

ความสำคัญของการปฏิรูปการจัดการเรียนการสอน

จากการที่ประเทศไทยได้ประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นพระราชบัญญัติที่เน้นการปฏิรูปการศึกษาของประเทศ ทั้งด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอนโดยมีจุดเน้นที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิต ได้เรียนตามความถนัด ตามความสนใจและได้รับการบริการด้านการศึกษาจากรัฐอย่างมีคุณภาพ สำหรับในเรื่องของการจัดการเรียนการสอนนั้น ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวถึงไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษา ดังนี้

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบการศึกษา นอกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องต่อไปนี้

- (1) ความรู้เรื่องเกี่ยวกับตนเองและความสัมพันธ์ของตนเองกับสังคม ได้แก่ ครอบครัว ชุมชน ชาติและสังคมโลก รวมถึงความรู้เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของสังคมไทยและระบบการเมือง การปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- (2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ยั่งยืน
- (3) ความรู้เกี่ยวกับศาสนา ศิลป วัฒนธรรม การกีฬา ภูมิปัญญาไทย และการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญา
- (4) ความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง
- (5) ความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- (2) ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

- (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
- (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
- (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
- (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

สำหรับในปีงบประมาณ 2548 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีนโยบายที่จะปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปการสอบ เพื่อพัฒนาวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการจัดการศึกษาวิชาชีพ แบบบูรณาการในลักษณะต่างๆ ให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดทำคู่มือและแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการของแต่ละสถานศึกษา ซึ่งในการดำเนินการจัดทำเอกสารแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการครั้งนี้ได้รวบรวมจัดทำกรอบแนวคิด แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ พร้อมทั้งตัวอย่างแผนการเรียน และตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อเป็นแนวทางให้ครู อาจารย์ ผู้บริหาร ได้นำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษาให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการปฏิรูปการจัดการเรียนการสอน

1. เพื่อพัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนของการอาชีวศึกษาให้มีประสิทธิภาพ โดยจัดทำเอกสารแนวทางการจัดการเรียนแบบบูรณาการ สำหรับสถาบันการอาชีวศึกษานำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรและปรับวิธีการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อพัฒนาให้ครู อาจารย์ในสถาบันการอาชีวศึกษาทั้ง 28 แห่ง สามารถจัดแผนการเรียนแบบบูรณาการ และพัฒนาวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยบูรณาการเนื้อหาวิชาต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการนำไปประกอบอาชีพตามต้องการ
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาวิชาชีพแบบองค์รวม สามารถประกอบอาชีพได้ครบวงจรในแต่ละชั้นปี/ภาคเรียน

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

- **ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ**

การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องจากศาสตร์ต่าง ๆ ของรายวิชาเดียวกัน หรือรายวิชาต่าง ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความคิดรวบยอดของศาสตร์ต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตจริงได้

สำหรับ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning Management) หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามความสนใจ ความสามารถ โดยเชื่อมโยงเนื้อหาสาระของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถนำความรู้ ทักษะและเจตคติไปสร้างงาน แก้ปัญหาและใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเอง

- **เหตุผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (สำหรับหลักสูตรแบบรายวิชา)**

1. สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันนั้น จะเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ ผสมผสานกัน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ศาสตร์เดี่ยว ๆ มาไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะช่วยให้สามารถนำความรู้ ทักษะจากหลายๆ ศาสตร์มาแก้ปัญหาคับชีวิตจริง

2. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทำให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงความคิดรวบยอดของศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) ของศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนมองเห็นประโยชน์ของสิ่งที่เรียนและนำไปใช้จริงได้

3. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาของรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร จึงทำให้ลดเวลาในการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างลงได้ แล้วไปเพิ่มเวลาให้เนื้อหาใหม่ๆ เพิ่มขึ้น

4. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะตอบสนองต่อความสามารถในหลายๆ ด้านของผู้เรียน ช่วยสร้างความรู้ ทักษะและเจตคติ “แบบพหุปัญญา” (Multiple Intelligence)

5. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน (Constructivism) ที่กำลังแพร่หลายในปัจจุบัน

- **ลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ**

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ว่า เป็นการเชื่อมโยงวิชาหรือศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง มีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากขึ้น ได้แก่

1. บูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้

ปัจจุบันเนื้อหาความรู้มีมากมายที่จะต้องเรียนรู้ หากไม่นำวิธีการเรียนรู้ที่ทันสมัยมาใช้จะทำให้เรียนรู้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนดได้ จึงต้องมีการนำวิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ๆ มาใช้ การสอนโดยวิธีการบอกเล่า ท่องจำ จะทำให้ได้ปริมาณความรู้หรือเนื้อหาสาระไม่เพียงพอกับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ จึงต้องเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2. บูรณาการระหว่างพัฒนาการความรู้และทางจิตใจ

การเรียนรู้ที่ดีนั้นผู้เรียนต้องมีความอยากรู้อยากเรียนด้วย ดังนั้นการให้ความสำคัญแก่เจตคติ ค่านิยม ความสนใจและสุนทรียภาพแก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ ก่อให้เกิดความซาบซึ้งก่อนลงมือศึกษา ซึ่งเป็นกำลังใจให้เกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

3. บูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ

การเรียนรู้ที่สามารถนำความรู้สู่การปฏิบัติได้นั้นถือเป็นการดีมาก ดังนั้นควรให้ความสำคัญระหว่างองค์ความรู้ที่ศึกษากับการนำไปปฏิบัติจริง โดยนำความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

4. บูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนรู้ในโรงเรียนและชีวิตประจำวัน

การตระหนักถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตเมื่อผ่านการเรียนรู้แล้วต้องมีความหมายและคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. บูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ

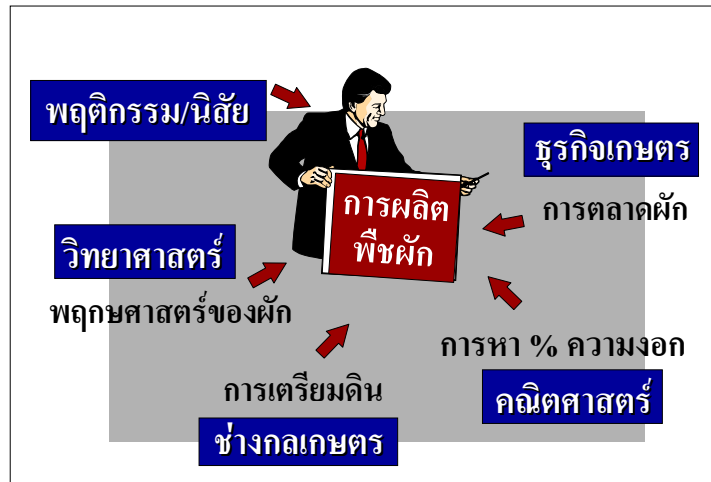
เพื่อให้เกิดความรู้ เจตคติและการกระทำที่เหมาะสมกับความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการดำรงชีวิตของผู้เรียน

• รูปแบบของการบูรณาการ (Model of Integration)

โดยทั่วไปการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีอยู่ 4 แบบ

1. การบูรณาการแบบหลอมรวม (Infusion)

การเรียนรู้แบบนี้คือ การที่ผู้สอนนำเนื้อหาสาระของวิชาต่างๆ มาสอดแทรกในรายวิชาของตนเอง เป็นการวางแผนการสอนและทำการสอนโดยผู้สอนเพียงคนเดียว เช่น ในการจัดการเรียนรู้วิชาการผลิตพืชผัก ผู้สอนจะเชื่อมโยงความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในหัวข้อเรื่องการจัดหมวดหมู่พืชผักและลักษณะพฤกษศาสตร์ของผัก เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการคิดคำนวณระยะปลูกและอัตราส่วน การผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เชื่อมโยงความรู้ทางด้านช่างในการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรกลเกษตร เชื่อมโยงความรู้ทางด้านจัดการธุรกิจมาใช้ในการวางแผนการตลาดและการจำหน่ายพืชผัก รวมทั้งการพัฒนาลักษณะนิสัย การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีในการทำงาน เป็นต้น

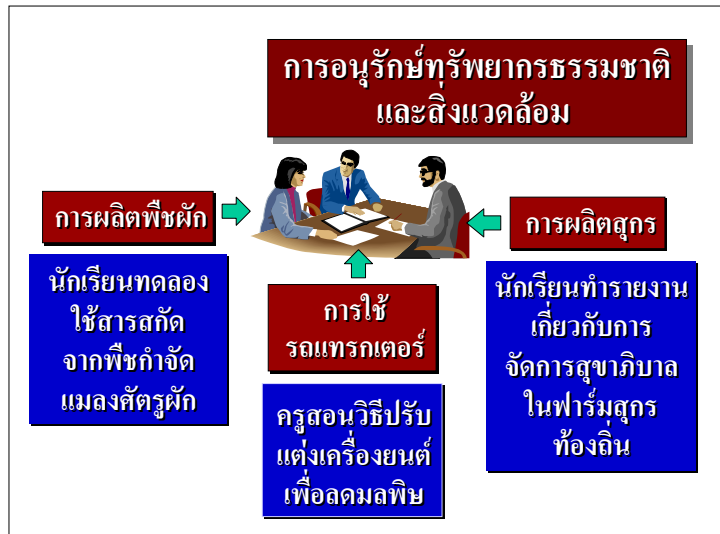


รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างการบูรณาการแบบหลอมรวม

- ข้อดี**
- 1) ผู้สอนคนเดียวบริหารทั้งเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ โดย สะดวก
 - 2) ไม่มีผลกระทบกับผู้สอนคนอื่นและการจัดตารางสอน
- ข้อจำกัด**
- 1) ผู้สอนคนเดียวอาจไม่มีความชำนาญในเนื้อหาวิชาบางเรื่อง
 - 2) เนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดอาจซ้ำซ้อนกับของวิชาอื่น
 - 3) ผู้เรียนจะมีภาระงานมากเพราะทุกรายวิชาจะต้องมอบหมายงานให้

2. การบูรณาการแบบขนาน (Parallel)

การเรียนรู้แบบนี้คือ การที่ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปต่างคนต่างสอนวิชาของตนเอง แต่จะมาวางแผน ตัดสินใจร่วมกันว่าจะจัดแผนการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมุ่งสอนในหัวเรื่อง (Theme) ความคิดรวบยอด (Concept) และปัญหา (Problem) เดียวกันในส่วนหนึ่ง เช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อต้องการเน้นย้ำความสำคัญของอนุรักษัทรพียากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้สอนวิชาการผลิตสุกรให้ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจข้อมูลและเสนอแนะวิธีการจัดการสุขภาพคอกสุกรของเกษตรกรในชุมชน ผู้สอนวิชาขับเคลื่อนยานพาหนะให้ผู้เรียนปรับแต่งเครื่องยนต์เพื่อลดมลพิษ ผู้สอนวิชาการผลิตพืชผักให้ผู้เรียนผลิตสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชจากสะเดา เป็นต้น

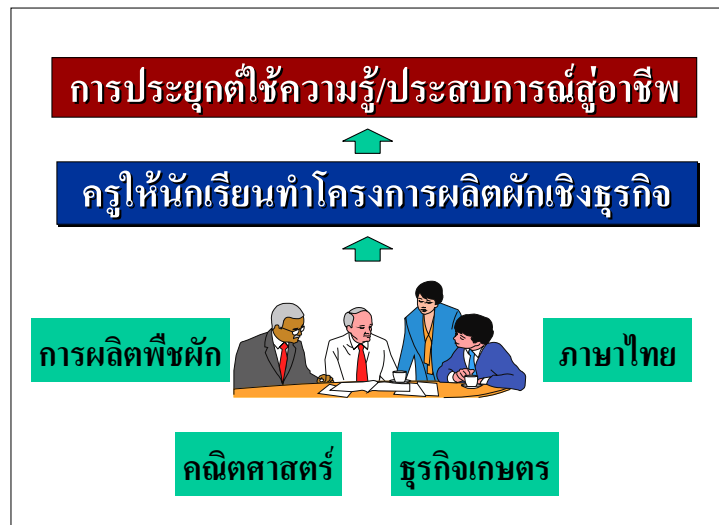


รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างการบูรณาการแบบขนาน

- ข้อดี**
- 1) ผู้สอนแต่ละคนยังคงบริหารทั้งเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลา โดยสะดวก
 - 2) ไม่มีผลกระทบกับผู้สอนคนอื่นและการจัดตารางสอน
 - 3) เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ลดการซ้ำซ้อนลง ช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกัน
- ข้อจำกัด**
- 1) ผู้สอนยังคงต้องรับภาระเนื้อหาวิชาที่ไม่ชำนาญ
 - 2) ผู้เรียนยังมีภาระงานมาก เพราะทุกรายวิชาจะต้องมอบหมายงานให้

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidiscipline)

การเรียนรู้แบบนี้คล้ายกับแบบคู่ขนาน คือ ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปต่างคนต่างสอนวิชาของตนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองเป็นส่วนใหญ่ แต่มาวางแผนการสอนร่วมกันในการให้งานหรือโครงการที่มีหัวเรื่อง แนวคิดหรือความคิดรวบยอดและปัญหาเดียวกัน แล้วแยกกันประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาของตน ส่วนเนื้อหาสาระหรือกิจกรรม การเรียนรู้ที่ไม่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ผู้สอนแต่ละคนก็จัดการเรียนรู้ในรายวิชาของตน เช่น ในการจัดการเรียนรู้วิชาการผลิตพืชผัก วิชาภาษาไทย วิชาการจัดการธุรกิจและวิชาคณิตศาสตร์ คณะผู้สอนให้ผู้เรียนทำโครงการผลิตผักเพื่อการค้า โดยผู้เรียนต้องใช้ความรู้จากทั้ง 4 วิชาบูรณาการในการทำกิจกรรมนั้น

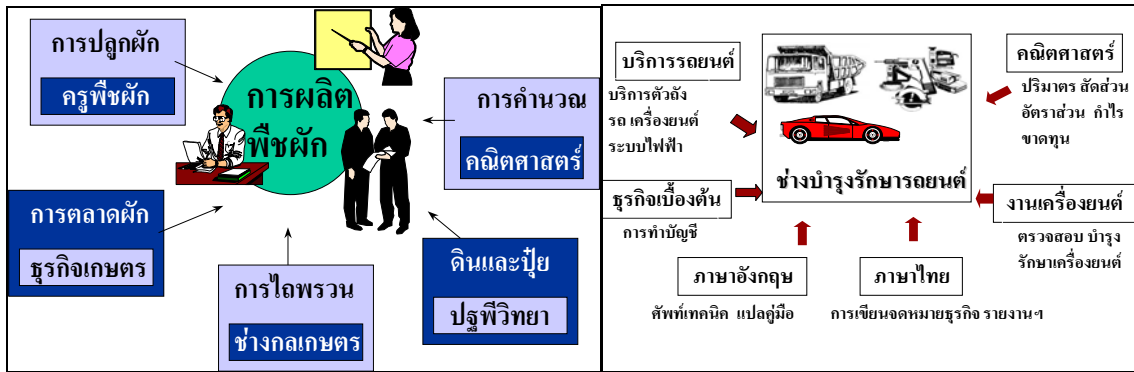


รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างการบูรณาการแบบสหวิทยาการ

- ข้อดี**
- 1) สนับสนุนการทำงานร่วมกันของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ลดความซ้ำซ้อนของกิจกรรม
 - 2) ผู้สอนทุกคนและผู้เรียนมีเป้าหมายร่วมกันที่ชัดเจน
 - 3) ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้กับงานอาชีพจริง
- ข้อจำกัด**
- 1) มีผลกระทบต่อการจัดตารางสอนและการจัดแผนการเรียน

4. การบูรณาการแบบข้ามวิชา (Transdisciplinary)

การเรียนรู้แบบนี้ คือ การที่ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ จะมาร่วมกันสอนเป็นคณะ ร่วมกันวางแผน กำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบยอดและปัญหาเดียวกัน โดยการกำหนดหัวข้อ เวลา และ ผู้รับผิดชอบที่มีความรู้ความชำนาญในหัวข้อเรื่องนั้นๆ เช่น ในการจัดการเรียนรู้วิชาการผลิตพืชฝัก กำหนดให้ผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญด้านพืชฝักรับผิดชอบเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการปลูกและปฏิบัติ ดูแลรักษาพืชฝัก ให้ผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญด้านช่างกลเกษตรรับผิดชอบเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรเครื่องทุ่นแรง การเกษตรในการผลิตพืชฝัก ให้ผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญด้านอุตสาหกรรมเกษตรรับผิดชอบเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์พืชฝัก ให้ผู้สอนที่มีความรู้ความชำนาญด้านธุรกิจเกษตรรับผิดชอบเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการตลาด การจำหน่าย และทำบัญชี เป็นต้น



รูปที่ 4 แสดงตัวอย่างการบูรณาการแบบข้ามวิชา

- ข้อดี**
- 1) สนับสนุนการทำงานร่วมกันของทั้งผู้สอนและผู้เรียน ลดความซ้ำซ้อนของกิจกรรม
 - 2) ผู้สอนทุกคนและผู้เรียนมีเป้าหมายร่วมกันที่ชัดเจน
 - 3) ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้กับงานอาชีพจริง
- ข้อจำกัด**
- 1) มีผลกระทบต่อการจัดตารางสอนและการจัดแผนการเรียน
 - 2) ผู้สอนต้องควบคุมการเรียนรู้ให้ทันตามกำหนด

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

• แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

แนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีแนวคิดมาจากปรัชญา Constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมที่มีอยู่ เป็นปรัชญาที่มีข้อสันนิษฐานว่าความรู้ไม่สามารถแยกจากความอยากรู้ ความรู้ได้มาจากการสร้างเพื่ออธิบาย (Martin et al., 1994 : 44)

แนวคิด Constructivism เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) ของผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Unequilibrium) ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่อยู่เดิมแล้วสร้างเป็นความรู้ใหม่

นักการศึกษาได้นำแนวคิด Constructivism มาใช้เป็นหลักฐานและพัฒนารูปแบบการสอนดังนี้

Explore	ขั้นที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สนับสนุน และร่วมมือกันสำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
Explain	ขั้นที่ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตัวเอง ความรู้ที่ได้เป็นความรู้เชิงประจักษ์
Expand	ขั้นที่ผู้สอนช่วยพัฒนาผู้เรียนให้คิดค้นต่อ ๆ ไป พัฒนาทักษะกระบวนการและพัฒนาการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และพัฒนาให้มีประสบการณ์กว้างไกล ทั้งเรื่องธรรมชาติและเทคโนโลยี
Evaluate	ขั้นที่ผู้สอนประเมินมโนทัศน์ของผู้เรียน โดยตรวจสอบความคิดที่เปลี่ยนไป และตรวจสอบทักษะกระบวนการ การปฏิบัติ การแก้ปัญหา การถาม คำตอบ ตลอดจนพัฒนาให้ผู้เรียนสนใจและเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ ด้วย

• แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และฝึกฝนให้ใช้กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มอย่างชำนาญ

1. กระบวนการคิด เป็นการคิดได้ครบถ้วนตามขั้นตอน โดยเริ่มต้นจาก

- 1.1 ระดับการคิดขั้นพื้นฐานหรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การจำแนก การสื่อความหมาย การคาดคะเน การรวบรวมข้อมูล การสรุปผล เป็นต้น
- 1.2 ระดับของลักษณะการคิด ได้แก่ การคิดกว้าง คิดลึกซึ้ง คิดไกล คิดคล่อง คิดหลากหลาย คิดอย่างมีเหตุผล เป็นต้น
- 1.3 ระดับกระบวนการคิด ได้แก่ กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการคิดสร้างสรรค์ และกระบวนการวิจัย เป็นต้น

สำหรับวิธีการสอนที่ใช้เพื่อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดในการสร้างความรู้ เช่น วิธีสืบสอบแบบแนะนำ (Guided Inquiry) และแบบไม่มีการแนะนำ (Unguided Inquiry) วิธีการค้นพบ วิธีแบบเน้นปัญหา วิธีใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กรณีศึกษา สถานการณ์จำลอง วิธีอริยสัจสี่ วิธีการเชื่อมโยงมโนทัศน์โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Map) การใช้ผังมโนทัศน์ (Concept Map)

2. กระบวนการกลุ่ม เป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้ใช้กลุ่มเพื่อร่วมกันสร้างความรู้โดยประสานความร่วมมือ ประสานความคิด ทำงานร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันจนสามารถบรรลุเป้าหมาย การทำงานกลุ่มควรต้องเป็นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ คือ หัวหน้าดี สมาชิกดี และกระบวนการทำงานดี วิธีสอนที่ใช้เพื่อให้ผู้เรียนใช้ทั้งกระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่มก็คือวิธีการสอนที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่เป็นการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่ม หรือใช้วิธีสอนกลุ่มสัมพันธ์ วิธีการอภิปราย วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เป็นต้น

- **ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**

1. ผู้สอนจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง (Construct)
2. ผู้สอนใช้ทักษะกระบวนการ (Process Skill) คือ กระบวนการคิด (Thinking Process) และกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Participation) ลงมือคิดปฏิบัติ สรุปความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม และปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน
4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุข (Happy Learning)
5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระ ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)
6. ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Application)
7. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด

ในช่วงเวลาของการปฏิรูปการศึกษา ได้มีนักคิดและนักการศึกษาให้ความสนใจในเรื่องการพัฒนาการคิด มีทั้งการนำหลักธรรมทางพระพุทธศาสนามาประยุกต์ใช้ในการสอนและการวิจัยควบคู่กันไปด้วย การนำทฤษฎีและหลักการของต่างประเทศมาประยุกต์ใช้ ทำให้ได้รูปแบบการสอน กระบวนการสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น

“การสอนให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น” โดย โกวิท วรพิพัฒน์

“การสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ” โดย สุนน อมรวีวัฒน์

“การสอนความคิด” โดย โกวิท ประวาลพุกษ์

“การสอนทักษะกระบวนการ” โดย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

“กระบวนการคิดเป็น เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมไทย” โดย หน่วยงานนิเทศก์ กรมสามัญศึกษา

เป็นต้น

- **กรอบแนวคิดในการพัฒนาความสามารถทางการคิด**

จากการค้นคว้าองค์ความรู้เกี่ยวกับการคิด ทิศนา แคมมณี และคณะ (2540) ได้จัดมิติของการคิดไว้ 6 ด้าน เพื่อใช้เป็นกรอบความคิดในการพัฒนาความสามารถทางการคิดของเด็ก ดังนี้

1. **มิติด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด** การคิดเป็นกระบวนการซึ่งจะต้องมีข้อมูลหรือเนื้อหาของเรื่องที่จะคิดหรือแก้ปัญหาพร้อมทั้งวิธีการที่จะคิด ซึ่งข้อมูลแบ่งได้เป็น 3 ด้าน คือ ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง ข้อมูลเกี่ยวกับสังคมและสิ่งแวดล้อม และข้อมูลวิชาการ ซึ่งในการแก้ปัญหาบุคคลจะต้องพิจารณาข้อมูลทั้งสามส่วนนี้ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน จนกระทั่งพบทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

2. **มิติด้านคุณสมบัติที่เอื้ออำนวยต่อการคิด** การคิดพิจารณาเรื่องใด ๆ คุณสมบัติส่วนตัวของผู้คิดมีผลต่อการคิดและคุณภาพของการคิดอย่างมาก ซึ่งคุณสมบัติต่างๆ ได้แก่ ความเป็นผู้มีใจกว้าง เป็นธรรมชาติ ใฝ่รู้ กระตือรือร้น ช่างวิเคราะห์ ผสมผสาน ชยัน ต่อสู้ กล้าเสี่ยง อดทน มีความมั่นใจตนเอง

3. **มิติด้านทักษะการคิด** การที่บุคคลจะคิดสิ่งใด จำเป็นจะต้องมีทักษะพื้นฐานในการคิดเพื่อสร้างมโนทัศน์ในสิ่งที่จะคิดนั้น และจะต้องมีทักษะกระบวนการที่ซับซ้อนที่เรียกว่า ทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อให้เกิดผลของการคิดและการพัฒนาทักษะการคิดด้วยทักษะต่างๆ มีดังนี้

3.1 **ทักษะการคิดพื้นฐาน** ได้แก่ ทักษะการฟัง ทักษะการจำ ทักษะการอ่าน ทักษะการเก็บความรู้ ทักษะการใช้ความรู้ ทักษะการพูด ทักษะการเขียน ทักษะการแสดงออก ฯลฯ

3.2 **ทักษะที่เป็นแกนสำคัญ** ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการสำรวจ ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะการตีความ ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการสรุปความ ฯลฯ

3.3 **ทักษะการคิดขั้นสูง** ทักษะการนิยาม ทักษะการผสมผสาน ทักษะการสร้าง ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการจัดระบบ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทำนาย ทักษะการประยุกต์ ฯลฯ

4. **มิติด้านลักษณะการคิด** เป็นประเภทการคิดที่แสดงลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนที่เด็กควรจะมีในการคิด 9 ประการ ได้แก่ การคิดคล่อง การคิดหลากหลาย การคิดละเอียด การคิดชัดเจน การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดกว้าง การคิดไกล การคิดลึกซึ้ง และการคิดแหวกแนว

5. **มิติด้านกระบวนการคิด** เป็นการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การคิดนั้นๆ ซึ่งในแต่ละขั้นตอนต้องใช้ทักษะการคิดและลักษณะการคิดเป็นจำนวนมาก ได้แก่ กระบวนการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการศึกษาวิจัย กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ฯลฯ

6. **มิติด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตน** เป็นการคิดอย่างมียุทธศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การควบคุมกำกับการทำงานของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้าและการประเมินผล ซึ่งจะส่งผลต่อความสามารถในการปรับปรุงกระบวนการคิดให้ดีขึ้นเรื่อยๆ

• การสอนเพื่อพัฒนาการคิด

แนวการสอนเพื่อพัฒนาการคิดสามารถสรุปได้เป็น 3 แนว คือ

1. การสอนเพื่อพัฒนาการคิดโดยตรง โดยใช้โปรแกรม สื่อสำเร็จรูปหรือบทเรียน/กิจกรรมสำเร็จรูปที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วมาจัดสอนเป็นพิเศษให้แก่ผู้เรียน

2. การสอนเนื้อหาสาระต่างๆ โดยใช้รูปแบบหรือกระบวนการสอนที่เน้นกระบวนการคิด เป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านเนื้อหาสาระตามรายวิชาและการคิดไปพร้อมๆ กัน รูปแบบการสอนต่างๆ ได้แก่

- การสอนแบบสืบสวนของจอยส์และเวลล์
- การสอนแบบการคิดแก้ปัญหาขนาดตของทอแรนซ์
- การสอนแบบการสอนตามขั้นทั้ง 4 ของอริยสัจ โดย สาโรช บัวศรี

- ทักษะกระบวนการ โดย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- กระบวนการวิทยาศาสตร์ โดย สสวท.
- กระบวนการคิดเป็น โดย โกวิท วรพิพัฒน์

3. การสอนเนื้อหาสาระต่างๆ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด ลักษณะการคิดและกระบวนการคิดในกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ เป็นแนวทางที่สะดวกที่สุด เมื่อผู้สอนเข้าใจกรอบแนวคิดการสอนให้คิด ก็สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีลักษณะที่ให้โอกาสผู้เรียนได้พัฒนาการคิด

• การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Body of Knowledge) คือ ความรู้ที่ได้รับจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริงที่ได้จากการค้นคว้าทดลอง หลักการและกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ลำดับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่างๆ เกณฑ์การแบ่งประเภทของสิ่งต่างๆ ศัพท์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process of Science) คือ พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้แก้ปัญหาต่างๆ ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ทำการทดลอง
4. สังเกตขณะทดลอง
5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
6. ตรวจสอบข้อมูล
7. สรุปผลการทดลอง

ดังนั้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิด จึงสามารถทำได้โดยในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาสาระหรือรายวิชาต่างๆ ผู้สอนเลือกใช้กิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ซึ่งรูปแบบที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปนั้น ได้แก่ การสอนโดยใช้โครงการ

การประเมินตามสภาพจริง

- ความหมายของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมิน (Assessment) หมายถึง กระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานหรือการเรียนรู้ของผู้เรียน และดำเนินการตัดสินคุณค่าความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะอธิบายลักษณะผู้เรียนทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึง การวัดและประเมินกระบวนการทำงานของสมองและจิตใจอย่างตรงไปตรงมาตามสิ่งที่เขาทำ โดยพยายามตอบคำถามว่าเขาทำอะไร ทำไม่จึงทำเช่นนั้น (อุทุมพร จามรมาน)

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึง กระบวนการสังเกต บันทึกและรวบรวมข้อมูลจากผลงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนทำ เพื่อตัดสินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน โดยใช้ข้อมูล 3 ด้าน ได้แก่ (ไสว พักขาว)

1. Performance of Learning
2. Process of Learning
3. Product of Learning

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึง การประเมินผลเชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่องในสภาพที่เป็นจริง ทั้งด้านความรู้ ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติและผลการปฏิบัติของผู้เรียน (วัฒนาพร ระวังทุกข์)

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หมายถึง กระบวนการสังเกต การบันทึกและรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่ผู้เรียนทำ โดยไม่เน้นการประเมินเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติงานในสภาพจริงที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบ ผู้ผลิตความรู้ ผู้ปฏิบัติงานจริง เพื่อสนองความต้องการของสังคม โดยจะประเมินจากสภาพที่เป็นจริงอย่างต่อเนื่องในการให้ข้อมูลในเชิงคุณภาพที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนได้ใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการสอนให้เหมาะกับแต่ละบุคคลได้ ซึ่งจะต่างจากการประเมินผลการเรียนทั่วไปที่วัดผลความรู้ด้านเนื้อหาวิชาหรือผลผลิต แล้วจัดลำดับที่

- ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงนั้นจะมีลักษณะเด่นที่เน้นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนและประสิทธิภาพการเรียนรู้ การทดสอบเหล่านี้จะครอบคลุมสภาพจริงและสอดคล้องกับการแสดงออกของผู้เรียนทั้งกระบวนการและผลผลิต โดยจะประเมินในลักษณะการทำเป็นโครงการ การบันทึกความเห็นแบบสำรวจรายงาน นิทรรศการที่บูรณาการศาสตร์ต่างๆ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และวิชาชีพ ซึ่งควรมีลักษณะสำคัญๆ ดังนี้

1. เป็นการประเมินที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์จริงหรือที่เป็นชีวิตจริง
2. การประเมินจะทำไปพร้อม ๆ กับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกสถานการณ์
3. เน้นพฤติกรรมแสดงออกของผู้เรียนที่แสดงออกมาจริง ๆ
4. เน้นการประเมินตนเองของผู้เรียน
5. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ผู้สอน ผู้ปกครอง
6. มีการใช้ข้อมูลหลากหลาย รวมทั้งใช้เครื่องมือที่หลากหลาย โดยเก็บข้อมูลระหว่างการทำงานในทุกด้าน ทั้งกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงาน กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการประเมินผล เป็นต้น
7. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข

• การประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการได้คิดและปฏิบัติจริงตามความสนใจ ความถนัดของตนเอง ทั้งการเรียนเป็นรายบุคคลและการเรียนเป็นกลุ่มจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ของตนเองและเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม (บูรณาการ) ดังนั้นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ดังกล่าวจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริง นั่นคือจะต้องนำลักษณะที่สำคัญของการประเมินผลตามสภาพจริงมาใช้จึงจะเหมาะสมกับการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งควรจะมีการประเมินความสามารถในด้านต่างๆ ดังนี้ การประเมินด้านกระบวนการคิด กระบวนการวางแผน กระบวนการทำงาน กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ (การวิจัยอย่างง่าย) กระบวนการกลุ่ม กระบวนการประเมินผล คุณธรรมจริยธรรม ความตั้งใจ ความใส่ใจ คุณภาพของผลงาน ฯลฯ โดยใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย ดำเนินการประเมินต่อเนื่องตลอดเวลาตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการสังเกต โดยใช้แบบตรวจสอบรายการ ใช้แบบประเมินค่า การบันทึกการปฏิบัติงาน การประเมินคุณภาพชิ้นงาน และอาจมีการประเมินด้านความรู้ควบคู่กันไปด้วย โดยการประเมินจะกระทำร่วมกันทั้งครูและผู้เรียน ซึ่งผลการประเมินเหล่านี้ควรจะเป็นส่วนหนึ่งของการนำมาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (ปีการศึกษา 2548)

• นโยบายการดำเนินการของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 8 ประการ

1. อยากเรียนสาขาใดต้องได้เรียนสาขานั้น
2. รับงานจริงผลิตจริง (โรงงานในโรงเรียน)
3. จัดการศึกษาาระบบทวิภาคี (โรงเรียนในโรงงาน)
4. จัดห้องปฏิบัติการชุมชน (Social Lab)

5. สร้างผู้ประกอบการรุ่นเยาว์
6. หน่วยเคลื่อนที่อาชีพแก่นแบบบูรณาการ
7. การจัดการเรียนสาขาที่เด่นเป็นเลิศ (Area of excellence)
8. การส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

- **แนวทางการแข่งขันกับหน่วยงานการศึกษาอื่น**

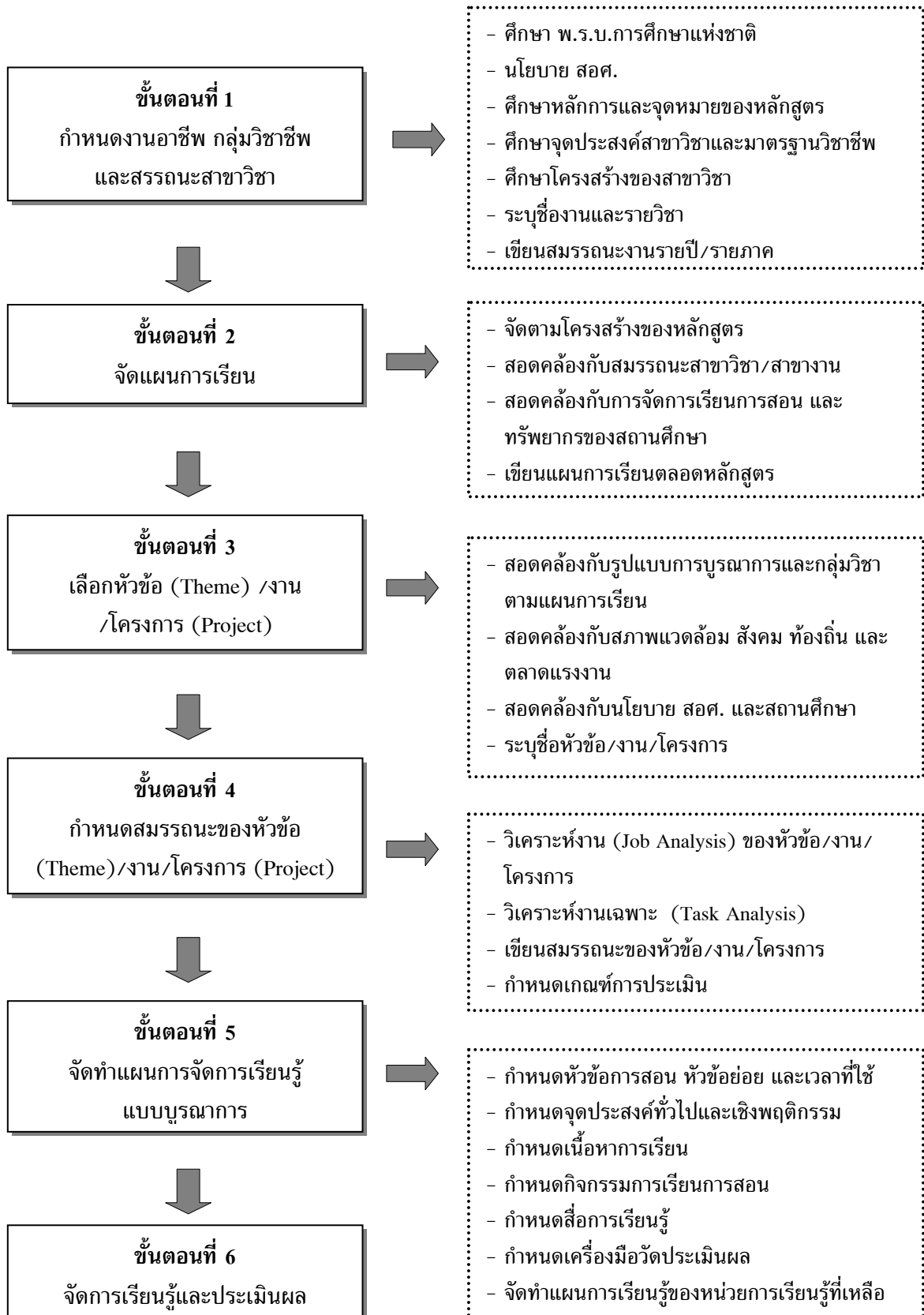
พยายามใช้ความต่างในการจัดการให้เกิดประโยชน์

1. เขาจัดการเรียนในห้อง เราจะจัดการเรียนในสภาพจริง จัดทวิภาคีในสถานประกอบการ จัดการรับงานการค้าตามลักษณะเอกชน จัดการเข้าช่วยเหลือชุมชน
2. เรียนแล้วต้องได้งานทันทีจบแล้วค่อยรับประกาศนียบัตร หรือจบแล้วได้งานทันที
3. ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบ โดยสอนเป็นเรื่อง (Theme) เรียนเป็นชิ้นงาน (Project)

- **สิ่งที่ต้องการเร่งด่วนเพื่อเพิ่มความรู้ความสามารถของผู้เรียนอาชีวศึกษา**

1. ทักษะทางการใช้คอมพิวเตอร์และทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสาร
2. ทักษะทางธุรกิจเบื้องต้น (สามารถจัดทำแผนธุรกิจอย่างง่าย ๆ)
3. สอนวิจัยให้เด็กอาชีวศึกษา ให้คิดเป็น ทำเป็น วิเคราะห์เป็น แก้ปัญหาโดยใช้หลักการวิจัย

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ



แบบฟอร์มและตัวอย่าง

แบบกำหนดงานอาชีพ / กลุ่มวิชาชีพ และสมรรถนะงานอาชีพ
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา.....
สาขาวิชา.....สาขางาน.....

งาน/รายวิชา		สมรรถนะ
ภาคเรียนที่ 1		
1.งาน		1.1
		1.2
		1.3
		1.4
ภาคเรียนที่ 2		
2.งาน		2.1
		2.2
		2.3
		2.4
ภาคเรียนที่ 3		
3.งาน		3.1
		3.2
		3.3
		3.4
ภาคเรียนที่ 4		
4.งาน		4.1
		4.2
		4.3
		4.4

ตัวอย่าง แบบกำหนดงานอาชีพ / กลุ่มวิชาชีพ และสมรรถนะงานอาชีพ
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2545 (ปรับปรุง 2546) ประเภทวิชา อุตสาหกรรม
สาขาวิชา โลหะการ สาขางาน เชื่อมโลหะ

งาน/รายวิชา	สมรรถนะ
ภาคเรียนที่ 1	
1. ช่างปรับทั่วไป 2001-0001 คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ 2001-0005 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย 2100-1001 เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น 2100-1002 วัสดุช่างอุตสาหกรรม 2100-1004 งานฝึกฝีมือ 2100-1005 งานเชื่อมและ โลหะแผ่นเบื้องต้น 2100-1007 งานเครื่องมือกลเบื้องต้น	1.1 จัดทำสารสนเทศเพื่องานอาชีพโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1.2 ดำเนินงานจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในองค์กรและชุมชน 1.3 อ่านแบบ เขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องมือกล 1.4 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ในงานช่างได้เหมาะสมกับลักษณะงาน 1.5 ปรับ แปรรูปและขึ้นรูปงานโลหะด้วยเครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือกล 1.6 เชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เชื่อมแก๊ส ตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าเบื้องต้น 1.7 ขึ้นรูปและประกอบขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเบื้องต้น
ภาคเรียนที่ 2	
2. ช่างเชื่อมโลหะทั่วไป 2001-0004 การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 2100-1003 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2100-1006 งานเครื่องยนต์เบื้องต้น 2103-2104 งานเชื่อมโลหะ 1	2.1 ดำเนินงานจัดการสิ่งแวดล้อม ในองค์กรและชุมชน 2.2 ประกอบ ทดสอบวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2.3 ตรวจสอบและบำรุงรักษาชิ้นส่วนเครื่องยนต์ 2.4 เชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เชื่อมแก๊ส ตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าเบื้องต้น

ภาคเรียนที่ 3	
3. ช่างเชื่อมไฟฟ้า****	
2103-2102	เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 1
2103-2103	โลหะวิทยาเบื้องต้น
2103-2107	งานเชื่อมโลหะ 2
2103-2123	งานโครงสร้าง
3.1 อ่านแบบ เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ	
3.2 ตรวจสอบสมบัติของโลหะและปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน	
3.3 เชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กต่อชนบากร่องวี	
3.4 อ่านแบบ กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติการเชื่อมโครงสร้างตามข้อกำหนดมาตรฐาน	
งาน/รายวิชา	
สมรรถนะ	
ภาคเรียนที่ 4	
4. ช่างเชื่อมพิเศษ	
2103-2108	งานเชื่อมโลหะ 3
2103-2109	งานเชื่อมโลหะ 4
2103-2112	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2103-2114	วัสดุช่างเชื่อม
2103-2121	งานทดสอบวัสดุ
4.1 คำนวณหาค่าต่างๆ ในงานช่างเชื่อมโลหะและงานทางกล	
4.2 ทดสอบและเลือกใช้วัสดุช่างเชื่อมตามลักษณะและประเภทงาน	
4.3 เชื่อมอาร์กกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ท่อเหล็กกล้าต่อชนบากร่องวี	
4.4 เชื่อมแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าไร้สนิม อะลูมิเนียมด้วยการเชื่อมทิก มิกและแม็ก	
4.5 ตรวจสอบ ทดสอบแนวเชื่อมแบบทำลายและไม่ทำลายสภาพ	

ภาคเรียนที่ 5	
5. ช่างโลหะแผ่น	5.1 ดำเนินงานธุรกิจขนาดย่อม
2001-0002 การจัดการธุรกิจเบื้องต้น	5.2 จัดบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในองค์กร
2101-0003 การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต	5.3 อ่านและเขียนแบบแผ่นคลี่ การกำหนดสัญลักษณ์และมาตรฐานงานเชื่อมในแบบงานเชื่อม
2103-2102 เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 2	5.4 ดำเนินงานผลิตชิ้นงานผลิตภัณฑ์โลหะ
2103-2105 งานผลิตภัณฑ์และโลหะแผ่น 1	5.5 จัดทำระบบส่งและระบายอากาศในอุตสาหกรรมและที่พักอาศัย
2103-2122 งานระบบที่ระบายอากาศ	
ภาคเรียนที่ 6	
6. ช่างผลิตภัณฑ์โลหะ	6.1 ออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะตามหลักการออกแบบ
2103-2125 เทคนิคการผลิต	6.2 วางแผนการผลิตงานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นและโลหะรูปพรรณ
2103-2106 งานผลิตภัณฑ์และโลหะแผ่น 2	6.3 ผลิตงานผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นและโลหะรูปพรรณ
2103-2118 งานออกแบบผลิตภัณฑ์	6.4 ตกแต่งผิวงานผลิตภัณฑ์ด้วยสีอุตสาหกรรม
2103-2113 งานสี	6.5 ชุบเคลือบผิวโลหะด้วยทองแดง นิกเกิลและโครเมียม
2103-2115 งานชุบเคลือบผิวโลหะ	

แบบการจัดแผนการเรียน

แผนการเรียน หลักสูตร.....ประเภทวิชา.....							
สาขาวิชา.....				สาขางาน.....			
ภาคเรียนที่ ...				ภาคเรียนที่			
รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.	รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.
	1. หมวดวิชาสามัญ xx นก.				1. หมวดวิชาสามัญ xx นก.		
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX	XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX	XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
				XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
				XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
	2.หมวดวิชาชีพ xx นก.				2.หมวดวิชาชีพ xx นก.		
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน xx นก.				2.1 วิชาชีพพื้นฐาน xx นก.		
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX	XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX	XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX	XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX				
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX				
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX				
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา xx นก.				2.2 วิชาชีพสาขาวิชา xx นก.		
XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX	XXXX-XXXX	XXXXXX	XX	XX
	2.3 วิชาชีพสาขางาน xx นก.				2.3 วิชาชีพสาขางาน xx นก.		
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี xx นก.				3. หมวดวิชาเลือกเสรี xx นก.		
	4. กิจกรรม xx ชม..		XX		4. กิจกรรม xx ชม.		XX
	รวม		XX		รวม		XX

ตัวอย่าง

แบบการจัดแผนการเรียน

แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง 2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม							
สาขาวิชาโลหะการ				สาขางานเชื่อมโลหะ			
ภาคเรียนที่ 1				ภาคเรียนที่ 2			
รหัส	รายวิชา	นก.	ชม.	รหัส	รายวิชา	นก.	ชม.
	1. หมวดวิชาสามัญ 4 นก.				1. หมวดวิชาสามัญ 8 นก.		
2000-1101	ภาษาไทยเพื่อการอาชีพ 1	2	2	2000-1202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	2	2
2000-1201	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	2	2	2000-1401	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	2	3
				2000-1501	คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1	2	2
				2000-160X	กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	1	2
	2.หมวดวิชาชีพ 15 นก.				2.หมวดวิชาชีพ 12 นก.		
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 15 นก.				2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 6 นก.		
2001-0001	คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ	2	3	2001-0004	การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	2	3
2001-0005	อาชีพอนามัยและความปลอดภัย	2	3	2100-1003	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2	4
2100-1001	เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	2	4	2100-1006	งานเครื่องยนต์เบื้องต้น	2	4
2100-1002	วัสดุช่างอุตสาหกรรม	2	2				
2100-1004	งานฝึกฝีมือ	3	6				
2100-1005	งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	2	4				
2100-1007	งานเครื่องมือกลเบื้องต้น	2	4				
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา นก.				2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 6 นก.		
				2103-2104	งานเชื่อมโลหะ 1	6	12
	2.3 วิชาชีพสาขางาน นก.				2.3 วิชาชีพสาขางาน นก.		
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี นก.				3. หมวดวิชาเลือกเสรี นก.		
	4. กิจกรรม 2 ชม.		2		4. กิจกรรม 2 ชม.		2
	รวม	19	32		รวม	19	34

แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง 2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม							
สาขาวิชาโลหะการ				สาขางานเชื่อมโลหะ			
ภาคเรียนที่ 3				ภาคเรียนที่ 4			
รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.	รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.
	1. หมวดวิชาสามัญ 7 นค.				1. หมวดวิชาสามัญ 8 นค.		
2000-120x	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	1	2	2000-120x	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	1	2
2000-1102	ภาษาไทยเพื่อการอาชีพ 2	2	2	2000-1301	วิถีธรรมวิถีไทย	2	2
2000-140x	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์	2	3	2000-150x	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	2	2
2000-150x	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	2	2	2000-130X	กลุ่มวิชาสังคมศึกษา	2	2
				2000-160X	กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา	1	2
	2.หมวดวิชาชีพ นค.				2.หมวดวิชาชีพ นค.		
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน นค.				2.1 วิชาชีพพื้นฐาน นค.		
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 4 นค.				2.2 วิชาชีพสาขาวิชา นค.		
2103-2102	เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 1	2	4				
2103-2103	โลหะวิทยาเบื้องต้น	2	4				
	2.3 วิชาชีพสาขางาน 8 นค.				2.3 วิชาชีพสาขางาน 10 นค.		
2103-2107	งานเชื่อมโลหะ 2	6	12	2103-2108	งานเชื่อมโลหะ 3	3	6
2103-2123	งานโครงสร้าง	2	4	2103-2109	งานเชื่อมโลหะ 4	3	6
				2103-2112	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	2	2
				2103-2121	งานทดสอบวัสดุ	2	4
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี นค.				3. หมวดวิชาเลือกเสรี 2 นค.		
				2103-2114	วัสดุช่างเชื่อม	2	3
	4. กิจกรรม 2 ชม.		2		4. กิจกรรม 2 ชม.		2
	รวม	19	35		รวม	20	33

แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง 2546) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม							
สาขาวิชาโลหะการ				สาขางานเชื่อมโลหะ			
ภาคเรียนที่ 5				ภาคเรียนที่ 6			
รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.	รหัส	รายวิชา	นค.	ชม.
	1. หมวดวิชาสามัญ 1 นค.				1. หมวดวิชาสามัญ 1 นค.		
2000-120x	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	1	2	2000-120x	กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ	1	2
	2. หมวดวิชาชีพ นค.				2. หมวดวิชาชีพ นค.		
	2.1 วิชาชีพพื้นฐาน 4 นค.				2.1 วิชาชีพพื้นฐาน นค.		
2001-0002	การจัดการธุรกิจเบื้องต้น	2	3				
2101-0003	การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต	2	3				
	2.2 วิชาชีพสาขาวิชา 5 นค.				2.2 วิชาชีพสาขาวิชา นค.		
2103-2102	เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 2	2	4				
2103-2105	งานผลิตภัณฑ์และโลหะแผ่น 1	3	6				
	2.3 วิชาชีพสาขางาน นค.				2.3 วิชาชีพสาขางาน 4 นค.		
				2103-2106	งานผลิตภัณฑ์และโลหะแผ่น 2	3	6
				2103-2118	งานออกแบบผลิตภัณฑ์	1	2
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี 2 นค.				3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 นค.		
2103-2122	งานระบบท่อระบายอากาศ	2	4	2103-2113	งานสี	2	4
				2103-2115	งานชุบเคลือบผิวโลหะ	2	4
				2103-2125	เทคนิคการผลิต	2	3
	4. กิจกรรม 2 ชม.		2		4. กิจกรรม 2 ชม.		2
	รวม	12	24		รวม	11	23

แบบกำหนดหัวข้อ(Theme)/งาน/โครงการ(Project) และกำหนดสมรรถนะของงาน

ชื่อหัวข้องาน (Job Title).....ภาคเรียนที่.....

คำอธิบายลักษณะงาน (Job description)		
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element)		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject

ตัวอย่าง

แบบกำหนดหัวข้อ (Theme)/งาน/โครงการ(Project) และกำหนดสมรรถนะของงาน

ชื่อหัวข้องาน (Job Title) โครงการสร้างโรงรถโครงสร้างเหล็ก ภาคเรียน ที่ 3.....

คำอธิบายลักษณะงาน (Job description)		
<p>จัดดำเนินการสร้างโรงรถที่เป็น โครงสร้างเหล็ก โดยเริ่มตั้งแต่เขียน โครงการและแผนปฏิบัติงาน เขียนแบบสั่งงาน เขียนรายการวัสดุอุปกรณ์ ชนิด ขนาด ลักษณะแนวเชื่อมเป็นภาษาอังกฤษ กำหนด ขั้นตอนและระยะเวลาการทำงาน ประมาณราคา ตัด ประกอบ เชื่อม ติดตั้งและมุงหลังคา สรุปรายงานผลการดำเนินงานเป็นภาษาไทยและอังกฤษ</p>		
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 1. เขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการ		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
1.1 เขียนโครงการสร้างโรงรถ	1.1 โครงการสร้างโรงรถมี องค์ประกอบครบตาม ข้อกำหนด	- เรื่องการเขียนโครงการ วิชา ภาษาไทย
1.2 เขียนแผนปฏิบัติงานสร้างโรงรถ	1.2 แผนปฏิบัติงานมีองค์ประกอบ ครบ ดำเนินงานได้จริง	- เรื่องลำดับขั้นประกอบ โครงสร้าง วิชางาน โครงสร้าง
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 2. เขียนแบบสั่งงาน โครงรถ		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
2.1 เขียนรูปด้านของโครงสร้างโรงรถ	2.1 รูปด้านพร้อมขนาดถูกต้อง ครบองค์ประกอบตามกำหนด	- เรื่องการเขียนแบบสั่งงาน วิชา เขียนแบบช่างเชื่อม โลหะ 1
2.2 เขียนรายการวัสดุ อุปกรณ์	2.2 รายการวัสดุ อุปกรณ์ถูกต้อง ครบถ้วน	
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 3. กำหนดชนิดขนาดลักษณะแนวเชื่อม		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
3.1 กำหนดตำแหน่งที่จะเชื่อม	3.1 แนวเชื่อมถูกกำหนดตำแหน่ง	- เรื่องการกำหนดแนวเชื่อมใน โครงสร้าง วิชางาน โครงสร้าง
3.2 กำหนดชนิด ขนาดรอยเชื่อม	3.2 ชนิด ขนาด ลงใน โครงสร้าง ถูกต้องครบตามการคำนวณ	
3.3 เขียนสัญลักษณ์รอยเชื่อมลงในแบบสั่งงาน	3.2 แบบสั่งงานลงสัญลักษณ์งาน เชื่อมถูกต้อง	

งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 4. กำหนดวัสดุอุปกรณ์ ขนาด ลักษณะแนวเชื่อมเป็นภาษาอังกฤษ		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
4. กำหนดรายการวัสดุอุปกรณ์ ขนาด ลักษณะแนวเชื่อมเป็นภาษาอังกฤษ	4.1 รายการวัสดุ อุปกรณ์ ขนาด ลักษณะแนวเชื่อมเขียนเป็นภาษาอังกฤษถูกต้องทุกคำ	- เรื่องการเขียนศัพท์อุปกรณ์ วัสดุ ลักษณะแนวเชื่อม โครงสร้าง วิชาภาษาอังกฤษ
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 5. ประมาณราคางาน		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
5.1 แยกรายการวัสดุ อุปกรณ์	5.1 รายการวัสดุ อุปกรณ์มีขนาด จำนวนและราคาถูกต้อง	- เรื่องการเขียนแบบสั่งงาน วิชาเขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 1
5.2 คำนวณค่าแรงงาน	5.2 รายการระยะเวลาการทำงาน ค่าแรง และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถูกต้องครบถ้วน	- เรื่องการประมาณราคา วิชา งานโครงสร้าง
5.3 คำนวณค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน		
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 6. ตัด ประกอบ เชื่อม ติดตั้ง		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
6.1 เตรียมงาน ประกอบติดตั้ง เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุ	6.1 เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุของงาน โครงสร้างเตรียมมาครบ	- เรื่องการเชื่อมรอยเชื่อมฉาก และรอยเชื่อมแบบร่อง วิชา งานเชื่อมโลหะ 2
6.2 ตัดวัสดุตามแบบ	6.2 วัสดุที่แปรรูปมาได้ขนาด จำนวนตามแบบ	
6.3 ทำอุปกรณ์ช่วยงาน	6.3 อุปกรณ์จับยึดงานใช้ได้ตาม ลักษณะงานและสะดวก	
6.4 เชื่อมประกอบส่วนประกอบ	6.4 โครงหลังคาแข็งแรง ชนิด ลักษณะ ตำแหน่ง แนวเชื่อม ถูกต้องตามแบบ	
6.5 ขึ้นเสา ประกอบ องค์กรประกอบ โครงสร้าง มุง หลังคา	6.5 โครงสร้างประกอบได้ตาม แบบ แข็งแรงเรียบร้อย	
6.6 ทาสีโครงสร้าง	6.6 สีของโครงสร้างทาได้ตาม ข้อกำหนดและเรียบร้อย	

งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 7. รายงานผลการดำเนินโครงการ		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
7.1 เขียนรายงานผลการดำเนินงานโครงการ	7.2 รายงานผลการดำเนินโครงการ ถูกต้อง ครบถ้วน	เรื่องการเขียนรายงานโครงการ วิชาภาษาไทย
งานเฉพาะ/งานย่อย (Task/Element) 8. รายงานผลการดำเนินโครงการเป็นภาษาอังกฤษ		
สมรรถนะ Competency	เกณฑ์การประเมิน Assessment/Preferment Criteria	หัวข้อ/รายวิชาที่บูรณาการ Topic/Subject
8.1 เขียนรายงานผลการดำเนินงานโครงการเป็นภาษาอังกฤษ	8.1 รายงานผลการดำเนินโครงการ เป็นภาษาอังกฤษถูกต้อง ครบถ้วน	เรื่องการเขียนรายงานโครงการ วิชาภาษาอังกฤษ

ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

บูรณาการวิชา เขียนแบบช่างเชื่อมโลหะ 1 งานเชื่อมโลหะ 2 งานโครงสร้าง
ภาษาไทยเพื่อการอาชีพ 1 ภาษาอังกฤษเพื่อการอาชีพ
ชื่อหน่วย งานบูรณาการอาชีพงานเชื่อมไฟฟ้า

หน่วยที่
สอนครั้งที่
จำนวน 84 ชม.

หัวข้อเรื่อง

หน่วยที่ งานบูรณาการอาชีพงานเชื่อมไฟฟ้า

ลักษณะงานแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบหลักดังนี้

1. โครงการงานผลิตภัณฑ์
2. โครงการงานวิชาชีพ

โดยมีหัวข้อเรื่องที่จะสอนดังนี้

รายการสอน	ทฤษฎี (ชม.)	ปฏิบัติ (ชม.)
1. การเขียนโครงการและแผนปฏิบัติงานโครงการ	1	3
2. การเขียนแบบสั่งงานงานผลิตภัณฑ์	1	7
3. การกำหนดชนิดขนาดลักษณะแนวเชื่อม	1	3
4. การกำหนดรายการวัสดุอุปกรณ์ ขนาด ลักษณะแนวเชื่อมเป็นภาษาอังกฤษ	1	3
5. การประมาณราคางาน	1	7
6. การตัด ประกอบ เชื่อม ติดตั้งงานผลิตภัณฑ์ตามแบบ	2	46
7. การเขียนรายงานผลการดำเนินงานโครงการ	1	3
8. รายงานผลการดำเนินโครงการเป็นภาษาอังกฤษ	1	3
รวม	9	75

สาระสำคัญ

การศึกษาและปฏิบัติงานอาชีพนั้น การจัดทำงานประยุกต์ในลักษณะ โครงการที่ประกอบอาชีพจริง เริ่มตั้งแต่วางแผน ดำเนินงานจัดทำโครงการสร้างผลผลิตและสรุปผลการทำงานในลักษณะของการทำงานตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะงานอาชีพ ทักษะกระบวนการต่างๆ รวมทั้งคุณธรรมจริยธรรมโดยใช้ประสบการณ์ตรง

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนได้บูรณาการความรู้และทักษะทางด้านวิชาพื้นฐานและวิชาชีพเฉพาะในงานเชื่อมโลหะมาประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานในอาชีพช่างเชื่อมไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

หลังจากเรียนรู้หน่วยนี้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายหลักการเขียน โครงการและแผนปฏิบัติงาน
2. เขียนโครงการ แผนปฏิบัติงานและนำเสนอขออนุมัติโครงการ
3. อธิบายหลักการเขียนแบบสั่งงาน
4. เขียนแบบสั่งงานผลิตภัณฑ์ที่จะทำและรายการวัสดุ อุปกรณ์
5. กำหนดชนิดขนาดลักษณะแนวเชื่อมใน โครงสร้างของผลิตภัณฑ์
6. กำหนดรายการวัสดุอุปกรณ์ ขนาด ลักษณะแนวเชื่อมเป็นภาษาอังกฤษ
7. ประมาณราคางานผลิตภัณฑ์
8. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ช่วยงาน ตัด ประกอบ เชื่อม ติดตั้งและทาสีงานผลิตภัณฑ์
9. เขียนรายงานผลการดำเนินงาน โครงการ
10. เขียนรายงานผลการดำเนิน โครงการเป็นภาษาอังกฤษ

ครุภัณฑ์ / เครื่องมือ / วัสดุ - อุปกรณ์

ขึ้นอยู่กับผู้เรียนจะจัดทำงานอะไร

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมครู

- 1.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง สื่อการเรียนรู้ทั้งสื่อโสตทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ตัวอย่างโครงการของจริง
- 1.2 นำเข้าสู่บทเรียนโดยคณะครูที่ร่วมสอนงานบูรณาการประชุมชี้แจงวิธีการเรียนรู้ระยะเวลาที่ครูแต่ละคนจะเข้ามาเป็นผู้สอน หลักการแนวทางการคิดโครงการ และดำเนินโครงการ การประเมินผลงาน แนะนำและให้ตัวอย่างงานโครงการลักษณะต่างๆ
- 1.3 การให้ข้อมูลหรือการสอนโดยผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาจากใบความรู้ ใบปฏิบัติงานหรือชุดการเรียนรู้ สื่อโสตทัศน์แล้วทำแบบทดสอบหากยังทำไม่ได้ไม่ครบทบทวนบทเรียนใหม่

- 1.4 **สังเกต บันทึกพฤติกรรมผู้เรียน**ขณะศึกษาบทเรียน คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.5 **การประยุกต์ใช้** โดยให้ใบมอบงานแก่ผู้เรียน ดำเนินงานตามสมรรถนะของหัวข้อ
โครงการที่กำหนดไว้โดยดำเนินงานในลักษณะของขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่
ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลอง
- 1.6 **สังเกต บันทึกพฤติกรรมผู้เรียน**ขณะดำเนินงานตามโครงการ คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ
เมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.7 **การตรวจสอบผลการเรียนรู้** ให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อที่จะประเมินงานโครงการ
ร่วมกับผู้เรียนตรวจสอบชิ้นงานเพื่อประเมินและแก้ไขข้อบกพร่อง
- 1.8 **สังเกต บันทึกพฤติกรรมนักเรียน**ขณะผู้เรียนทำงาน คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำเมื่อ
ผู้เรียนต้องการ

2. กิจกรรมนักเรียน

- 2.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง ตามที่ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
- 2.2 **นำเข้าสู่บทเรียน** โดยรับภาระชี้แจงวิธีการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ครูแต่ละคนจะเข้ามาเป็น
ผู้สอน หลักการแนวทางการคิดโครงการ และดำเนินโครงการ การประเมินผลงาน ดู
ตัวอย่างงานโครงการลักษณะต่างๆ
- 2.3 **จัดกลุ่มกันศึกษา** ค้นคว้า หาข้อมูลจากเอกสารตำรา หนังสืออ้างอิง และ เรียนจากชุดการ
เรียนและสื่อการเรียนต่าง ๆ แล้วตัดสินใจเลือกทำงานที่สนใจ
- 2.4 **การให้ข้อมูล** โดยศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ ใบปฏิบัติงานหรือชุดการเรียน สื่อโสตทัศน
แล้วทำแบบทดสอบหากยังทำได้ไม่ครบทำการทบทวนบทเรียนใหม่ หากมีปัญหา
ข้อขัดข้องให้ขอคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม
- 2.5 **การประยุกต์ใช้** โดยศึกษาใบมอบงาน ดำเนินงานตามสมรรถนะของหัวข้อโครงการที่
กำหนดไว้โดยดำเนินงานในลักษณะของขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ เริ่มตั้งแต่ ระบุปัญหา
ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการทดลอง หากมี
ปัญหาข้อขัดข้องให้ขอคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม
- 2.6 **การตรวจสอบผลการเรียนรู้** โดยทำรายงานผลการดำเนินงาน ร่วมกับผู้สอนกำหนด
หัวข้อที่จะประเมินงานโครงการ ร่วมกับผู้เรียนตรวจสอบชิ้นงานเพื่อประเมินและแก้ไข
ข้อบกพร่อง หากมีปัญหาข้อขัดข้องให้ขอคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม

สื่อการเรียนรู้

1. ตำราเรื่องงานเชื่อมโลหะทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ชุดสื่อการเรียนรู้เรื่องงานเชื่อมโลหะ
3. ตำราเรื่องเกี่ยวกับโลกอาชีพในกลุ่มงานช่างเชื่อมโลหะ
4. คู่มือการจัดทำโครงการชนิดต่าง ๆ ของวิชาภาษาไทย
5. คู่มือศัพท์และการเขียนรายงานภาษาอังกฤษ
5. ตัวอย่างชิ้นงานของจริง
6. อุปกรณ์เครื่องมืองานเชื่อม

งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. ศึกษา ค้นคว้าเอกสาร ตำรา ชุดการเรียนรู้เรื่อง
 - 1.1 ตำราเรื่องงานเชื่อมโลหะทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 1.2 ตำราเรื่องงานเขียนแบบเชื่อมโลหะและงานโครงสร้าง
 - 1.3 ตำราเรื่องเกี่ยวกับโลกอาชีพในกลุ่มงานช่างเชื่อมโลหะ
 - 1.4 คู่มือการจัดทำโครงการชนิดต่าง ๆ
 - 1.5 คู่มือศัพท์และการเขียนรายงานภาษาอังกฤษ
 - 1.6 มาตรฐานต่างๆ ในงานเชื่อมและงานทดสอบช่างเชื่อม
2. จัดทำโครงการและแผนปฏิบัติงาน
3. จัดดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานรวมทั้งร่วมกับผู้สอนตรวจประเมินผลงาน
4. รายงานและนำเสนอโครงการรวมทั้งร่วมกับเพื่อน ผู้สอนประเมินโครงการ

การประเมินผล

1. ตรวจสอบงานโครงการ แผนปฏิบัติงานร่วมกับผู้เรียน
2. ครูสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการทำงาน และวิสัยช่าง
3. ผู้เรียนร่วมกับผู้สอนตรวจชิ้นงานสำเร็จ
4. ผู้เรียนร่วมกันพร้อมกับผู้สอนตรวจประเมินโครงการ

เอกสารอ้างอิง (References)

ประสงค์ ท้วมขิม. หลักการเชื่อมประสาน. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น)

วิทยา ทองขาว. ทฤษฎีเชื่อมแก๊ส และเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2533.

เชก ทองอุ่น และคณะ. การเชื่อมไฟฟ้าเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ฝึกอบรม และ - พัฒนาอาชีวศึกษา 1.หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา

สมบูรณ์ เต็งหงษ์เจริญ และคณะ. การเชื่อมโลหะ 1. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2532.

สุชาติ กิจพิทักษ์. ท - ป งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น. . กทม, โรงพิมพ์เมื่อดทรายพริ้นติ้ง, 2538.

Dave Smith, Welding Skills and Technology. Unitedstates of America : Copyright By Mc.Gran - Hill, 1984.

Henry Hor Witz, P.E. Welding Principles and Practice. Houghton Mifflin Company Boston.

Howard Cary Troy. Hobart Welding School Workbook. Ohio.

ตัวอย่าง เกณฑ์การประเมินผลโครงการ

1. <u>ขั้น</u> การวางแผนงาน (Planing)		15 คะแนน
1.1 ความยากง่ายของงานที่สัมพันธ์กับคนในกลุ่ม 3 คะแนน		
1.2 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวิชาชีพ 2 คะแนน		
1.3 ความสมบูรณ์ของแผนหรือตัวโครงการ 10 คะแนน		
2. <u>ขั้น</u> ขั้นตอนการดำเนินงาน (Process)		20 คะแนน
2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้องเหมาะสมและเพียงพอ หรือเอกสาร ดำเนินการ คู่มือเหมาะสมและเพียงพอ 5 คะแนน		
2.2 การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุถูกต้องเหมาะสม หรือการค้นหา เลือกรูปแบบข้อมูลเหมาะสมเพียงพอ 5 คะแนน		
2.3 การควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามแผน หรือการจัดกระทำ วิเคราะห์ สรุปผลข้อมูลเหมาะสม 5 คะแนน		
2.4 การตรวจ ประเมินและปรับปรุงผลงานแต่ละขั้นตอน 5 คะแนน		
3. <u>ขั้น</u> การนำเสนอผลงาน (Product)		65 คะแนน
3.1 การประเมินผลผลิต 40 คะแนน		
- รูปร่างลักษณะ หรือองค์ประกอบ 10 คะแนน		
- คุณภาพ 10 คะแนน		
- ปริมาณ 10 คะแนน		
- ประโยชน์ใช้สอย 10 คะแนน		
3.2 การนำเสนอโครงการ 25 คะแนน		
- เอกสารประกอบโครงการ 10 คะแนน		
- วิธีการ ขั้นตอนการนำเสนอผลงาน 15 คะแนน		
รวม		100 คะแนน

ตัวอย่าง แบบประเมินแผนงาน

ชื่อโครงการ.....

ลักษณะโครงการ.....จำนวนคน.....ระยะเวลา.....

คำชี้แจง ครู เจ้าของโครงการและเพื่อนักศึกษาร่วมกันประเมินโดยใช้ \surd ลงในช่องที่ต้องการ

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	หมายเหตุ
1. ชื่อโครงการมีความชัดเจนสื่อความหมาย				
2. หลักการและเหตุผลสมเหตุสมผล				
3. วัตถุประสงค์และเป้าหมายชัดเจนเป็นไปได้				
4. ช่วงเวลาในการดำเนินงานเหมาะสมเป็นไปได้				
5. สถานที่ปฏิบัติงานเหมาะสมเป็นไปได้				
6. งบประมาณหรือทรัพยากรที่ใช้ดำเนินงานเหมาะสม				
7. แผนปฏิบัติงานละเอียดชัดเจนปฏิบัติได้				
8. การติดตามประเมินผลชัดเจนปฏิบัติได้				
9. ผลที่คาดว่าจะได้รับคุ้มค่ากับการดำเนินการ				
10. ความยากง่ายของงานที่สมกับคนในกลุ่ม				
รวม				

หมายเหตุ การให้คะแนน ดีมาก = 1.0 คะแนน ดี = 0.7 คะแนน พอใช้ = 0.5 คะแนน

ตัวอย่าง แบบประเมินโครงการ

ชื่อโครงการ.....

ลักษณะโครงการ.....จำนวนคน.....ระยะเวลา.....

คำชี้แจง ครู เจ้าของโครงการและเพื่อนักศึกษาร่วมกันประเมินโครงการ

ที่	รายการประเมิน	คะแนน	
		เต็ม	ได้
1.	<p>ขั้นการวางแผนงาน (Planing) 15 คะแนน</p> <p>1.1 ความยากง่ายของงานที่สัมพันธ์กับคนในกลุ่ม 3</p> <p>1.2 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และวิชาชีพ 2</p> <p>1.3 ความสมบูรณ์ของแผนหรือตัวโครงการ 10</p>		
2.	<p>ขั้นตอนการดำเนินงาน (Process) 20 คะแนน</p> <p>2.1 การจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ถูกต้องเหมาะสม เพียงพอ หรือเอกสาร ตำรา คู่มือเหมาะสมและเพียงพอ 5</p> <p>2.2 การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุถูกต้องเหมาะสม หรือการค้นหา เลือกใช้ข้อมูลเหมาะสมเพียงพอ 5</p> <p>2.3 การควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามแผน หรือการจัดกระทำ วิเคราะห์ สรุปผลข้อมูลเหมาะสม 5</p> <p>2.4 การตรวจ ประเมินและปรับปรุงผลงานแต่ละขั้นตอน 5</p>		
3.	<p>ขั้นการนำเสนอผลงาน (Product) 65 คะแนน</p> <p>3.1 การประเมินผลผลิต 40 คะแนน</p> <p>- รูปร่างลักษณะ หรือองค์ประกอบ 10</p> <p>- คุณภาพ 10</p> <p>- ปริมาณ 10</p> <p>- ประโยชน์ใช้สอย 10</p> <p>3.2 การนำเสนอโครงการ 25 คะแนน</p> <p>- เอกสารประกอบโครงการ 10</p> <p>- วิธีการ ขั้นตอนการนำเสนอผลงาน 15</p>		
	รวม		

ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

รหัส 2103-2107

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะ 2

6 (12)

ระดับชั้น ปวช.

สาขาวิชา โลหะการ

ทฤษฎี - ปฏิบัติ 240 ชั่วโมง

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความตระหนักเกี่ยวกับความปลอดภัยในการเชื่อม
2. เพื่อให้มีความเข้าใจสมบัติและความสามารถในการเชื่อมของวัสดุ ข้อบกพร่องในงานเชื่อม หลักการอ่านและเขียนสัญลักษณ์ในงานเชื่อม
3. เพื่อให้สามารถใช้เทคนิคการเชื่อมแนวซึมลึก (Root Pass) แนวเติม (Hot Pass) และแนวทับหน้า (Cover Pass)
4. เพื่อให้สามารถเชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าต่อชนบากร่องวีท่าเชื่อม 1G (PA) 2G(PB) 3G (PF/PD) 4G (PE) ผ่านเกณฑ์ทดสอบตามมาตรฐาน
5. เพื่อให้สามารถตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาและการตัดงอตามมาตรฐานงานเชื่อม
6. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการปฏิบัติการเชื่อม โดยใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยและตรงต่อเวลา

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักความปลอดภัยในการเชื่อมตามมาตรฐาน
2. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติและความสามารถในการเชื่อมของวัสดุ ข้อบกพร่องในงานเชื่อม
3. ระบุสัญลักษณ์และส่วนต่าง ๆ ของรอยเชื่อมมุม (Fillet Weld) รอยเชื่อมร่อง (Groove Weld)
4. เชื่อมอาร์กกลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กต่อชนบากร่องวี 1G(PA) 2G(PB) 3G(PF/PD) 4G
5. ตรวจสอบจุดบกพร่องแนวเชื่อมด้วยสายตาและการตัดงอแนวเชื่อมตามมาตรฐาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อม สมบัติและความสามารถในการเชื่อมของชิ้นงานและลวดเชื่อมชนิดต่างๆ สัญลักษณ์ในงานเชื่อม ส่วนต่างๆ ของรอยเชื่อมมุมและรอยเชื่อมร่องชนิดของลวดเชื่อม การอ่าน WPS (Welding Procedure Specification) และ PQR (Procedure Qualification Record) จุดบกพร่องในงานเชื่อม เทคนิคในการเชื่อม การตรวจสอบงานเชื่อมด้วยสายตาและการตัดงอ งานเชื่อมไฟฟ้าเหล็กแผ่นต่อชนบากร่องวี ทุกท่าเชื่อมด้วยลวดเชื่อมเซลลูโลสและเบสิก (Cellulose and Basic Electrode) โดยใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลถูกต้องตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย / หัวข้อการสอน	จำนวนคาบ		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1.	งานเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม - เชื่อมรอยต่อตัวที่ ทำตั้ง ทำเหนือศีรษะ	3	33	36
2.	งานเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมร่อง - งานเชื่อมรอยต่อชน ทำราบ, ทำตั้งเชื่อมขึ้น, ทำตั้งเชื่อมลง, ทำระดับ, ทำเหนือศีรษะ	4	92	96
3.	งานเชื่อมทิก (TIG) แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน - งานเชื่อมทิก แผ่นเหล็กกล้า เคนแนวทำราบ, รอยต่อชน ทำ ราบ,ต่อรูปตัวที่ ทำระดับ	3	21	24
4.	งานเชื่อมแม็ก (MAG) แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน - งานเชื่อมแม็ก แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน เคนแนวทำราบ, ต่อ ชน ทำราบ, ต่อรูปตัวที่ ทำระดับ	3	21	24
5.	งานบูรณาการช่างเชื่อมไฟฟ้า	2	46	48
6.	การประเมินผลการเรียน			12
	รวม			240

หน่วยการสอนปฏิบัติ

รหัส 2103-2107 ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะ 2 6 (12)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนคาบ
1	งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม	36
2	งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมร่อง	96
3	งานเชื่อมทิก (TIG) แผ่นอะลูมิเนียม	24
4	งานเชื่อมแม็ก (MAG) แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	24
5	งานบูรณาการช่างเชื่อมไฟฟ้า	48
	สอบปลายภาค	12
	รวม	240

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน

รหัส 2103-2107		ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะ 2		6 (12)	
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม (ชม)
1.	งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม	3			36
	1.1 หลักการและวิธีการเชื่อมแนวเชื่อมมุม				
	1.1.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อม				
	1.1.2 การเตรียมเครื่องมือและชิ้นงานเชื่อม				
	1.1.3 เทคนิคการเชื่อมแนวเชื่อมมุม				
	1.1.4 การทดสอบงานเชื่อมฟิลเล็ท				
	1.2 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้า		10	1	
	คาร์บอนรอยต่อตัวที่ ทำตั้งเชื่อมขึ้น				
	1.3 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้า		10	1	
	คาร์บอนรอยต่อตัวที่ ทำตั้งเชื่อมลง				
	1.4 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้า		10	1	
	คาร์บอนรอยต่อตัวที่ ทำเหนือศีรษะ				
	งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมร่อง				96
2.	2.1 หลักการและวิธีการเชื่อมแนวเชื่อมร่อง	8			
	2.1.1 การเตรียมเครื่องมือ และชิ้นงานเชื่อม				
	2.1.2 เทคนิคการเชื่อมแนวเชื่อมร่อง				
	2.1.3 การทดสอบงานเชื่อมแบบร่อง				
	2.1.4 การอ่าน WPS และการบันทึก PQR				
	2.2 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้า		21	1	
	คาร์บอนต่ำรอยต่อชนบ่างานรูปตัววี ทำราบ				
	2.3 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้าคาร์บอน		33	1	
	ต่ำรอยต่อชนบ่างานรูปตัววี ทำตั้งเชื่อมขึ้น-ลง				
	2.4 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้า		15	1	
	คาร์บอนต่ำรอยต่อชนบ่างานรูปตัววี ทำระดับ				
	2.5 งานเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้าคาร์บอน		15	1	
	ต่ำรอยต่อชนบ่างานรูปตัววี ทำเหนือศีรษะ				

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอน (ต่อ)

รหัส 2103-2107		ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะ 2		6 (12)	
ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย	พฤติกรรมที่ต้องการ/การสอนหนึ่งครั้ง			
		ความรู้	ทักษะ	กิจนิสัย	รวม (ชม)
3.	งานเชื่อมทิก (TIG) แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน				24
	3.1 หลักการและวิธีการเชื่อมทิกแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน	3			
	3.1.1 หลักการของกระบวนการเชื่อมทิก				
	3.1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อม				
	3.1.3 การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์				
	3.1.4 เทคนิคการเชื่อมแนวเชื่อมร่องและมุม				
	3.1 งานเชื่อมทิกแผ่นเหล็กกล้าเดินแนวทำราบ		10	1	
	3.2 งานเชื่อมทิกแผ่นเหล็กกล้าต่อชน ทำราบ		4	1	
	3.3 งานเชื่อมทิกแผ่นเหล็กกล้าต่อตัวที่ทำระดับ		4	1	
4.	งานเชื่อมแม็ก (MAG) แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ				24
	4.1 หลักการและวิธีการเชื่อมแม็ก แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	3	-		
	4.1.1 หลักการของกระบวนการเชื่อมมิกและแม็ก				
	4.1.2 ความปลอดภัยในการเชื่อมมิกและแม็ก				
	4.1.3 การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์แม็ก				
	4.1.4 เทคนิคการเชื่อมร่องและมุมแม็ก				
	4.2 งานเชื่อมแม็กแผ่นเหล็กกล้าเดินแนวทำราบ		4	1	
	4.3 งานเชื่อมแม็กแผ่นเหล็กกล้าต่อชน ทำราบ		5	1	
	4.4 งานเชื่อมแม็ก แผ่นเหล็กกล้าต่อรูปตัวที่ ต่อเกย ทำระดับ		4	1	
	4.5 งานเชื่อมแม็ก แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ต่อรูปตัวที่ ต่อเกย ทำตั้งเชื่อมขึ้น-ลง		4	1	
5.	งานบูรณาการช่างเชื่อมไฟฟ้า		48	-	48
6.	การประเมินผลการเรียน		12		12
รวม					240

ตัวอย่าง แผนการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา

รหัส 2103-2107	ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะ 2	6 (12)	สอนครั้งที่ 1 - 3
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วย งานเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม		จำนวน 240 ชม.

เรื่อง/งานที่ปฏิบัติ

หน่วยที่ 1 ประกอบด้วยหัวข้อเรื่องต่อไปนี้

1. งานเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม
 - 1.1 หลักการและวิธีการเชื่อมแนวเชื่อมมุม
 - 1.2 งานเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้าคาร์บอน รอยต่อตัวที่ ทำตั้งเชื่อมขึ้น
 - 1.3 งานเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้าคาร์บอน รอยต่อตัวที่ ทำตั้งเชื่อมลง
 - 1.4 งานเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ เหล็กกล้าคาร์บอน รอยต่อตัวที่ ทำเหนือศีรษะ

สาระสำคัญ

การเชื่อมอาร์กด้วยหลอดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุมนั้น จะใช้เทคนิคการเชื่อมที่แตกต่างกันไปในตำแหน่งทำเชื่อมต่างๆ ซึ่งต้องศึกษาและฝึกปฏิบัติเป็นเรื่องเฉพาะแต่ละตำแหน่งทำเชื่อม นอกจากนี้ การศึกษาเรื่องข้อบกพร่องต่างๆ จะเป็นข้อมูลให้สามารถทำการตรวจสอบคุณภาพงานเชื่อมได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะช่วยให้สามารถเชื่อมงานได้อย่างมีคุณภาพต่อไป

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม
2. เพื่อให้ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยหลอดหุ้มฟลักซ์ ต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมขึ้นได้
3. เพื่อให้ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยหลอดหุ้มฟลักซ์ ต่อตัวที่ทำตั้งเชื่อมลงได้
4. เพื่อให้ปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กด้วยหลอดหุ้มฟลักซ์ ต่อตัวที่ทำเหนือศีรษะได้
5. เพื่อให้ใช้เทคนิคการเชื่อมอาร์กด้วยหลอดหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุมได้อย่างถูกต้อง
6. เพื่อให้สามารถตรวจสอบคุณภาพแนวเชื่อมด้วยสายตาและวิธีทำลายสภาพได้
7. เพื่อให้มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักการหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดในการเชื่อมอาร์กได้
2. บอกปัจจัยที่มีผลต่องานเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ได้

3. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนด
4. ประกอบ ติดตั้ง ปรับ เครื่องมือ อุปกรณ์เชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ได้
5. บอกชนิด ลักษณะของรอยต่อในงานเชื่อมได้
6. บอกขั้นตอนการเตรียมงาน ได้ถูกต้อง
7. เตรียมงานสำหรับเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ได้ตามขั้นตอนที่กำหนด
8. บอกองค์ประกอบในการควบคุมแนวเชื่อมได้
9. เชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนรอยต่อรูปตัวที ทำตั้งเชื่อมขึ้น-ลง ทำเหนือศีรษะ ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
10. ตรวจสอบชิ้นงานเชื่อมด้วยสายตาและแบบททำลายสภาพตามมาตรฐาน
11. แก้ไขข้อบกพร่องในการเชื่อมจนได้ชิ้นงานมีคุณภาพตามมาตรฐาน
12. เก็บเครื่องมืออุปกรณ์ได้ตามขั้นตอนที่ถูกต้อง
13. ทำงานด้วยความมีวินัย รอบคอบ อดทน รักษาความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม

งานที่ปฏิบัติ (เนื้อหาสาระ)

หน่วยที่ 1. การเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์แนวเชื่อมมุม

ครั้งที่ 1	เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเชื่อมชิ้นงานรอยต่อรูปตัวที ทำตั้งเชื่อมขึ้น	12 คาบ
ครั้งที่ 2	เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเชื่อมชิ้นงานรอยต่อรูปตัวที ทำตั้งเชื่อมลง	12 คาบ
ครั้งที่ 3	เรียนรู้และฝึกปฏิบัติเชื่อมชิ้นงานรอยต่อรูปตัวที ทำเหนือศีรษะ	12 คาบ

มีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์
 - 1.1.1 อันตรายที่ควรหลีกเลี่ยงในการเชื่อมไฟฟ้า
 - 1.1.2 เครื่องมืออุปกรณ์เชื่อม
 - 1.1.3 การเตรียมอุปกรณ์การเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์
- 1.2 การเตรียมงานรอยต่อเกลและรอยต่อรูปตัวที
 - 1.2.1 ลักษณะแนวเชื่อมมุม
 - 1.2.2 ทำเชื่อม
 - 1.2.3 ลำดับขั้นการเตรียมชิ้นงานเชื่อม
- 1.3 การเชื่อมแนวเชื่อมมุม รอยต่อรูปตัวที ทำตั้งเชื่อมขึ้น-ลง ทำเหนือศีรษะ
 - 1.3.2 การปรับกระแสไฟฟ้า
 - 1.3.3 มุมลาวเชื่อม
 - 1.3.4 การควบคุมระยะอาร์ก

1.3.5 การเดินแนวหรือสายลวดเชื่อม

1.3.6 ข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไขในงานเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์

- 1) รอยเกย (Overlap)
- 2) รอยแหงงขอบแนว (Undercut)
- 3) เม็ดโลหะกระเด็นมาก (Excessive Spatter)
- 4) การหลอมลึกไม่สมบูรณ์ (Incomplete Penetration)
- 5) รูพรุน (Porosity)

1.4 การตรวจสอบงานเชื่อมแบบฟิลเล็ตตาม WPS ของมาตรฐานต่างๆ

1.4.1 ข้อกำหนด WPS งานเชื่อมแบบฟิลเล็ตตาม มาตรฐาน ISO และ AWS

1.1.2 ลำดับขั้นการตรวจสอบชิ้นงานเชื่อมแบบฟิลเล็ต

1.5 การปฏิบัติเมื่อเลิกเชื่อม

1.5.1 ลำดับขั้นการปิดเครื่องเชื่อม

1.5.2 ลำดับขั้นการเก็บทำความสะอาด

คุณลักษณะ/เครื่องมือ/วัสดุ-อุปกรณ์

1. เครื่องเชื่อม AC, หรือ AC/DC
2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า
3. เหล็กแผ่นขนาด 10 - 12 × 50 × 150 มม.
4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า E6013 , E6010 , E7016 ขนาด $\varnothing 2.6$ หรือ $\varnothing 3.2$ มม.

กิจกรรมการเรียนรู้

1. กิจกรรมครู

- 1.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง สื่อการเรียนทั้งสื่อ โสตทัศน์ สื่อสิ่งพิมพ์ตัวอย่าง โครงการของจริง แนะนำรายวิชา วิธีการเรียน การมอบหมายงาน วิธีการวัดและประเมินผล
- 1.2 ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้ใบทดสอบก่อน ท้ายชุดการเรียน เรื่องงานเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ตอนที่ 1 แล้วให้ผู้เรียนตรวจสอบคำตอบตามใบเฉลย
- 1.3 นำเข้าสู่บทเรียน โดยผู้สอนกล่าวถึงความสำคัญ ประโยชน์ การใช้งานของการเชื่อมไฟฟ้าในอุตสาหกรรมแล้วใช้คำถามให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความสนใจบทเรียน

- 1.4 การให้ข้อมูลหรือการสอนโดยผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง (ดูจากรายชื่อเอกสารท้ายแผนการสอนหน่วยที่ 1) สื่อ โสตทัศน ตัวอย่างชิ้นงานของจริง
- 1.5 แจกชุดการเรียนรู้ เรื่อง งานเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ตอนที่ 1 ให้ผู้เรียนศึกษาควบคู่กับเอกสาร หนังสืออ้างอิงที่เตรียมไว้สังเกต บันทึกพฤติกรรมผู้เรียนขณะศึกษาบทเรียน คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.6 สังเกต บันทึกพฤติกรรมผู้เรียนขณะศึกษา คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำและสาธิตการเชื่อมให้ดูเมื่อผู้เรียนต้องการ
- 1.7 ตรวจสอบขั้นตอนการศึกษาและฝึกหัดเชื่อมของผู้เรียนให้ถูกต้องและครบถ้วนรวมทั้งตรวจสอบการตอบคำถามแต่ละหัวข้อให้ได้ตามเกณฑ์ที่ชุดการเรียนกำหนดแล้วอนุญาตให้ศึกษาและฝึกหัดงานหัวข้อต่อไป
- 1.8 การประยุกต์ใช้ โดยให้ผู้เรียน ดำเนินงานตามที่กำหนดไว้ในใบมอบหมายงาน
- 1.9 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อที่จะประเมินชิ้นงานร่วมกับเพื่อนผู้เรียนและผู้สอนตรวจสอบชิ้นงานเพื่อประเมินและแก้ไขข้อบกพร่อง

2. กิจกรรมนักเรียน

- 2.1 จัดเตรียมเอกสาร หนังสืออ้างอิง ตามที่ผู้สอนและบทเรียนกำหนด
- 2.2 นำเข้าสู่บทเรียน โดย ฟัง คิดตามแล้วตอบคำถามเกี่ยวกับความสำคัญ ประโยชน์ การใช้งานของการเชื่อมไฟฟ้าในอุตสาหกรรม และสอบถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
- 2.3 ทำข้อทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้วสลับกันตรวจคำตอบและให้คะแนน
- 2.4 เข้ากลุ่มตามที่ครูจัดแบ่ง
- 2.5 การให้ข้อมูลหรือการสอน โดยศึกษา ค้นคว้า หาข้อมูลจากเอกสารตำรา และเรียนจากชุดการเรียนรู้ เรื่อง งานเชื่อมอาร์กหลวงหุ้มฟลักซ์ ตอนที่ 1 และสื่อการเรียนต่าง ๆ
- 2.6 เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาหรือให้ครูสาธิตให้ดู
- 2.7 ศึกษาข้อมูลตามขั้นตอนของชุดการเรียนพร้อมตอบคำถามในข้อทดสอบท้ายบทเรียนแล้วให้ครูตรวจอนุญาตให้ศึกษาหัวข้องานต่อไปทดลองและฝึกปฏิบัติงานตามขั้นตอนของชุดการเรียนรู้
- 2.8 ฝึกหัดปฏิบัติงานซ้ำจนเกิดความชำนาญโดยหากมีปัญหาให้ขอคำแนะนำจากครู
- 2.9 แล้วร่วมกับครูตรวจสอบชิ้นงานเพื่อประเมินและแก้ไขข้อบกพร่องเมื่อฝึกปฏิบัติงานเสร็จแต่ละขั้น
- 2.10 ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้ใบทดสอบก่อน/หลังเรียน ท้ายชุดการเรียนรู้

- 2.11 ตรวจสอบคำตอบโดยใช้ใบเฉลยแล้วจัดเก็บคะแนนของแต่ละคนร่วมกับครูสรุปเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ ใบปฏิบัติงาน หรือชุดการเรียนรู้ สื่อโสตทัศน์แล้วทำแบบทดสอบหากยังทำไม่ได้ไม่ครบทำการทบทวนบทเรียนใหม่ หากมีปัญหาข้อขัดข้องให้ขอคำแนะนำจากผู้สอนและเพื่อนในกลุ่ม
- 2.12 การประยุกต์ใช้ ทำงานตามใบทดสอบท้ายชุดการเรียนรู้เพื่อนำความรู้ทักษะที่ฝึกมาใช้ในการทำงานตามใบทดสอบ
- 2.13 ร่วมกับครูตรวจสอบ ประเมินชิ้นงานตามแบบประเมินให้คะแนนท้ายชุดการเรียนรู้
- 2.14 การตรวจสอบผลการเรียนรู้ โดยตรวจสอบดูคะแนนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติแล้วนำไปปรับปรุงการเรียนในหน่วยต่อไป

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้เรื่องข้อบกพร่องของแนวเชื่อมและวิธีการแก้ไข
2. ใบงานต่อเกณฑ์ระดับและใบงานต่อตัวที่ทำเนื้อสีระยะ
3. อุปกรณ์ของจริงและตัวอย่างชิ้นงานเชื่อม
4. ใบความรู้เรื่องการตรวจสอบงานเชื่อมโลหะ
 1. ตำราเรื่องงานเชื่อมโลหะทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 1.1 เขก ทองอุ่น คู่มือการเชื่อมโลหะโอบาร์ท. กทม.: หจก.เลิศวิทย์พาณิชย์ ชีระการพิมพ์. 2526 (หน้า 9-19)
 - 1.2 สุชาติ กิจพิทักษ์ ทฤษฎีและปฏิบัติงานเชื่อมโลหะเบื้องต้น. กทม.: เม็ดทราย พรินต์ติ้ง. 2541 (หน้า 99,160-167,189-201)
 - 1.3 Baker Martha A. **TECHNICAL GUIDE FOR SHIELDED METAL ARC WELDING.** Troy,Ohio Hobart Institute of Welding Technology. 1995. (หน้า 37-39,74-76)
 - 1.4 Hobart Institute of Welding Technology. **WELDING GUIDE.** Troy,Ohio.1995 (P.4, 17-18,23-25)
 - 1.5 Sacks Raymond J. **ESSENTIALS OF WELDING.** California. Bennett & McKnight Publishing Company. 1984. (P. 2-27,58-63)
 2. ชุดการเรียนรู้ เรื่องงานเชื่อมอาร์กลดอุณหภูมิเหล็กแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน
 3. แผ่นภาพ หรือแผ่นโปรงใส เรื่องการเชื่อมไฟฟ้า
 4. ตัวอย่างชิ้นงานของจริง
 5. เครื่องเชื่อม อุปกรณ์เครื่องมืองานเชื่อม

งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. ศึกษา ค้นคว้าเอกสาร ตำรา ชุดการเรียน เรื่อง งานเชื่อมอาร์กโลหะด้วยไฟฟ้า แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ตอนที่ 1 งานเชื่อมแนวเชื่อมมุม
2. ฝึกปฏิบัติงานเชื่อมรอยต่อรูปตัวที ทำตั้งเชื่อมขึ้น ตามคำแนะนำจากชุดการเรียน
3. ฝึกปฏิบัติงานเชื่อมรอยต่อรูปตัวที ทำเหนือศีรษะ ตามคำแนะนำจากชุดการเรียน
4. ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องชิ้นงานเชื่อม ตามคำแนะนำจากชุดการเรียน
5. รายงานเรื่อง ที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมรอยเชื่อมมุม

การประเมินผล

1. นักศึกษาตอบคำถามท้ายบทเรียนทั้ง 4 เรื่องจนกว่าจะตอบถูกทั้งหมด
2. ครูใช้ข้อสอบแบบเติมคำสั้นๆ ในช่องว่างเนื้อหาตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ประมาณ 15 - 20 ข้อทดสอบนักศึกษาเมื่อจบหน่วยการเรียน (ใบทดสอบหลังเรียน)
3. ครูสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการทำงาน และวิสัยช่างในการปฏิบัติงานแต่ละครั้ง
 - 3.1 ความตั้งใจในการเรียน การปฏิบัติงาน
 - 3.2 ปฏิบัติงานตามกฎระเบียบด้วยความปลอดภัย
 - 3.3 การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ – เครื่องจักรอย่างถูกวิธี
 - 3.4 ปฏิบัติตัวในกลุ่มอย่างเหมาะสมทั้งเป็นผู้นำและผู้ตามในกลุ่ม
4. นักศึกษาร่วมกับครูตรวจชิ้นงานสำเร็จ ตรวจสอบลักษณะ, ขนาด, จุดเริ่มต้น, จุดสุดแนว, รอยต่อแนวเชื่อมและข้อบกพร่องต่างๆ ของแนวเชื่อม (งานจากใบทดสอบท้ายหน่วย)
5. ตรวจสอบรายงานที่มอบหมาย

บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา, การวิจัยในชั้นเรียนระดับอาชีวศึกษา, กทม. : งานวิจัยการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์
กรมอาชีวศึกษา 2545
- เกษม วัฒนชัย, ศ.ดร. การปฏิรูปการศึกษาไทย, กทม. : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา 2545
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การปฏิรูปการเรียนรู้ตามแนวคิด 5 ทฤษฎี, กทม. : โรงพิมพ์
ไอเดียสแควร์ 2541
- ชาติรี เกิดธรรม, การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง, กทม. : บริษัทเซ็นเตอร์
ดิสคัฟเวอรี่ จำกัด 2541
- ทิสนา แจมมณี, รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย, กทม. : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2545
- พันธ์ศักดิ์ พลสารัมย์, ดร. และคณะ รายงานการวิจัยเอกสารเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระดับ
ปริญญาตรี, กทม. : ทบวงมหาวิทยาลัย 2543
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, วิจัยแผ่นดินไหว เส้นทางสู่คุณภาพอาชีวศึกษา, กทม. : สำนักวิจัย
และพัฒนาอาชีวศึกษา 2547

รวบรวมโดย

นายวิรัช คุณวุฒิวานิช (virach@bpcd.net)

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1 มิถุนายน 2549