



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม ในผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณคดีต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนภายในช่างอุตสาหกรรม การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทั้งทางสายสามัญและทางสายอาชีวศึกษา สาขาช่างอุตสาหกรรม โดยผลของการค้นคว้าที่จะนำเสนอตามลำดับดังนี้คือ.-

1. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทย
- 1.2 ประวัติการอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรม
- 1.3 การอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมในปัจจุบัน
- 1.4 วิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรม

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทย

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทยในระบบโรงเรียน ปรากฏครั้งแรกในหลักสูตรพุทธศักราช 2438 ซึ่งเป็นหลักสูตรฉบับแรกในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยกำหนดให้เริ่มเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประโยค 3 (ปีที่ 7,8,9,10) เทียบเท่ากับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ.1,2,3) ในปัจจุบัน แต่ให้เรียกว่า "ศาสตร์" ชั้นประโยค 3 นี้กำหนดเวลาเรียน 4 ปี (ชั้น) ดังนี้.-

ประโยค 3 ชั้น 1 ให้เรียนบทเรียนที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติของโลก
เช่น ผดุง ฟ้าร้อง ฯลฯ มีประมาณ 30 บทเรียน

ประโยค 3 ชั้น 2 ให้เรียนบทเรียนกายเรื่องของพืชและสัตว์

ประโยค 3 ชั้น 3 ให้เรียนฟิสิกส์อย่างขั้นสูง (กายเรื่องของสัตว์)

ประโยค 3 ชั้น 4 ให้เรียนฟิสิกส์ของ โลม เมคคานิกส์ และฟิสิกส์¹

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้น ยังไม่ค่อยมีแบบแผน ไม่มี
วิธีการสอนที่แน่นอน ครูส่วนมากสอนตามตำรา หนังสือ ตำราเรียนเริ่มมีใช้กันมากขึ้น
และเริ่มใช้กระดานดำเป็นอุปกรณ์การสอน ส่วนการประเมินผลเริ่มกระจายอำนาจจาก
ข้าหลวงสอบไล่ไปสู่พนักงานสอบไล่ หรือพนักงานผู้ตรวจโดยมีข้าหลวงเป็นผู้อนุมัติ แต่
เป็นการเปลี่ยนแปลงตามวิธีการและตัวบุคคลเท่านั้น ส่วนหลักการก็ยังคงเหมือนเดิม
ในระบอบนี้ก่อนที่จะส่งนักเรียนเข้าสอบไล่ จะมีการฝึกซ้อมนักเรียนผู้ที่จะเข้าสอบด้วย
การจับสอบข้อเสียก่อน การสอบไล่ในระยะต้นสอบปีละครั้ง ครั้นถึงปี พ.ศ. 2445
จึงเริ่มให้มีการสอบปีละสองครั้ง จึงนับว่าในช่วงระยะเวลาที่ใช้หลักสูตรฉบับพุทธศักราช
2438 นี้ ได้มีการพัฒนาการในด้านการเรียนการสอนอยู่บ้าง โดยเฉพาะในด้านการ
การสอนมีเพิ่มขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการประเมินผลใหม่²

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งกล่าวได้ก็มีการปรับปรุงเรื่อยมา ทั้งในด้าน
หลักสูตร วิธีสอน อุปกรณ์การสอน และการประเมินผล ส่วนระยะเวลาที่ใช้หลักสูตร
แต่ละหลักสูตรแตกต่างกันออกไป หลักสูตรพุทธศักราช 2503 มีเวลาการเรียนการสอนที่สุก
ประมาณ 15 ปี

¹กระทรวงศึกษาธิการ, "การจัดชั้นการศึกษาและหลักสูตร พ.ศ. 2438 -
2444, ประวัติกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2435 - 2507 : หน้า 107.

²ลัดดา สุวรรณกุล, "พัฒนาการของหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
ในประเทศไทย" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาบริหารการศึกษา มหิดล
วิทยาดัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 60.

ในช่วงเวลาระหว่าง พ.ศ. 2503 - 2510 ได้มีการประชุมสัมมนาทั้งหลาย ครั้ง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสัมมนาของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ในปี พ.ศ. 2509 ได้มีการเสนอแนะให้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษา เพื่อให้ทันต่อความก้าวหน้าของวิชาการ ในช่วงเวลานี้ได้มีการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่สำคัญ ๆ ในประเทศชั้นนำหลายโครงการ เช่น เคมี สตัคกี้ (CHEM STUDY) และ ซีบีเอ (CBA) ในวิชาเคมี, พีเอสเอสซี (PSSC) และ ฮาร์วาร์ด ฟิสิกส์ (Harvard Physics) ในวิชาฟิสิกส์ และ บีเอสซีเอส (BSCS) ในวิชาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา ส่วนในประเทศไทย ก็มีโครงการของ นีฟฟิลด์ ฟาวเดชั่น (Nuffield Foundation) ที่พัฒนาการสอนเคมี ชีววิทยา และ ฟิสิกส์ โครงการชั้นนำเหล่านี้ก่อให้เกิดการตื่นตัวในการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วย สำหรับในประเทศไทยนั้น แนวความคิดที่จะพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์โคกอดัวขึ้นในปี พ.ศ. 2510 แต่ยังคงดำเนินการอะไรไม่ได้เพราะขาดแกนนำ กรมวิชาการพยายามที่จะให้มีการปรับปรุงหลักสูตรโดยการตั้งคณะกรรมการขึ้นดำเนินงาน แต่ปัญหาก็คือ กรรมการทุกคนที่ได้รับการแต่งตั้งนั้นไม่มีเวลาที่จะทุ่มเทให้เต็มที่ เนื่องจากมีงานประจำกันเต็มมือทุกคน ในที่สุดก็ไม่สามารถดำเนินการให้บรรลุผลสำเร็จได้¹

ในระหว่างปี พ.ศ. 2508 - 2512 ยูเนสโกได้มีบทบาทในการผลักดันให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างประเทศสมาชิกในเอเชีย ในการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้กรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลาง ประเทศไทยได้รับประโยชน์จากโครงการนี้มาก เพราะสามารถส่งครูอาจารย์เข้าร่วมในโครงการประชุมสัมมนาได้มากกว่าประเทศอื่น แนวความคิดที่จะให้มีศูนย์พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อรับผิดชอบเกี่ยวกับงานนี้โดยเฉพาะ จึงเริ่มได้รับการพิจารณาอย่างจริงจัง จนในที่สุดได้มีการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอน

¹นিকা สะเพียรชัย, "การพัฒนาหลักสูตรมัธยมศึกษาที่มีผลต่อหลักสูตรอุดมศึกษา," ข่าวสาร สสวท. 9 (เมษายน - มิถุนายน 2524) : 3-4.

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้น ในปี พ.ศ. 2514 และได้รับการสถาปนาถูกต้องตามกฎหมาย เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2515 โดยยูเนสโกให้ความช่วยเหลือระยะยาวเป็นเวลา 8 ปี¹

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทย นับได้ว่าการพัฒนามากที่สุดเมื่อมีการตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งมีการปรับปรุงเป็นโครงการใหญ่ ทั้งในคําหลักสูตร ตำราเรียน อุปกรณ์การสอน ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล² ในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์สายสามัญ ระดับมัธยมศึกษา ทาง สสวท. ได้เริ่มดำเนินงานมาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2514 จนในที่สุดกระทรวงศึกษาธิการก็ไปประกาศใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาสายสามัญทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2519

ต่อมาเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2520 สสวท. ได้รับอนุมัติให้จัดตั้งสาขาต่าง ๆ เพิ่มอีก 4 สาขา คือ สาขาอุตสาหกรรม สาขาเกษตรกรรม สาขาคหกรรม และศิลปหัตถกรรม และหน่วยวิชาพาณิชยกรรมซึ่งเป็นหน่วยงานที่อยู่ในสาขาคณิตศาสตร์³ เพื่อการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (มัธยมศึกษาตอนปลายสายอาชีพ : ปวช.) หน่วยงานทั้ง 4 ที่ตั้งขึ้นใหม่มีหน้าที่รับผิดชอบในคําการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาชีพระดับ ปวช. ของโรงเรียนในสังกัดกรมอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคโนโลยีและ

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 4.

² พันธุ์ วิมุจกตายน, "พัฒนาการของการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย" (วิทยานิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521), หน้า 151-152.

³ สมาน ชาติยานนท์, "การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ," วารสาร สสวท. 7 (เมษายน - กรกฎาคม 2522) : 1.



อาชีวศึกษา และโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เปิดสอนวิชาชีพในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายด้วย จนในที่สุดกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้แผนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2524 ทั่วประเทศ ในปี พ.ศ. 2524

จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของไทย ได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา จนในปัจจุบันนี้ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก นักการศึกษาหลายคนได้แสดงความกึกกั้นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สมัยเก่า กับสมัยใหม่ไว้ดังต่อไปนี้.-

สิปปนนท์ เกตุทัต¹ ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบัน พอสรุปได้ว่า ในยุคนี้การเรียนการสอนไม่เน้นเนื้อหา แต่เน้นเรื่องสิ่งกัมป์ (Concept) หรือความหมายรากฐานทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนรู้จักวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ได้นำซึ่งสูตรและการค้นพบ ให้นักเรียนหาคำตั้งปัญหาและตอบปัญหาด้วยตนเอง แทนที่จะสรุปจากตำราหรือจากครูทดลอง ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์

ธีรชัย ปุณณะโชติ² ได้กล่าวว่า "...หลักของการสอนวิทยาศาสตร์แบบเก่า ถือว่าวิทยาศาสตร์คือทัวเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เองเท่านั้น... สำหรับทรรคนะสมัยใหม่ ถือว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เองและเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย..."

¹สิปปนนท์ เกตุทัต, "แนวคิดว่าด้วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายของวิทยาศาสตร์และการพัฒนาประเทศ," เอกสารนำเสนอในการสัมมนาเรื่อง นโยบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับประเทศไทย (13 ธันวาคม 2515), หน้า 8.

²ธีรชัย ปุณณะโชติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วารสารวิทยาศาสตร์ 28 (สิงหาคม 2517) : 42.

สุวัฒน์ นิยมคำ¹ ได้เปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิมกับแบบใหม่ สรุปได้ดังนี้ การสอนแบบดั้งเดิมมีวัตถุประสงค์เน้นการท่องจำ แต่แบบใหม่เน้นในการพัฒนาความคิด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมยึดครูเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมในการทดลองเป็นแบบการทดลองสำเร็จรูป ส่วนแบบใหม่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมในการทดลองเป็นแบบจัดกิจกรรมที่ไม่กำหนดแนวทาง และประการสุดท้ายการประเมินผลการเรียนแบบดั้งเดิมวัดผลมุ่งเฉพาะความจำ ส่วนแบบใหม่วัดผลครอบคลุมพฤติกรรมของนักเรียนทุกด้าน

นিকা สะเพียรชัย² ได้เขียนบทความไว้ตอนหนึ่งเกี่ยวกับปรัชญาและค่านิยมของการสอนวิทยาศาสตร์ มีใจความว่า จุดมุ่งหมายหลักในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นจะเน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการถ่ายทอดความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ได้สะสมไว้ เป็นที่ทราบกันว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีมากมายมหาศาล การจะถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนจกจำนั้น เป็นเรื่องยากและไม่เกิดประโยชน์

ธงชัย ชิวปรีชา³ ได้เขียนคำชี้แจงในหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมระดับ ปวช. มีใจความว่า หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรมที่จัดทำขึ้นนี้ มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของการศึกษาวิชาชีพมากกว่าที่จะเรียนรู้ควยการท่องจำแต่เพียงอย่างเดียว การเรียนการสอนตามแนวใหม่นี้ถือว่าการทดลองเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญมาก จากการศึกษาที่นักเรียน

007246

¹สุวัฒน์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2517), หน้า 119-120.

²นิกา สะเพียรชัย, "ปรัชญาและค่านิยมของการสอนวิทยาศาสตร์," วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 (กรกฎาคม 2520) : 6.

³ธงชัย ชิวปรีชา, "คำชี้แจง," หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม 2 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2524).

ไ้ทำการทดลองด้วยตนเองหรือสังเกตการณ์ของอาจารย์ จะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การบันทึกข้อมูล การรวบรวมข้อมูล และการแปลความหมายจากข้อมูล ตลอดจนการคิดหาเหตุผลเพื่อได้ข้อสรุป ซึ่งจะนำไปสู่กฎเกณฑ์หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

ไซศรี อารณรัตน์ และเบญจวรรณ กองศิริ¹ ได้แสดงความเห็นไว้ตอนหนึ่งเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปใจความได้ว่า วิทยาการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้จดจำสะสมไว้นั้นมีอยู่มากแล้ว และความรู้ที่นำจะรู้ก็ยังไม่รู้สึกอีกมาก วิทยาการใหม่ ๆ ก็มีเพิ่มขึ้นตลอดเวลา จึงว่าเป็นที่ที่จะฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น และชอบที่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ให้กับตัวเองอยู่เสมอ สามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าให้ผู้เรียนใช้วิธีการจำก็จะเป็นที่เกินความสามารถของนักเรียนที่จะจำได้หมด และเป็นภาระที่ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกัน ผู้สอนควรจะตระหนักในเรื่องนี้และหาวิธีสอนที่เหมาะสมสำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิด ได้พัฒนาการคิดให้มีแบบแผนมากขึ้น และมีนิสัยใฝ่รู้อย่างมาก

จากความคิดเห็นต่าง ๆ ของนักการศึกษาเหล่านี้ พอจะมองเห็นได้ว่า ทุกคนมีความเห็นตรงกันว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิมเป็นการถ่ายทอดหรือบ่อนความรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยตรง นักเรียนเป็นผู้รับฟัง และจดจำความรู้ต่าง ๆ การสอนอย่างนั้นเป็นการระกักกั้นมิให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางความคิด เพราะถูกรวบรวมทดลอง และสรุปกฎเกณฑ์ข้อเท็จจริงหรือแนวความคิดรวบยอดต่าง ๆ ส่วนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สมัยปัจจุบัน เน้นความสำคัญของการทดลองด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้น และทำให้นักเรียนมีความกิติริเริ่มสร้างสรรค์

¹ไซศรี อารณรัตน์ และเบญจวรรณ กองศิริ, "การสอนแบบวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้," ข่าวสาร สสวท. 9 (กรกฎาคม - กันยายน 2524) : 6.



ประวัติการอาชีวศึกษาทางอุตสาหกรรม

ในสมัยเกือบพันปีที่แล้วมา นอกเหนือจากการเกษตรกรรมแล้ว ประเทศไทยก็ยังมี การก่อสร้างบ้านเรือน ปราสาทราชวัง สมัยสุโขทัยมีการสร้างอ่างเก็บน้ำ การชลประทาน และการประปา มีการสร้างพระพุทธรูปหล่อด้วยโลหะขนาดใหญ่ นอกจากนี้ยังมีอาชีพอย่างใหม่เกิดขึ้น คือการสร้างเครื่องถ้วยชามสังกโลก ในสมัยกรุงศรีอยุธยาไทยเรามีความเจริญรุ่งเรืองไม่ยอมไปกว่ประเทศอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการช่างและหัตถกรรม มาถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์มีการก่อสร้างปราสาทพระราชวังและป้อมปราการต่าง ๆ มีการรวบรวมช่างฝีมือเพื่อที่จะใช้ในงานก่อสร้างและการตกแต่งช่างที่รวบรวมขึ้นนี้จัดขึ้นเป็นช่างสิบหมู่ อันประกอบด้วย ช่างเขียน ช่างปั้น ช่างแกะ ช่างปูน ช่างกลึง ช่างหุ่่น ช่างหล่อ ช่างบุ ช่างรัก และช่างสลัก การศึกษาวิชาชีพในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์จึงเริ่มเกิดขึ้นจากความสำคัญของช่างนั่นเอง โดยการถ่ายทอดวิชาชีพทางระบบครอบครัวเป็นส่วนใหญ่ การที่ไทยเราเริ่มมีโรงเรียนเปิดสอนวิชาชีพก็เพราะว่าเราเริ่มมีการจัดการศึกษาระบบโรงเรียนตามแบบอย่างที่มีอยู่ในต่างประเทศนั่นเอง¹ ซึ่งจะได้อธิบายประวัติโดยย่อของการอาชีวศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาช่างอุตสาหกรรม ในระบบโรงเรียนดังต่อไปนี้.—

พ.ศ. 2441 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงโปรดเกล้าให้พระยาวิสุทธสุริยศักดิ์ จัดทำโครงการการศึกษาพิเศษ เป็นการเรียนจำเพาะสิ่งหรือความรู้จำเพาะอย่างให้อ่านานูติ เป็นต้นว่า ศึกษาในการช่างตนถด อินเยอร์เนียร์ และมีการตั้งโรงเรียนฝึกอาชีพเคลื่อนที่ เรียกว่า ศิลปศาสตร์ศึกษาสถาน (Industrial School)²

¹ ฐญา แสงศักดิ์, "ประวัติแนวความคิดในการพัฒนาอาชีวศึกษาของไทย," รวมบทความอาชีวศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์วิทยากร, 2517) หน้า 2.

² คณะกรรมการจัดงานนิทรรศการอาชีวศึกษาของกรมอาชีวศึกษา, "ประวัติการอาชีวศึกษาการช่างอุตสาหกรรม," งานอาชีวศึกษาของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (พระนคร : โรงพิมพ์สารศึกษาง, 2519) หน้า 25.

พ.ศ. 2475 วิชาการช่างอุตสาหกรรมเริ่มเจริญขึ้น ก่อนหน้านั้นได้มีการสร้างทางรถไฟ มีการใช้เรือกลไฟ ใช้ไฟฟ้าและน้ำประปา ปรากฏว่าต้องอาศัยชาวต่างประเทศ คือ ชาวจีน จะเรียกว่าคนไทยไม่มีความสามารถช่างกลก็หาไม่ได้ แต่เป็นคหบดีช่างอุตสาหกรรมมากพร้อมกับนายช่างชาวต่างประเทศ ซึ่งเคยทำงานกันที่ ฮองกง สิงคโปร์ มะลายู อินเดียน และพม่า เมื่อมาทำงานช่างในเมืองไทยก็นำกลุ่จีน ช่างฝีมือจีนเข้ามาทำงานคหบดี ส่วนคนไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพกสิกรรมและหัตถกรรมอยู่เป็นพื้น คหบดีเหล่านี้สมัยก่อนเปลี่ยนแปลงการปกครอง จึงหาช่างที่เป็นคนไทยได้ยาก ต่อมานายทหารเรือคนหนึ่ง มี น.อ. พระประกอบกลกิจ ร.น. เป็นหัวหน้า¹ เห็นว่า หากไม่ฝึกอบรมลูกหลานไทยให้มีความรู้ทางช่างกล ประเทศไทยจะประสบผลร้ายทางเศรษฐกิจและการอุตสาหกรรมก็จะไม่เจริญก้าวหน้า ควรอบรมเด็กไทยให้รักวิชาช่างเสียแต่เยาว์วัย เพื่อเป็นกำลังอันสำคัญในการพัฒนาทางช่างอุตสาหกรรมต่อไป คณะนายทหารเรือผู้นี้จึงได้ก่อตั้งโรงเรียนอาชีพช่างกลขึ้นที่ตรอกกัปตันบุชสี่พระยา บางรัก จัดหลักสูตรระดับประถมศึกษาสามัญ คือ รับนักเรียนที่สำเร็จ ป.3 เข้าเรียน ตามหลักสูตร 2 ปี สอนช่างตีเหล็ก ช่างประปา ช่างกลโรงงาน ช่างเครื่องยนต์

พ.ศ. 2477 โรงเรียนอาชีพช่างกลย้ายไปเปิดสอนที่ปากคลองตลาด

พ.ศ. 2478 หลวงสินธุสงครามชัย ร.น. ซึ่งเป็นผู้รวมก่อตั้งโรงเรียนอาชีพช่างกลด้วยคนหนึ่ง มาเป็นรัฐมนตรีว่าการกระทรวงธรรมการ โอนโรงเรียนมาสังกัดกระทรวงธรรมการ ตั้งชื่อใหม่ว่า โรงเรียนมัธยมอาชีพช่างกล² รับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาสามัญปีที่ 4 เข้าเรียนตามหลักสูตร 2 ปี สอนวิชา ช่างเครื่องยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไฟฟ้า เครื่องจักรไอน้ำ และวิชาเขียนแบบช่างกล ส่วนวิชาสามัญก็สอนคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ พลศึกษา

¹บุญ แสงวงศ์, รวมบทความอาชีพศึกษา, หน้า 12.

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 13.

พ.ศ. 2480 ปรับปรุงหลักสูตรใหม่ตามแผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2479 ให้นักเรียนที่สำเร็จชั้นมัธยมปีที่ 6 เรียนหลักสูตร 3 ปี และมีการเปิดโรงเรียนอาชีวศึกษาขึ้นทั่วราชอาณาจักร

พ.ศ. 2482 โรงเรียนมัธยมอาชีวศึกษาภาคใต้ได้รับการปรับปรุงเป็นกรณีพิเศษตามแบบอย่างของเยอรมัน โดย พล.ร.อ. หลวงสินธุสงครามชัย ร.น. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้ร่างโครงการขยายโรงเรียนมาตั้งที่หน้ากรีฑาสถานแห่งชาติ คือ โรงเรียนช่างกลปทุมวัน ในปัจจุบัน

พ.ศ. 2488 หลังจากสงครามโลกครั้งที่สองสิ้นสุดลง ปรากฏว่าโรงเรียนอาชีวศึกษาที่เปิดสอนระดับชั้นต้น ซึ่งให้เป็นการฝึกอาชีพ (Vocational Training) ไม่มีผู้นิยมเรียน จึงต้องหาทางปรับปรุงหลักสูตรใหม่ รวมทั้งหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อที่จะชักจูงเด็กให้นิยมเรียนอาชีวศึกษาขึ้น เช่น ให้มีโอกาสเรียนต่อในระดับสูงขึ้นไม่ได้อีก แทนที่จะจบในตัว

พ.ศ. 2494 สหรัฐอเมริกาและยูเนสโก ได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาอาชีวศึกษา สหรัฐอเมริกาได้เริ่มตั้งองค์การยูซอมในประเทศไทย และยูซอมให้ความช่วยเหลือในการจัดตั้งวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ¹ นับเป็นแห่งแรก มีความมุ่งหมายเดิมที่จะผลิตช่างฝีมือให้สูงกว่าโรงเรียนอาชีวศึกษาชั้นสูงที่เปิดอยู่แล้ว ต่อมาขยายเปิดวิทยาลัยเทคนิคประจำภาคขึ้น 3 แห่ง คือ ภาคใต้ที่สงขลา (พ.ศ. 2497) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่นครราชสีมา (พ.ศ. 2499) และภาคเหนือที่เชียงใหม่ (พ.ศ. 2500) หลักสูตรของวิทยาลัยเทคนิคส่วนภูมิภาค เมื่อเริ่มแรกรับนักเรียนชั้น ม.6 (ม.ศ.3) เรียนหลักสูตร 3 ปี เนื่องจากโรงเรียนการช่างยังไม่มีนักเรียนประเภทนี้เพียงพอที่จะป้อนวิทยาลัย ต่อมาภายหลังวิทยาลัยเทคนิคส่วนภูมิภาคได้ขยายหลักสูตรออกไปอีก 2 ปี และทยอยยกเลิกรับนักเรียน ม.6 (หรือ ม.ศ.3) ในเวลาต่อมา ยกเว้นบางแขนงวิชา

¹เรื่องเดียวกัน, หน้า 19.

พ.ศ. 2510 ปรับปรุงโรงเรียนประเภทช่างอุตสาหกรรม 15 แห่ง โดยใช้เงินกู้จากธนาคารโลก โรงเรียนที่ได้รับการปรับปรุง คือ โรงเรียนช่างกล 3 แห่ง และโรงเรียนการช่าง ส.ป.อ.เดิมอีก 11 แห่ง รวมทั้งวิทยาลัยครูอาชีวศึกษาเทเวศร์ด้วย ยุชอมโคช่วยเหลือทางวิชาการ โรงเรียนการช่างที่ปรับปรุงแล้ว ได้เปลี่ยนชื่อใหม่เป็นโรงเรียนเทคนิค

พ.ศ. 2514 เป็นปีที่เกิดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าขึ้น โดยรวมวิทยาลัยเทคนิคชนบุรี วิทยาลัยเทคนิคพระนครเหนือ และวิทยาลัยโทรคมนาคม จัดตั้งเป็นสถาบันสอนระดับ ปวส. และปริญญา

พ.ศ. 2518 ใ้มีพระราชบัญญัติจัดตั้งวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาขึ้น ให้แยกสถานศึกษา 28 แห่ง จากกรมอาชีวศึกษาไปตั้งเป็นวิทยาลัย เปิดสอนถึงระดับปริญญาตรี¹

พ.ศ. 2522 กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค รั้บนักเรียนจบ ม.ศ.ปลาย โปรแกรมวิชาสามัญเข้าเรียนวิชาชีพเป็นเวลา 2 ปี

จากประวัติการอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรม ที่ได้วิวัฒนาการและเจริญก้าวหน้ามาจนถึงปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าหน่วยงานที่สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ที่จัดการทางคานการอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรม มี 2 หน่วยงาน คือ กรมอาชีวศึกษา และวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา

¹กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, "ประวัติย่อกรมอาชีวศึกษา," งานหอจดหมายเหตุพระราชนิพนธ์ 22 ตุลาคม 2522 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์โรงเรียนสารพัดช่าง, 2521) หน้า 116.

การอาชีวศึกษาสาขาช่างอุตสาหกรรมในปัจจุบัน

การศึกษาในสาขาช่างอุตสาหกรรม อาจแยกออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 3 ประเภท คือ ประเภทช่างกล ช่างก่อสร้าง และช่างอุตสาหกรรมอื่น ๆ แต่ในส่วนทั่ว ๆ ไป ได้แยกสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมออกเป็น 6 สาขาวิชาหลัก คือ ช่างก่อสร้างหรือช่างโยธา ช่างยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน (ช่างกล) ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น (ช่างเชื่อม) และช่างวิทยุและโทรคมนาคม (ช่างวิทยุหรือช่างอิเล็กทรอนิกส์)¹ นอกจากนี้ 6 สาขาวิชาดังกล่าวแล้วนี้ งานช่างอุตสาหกรรมยังมีสาขาวิชาอื่น ๆ อีกมาก หน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตกำลังคนเหล่านี้ มีกรมอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ซึ่งสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย โรงเรียนช่างฝีมือทหาร สังกัดกระทรวงกลาโหม กรมแรงงาน สังกัดกระทรวงมหาดไทย เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีสถานศึกษาของเอกชนและหน่วยงานอื่น ๆ ของรัฐบาลอีกหลายหน่วยงาน ซึ่งช่วยผลิตกำลังคนทางด้านช่างอุตสาหกรรมนี้

การจัดการศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับ² คือ

1. ช่างระดับกึ่งผู้ชำนาญ (Semi-Skilled Worker) กำลังคนระดับนี้ได้จากการจัดการศึกษาแบบนอกระบบโรงเรียน โดยเปิดโอกาสให้ประชาชนทั่วไปทั้งที่ประกอบอาชีพอยู่แล้ว ใ้มีโอกาสศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาความรู้ความสามารถปรับปรุงอาชีพของตนให้มีรายได้สูงขึ้น หรือให้คนที่ไม่มีงานทำใ้มีโอกาสฝึกฝนตนเอง เพื่อสามารถประกอบอาชีพได้ความฐานะและกำลังความสามารถของตน โดยกำหนดหลักสูตรใ้ใช้เวลาเพียงระยะสั้น เน้นหนักในคานทักษะและสร้างทัศนคติที่ดีในงานอาชีพเป็นสำคัญ
2. ช่างระดับผู้ชำนาญ (Skilled Worker) เป็นการจัดการอาชีวศึกษาเพื่อผลิตกำลังคนในระบบโรงเรียน โดยเปิดโอกาสใ้ผู้มีพื้นฐานความรู้ทางด้านสามัญ

¹อาทร จันทวิลม และวิจิต สังขนันท์, "การศึกษาช่างอุตสาหกรรม," กรมอาชีวศึกษา ที่ระลึกงานทอตกจีนพระราชทาน 11 พฤศจิกายน 2521 (พระนคร : โรงพิมพ์โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2521) หน้า 80.

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 81.

ระดับ ม.ศ.3 ได้เข้าศึกษาเหมือนกับในหลักสูตร 3 ปี เพื่อรับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) โดยจัดเนื้อหาหลักสูตรให้เน้นในคาบปฏิบัติและเสริมสร้างทัศนคติที่ดีในงานอาชีพ รวมทั้งเรียนภาคทฤษฎีที่จำเป็นเกี่ยวกับประกอบอาชีพในระดับนี้

3. ระดับช่างเทคนิค (Technician) เป็นการจัดการอาชีวศึกษาในระดับวิทยาลัย เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้มีความรู้ในระดับ ม.ศ.6 หรือ ปวช. ได้เข้าเรียนต่อในระดับสูงขึ้นอีก 2 ปี เพื่อรับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยจัดเนื้อหาหลักสูตรเน้นในภาคทฤษฎีและปฏิบัติในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกันแล้วแต่ความจำเป็น รวมทั้งการเสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ

นอกจาก 3 ระดับนี้แล้ว ยังมีหน่วยงานอีก 2 หน่วยงานคือ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ได้จัดการศึกษาทางสายช่างอุตสาหกรรมจนถึงระดับปริญญาหรือสูงกว่า

จะเห็นได้ว่า ปัจจุบันการจัดการศึกษาสายอาชีวศึกษาค้นทางอุตสาหกรรมมีการพัฒนาจนถึงระดับปริญญา ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ประชาชนนิยมส่งบุตรหลานมาศึกษาทางสายอาชีวศึกษามากขึ้น เป็นการลดปัญหานักเรียนแย่งกันเข้ามหาวิทยาลัยได้ทางหนึ่ง

วิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรม

จากเอกสารหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2520 ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ¹ ได้จัดแบ่งวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในคณะวิชาสามัญ และแบ่งแยกออกเป็นสาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาเคมี โดยมีรายละเอียดตามสาขาวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้.—

¹กระทรวงศึกษาธิการ, กรมอาชีวศึกษา, หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2520 หน้า สารบัญ. (อัคราเนนา).

1. คณะวิชาช่างกล

1.1 แผนกวิชาช่างกลโลหะ วิชาเอกเครื่องมือกล และวิชาเอกเชื่อม และโลหะแผน เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. จะต้องศึกษาวิชารวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 82 หน่วยกิต¹ โดยมีการเรียนวิทยาศาสตร์ในชื่อวิชาเคมีอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และเรียนวิชากลศาสตร์ขั้นสูงอีก 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวมทั้งสิ้นเป็นวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 7.32 ของหน่วยกิตทั้งหมด

1.2 แผนกวิชาช่างยนต์ เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. จะต้องเรียนไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต² โดยมีการเรียนวิทยาศาสตร์ในชื่อวิชาความร้อน-แสง-เสียง ประยุกต์ 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และเรียนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า ประยุกต์ 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวมทั้งสิ้นเป็นวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 7.14 ของหน่วยกิตทั้งหมด

2. คณะวิชาช่างไฟฟ้า

2.1 แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. จะต้องเรียนไม่น้อยกว่า 82 หน่วยกิต³ โดยมีการเรียนวิทยาศาสตร์ในชื่อวิชาความร้อน-แสง-เสียง ประยุกต์ 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และเรียนวิชาเคมีอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวมทั้งสิ้นเป็นวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 7.32 ของหน่วยกิตทั้งหมด

2.2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. จะต้องเรียนไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต⁴ โดยมีการเรียนวิทยาศาสตร์ในชื่อวิชาฟิสิกส์ 1

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 67.

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 84.

⁴ เรื่องเดียวกัน, หน้า 95.

(กลศาสตร์ประยุกต์) 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และวิชาฟิสิกส์ 4 (กลศาสตร์ขั้นสูง) 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวมทั้งสิ้นเป็นวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 6.4 ของหน่วยกิตทั้งหมด

จากรายละเอียดที่กล่าวข้างต้นนี้ เห็นได้ว่า ในการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรม ในวิทยาลัยสังกัดกรมอาชีวศึกษา ระดับ ปวส. ทั้ง 5 สาขาวิชาช่าง (ช่างยนต์, ช่างกล, ช่างเชื่อม, ช่างไฟฟ้า, ช่างอิเล็กทรอนิกส์) จะต้องเรียนวิทยาศาสตร์ช่างละ 6 หน่วยกิต ในชั้นปีที่ 1 โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 7.10 ของหน่วยกิตทั้งหมด

อีกหน่วยงานหนึ่งที่รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนระดับ ปวส. สาขาช่างอุตสาหกรรม คือ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ซึ่งมีวิทยาลัยในสังกัด 9 แห่งใน 28 แห่งที่จัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม ขณะนี้กำลังปรับปรุงหลักสูตรในระดับ ปวส. อยู่ โดยมีกองพัฒนาวิทยาลัยเทคนิคเป็นผู้จัดทำกรปรับปรุงหลักสูตร จากเอกสารร่างหลักสูตร ปวส. แผนกช่างอุตสาหกรรม¹ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้.-

1. แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. ต้องเรียนอย่างต่ำ 90 หน่วยกิต² โดยเรียนวิทยาศาสตร์ชื่อว่า ฟิสิกส์ประยุกต์ 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และแม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวมเรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของหน่วยกิตทั้งหมด

2. แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. ต้องเรียนอย่างต่ำ 98 หน่วยกิต³ โดยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชื่อว่า ฟิสิกส์ประยุกต์ 3 หน่วยกิต

¹กระทรวงศึกษาธิการ, วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา, กองพัฒนาวิทยาลัยเทคนิค, ร่างหลักสูตรประโยควิชาชีพชั้นสูงแผนกช่างอุตสาหกรรม ปรับปรุงเมื่อวันที่ 12 - 16 พฤษภาคม 2524 ณ วิทยาเขตเทคนิคภาคใต้ สงขลา (อัคราเนา).

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 2. (หลักสูตรแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์).

³เรื่องเดียวกัน, หน้า 2. (หลักสูตรแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง).

ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และแม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวม
เรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 6.12 ของหน่วยกิตทั้งหมด

3. แผนกวิชาช่างกลโรงงาน เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. ต้องเรียน
อย่างต่ำ 90 หน่วยกิต¹ โดยเรียนวิทยาศาสตร์ชื่อว่า กลศาสตร์ประยุกต์ 3
หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และเคมีอุตสาหกรรม 3, 3 หน่วยกิต ในภาคเรียน
ที่ 2 ชั้นปีที่ 1 รวมเรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของหน่วยกิต
ทั้งหมด

4. แผนกวิชาช่างยนต์ เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. ต้องเรียนอย่างต่ำ
92 หน่วยกิต² โดยเรียนวิทยาศาสตร์ชื่อว่า เคมีอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต ในภาคเรียน
ที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และวิชาแม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1
รวมเรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 6.52 ของหน่วยกิตทั้งหมด

5. แผนกวิชาช่างโลหะ เกณฑ์สำเร็จตามหลักสูตร ปวส. ต้องเรียนอย่างต่ำ
90 หน่วยกิต³ โดยเรียนวิทยาศาสตร์ชื่อว่า กลศาสตร์ประยุกต์ 3 หน่วยกิต ในภาค
เรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 1 และวิชาเคมีอุตสาหกรรม 3 หน่วยกิต ในภาคเรียนที่ 2 ชั้นปีที่ 1
รวมเรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของหน่วยกิตทั้งหมด

จากหลักสูตร ปวส. ของวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา สรุปได้ว่าแต่ละ
วิชาช่างจะต้องเรียนวิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิต ในชั้นปีที่ 1

และเมื่อพิจารณาหลักสูตรของทั้งวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาและของ
กรมอาชีวศึกษา จะเห็นได้ว่า ในการที่นักศึกษาจะเรียนจบการศึกษาระดับ ปวส. สาขา
ช่างอุตสาหกรรม นอกจากจะเรียนวิชาทฤษฎีช่างและวิชาสามัญอื่น ๆ แล้ว จะต้องเรียน
วิทยาศาสตร์ 6 หน่วยกิตทุกสาขาวิชาช่าง ในระดับชั้นปีที่ 1

¹เรื่องเดียวกัน, หน้า 2. (หลักสูตรแผนกวิชาช่างกลโรงงาน).

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 2. (หลักสูตรแผนกวิชาช่างยนต์).

³เรื่องเดียวกัน, หน้า 1. (หลักสูตรแผนกวิชาช่างโลหะ).

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากสาเหตุที่ยังไม่มีหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนร่วมกันทุกวิทยาลัย เนื่องจากหลักสูตรกำลังอยู่ในระหว่างปรับปรุงโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง คือ กรมอาชีวศึกษาและวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ทำให้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับ ปวส. สาขาช่างอุตสาหกรรมโดยตรงยังไม่มีเลย ดังนั้น ผู้วิจัยจะขอนำงานวิจัยที่เห็นว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทั้งสายสามัญและอาชีวศึกษา ในระดับมัธยมและระดับ ปวช. มากกล่าวถึงตามลำดับ ดังต่อไปนี้คือ.-

ในปี พ.ศ. 2503 จงจิ้นต์ สุรัสวดี¹ ได้ศึกษาปัญหาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอาชีวศึกษาชั้นสูง (ระดับ ปวช. ในปัจจุบัน) แขนกต่าง ๆ โดยใช้วิธีออกแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างประชากรประกอบด้วย นักเรียน 635 คน และครูที่สอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 24 คน จากโรงเรียนอาชีวศึกษาชั้นสูง 6 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนอาชีวศึกษาชั้นสูงส่วนมากมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องการให้มีการทดลองประกอบด้วยตนเอง ส่วนมากมีความคิดเห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนวิชาช่าง ควรจะพาไปศึกษานอกสถานที่บ้าง ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าเกิดจากพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนน้อย วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนยากกว่าวิชาอื่น ขาดแคลนอุปกรณ์ในการเรียน หลักสูตรควรจะเหมาะกับอาชีพที่นักเรียนเรียนด้วย ในคานครูสอนวิทยาศาสตร์ส่วนมากใช้วิธีสอนโดยให้นักเรียนจดตามครูสอน ทำการทดลองประกอบการสอนบางครั้ง เห็นความสำคัญของการบ้าน ฝึกฝน โดยคิดคะแนนสอบปลายปีกับคะแนนที่นักเรียนทำตลอดปี ขอสอบขอบแบบปรนัยร่วมกับอัตนัย และครูส่วนมากมีปัญหากับขาดแคลนอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่สนใจเรียน จำนวนนักเรียนแต่ละห้องมากเกินไป พื้นฐานเดิมของนักเรียนไม่ดี

¹ จงจิ้นต์ สุรัสวดี, "ปัญหาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอาชีวศึกษา" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2503).

ในปี พ.ศ. 2510 กุขณี ยันต์เจริญ¹ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสำรวจทัศนคติของนักเรียนชายกลางในจังหวัดพระนคร ที่มีต่อวิชาสัมพันธ์ ด้านการเรียนการสอน ตำราเรียน วัสดุอุปกรณ์การสอน ตลอดจนความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับวิชาสัมพันธ์ โดยใช้แบบสอบถามให้ตรงกับความต้องการแล้วให้นักเรียนตอบ กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนจำนวน 330 คน จากโรงเรียนชายกลางปฐมวันและโรงเรียนชายกลางพระนครเหนือ ที่เรียนอยู่ในชั้นปีที่ 1-2 (ม.ศ.4-5) ในปีการศึกษา 2510 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนมากชอบวิชาคณิตศาสตร์ข้างมากที่สุด และวิชาที่ไม่ชอบมากที่สุดคือวิทยาศาสตร์ ข้าง นักเรียนส่วนมากเห็นว่าตำราเรียนในห้องสมุดยังมีน้อย วิชาวิทยาศาสตร์เรียนในห้องธรรมดาม้าง เรียนในห้องวิทยาศาสตร์บ้าง นักเรียนจะเรียนได้ก็ขึ้นอยู่กับมีการทดลองประกอบหรือสาธิตของจริงให้ดู นักเรียนส่วนมากเห็นว่าควรควรให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน ควรมีวิธีสอนที่ดี ง่ายทอควิชาได้คือ ด้านการวัดผลนักเรียนส่วนมากเห็นว่าควรวัดผลทุกเดือน ขอสอบขอบแบบปรนัย

ในปีเดียวกัน พี่ระจิต วาจนะวินิจ² ได้ทำการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนการช่างสตรีพระนครใต้ ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนการช่างสตรี กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนหญิงทั้งหมด จำนวน 300 คน ที่ได้จากวิธีสุ่มแบบธรรมดา ในปีการศึกษา 2510 จากโรงเรียนการช่างสตรีพระนครใต้ ในเขตจังหวัดพระนคร ผลการสำรวจพบว่า นักเรียนส่วนมากมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยชอบวิชาเคมีมากที่สุด นักเรียนส่วนมากมีความเห็นว่าการเรียน

¹กุขณี ยันต์เจริญ, "การสำรวจทัศนคติของนักเรียนชายกลางในจังหวัดพระนคร ที่มีต่อวิชาสัมพันธ์" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510).

²พี่ระจิต วาจนะวินิจ, "การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนการช่างสตรีพระนครใต้ ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2510).

การชาง ความรู้ทางคานวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญประการหนึ่ง และการเรียนวิทยาศาสตร์ยังทำให้เป็นกณมีเหตุมีผล คานหลักสูตรควร เป็นหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่นำไปใช้กับชีวิตประจำวันและให้สัมพันธ์กับวิชาชาง และไม่ควรจะมีการคานวณเกี่ยวของมากนัก ชอบวิธีสอนแบบทดลองประกอบการบรรยายของครู ที่ไม่ชอบมากที่สุดคือให้นักเรียนไปค้นคว้าควยตนเอง ควรเรียนวิทยาศาสตร์ในตอนเชา ขอสอบควรมีทั้งปรนัยและอัตนัยและมีการคานวณประกอบควย ชอบคานถามแบบให้ใช้ความคิดในการตอบ ชอบครูที่ถายทอดความรู้ได้ก็และใจก็ และยังชอบให้สอนนอกเหนือไปจากเนื้อหาที่กำหนดในหลักสูตร ปัญหาที่นักเรียนมีคือ เรียนไม่กอยเข้าใจ เพราะพื้นความรู้ไม่ดี ต้องการให้มีเนื้อหาชองกว่าที่เป็นอยู่ และยังต้องการให้ไปศึกษานอกสถานที่ชาง

ในปี พ.ศ. 2511 เพ็ญศิริ หวังแกว¹ ได้ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์วิชาชางต่อหลักสูตรวิชาสามัญในวิทยาลัยเทคนิค กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นอาจารย์วิชาชาง จำนวน 100 คน ซึ่งสุ่มแบบแยกชั้นตามคณะวิชาต่าง ๆ ที่เปิดสอนในวิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพฯ และวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลการวิจัยพบว่า

1. เกี่ยวกับการจัดทำหลักสูตร อาจารย์เป็นส่วนมากไม่ทราบว่ามีใครจัดทำหลักสูตร
2. อาจารย์ส่วนมากเห็นว่า ควรมีส่วนรวมในการจัดทำหลักสูตรควย
3. มีอาจารย์เคยเห็นเอกสารหลักสูตรเป็นจำนวนมาก แต่ที่เคยเห็นและเคยอ่านควยมีจำนวนชองกว่า
4. เกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตรวิชาสามัญ อาจารย์เป็นจำนวนมากยังเห็นว่า มากเกินไป ส่วนอัตราเวลาเรียนนั้นเห็นว่า พอสมควรแล้ว
5. เกี่ยวกับสัดส่วนของหลักสูตรวิชาสามัญต่อวิชาชีพนั้น อาจารย์ส่วนมากเห็นว่า

¹เพ็ญศิริ หวังแกว, "ความคิดเห็นของอาจารย์วิชาชางต่อหลักสูตรวิชาสามัญในวิทยาลัยเทคนิค" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511).

ยังไม่เป็นสักส่วนกันก็ และมีบางหัวข้อเท่านั้นที่สอดคล้องกับวิชาช่าง แต่ก็ยังมีความเห็นว่า หลักสูตรวิชาสามัญมีประโยชน์ต่อนักศึกษาในการจะเรียนทวิชั้นสูงต่อไป

6. ประสบการณ์ของอาจารย์ขณะเรียนหนังสือเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์มีส่วนช่วยให้อาชีพก้าวหน้า ซึ่งตนเองก็เคยสนใจเรียนคณิตศาสตร์เป็นอันดับแรก แต่ขณะที่สอนในมาจจุบันนี้กลับเห็นว่า วิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาช่างของนักศึกษามากที่สุด
7. จากการเรียนวิชาสามัญ อาจารย์มีความเห็นว่า จะทำให้นักศึกษาเข้าใจวิชาที่ตนสอนก็ยิ่งขึ้น ถ้าไม่ใ้เรียนจะทำให้พื้นความรู้ของนักศึกษาไม่กว้างขวาง จึงควรให้มีการสอนวิชาสามัญตามความต้องการของแผนกวิชาที่นั้น ๆ และให้พิจารณาความยากง่ายตามระดับชั้น
8. ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์วิชาช่างและวิชาสามัญนั้นยังไม่ค่อยดี ไม่ค่อยได้พบปะคุ้นเคยกัน

ในปีเดียวกันนี้ สุพล จิระสุนทร¹ ได้ศึกษาความสนใจของนักเรียนโรงเรียนช่างกลในจังหวัดพระนคร ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนช่างกล รวม 994 คน ซึ่งสุ่มแบบธรรมคาจากโรงเรียนช่างกล 4 แห่งในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ วิชาที่ชอบมากที่สุดคือความรอน ส่วนวิชาที่ไม่ชอบคือกลศาสตร์ นักเรียนส่วนมากเห็นว่าครูมีส่วนเกี่ยวข้องของการทำให้นักเรียนสนใจหรือไม่สนใจวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะถ้าครูสอนดีก็จะทำให้นักเรียนมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป ต้องการให้มีการปรับปรุงหลักสูตรโดยให้มีเนื้อหาสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาช่าง นักเรียนเห็นว่า อุปกรณ์ที่ทำให้เรียน

¹สุพล จิระสุนทร, "ความสนใจของนักเรียนโรงเรียนช่างกลในจังหวัดพระนคร ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2511).

วิทยาศาสตร์ได้ไม่ดี คือความรูพื้นฐานเดิมไม่ดี ชอบเรียนวิทยาศาสตร์เวลาเช้า ชอบ
 ขอสอบแบบอัตนัยผสมปรนัยและเป็นชนิดใจความคิด และนักเรียนส่วนมากให้ขอเสนอแนะ
 ว่า ครูควรปรับปรุงตนเองอยู่เสมอ นักเรียนต้องไม่เกียจคร้าน ควรซักเนื้อหาหลักสูตร
 ให้ทันกับเหตุการณ์ปัจจุบัน ให้มีกิจกรรมประกอบการเรียนมากขึ้น และมีอุปกรณ์การสอน
 ประกอบ

ในปี พ.ศ. 2513 เพชร วิชุกากร¹ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความคิดเห็น
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนช่างก่อสร้างอุเทนถวาย ปีการศึกษา 2513
 ที่มีต่อวิชาสามัญ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม ตัวอย่างประชากรเป็น
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 280 คน ของโรงเรียนช่างก่อสร้างอุเทนถวาย
 ปีการศึกษา 2513 ผลของการวิจัยพบว่า นักเรียนเห็นว่าวิชาบังคับ (วิชาสามัญ) มี
 ประโยชน์ในการศึกษาต่อในชั้นสูง ชอบวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด เนื้อหาวิชาแต่ละหมวด
 มากเกินไป แบบเรียนควรจะได้มีการปรับปรุงให้ดีขึ้น

ต่อมาในปี พ.ศ. 2523 สาขาวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอน
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี² ได้ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์และ
 วิทยาศาสตร์ สายอาชีวศึกษาของนักเรียนระดับ ปวช. ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการ
 สอนของสถาบัน และเพื่อเปรียบเทียบทัศนคติที่มีต่อหลักสูตร สสวท. สายอาชีวศึกษา
 ระดับ ปวช. ระหว่างผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนวิชา
 วิทยาศาสตร์ และระหว่างสาขาวิชาในโครงการดำเนินการสอนสายอาชีวศึกษาของ

¹ เพชร วิชุกากร, "ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน
 ช่างก่อสร้างอุเทนถวาย ที่มีต่อวิชาบังคับรวม" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต คณะครุ
 ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2513).

² กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,
 สาขาวิจัยและประเมินผล, "รายงานการศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนในโครง
 การดำเนินการสอนหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ อาชีวศึกษา ระดับ ปวช."
 รายงานฉบับที่ 11/2524 (อัครสำเนา).

สถาบัน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริหารจำนวน 18 คน อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์จำนวน 24 คน อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 22 คน และนักเรียนจำนวน 1,316 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในโรงเรียนในโครงการดำเนินการสอนสายอาชีวศึกษาของสถาบันจำนวน 18 โรงเรียน ในปีการศึกษา 2523 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ค่อนข้างไปในทางดี และวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยที่นักเรียนสาขาเกษตรกรรมและศิลปหัตถกรรมมีความคิดเห็นไปในทางดีกว่าสาขาอื่น ๆ ทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ สำหรับทัศนคติของผู้บริหาร อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อหลักสูตร สสวท. นั้น เป็นไปในทางดี และมีทัศนคติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายสาขาวิชาพบว่า ทัศนคติที่มีต่อหลักสูตร สสวท. ของผู้บริหารและอาจารย์ผู้สอนสาขาเกษตรกรรมและศิลปหัตถกรรมดีกว่าของสาขาคณิตศาสตร์พาณิชยกรรมและช่างอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาขาอื่น ๆ นอกจากนี้ไม่พบความแตกต่าง

จากงานวิจัยทั้ง 7 เรื่องนี้ ได้ผลตรงกันทุกเรื่องว่า ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ครูช่าง และนักเรียนช่าง ระดับ ปวช. มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และเห็นว่าวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนวิชาช่าง การเรียนการสอนควรจะเป็นแบบให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง ประกอบกับการสอนของครูจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาในหลักสูตรควรจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับวิชาชีพ และให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าของสังคม ควรจะมีกิจกรรมนอกหลักสูตรประกอบ เช่น การพาไปทัศนศึกษาตามสถานที่ที่เกี่ยวข้อง จัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการวัดผลนักเรียนมีความเห็นตรงกันว่า ไม่ควรคิดจากคะแนนสอบเพียงครั้งเดียว ข้อสอบควรเป็นแบบปรนัยผสมกับแบบอัตนัย และควรเป็นข้อสอบแบบพัฒนาความคิด ครูสอนควรปรับปรุงวิธีการสอน และนักเรียนมีความเห็นว่า สาเหตุที่เรียนวิทยาศาสตร์ได้ไม่ดี เพราะมีความรู้พื้นฐานไม่ดี