวัยวะรับสัมผัส นัยน์ตาและการเห็นภาพ หูและการรับฟัง จมูกและการดมกลิ่น ลิ้นและการชิมรส

พฤติกรรม ความหมายของพฤติกรรม พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิด พฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ พฤติกรรมทางสังคมของสัตว์

ว 044 ชีววิทยา

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะของสิ่งมีชีวิต ลักษณะของสิ่งมีชีวิตกับถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังรุ่นต่อ ๆ ไป ความแตกต่างของลักษณะ ลักษณะของการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ลักษณะเด่นและลักษณะด้อย จีโนไคปและฟีโนไคปคืออะไร สัดส่วนของรุ่นที่ 2

การถ่ายทอดพันธุกรรมสองลักษณะ สรุปลผลการทดลองของเมนเดล ลักษณะบางลักษณะไม่มียีนเด่นหรือยีนด้อย มัลติเปิลอัลลีลส์คืออะไร สิ่งแวดล้อมทางพันธุกรรม

ยีนและโครโมโซม ยีนอยู่ที่ไหน อะไรเป็นสิ่งที่กำหนดเพศ การเกิดลูกหญิงและลูกชาย การถ่ายทอดลักษณะที่เกี่ยวข้องกับเพศ (Sex-linkage) การถ่ายทอดลักษณะที่เกี่ยวข้องกับเพศในคน ความหมายของยีน โครงสร้างทางเคมีของ DNA ภายหลังจากแบ่งเซลล์ DNA ที่สร้างขึ้นใหม่เหมือนกัน การทำงานของยีน . มีวเดชัน การคัดเลือกโดยมนุษย์

การเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหมายของการเจริญของสิ่งมีชีวิต การเจริญของพืชดอก การเจริญของสัตว์ชั้นสูง อาหารและการคุ้มภัยสำหรับ สิ่งมีชีวิตที่กำลังเจริญเติบโต การควบคุมการเจริญ

วิวัฒนาการ หลักฐานที่แสดงว่าสิ่งมีชีวิตมีจุดเริ่มต้นอาจเปลี่ยนแปลงมาจากสิ่งมีชีวิตในยุคก่อน ความคิดที่เกี่ยวกับวิวัฒนาการ สิ่ง чтоช่วยทำให้เกิดวิวัฒนาการ กำเนิดสปีชีส์

ว 045 ชีววิทยา

จลนศาสตร์ จลนศาสตร์มาจากไหน ความสำคัญของจลนศาสตร์ วิธีการบางอย่างที่ใช้ควบคุมจลนศาสตร์ การป้องกันจลนศาสตร์เป็นสาเหตุของโรค

วัฏจักรของสาร สารที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต การหมุนเวียนของสาร วัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของคาร์บอน ความสัมพันธ์ระหว่างวัฏจักรของคาร์บอนกับวัฏจักรของน้ำ วัฏจักรของไนโตรเจน วัฏจักรของคัลเซียม

การเปลี่ยนแปลงแทนที่ ความหมายของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ขบวนการของการเปลี่ยนแปลงแทนที่ กลุ่มสิ่งมีชีวิตขั้นสุด

ศัตรูของพืชและสัตว์ ศัตรูของพืชและสัตว์ชนิดต่าง ๆ การป้องกันกำจัดศัตรูที่รบกวน อิทธิพลของสารเคมี

สภาวะแวดล้อม และการอนุรักษ์ธรรมชาติ สภาวะของน้ำ อากาศ ดินและมลภาวะในรูปแบบอื่น ๆ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ



ว 046 ชีววิทยา

กลไกของการสังเคราะห์แสง วิธีการที่พืชสร้างอาหาร การทดสอบอาหาร
ในใบไม้ การทดสอบก๊าซที่พืชดูดเอาไว้ การทดสอบก๊าซที่เกิดจากการสังเคราะห์แสง สีเขียว
ในใบไม้ เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสงหรือไม่ แสงสว่างกับการสังเคราะห์แสง โครงสร้าง
ของใบ แหล่งที่เกิดการสังเคราะห์แสง กลไกของการสังเคราะห์แสง

การหายใจระดับเซลล์ พลังงานและปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีในสิ่งที่มี
ชีวิต กลไกการหายใจของเซลล์ การหายใจของเซลล์เกิดขึ้นที่ส่วนไหนของเซลล์

อุณหภูมิของร่างกาย การรักษาอุณหภูมิร่างกายของสัตว์ ความสัมพันธ์
ของพื้นที่ผิวกับอุณหภูมิภายใน โครงสร้างของผิวหนังและการรักษาอุณหภูมิในร่างกายสัตว์ วิธี
รักษาอุณหภูมิร่างกายของสัตว์เลือดอุ่น พฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อม การจำศีล

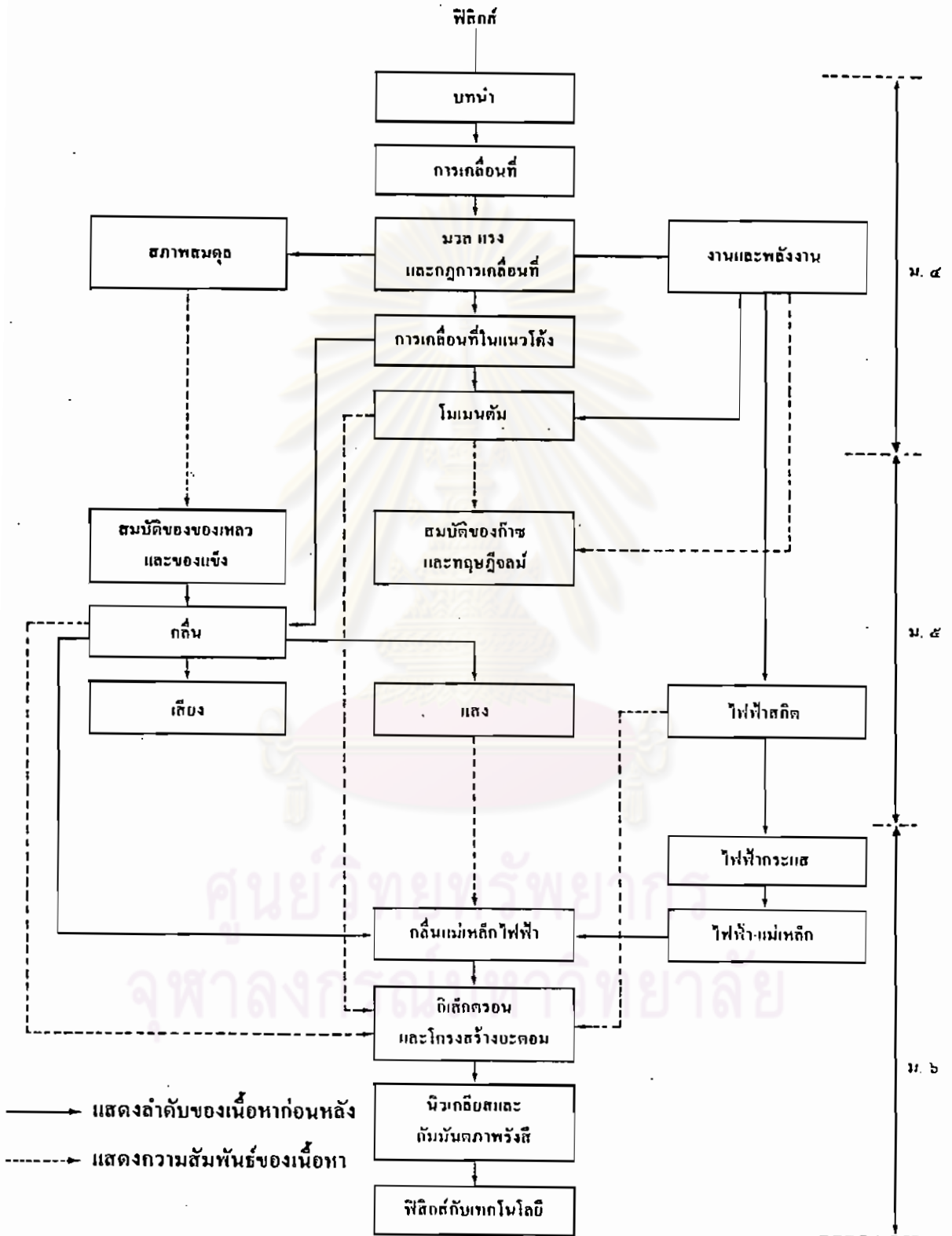
3. หลักสูตรวิชาฟิสิกส์

หลักสูตรวิชาฟิสิกส์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ หลักสูตรฉบับประกาศใช้เมื่อ พ.ศ.
2524 ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ปรับปรุงแก้ไขจากหลักสูตรที่
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พัฒนาและประกาศใช้เมื่อ พ.ศ. 2519
ซึ่งประมวล ศิริสัมพันธ์ (2527 : 65-69) ได้กล่าวถึงลักษณะของหลักสูตรพอสรุปได้ดังนี้

3.1 เนื้อหาและการนำเสนอ เนื้อหาในหนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตร
ฉบับพุทธศักราช 2524 ยังคงมีลักษณะเดิม คือ ถือว่าฟิสิกส์เป็นวิชาเดี่ยว และแบ่งออกเป็น
ตอนหรือ เล่ม เพื่อสะดวกในการสอนแต่ละภาคเรียน ซึ่งแบ่งเป็น 6 เล่ม ๆ ละ 2 หน่วยกิต
ใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 4 คาบ เนื่องจากนักเรียนมีเวลาเรียนมากกว่าเดิมอีก 1 ปี จึงเพิ่ม
เดิมเนื้อหาเข้าไปอีก 2 บท จากเนื้อหาในหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ฉบับ พุทธศักราช 2519 คือ
เรื่องสมบัติของของเหลวและของแข็ง และฟิสิกส์กับเทคโนโลยี โครงสร้างของเนื้อหาวิชา
ฟิสิกส์ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2524 เป็นดังแผนภาพ (หน้า 36)

3.2 สำหรับการนำเสนอเนื้อหายังคงยึดการทดลองเป็นหลักเช่นเดิม แต่
พยายามเน้นให้นักเรียนทำการทดลองก่อนให้ศึกษาหลักการและทฤษฎี เพื่อให้นักเรียนศึกษา

โครงสร้างของเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรฉบับ พ.ศ. ๒๕๒๔



ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ ซึ่งบางครั้งนักเรียนจะรู้สึกว่าได้ค้นพบความจริงหรือหลักการทางฟิสิกส์ด้วยตนเอง ในชั้นเรียนต่าง ๆ ของการสอน ได้แทรกคำถามเข้าไปให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนคิดหาเหตุผล ตั้งสมมติฐาน และอภิปราย โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำถามท้ายการทดลอง นอกจากนั้นยังได้พยายามแทรกเรื่องที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงให้มากขึ้น

๓.๓ การวัดผลประเมินผล ได้มีการจัดทำตัวอย่างข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูในการสร้างข้อสอบที่มีคุณภาพด้วยตนเอง

โครงสร้างของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์แบ่งออกเป็น 6 รายวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : 68) คือ

ว 021	ฟิสิกส์	4 คาบ / สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 022	ฟิสิกส์	4 คาบ / สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 023	ฟิสิกส์	4 คาบ / สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 024	ฟิสิกส์	4 คาบ / สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 025	ฟิสิกส์	4 คาบ / สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน
ว 026	ฟิสิกส์	4 คาบ / สัปดาห์/ภาค	2	หน่วยการเรียน

โดยมีคำอธิบายของแต่ละรายวิชา (กระทรวงศึกษาธิการ 2523 : 246-248) ดังนี้

ว 021 ฟิสิกส์

การวัดปริมาณทางฟิสิกส์และหน่วยการวัด: ความไม่แน่นอนของการวัดและการบันทึกผลการวัด การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง การขจัดปริมาณเวกเตอร์และปริมาณสเกลาร์ การบวกและลบเวกเตอร์ อัตราเร็วและความเร็ว การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ความเร่ง การคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร่งคงที่ มวล แรง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การหาขนาดและทิศของแรงลัพธ์ น้ำหนัก การใช้กฎของนิวตัน สภาพสมดุลและเงื่อนไขของสภาพสมดุล โมเมนต์ แรงเสียดทาน การหาสัมประสิทธิ์ของความเสียดทาน การใช้หลักของสภาพสมดุล

ว 022 ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน ว 021

การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม แรงสู่ศูนย์กลาง ความเร่งสู่ศูนย์กลาง การเคลื่อนที่บนทางเลี้ยวโค้ง อัตราเร็วเชิงมุม กฎแรงดึงดูดระหว่างมวลของนิวตัน งาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วงและพลังงานศักย์ยืดหยุ่น หลักการทางพลังงานกำลัง โมเมนตัม การคลและแรงคล การชน และหลักการทวงโมเมนตัม

ว 023 ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน ว 022

สมบัติและแบบจำลองของก๊าซทฤษฎีจลน์ของก๊าซ การนำทฤษฎีจลน์ของก๊าซไปใช้ หลัง-งานภายในระบบ ความจุความร้อนจำเพาะ ความร้อนแฝงจำเพาะ การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย พลังงานของวัตถุเมื่อเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การเคลื่อนที่แบบคลื่น สมบัติของคลื่นเกี่ยวกับการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ

ว 024 ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน ว 023

เสียง สมบัติของเสียงเกี่ยวกับการสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ลักษณะของคลื่นเสียง การได้ยิน เสียงดนตรี ปรากฏการณ์คอปเปอเรอร์ กำทอน แสง สมบัติทางกายภาพของเสียงเกี่ยวกับการเลี้ยวเบน การแทรกสอด โพลาริเซชัน สี การกระเจิง สมบัติทางเรขาคณิตของแสงเกี่ยวกับการสะท้อน การหักเห การกระจาย ทัศนอุปกรณ์ รวมปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ

ว 025 ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน 024

ประจุไฟฟ้า อุปกรณ์ตรวจประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ความต่างศักย์

ไฟฟ้า การเก็บประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การนำไฟฟ้า กฎของโอห์ม ความต้านทานไฟฟ้า การต่อความต้านทาน แรงเคลื่อนไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้า พลังงานและกำลังไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า แรงที่กระทำต่ออนุภาคไฟฟ้า ซึ่งเคลื่อนที่ในสนามแม่เหล็ก แรงระหว่างสนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรง มาตรฐานไฟฟ้า กระแสเหนี่ยวนำ หม้อแปลงไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีของแมกซ์เวลล์ การทดลองของเฮิร์ตซ์สเปกตรัม คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ

ว 026 ฟิสิกส์

รายวิชาพื้นฐาน ว 025

โครงสร้างของสสาร อิเล็กตรอน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก รังสีเอกซ์ สเปกตรัมของอะตอม แบบจำลองของอะตอม ทฤษฎีอะตอมของบอร์ การทดลองของฟรังค์และเฮิร์ตซ์ ความไม่สมบูรณ์ของทฤษฎีของบอร์ ทวิภาพของคลื่นและอนุภาค หลักความไม่แน่นอนและโอกาสที่จะเป็นไปได้ ภาพของอะตอมจากกลศาสตร์ควอนตัม กัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนสภาพของนิวเคลียสครึ่งชีวิต ประโยชน์และอันตรายของกัมมันตภาพรังสี โครงสร้างนิวเคลียส การค้นพบนิวตรอน ไอโซโตป เสถียรภาพของนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ แรงแบบนิวเคลียร์ ประโยชน์จากวิชานิวเคลียร์ฟิสิกส์ ความก้าวหน้าของฟิสิกส์ในปัจจุบัน รวมปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ

แนวคิด เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรในแต่ละระดับให้สอดคล้องกัน

เมื่อพิจารณาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และตอนปลาย พุทธศักราช 2524 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นจะเห็นได้ว่าเป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นโดยมีจุดประสงค์ของหลักสูตรอันเดียวกัน หัวข้อ เนื้อเรื่องในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการผสมผสานวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และอื่น ๆ โดยให้เนื้อหาวิชาที่มีความต่อเนื่อง สัมพันธ์กันและมีความหมายต่อชีวิตประจำวัน ส่วนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาเป็นวิชาเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ นอกจากนี้ยังมีหลักการสอนอย่างเดียวกันทั้ง 2 หลักสูตรคือ ใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ (Inquiry method) จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งถ้าหลัก-

สูตรมัธยมศึกษาดอนตันและดอนปลา มีความสอดคล้องกันแล้ว จะส่งผลให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่ความสอดคล้องในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความต่อเนื่อง ความไม่ซ้ำซ้อน ความ เป็นพื้นฐานหรือความ เป็นไปในแนวเดียวกันในด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ดังที่มีผู้กล่าวถึงความสอดคล้องในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ในด้านความเป็นพื้นฐานและความต่อเนื่อง ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ปรีชา วงษ์ชูศิริ (2526 : 261-266) ได้กล่าวถึงการจัดลำดับ เนื้อหาและเกณฑ์ สำหรับพิจารณาความเหมาะสมของการจัดลำดับ เนื้อหาไว้ว่า เนื่องจากการจัดลำดับ เนื้อหาของหัวข้อ เรื่อง เกี่ยวข้องกับความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ที่มีลักษณะแตกต่างกันออกไป ดังนั้นในการพิจารณาจัดลำดับ เนื้อหาที่มีลักษณะดังกล่าวจึงจำเป็นต้องใช้เกณฑ์ในการพิจารณาความเหมาะสมของการจัดลำดับ เนื้อหาดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาที่จัดให้เรียนก่อนนั้น เป็นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน เนื้อหาลำดับต่อไปจริงหรือไม่
2. การจัดลำดับ เนื้อหาในหัวข้อเรื่องจะช่วยให้มีความ สัมพันธ์ต่อเนื่องในการเรียนหัวข้อ เรื่องถัดไปหรือไม่
3. ลำดับ เนื้อหาที่จัดขึ้นนี้เริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่ยาก แต่ไม่เกินความสามารถของนักเรียนส่วนใหญ่ที่จะเรียนหรือไม่
4. การจัดลำดับ เนื้อหาช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน และให้ประสบการณ์การเรียนรู้โดยตรงต่อนักเรียนหรือไม่

จำนง พรายแย้มแซ (2516 : 26) ได้กล่าวถึงการเรียนหลักพื้นฐานของวิชา โดยอ้างถึงคำกล่าวของบรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) ที่ว่า การที่เราจะสอนเด็กให้รู้เนื้อแท้ของวิชาใด ๆ ก็ตามปัญหาสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความยากหรือง่าย แต่อยู่ที่วิธีจัด เนื้อหาและวิธีสอน โดยไม่จำกัดว่าเด็กจะอยู่ชั้นใดหรือมีอายุเท่าไรเราก็อาจจะสอนให้เข้าใจเนื้อแท้ของวิชาเป็นบางส่วนได้ คำว่าเนื้อแท้ของวิชานั้นหมายถึงหลักพื้นฐานของวิชาหรือโครงสร้างของวิชา (Structure of the discipline) ซึ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาให้เข้าใจเพื่อ

จะนำเอาไปใช้ได้ถูกต้องและมีผลดี เพราะเหตุว่าการเรียนหลักพื้นฐานของวิชาจะช่วย
 ให้การศึกษาขั้นสูง ๆ มีความง่ายขึ้น และทำให้เกิดความเข้าใจแบบนัยทั่วไป (Generaliza-
 tion) แบบเอาไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นการสอดคล้องกับทฤษฎีของการถ่าย
 โยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) ที่ว่า การเรียนให้เกิดความเข้าใจแบบทั่ว ๆ
 ไปย่อมจะมีผลในการถ่ายเทไปสู่การปฏิบัติได้

สัวล์มน์ นียมค้ำ (2517 : 111) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนการสอนของกานเย
 (Robert M. Gagne') ซึ่งได้พูดเกี่ยวกับเงื่อนไขของการเรียนรู้ไว้ว่า การเรียนรู้นั้นควร
 ให้เด็กค้นพบเองดีกว่าที่จะให้ไปลอกจากที่อื่นมา การให้นักเรียนค้นหาความรู้ได้เองนั้นจะ
 สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อ นักเรียนแต่ละคนมีความรู้เดิมสะสมไว้ก่อนแล้วอย่างกว้างขวาง และ
 เพียงพอ และเมื่อจะสอนเรื่องใหม่ก็จะต้องให้เขาได้เรียนความรู้เป็นฐานของเรื่องนี้เมื่อก่อน
 และความรู้ที่เป็นฐานเหล่านี้เองจะเป็นตัวส่งผลให้ค้นหาความรู้ใหม่ได้

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย (2519 : 30-31) ได้กล่าวถึงเนื้อหาวิชาที่จะบรรจุในหลัก
 สูตรตามแนวคิดของ ออซูเบล (David P. Ausubel) ที่ว่าต้องใช้วิธีการทำให้เนื้อหาวิชา
 มีความหมายสอดคล้องกับการรับรู้ของผู้เรียน วิธีการนั้นก็คือ การให้มีความรู้หรือข้อเท็จจริง
 ปูเป็นพื้นฐานล่วงหน้านั่นเอง นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถนำเนื้อหาที่รับไว้ไปถ่ายโยงต่อไปได้
 โดยเป็นการถ่ายโยงในรูปของเนื้อหาด้วยกันเอง

น้อมฤดี จงพยุหะ (2519 : 22-26) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า นอกจากประสม-
 การณ์ที่เด็กได้รับก่อนมาเข้าเรียนในโรงเรียนแล้ว ประสมการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เด็กได้รับ
 จากการศึกษาเล่าเรียนในชั้นประถมก็ย่อมมีส่วนสำคัญที่จะทำให้เด็กมีความพร้อมในการเรียน
 บทเรียนวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ๆ ต่อไปโดยลำดับ ประสมการณ์ในขั้นต้น ๆ ก็จะเป็นพื้นฐานช่วย
 ให้การศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงขึ้นไปได้ผลดีบทเรียนวิทยาศาสตร์จะต้องสัมพันธ์กับความรู้เดิม
 หรือประสมการณ์เดิม เด็กจึงจะมีความพร้อมในการเรียนบทใหม่และจะเรียนบทเรียนได้ง่ายขึ้น

ความรู้พื้นฐานเดิม คือ ความรู้ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่อง
 ใหม่ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนมากที่สุดตัวหนึ่ง โดยมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทั้ง
 ทางตรงและทางอ้อมต่อผลการเรียน เกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเดิม เบนจามิน เอส บลูม

(Bloom 1976 : 32-33) ให้ความเห็นว่า วิชาที่เรียนในโรงเรียนโดยทั่วไปมักจะมีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากต่อเนื่องกัน กล่าวคือ อยู่ในลักษณะที่เนื้อหาใหม่จะต้องอาศัยเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เนื้อหาการเรียนระดับหนึ่ง ๆ จะตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า นักเรียนได้มีการเรียนรู้ในบางสิ่งบางอย่างที่จำเป็นมาก่อนแล้วจึงจะเรียนเนื้อหาใหม่ได้ นอกจากนี้ โดยทางทฤษฎีกล่าวว่า ถ้านักเรียนขาดความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นในการเรียนเรื่องใหม่จะไม่สามารถเรียนเรื่องใหม่ให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ไม่ว่าจะใช้ความพยายามให้รางวัลหรือใช้การสอนที่มีประสิทธิภาพเพียงใดก็ตาม ความรู้พื้นฐานเดิมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งต่อการเรียนการสอน การที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมอย่างเพียงพอจะเป็นฐานสำคัญช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้น เร็วขึ้น และมั่นคงขึ้น ในรูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของบลูมจึงมีความรู้พื้นฐานเดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ นอกจากนี้ เบน-จามิน เอส บลูม (Bloom 1976 : 167-168) ได้ศึกษาผลงานวิจัยของนักการศึกษาหลายคนแล้วสรุปว่า

1. ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนสามารถพยากรณ์ขีดของระดับ หรืออัตราความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้
2. ความรู้พื้นฐานเดิมมีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนช่วยให้โรงเรียนสามารถกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนส่วนใหญ่ได้อย่างไม่มีปัญหา

จากที่มีผู้กล่าวถึงความ เป็นพื้นฐาน และความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชา พอสรุปได้ว่า เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์หรือได้เรียนรู้เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานมาก่อน และเป็นเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องกันแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนเนื้อหาใหม่ และการเรียนรู้เนื้อหาใหม่เป็นไปได้ง่ายขึ้น

ในด้านความไม่เข้าชั้น ได้มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

สมชัย วุฒิปรีชา (2513 : 544-560) ได้กล่าวถึงปัญหาของความเข้าชั้นของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ว่า .เรายังไม่มีการศึกษากันอย่างจริงจัง หากจะนำหลักสูตรมาศึกษาใหม่

อาจพบว่า วิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนกันมาในชั้นมัธยมศึกษาชั้นนั้นเนื้อหาของบางวิชามีส่วนที่ซ้ำกัน หากได้ตัดส่วนที่ซ้ำกันออกไปก็จะเป็นการช่วยประหยัดทั้งเวลาเรียนของนักเรียนและชั่วโมงสอนของครูได้ ซึ่งจะไม่กระทบกระเทือนต่อความรู้โดยส่วนรวมของนักเรียนแต่อย่างใด เป็นการชี้ให้เห็นว่าหลักสูตรที่ใช้กันในปัจจุบันนี้มีข้อบกพร่องบางประการ สมควรที่จะได้มีการปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง เนื้อหา ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

มันทียา บุญเคลือบ (2527 : 47-48) ได้กล่าวพอสรุปได้ว่า ในการดำเนินการพัฒนาหลักสูตรชีววิทยาของ สสวท. นั้น คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรมีความเห็นสอดคล้องกันว่า หลักสูตรวิชาชีววิทยาดังแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ระดับวิทยาลัยครูและระดับชั้นปีที่ 1-2 ในมหาวิทยาลัย ควรมีเนื้อหาที่ซ้ำกันให้น้อยที่สุด ซึ่งการที่จะดำเนินการให้เป็นไปตามนี้สามารถทำได้โดยจัดหลักสูตรในทุกระดับให้มีแกนวิชาร่วมกัน แล้วเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหาวิชาขึ้นในระดับต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับอายุและความรู้พื้นฐานของนักเรียนที่เริ่มเรียนในระดับนั้น ๆ

มานี จันทวิมล (2527 : 33-34) ได้กล่าวพอสรุปได้ว่า เพื่อให้การเรียนการสอนเคมีในมหาวิทยาลัยมีความต่อเนื่อง และไม่ซ้ำซ้อนกันกับหลักสูตรวิชาเคมีของระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเพื่อเป็นการชี้แจงเกี่ยวกับการปรับปรุงวิธีสอน การวัดผลทางสาขาเคมีจึงได้จัดประชุมวิชาการเพื่อชี้แจงความเคลื่อนไหวในการพัฒนา หลักสูตรเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแก่ผู้แทนอาจารย์ที่สอนชั้นปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยทั่วประเทศ โดยเฉพาะภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้รับทราบในเรื่องนี้ เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2518

จากที่มีผู้กล่าวถึงความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา พอจะสรุปได้ว่า เนื้อหาวิชาที่มีความซ้ำซ้อนกัน ควรจะมีการตัดส่วนที่ซ้ำกันออกไป เพื่อจะได้ไม่ทำให้เสียเวลาทั้งผู้เรียนและผู้สอน และนักเรียนจะได้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งเป็นการชี้ให้เห็นว่า เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่จัดให้นักเรียนเรียนควรจัดให้ไม่ซ้ำซ้อนกันจะเป็นการดีที่สุด

นอกจากนี้ ยังมีหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความสอดคล้องของการเรียนการสอน คือ การถ่ายโยงการเรียนรู้ ดังนี้



การถ่ายโยงการเรียนรู้

การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning) ได้มีนักจิตวิทยาหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เปลื้อง ณ นคร (2515 : 406) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้ก็คือ การนำความรู้เดิมไปใช้กับสถานการณ์หรือกิจการใหม่ ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับสถานการณ์หรือกิจการที่เราเคยเรียนรู้มาแล้ว

พรณี ช. เจนจิต (2528 : 285) กล่าวว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้ หมายถึง การที่นำสิ่งที่เรียนรู้แล้วในอดีตมาใช้แก้ปัญหาคหรือนำมาใช้สัมพันธ์กับสถานการณ์ใหม่ ๆ ในปัจจุบันหรือในอนาคต

ปราณี รามสูต (2528 : 88) กล่าวว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ การที่เมื่อผู้เรียนเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้ว การเรียนรู้ในสิ่งนั้นมีผลต่อการเรียนรู้หรือการกระทำกิจกรรมอื่น ๆ ในเวลาถัดไป

เอร์เนสต์ อาร์ ฮิลการ์ด (Ernest R. Hilgard 1962 : 635) ได้ให้ความหมายของการถ่ายโยงการเรียนรู้ไว้ว่า การที่การเรียนรู้ในครั้งก่อน ๆ มามีผลต่อการเรียนรู้ในปัจจุบัน

จากทฤษฎีของนักจิตวิทยาเกี่ยวกับความหมายของการถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาคหรือนำมาใช้สัมพันธ์กับการเรียนรู้ หรือการกระทำกิจกรรมอื่น ๆ ในเวลาถัดไป

การถ่ายโยงการเรียนรู้มีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน (ชูชีพ อ่อนโคกสูง 2522 : 89) คือ

1. การถ่ายโยงชนิดบวก (Positive transfer) หมายถึง การเรียนรู้ครั้งก่อน ๆ ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ครั้งใหม่ดีขึ้น
2. การถ่ายโยงชนิดลบ (Negative transfer) หมายถึง การเรียนรู้ครั้งก่อน ๆ ขัดขวาง ทำให้การเรียนรู้ครั้งหลังเกิดขึ้นได้ยาก หรือไม่ดีเท่าที่ควร

๓. การถ่ายโอนชนิดศูนย์ (Zero transfer) หมายถึง การเรียนรู้ครั้งก่อน ไม่มีผลทั้งในทางส่งเสริม หรือขัดขวางการเรียนรู้ครั้งใหม่

ในการเรียนการสอนการถ่ายโอนชนิดบวกจะช่วยให้ประหยัดเวลาและแรงงานทำให้ การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างได้ผล ส่วนการถ่ายโอนชนิดลบจะทำให้การเรียนการสอนไม่ ค่อยได้ผล เพราะต้องเสียเวลาทบทวนอยู่บ่อย ๆ ทำให้เสียเวลาและแรงงานโดยไม่จำเป็น

องค์ประกอบที่ช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (สุชา จันทรเอม 2517 : 151-152)

1. การถ่ายโอนโดยความคล้ายคลึง (Transfer by similarity) หมายถึง การเรียนรู้ในสิ่งแรกจะช่วยให้การเรียนรู้สิ่งที่สองดีขึ้น โดยที่กิจกรรม 2 อย่างมีความคล้าย คลึงกัน และการถ่ายโอนการเรียนรู้จะยิ่งมากขึ้น ถ้ากิจกรรมคล้ายคลึงกันมาก ความคล้าย คลึงอาจจะเป็นในด้านเนื้อหาวิชา วิธีการ และอื่น ๆ

2. การถ่ายโอนโดยความเข้าใจ (Transfer by generalization) หมายถึง การที่บุคคลมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนอยู่อย่างแจ่มแจ้งแล้ว และสามารถนำความรู้เข้าใจดัง- กล่าวไปดัดแปลงใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

การที่บุคคลจะเรียนรู้ได้ดีหรือไม่ขึ้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือปัจจัยหลายประการ ซึ่งปัจจัยอันหนึ่งที่เกี่ยวข้องก็คือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง ดังได้มีผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความสำคัญของการถ่ายโอนการเรียนรู้ไว้ว่า การเรียนรู้จะไม่เกิดประโยชน์ ถ้าผู้เรียนไม่ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในชีวิตประจำวันและชีวิตจริงได้ ซึ่งการถ่ายโอนการเรียนรู้จะช่วยให้ครู ได้มองเห็นช่องทางการปรับปรุงการสอน เพื่อให้การเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ (ประสาธ อิศรปริตตา 2518 : 191) และการเรียนรู้ต่าง ๆ จะเกิดประโยชน์ก็ต่อเมื่อ ได้มีการนำไปใช้ในทางปฏิบัติ หรือในชีวิตประจำวัน และการทำงานจริง ๆ ทั้งนี้ การที่จะนำ การเรียนไปประพฤติกปฏิบัติก็ต้องอาศัยการถ่ายโอนการเรียนรู้ (วุฒิชัย จานงค์ 2521 : 112)

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นเรื่องสำคัญมักให้ผลดีมากกว่า ผลเสีย เพราะสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้วในขั้นต้น ๆ ก็น่าจะมีการถ่ายโอนไปในขั้นสูง ๆ

ขึ้นไป และเป็นการประหยัดเวลาและแรงงานอีกด้วย ซึ่งถ้าการถ่ายโยงการเรียนรู้เกิดขึ้นใน
ด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
และตอนปลาย คือ เป็นในแนวเดียวกันแล้วก็จะนำไปตามหลักการถ่ายโยง การเรียนรู้ที่ว่า
การเรียนรู้ในสิ่งแรกจะช่วยให้การเรียนรู้สิ่งที่สองดีขึ้น ถ้ากิจกรรม 2 อย่างมีความคล้ายคลึง
กัน การถ่ายโยงการเรียนรู้จะยิ่งมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลทำให้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
ในระดับมัธยมศึกษามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษา ค้นคว้า ปรากฏว่า ยังไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ
ความคิดเห็นของครูและนักเรียน เกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย เลย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่
เห็นว่ามีส่วน เกี่ยวข้องและพอที่จะนำมากล่าวถึงตามลำดับดังต่อไปนี้คือ

สงคราม บุญเกียรติ (2518 : 52-54) ได้ศึกษาความเข้าใจของเนื้อหา
วิชาวิทยาศาสตร์กับภูมิศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การวิเคราะห์เอกสาร และ
การสำรวจความคิดเห็นโดยใช้แบบสอบถามตามกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูใหญ่และอาจารย์ใหญ่
ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนวิชาภูมิศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวม
จำนวน 286 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษาของรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษาจำนวน 12 โรงเรียน
ในจังหวัดปราจีนบุรี ผลการวิจัยปรากฏดังต่อไปนี้

1. ในการวิเคราะห์เอกสารพบว่า เนื้อหาวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์กับภูมิศาสตร์
ในระดับนี้มีซ้ำกันหลายเรื่องและหลายตอน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติวิทยา
และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ตลอดจนเนื้อหาที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต ส่วนลักษณะ
ของการซ้ำซ้อนนี้อยู่ในลักษณะที่เรียนมาแล้วในวิชาหนึ่งของระดับชั้นหนึ่ง แต่ต้องไปเรียนซ้ำอีก
ในอีกวิชาหนึ่ง แต่ต่างระดับชั้นกัน

2. ส่วนการสำรวจความคิดเห็น ในด้านต่าง ๆ ปรากฏว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับการ
เพิ่มเติมวิชาใหม่ ๆ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นว่าควรนำเอาวิชาการใหม่ ๆ เข้าสอนเพิ่ม
ในระดับนี้ และการนำเอาสอนนั้นควรจะได้เป็นการเพิ่มเติมหรือสอดแทรกเข้าไปในวิชาหลักที่มี

อยู่เต็มแล้ว คือ วิชาสิ่งแวดล้อมควรเพิ่มในวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาประชากรศึกษาควรเพิ่มในวิชาภูมิศาสตร์ ส่วนความคิด เห็นเกี่ยวกับความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์กับภูมิศาสตร์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เห็นพ้องต้องกันว่าความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาดังกล่าวควรมีการปรับปรุงแก้ไข เสีย

หน่วยทดสอบและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2520 : 2-6) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัย โดยใช้แบบสอบถามนักเรียนที่สำเร็จหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปีการศึกษา 2517 และ 2518 เข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ 711 ฉบับ และวิชาคณิตศาสตร์ 253 ฉบับ พบว่า

1. นักศึกษาส่วนใหญ่ที่สำเร็จหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ความคิดเห็นว่า หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนใหญ่สอดคล้องกับการเรียนในมหาวิทยาลัยดีแล้ว หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อเนื่องกับหลักสูตรของมหาวิทยาลัยทำให้ไม่เกิดปัญหาแก่ผู้เรียนมากนัก ในขณะที่การเรียนในมหาวิทยาลัยไม่มีอิสระในการคิดหาวิธีทดลอง และนักศึกษายางส่วนรู้สึกว่าคุณเองไม่ได้เปรียบเพื่อนนักศึกษาที่เรียนหลักสูตรฉบับพุทธศักราช 2503 เลย

2. นักศึกษาส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิชาชีววิทยาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยว่า การเรียนในมหาวิทยาลัยไม่มีอิสระคิดหาวิธีการทดลอง และรายวิชาแรกในมหาวิทยาลัยมีเนื้อหาส่วนมากไม่ซ้ำกับที่เคยเรียนมาแล้ว

3. นักศึกษาส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิชาเคมี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยว่าการเรียนในมหาวิทยาลัยไม่มีอิสระคิดหาวิธีทดลองการฝึกทักษะด้านคำนวณของวิชาเคมีตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่เพียงพอสำหรับไปเรียนต่อในมหาวิทยาลัยและรายวิชาแรก ๆ ในมหาวิทยาลัยมีเนื้อหาส่วนมากไม่ซ้ำกับที่เคยเรียนมาแล้ว

4. นักศึกษาส่วนใหญ่ ให้ความสำคัญ เห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิชาชีพของสถานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยว่า การเรียนในมหาวิทยาลัยไม่มีอิสระคิดหาวิธีการทดลอง การฝึกทักษะด้านคำนวณของวิชานี้ตามหลักสูตรของสถานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่เพียงพอสำหรับไปเรียนต่อในมหาวิทยาลัย และรายวิชาแรก ๆ ในมหาวิทยาลัยมีเนื้อหาส่วนมากไม่ซ้ำกันกับที่เคยเรียนมาแล้ว

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ : 260) ได้ทำการวิเคราะห์ และประเมินหลักสูตรการฝึกหัดครู 2519 ของสภาการฝึกหัดครู โดยศึกษาความคิดเห็นจากครู-อาจารย์ และผู้บริหารในวิทยาลัยครูพบว่าปัญหาการนำหลักสูตรไปใช้ในด้านเนื้อหา คือ เนื้อหาที่กำหนดในหลักสูตรเขียนไว้กว้างเกินไปไม่ละเอียดชัดเจนพอ ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในเนื้อหา เวลาเรียนไม่พอและขอบเขตของเนื้อหาวิชาไม่แน่นอน สำหรับผู้สอนในรายวิชาเดียวกัน บางรายวิชาขาดวิทยากรขาดตำราประกอบการสอน และไม่สามารถประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ เนื้อหาบางรายวิชาไม่เหมาะกับการนำไปสอนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา

สุรศักดิ์ หลานมาลา และคณะ (2523 : ช-ฅ) ได้ทำการวิจัยติดตามผลผู้สำเร็จการศึกษาจากสถานการฝึกหัดครูที่สอนในระดับประถมศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 พบว่า เนื้อหาวิชาฟิสิกส์และเคมีใช้ประโยชน์ได้น้อย เนื่องจากเนื้อหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรระดับประถมศึกษาใช้น้อย บางวิชามีเนื้อหาที่นำไปใช้ได้มีน้อยเกินไป บางวิชามีเนื้อหาซ้ำซ้อนกับวิชาอื่น และเนื้อหาบางหัวข้อก็ควรตัดออก เช่น เนื้อหาวิชาแคลคูลัส เรขาคณิตวิเคราะห์ เนื้อหาวิชาที่มีประโยชน์ เช่น คณิตกรรม พลศึกษา สุขศึกษา และธรรมศึกษาโดยเฉพาะวิชาธรรมศึกษาและคณิตกรรม ควรเพิ่มเติมเนื้อหาที่เป็นประโยชน์อีก

สวัสดิ์ ประทุมราช และคณะ (2525 : 288-292) ได้ทำการวิจัยศึกษาความสอดคล้องระหว่างหลักสูตรสภาการฝึกหัดครู กับหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 พบว่าหลักสูตรพิเศษที่มุ่งผลิตครูวิชาชีพเฉพาะอย่างมีความสอดคล้องกับหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 น้อย ในทุกด้านและนิสิตนักศึกษาปีสุดท้ายของหลักสูตรการฝึกหัดครู ส่วนใหญ่รับรู้ว่าคุณ

ไม่มีผลกระทบต่อด้านความรู้และทักษะเพียงพอที่จะสอนนักเรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

ศิริวรรณ จันทน์กะพ้อ (2526 : 41-42) ได้สำรวจความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานการเรียนวิชาภาษาไทยตามเนื้อหาในหนังสือเรียนภาษาไทย ชุดทักษะ สัมพันธ์ เล่ม 1 โดยใช้แบบสอบถามถามครูผู้สอนวิชาภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตกรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2525 จำนวน 190 คน พบว่า

1. ครูผู้สอนวิชาภาษาไทย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความคิดเห็นในเรื่องความต้องการให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องต่าง ๆ ในระดับ "มากที่สุด" และ "มาก" สูงกว่าความต้องการในระดับ "น้อย" และ "น้อยที่สุด"

2. ครูผู้สอนวิชาภาษาไทยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีวุฒิทางการศึกษา และประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องต่าง ๆ มาก่อนเรียน ไม่แตกต่างกัน

กรัณณา ทองอาญา (2527 : 72-73) ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา และวิทยาลัยครูเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรครู-ศาสตรบัณฑิต ของสภาการฝึกหัดครู โดยใช้แบบสอบถามครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ซึ่งสำเร็จหลักสูตรครูศาสตรบัณฑิตของสภาการฝึกหัดครู จำนวน 120 คน และอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ในวิทยาลัยครูจำนวน 94 คน พบว่า การจัดอันดับความสำคัญของความคิดเห็นของครูอาจารย์ทั้งสองกลุ่ม เกี่ยวกับความสำคัญของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คล้ายคลึงกันในบางรายวิชา และแตกต่างกันในบางรายวิชา

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า งานวิจัยที่เกี่ยวกับความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังมีผู้ศึกษาไว้น้อยมาก งานวิจัยที่พอจะมีอยู่บ้างคือ งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยก็เป็นงานวิจัยที่ใกล้เคียงเท่านั้น จึงเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาเรื่องนี้ โดยศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับความสอดคล้องในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย