

หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ความหมาย

หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (Industrial Technology Curriculum) เป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแรงงานระดับปริญญา เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้และทักษะกระบวนการทางวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ และกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการผลิต ตลอดจนการบริหารและการจัดการโดยเน้นเทคนิควิธีการผลิตและการจัดการ วิธีการผลิตอันจะนำไปสู่การปรับปรุงสินค้าและระบบการผลิตอุตสาหกรรมให้ดีและเหมาะสมยิ่งขึ้น

ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร

เอลวิน ทอฟเฟลอร์ (Alvin Toffler) ผู้เขียนหนังสือ เรื่อง คลื่นลูกที่สาม (The Third Wave) ซึ่งเป็นหนังสือทำนายคดีและมีชื่อเสียงทั่วโลก เขาได้เชื่อมโยงเรื่องการเปลี่ยนแปลง ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์เข้าด้วยกันได้อย่างชัดเจน โดยชี้ให้เห็นว่า ในอดีตนับพันปีมาแล้ว โลกเราเป็นสังคมเกษตรกรรมแบบดั้งเดิม ซึ่งได้พัฒนาโดยผ่าน *คลื่นลูกที่หนึ่ง* ไปสู่การปฏิวัติเกษตรกรรมด้วยการคิดประดิษฐ์เครื่องปั้นดินเผา ในช่วงนี้การดำเนินชีวิตของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงไปเช่น การแต่งกายได้เปลี่ยนไปจากเดิม ในระยะต่อมาได้ผ่านเข้าสู่ *คลื่นลูกที่สอง* ซึ่งเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมด้วย การคิดค้นเครื่องจักรไอน้ำ ผลที่ได้ทำให้การดำรงชีวิตเปลี่ยนไปอย่างมาก มนุษย์เดินทางสะดวกและเร็วขึ้น การสื่อสารและการเคลื่อนไหวทางวัฒนธรรมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันโลกมนุษย์เรากำลังผ่านยุคอุตสาหกรรมโดยเคลื่อนเข้าสู่ยุคใหม่ ที่เรียกกันว่า *คลื่นลูกที่สาม* ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการค้นพบ ไมโครชิป และเป็นหัวใจของเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

ทั้งหลายซึ่งสิ่งเหล่านี้กลายเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก อารยธรรมใหม่ๆ ที่มากับคลื่นลูกที่สามเป็นลักษณะสังคมสารสนเทศ

ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรม และสังคมสารสนเทศเป็นการผ่านกระบวนการคิดประดิษฐ์เครื่องปั้นดินเผา การคิดค้นเครื่องจักรไอน้ำและการค้นพบไมโครชิปตามลำดับอันเนื่องมาจากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตอุตสาหกรรมให้ทันสมัย และเหมาะสมกับสภาพสังคมในยุคนั้นๆ อย่างต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าดังกล่าวเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิต โดยเรียกกระบวนการนี้ว่า "เทคโนโลยีอุตสาหกรรม"

เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นชื่อหลักสูตรการศึกษา ระดับปริญญา ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกา มีมหาวิทยาลัยบางแห่งได้พัฒนาหลักสูตรนี้ขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1923 (พ.ศ. 2466) หรือประมาณ 76 ปีแล้ว ผู้นำหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเข้ามาระบบการศึกษา ได้แก่นักการศึกษาด้านวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เนื่องด้วยเหตุผลที่ว่าอุตสาหกรรมการผลิตภายในประเทศได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ต้องการกำลังคนระดับปริญญาที่มีความรู้ความสามารถทางด้านจัดการและบริหารการผลิตอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น โดยเน้นว่า *ทุกวงการต้องการบัณฑิตที่มีความรู้ด้านบริหารการจัดการเพิ่ม เพราะผู้ที่จะต้องดำรงตำแหน่งหัวหน้างานอุตสาหกรรมจะต้องได้รับปริญญาตรีเป็นอย่างน้อย* มหาวิทยาลัยหลายแห่งในสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาและเปิดสอนหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1960 (พ.ศ. 2503) เพราะ

ในภาคอุตสาหกรรม การผลิตต้องการบัณฑิตทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมากขึ้นตามลำดับ อย่างไรก็ตามหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมนี้เป็นหลักสูตรค่อนข้างใหม่ในเมืองไทยและได้พัฒนาขึ้นจากพื้นฐานความรู้เชิงวิชาการและศักยภาพของบุคลากรผู้สอนในสาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ เมื่อปี พ.ศ. 2530 หรือ เมื่อ 12 ปีที่ผ่านมา

จากความเป็นมาดังกล่าวข้างต้นนั้น นักการศึกษาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ ทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาและในประเทศไทยได้เห็นความสำคัญ และได้พัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเพื่อผลิตบุคลากรระดับปริญญาไปสู่ภาคธุรกิจอุตสาหกรรม โดยประเทศไทยได้พัฒนาหลักสูตรนี้ตามแนวความเชื่อเชิงวิชาการของสหรัฐอเมริกา อันมีผลเนื่องมาจากโครงสร้างหลักสูตรและความรู้เทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีลักษณะคล้ายคลึงกับหลักสูตรผลิตครูอุตสาหกรรมศิลป์ โดยมีความแตกต่างกันที่รายวิชาในกลุ่มวิชาชีพทั้งสองหลักสูตร กล่าวคือ หลักสูตรการผลิตครูอุตสาหกรรมศิลป์ จะมีรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพครูที่มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านการสอน และการจัดการด้านการเรียนรู้ แต่หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจะมีรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพการบริหารจัดการที่มุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะด้านบริหารจัดการอุตสาหกรรม ส่วนรายวิชาในกลุ่มวิชาช่างเทคนิคต่างๆ จะเหมือนกันทั้งสองหลักสูตร

ความจำเป็นในการเปิดสอนหลักสูตร

หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นหลักสูตรระดับปริญญาซึ่งจัดอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์และเป็นหลักสูตรที่เปิดสอนในสถาบันราชภัฏอย่างกว้างขวาง โดยมีปัจจัยพื้นฐานดังนี้

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ประเทศไทยกำลังเปลี่ยนแปลงความเป็นอยู่จากสังคมเกษตรกรรมไปเป็นสังคมอุตสาหกรรมขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง

โดยมีเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาและการผลิตอุตสาหกรรมเชิงระบบ ซึ่งจะส่งผลต่อการปรับตัวของคนไทยอย่างมาก เพราะการดำรงชีวิตของประชาชนในสังคมเกษตรกรรมมักขึ้นอยู่กับสภาพธรรมชาติและฤดูกาลที่มีการแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกษตรกรขาดการวางแผนระยะยาว และมักไม่เห็นความสำคัญของวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่อง และเป็นระบบ แต่จะพยายามปรับตัวตามการแปรปรวนของธรรมชาติ แต่ในสังคมอุตสาหกรรมการจัดการทรัพยากรมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญ โดยพัฒนาให้มีระเบียบตรงต่อเวลามีเหตุผล มีทักษะทางวิทยาศาสตร์และมนุษยสัมพันธ์ ในลักษณะการทำงานเป็นทีมหรือคณะมากขึ้น

การเพิ่มคุณสมบัติอาชีพใหม่ การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติแรงงานใหม่ในการผลิตงานอุตสาหกรรมอย่างยิ่ง แรงงานระดับเทคนิคเขียนกับวิศวกรจะต้องทำงานประสานและร่วมมือกันอย่างใกล้ชิด โดยหลักการคุณสมบัติของแรงงานระดับเทคนิคเขียนกับวิศวกร มีความแตกต่างกันในด้านวุฒิการศึกษา กล่าวคือ วิศวกรจะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ส่วนเทคนิคเขียน หรือช่างเทคนิคมีวุฒิการศึกษาระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าทางช่างเทคนิคอุตสาหกรรม การกำหนดหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับปริญญา โดยจัดให้ระดับเทคนิคเขียนมาเรียนจะเพิ่มคุณสมบัติอาชีพใหม่อีกลักษณะหนึ่ง

เนื่องด้วยปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆ ทั้งทางด้านวิชาการและการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคมและเทคโนโลยี ตลอดจนความต้องการคุณสมบัติแรงงานใหม่ จะส่งผลให้สถาบันการศึกษาที่ทำหน้าที่ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยจัดหลักสูตรและการสอนอย่างไรที่จะเอื้อต่อการเปลี่ยนแปลง และความต้องการนั้นได้อย่างเหมาะสม สถาบันราชภัฏทั่วประเทศโดยเฉพาะสถาบันราชภัฏพระนคร ได้พัฒนา

หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและเปิดสอนเป็นแห่งแรก โดยมีการผลิตบัณฑิตให้ปฏิบัติหน้าที่ประสานและจัดการผลิตทั้งในด้านเทคนิควิธีการผลิตกับการจัดการวิธีการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งได้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลง และความต้องการแรงงานอุตสาหกรรมได้ระดับหนึ่งแล้ว

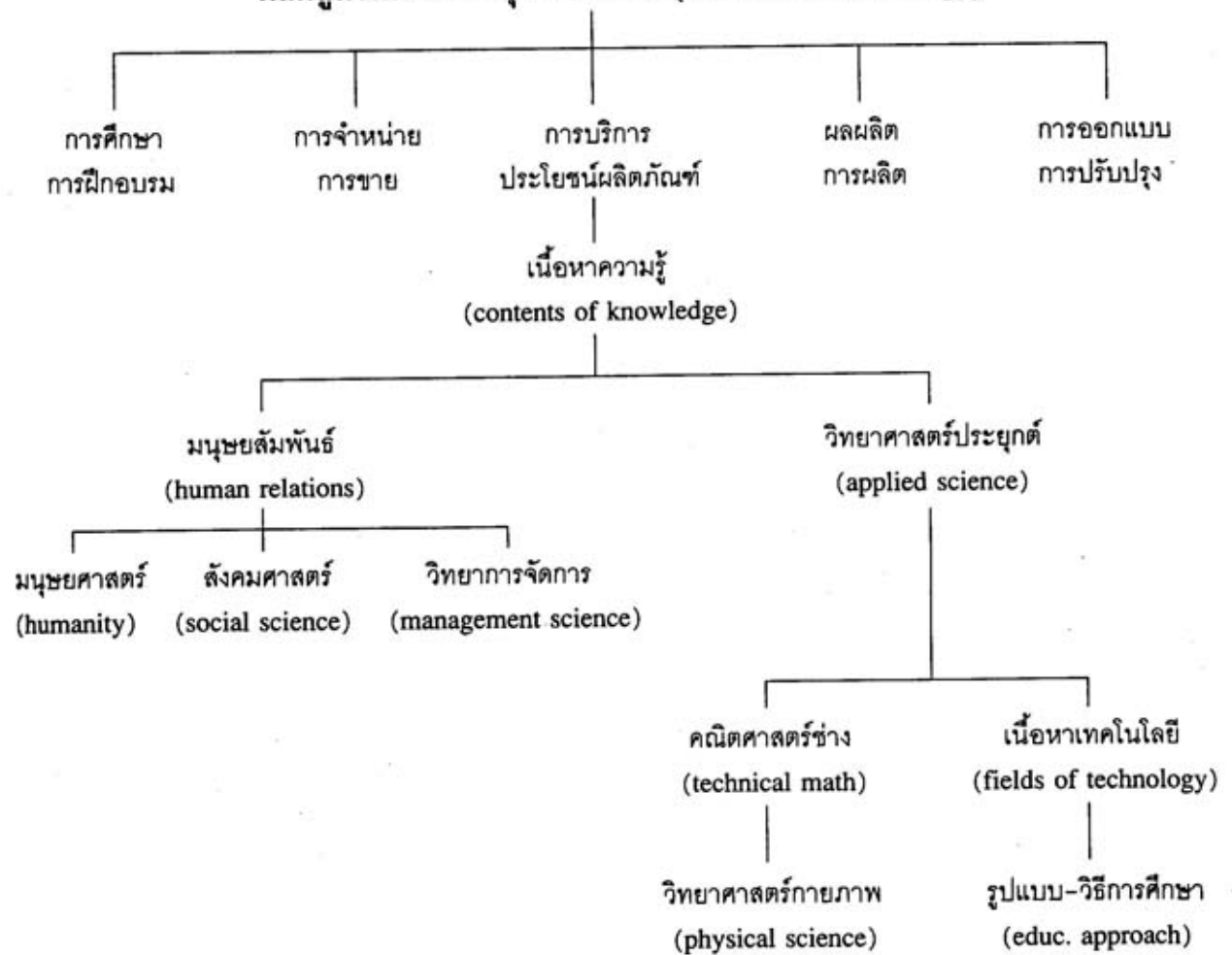
จุดมุ่งหมายและโครงสร้างเนื้อหาหลักสูตร

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการปฏิบัติ

หน้าที่ และรับผิดชอบอาชีพ ในงานอุตสาหกรรม โดยดำรงตำแหน่งเป็นผู้จัดการผลิต หรืออาชีพบริการเชิงประสานการแก้ปัญหาด้านกิจกรรมอุตสาหกรรม เช่น เศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม เป็นต้น และรวมถึงความปลอดภัยในการผลิต ราคาและคุณค่าคุณภาพและความเชื่อถือ ตลอดจนการพัฒนาผลผลิต และระบบการผลิตงานอุตสาหกรรม

โครงสร้างเนื้อหาหลักสูตร เนื้อหาความรู้ของหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความรู้ทางด้านเทคนิควิธีการผลิตกับการจัดการวิธีการผลิต (ดูแผนภูมิ 1)

หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (industrial technology)



แผนภูมิ 1 การจัดเนื้อหาความรู้ของหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ในแผนภูมิ 1 พบว่าหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จะประกอบด้วยเนื้อหาความรู้แต่ละส่วนดังนี้

1. เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวกับ การจัดการวิธีการผลิต (management know-how) เป็นเรื่องมนุษยสัมพันธ์ ซึ่งในแต่ละสาขาวิชาจะมีรายวิชาต่างๆ ดังนี้

1.1 มนุษยศาสตร์ ได้แก่ รายวิชาจิตวิทยา ปรัชญา ภาษา ศิลปะ วิทยาการ เทคนิคการเขียน เป็นต้น

1.2 สังคมศาสตร์ ได้แก่ รายวิชา เศรษฐศาสตร์ สังคมวิทยา ประวัติศาสตร์ รัฐศาสตร์ จิตวิทยา สังคม เป็นต้น

1.3 วิทยาการจัดการ ได้แก่ รายวิชา บริหารธุรกิจ การวางแผน การตลาด การควบคุม การผลิต ความปลอดภัย เป็นต้น

2. เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวกับ เทคนิควิธีการผลิต (technical know-how) เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (applied science) ซึ่งในแต่ละสาขาวิชาจะมีรายวิชาต่างๆ ดังนี้

2.1 คณิตศาสตร์ช่าง และ วิทยาศาสตร์กายภาพ ได้แก่ รายวิชา เรขาคณิต ตรีโกณมิติ แคลคูลัส เคมี ฟิสิกส์ สถิติ กลศาสตร์ เป็นต้น

2.2 สาขาเทคโนโลยีและรูปแบบวิธีการศึกษา ได้แก่ สาขาวิชา เครื่องกล ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ก่อสร้าง การพิมพ์ เป็นต้น โดยให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 2 สาขาวิชา

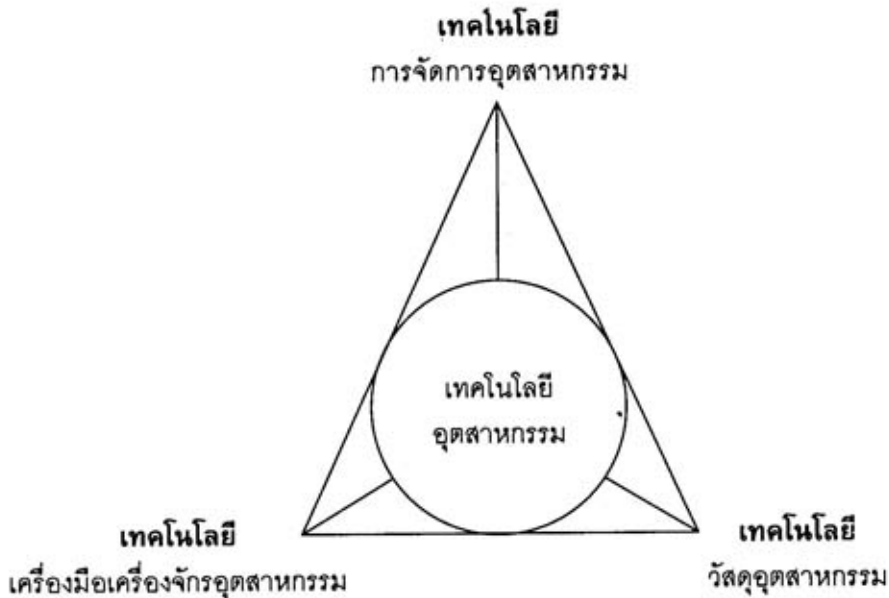
ดังนั้น เนื้อหาความรู้ การจัดการวิธีการผลิต กับ เทคนิควิธีการผลิต เป็นองค์ประกอบในหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งหลักสูตรนี้จัดอยู่ในระดับอุดมศึกษา โดยมีหลักการ ดังนี้

1. หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี 4 ปี จะรับผู้จบวุฒิมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือวุฒิเทียบเท่า เนื้อหาความรู้ในหลักสูตรนี้จะประกอบด้วยเทคนิควิธีการผลิตกับการจัดการวิธีการผลิต แต่สัดส่วนเนื้อหาความรู้ เทคนิควิธีการผลิตจะมีมากกว่าการจัดการวิธีการผลิต และเรียกชื่อหลักสูตรนี้ว่าเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง เทคโนโลยีอุตสาหกรรมการพิมพ์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเครื่องกล เทคโนโลยีอุตสาหกรรมไฟฟ้า เป็นต้น

2. หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี 2 ปี เป็นหลักสูตรต่อเนื่อง โดยรับผู้จบวุฒิประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยหลักการแล้วหลักสูตรนี้จะรับผู้เรียนมีประสบการณ์ด้านอาชีพช่างเทคนิคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มความรู้ เนื้อหา การจัดการวิธีการผลิตและจัดเนื้อหาความรู้ช่างเทคนิคเชิงวิเคราะห์ และสังเคราะห์โดยใช้กระบวนการทดลองมากขึ้นในเทคนิควิธีการผลิตโดยเนื้อหาความรู้ทั้งสองส่วนนี้มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน

รูปแบบของการจัดกิจกรรมหลักสูตร

ถึงแม้ว่าหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจะประกอบด้วยเนื้อหาความรู้เทคนิควิธีการผลิต และการจัดการวิธีการผลิต แต่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติและการทดลองใช้วัสดุอุตสาหกรรม (industrial materials) เครื่องมือเครื่องจักรอุตสาหกรรม (industrial tools and machines) และการจัดการอุตสาหกรรม (industrial management) ซึ่งทั้งสามลักษณะงานนี้ จะเกี่ยวข้องและขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่มีการพัฒนา และมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง (ดูแผนภูมิ 2)



แผนภูมิ 2 รูปแบบของการจัดกิจกรรมหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ในแผนภูมิ 2 พบว่าหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จะเป็นรูปแบบการเรียนการสอนเทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรมเชิงระบบที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ เครื่องมือเครื่องจักร และการจัดการโดยยึดหลักดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ระดับปริญญาตรี 4 ปี จะเน้นการเรียนรู้ทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติควบคู่กัน โดยในช่วง 2 ปีแรก จะเป็นการเรียนวิชาพื้นฐาน หลักการ และทฤษฎี จากนั้นอีก 2 ปีหลัง จึงนำความรู้มาประยุกต์ในการทดลองการผลิต การวิจัย การวิเคราะห์เชิงระบบและการออกแบบความรู้ใหม่ กิจกรรมการเรียนบางอย่าง เช่น การทำโครงการและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพจะมีความสำคัญ และมีความจำเป็นเพื่อเสริมประสบการณ์งานอุตสาหกรรม เสริมความรู้ในการค้นคว้าทดลองและการวิเคราะห์ระบบงานเชิงวิชาการมากกว่าฝึกทักษะงานช่างเฉพาะเท่านั้น

2. กิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมระดับปริญญาตรี 2 ปี จะเน้นการใช้ความรู้ และประสบการณ์งานอุตสาหกรรมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว ซึ่งจะช่วยให้เขาเหล่านั้นมีความรู้

ทักษะในเทคนิควิธีการผลิตและการจัดการวิธีการผลิต โดยการกำหนดโครงการและการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพจะเน้นการค้นคว้า การทดลอง และการสัมมนา ปัญหางานอุตสาหกรรม ซึ่งอาศัยประสบการณ์งานอุตสาหกรรมและทฤษฎีที่เรียนรู้เสริมเป็นการสร้างองค์ความรู้และแนวคิดใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานและ/หรือเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สำเร็จการศึกษาได้เปลี่ยนงานในตำแหน่งที่เหมาะสม

แนวทางพัฒนาหลักสูตร

ในการจัดการศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลยิ่งขึ้น นั้น มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นวิชาการใหม่ในประเทศไทย กลุ่มนักการศึกษาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ได้พัฒนาหลักสูตรนี้เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ความสามารถด้านเชิงวิเคราะห์และการวางแผนการผลิต สถาบันการศึกษาจะต้องประชาสัมพันธ์ให้ผู้เรียนและตลาดแรงงาน ตลอดจนสังคมได้ทราบจุดมุ่งหมายและคุณสมบัติของผู้จบการศึกษาจากหลักสูตรนี้อย่างกว้างขวาง

2. หลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นหลักสูตรแบบกว้างโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนหลายสาขาช่างรวมทั้งสาขาการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมด้วย ถึงอย่างไรก็ตามสถาบันการศึกษาควรจะพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเฉพาะทาง เช่น เทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งหลักสูตรเหล่านี้เป็นการผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเฉพาะของเทคนิคเขียนและวิศวกร

เปรี๊อง กิจรัตน์กร

บรรณานุกรม

- เปรี๊อง กิจรัตน์กร. กรณีศึกษา : รูปแบบการจัดการศึกษาทางด้านอุตสาหกรรมศึกษา สำหรับบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก. คณะวิชาอุตสาหกรรมศึกษา สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์พระนคร, มกราคม 2533.
- Benson, M. James. "Humanizing The Curriculum by Focusing on the Learner," in **Industrial Arts and a Humane Technology for the Future**. Washington, D.C. : American Industrial Arts Association, 1974.
- Brown, K. Ryan. "The Role of Creative Problem Solving in the Industrial Technology Curriculum," **Journal of Industrial Technology**. 5(2) : 21-30 ; Spring 1989.
- Dean, C. Thomas and A. Nelson. Hauer. (eds) **Industrial Technology Education**. 18th Yearbook of ACIATE Illinois : McKnight Publishing Company, 1969.
- Silvius, G. Harold and Estell H. Curry. **Managing Multiple Activities in Industrial Education**. Illinois : McKnight Publishing Company, 1971.
- Toffler, Alvin. "**The Third Wave**," New York : Sage Publication, 1980.