

(ร่าง) แผนปฏิบัติการด้านการผลิตและพัฒนากำลังคน
ในสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน
พ.ศ. ๒๕๖๒ - ๒๕๖๕



ปรัชญา “ สร้างคน สร้างชาติ สร้างโลกให้น่าอยู่และสวยงาม โดยเริ่มต้นที่มือเราทุกคน ”

โดย
คณะกรรมการขับเคลื่อนกำลังคน
กลุ่มสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
๑. สถานการณ์ความจำเป็นในการขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคนสาขาอาชีพ ปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน	๑
๑.๑ กลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์	๑
๑.๒ กลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานและพลังงานทดแทน	๖
๒. การคัดเลือกอาชีพที่มีความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบการผลิตและพัฒนา กำลังคนตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ	๑๕
๓. การทบทวน ปรับปรุง และพัฒนามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับ สมรรถนะที่ผู้ใช้กำลังคนต้องการ	๑๖
๔. แนวทางการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้สู่การปฏิบัติให้สอดคล้องกับ มาตรฐานอาชีพรวมทั้งการจัดการครุภัณฑ์และสื่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาขาอาชีพ ปิโตรเลียมและปิโตรเคมีและพลังงาน	๑๙
๕. การดำเนินงาน	๒๐
๕.๑ สถานศึกษาเป้าหมาย	๒๐
๕.๒ ระบบบริหารจัดการโครงการ	๒๒
๕.๓ แนวทางในการดำเนินโครงการและติดตามการดำเนินงานโครงการ	๒๒
๖. งบประมาณ	๒๙

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ ๑	กลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี	๓
ตารางที่ ๒	ประมาณการความต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิค กลุ่มปิโตรเลียม กลุ่มปิโตรเคมี กลุ่มสำรวจและผลิต ปี ๒๕๖๑ – ๒๕๖๒	๔
ตารางที่ ๓	ประมาณการความต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิคในกลุ่มอุตสาหกรรม โดยแบ่งการสำรวจเป็น ๓ กลุ่มหลัก คือ ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และสำรวจและผลิต	๔
ตารางที่ ๔	ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานต่างๆ	๑๐
ตารางที่ ๕	ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคและด้านเทคนิคพิเศษ	๑๒
ตารางที่ ๖	จำนวนบุคลากรทางด้านเทคนิคที่ขาดในแต่ละปีจากการเปรียบเทียบ ในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๖ – ๒๕๖๘	๑๓
ตารางที่ ๗	แสดงความต้องการด้านเทคนิคพิเศษเปรียบเทียบกับบุคลากรที่ผลิตในแต่ละปี จากปี พ.ศ. ๒๕๖๒ – ๒๕๖๖	๑๔
ตารางที่ ๘	งบประมาณโครงการของกลุ่มปิโตรเคมีฯ	๒๙
ตารางที่ ๙	ค่าใช้จ่ายโดยประมาณของกลุ่มปิโตรเคมีฯ	๓๐
ตารางที่ ๑๐	งบประมาณโครงการของกลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน	๓๓

สารบัญญภาพ

แผนภาพที่ ๑	เปรียบเทียบแผนการลงทุนด้านปิโตรเคมีแบบครบวงจรเพื่อให้เห็น ทิศทางการพัฒนาของประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน (เวียดนาม อินโดนีเซีย และมาเลเซีย)	๒
แผนภาพที่ ๒	ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกับ ๕ อุตสาหกรรมเป้าหมาย (หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม อุปกรณ์การแพทย์ ขนส่งและการบิน ดิจิทัล เคมี เชื้อเพลิงชีวภาพ)	๓
แผนภาพที่ ๓	เปรียบเทียบความต้องการและการผลิตกำลังคน ช่างเทคนิคสาขาสำรวจและผลิตปิโตรเลียม	๕
แผนภาพที่ ๔	ความต้องการและการผลิตกำลังคนช่างเทคนิคสาขาการกลั่นและปิโตรเคมี	๖
แผนภาพที่ ๕	กำลังการผลิตไฟฟ้าในช่วงปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐	๙

บทสรุปผู้บริหาร

อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพลังงานถือเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่ขับเคลื่อนภาคเศรษฐกิจในทุกภาคส่วน ทั้งในส่วนของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนต่างๆ

จากความเชื่อมโยงนโยบายและยุทธศาสตร์ของประเทศที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และพลังงาน ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐) แผนแม่บททางด้านพลังงานเพื่อการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๖๕ ได้กำหนดให้ดำเนินการปฏิรูปประเทศใน ๖ ด้าน ได้แก่ ๑) การสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการพลังงานของประเทศ ๒) การพัฒนาด้านไฟฟ้าเพื่อรักษาเสถียรภาพ ๓) ด้านปิโตรเลียมและปิโตรเคมีมุ่งสร้างมูลค่าเพิ่มอุตสาหกรรมก๊าซธรรมชาติ ๔) การสนับสนุนพลังงานทดแทนเพื่อส่งเสริมการแข่งขัน ๕) การอนุรักษ์และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และ ๖) การกำหนดทิศทางการพัฒนา การลงทุน และการใช้เทคโนโลยีใหม่ นอกจากนี้ จากแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ พ.ศ. ๒๕๕๘ - ๒๕๗๙ ที่ได้จัดทำร่วมกันระหว่างกระทรวงพลังงานและการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และได้ปรับปรุงตามการขยายตัวทางเศรษฐกิจของไทย และแผนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานตามนโยบายของรัฐบาล รวมทั้งการเข้าสู่เศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC) ในปี ๒๕๕๘ ซึ่งส่งผลต่อการใช้กระแสไฟฟ้าของประเทศ โดยแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าให้ความสำคัญในประเด็นดังนี้ ๑) ด้านความมั่นคงทางด้านพลังงาน โดยต้องตอบสนองปริมาณความต้องการไฟฟ้าเพื่อรองรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จะสอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ อัตราการเพิ่มของประชากร และการขยายตัวของเขตเมือง รวมถึงการกระจายสัดส่วนเชื้อเพลิง (Fuel diversification) ที่ใช้ผลิตไฟฟ้ามีความเหมาะสม ๒) ด้านเศรษฐกิจ (Economy) ต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสม ประชาชนและภาคธุรกิจยอมรับได้และไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว การใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพในภาคเศรษฐกิจต่างๆ เพื่อชะลอการสร้างโรงไฟฟ้าและการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ และ ๓) ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) โดยต้องลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกระบวนการต่างๆ ทั้งนี้ แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าได้เน้นการเสริมสร้างความมั่นคงของระบบไฟฟ้าของประเทศ ด้วยการกระจายเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า ลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากถ่านหินด้วยเทคโนโลยีสะอาด การจัดหาเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าระบบจำหน่ายไฟฟ้า เพื่อรองรับการพัฒนาพลังงานทดแทน และการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN)

จากความสำคัญของพลังงานดังกล่าว การผลิตและพัฒนากำลังคนให้ตอบสนองจึงมีความจำเป็น และการจัดทำแผนการผลิตกำลังคนให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ จึงมีความสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้พัฒนาสอดคล้องตามยุทธศาสตร์ที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้นคณะกรรมการขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคนกลุ่มสาขาอาชีพด้านปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน จึงได้จัดทำแผนปฏิบัติการด้านการพัฒนาและผลิตกำลังคนในสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน พ.ศ. ๒๕๖๒ - ๒๕๖๕ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ ประกอบด้วยหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล และสาขาวิชาไฟฟ้า โดยได้จัดทำทั้งหมด ๔ สาขางาน ประกอบด้วย ๑) สาขางานช่างเทคนิคปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ๒) สาขางานเทคนิคการควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า ๓) สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า ๔) สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งในสาขาเหล่านี้จะรับผู้จบการศึกษาระดับ ปวช. ในสาขาวิชาเทคนิคเครื่องกล สาขาวิชาไฟฟ้า และสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม เข้าศึกษาต่อในระดับ ปวส. และศึกษาต่อเพิ่มเติมในหลักสูตรเฉพาะที่ได้จัดทำขึ้นทั้ง ๔ สาขางาน โดยหลังจากสำเร็จการศึกษา ผู้เรียนจะเข้ารับการทดสอบในมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพในสาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องในระดับชั้นคุณวุฒิ

๑. สถานการณ์ความจำเป็นในการขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคนสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน

นโยบายรัฐบาลปัจจุบันได้ให้ความสำคัญกับการผลิตกำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในและต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาฝีมือแรงงานไทยให้มีศักยภาพเพื่อรองรับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต รวมทั้งการสนับสนุนกำลังคนในการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) และการก้าวสู่ประเทศไทย ๔.๐ ตามยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน โดยให้ความสำคัญกับการยกระดับผลิตภาพ ด้วยการพัฒนากำลังคนและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยการใช้นวัตกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมคลัสเตอร์ต่างๆ ให้ได้คุณภาพมาตรฐาน ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน และการเชื่อมโยงกับภูมิภาค และเศรษฐกิจของโลก โดยมีอุตสาหกรรม ๒ กลุ่ม ที่เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน คือกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และเคมีภัณฑ์ และกลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน

ภาครัฐมีการจัดทำแผนแม่บทพลังงานเพื่อการปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ระยะเวลา ๕ ปี (ปี ๒๕๖๑-๒๕๖๕) โดยได้กำหนดให้ดำเนินการปฏิรูป ๖ ด้าน ได้แก่ ๑) การสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการพลังงานของประเทศ ๒) การพัฒนาด้านไฟฟ้าเพื่อรักษาเสถียรภาพ ๓) ด้านปิโตรเลียมและปิโตรเคมี มุ่งสร้างมูลค่าเพิ่มอุตสาหกรรมก๊าซธรรมชาติ ๔) การสนับสนุนพลังงานทดแทนเพื่อส่งเสริมการแข่งขัน ๕) การอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และ ๖) การกำหนดทิศทางการพัฒนา การลงทุน และการใช้เทคโนโลยีใหม่ นอกจากนี้ จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกของกระทรวงพลังงาน (พ.ศ. ๒๕๕๘ – ๒๕๗๙) ให้ความสำคัญในการส่งเสริมการผลิตพลังงานจากวัตถุดิบพลังงานทดแทนที่มีอยู่ภายในประเทศ ให้ได้เต็มตามศักยภาพ การพัฒนาศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสม และการพัฒนาพลังงานทดแทนเพื่อผลประโยชน์ร่วมในมิติด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมชุมชน

สถานการณ์การผลิตและพัฒนากำลังคนในแต่ละกลุ่ม มีดังนี้

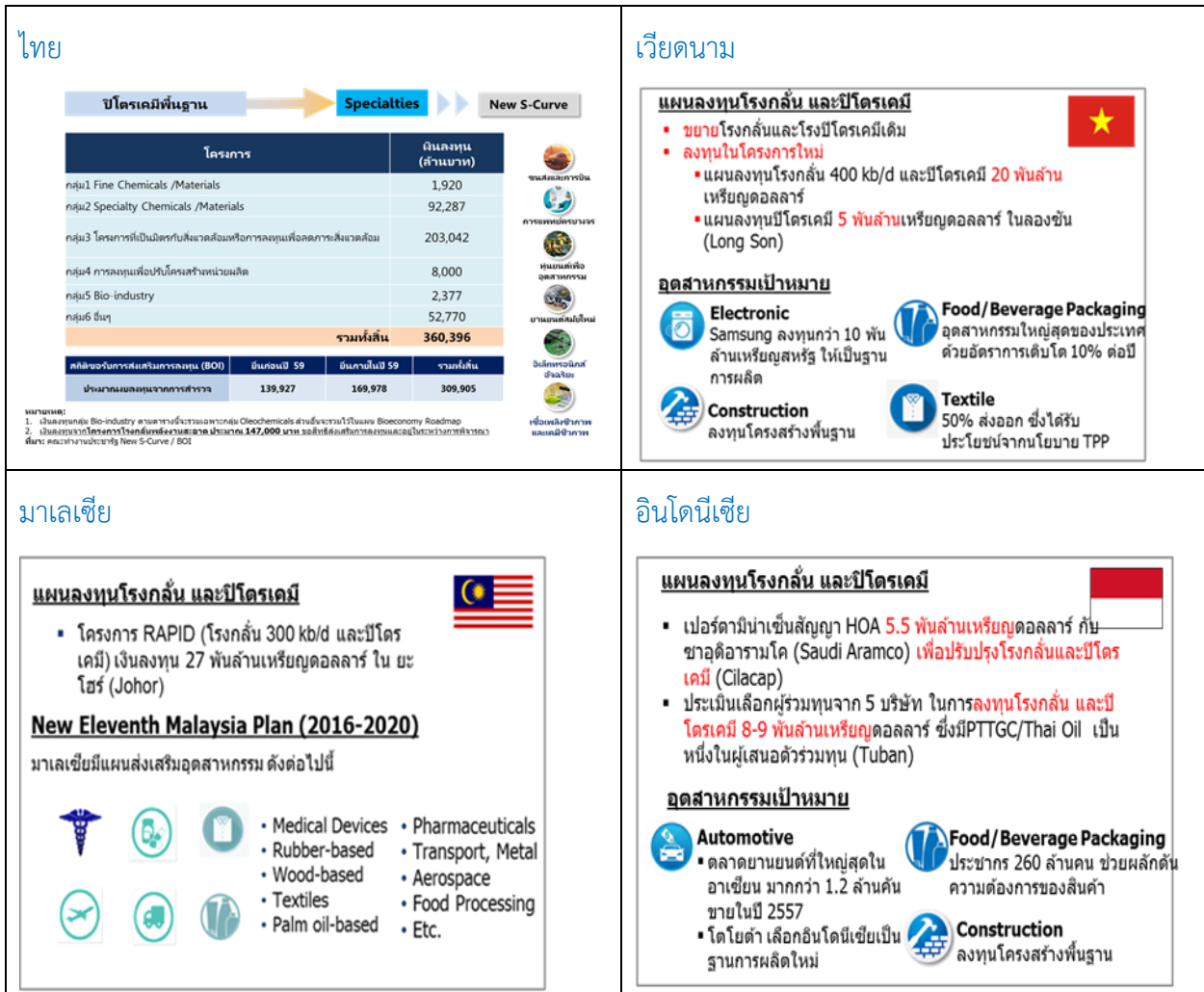
๑.๑ กลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์

นับเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สนับสนุนการพัฒนาและต่อยอดอุตสาหกรรมอื่นในอนาคต โดยในช่วงที่ผ่านมา ปิโตรเคมีไทยมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้าจนเป็นการผลิตเพื่อรองรับการเติบโตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศและส่งออก ปัจจุบันมีกำลังการผลิตสูงสุดอยู่ที่ ๒๖.๒ ล้านตันต่อปี กล่าวได้ว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทยกว่า ๓๖ ปีที่ผ่านมา ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของประเทศมาเป็นลำดับ จากระยะแรกการพัฒนาอุตสาหกรรมเน้นการผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า ทำให้ไทยไม่ต้องสูญเสียรายได้จำนวนมากให้ต่างประเทศ และพัฒนาต่อเนื่องมาจนถึงสามารถตอบสนองความต้องการใช้ภายในประเทศอย่างเพียงพอ รวมทั้งยังตอบสนองอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลักของประเทศ ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมยานยนต์ ตลอดจนการผลิตเพื่อส่งออกและทำรายได้จำนวนมากให้แก่ประเทศ

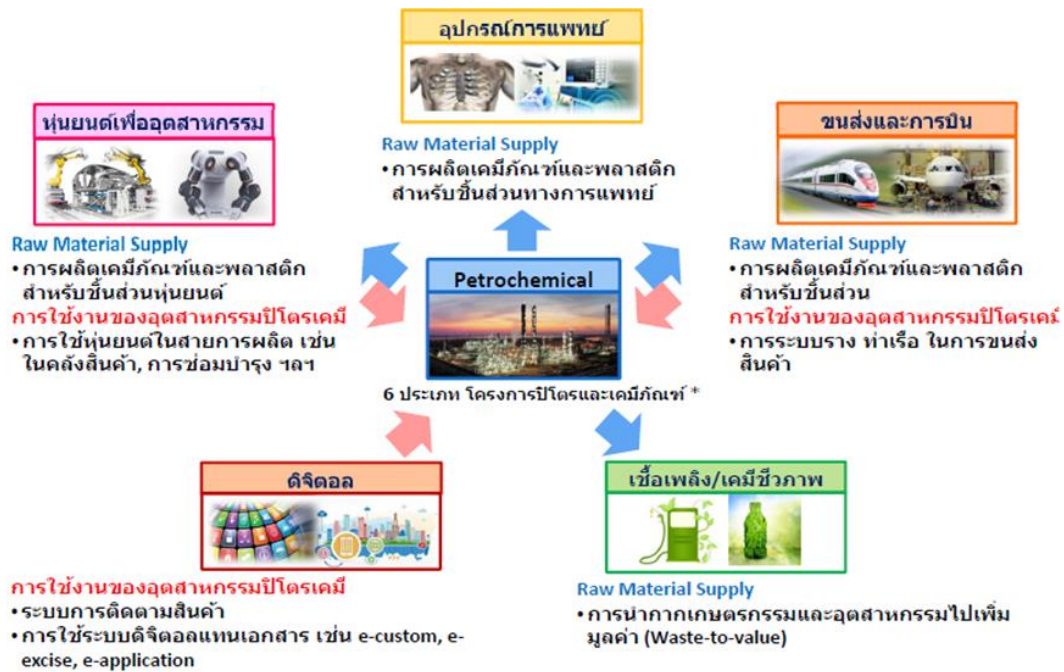
สำหรับทิศทางอุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทย การผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีมีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ทั้งจากตลาดในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้ อุตสาหกรรมปิโตรเคมีเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายซูเปอร์คลัสเตอร์ที่ภาครัฐต้องการผลักดันด้วยการส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ผลิตพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จากเดิมที่มีความเข้มแข็งอยู่แล้วขยายไปสู่การผลิตปิโตรเคมีที่มีความหลากหลายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับแนวโน้มความต้องการใช้ของโลก ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาในอุตสาหกรรมต่อเนื่องในประเทศ ก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง และช่วยเพิ่มมูลค่าเพิ่มและความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีสู่ตลาดโลก

การพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จากเดิมที่มีความเข้มแข็งอยู่แล้วขยายไปสู่การผลิตปิโตรเคมีที่มีความหลากหลายและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีแผนโครงการลงทุนในระยะ ๕ ปี รวมประมาณ ๓๖๐,๐๐๐ ล้านบาท ซึ่งร้อยละ ๘๐ ของโครงการได้รับบัตรส่งเสริมการลงทุนหรือได้ยื่นขอการส่งเสริมต่อ BOI แล้ว โดยการลงทุนดังกล่าวจะนำไปสู่การสร้างโอกาสในการเติบโตของอุตสาหกรรมไทย เนื่องจาก

เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สำคัญและเป็น Competitive Advantage เมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้าน ที่เร่งพัฒนา อุตสาหกรรมปิโตรเคมีแบบครบวงจรเพื่อใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการต่อยอดไปยังอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังถือว่าได้เปรียบมากเพราะได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องกว่า ๓๐ ปี เป็นอันดับหนึ่งในภูมิภาคและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีสายการผลิตเชื่อมโยงอุตสาหกรรมหลายชนิด ทั้งนี้ การขยายการลงทุนจะเป็นการเตรียมวัตถุดิบต่อยอดสู่ New S-Curve ตามแผนรัฐบาลได้อย่างดี ดังแสดงให้เห็นได้จากแผนภาพที่ ๑ ที่แสดงการเปรียบเทียบแผนการลงทุนด้านปิโตรเคมีแบบครบวงจรเพื่อให้เห็นทิศทางการพัฒนาของประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน (เวียดนาม อินโดนีเซีย และมาเลเซีย) และแผนภาพที่ ๒ แสดงให้เห็นว่าแผนการลงทุนด้านปิโตรเคมีของไทยให้ความสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมในกลุ่ม New S-curve เป็นหลัก



แผนภาพที่ ๑ เปรียบเทียบแผนการลงทุนด้านปิโตรเคมีแบบครบวงจรเพื่อให้เห็นทิศทางการพัฒนาของประเทศไทยกับประเทศเพื่อนบ้าน (เวียดนาม อินโดนีเซีย และมาเลเซีย)



แผนภาพที่ ๒ ความเชื่อมโยงของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีกับ ๕ อุตสาหกรรมเป้าหมาย (หุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม อุปกรณ์การแพทย์ ขนส่งและการบิน ดิจิทัล เคมี/เชื้อเพลิงชีวภาพ)

๑.๑.๑ ความต้องการกำลังคนในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์

กำลังคนในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ เป็นกลุ่มอาชีพที่มีความเฉพาะต้องใช้ ผู้ปฏิบัติงานที่มีความสามารถและมีความรับผิดชอบในการทำงานสูง โดยตารางที่ ๑ แสดงกลุ่มอาชีพ ที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี ใน ๖ กลุ่มสาขาหลัก

ตารางที่ ๑ กลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี

สาขาที่	ชื่อสาขา	อาชีพ
๑	ช่างเทคนิคปฏิบัติการ (Operator)	๑) พนักงานปฏิบัติการ (Field) ๒) พนักงานควบคุมระบบการผลิต (Panel/Control) ๓) พนักงานจัดเก็บและจัดส่งผลิตภัณฑ์ (Logistics)
๒	ช่างเทคนิคบำรุงรักษา (Maintenance)	๑) พนักงานซ่อมบำรุงด้านเครื่องกล (Mechanical) ๒) พนักงานซ่อมบำรุงด้านไฟฟ้า (Electrical) ๓) พนักงานซ่อมบำรุงระบบวัดคุม (Instrumentation) ๔) พนักงานสำรวจ (Civil) ๕) พนักงานตรวจสอบ (Inspection)
๓	ช่างเทคนิคในห้องปฏิบัติการ (Lab)	๑) พนักงานตรวจสอบคุณภาพน้ำ (Water) ๒) พนักงานตรวจสอบสารประกอบไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbon) ๓) พนักงานตรวจสอบสภาพแวดล้อม (Environment) ๔) พนักงานด้านวิจัยและพัฒนา (R&D)
๔	ช่างเทคนิคโครงการ (Project)	๑) พนักงานเขียนแบบและร่างแบบ (Draftman) ๒) พนักงานสำรวจ (Civil) ๓) พนักงานติดตั้งระบบไฟฟ้า (Electrical) ๔) พนักงานติดตั้งระบบเครื่องกล (Mechanical)
๕	ช่างเทคนิคการดูแลและจัดเก็บ (Warehouse)	๑) พนักงานดูแลและจัดเก็บสารเคมี (Chemical/Catalyst) ๒) พนักงานดูแลและจัดเก็บอุปกรณ์สำรอง (Spare Parts)
๖	ช่างเทคนิคระบบความปลอดภัย (Safety/Security)	๑) พนักงานดูแลอุปกรณ์และระบบความปลอดภัย (Safety-Security)

จากตารางที่ ๑ แสดงกลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ ประกอบด้วย ๖ กลุ่มอาชีพ คือ Operator, Maintenance, Lab, Project, Warehouse และ Safety/Security ซึ่งกลุ่มอาชีพที่เป็นหลักคือ Operator และ Maintenance ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานระดับช่างเทคนิคที่จบในระดับ ปวช. และ ปวส. โดยประมาณร้อยละ ๗๐ - ๙๐ ดังโดยมีรายละเอียดในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ การจำแนกระดับการศึกษาของกำลังคนในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี สํารวจและผลิต

หน่วย:คน

กลุ่มธุรกิจ	ปวช.		ปวส.		ปริญญาตรี		รวม
	ช่างเทคนิค	ร้อยละ	ช่างเทคนิค	ร้อยละ	ช่างเทคนิค	ร้อยละ	
ปิโตรเลียม	๑๙๗	๕.๐๙	๓,๑๘๗	๘๒.๓๓	๔๘๗	๑๒.๕๘	๓,๘๗๑
ปิโตรเคมี	๒๒๘	๑.๙๐	๑๐,๙๕๐	๙๑.๒๕	๘๒๒	๖.๘๕	๑๒,๐๐๐
สำรวจและผลิต	๒๒๗๕	๔๑.๐๔	๒,๔๓๘	๔๓.๙๘	๘๓๐	๑๔.๙๗	๕,๕๔๓
รวม	๒,๗๐๐	๑๒.๖๑	๑๖,๕๗๕	๗๗.๔๐	๒,๑๓๙	๙.๙๙	๒๑,๔๑๔

ที่มา: อ.กรอ.อศ. (การศึกษาความต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิคสาขาปิโตรเลียม ปิโตรเคมี ปี ๒๕๕๘)

จากข้อมูลในตารางที่ ๒ จะเห็นได้ว่ากำลังคนที่ปฏิบัติงานในกลุ่มอาชีพช่างต้นของอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ปิโตรเคมี สํารวจและผลิต จำนวน ๒๑,๔๑๔ คน ในปี ๒๕๕๘ ประกอบด้วย ช่างเทคนิค (ปวช., ปวส.) จำนวน ๑๙,๒๗๕ คน หรือร้อยละ ๙๐.๐๑ เป็นระดับปริญญาตรี จำนวน ๒,๑๓๙ คน หรือคิดเป็นร้อยละ ๙.๙๙

สำหรับเกณฑ์การเลือกพัฒนากำลังคนในสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ ได้เลือกพัฒนาการผลิตกำลังคนในระดับช่างเทคนิค เนื่องจากมีปริมาณความต้องการระดับช่างเทคนิคปฏิบัติการ (Operator) และช่างเทคนิคซ่อมบำรุง (Maintenance) ในอุตสาหกรรมถึงร้อยละ ๗๐ (จากข้อมูลการสำรวจของสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย) จึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนากำลังคนใน ๒ กลุ่มดังกล่าว เป็นอันดับแรกเพื่อรองรับอุตสาหกรรม

ตารางที่ ๓ ประมาณการความต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิค กลุ่มปิโตรเลียม กลุ่มปิโตรเคมี กลุ่มสำรวจและผลิต ปี ๒๕๖๑ - ๒๕๖๕

หน่วย:คน

ปี พ.ศ.	๑.กลุ่มปิโตรเลียม		๒.กลุ่มปิโตรเคมี		๓.กลุ่มสำรวจและผลิต		รวม
	ประมาณการ	อัตราการทดแทน ๓%	ประมาณการ	อัตราการทดแทน ๓%	ประมาณการ	อัตราการทดแทน ๓%	
๒๕๖๑	๓,๘๗๑	-	๑๒,๓๖๐	-	๕,๙๓๑	-	๒๒,๑๖๒
๒๕๖๒	๓,๘๗๑	๑๑๖	๑๒,๗๓๑	๓๗๑	๖,๓๔๖	๔๑๕	๒๓,๘๕๐
๒๕๖๓	๓,๘๗๑	๑๑๖	๑๓,๑๑๓	๓๘๒	๖,๗๙๐	๔๔๔	๒๔,๗๑๖
๒๕๖๔	๓,๘๗๑	๑๑๙	๑๓,๕๐๖	๓๙๓	๗,๒๖๖	๔๗๕	๒๕,๖๓๐
๒๕๖๕	๓,๘๗๑	๑๑๖	๑๓,๙๑๑	๔๐๕	๗,๗๗๔	๕๐๙	๒๖,๕๘๑
รวม	๑๕,๔๘๔	๔๖๗	๕๓,๒๖๑	๑,๕๕๑	๒๘,๑๗๖	๑,๘๔๓	๑๐๐,๗๘๒

ที่มา: อ.กรอ.อศ (ปรับจากฐานข้อมูลการศึกษาความต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิคสาขาปิโตรเลียม ปิโตรเคมี ปี ๒๕๕๘)

จากตารางที่ ๓ ประมาณการความต้องการกำลังคนระดับช่างเทคนิคในกลุ่มอุตสาหกรรม โดยแบ่งการสำรวจเป็น ๓ กลุ่มหลัก คือ ปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และสำรวจและผลิต รายละเอียดดังนี้

๑) **กลุ่มปิโตรเลียม** ครอบคลุมการกลั่นแยกคลังน้ำมัน โรงน้ำมันหล่อลื่น และโรงแยกก๊าซ ไม่มีอัตราการเติบโตความต้องการกำลังคน แต่จะรับพนักงานทดแทนเดิมที่ลาออกหรือเกษียณอายุ ในอัตราร้อยละ ๓ ในกรณีที่จะมีการขยายหรือขึ้นโรงงานใหม่จะรับช่างเทคนิคที่เป็น operator ในปริมาณ ๕๐-๘๐ คน/โรงใหม่ แต่ภายในระยะ ๕ ปีนี้ คาดว่าไม่มีการขยายหรือขึ้นโรงใหม่

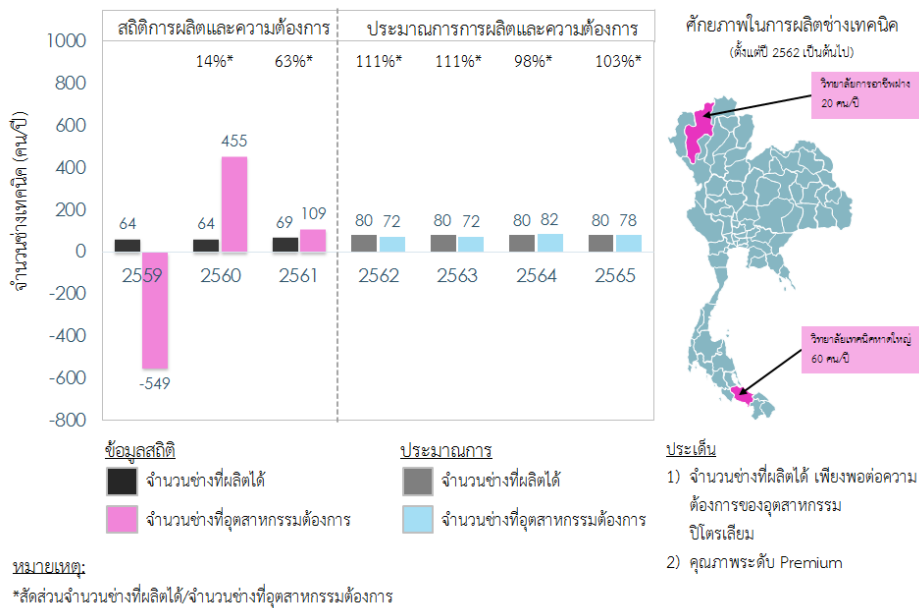
๒) กลุ่มปีโตรเคมี มีอัตราการเติบโตความต้องการกำลังคนร้อยละ ๓ ต่อปี ในจำนวนนี้ ทดแทนพนักงานที่ลาออกประมาณปีละ ร้อยละ ๑ และทยอยจ้างทดแทนพนักงานที่เกษียณอายุ ซึ่งจะรับผู้สำเร็จการศึกษา ระดับ ปวส. จากช่างอุตสาหกรรมทุกสาขาวิชาในสายงาน Operator และ Maintenance ยกเว้นผู้สำเร็จสาขาปีโตรเคมี สามารถสมัครในสายงาน Operator เท่านั้น ในกรณีที่มีการสร้างโรงงานใหม่ต้องการช่างเทคนิคประมาณ ๑๕๐ คน/โรงงาน โดยรับล่วงหน้า ๑ ปี ก่อนโรงงานเปิด

๓) กลุ่มสำรวจและผลิต มีอัตราการเติบโตความต้องการกำลังคนร้อยละ ๗ ต่อปี สำหรับการรับพนักงานใหม่ ทั้งนี้ จากการสำรวจพบว่าช่างเทคนิคที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมกลุ่มนี้ในอดีตรับทั้งผู้สำเร็จ ปวช. และ ปวส. โดยในปัจจุบันและอนาคตคาดว่าจะรับเฉพาะผู้สำเร็จระดับ ปวส. เท่านั้น

๑.๑.๒ ความสามารถในการผลิตกำลังคนช่างเทคนิคสาขาสำรวจและผลิตปิโตรเลียม และการกลับปีโตรเคมี

(๑) ช่างเทคนิคสาขาสำรวจและผลิตปิโตรเลียม

ในด้านอุปทานมีวิทยาลัยที่เปิดสอนช่างเทคนิคสาขาสำรวจและผลิตปิโตรเลียมโดยตรง ๒ วิทยาลัย คือ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่และวิทยาลัยการอาชีพพัง โดยมีความสามารถในการผลิตในปริมาณปีละ ๖๐ - ๘๐ คน อย่างไรก็ตามภาคอุตสาหกรรมก็เปิดรับช่างเทคนิคในสาขาใกล้เคียงที่พื้นฐานภาษาอังกฤษดี มีไหวพริบและสามารถเรียนรู้รวดเร็วจากทั่วประเทศ ดังแสดงในแผนภาพที่ ๓ แสดงการเปรียบเทียบความต้องการ และการผลิตกำลังคนช่างเทคนิค สาขาสำรวจและผลิตปิโตรเลียม

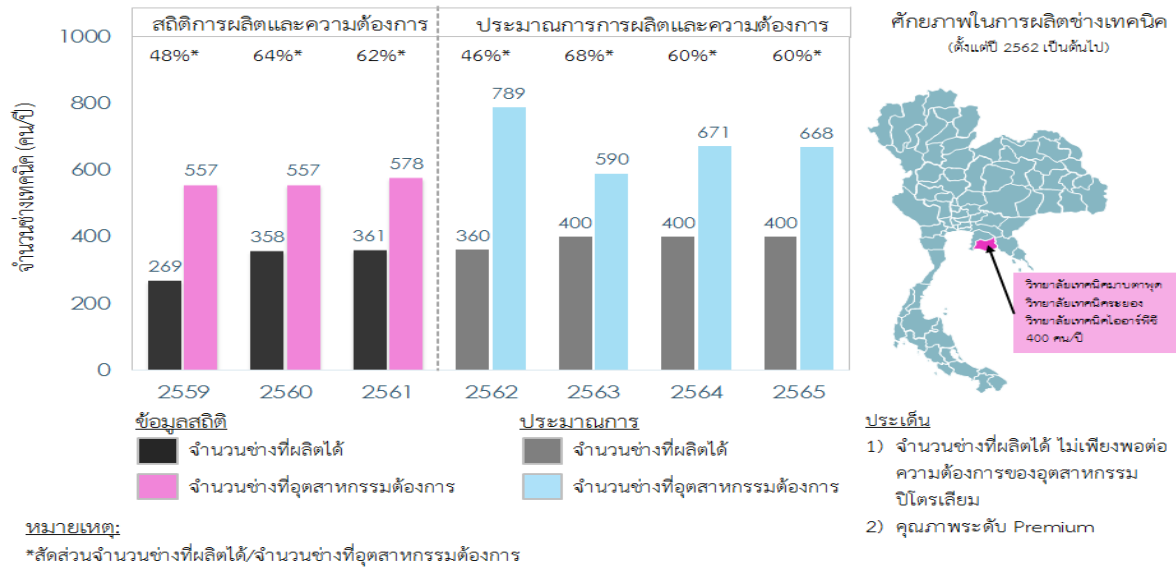


แผนภาพที่ ๓ เปรียบเทียบความต้องการและการผลิตกำลังคนช่างเทคนิคสาขาสำรวจและผลิตปิโตรเลียม

เนื่องจากอุตสาหกรรมสำรวจและผลิตปิโตรเลียม เป็นอุตสาหกรรมสากลที่มีความเชี่ยวชาญเทคนิคเฉพาะด้าน ประเทศไทยไปลงทุนในต่างประเทศทั่วโลกเช่นกัน เช่น พม่า เวียดนาม ออสเตรเลีย ปาปัวนิวกินี แคนาดา โมซัมบิก เป็นต้น ในขณะที่ต่างชาติที่เข้ามาลงทุนในประเทศไทยก็มีเครือข่ายการลงทุนกว้างขวางในหลายๆ ประเทศ ดังนั้นช่างเทคนิคในสาขานี้จึงมีโอกาสในการเคลื่อนย้ายไปทำงานในต่างประเทศสูง

(๒) ช่างเทคนิคสาขาการกลั่นและปิโตรเคมี

ในด้านอุปทานมีวิทยาลัยที่เปิดสอนเฉพาะทาง ๔ แห่ง เป็นของภาครัฐ ๒ แห่ง คือ วิทยาลัยเทคนิคมาตาพุด และวิทยาลัยเทคนิคระยอง เป็นวิทยาลัยของภาคเอกชน คือ วิทยาลัยเทคโนโลยี ไออาร์พีซี โดยผลิตนักศึกษารวมกันได้ปีละประมาณ ๔๐๐ คน ในขณะที่ภาคอุตสาหกรรมก็เปิดกว้าง รับช่างเทคนิคในสาขาใกล้เคียงจากทั่วประเทศมาทำงานเช่นเดียวกัน ดังแสดงในแผนภาพที่ ๔ การเปรียบเทียบความต้องการและการผลิตกำลังคนช่างเทคนิคสาขาการกลั่นและปิโตรเคมี



แผนภาพที่ ๔ ความต้องการและการผลิตกำลังคนช่างเทคนิคสาขาการกลั่นและปิโตรเคมี

ความต้องการของกลุ่มอุตสาหกรรมในเชิงคุณภาพของช่างเทคนิค นั้น เนื่องจากกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมีเป็นกลุ่มธุรกิจที่มีการลงทุนสูง มีการแข่งขันสูงในระดับสากล จึงต้องการช่างเทคนิคที่มีคุณภาพระดับ Premium ตัวอย่างสมรรถนะที่ต้องการ เช่น มีความรู้เทคนิคช่างหลากหลายสาขา (Multi skills) ก้าวทันเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) มีทักษะเชิงการประยุกต์และสร้างสรรค์นวัตกรรม มีความรับผิดชอบสูง เรียนรู้เร็ว สื่อสารได้คล่องแคล่ว ฯลฯ

๑.๒ อุตสาหกรรมพลังงานและพลังงานทดแทน

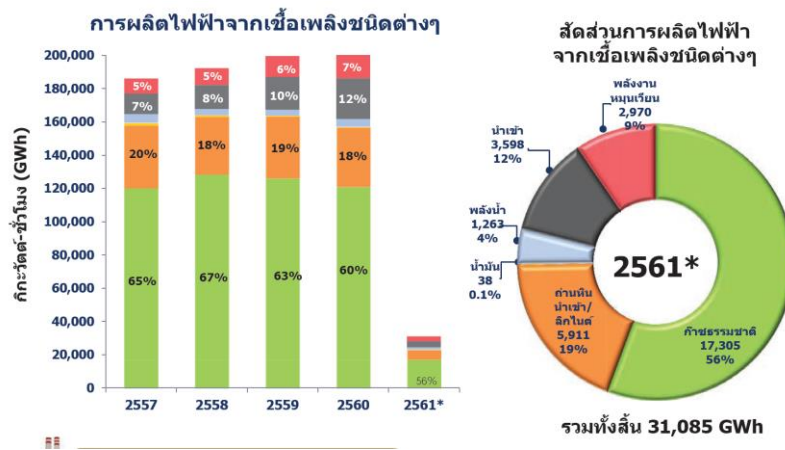
ปัจจุบันผู้บริโภคพลังงานเริ่มมีศักยภาพในการผลิต คือ การเปลี่ยนจากฐานะผู้บริโภค (Consumer) มาเป็นผู้ผลิต (Producer) โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ทำให้เกิดแรงผลักดันจากผู้ที่มีความต้องการผลิตพลังงานใช้เองและขายได้ในต้นทุนที่ต่ำ ภาครัฐและหน่วยงานกำกับดูแลมีความจำเป็นต้องปรับตัว โดยคาดว่าในอีก ๑๐ ปีข้างหน้า จะมีการขยายกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศจากพลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยปีละ ๓๕๐ - ๔๐๐ MW จึงจะเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งจะทำให้ความต้องการกำลังคนกลุ่มอาชีพพลังงานเพิ่มมากขึ้น กำลังคนกลุ่มอาชีพพลังงานและพลังงานทดแทนในอนาคตจึงจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานที่หลากหลาย (multi skills) และพื้นฐานความรู้และทักษะเพื่อรองรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น

ทั้งนี้ สถานการณ์ความจำเป็นในการขับเคลื่อนกำลังคนสาขาพลังงาน มีรายละเอียดดังนี้

อุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้า เป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญอันดับต้นๆ ของประเทศ ซึ่งไฟฟ้านอกจากเป็นระบบสาธารณูปโภคที่สำคัญสำหรับประชาชนทั่วไปแล้ว ยังเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการผลิตต่างๆ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจประเทศในภาพรวม ดังนั้น การรับผิดชอบดูแลความมั่นคงของระบบผลิตไฟฟ้ามีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในการควบคุมกระบวนการผลิตและการบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า โดยเฉพาะบุคลากรผู้ประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องทางด้านการเดินเครื่อง (Power Plant Operation) และการบำรุงรักษา (Power Plant Maintenance) ต้องมีความเชี่ยวชาญในงานที่ปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากหากมีความผิดพลาดในการปฏิบัติงานแล้วจะส่งผลกระทบต่อประเทศเป็นอย่างมาก

การเตรียมความพร้อมด้านองค์ความรู้ รวมทั้งการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ (โรงไฟฟ้า) ก่อนการปฏิบัติงานจริงสำหรับนักเรียนระดับอาชีวศึกษา จะช่วยเสริมสร้างองค์ความรู้ที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในอนาคต รวมทั้งผู้สำเร็จการศึกษาสามารถปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้านั้นๆ ได้ทันที โดยลดระยะเวลาการอบรมก่อนทำงานของหน่วยงานผลิตไฟฟ้าต่างๆ ได้

ตามที่ภาครัฐมีนโยบายใหม่ด้านพลังงานไฟฟ้า โดยมีแนวทางการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐ (Power Development Plan: PDP2018) พร้อมทั้งจัดทำแผนอนุรักษ์พลังงาน (Energy Efficiency Development Plan: EEDP) และจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Development Plan: AEDP) ให้สอดคล้องกัน โดยเมื่อวันที่ ๒๔ มกราคม ๒๕๖๒ กพข. ได้ให้ความเห็นชอบแนวทางในการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP2018) โดยแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าได้กำหนดการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ดังนี้



จุดที่สำคัญของแผนพัฒนาการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP2018)

- ระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า และระบบจำหน่ายไฟฟ้า มีความมั่นคงรายพื้นที่ สร้างสมดุลระบบไฟฟ้าตามรายภูมิภาค
- มีการพิจารณาโรงไฟฟ้าเพื่อความมั่นคงในระดับที่เหมาะสม เพื่อรองรับกรณีเกิดเหตุวิกฤตด้านพลังงาน รวมถึงมีการเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบไฟฟ้า (Grid Flexibility)
- ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าต้นทุนต่ำ เพื่อลดภาระผู้ใช้ไฟฟ้า และไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในระยะยาว
- เตรียมความพร้อมของระบบไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการแข่งขันด้านการผลิตไฟฟ้า ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ และการผลิตไฟฟ้าที่สะท้อนต้นทุนที่แท้จริง

- ต้องลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนและการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบไฟฟ้า (Efficiency) ทั้งด้านการผลิตไฟฟ้าและด้านการใช้ไฟฟ้า
- พัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart grid) รองรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผู้ใช้ไฟฟ้าแบบ Prosumer

จากรายละเอียดข้างต้น แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย ปี ๒๕๖๑ – ๒๕๘๐ (PDP2018) สรุปได้โดยสังเขป คือ เมื่อสิ้นแผนฯ ในปลายปี ๒๕๘๐ จะมีกำลังผลิตไฟฟ้ารวมสุทธิ ๗๗,๒๑๑ เมกะวัตต์ โดยประกอบด้วยกำลังผลิตไฟฟ้าในปัจจุบัน ณ สิ้นปี ๒๕๖๐ เท่ากับ ๔๖,๐๙๐ เมกะวัตต์ กำลังผลิตของโรงไฟฟ้าใหม่รวม ๕๖,๔๓๑ เมกะวัตต์ มีการปลดกำลังผลิตโรงไฟฟ้าเก่าที่หมดอายุในช่วงปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐ จำนวน ๒๕,๓๑๐ เมกะวัตต์

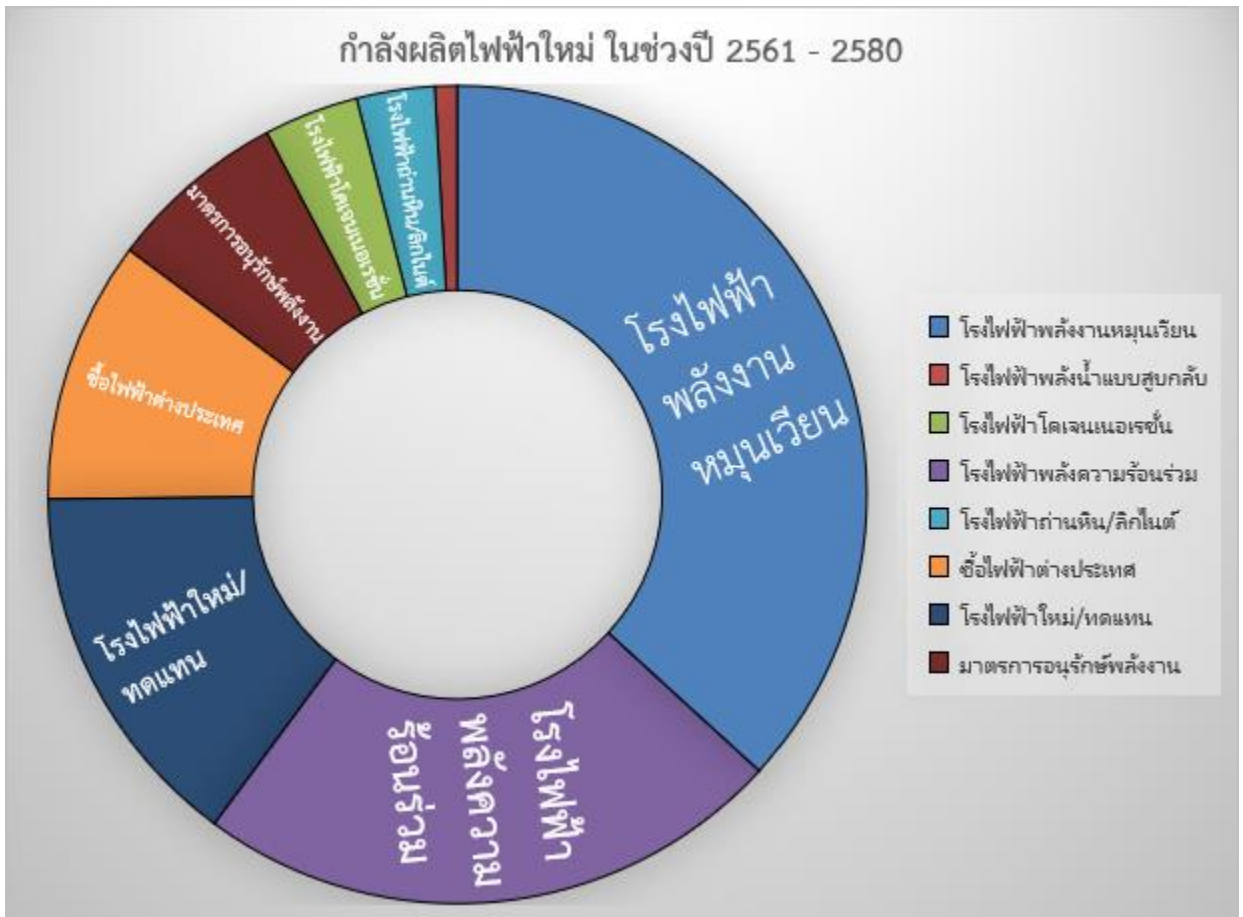
กำลังผลิตไฟฟ้าในช่วงปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐

- กำลังผลิตไฟฟ้า ณ ธันวาคม ๒๕๖๐	๔๖,๐๙๐	เมกะวัตต์
- กำลังผลิตไฟฟ้าใหม่ ปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐	๕๖,๔๓๑	เมกะวัตต์
- กำลังผลิตไฟฟ้าที่ปลดออกจากระบบ ปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐	-๒๕,๓๑๐	เมกะวัตต์
รวมกำลังผลิตไฟฟ้าทั้งสิ้น ณ สิ้นปี ๒๕๘๐	๗๗,๒๑๑	เมกะวัตต์

กำลังผลิตไฟฟ้าใหม่ ในช่วงปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐

เท่ากับ ๕๖,๔๓๑ เมกะวัตต์ แยกตามประเภทโรงไฟฟ้า ดังนี้

- โรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน	๒๐,๗๖๖	เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ	๕๐๐	เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าโคเจนเนอเรชัน	๒,๑๑๒	เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม	๑๓,๑๕๖	เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าถ่านหิน/ลิกไนต์	๑,๗๔๐	เมกะวัตต์
- ชื้อไฟฟ้าต่างประเทศ	๕,๘๕๗	เมกะวัตต์
- โรงไฟฟ้าใหม่/ทดแทน	๘,๓๐๐	เมกะวัตต์
- มาตรการอนุรักษ์พลังงาน	๔,๐๐๐	เมกะวัตต์
รวม	๕๖,๔๓๑	เมกะวัตต์



แผนภาพที่ ๕ กำลังการผลิตไฟฟ้าในช่วงปี ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐

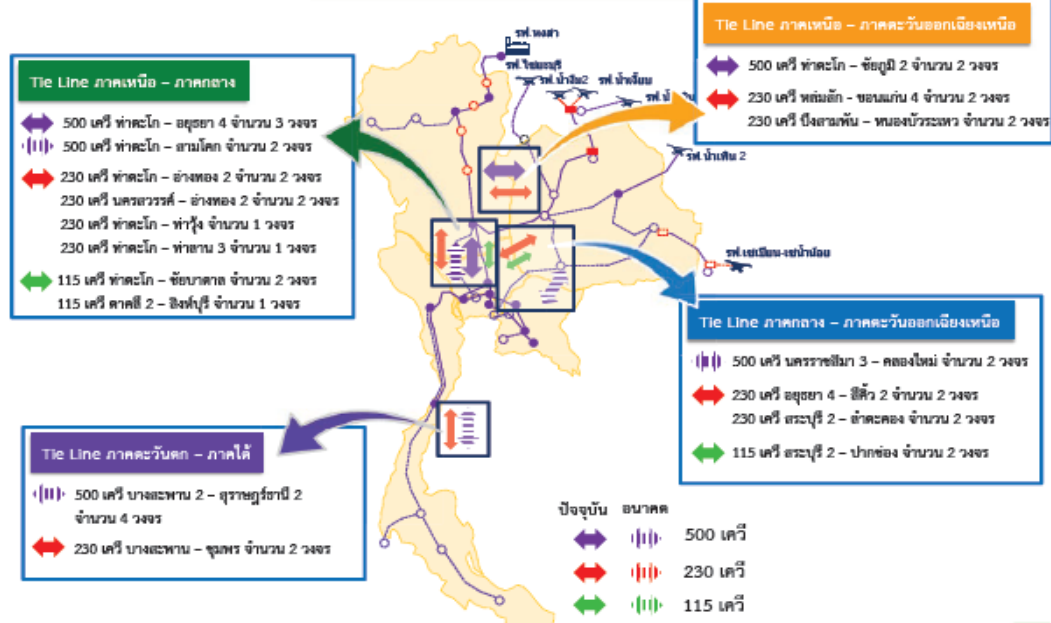
จากข้อมูลข้างต้นพบว่า ประมาณการกำลังผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับปัจจุบัน หลังจากสิ้นสุดปี ๒๕๘๐ มีจำนวนทั้งหมด ๕๖,๔๓๑ เมกะวัตต์ โดยสามารถแยกกำลังการผลิตไฟฟ้าใหม่ภายในประเทศ จำนวน ๔๖,๕๗๔ เมกะวัตต์ (ทั้งนี้ ไม่รวมกำลังการผลิตที่รับซื้อจากต่างประเทศ และมาตรการอนุรักษ์พลังงาน) ซึ่งตัวเลขดังกล่าวนี้เป็นข้อมูลที่น่าสนใจ และภาคการศึกษาจะต้องมีการสร้างบุคลากรรองรับ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามแผนที่กำหนด

นอกเหนือจากบุคลากรด้านเทคนิคที่ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้าแล้ว ในการส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าก็มีความต้องการบุคลากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากโครงการและแผนงานพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าที่ กฟผ. จะดำเนินการในช่วงระยะเวลาตามแผน PDP2018 ประกอบด้วย โครงการต่างๆ ดังนี้

- โครงการพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าเพื่อสนองความต้องการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น
- โครงการพัฒนาระบบส่งไฟฟ้าเพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้า
- โครงการปรับปรุงและขยายระบบส่งไฟฟ้าที่เสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน
- โครงการระบบส่งไฟฟ้าเพื่อรองรับการเชื่อมต่อโรงไฟฟ้า
- โครงการเชื่อมโยงระบบส่งไฟฟ้าระหว่างประเทศแบบระบบต่อระบบ (Grid to Grid)
- โครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าตามแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมาร์ทกริด

ของประเทศไทย (Smart Grid)

โครงการพัฒนาระบบส่งทั้งหมดนี้ เป็นโครงการแผนงานที่ กฟผ. ได้รับอนุมัติและอยู่ระหว่างการก่อสร้างเป็นจำนวน ๑๗ โครงการ และมีโครงการแผนงานที่ กฟผ. วางแผนจะศึกษาเพื่อขออนุมัติอีกเป็นจำนวน ๑๑ โครงการหลัก



ทั้งนี้ แผน PDP2018 มีการมุ่งเน้นการใช้ระบบไฟฟ้าในอนาคต และออกแบบให้สามารถรองรับแหล่งผลิตไฟฟ้าที่กระจายอยู่ทั่วไปได้ (Distributed Generation: DG) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนบางประเภท เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม เป็นต้น

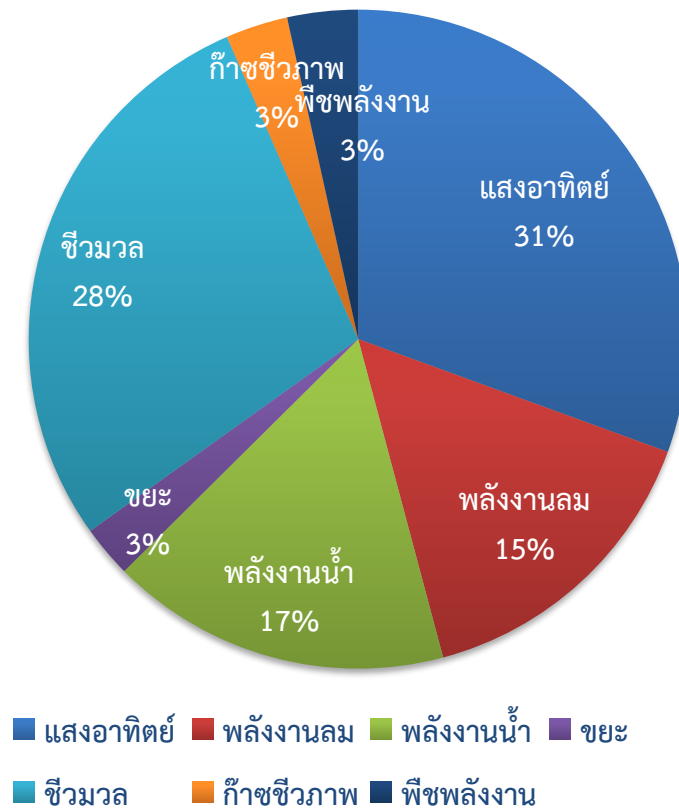
แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (ADEP)

จากนโยบายส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของภาครัฐที่มุ่งเน้นส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานชีวภาพ ตามยุทธศาสตร์ส่งเสริมด้านพลังงานชีวภาพ ได้แก่ พลังงานจากขยะ ชีวมวล และก๊าซชีวภาพ เป็นอันดับแรก ซึ่งมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๔ ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานต่างๆ มีดังนี้

ปี	แสงอาทิตย์	พลังงานลม	พลังงานน้ำ	ขยะ	ชีวมวล	ก๊าซชีวภาพ	พืชพลังงาน	รวม
๒๕๕๗	๑,๒๙๘.๕	๒๒๔.๕	๓,๐๔๘.๔	๖๕.๗	๒,๕๔๑.๘	๓๑๑.๕	-	๗,๔๙๐.๔
๒๕๗๙	๖,๐๐๐.๐	๓,๐๐๒.๐	๓๒๘๒.๔	๕๐๐.๐	๕๕๗๐.๐	๖๐๐.๐	๖๘๐.๐	๑๙,๖๓๔.๔
ร้อยละ	๓๑	๑๕	๑๗	๓	๒๘	๓	๓	๑๐๐

แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (ADEP) ปี 2579



๑.๒.๑ คาดการณ์ความต้องการกำลังคนทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพสาขาพลังงาน

จากข้อมูลด้านพลังงานของประเทศเป็นสิ่งที่หน่วยงานด้านอาชีวศึกษาจะต้องนำไปพิจารณาปรับกระบวนการศึกษาเพื่อสร้างบุคลากรด้านเทคนิคให้ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในระดับประเทศ รวมทั้งการแสวงหาความร่วมมือทางวิชาการร่วมกับหน่วยงานผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อส่งเสริมให้บุคลากรที่สำเร็จการศึกษามีทักษะความรู้เฉพาะด้าน และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพภายหลังจากสำเร็จการศึกษาและเข้าสู่ตลาดแรงงานด้านพลังงาน ดังแสดงในตารางที่ ๕ แสดงการคาดการณ์บุคลากรด้านเทคนิคและด้านเทคนิคพิเศษเพื่อรองรับกำลังการผลิตโรงไฟฟ้าใหม่ขนาดใหญ่ จากปี พ.ศ. ๒๕๖๑ - ๒๕๘๐ โดยแสดงความต้องการบุคลากรทางด้านเทคนิค และเทคนิคพิเศษ จำนวน ๗,๕๐๘ คน

ตารางที่ ๕ ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคและด้านเทคนิคพิเศษ

พ.ศ.	กำลังการผลิตโรงไฟฟ้าใหม่ ขนาดใหญ่ (กฟผ. และ IPP) (MW)	ความต้องการบุคลากรด้าน เทคนิครวม (คน)	ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิค พิเศษ (Premium) (คน)
๒๕๖๑	๖๐๐	๑๒๐	๖๐
๒๕๖๒	๑,๒๒๐	๒๔๔	๑๒๒
๒๕๖๓	๒,๖๙๖	๕๓๙	๒๗๐
๒๕๖๔	๑,๓๑๐	๒๖๒	๑๓๑
๒๕๖๕	๑,๗๑๐	๓๔๒	๑๗๑
๒๕๖๖	๑,๒๕๐	๒๕๐	๑๒๕
๒๕๖๗	๑,๙๕๐	๓๙๐	๑๙๕
๒๕๖๘	๑,๓๕๐	๒๗๐	๑๓๕
๒๕๖๙	๑,๕๗๐	๓๑๔	๑๕๗
๒๕๗๐	๒,๓๗๐	๔๗๔	๒๓๗
๒๕๗๑	๗๐๐	๑๔๐	๗๐
๒๕๗๒	๗๐๐	๑๔๐	๗๐
๒๕๗๓	๗๐๐	๑๔๐	๗๐
๒๕๗๔	-	-	-
๒๕๗๕	๒,๑๐๐	๔๒๐	๒๑๐
๒๕๗๖	๑,๐๐๐	๒๐๐	๑๐๐
๒๕๗๗	๑,๐๐๐	๒๐๐	๑๐๐
๒๕๗๘	๑,๔๐๐	๒๘๐	๑๔๐
๒๕๗๙	๗๐๐	๑๔๐	๗๐
๒๕๘๐	๗๐๐	๑๔๐	๗๐
รวม	๒๕,๐๒๖	๕,๐๐๕	๒,๕๐๓

หมายเหตุ

๑. โรงไฟฟ้าใหม่ขนาดใหญ่ หมายถึง โรงไฟฟ้าพลังความร้อน/ พลังความร้อนร่วมโคเจนเนอเรชั่น และโรงไฟฟ้าชีวมวล ที่ดำเนินการโดย กฟผ. และเอกชน

๒. ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิครวม หมายถึง ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิครวมสำหรับหน่วยงานผลิตกระแสไฟฟ้า มีค่าเท่ากับ ๐.๒ คนต่อเมกกะวัตต์ ทั้งนี้ ประเมินจากค่าเฉลี่ยของผู้ปฏิบัติงานโรงไฟฟ้าในปัจจุบัน

๓. ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium) หมายถึง ความต้องการบุคลากรที่ปฏิบัติงานหลัก (Core Support) สำหรับหน่วยงานผลิตกระแสไฟฟ้า งานเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า ในกรณีของโรงไฟฟ้า เท่ากับร้อยละ ๕๐ ของค่าความต้องการบุคลากรรวม ประเมินจากค่าเฉลี่ยของผู้ปฏิบัติงานด้านเดินเครื่องและบำรุงรักษาในปัจจุบัน

อนึ่ง การพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานในโครงการนี้ จะเน้นที่บุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium) ที่ปฏิบัติงานด้านเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า มีเหตุผลสนับสนุนดังต่อไปนี้

๑. งานเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า เป็นภารกิจหลักของทุกโรงไฟฟ้า จำเป็นจะต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้เฉพาะด้าน เนื่องจากมีความเกี่ยวเนื่องกับความมั่นคง (Reliability) ของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้านั้นๆ และส่งผลต่อความมั่นคงของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าในภาพรวมของประเทศ

๒. การพัฒนาบุคลากรเพื่อปฏิบัติงานด้านเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า ต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการนาน (๖ - ๑๒ เดือน ตามลักษณะของงานที่ปฏิบัติ) ดังนั้น หากสามารถพัฒนาบุคลากรให้มีองค์ความรู้พื้นฐานด้านเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าระหว่างที่ศึกษาระดับอาชีวศึกษาในระบบทวิภาคีได้ จะเป็นการช่วยลดระยะเวลาการพัฒนาบุคลากรของโรงไฟฟ้าได้

๓. เป็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้าจากสถานประกอบการสู่สถานศึกษา ส่งผลให้ผู้สำเร็จการศึกษาเป็นผู้รู้และสามารถปฏิบัติงานได้จริง รวมทั้งสามารถขยายผลไปสู่การพัฒนาความร่วมมือทางวิชาการอื่นๆ ได้ ทั้งยังส่งผลดีต่อประเทศในภาพรวมอีกด้วย

จากแผนการดำเนินงานเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium) ด้านเทคนิคพลังงานเพื่อปฏิบัติงานด้านเดินเครื่องและบำรุงรักษาโรงไฟฟ้า จะดำเนินการระหว่างปี ๒๕๖๒ - ๒๕๖๖ ในระดับ ปวส. โดยคาดว่าจะเข้าปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้าของ กฟผ. และโรงไฟฟ้าเอกชนต่างๆ ในระหว่างปี ๒๕๖๔ - ๒๕๖๘ โดยแผนการผลิตบุคลากรด้านเทคนิคมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๖ จำนวนบุคลากรทางด้านเทคนิคที่ขาดในแต่ละปีจากการเปรียบเทียบในระหว่างปี พ.ศ.๒๕๖๖ - ๒๕๖๘

พ.ศ.	ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (คน)	จำนวนบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษที่ผลิต (คน)	จำนวนบุคลากรที่ขาด
๒๕๖๒	๒๔๔	๕๐	๑๙๔
๒๕๖๓	๕๓๙	๕๐	๔๘๙
๒๕๖๔	๒๖๒	๕๐	๒๑๒
๒๕๖๕	๓๔๒	๕๐	๒๙๒
๒๕๖๖	๒๕๐	๕๐	๒๐๐
รวม	๑,๖๓๗	๒๕๐	๑,๓๘๗

หมายเหตุ ๑. จำนวนบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium) ที่ผลิต ได้พิจารณาจากความพร้อมของสถานศึกษาและสถานประกอบการ (โรงไฟฟ้า) ที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงานประกอบ

๒. ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษเป็นข้อมูลของปี พ.ศ. ๒๕๖๔ - ๒๕๖๘ ซึ่งสอดคล้องกับการเริ่มรับนักศึกษาในปี ๒๕๖๒ โดยใช้ระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตร ปวส. ๒ ปี

ระบบส่งกระแสไฟฟ้า

ในกรณีของระบบส่งไฟฟ้าแรงสูง ตามแผน PDP2018 นั้น โครงการพัฒนาระบบส่งที่ กฟผ. ได้รับอนุมัติและอยู่ระหว่างก่อสร้างจำนวน ๑๗ โครงการ และมีโครงการแผนงานที่ กฟผ. วางแผนศึกษาเพื่อขออนุมัติอีกจำนวน ๑๑ โครงการ โดยในปี พ.ศ. ๒๕๖๑ กฟผ. มีความยาวสายส่งไฟฟ้ามีความยาวทั้งสิ้น ๓๓,๗๔๔.๒๐๕ วงจร-กิโลเมตร โดยมีสัดส่วนของบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงโดยเฉลี่ยจำนวน ๐.๐๗ คน/วงจร-กิโลเมตร ประมาณการความต้องการบุคลากรด้านระบบส่งเฉลี่ยรายปีเพื่อรองรับการขยายงานของ กฟผ. ตามแผน PDP2018 รวมทั้งทดแทนพนักงานที่ครบเกษียณอายุจำนวนมาก

จากแผนการดำเนินงานเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium) ด้านเทคนิคพลังงาน เพื่อปฏิบัติงานด้านเดินระบบส่งไฟฟ้าแรงสูง จะดำเนินการระหว่างปี ๒๕๖๒ - ๒๕๖๖ ในระดับ ปวส. โดยคาดว่าจะเข้าปฏิบัติงานด้านก่อสร้าง ควบคุม และบำรุงรักษาระบบส่งไฟฟ้าแรงสูงของ กฟผ. และโรงไฟฟ้าเอกชนต่างๆ ในระหว่างปี ๒๕๖๒ ถึง ๒๕๖๖ มีรายละเอียดดังตารางที่ ๗ ต่อไปนี้

ตารางที่ ๗ แสดงความต้องการด้านเทคนิคพิเศษเปรียบเทียบกับบุคลากรที่ผลิตในแต่ละปี จากปี ๒๕๖๒ - ๒๕๖๖

ปี พ.ศ.	ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium – ระบบส่งไฟฟ้าแรงสูง) (คน)	จำนวนบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษที่ผลิต (Premium – ระบบส่งไฟฟ้าแรงสูง) (คน)	จำนวนบุคลากรที่ขาด
๒๕๖๒	๑๐๐	๕๐	๕๐
๒๕๖๓	๑๐๐	๕๐	๕๐
๒๕๖๔	๑๐๐	๕๐	๕๐
๒๕๖๕	๑๐๐	๕๐	๕๐
๒๕๖๖	๑๐๐	๕๐	๕๐
รวม	๕๐๐	๒๕๐	๒๕๐

หมายเหตุ ๑. จำนวนบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษ (Premium) ที่ผลิต ได้พิจารณาจากความพร้อมของสถานศึกษาและสถานประกอบการ (หน่วยงานด้านระบบส่งไฟฟ้าแรงสูง) ที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน

๒. ความต้องการบุคลากรด้านเทคนิคพิเศษเป็นข้อมูลของปี พ.ศ. ๒๕๖๒-๒๕๖๖ ซึ่งสอดคล้องกับการเริ่มรับนักศึกษาในปี ๒๕๖๒ โดยใช้ระยะเวลาศึกษาตามหลักสูตร ปวส. ๒ ปี

จากความสำคัญและความต้องการข้างต้น การพัฒนากำลังคนสาขาอาชีพปีโตรเคมี พลังงานและพลังงานทดแทน ต้องปรับกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในการสร้างนักเรียนนักศึกษายุค Thailand 4.0 ให้มีความรู้ความสามารถและมีทักษะในการประยุกต์ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติ โดยการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้วยสื่อและอุปกรณ์ที่ทันสมัย มีเครื่องคอมพิวเตอร์ มีระบบการอ่านข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์แบบต่างๆ รูปแบบของสื่อที่นำมาใช้ให้เหมาะสม เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อิเล็กทรอนิกส์บุค วิดีโอเทเลคอนเฟอเรนซ์ ระบบวิดีโอออนดีมานด์ การสืบค้นข้อมูลในคอมพิวเตอร์ และระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

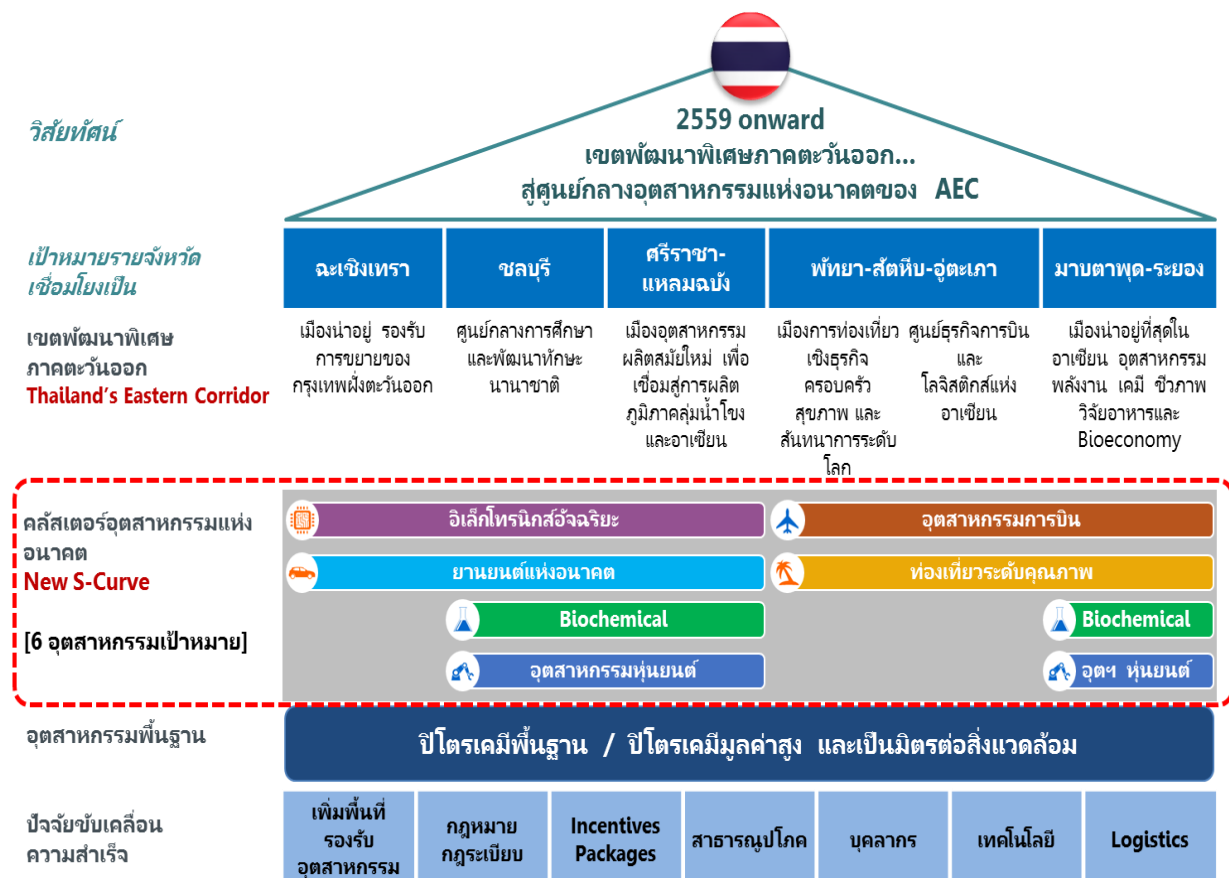
คณะกรรมการกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ ได้ตระหนักถึงการพัฒนากำลังคนสาขาดังกล่าว จึงมีคำสั่งคณะกรรมการกรอบคุณวุฒิแห่งชาติที่ ๑/๒๕๖๑ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการขับเคลื่อนกำลังคนกลุ่มสาขาอาชีพปีโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน เพื่อทำหน้าที่ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลด้านความต้องการ (Demand) และการผลิตกำลังคน (Supply) ศึกษาวิเคราะห์สมรรถนะกำลังคนสาขาอาชีพปีโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน ที่สอดคล้องกับอุตสาหกรรมไทยยุค ๔.๐ และการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) รวมทั้งทบทวน ปรับปรุง และพัฒนามาตรฐานอาชีพให้สอดคล้องกับสมรรถนะที่ต้องการ รวมถึงจัดทำเป็นแผนปฏิบัติการการพัฒนากำลังคนสาขาอาชีพปีโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน ที่ครอบคลุมในเรื่องการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การพัฒนาครู การกำหนดครุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน

๒. การคัดเลือกอาชีพที่มีความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบการผลิตและพัฒนากำลังคนตามกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ

๒.๑ การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงาน

แนวทางในการดำเนินงานพัฒนากำลังคนสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน มีเป้าหมายที่สำคัญ คือ การสร้าง Premium technician กลุ่มสาขาอาชีพปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน ที่ได้มาตรฐานสากล เพื่อรองรับประเทศไทย ๔.๐ และ EEC โดยจุดเน้นในการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย เริ่มจากการสังเคราะห์สาขาอาชีพ/สาขางานในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีฯ ที่มี Impact และ Value Chain และนำมาวิเคราะห์สมรรถนะกำลังคนที่จำเป็นต่อการทำงานเพื่อรองรับประเทศไทย ๔.๐ และ EEC และเปรียบเทียบสมรรถนะที่ต้องการกับมาตรฐานอาชีพที่มีอยู่ จากนั้นดำเนินการพัฒนาปรับปรุงเพิ่มเติมในมาตรฐานอาชีพ เสนอแนะแนวทางการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การกำหนดครุภัณฑ์ที่จำเป็น การพัฒนาครู และการวัดประเมินผล

โดยมีแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งเป็นแผนยุทธศาสตร์ประเทศภายใต้ไทยแลนด์ ๔.๐ ที่ต่อยอดมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ดังนี้



๓. การทบทวน ปรับปรุง และพัฒนามาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับสมรรถนะที่ผู้ใช้งานต้องการ

๓.๑ ศึกษามาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ที่ได้จัดทำแล้ว ได้แก่

(๑) สาขาปีโตรเลียมและปิโตรเคมี

๑) การทบทวนมาตรฐานอาชีพสาขาปีโตรเลียม ปิโตรเคมีของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ที่จัดทำแล้ว ได้แก่ ช่างเทคนิค (ระดับชั้น ๔, ๕) จำนวน ๔ อาชีพ ประกอบด้วย

- ช่างเทคนิคปฏิบัติการ
- ช่างซ่อมบำรุงเครื่องกล
- ช่างซ่อมบำรุงไฟฟ้า
- ช่างซ่อมบำรุงเครื่องมือวัด

๒) การปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานอาชีพ ได้แก่ กลุ่มผู้ปฏิบัติการในโรงงาน (Plant Operation Technician) ซึ่งควบคุมกระบวนการผลิต (Process Control) และการซ่อมบำรุง (Maintenance) ระดับชั้น ๔ และชั้น ๕ โดยมีรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก

(๒) สาขาอาชีพที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มพลังงาน

• มาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้องทางด้านพลังงานและพลังงานทดแทน โดยได้ดำเนินการไปเรียบร้อยแล้ว จำนวน ๓ สาขาอาชีพ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- สาขาการจัดการพลังงาน ได้ดำเนินการไปแล้ว ๑๗ อาชีพ ดังนี้
 ๑. ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า ชั้น ๒
 ๒. ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานความร้อน ชั้น ๒
 ๓. ผู้ปฏิบัติงานตรวจวัดพลังงานระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ชั้น ๒
 ๔. ผู้ปฏิบัติงานอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ชั้น ๓
 ๕. ผู้ปฏิบัติงานอนุรักษ์พลังงานความร้อน ชั้น ๓
 ๖. ผู้ปฏิบัติงานอนุรักษ์พลังงานระบบทำความเย็นและปรับอากาศ ชั้น ๓
 ๗. ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานในอาคาร ชั้น ๔
 ๘. ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานในโรงงาน ชั้น ๔
 ๙. ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานไฟฟ้า ชั้น ๕
 ๑๐. ผู้รับผิดชอบด้านพลังงานความร้อน ชั้น ๕
 ๑๑. ผู้จัดการด้านพลังงานไฟฟ้าในอาคาร ชั้น ๖
 ๑๒. ผู้จัดการด้านพลังงานความร้อนในอาคาร ชั้น ๖
 ๑๓. ผู้จัดการด้านพลังงานไฟฟ้าในโรงงาน ชั้น ๖
 ๑๔. ผู้จัดการด้านพลังงานความร้อนในโรงงาน ชั้น ๖
 ๑๕. ผู้ช่วยผู้ตรวจสอบและรับรองระบบการจัดการพลังงานด้านไฟฟ้า ชั้น ๕
 ๑๖. ผู้ช่วยผู้ตรวจสอบและรับรองระบบการจัดการพลังงานด้านความร้อน ชั้น ๕
 ๑๗. ผู้ตรวจสอบและรับรองระบบการจัดการพลังงาน ชั้น ๔

- สาขาลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ได้ดำเนินการไปแล้ว ๓ อาชีพ ดังนี้
 ๑. อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการขายระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ชั้น ๓, ๔
 ๒. อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ชั้น ๕
 ๓. อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการติดตั้ง ซ่อม และบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ชั้น ๒, ๓, ๔

- สาขาเทคโนโลยีชีวมวลและเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

๑. อาชีพผู้ดำเนินการจัดหาวัตถุดิบ ชั้น ๓
๒. อาชีพผู้ดำเนินการจัดการบริหารคลังวัตถุดิบ ชั้น ๒
๓. อาชีพผู้ดำเนินการฝ่ายสาธารณสุขโรค ชั้น ๓
๔. อาชีพผู้ควบคุมกระบวนการผลิตความร้อน ชั้น ๓, ๔
๕. อาชีพผู้ควบคุมกระบวนการผลิตไฟฟ้า ชั้น ๓, ๔
๖. อาชีพผู้ปฏิบัติงานฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง ชั้น ๒, ๔
๗. อาชีพผู้ปฏิบัติงานฝ่ายทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวมวล ชั้น ๓
๘. อาชีพผู้ปฏิบัติงานฝ่ายทดสอบและควบคุมคุณสมบัติเชื้อเพลิงชีวภาพ ชั้น ๓
๙. อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านควบคุมระบบผลิตก๊าซชีวภาพ ชั้น ๔
๑๐. อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการปรับปรุงก๊าซชีวภาพ ชั้น ๔

- มาตรฐานการปฏิบัติงานของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

มีสาขาอาชีพหลักที่เกี่ยวข้องจำนวน ๓ อาชีพ (อ้างอิงข้อมูลของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย) ดังต่อไปนี้

สาขาที่	อาชีพ	สาขา
๑	เดินเครื่องโรงไฟฟ้า	- เดินเครื่องหม้อไอน้ำ - เดินเครื่องกังหันไอน้ำ - เดินเครื่องระบบไฟฟ้าและวัดคุม
๒	บำรุงรักษาโรงไฟฟ้า	- บำรุงรักษาหม้อไอน้ำ - บำรุงรักษากังหันไอน้ำ - บำรุงรักษาระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์วัดคุม
๓	ระบบส่งไฟฟ้าแรงสูง	- ก่อสร้างระบบส่ง - ควบคุมระบบส่ง - บำรุงรักษาสถานีและสายส่ง

๓.๒ ปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานอาชีพ

- พัฒนามาตรฐานอาชีพ สาขางานควบคุมและบำรุงรักษาการผลิตไฟฟ้า
- พัฒนามาตรฐานอาชีพ สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า

๓.๓ พัฒนามาตรฐานอาชีพให้สอดคล้องกับต้องการและพร้อมรับความเปลี่ยนแปลง

- ศึกษาวิเคราะห์สมรรถนะอาชีพที่เกี่ยวข้อง
- เพิ่มสมรรถนะที่จำเป็นกับการพัฒนาประเทศไทย ๔.๐ และเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)
- พัฒนาสมรรถนะให้ตรงกับความต้องการของภาคประกอบการ
- พัฒนาระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ

๓.๔ พัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ

- ปรับเนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพที่พัฒนาใหม่
- จัดทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เป็นระบบ Module และ Station
- จัดทำแผนการฝึกประสบการณ์อาชีพพร้อมกับสถานประกอบการ
- กำหนดเกณฑ์การวัดผล ประเมินผล ร่วมกับภาคประกอบการ

๓.๕ จัดหา พัฒนาครูและครูฝึกในสถานประกอบการ

- จัดหาครูและผู้เชี่ยวชาญ
- สร้างระบบการฝึกครูและครูฝึกร่วมกับภาคประกอบการ

๓.๖ ยกย่องคุณภาพครูพันธุ์ สือและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ

- จัดหา พัฒนา ปรับปรุงครุภัณฑ์และสื่อการสอน
- จัดให้มีการระดมทรัพยากรและเสริมสร้างศูนย์ฝึกอบรมกลาง (Central Training Center)

สาขางานควบคุมและบำรุงศูนย์ฝึกอบรมกลาง (Central Training Center) สาขางานควบคุมและบำรุงรักษา ระบบผลิตไฟฟ้า และสาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า

- ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการและการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ ด้วยการเชื่อมโยงกับผู้เชี่ยวชาญภาคประกอบการ อาทิ E-Learning, Self Learning, Intelligent Learning System (ILS) เป็นต้น

๓.๗ สร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายสถานศึกษาและภาคประกอบการ

- สร้างแรงจูงใจและเสริมสร้างภาพลักษณ์ให้ภาคประกอบการสนับสนุนการจัดการศึกษา เช่น ใช้มาตรการทางภาษี และการยกย่องเชิดชูเกียรติ
- สร้างความตระหนักในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษาและภาคประกอบการ
- สร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสถานศึกษา

๓.๘ จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรฐานสมรรถนะ

- ร่วมกับภาคประกอบการในการจัดการเรียนรู้
- ร่วมกับภาคประกอบการในการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

๓.๙ ติดตามประเมินผลการดำเนินงานและปรับแผน

- ร่วมกับภาคประกอบการในการติดตามประเมินผล
- ร่วมกับภาคประกอบการในการปรับแผนการดำเนินงาน

๔. แนวทางการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้สู่การปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ รวมทั้ง การจัดหาครุภัณฑ์และสื่อการเรียนรู้ในกลุ่มสาขาอาชีพปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และพลังงาน

๔.๑ ปรับปรุงและมาตรฐานอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการในอนาคต

- เพิ่มสมรรถนะที่จำเป็นกับการพัฒนาประเทศไทย ๔.๐ และเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก (EEC)
- ปรับสมรรถนะให้ตรงกับความต้องการของภาคประกอบการ
- ปรับปรุงระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ

๔.๒ ปรับหลักสูตรและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ

- ปรับเนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพที่ปรับใหม่
- พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เป็นระบบ Module
- พัฒนาแผนการฝึกประสบการณ์อาชีพร่วมกับสถานประกอบการ

๔.๓ จัดหา พัฒนาครูและครูฝึกในสถานประกอบการ

- จัดหาครูและผู้เชี่ยวชาญ
- พัฒนาระบบการฝึกครูร่วมกับภาคประกอบการ

๔.๔ ยกระดับคุณภาพครุภัณฑ์ สื่อและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ

- จัดหาครุภัณฑ์และสื่อการสอน
- ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ และบูรณาการองค์ความรู้ ระหว่างผู้เชี่ยวชาญ ของภาคประกอบการและภาคการศึกษา อาทิ E-Learning, Self Learning, Intelligent Learning System (ILS) เป็นต้น โดยการพัฒนากระบวนการเรียนรู้เชื่อมโยงผู้ชำนาญการภาคเอกชนและภาคการศึกษา เพื่อบูรณาการรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ)

๔.๕ สร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่ายสถานศึกษาและภาคประกอบการ

- สร้างแรงจูงใจและเสริมสร้างภาพลักษณ์ให้ภาคประกอบการสนับสนุนการจัดการศึกษา เช่น ใช้มาตรการทางภาษี และการยกย่องเชิดชูเกียรติ
- สร้างความตระหนักในการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษาและภาคประกอบการ
- สร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างสถานศึกษา

๔.๖ ติดตามประเมินผลการดำเนินงานและปรับแผน

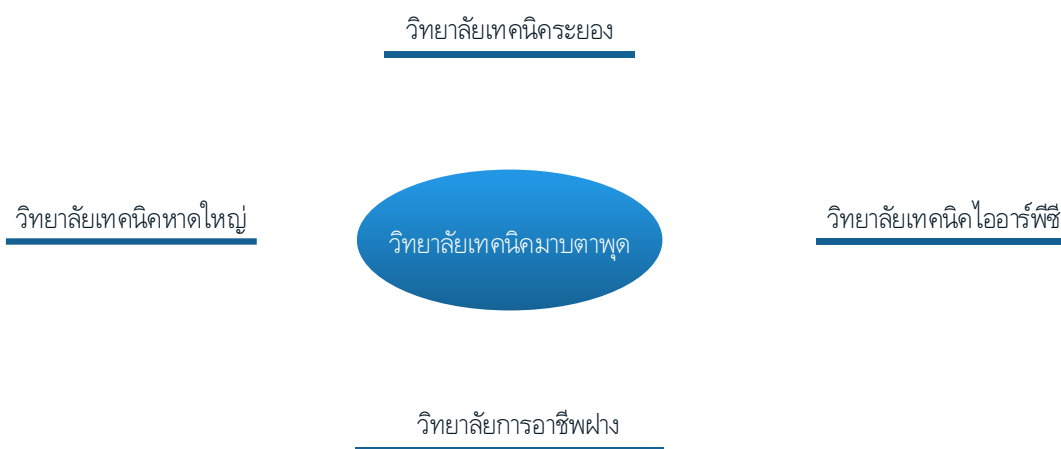
- การใช้หลักสูตร การพัฒนาครู การใช้ครุภัณฑ์ การพัฒนามาตรฐานอาชีพ

๕. การดำเนินงาน

๕.๑ สถานศึกษาเป้าหมาย ในการพัฒนาการผลิตกำลังคนในสาขาปิโตรเคมี เคมีภัณฑ์ พลังงานและพลังงานทดแทน แยกเป็นกลุ่มปิโตรเลียมและปิโตรเคมี และกลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน มีรายละเอียดดังนี้

(๑) กลุ่มปิโตรเลียมและปิโตรเคมี ประกอบด้วย ๕ วิทยาลัย ดังนี้

- ๑) วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด
 - ๒) วิทยาลัยเทคนิคระยอง
 - ๓) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
 - ๔) วิทยาลัยการอาชีพฝาง
 - ๕) วิทยาลัยเทคนิคไออาร์พีซี
- โดยกำหนดให้วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุดเป็นศูนย์กลางความรู้

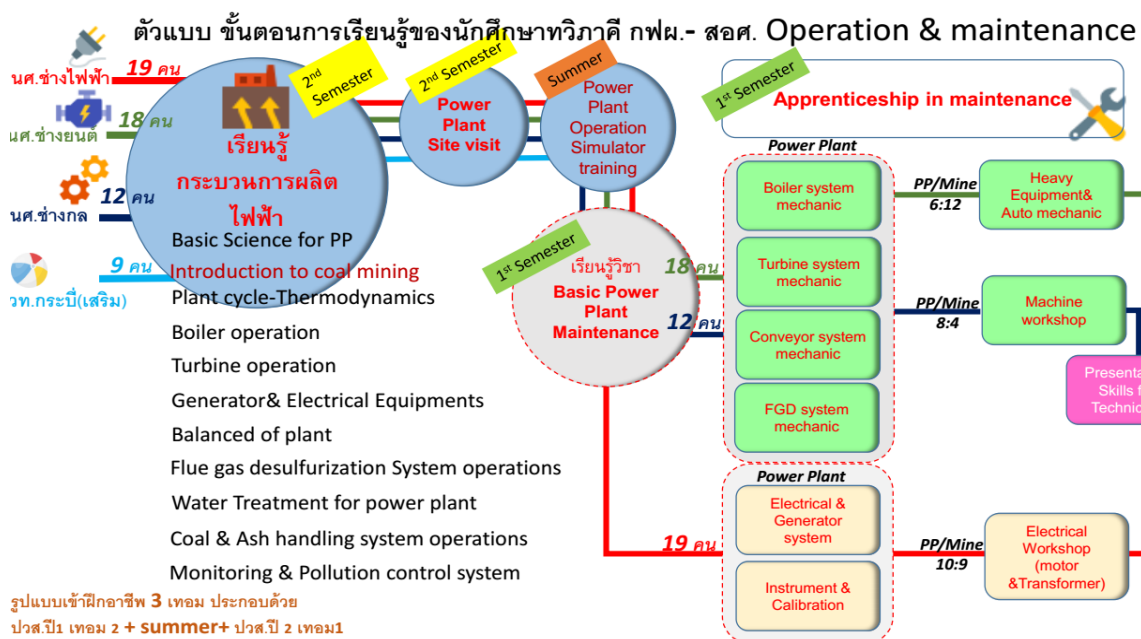


(๒) กลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน แยกเป็น ๓ กลุ่มงาน คือ สาขางานควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า และสาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ดังนี้

- สาขางานควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า ๖ แห่ง ได้แก่
 - ๑) วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ กฟผ.แม่เมาะ
 - ๒) วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
 - ๓) วิทยาลัยเทคนิคจุฬารัตน์ลาดขวาง
 - ๔) วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง
 - ๕) วิทยาลัยเทคนิคลำปาง
 - ๖) วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น
- สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า ๓ แห่ง ได้แก่
 - ๑) วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
 - ๒) วิทยาลัยการอาชีพกาญจนบุรี
 - ๓) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
- สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ๖ แห่ง ได้แก่
 - ๑) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
 - ๒) วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
 - ๓) วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
 - ๔) วิทยาลัยการอาชีพอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
 - ๕) วิทยาลัยการอาชีพเลิงนกทา จังหวัดยโสธร
 - ๖) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ลำดับ	สาขางาน	สถานศึกษาเป้าหมาย
๑	กลุ่มปีโตรเลียมและปีโตรเคมี ประกอบด้วย ๕ วิทยาลัย	๑) วิทยาลัยเทคนิคมาตาพุด
		๒) วิทยาลัยเทคนิคระยอง
		๓) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
		๔) วิทยาลัยการอาชีพฝาง
		๕) วิทยาลัยเทคนิคโออาร์พีซี
๒	กลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน แบ่งออกเป็น ๓ สาขางาน	
	๑. สาขางานควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วย ๖ วิทยาลัย	
		๑) วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ กทม.แม่เมาะ
		๒) วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
		๓) วิทยาลัยเทคนิคจุฬารัตน์ลาดขวาง
		๔) วิทยาลัยเทคนิคน้ำพอง
		๕) วิทยาลัยเทคนิคลำปาง
		๖) วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น
	๒.สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า ประกอบด้วย ๓ วิทยาลัย	
		๑) วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
		๒) วิทยาลัยการอาชีพกาญจนบุรี
		๓) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
	๓.สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ประกอบด้วย ๖ สถานศึกษา	
		๑) วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
		๒) วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
		๓) วิทยาลัยการอาชีพอุ้มทอง จังหวัดสุพรรณบุรี
		๔) วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
		๕) วิทยาลัยการอาชีพเลิงนกทา จังหวัดยโสธร
	๖) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	

ตัวอย่าง Model การเรียนรู้ ของเดินเครื่องและซ่อมบำรุง&เทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า



๕.๒ ระบบบริหารจัดการโครงการ

กลไกการบริหารจัดการแผนเพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์/เป้าหมาย มี ๘ ยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ ๑ สร้างความเข้มแข็งแก่ระบบความร่วมมือกับภาคประกอบการ

กลยุทธ์ที่ ๑ ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการและการผลิตกำลังคน

กลยุทธ์ที่ ๒ ศึกษาวิเคราะห์แรงจูงใจเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการจัดการศึกษา เช่น มาตรการด้านภาษี

กลยุทธ์ที่ ๓ จัดให้มีคณะกรรมการร่วม

ยุทธศาสตร์ที่ ๒ พัฒนาหลักสูตร

กลยุทธ์ที่ ๑ วิเคราะห์มาตรฐานอาชีพที่มีอยู่เดิม/ปรับปรุงเพิ่มเติม ตามความต้องการกำลังคน

กลยุทธ์ที่ ๒ กำหนดหลักสูตรและระบบการจัดการเรียนการสอน

ยุทธศาสตร์ที่ ๓ จัดหาและพัฒนาครูและบุคลากร

กลยุทธ์ที่ ๑ วิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพของครูและบุคลากร และกำหนดมาตรฐาน

กลยุทธ์ที่ ๒ กำหนดรูปแบบในการพัฒนาครูและบุคลากร

กลยุทธ์ที่ ๓ กำหนดรูปแบบและแรงจูงใจในการส่งเสริมให้ผู้มีประสบการณ์เข้ามาเป็นครู

ยุทธศาสตร์ที่ ๔ การกำหนดครุภัณฑ์และสื่อที่เหมาะสม

กลยุทธ์ที่ ๑ ศึกษาวิเคราะห์ทรัพยากรที่มีอยู่และความจำเป็นในการพัฒนา/จัดหา

กลยุทธ์ที่ ๒ กำหนดครุภัณฑ์และสื่อที่จำเป็น

ยุทธศาสตร์ที่ ๕ พัฒนาระบบบริหารจัดการ

กลยุทธ์ที่ ๑ กำหนดรูปแบบการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพและคล่องตัว

กลยุทธ์ที่ ๒ กำหนดศูนย์ประสานงานหลักและเครือข่ายในการขับเคลื่อนการผลิตและพัฒนากำลังคน

กลยุทธ์ที่ ๓ กำหนดรูปแบบการประกันคุณภาพและการติดตามประเมินผล

๕.๓ แนวทางในการดำเนินโครงการและติดตามการดำเนินงานโครงการ

ในการดำเนินงานหลังจากโครงการได้รับอนุมัติแล้วได้วางแผนงานในการบริหารจัดการโครงการเพื่อติดตามการดำเนินงานโครงการให้สำเร็จลุล่วง โดยมีแนวทางดังนี้

๑. ทบทวนรายละเอียดหลักสูตรและมาตรฐานอาชีพ มาตรฐานการทำงานที่มีอยู่แล้ว ในรายละเอียดใน ๔ สาขางาน ดังต่อไปนี้

- สาขางานปิโตรเลียม
- สาขางานควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า
- สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า
- สาขางานระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

๒. จัดทำหลักสูตรเพิ่มเติมในส่วนที่ขาด โดยกำหนดให้ปรับปรุงหลักสูตรเพิ่มเติมจากมาตรฐานอาชีพที่มีอยู่แล้ว และจัดทำมาตรฐานอาชีพเพิ่มเติมในส่วนที่ยังขาดอยู่

๓. พัฒนาครูเพื่อให้มีสมรรถนะที่เพียงพอในสาขาวิชาที่ได้กำหนด และเพื่อเตรียมความพร้อมทางด้านความรู้และทักษะของครู โดยร่วมขอความร่วมมือกับภาคประกอบการที่เกี่ยวข้องในการสนับสนุนการฝึกอบรมครูในสถานประกอบการ

๔. จัดให้มีศูนย์ฝึกอบรมกลาง (Central Training Center) และระบบการระดมทรัพยากร จากสถานศึกษาที่มีความพร้อม เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาครูและผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการ โดยกำหนด เป็น Central Training Center เพื่อให้เป็นศูนย์กลางการฝึกอบรม ในแต่ละสาขาวิชาดังต่อไปนี้

- วิทยาลัยเทคนิคมาตาพุดและวิทยาลัยในเครือข่าย กำหนดให้เป็นศูนย์กลางทางด้านปีโตรเลียมและปิโตรเคมี
- วิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ กฟผ. แม่เมาะ และวิทยาลัยในเครือข่าย กำหนดให้เป็นศูนย์กลางของสำนักงานควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า
- วิทยาลัยเทคนิคสระบุรีและวิทยาลัยในเครือข่าย กำหนดให้เป็นศูนย์กลางสำนักงานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า
- วิทยาลัยต้นแบบ ด้านระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ (คัดเลือกจากมหาวิทยาลัย นาร่อง ๖ แห่งเพื่อเป็นมหาวิทยาลัยต้นแบบ) กำหนดให้เป็นศูนย์กลางสำนักงานระบบผลิตไฟฟ้าจาก เซลล์แสงอาทิตย์

๕. ขอรับการสนับสนุนเครื่องมือ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้สู่การปฏิบัติจาก ภาคประกอบการ หรือจัดซื้องบประมาณที่จำเป็นจากงบประมาณที่ได้วางไว้

๖. พัฒนาระบบข้อมูลคลังสมองการเรียนรู้สู่การปฏิบัติ (Intelligent Learning System - ILS) เพื่อเชื่อมโยงการบูรณาการองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญในภาคประกอบการกับภาคการศึกษา

๗. จัดให้มีระบบการกำกับดูแล ติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานโครงการอย่างต่อเนื่อง โดยการจัดให้มีคณะกรรมการบริหารและติดตามโครงการฯ เพื่อให้เกิดการประสานความร่วมมือกับภาคส่วน ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยคณะกรรมการติดตามโครงการจะมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในทุกภาคส่วนดังต่อไปนี้

ลำดับ	หน่วยงาน	จำนวน (คน)
๑.	ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	๑
๒.	ผู้แทนสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)	๒
๓.	ผู้แทนสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	๑
๔.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (ระบบส่ง)	๑
๕.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (เดินเครื่องและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า)	๑
๖.	ผู้แทนอาชีวศึกษา (ผ.วิทยาลัยที่เป็น Center ด้านปีโตรเลียม)	๒
๗.	ผู้แทนอาชีวศึกษา (ผ.วิทยาลัยที่เป็น Center ด้านพลังงาน)	๒
๘.	ผู้แทนภาคเอกชนกลุ่มปีโตรเลียม	๒
รวม		๑๒ คน

INTELLIGENT CLASSROOM ของวิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด

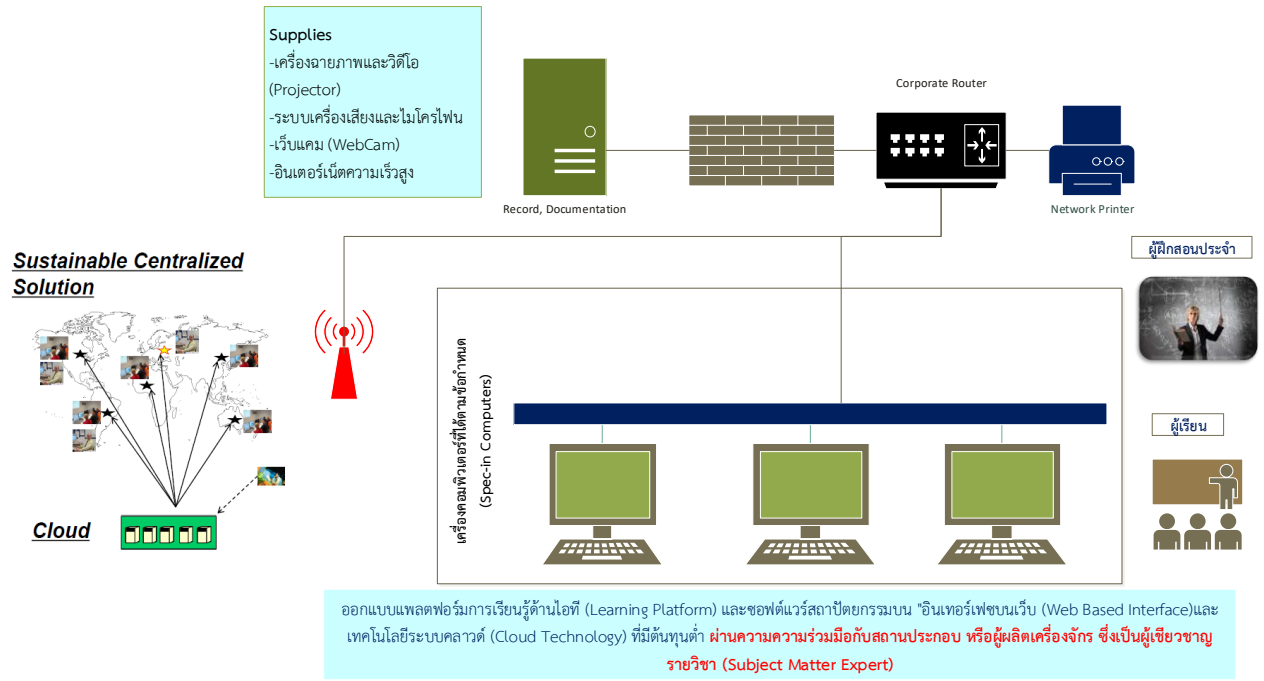


บทบาทหน้าที่หลัก (CORE FUNCTIONALITY)

	<p>ห้องเรียน (Classroom) – สอนความรู้ในเชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญรายวิชา (Subject Matter Expert) : ดึงความรู้ความเข้าใจจากนักออกแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้และเรียกว่าเป็นวิทยากรรับเชิญหรืออาจารย์ผู้ฝึกสอน</p>
	<p>อี-เลิร์นนิ่ง (E-learning) – การเรียนรู้ตามความต้องการบนอินเทอร์เน็ตเฟชบนเว็บไซต์โดยใช้แผนภาพเคลื่อนไหวสำหรับอุปกรณ์/เครื่องจักร และระบบการใช้งานโมเดล 3 มิติ/วิดีโอสำหรับคำอธิบายส่วนประกอบต่างๆ และขั้นตอนการบำรุงรักษา</p>

	<p>การเรียนรู้ทางไกล (Distance Learning) – ผ่านการเชื่อมต่อเว็บนักเรียนและผู้เข้าอบรมให้มีการร่วมมือกันในห้องเสมือนจริงเชิงโต้ตอบ เพื่อเรียนรู้ในช่วงความรู้พื้นฐาน</p>
	<p>ห้องปฏิบัติการประดิษฐ์กรรม (Fab Lab) – เครื่องข่ายกลุ่มคนและองค์กรที่มุ่งสร้างพื้นที่ส่งเสริมนวัตกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือการผลิตอันทันสมัยเป็นจักรสำคัญ ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้ในรายวิชา Project Based Learning ได้เป็นอย่างดี</p>
	<p>การจำลองสถานการณ์ (Simulation) – การเรียนรู้จากการจำลองสถานการณ์จริงหรือพฤติกรรมของระบบต่าง ๆ มาไว้บนคอมพิวเตอร์โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Software) เข้ามาช่วยซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพหลักการทำงานของกระบวนการผลิต และเสริมสร้างทักษะการควบคุมกระบวนการผลิตและการแก้ไขปัญหา</p>

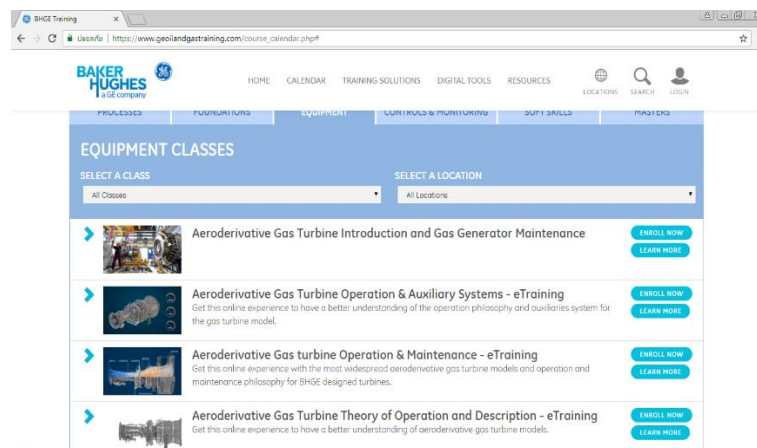
แนวคิดด้านสถาปัตยกรรมของ Intelligent Classroom



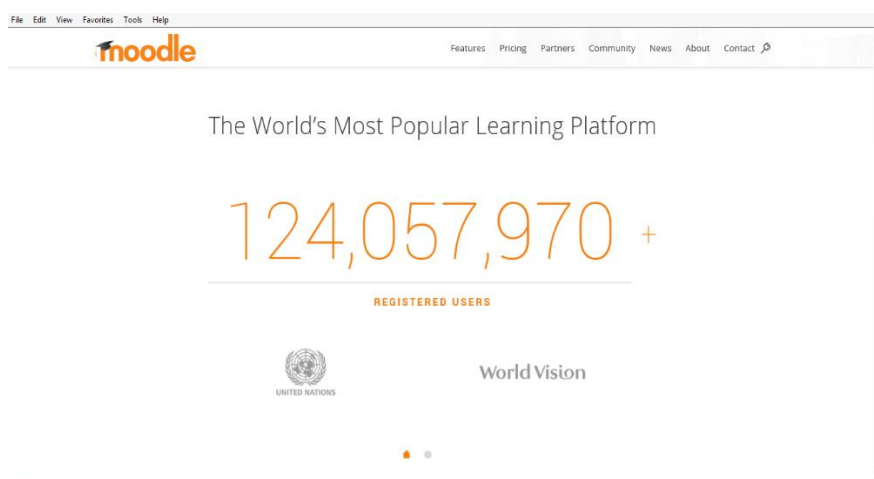
ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับจากการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคดิจิทัล

- ๑) สามารถลดค่าใช้จ่ายโครงสร้างพื้นฐานและฮาร์ดแวร์สำหรับทั้งผู้ประกอบการและวิทยาลัยเทคนิค มาตามาพูด ห้องเรียนที่ใช้ร่วมกันเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของพนักงานบริษัทใหม่ นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค มาตามาพูดและบุคคลที่ต้องการปรับพื้นฐาน หรือ Refreshment
- ๒) สามารถปรับมาตรฐานและจัดหลักสูตรและความรู้ให้อยู่ในกรอบความต้องการแบบเดียวกันได้
- ๓) บรรลุความสมรรถนะหลักของทั้งครูผู้สอนและนักเรียนด้วยต้นทุนรวมที่เหมาะสม (Optimal) ในครุภัณฑ์การเรียนรู้และอัตรากำลังคนใหม่ได้
- ๔) สามารถจัดการความรู้อย่างเป็นระบบและสามารถแบ่งปันแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดไปยังวิทยาลัยเทคนิคอื่นๆ โดยมีวิทยาลัยเทคนิคมาตามาพูดเป็นต้นแบบและศูนย์กลาง
- ๕) สามารถลดค่าใช้จ่ายทางอ้อมอื่นๆ สำหรับนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน เช่น ค่าวัสดุการศึกษา ค่าขนส่ง เป็นต้น
- ๖) เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในเชิงลึก และความคิดสร้างสรรค์ต่อยอดในโรงงาน ทั้งในด้านความรู้พื้นฐานและ Awareness อื่นๆ เกี่ยวกับเครื่องจักรและการทำงานที่เกี่ยวข้อง จากการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการประดิษฐ์กรรม (Fab Lab) ซึ่งสามารถมองเห็นงานโมเดลเสมือนจริง ๓ มิติ

การเรียนรู้ผ่านเว็บ สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาด้วยการรักษาความปลอดภัยที่มั่นใจ




ต้นทุนต่ำ - Open source - แพลตฟอร์มการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษา



ต้นทุนต่ำ - Open source – แพลตฟอร์มการเรียนรู้ในสถาบันการศึกษา


moodlecloud Choose a plan that's right for you

	Free Get it in minutes, keep it forever.	Starter Ideal for a single class	Moodle for School Perfect for multiple classes		
			Mini	Small	Medium
Annual price in AUD*	€0	€80 /year	€250 /year	€500 /year	€1,000 /year
	Get Started	Sign up	Sign up	Sign up	Sign up
Max users	50	50	100	200	500
Max file storage	200 MB	200 MB	200 MB	400 MB	1 GB
Latest Moodle version					
Unlimited courses and activities					
Personalised site name					




Create amazing courses

Create as many courses as you want using Moodle's enormous catalogue of activities and resources. Plus, additional plugins and features that come with our plans, will help you build fun and engaging online learning spaces.




Mobile friendly

Our official Moodle Mobile app connects with your MoodleCloud site on your mobile and tablet, so you can access your course content anywhere. Available on iOS, Android & Windows.




Scalable

We have solutions to suit education environments from 50 to 500 users. Get started for free and upgrade to a larger plan at anytime. If you need something bigger, we can link you up to a Moodle Partner for more options.




Custom Certificates

Build your own certificates to reward students in your courses as they complete tasks. Dynamically generate certificates based on predefined conditions set by a teacher.



Web conferencing

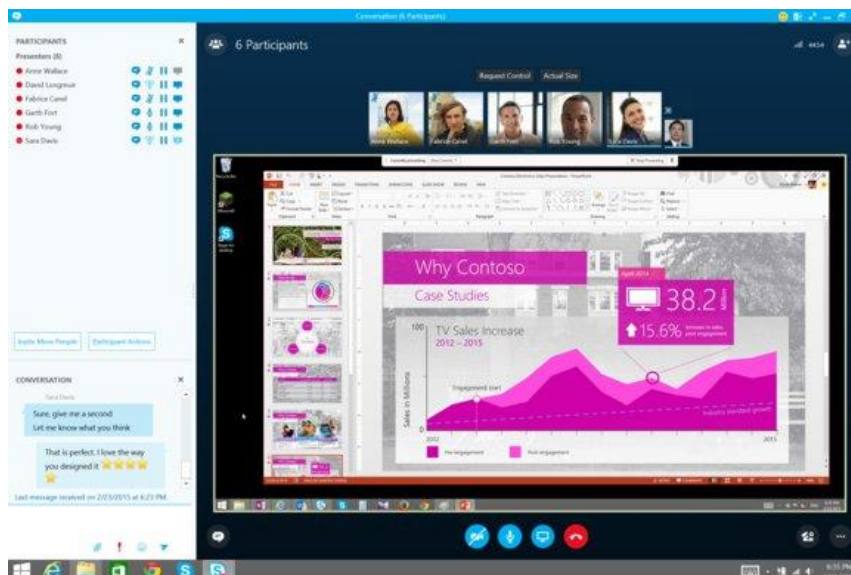
All sites include access to BigBlueButton web conferencing. It includes video, audio, whiteboards, desktop sharing and session recording. Use this tool to connect in groups for presentations, creative brainstorming or meetings.



Monitor your site

Track your MoodleCloud site usage and monitor statistics on the MoodleCloud portal. See how your site is growing and flourishing with students, courses and uploads.

ตัวอย่างการใช้โปรแกรมประยุกต์ด้านการสื่อสารโทรคมนาคมทั่วไปเช่น "Skype" สำหรับการเรียนรู้ทางไกลเชิงโต้ตอบ (Interactive)

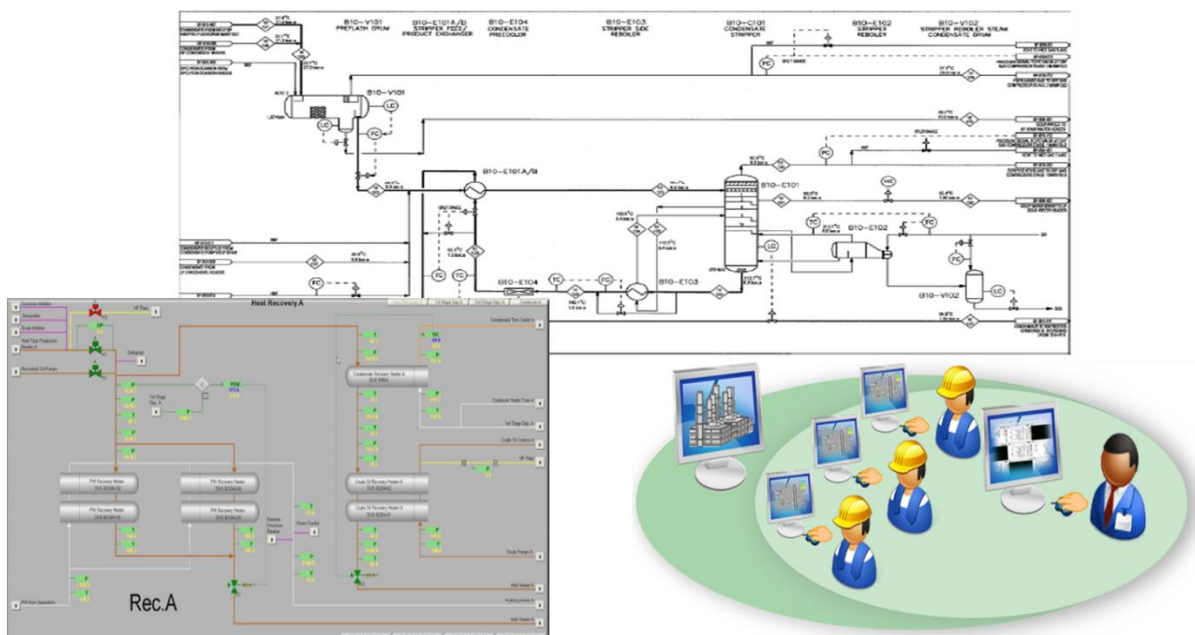


ตัวอย่างแนวคิดการใช้ห้องปฏิบัติการประดิษฐ์กรรม (Fab Lab)



สามารถนำมาปรับใช้ในวิชา Project Based Learning

ตัวอย่างแนวคิดเรื่องการจำลองสถานการณ์ (Simulation)



๖. งบประมาณ

โครงการพัฒนาการผลิตกำลังคนสาขาปิโตรเลียม และปิโตรเคมี

รายละเอียดโครงการที่เกี่ยวข้องของกลุ่มปิโตรเคมีฯ ประกอบด้วย โครงการดังต่อไปนี้

- ๑) โครงการพัฒนามาตรฐานอาชีพ
- ๒) โครงการปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เป็น Module
- ๓) โครงการปรับปรุงระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ
- ๔) โครงการจัดหา พัฒนาครูและครูฝึกในสถานประกอบการ (วท.มาบตาพุดและวท.ระยอง)
- ๕) การจัดตั้ง Intelligent Learning System (ILS)
- ๖) โครงการจัดหาครุภัณฑ์และสื่อการสอนตามสมรรถนะอาชีพ Pilot Plant
- ๗) สร้างระบบและเครือข่ายความร่วมมือต่างประเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน
- ๘) การติดตามประเมินผลการดำเนินงานและปรับแผน

โดยรายละเอียดของงบประมาณโดยประมาณในปี ๒๕๖๒-๒๕๖๕ แสดงในตารางที่ ๘

ตารางที่ ๘ งบประมาณโครงการของกลุ่มปิโตรเคมีฯ

กลุ่มสาขา/โครงการ	๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔	๒๕๖๕	รวม	หน่วยงานหลัก
๑. โครงการพัฒนามาตรฐานอาชีพ	๔๓๗,๕๐๐				๔๓๗,๕๐๐	สคช.
๒. โครงการปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เป็น Module	๑๑๖,๗๕๐				๑๑๖,๗๕๐	สอศ.
๓. โครงการปรับปรุงระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ	๑๑๖,๗๕๐				๑๑๖,๗๕๐	สอศ.
๔. โครงการจัดหา พัฒนาครูและครูฝึกในสถานประกอบการ (วท.มาบตาพุดและวท.ระยอง)	๑,๑๑๒,๒๐๐	๑,๐๗๕,๘๐๐	๑,๐๗๕,๘๐๐	๑,๐๗๕,๘๐๐	๔,๓๓๙,๖๐๐	สอศ./สถานประกอบการ
๕. การจัดตั้ง Intelligent Learning System (ILS)	๕,๐๐๐,๐๐๐	๓๐,๐๐๐,๐๐๐	๑๕,๐๐๐,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๕๐,๑๐๐,๐๐๐	สอศ./สถานประกอบการ
๖. โครงการจัดหาครุภัณฑ์และสื่อการสอนตามสมรรถนะอาชีพ Pilot Plant	๒๐,๐๐๐,๐๐๐	๒๕๐,๐๐๐,๐๐๐	๑๐,๐๐๐,๐๐๐	๒,๐๐๐,๐๐๐	๒๘๒,๐๐๐,๐๐๐	สอศ./สถานประกอบการ
๗. สร้างระบบและเครือข่ายความร่วมมือต่างประเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน	๑,๕๐๐,๐๐๐	๕๐๐,๐๐๐	๑,๕๐๐,๐๐๐	๕๐๐,๐๐๐	๔,๐๐๐,๐๐๐	สอศ.
๘. การติดตามประเมินผลการดำเนินงานและปรับแผน	-	๓๐๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐	๙๐๐,๐๐๐	สอศ./สคช./สกศ.
รวม	๒๘,๒๘๓,๒๐๐	๒๘๑,๘๗๕,๘๐๐	๒๗,๘๗๕,๘๐๐	๓,๙๗๕,๘๐๐	๓๔๒,๐๑๐,๖๐๐	

ตารางที่ ๙ ค่าใช้จ่ายโดยประมาณของกลุ่มปีโตรเคมีฯ

ลำดับ	รายการ	รวม (บาท)	ปี ๒๕๖๒	ปี ๒๕๖๓	ปี ๒๕๖๔	ปี ๒๕๖๕
๑.	โครงการทบทวนมาตรฐานอาชีพ					
	ประชุมคณะทำงาน จำนวน ๓ ครั้ง ครั้งละ ๒ วัน					
	-ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (๑๕ คน x ๕๕๐ บาท x ๖ คน)	๔๙,๕๐๐				
	-ค่าเบี้ยประชุม (๑๕ คน x ๒,๐๐๐ บาท x ๓ ครั้ง)	๙๐,๐๐๐				
	-ค่าที่พัก ๓ คืน (๑๕ คน x ๘๐๐ บาท x ๓ คืน)	๓๖,๐๐๐				
	-ค่าพาหนะ ๓ ครั้ง (๑๕ คน x ๖๐๐ บาท x ๓ ครั้ง x ๒ เที่ยว)	๕๔,๐๐๐				
	-ค่าตอบแทนวิทยากร (๒ คน x ๑๒๐๐ บาท x ๖ ชั่วโมง x ๓ ครั้ง)	๔๓,๒๐๐				
	-ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด (๒๕๐๐ บาท x ๓ ครั้ง)	๗,๕๐๐				
	-ค่าเอกสารประกอบการประชุม (๒๐๐ บาท x ๓ ครั้ง)	๙,๐๐๐				
	-ค่าเช่าห้องประชุม (๕,๐๐๐ บาท x ๖ วัน)	๓๐,๐๐๐				
	ประชุมรับฟังความคิดเห็นผู้ที่เกี่ยวข้อง ๕๐ คน					
	-ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (๕๐ คน x ๕๕๐ บาท)	๒๗,๕๐๐				
	-ค่าพาหนะ (๕๐ คน x ๖๐๐ บาท x ๒ เที่ยว)	๖๐,๐๐๐				
	-ค่าตอบแทนวิทยากร (๓ คน x ๑๒๐๐ บาท x ๓ ชั่วโมง)	๑๐,๘๐๐				
	-ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	๕,๐๐๐				
	-ค่าเอกสารประกอบการประชุม (๒๐๐ บาท x ๕๐ คน)	๑๐,๐๐๐				
	-ค่าเช่าห้องประชุม	๕,๐๐๐				
๒.	โครงการปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้เป็น Module		๑๑๖,๗๕๐			
	-ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (๑๕ คน x ๕๕๐ บาท x ๓ วัน)	๒๔,๗๕๐				
	-ค่าเบี้ยประชุม (๑๕ คน x ๒,๐๐๐ บาท)	๓๐,๐๐๐				
	-ค่าพาหนะ (๑๕ คน x ๖๐๐ บาท x ๒ เที่ยว)	๑๘,๐๐๐				
	-ค่าที่พัก ๒ คืน (๑๕ คน x ๘๐๐ บาท x ๒ คืน)	๒๔,๐๐๐				
	-ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	๕,๐๐๐				
	-ค่าเช่าห้องประชุม (๕,๐๐๐ บาท x ๓ วัน)	๑๕,๐๐๐				
๓.	โครงการปรับปรุงระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ		๑๑๖,๗๕๐			
	-ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (๑๕ คน x ๕๕๐ บาท x ๓ วัน)	๒๔,๗๕๐				
	-ค่าเบี้ยประชุม (๑๕ คน x ๒,๐๐๐ บาท)	๓๐,๐๐๐				
	-ค่าพาหนะ (๑๕ คน x ๖๐๐ บาท x ๒ เที่ยว)	๑๘,๐๐๐				
	-ค่าที่พัก ๒ คืน (๑๕ คน x ๘๐๐ บาท x ๒ คืน)	๒๔,๐๐๐				
	-ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	๕,๐๐๐				
	-ค่าเช่าห้องประชุม (๕,๐๐๐ บาท x ๓ วัน)	๑๕,๐๐๐				
๓	โครงการปรับปรุงระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ		๑๑๖,๗๕๐			
	-ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (๑๕ คน x ๕๕๐ บาท x ๓ วัน)	๒๔,๗๕๐				
	-ค่าเบี้ยประชุม (๑๕ คน x ๒,๐๐๐ บาท)	๓๐,๐๐๐				
	-ค่าพาหนะ (๑๕ คน x ๖๐๐ บาท x ๒ เที่ยว)	๑๘,๐๐๐				
	-ค่าที่พัก ๒ คืน (๑๕ คน x ๘๐๐ บาท x ๒ คืน)	๒๔,๐๐๐				
	-ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	๕,๐๐๐				
	-ค่าเช่าห้องประชุม (๕,๐๐๐ บาท x ๓ วัน)	๑๕,๐๐๐				

3	โครงการปรับปรุงระบบวัดผลและประเมินมาตรฐานอาชีพ		116,750			
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (15 คน x 550 บาท x 3 วัน)	24,750				
	• ค่าเบี้ยประชุม (15 คน x 2,000 บาท)	30,000				
	• ค่าพาหนะ (15 คน x 600 บาท x 2 เที่ยว)	18,000				
	• ค่าที่พัก 2 คืน (15 คน x 800 บาท x 2 คืน)	24,000				
	• ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	5,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 3 วัน)	15,000				
4	โครงการจัดหา พัฒนาครูและครูฝึกในสถานประกอบการ (วท.มาบตาพุดและวท.ระยอง)		1,112,200	1,075,800	1,075,800	1,075,800
4.1	วิทยาลัยเทคนิคมาบตาพุด					
	การจัดหาบุคลากรที่มีประสบการณ์ จำนวน 3 คน					
	อัตราค่าจ้างเหมาจ่ายเดือนละ 30,000 บาท					
	ปีที่ 1 (8 เดือน x 3 คน)	720,000				
	ปีที่ 2 (8 เดือน x 3 คน)	720,000				
	ปีที่ 3 (8 เดือน x 3 คน)	720,000				
	ปีที่ 4 (8 เดือน x 3 คน)	720,000				
	การพัฒนาครูในสถานศึกษา					
	ปีที่ 1 จำนวน 20 คน					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (20 คน x 550 บาท)	11,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (1 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	7,200				
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	ปีที่ 2 จำนวน 5 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	ปีที่ 3 จำนวน 5 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	ปีที่ 4 จำนวน 5 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	การพัฒนาครูฝึกในสถานประกอบการ					
	ปีที่ 1					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
	ปีที่ 2					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
	ปีที่ 3					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
	ปีที่ 4					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
4.2	วิทยาลัยเทคนิคระยอง					
	การพัฒนาครูในสถานศึกษา					
	ปีที่ 1 จำนวน 20 คน					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (20 คน x 550 บาท)	11,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (1 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	7,200				
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	ปีที่ 2 จำนวน 5 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	ปีที่ 3 จำนวน 5 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				
	ปีที่ 4 จำนวน 5 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (5 คน x 15,000 บาท)	75,000				

	การพัฒนาครูฝึกในสถานประกอบการ					
	ปีที่ 1					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	22,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
	ปีที่ 2					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	22,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
	ปีที่ 3					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	22,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
	ปีที่ 4					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	22,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400				
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (5,000 บาท x 2 วัน)	10,000				
5	การจัดตั้ง Intelligent Learning System (ILS)		5,000,000	30,000,000	15,000,000	100,000
	• ปีที่ 1 ศึกษา ออกแบบ และจัดเตรียมสถานที่	5,000,000				
	• ปีที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการ e-office, e-quality assurance	30,000,000				
	E-infrastructure จัดทำโครงสร้างพื้นฐานระบบ Digital					
	งานจัดสร้างห้อง Server data center room					
	การติดตั้ง Internet, network และสร้างความรู้ความเข้าใจผู้เกี่ยวข้อง					
	• ปีที่ 3 จัดทำ พัฒนา สื่อการเรียนการสอน Online และระบบฐานข้อมูล	15,000,000				

	ฝึกอบรมผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบ					
	• ปีที่ 4 ดำเนินการควบคุมกำกับดูแล รักษา และควบคุมระบบ	100,000				
6	โครงการจัดหาครุภัณฑ์และสื่อการสอนตามสมรรถนะอาชีพ Pilot Plant		20,000,000	250,000,000	10,000,000	2,000,000
	• ปีที่ 1 ศึกษา ออกแบบ กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ จัดเตรียมสถานที่และอาคาร และระบบสาธารณูปโภค	20,000,000				
	• ปีที่ 2 จัดหาครุภัณฑ์ ติดตั้ง จัดหาวัสดุอุปกรณ์	250,000,000				
	• ปีที่ 3 ทดสอบและพัฒนาระบบการเรียนรู้ ฝึกอบรมผู้ใช้งาน	10,000,000				
	• ปีที่ 4 พัฒนาระบบบริหารจัดการ ควบคุม และบำรุงรักษา	2,000,000				
7	สร้างระบบและเครือข่ายความร่วมมือต่างประเทศเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน		1,500,000	500,000	1,500,000	500,000
	ค่าใช้จ่ายในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเครือข่ายต่างประเทศ					
	• ปีที่ 1	1,500,000				
	• ปีที่ 2	500,000				
	• ปีที่ 3	1,500,000				
	• ปีที่ 4	500,000				
8	การติดตามประเมินผลการดำเนินงานและปรับแผน		0	300,000	300,000	300,000
	• ปีที่ 2	300,000				
	• ปีที่ 3	300,000				
	• ปีที่ 4	300,000				
	รวมงบประมาณ	342,010,600	28,283,200	281,875,800	27,875,800	3,975,800

ตารางที่ ๑๐ งบประมาณโครงการของกลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน

กลุ่มสาขา/โครงการ	๒๕๖๒	๒๕๖๓	๒๕๖๔	๒๕๖๕	รวม	หน่วย งานหลัก
กลุ่มพลังงานและพลังงานทดแทน						
๑. โครงการพัฒนาและ ทบทวนมาตรฐานอาชีพ	๔๙๗,๑๐๐				๔๙๗,๑๐๐	สคช.
๒. โครงการโครงการ พัฒนาเครื่องมือประเมิน มาตรฐานอาชีพ	๒๕๔,๐๐๐				๒๕๔,๐๐๐	สคช.
๓. โครงการพัฒนา หลักสูตรและรูปแบบการ จัดการเรียนการสอน	๑๐๔,๒๕๐				๑๐๔,๒๕๐	สอศ.
๔. โครงการจัดหา พัฒนา ครูประจำการ และครูฝึก ในสถานประกอบการ	๒,๐๘๔,๐๐๐	๑,๙๗๙,๘๐๐	๑,๘๘๑,๘๐๐	๑,๘๔๖,๘๐๐	๗,๗๙๒,๔๐๐	สอศ./สถาน ประกอบการ
๕. โครงการการจัดตั้ง Central Trainin Center	๗,๐๐๐,๐๐๐	๓๕,๐๐๐,๐๐๐	๑๓,๕๐๐,๐๐๐	๑,๕๐๐,๐๐๐	๕๗,๐๐๐,๐๐๐	สอศ.
๖. โครงการจัดหาครุภัณฑ์ และสื่อการสอนตาม สมรรถนะอาชีพ Pilot Plant	๑,๐๐๐,๐๐๐	๑๕,๐๐๐,๐๐๐	๓,๐๐๐,๐๐๐	๒๐๐,๐๐๐	๑๙,๒๐๐,๐๐๐	สอศ./สถาน ประกอบการ

๗. การติดตามประเมินผล การดำเนินงานและปรับ แผน	-	๓๐๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐	๓๐๐,๐๐๐	๙๐๐,๐๐๐	สอศ.
๘. โครงการเทียบโอน ประสบการณ์และการ up-skills/re-skills	ยังไม่มีงบ					
รวม	๑๐,๙๓๙,๓๕๐	๕๒,๒๗๙,๘๐๐	๑๘,๖๘๑,๘๐๐	๓,๘๔๖,๘๐๐	๘๕,๗๔๗,๗๕๐	

ประมาณการค่าใช้จ่ายงบประมาณ กลุ่มพลังงาน						
ลำดับ	รายการ	รวม	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565
1	โครงการพัฒนามาตรฐานอาชีพ		497,100			
	ประชุมคณะทำงาน จำนวน 4 ครั้งๆ ละ 2 วัน					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (15 คน x 550 บาท x 8 วัน)	66,000				
	• ค่าเบี้ยประชุม (15 คน x 2,000 บาท x 4 ครั้ง)	120,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง x 2 ครั้ง)	28,800				
	• ค่าที่พัก (5 คน x 800 บาท x 4 คืน)	16,000				
	• ค่าโดยสารเครื่องบิน (5 คน x 5,000 บาท x 4 เที่ยว)	100,000				
	• ค่าพาหนะ (15 คน x 600 บาท x 2 เที่ยว x 4 ครั้ง)	72,000				
	• ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด (2,500 บาท x 4 ครั้ง)	10,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 8 วัน)	20,000				
	ประชุมรับฟังความคิดเห็นผู้ที่เกี่ยวข้อง 80 คน					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (80 คน x 550 บาท)	48,000				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (3 คน x 1,200 บาท x 3 ชั่วโมง)	10,800				
	• ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	2,500				
	• ค่าเช่าห้องประชุม	3,000				
2	โครงการพัฒนาเครื่องมือประเมินมาตรฐานอาชีพ		254,000			
	จัด 2 ครั้งๆ ละ 2 วัน					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (15 คน x 550 บาท x 4 วัน)	33,000				
	• ค่าโดยสารเครื่องบิน (5 คน x 5,000 บาท x 2 ครั้ง)	50,000				
	• ค่าพาหนะ (15 คน x 600 บาท x 8 เที่ยว)	72,000				
	• ค่าเบี้ยประชุม (15 คน x 2,000 บาท x 2 ครั้ง)	60,000				
	• ค่าที่พัก 2 คืน (15 คน x 800 บาท x 2 คืน)	24,000				
	• ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด (2,500 บาท x 2 ครั้ง)	5,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 4 วัน)	10,000				
3	โครงการพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามสมรรถนะอาชีพ		104,250			
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (15 คน x 550 บาท x 3 วัน)	24,750				
	• ค่าโดยสารเครื่องบิน (5 คน x 5,000 บาท)	25,000				
	• ค่าพาหนะ (15 คน x 600 บาท x 2 เที่ยว)	18,000				
	• ค่าที่พัก 2 คืน (15 คน x 800 บาท x 2 คืน)	24,000				
	• ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	5,000				
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 3 วัน)	7,500				

4	โครงการจัดหา พัฒนาครูประจำการ และครูฝึกในสถานประกอบการ		2,084,000	1,979,800	1,881,800	1,846,800
4.1	สำนักงานควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า (7 วิทยาลัย)					
	การจัดหาบุคลากรที่มีประสบการณ์ จำนวน 2 คน					
	อัตราค่าจ้างเหมาจ่ายครูผู้ที่มีประสบการณ์เดือนละ 30,000 บาท					
	ปีที่ 1 (8 เดือน x 2 คน)	480,000				
	ปีที่ 2 (8 เดือน x 2 คน)	480,000				
	ปีที่ 3 (8 เดือน x 2 คน)	480,000				
	ปีที่ 4 (8 เดือน x 2 คน)	480,000				
	การพัฒนาครูในสถานศึกษา					
	ปีที่ 1 จำนวน 7 วิทยาลัยๆ ละ 4 คน (สาขาละ 2 คน) รวม 28 คน					
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (28 คน x 550 บาท x 1 วัน)	15,400				
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (1 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	7,200				
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (28 คน x 10,000 บาท)	280,000				
	ปีที่ 2 จำนวน 14 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (14 คน x 15000 บาท)	210,000				
	ปีที่ 3 จำนวน 14 คน					
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (14 คน x 15000 บาท)	210,000				
	ปีที่ 4 จำนวน 28 คน					
	• ทบทวนความรู้ (28 คน x 550 บาท x 5 วัน)	77,000				

	การพัฒนาครูฝึกในสถานประกอบการ				
	ปีที่ 1				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
	ปีที่ 2				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
	ปีที่ 3				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
	ปีที่ 4				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (50 คน x 550 บาท x 2 วัน)	55,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (50 คน x 800 บาท x 1 คืน)	40,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
4.2	สาขางานเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า (4 วิทยาลัย)				
	การจัดหาบุคลากรที่มีประสบการณ์ จำนวน 4 คน				
	อัตราค่าจ้างเหมาจ่ายครูผู้มีประสบการณ์เดือนละ 30,000 บาท				
	ปีที่ 1 (8 เดือน x 4 คน)	960,000			
	ปีที่ 2 (8 เดือน x 4 คน)	960,000			
	ปีที่ 3 (8 เดือน x 4 คน)	960,000			
	ปีที่ 4 (8 เดือน x 4 คน)	960,000			
	การพัฒนาครูในสถานศึกษา				
	ปีที่ 1 จำนวน 4 วิทยาลัยๆ ละ 2 คน รวม 8 คน				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (8 คน x 550 บาท)	4,400			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (1 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	7,200			
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (8 คน x 15,000 บาท)	120,000			
	ปีที่ 2 จำนวน 8 คน				
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (8 คน x 15,000 บาท)	120,000			
	ปีที่ 3 จำนวน 8 คน				
	• ทบทวนความรู้ (8 คน x 550 บาท x 5 วัน)	22,000			
	ปีที่ 4 จำนวน 8 คน				
	• ค่าใช้จ่ายฝึกอบรมเหมาจ่าย (8 คน x 15,000 บาท)	120,000			
	การพัฒนาครูฝึกในสถานประกอบการ				
	ปีที่ 1				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (40 คน x 550 บาท x 2 วัน)	44,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (40 คน x 800 บาท x 1 คืน)	32,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
	ปีที่ 2				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (40 คน x 550 บาท x 2 วัน)	44,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (40 คน x 800 บาท x 1 คืน)	32,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
	ปีที่ 3				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (40 คน x 550 บาท x 2 วัน)	44,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (40 คน x 800 บาท x 1 คืน)	32,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			
	ปีที่ 4				
	• ค่าอาหารและเครื่องดื่ม (40 คน x 550 บาท x 2 วัน)	44,000			
	• ค่าตอบแทนวิทยากร (2 คน x 1,200 บาท x 6 ชั่วโมง)	14,400			
	• ค่าที่พัก 1 คืน (40 คน x 800 บาท x 1 คืน)	32,000			
	• ค่าเช่าห้องประชุม (2,500 บาท x 2 วัน)	5,000			

5	การจัดตั้ง Central Training Center		7,000,000	35,000,000	13,500,000	1,500,000
	ปีที่ 1 ปรับปรุง พัฒนา Central Training Center					
	• Central Training Center ด้านการควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า วท.แม่เมาะ	5,000,000				
	• Central Training Center ด้านเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า วท.สระบุรี	2,000,000				
	ปีที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบบริหารจัดการ					
	• Central Training Center ด้านการควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า วท.แม่เมาะ	25,000,000				
	• Central Training Center ด้านเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า วท.สระบุรี	10,000,000				
	ปีที่ 3 จัดหา พัฒนา สื่อการเรียนการสอน Online และระบบฐานข้อมูล					
	• Central Training Center ด้านการควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า วท.แม่เมาะ	9,000,000				
	• Central Training Center ด้านเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า วท.สระบุรี	4,500,000				
	ปีที่ 4 ดำเนินการควบคุมกำกับดูแล รักษา และควบคุมระบบ					
	• Central Training Center ด้านการควบคุมและบำรุงรักษาระบบผลิตไฟฟ้า วท.แม่เมาะ	1,000,000				
	• Central Training Center ด้านเทคโนโลยีระบบส่งไฟฟ้า วท.สระบุรี	500,000				
6	โครงการจัดหาครุภัณฑ์และสื่อการสอนตามสมรรถนะอาชีพ Pilot Plant		1,000,000	15,000,000	3,000,000	200,000
	• ปีที่ 1 ศึกษา ออกแบบ กำหนดคุณลักษณะเฉพาะ	1,000,000				
	• ปีที่ 2 จัดเตรียมสถานที่และอาคาร และระบบสาธารณูปโภค	15,000,000				
	• ปีที่ 3 จัดหาครุภัณฑ์ ติดตั้ง จัดหาวัสดุอุปกรณ์	3,000,000				
	• ปีที่ 4 ฝึกอบรมผู้ใช้งาน	200,000				
7	การติดตามประเมินผลการดำเนินงานและปรับแก้		0	300,000	300,000	300,000
	• ปีที่ 2	300,000				
	• ปีที่ 3	300,000				
	• ปีที่ 4	300,000				
	รวมงบประมาณ	85,747,750	10,939,350	52,279,800	18,681,800	3,846,800