



รายงานผลการจัดทำวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี
รายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๔

โดย

นางสาวณัฐธิดา ฉิม

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ

วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อ เป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการใช้กระบวนการวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๔๒ แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๔๕ และ ฉบับที่ ๓ พ.ศ.๒๕๕๓ หมวด ๔ แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา ๓๐ การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพและส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษา และกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้มาตรฐาน การอาชีวศึกษา พ.ศ.๒๕๕๕ เพื่อการประกันคุณภาพภายใน มาตรฐานที่ ๕ ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัย ตัวบ่งชี้ที่ ๕.๒ ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการนวัตกรรมการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของครู ประเด็นพิจารณา ข้อ ๒ ให้สถานศึกษาดำเนินการให้ครูทุกคน จัดทำนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัย

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอน ในการนำกระบวนการวิจัยมาใช้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและจัดเป็นประโยชน์ในการพัฒนาผลงานทางวิชาการอีกต่อไป

นางสาวณัฐธิดา นิยม
ครู วิทยาลัยเทคนิคคลองปบุรี

สารบัญ

บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ ๑ บทนำ	
๑.๑ ที่มาและความสำคัญ	๑
๑.๒ คำถามการวิจัย	๒
๑.๓ วัตถุประสงค์การวิจัย	๒
๑.๔ สมมติฐานงานวิจัย	๒
๑.๕ ขอบเขตงานวิจัย	๓
๑.๕.๑ ประชากร	๓
๑.๕.๒ กลุ่มตัวอย่าง	๓
๑.๕.๓ ตัวแปรที่ศึกษา	๓
๑.๕.๔ เนื้อหาที่ศึกษา	๓
๑.๕.๕ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	๓
๑.๖ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๓
๑.๗ นิยามศัพท์เฉพาะ	๓
บทที่ ๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
๑. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL)	
๑.๑ ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน	๖
๑.๒ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน	๖
๑.๓ ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน	๗
๑.๔ ขั้นตอนการสร้างและคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้	๘
๒. แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	
๒.๑ ความหมายความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๙
๒.๒ องค์ประกอบของความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๙
๒.๓ ความหมายความคิดคล่องแคล่ว	๑๐
๒.๔ ลักษณะของผู้ที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๑๑
๒.๕ ประเภทเครื่องมือประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๑๓
๒.๖ วิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๑๓

สารบัญ (ต่อ)

๓. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า	
๓.๑ วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า	๑๔
๓.๒ เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า	๑๔
๓.๓ ประโยชน์ของการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า	๑๗
๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
๔.๑ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน	๑๗
๔.๒ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๑๗
๔.๓ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า	๑๘
บทที่ ๓ วิธีการดำเนินการ	
๑. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	๒๐
๑.๑ กลุ่มตัวอย่าง	
๒๐	
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๒๐
๓. วิธีการทดลอง /วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	๒๐
๔. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๑
๔.๑ การวิเคราะห์ความสามารถด้านความคิดคล่องแคล่ว	๒๑
๕. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๒
๕.๑ การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์	๒๒
บทที่ ๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
ส่วนที่ ๑ ผลการศึกษาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตร	๒๓
วิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี	
บทที่ ๕ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะการวิจัย	
๕.๑ สรุปผลการวิจัย	๒๘
๕.๒ อภิปรายผลการศึกษา	๒๘
๕.๓ ข้อเสนอแนะ	๒๙
๕.๓.๑ ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	๒๙
๕.๓.๒ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	๒๙
เอกสารอ้างอิง	๓๐

งานวิจัยเรื่อง : การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

จัดทำโดย : นางสาวณัฐธิดา ฉิม

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑) เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ๒) เพื่อประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี จำนวน ๑๗ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ๑) กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ๒) แบบวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

ผลการวิจัยพบว่า ๑) นักเรียนมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก โดยคิดเป็นร้อยละ ๑๐๐ ถือว่า สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับดีขึ้นไป

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน/ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์/ความคิดคล่องแคล่ว

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษา เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยความกรุณา ช่วยเหลือ สนับสนุนด้านการจัดการศึกษาจาก ท่านผู้อำนวยการประสงค์ อุบลวัตร และนักเรียนนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ที่ได้อำนวยความสะดวกในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยสำเร็จ

ขอขอบคุณ ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดมา ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณผู้ อยู่เบื้องหลังความสำเร็จทุกท่านในครั้งนี้

นางสาวณัฐธิดา ฉิม

บทที่๑๑

บทนำ

๑.๑ ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันสังคมไทยก้าวเข้าสู่โลกยุคดิจิทัลอย่างเต็มตัวหรือเรียกว่ายุคเศรษฐกิจ ๔.๐ ทำให้กิจกรรมทางเศรษฐกิจสังคมดำเนินไปอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง ส่งผลให้เด็กไทยต้องเตรียมตัวให้พร้อมทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้น การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ที่จะพัฒนาเด็กไทยให้มีความรู้และเท่าทันถึงสถานการณ์ไทยในปัจจุบัน ซึ่งทักษะที่นายจ้างยุคเศรษฐกิจ ๔.๐ ต้องการ มีถึง ๑๐ ทักษะ โดยทักษะที่มองข้ามไม่ได้เลยคือทักษะความคิดสร้างสรรค์ เป็นทักษะที่มีความสำคัญในการศึกษาอีกหนึ่งทักษะ ซึ่งลักษณะพื้นฐานของความคิดสร้างสรรค์ก็จะมี ความคล่องในการคิด ความรู้สึกไวต่อปัญหา ความคิดริเริ่ม ความยืดหยุ่นในความคิด แรงจูงใจ ซึ่งถ้าเด็กไทยมีทักษะความคิดสร้างสรรค์ก็จะทำให้ เด็กไทยมีความคิดที่แปลกใหม่หรือเกิดแนวทางใหม่ๆในการแก้ปัญหาหรือการดำเนินชีวิต สามารถแก้ปัญหาชีวิตและการทำงานได้ดี ทำให้ให้เด็กไทยมีคุณลักษณะตรงตามที่นายจ้างต้องการซึ่งเป็นผลดีต่อตัวเด็กเอง ซึ่งอาจจะส่งผลให้ไม่เกิดสภาวะคนไทยตกงานได้ ประเทศก็จะก้าวหน้ามากขึ้นเท่าทันกับประเทศอื่นๆ

สืบเนื่องจากปัญหาที่ วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านความคิดสร้างสรรค์ กระทรวงศึกษาธิการ กล่าวว่า เด็กที่มีผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูง ต่อมาจะประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน สูงกว่าเด็กที่มีผลคะแนน IQ สูง เรื่องของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ จึงเป็นทิศทางใหม่ที่นานาประเทศให้ความสนใจ และมีผลงาน วิจัยผลการทดสอบ IQ ของเด็กโดยเฉลี่ยตั้งแต่ ๕๐ ปีที่แล้วจนถึงปัจจุบัน พบว่าเด็กในแต่ละยุคจะมีคะแนน IQ สูงขึ้น เรื่อย ๆ सरุปร่าย ๆ คือเด็กยุคใหม่ฉลาดกว่าเด็กยุคเก่ามาตลอด แต่ปัจจุบัน ผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กยุคใหม่โดยเฉลี่ย มีคะแนนน้อยกว่าเด็กในยุคเดิม และมีแนวโน้มคะแนนความคิดสร้างสรรค์กลับตรงกันข้าม คือเด็กยุคใหม่มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์น้อยลงเรื่อย ๆ และที่น่าตกใจคือเด็ก มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์น้อยลงเมื่อเรียนชั้นสูงขึ้น ความคิดสร้างสรรค์ คือคุณสมบัติสำคัญที่สุดในการเป็นผู้นำในยุคนี้และอนาคต แต่ปัญหาคือคนไทยมีความคิดสร้างสรรค์น้อยลงมาตลอดในช่วง ๒๐ ปี มา นี้ ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่าง ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๑ (ปวช.๑) แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกระบี่ ว่า นักเรียนยังขาดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะจากการที่ได้มอบหมายงานที่ใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนด พบว่าผู้เรียนไม่สามารถทำงานได้ทันใน เวลา ทำให้ไม่สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้เสร็จสมบูรณ์

แนวทางแก้ไขปัญหาน่าสนใจ คือวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ดังที่ สมทรง สิทธิ กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) เป็นสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็น เครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย เน้นการให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็น ตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมา ใช้ในการแก้ปัญหา โดยที่มิได้มีการศึกษา หรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

จากแหล่งข้อมูลที่ได้ทำการสืบค้นสามารถสรุปแนวทางแก้ไขได้ดังนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นปัญหาที่ไม่ได้เตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน ซึ่งผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองหรือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาหรือโจทย์เกี่ยวกับงานเชื่อม ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคย แล้วผู้เรียนนำมาศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้จัดทำเลือกการแก้ปัญหา Problem-Based Learning : PBL ซึ่งเป็นการใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อการสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์

๑.๒ คำถามการวิจัย

๑.๒.๑ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่สร้างขึ้นอิงแนวคิดของใคร มีลักษณะอย่างไร มีทั้งหมดกี่ขั้นตอน

๑.๒.๒ หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วผู้เรียนร้อยละ ๗๐ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดคล่องแคล่วอยู่ในระดับใด

๑.๓ วัตถุประสงค์การวิจัย

๑.๓.๑ เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

๑.๓.๒ เพื่อประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า

๑.๔ สมมติฐานงานวิจัย

๑.๔.๑ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี โดยประยุกต์แนวคิดของจอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson & Johnson) (๑๙๗๕) อ้างอิงใน ศศิกานนท์ วีระวัฒน์โยธิน, ๒๕๕๘) โดยมีขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้ ๑. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ๒. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ ๓. กำหนดหลักฐานหรือกฎเกณฑ์ ๔. พิจารณาแยกแยะ และ ๕. สรุปคำตอบ

๑.๔.๒ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับดีขึ้น

๑.๕ ขอบเขตงานวิจัย

๑.๕.๑ ประชากร

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน

๑.๕.๒ กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน

๑.๕.๓ ตัวแปรที่ศึกษา

๑.๕.๔.๑ **ตัวแปรต้น** คือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

๑.๕.๔.๒ **ตัวแปรตาม** คือ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านการมีความคิดคล่องแคล่ว) เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

๑.๕.๔ เนื้อหาที่ศึกษา

งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ประเภทงานเชื่อมไฟฟ้า

๑.๕.๕ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

๑.กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ประกอบด้วย แผนการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (๒๐๑๐๐-๑๐๐๔) และสื่อ Powerpoint

๒.แบบวัดผลตัวแปรตาม คือ แบบวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า (ประเมินโดยครูผู้สอนทำการสังเกตและประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล)

๑.๖ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๑.๗.๑ ผู้สอนนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ไปต่อยอดในการจัดกิจกรรมสำหรับรายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

๑.๗.๒ ผู้เรียนเกิดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่วและสามารถนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้เป็นอย่างดี

๑.๗ นิยามศัพท์เฉพาะ

๑.๘.๑ **ความคิดสร้างสรรค์** หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดเกี่ยวกับวิธีการเชื่อมชิ้นงานให้ได้จำนวนมากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด วัดผลโดยใช้แบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านความคิดคล่องแคล่ว) ระหว่างเรียนและหลังเรียน

๑.๘.๒ **การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน** เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า เน้นการให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง โดยที่ไม่ได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้า เกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน โดยประยุกต์แนวคิดของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson) (๑๙๗๕ อ้างอิงใน ศศิกานต์ วีระวัฒน์โยธิน, ๒๕๕๘) โดยมีขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ มีดังนี้

ขั้นที่๑. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว

ขั้นที่๒. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดคล่องแคล่วของผู้เรียน

ขั้นที่๓. กำหนดหลักฐานหรือกฎเกณฑ์จัดกิจกรรม โดยแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ๕คน ให้ผู้เรียน ออกแบบงาน เชื่อมตามที่กำหนด

ขั้นที่๔. พิจารณาแยกแยะ ใช้เทคนิคการจัดกิจกรรม โดยแบ่งกลุ่ม ๕ คน ละครความสามารถ แบ่งเป็น ระดับเก่ง-กลาง-อ่อน ใช้เวลา ๑๐ นาที โดยจะแจกกระดาษที่เป็นโจทย์กลุ่มละแผ่น โดยกำหนดประเภทของ เหล็ก แล้วให้ผู้เรียนออกแบบการเชื่อมโดยมี ๓ องค์ประกอบคือ อุปกรณ์ ทำเชื่อมและรอยเชื่อม เมื่อหมดเวลา ทำการสรุปผลงานโดยผู้สอน

ขั้นที่๕. สรุปคำตอบ รวบรวมผลจากการจัดกิจกรรม วัดและประเมินผล ว่าผู้เรียนมีความสามารถด้าน ความคิดสร้างสรรค์ ในด้านความคิดคล่องแคล่วอยู่ในระดับใด เป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่

๑.๘.๓ คิดคล่องแคล่ว หมายถึง สามารถคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว รวดเร็ว และได้ คำตอบมากที่สุดในเวลาที่จำกัด

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ผู้วิจัยได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังนี้

๑. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL)

- ๑.๑ ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
- ๑.๒ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
- ๑.๓ ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
- ๑.๔ ขั้นตอนการสร้างและคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

๒. แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

- ๒.๑ ความหมายความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์
- ๒.๒ องค์ประกอบของความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์
- ๒.๓ ความหมายความคิดคล่องแคล่ว
- ๒.๔ ลักษณะของผู้ที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์
- ๒.๕ ประเภทเครื่องมือประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์
- ๒.๖ วิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

๓. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

- ๓.๑ วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า
- ๓.๒ เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า
- ๓.๓ ประโยชน์ของการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- ๔.๑ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
- ๔.๒ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์
- ๔.๓ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

๑. แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL)

ในการนำเสนอเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) มีหัวข้อย่อยคือ ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และขั้นตอนการสร้างและคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

๑.๑ ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

สมทรง สิทธิ (๒๕๕๔) ได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานดังนี้ การจัดการรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) หมายถึง เป็นสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย เน้นการให้ผู้เรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยที่มิได้มีการศึกษา หรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

วัลลี สัตยาศัย (๒๕๔๗) ได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) หมายถึง วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า ศึกษาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆจากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

ขวลิต ชูกำแพง (๒๕๕๑) ได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานดังนี้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการใช้ ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้

๑.๒ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (๒๕๕๐) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ ๑ เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่ นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ ๒ กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา ค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาแหล่งข้อมูล

ขั้นที่ ๓ ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ ๔ สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ ๕ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และ ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายใน กลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ ๖ นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอ เป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (๒๕๔๔) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

๑. ทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรก
๒. แก้ปัญหาด้วยเหตุผลทางคลินิกอย่างมีทักษะ
๓. ค้นหาการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
๔. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
๕. นำความรู้ที่ได้มาใหม่ในการแก้ปัญหา
๖. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว

Johnson & Johnson (๑๙๗๕ อ้างอิงใน ศศิกานตร์ วีระวัฒน์โยธิน, ๒๕๕๘) โดยมีขั้นตอนของการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

- ขั้นที่๑. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์
- ขั้นที่๒. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์
- ขั้นที่๓. กำหนดหลักฐานหรือกฎเกณฑ์จัดกิจกรรม โดยแบ่งกลุ่ม
- ขั้นที่๔. พิจารณาแยกแยะ ใช้เทคนิคการจัดกิจกรรม
- ขั้นที่๕. สรุปคำตอบ รวบรวมผลจากการจัดกิจกรรม วัดและประเมินผล

๑.๓ ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยมี รายละเอียดดังนี้

อนิทัย อิม่อน (๒๕๕๕) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นเทคนิคการ สอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึก ทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

อนุชา โสมาบุตร (๒๕๕๖) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็น กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อ แก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของ กระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นกระบวนการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้น หา ข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการ สร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

โสมณ บำรุง และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (๒๕๓๖) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

- ๑.ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน
- ๒.เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น
- ๓.ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น
- ๔.เมื่อใช้ในการแก้ปัญหาของสหสาขาวิชาทำให้นักเรียนมีความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
- ๕.ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวมหรือแบบสหสาขาวิชาสำหรับปัญหาสุขภาพที่สำคัญ

๑.๔ ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

พัชรพรรณ พิงนิล (๒๕๖๐) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

๑. การศึกษาเอกสารแนวคิดหลักการ
๒. การเลือกและการวางแผนสร้างนวัตกรรม
๓. สร้างและพัฒนานวัตกรรม
๔. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม
๕. ปรับปรุงนวัตกรรม

นิคม แก้วเจิม (๒๕๖๒) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

๑. ศึกษาปัญหาการเรียนการสอน
๒. กำหนดและจัดทำนวัตกรรมการเรียนการสอน
๓. การจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอน
๔. การทดลองศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอน
๕. การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้ในการแก้ปัญหา/พัฒนาผู้เรียน
๖. การเขียนรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

๒. แนวคิดเกี่ยวกับความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

ในการนำเสนอเกี่ยวกับความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ มีหัวข้อย่อยคือ ความหมาย ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ องค์ประกอบของความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ลักษณะของผู้ที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ประเภทเครื่องมือประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ และวิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

๒.๑ ความหมายความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

Torrance (๑๙๖๒ อ้างอิงใน ทิพวัลย์ ปัญจมะวัต, ๒๕๔๘) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ดังนี้ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการที่ถูกกระตุ้นด้วยปัญหา และนำความรู้ ความคิดต่าง ๆ มารวบรวมตั้งเป็นสมมติฐาน จากนั้นก็ทดสอบสมมติฐานนั้น

Wallach and Kogan (๑๙๖๕ อ้างอิงใน อารี พันธุ์มณี, ๒๕๔๖) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ดังนี้ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์เมื่อระลึกถึงสิ่งหนึ่งก็จะสามารถระลึกถึงสิ่งอื่นต่อไปได้เป็นทอดๆ สิ่งที่ได้คิดได้คือสิ่งที่อยู่ในสมองของตนอยู่แล้ว และถูกกระตุ้นให้ออกมา

อารี พันธุ์มณี (๒๕๓๗) ได้กล่าวถึงความหมายของความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ดังนี้ ความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอนैनัยอันนำไปสู่การคิดพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ประยุกต์จากความคิดเดิม ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่างๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎีหลักการ ได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้มิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้หรือสิ่งที่เป็เหตุผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่คิดจินตนาการก็เป็สิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้เป็ไปได้ จึงจะทำให้เกิดผลงาน

๒.๒ องค์ประกอบของความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

Guilford (๑๙๖๗ อ้างอิงใน อารี พันธุ์มณี, ๒๕๔๕) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

๑. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่น และแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากเดิมที่มีอยู่แล้วให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็น หรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิดริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นของใหม่ ความคิดริเริ่มมีหลายระดับซึ่งอาจเป็ความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครสอนแม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิดไว้ก่อนแล้วก็ตาม

๒. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น ๔ ประเภท ดังนี้

๒.๑ ความคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็ความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

๒.๒ ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็ความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

๒.๓ ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expression Fluency) เป็ความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

๒.๔ ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดค้นสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ใช้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดซึ่งอาจเป็น ๕ นาที หรือ ๑๐ นาที

๓. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิดแบ่งออกเป็น

๓.๑ ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของคนที่มีความคิดยืดหยุ่นในด้านนี้จะคิดได้ว่าประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่ยืดหยุ่นสามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ ฯลฯ ในขณะที่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงทิศทางเดียว คือ เพื่อรู้ข่าวสาร เท่านั้น

๓.๒ ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

๔. ความคิดละเอียดละออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดละออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ขึ้น

อาร์ รังสินันท์ (๒๕๒๗) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้โดยสรุปดังนี้

๑. ความคิดริเริ่ม หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่แตกต่างความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มที่เรียกว่า Wild Idea เป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดริเริ่มเป็นลักษณะความคิดที่เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก เป็นความคิดที่จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการผสมกับเหตุผลแล้วหาทางทำให้เกิดผลงาน ผู้ที่มีความคิดริเริ่มเป็นคนกล้าคิด กล้าแสดงออก พร้อมทั้งกับทดลอง ทดสอบความคิดนั้นอยู่เสมอ

๒. ความคล่องตัว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันเมื่อตอบปัญหาเรื่องเดียวกันความคล่องในการคิดนี้มีความสำคัญต่อการแก้ปัญหาหลายๆ วิธี และต้องการนำวิธีการเหล่านั้นมาทดลองจนกว่าจะพบวิธีการที่ถูกต้อง

๓. ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ประเภท หรือแบบของความคิด แบ่งออกเป็น

๓.๑ ความคิดยืดหยุ่น ที่เกิดขึ้นทันที เป็นความสามารถในการคิดอย่างอิสระให้ได้คำตอบหลายแนวทางในขณะที่คนทั่วไปจะคิดได้แนวทางเดียว

๓.๒ ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง เป็นความสามารถในการดัดแปลง ของสิ่งเดียวให้เกิดประโยชน์หลายด้าน

๔. ความคิดละเอียดลออ เป็นลักษณะของความพยายามในการใช้ความคิด และประสานความคิดต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

๒.๓ ความหมายของความคิดคล่องแคล่ว

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงความหมายของความคิดคล่องแคล่ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

Guilford (๑๙๖๗) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดคล่องแคล่วดังนี้ ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งออกเป็น ๔ ประเภท ดังนี้

๒.๑ ความคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

๒.๒ ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาที่กำหนด

๒.๓ ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expression Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค กล่าวคือ สามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

๒.๔ ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดค้นสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ใช้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดซึ่งอาจเป็น ๕ นาที หรือ ๑๐ นาที

รัศมี ธีรยธรร (๒๕๕๙) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดคล่องแคล่วดังนี้ ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง การที่คนๆหนึ่งมีความคล่องแคล่วในการคิดแล้วสั่งการให้ร่างกายลงมือทำตามสิ่งที่คิดไว้ในจังหวะที่เหมาะสมตามเหตุการณ์ความคิดและการสั่งการที่คล่องและว่องไวจะทำให้คนๆนั้นปรับตัวได้ดีทุกสถานการณ์อย่างทันท่วงที อย่างเหมาะสม ถูกจังหวะ ถูกกาลเทศะ และถูกเวลา

พิศมัย อำไพพันธุ์ (๒๕๔๙) ได้กล่าวถึงความหมายของความคิดคล่องแคล่วดังนี้ ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน แบ่งออกเป็น

๑.๑ ความคิดคล่องแคล่วในด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

๑.๒ ความคิดคล่องแคล่วด้านการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ในเวลาที่กำหนด

๑.๓ ความคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค หรือความสามารถที่จะนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

๒.๔ ลักษณะของผู้ที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงลักษณะของผู้ที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

วิรุณ ตั้งเจริญ (๒๕๓๙) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

๑. การเป็นผู้กระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา
๒. การเป็นผู้สร้างสิ่งต่างๆด้วยความคิดของตนเอง
๓. การเป็นผู้ชอบสำรวจตรวจสอบความคิดใหม่
๔. การเป็นผู้เชื่อมั่นในความคิดของตน
๕. การเป็นผู้สอบสวนสิ่งต่างๆ
๖. การเป็นผู้มีประสาทสัมผัสอันดีต่อความงาม

Guilford (๑๙๕๙ อ้างอิงใน กรรณิการ์ สุขุม ,๒๕๓๓) ได้กล่าวถึงลักษณะพื้นฐานของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ๕ ประการ ดังนี้

๑. ความรู้สึกไวต่อปัญหา หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการจดจำปัญหาต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการเข้าถึงหรือการทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เข้าใจผิด สิ่งที่ขาดข้อเท็จจริง สิ่งที่เป็นมโนทัศน์ที่ผิดหรืออุปสรรคต่างๆ ที่ยังมีดมนอยู่ ซึ่งพอจะสรุปได้ว่า ความรู้สึกไวต่อปัญหาของบุคคลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะบุคคลจะไม่สามารถแก้ปัญหาจนกว่าเขาจะรู้ว่าปัญหานั้นคืออะไร หรืออย่างน้อยเขาจะต้องรู้ว่าเขากำลังประสบปัญหาอยู่

๒. ความคล่องในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการผลิตแนวความคิดจำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว แล้วเลือกแนวความคิดที่ดีที่สุดมาใช้แก้ปัญหา สิ่ง que แสดงลักษณะพิเศษของความคล่องในการคิด นอกจากการผลิตแนวความคิดที่มากมายและรวดเร็วแล้ว แนวความคิดที่ผลิตขึ้นมาใหม่นั้นควรจะเป็นแนวความคิดที่แปลกใหม่ และดีกว่าแนวความคิดที่อยู่ในปัจจุบัน นอกจากนั้น บุคคลที่ได้ชื่อว่ามี ความคล่องในการคิด จะต้องมีความสามารถปรับเปลี่ยนทิศทางในการคิดได้เป็นอย่างดี

๓. ความคิดริเริ่ม หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการค้นหาแนวทางใหม่ๆ หรือวิธีการใหม่ๆ แตกต่างกันไปออกไปมาใช้ในการแก้ปัญหา ความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในวงการธุรกิจ ผู้บริหารจำเป็นที่จะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ๆ มาแก้ปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากจะต้องแสวงหาแนวทางใหม่ๆ แล้ว ยังจำเป็นจะต้องปรับปรุงแนวทางใหม่ๆ เหล่านี้มาช่วยแก้ไข ปัญหาที่คิดขึ้นในสภาพการณ์ใหม่ๆ ดังนั้น นักบริหารจำเป็นจะต้องสร้าง “ความคิดริเริ่ม” ให้เกิดขึ้น ที่กล่าวว่า ความคิดริเริ่มเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับนักบริหารในวงการธุรกิจ ก็เนื่องมาจากการประกอบธุรกิจนั้นมีการแข่งขันกันมาก โดยเฉพาะในด้านการผลิตสินค้าให้เป็นที่ต้องการของตลาด ให้มีความแปลกใหม่ คุณภาพดี และราคาถูก ซึ่งความคิดริเริ่มจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ได้มาก

๔. ความยืดหยุ่นในการคิด หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการหาวิธีการหลายๆ วิธีมาแก้ไขปัญหา แทนที่จะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเพียงวิธีเดียว บุคคลที่มีความยืดหยุ่นในการคิดจะจดจำวิธีแก้ปัญหาค่าที่เคยใช้ไม่ได้ผลทั้งนี้ เพื่อที่จะไม่นำมาใช้ซ้ำอีก แล้วพยายามเลือกหาวิธีการใหม่ que คิดว่าแก้ปัญหาได้มาแทน ซึ่งความยืดหยุ่นในการคิดจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความคล่องในการคิดนั้นคือ ความยืดหยุ่นในการคิดและความคล่องในการคิดจะเป็นความสามารถของบุคคลในการหาวิธีการคิดหลายๆ วิธีเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เป็นความจริงที่ว่า บุคคลสร้างแนวความคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ ๒๐ – ๓๐ วิธีเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งจะได้ผลดีกว่าบุคคลที่หาวิธีการแก้ปัญหาเพียง ๒ – ๓ วิธีและใช้ไม่ได้ผล ดังนั้น ถ้าบุคคลจะพัฒนาหรือปรับปรุงความยืดหยุ่นในการคิด ก็จะกระทำได้โดยการพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธีและวิเคราะห์ปัญหาในหลายมุมมอง ซึ่งจะช่วยให้เขาพัฒนาความยืดหยุ่นทางการคิดได้เป็นอย่างดี

๕. แรงจูงใจ หมายถึง บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงมักมีแรงจูงใจสูง เพราะแรงจูงใจเป็นลักษณะสำคัญของบุคคลในการที่จะแสดงตนว่าเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ แรงจูงใจนี้สามารถทำให้บุคคลกล่าวแสดงความพิเศษที่ไม่เหมือนใครออกมาอย่างเต็มที่ หรืออาจจะมากกว่าคนอื่นๆ บุคคลที่มีแรงจูงใจสูงนี้ จะให้ความสนใจในการหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยความกระตือรือร้นและสิ่ง que ผลักดันให้เกิดความกระตือรือร้น ก็คือ

แรงจูงใจ เนื่องจากแรงจูงใจเป็นสิ่งที่สำคัญของการเตรียมปัญหา เราพบว่าความสำเร็จในชีวิตส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ เทย์เลอร์และฮอลล์แลนด์ ชี้ให้เห็นว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะมีแรงจูงใจสูงในการที่จะทำให้ผลผลิตดีขึ้นด้วย

๒.๕ ประเภทเครื่องมือประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงเครื่องมือประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์โดยมีรายละเอียดดังนี้

ยงยุทธ สินสวาท (๒๕๕๙) ได้มีการพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนบ้านน้อย “ปริกอุทิศ” จำนวน ๒๗ คน โดยใช้เครื่องมือวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบฝึกวัดความคิดสร้างสรรค์ จำนวน ๔ ข้อ เป็นลักษณะให้ทำกิจกรรมเพื่อวัดความสามารถของนักเรียนทั้ง ๔ ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

บุญนิศา จิตรีเชาว์ (๒๕๖๐) ได้มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓/๑-๓/๓ โรงเรียนวัดเขมาภิรตาราม อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี รวมนักเรียนทั้งหมด ๙๔ คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมได้แก่ แบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นประเภทอัตนัยวัดความคิดสร้างสรรค์ ในวิชา ครงงานคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑๒ ข้อ และสร้างข้อสอบสำรวจ จำนวน ๘ ข้อ เพื่อใช้ทดแทนในกรณีที่ข้อสอบจริงไม่มีคุณภาพ รวมเป็นข้อสอบทั้งหมด จำนวน ๒๐ ข้อ

สำรวล สันธุมิตร (๒๕๕๒) ได้มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยใช้แบบฝึกวัดความคล่องแคล่วในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะให้เป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แล้วให้สร้างคำถามจากโจทย์ให้ได้มากที่สุด ให้คะแนนของคำตอบโดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ตอบถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คำตอบละ ๑ คะแนน

๒.๖ วิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงวิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกเพื่อประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนโดยมีรายละเอียดดังนี้

ยงยุทธ สินสวาท (๒๕๕๙) ได้กล่าวถึงว่า วิธีการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกเพื่อประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนการจัดทำแบบฝึกดังนี้

๑. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร
๒. กำหนดกรอบและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
๓. หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
๔. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ ในการจัดการเรียนการสอน
๕. ปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สมบูรณ์

บุญนิศา จติรีเชาว์ (๒๕๖๐) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบฝึกเพื่อประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกมีดังนี้

๑. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด และ การวัดผลประเมินผล
๒. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ ของความคิดสร้างสรรค์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
๓. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
๔. ทดลองใช้แบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์และ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์
๕. นำแบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ไปใช้กับกลุ่มประชากร
๖. คำนวณค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ ความคิดสร้างสรรค์

๓. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

๓.๑ วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง (จ)
๒. ผู้เรียนสามารถบอกท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง (จ)
๓. ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง (จ)

๓.๒ เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shield Metal – Arc Welding) มีรายละเอียด (กรมอาชีวศึกษา, ๒๕๖๐) ดังนี้

ลวดเชื่อมที่มีสารพอกหุ้ม ทำหน้าที่เป็นตัวอาร์กโลหะงานทำให้เกิดความร้อนสูง จนกระทั่งโลหะงานหลอมละลายในขณะเดียวกันความร้อนที่ได้จากการอาร์กจะหลอมละลายตัวมันเองด้วย และหยดลงเติมลงในบ่อหลอมละลาย เมื่อเย็นตัวลงจะกลายเป็นแนวเชื่อม ส่วนฟลักซ์หรือสารพอกหุ้ม เมื่อได้รับความร้อนก็จะหลอมละลายเกิดเป็นควันปกคลุมแนวเชื่อม เพื่อไม่ให้ออกซิเจนในอากาศเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะเหลว และฟลักซ์ที่หลอมละลายลงในบ่อหลอมละลายก็ยังช่วยดันสารมลทินหรือสิ่งสกปรกลอยขึ้นมาจากน้ำโลหะ เมื่อเย็นตัวลงจะกลายเป็นสแลก (Slag) พอกหุ้มแนวเชื่อมให้แนวเชื่อมเย็นตัวอย่างช้าๆ จากการที่แนวเชื่อมเกิดควันปกคลุมขณะทำการเชื่อม ควันจะเป็นเกราะป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้ารวมตัวกับแนวเชื่อมจึงเรียกการเชื่อม

ท่าเชื่อม

๑. การเชื่อมต่อชนท่าราบ (Flat Butt Joint) การเชื่อมท่าราบเป็นการเชื่อมที่สามารถควบคุมการเชื่อมได้ง่ายโอกาสที่งานเชื่อมสูญเสียนั้นมีน้อยมาก ดังนั้นถ้าสามารถนำชิ้นงานมาเชื่อมท่าราบได้ก็ควรปฏิบัติอย่างยิ่ง การเชื่อมท่าราบนั้น ลวดเชื่อมทำมุมกับชิ้นงาน(มุมเดิน)ประมาณ ๖๗ – ๗๕ องศา และ ทำมุมกับชิ้นงานด้านข้างมุมงาน ๙๐ องศา ทำการเชื่อมจากทางซ้ายมือไปทางขวามือ

๒. การเชื่อมต่อชนท่าขนานอน (Horizontal Butt Joint) เป็นตำแหน่งการเชื่อมที่กระทำได้ยากอีกตำแหน่งหนึ่ง สำหรับผู้ฝึกเชื่อมใหม่ ๆ เนื่องจากน้ำโลหะไหลย้อนลง มาอันเนื่องมาจากแรงดึงดูดของโลก ทำให้แนวเชื่อมไม่สวยงามและไม่แข็งแรงเท่าที่ควร แต่สามารถเชื่อมได้ดี ถ้ามีการเชื่อมจนกระทั่งชำนาญขนาด และการหลอมละลายก็สามารถควบคุมได้ด้วยระยะอาร์ก และมุมในการเชื่อม

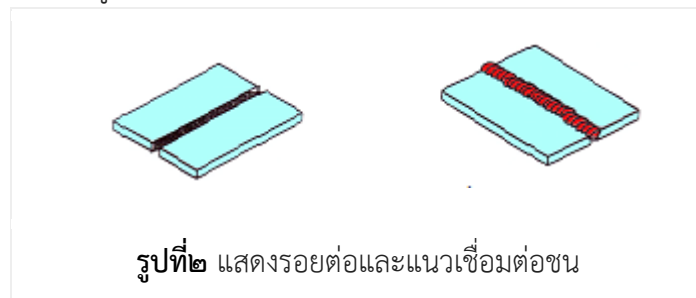
๓. การเชื่อมต่อชนทำตั้ง (Vertical Butt Joint) การเชื่อมต่อที่ให้การหลอมละลายลึกที่ดี แนวเชื่อมมีความแข็งแรงสูงนั้น ควรเชื่อมชั้น การเชื่อมต่อตั้งเชื่อมชั้น แนวเชื่อมจะมีลักษณะนูนมากกว่าการเชื่อมต่ออื่น ๆ เนื่องจากน้ำโลหะจะไหลย้อนตามแรงดึงดูดของโลกนั้น เทคนิควิธีที่จะให้น้ำโลหะไหลย้อนน้อยก็คือ เมื่อเคลื่อนสายลวดเชื่อมควรหยุดบริเวณขอบของรอยต่อชั่วขณะหนึ่ง ซึ่งจะเปิดโอกาสให้แนวเชื่อมที่ขอบอีกข้างหนึ่งและบริเวณตรงกลางมีโอกาสแข็งตัว และลดการย้อนของโลหะได้

๔. การเชื่อมต่อชนทำเหนือศีรษะ (Overhead Butt Joint) การเชื่อมที่เป็นปัญหาและยากที่สุดในการเชื่อมสำหรับผู้ปฏิบัติงานเชื่อมก็คือ การเชื่อมทำเหนือศีรษะ เนื่องจากการควบคุมกระทำได้ยาก อีกทั้งผู้ปฏิบัติงานเชื่อมต้องอยู่ในสภาวะที่ไม่ปกติและอันตราย จากน้ำโลหะเหลวและเม็ดโลหะที่หยดลงมา การเชื่อมทำเหนือศีรษะนี้ผู้เชื่อมต้องใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเป็นอย่างดี มุมเดินและมุมงานของลวดเชื่อมที่กระทำกับงานเหมือนกับการเชื่อมทำราบ เพียงแต่เชื่อมงานในลักษณะคว่ำลงเท่านั้น

รอยต่อและชนิดของรอยต่อ ตามมาตรฐาน AWS

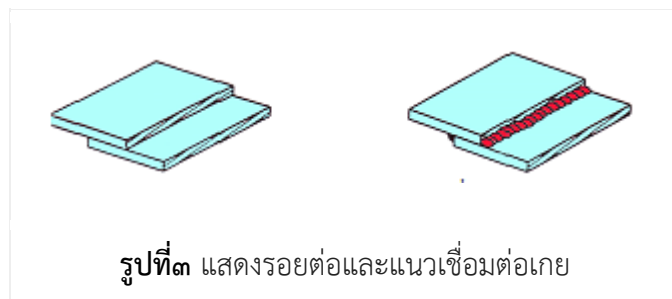
รอยต่อ คือ การประสานหรือการทำการต่อชิ้นส่วนสองชิ้นหรือมากกว่านั้นซึ่งอาจจะกระทำได้โดยการยึดด้วยสกรูหรือการเชื่อม สามารถแบ่งได้ ๕ ชนิด คือ

๑.รอยต่อชน เป็นการนำขอบชิ้นงานทั้งสองชิ้นมาวางให้ขอบชนกันซึ่งจะมีการเว้นช่องว่างหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับความหนาของงาน ดังแสดงในรูป



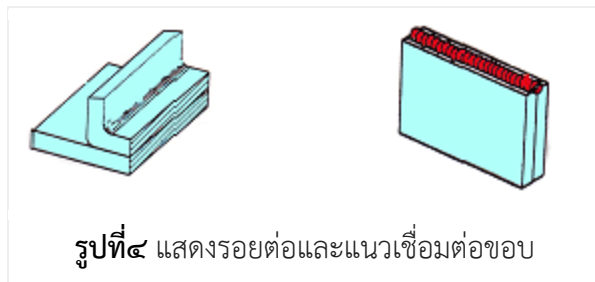
รูปที่๒ แสดงรอยต่อและแนวเชื่อมต่อชน

๒.รอยต่อเกย ลักษณะการต่อเป็นการนำชิ้นงานสองชิ้นงานซ้อนเกยกันซึ่งมีข้อดีคือไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียมงานมาก การต่อเกยที่ตินั้น ควรให้ชิ้นงานทั้งสองชิ้นงานซ้อนกันแนบสนิทตลอดความยาว ดังแสดงในรูป

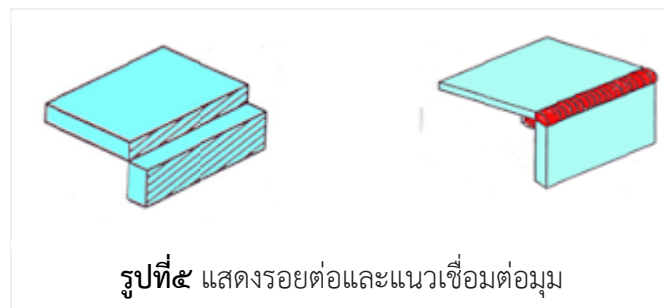


รูปที่๓ แสดงรอยต่อและแนวเชื่อมต่อเกย

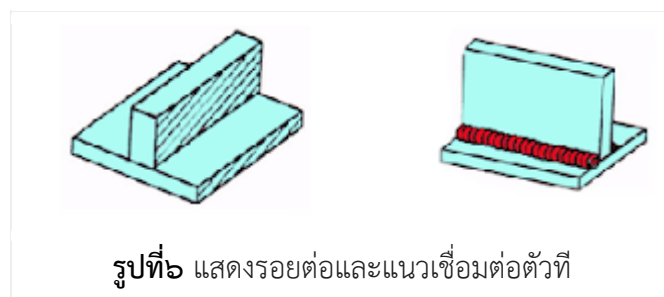
๓. รอยต่อขอบ โดยทั่วไปออกแบบสำหรับงานเชื่อมโลหะที่บางๆ และไม่นิยมเติมลวดเชื่อม การทำงานลักษณะนี้สามารถกระทำได้ง่ายรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่ายได้มาก ดังแสดงในรูป



๔. รอยต่อมุม การต่อมุนนี้มีลักษณะการต่อคล้าย ๆ กับการเชื่อมรอยต่อตัวที่แต่แตกต่างกันตรงรอยต่อมุนนั้นวางตั้งฉากกันบริเวณของขอบชิ้นงานทั้งสอง การเชื่อมต่อมุนนี้สามารถเชื่อมได้ทั้งรอยต่อมุนภายในและรอยต่อมุนภายนอก ดังแสดงในรูป



๕. รอยต่อตัวที ชิ้นงานตั้งฉากกันบนความกว้างของงานอีกแผ่นหนึ่งการต่อลักษณะนี้จะต้องมีการเติมลวดเชื่อมเพื่อให้ชิ้นงานเกิดความแข็งแรง จึงนิยมใช้กันมากในการเชื่อมประกอบโครงสร้างของการสร้างอาคาร ดังแสดงในรูป



๓.๓ ประโยชน์ของการเรียนเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

ประโยชน์ของการเรียนเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า มีรายละเอียด (กรมอาชีวศึกษา,๒๕๖๐) ดังนี้

๑. ผู้เรียนเข้าใจหลักการเชื่อมไฟฟ้าอย่างถูกต้อง
๒. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ทำเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม เพื่อออกแบบงานเชื่อมได้อย่างเหมาะสม

๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งนี้นำเสนอ ๓ หัวข้อย่อย ได้แก่ (๑) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (๒) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ และ (๓) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดแต่ละหัวข้อย่อย ดังนี้

๔.๑ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

วิสุตา บุญแฝง (๒๕๕๙) ได้ทำการวิจัย เรื่อง พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem-Based Learning (PBL) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖/๔ จำนวน ๕๐ คน โรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์สีลม ปีการศึกษา ๒๕๕๙ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน ๓๐ ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า

๑. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ๒๑.๗๐ คิดเป็นร้อยละ ๗๒.๓๓ ของคะแนนทั้งหมด ๒. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีคะแนนการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ๑๕.๓๔ คิดเป็นร้อยละ ๕๑.๑๓ ของคะแนนทั้งหมด

๔.๒ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

กิตติพร โพธิ์ทอง (๒๕๕๙) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิจัยตามแนวทางการทรงงานตามเบื้องพระยุคลบาท (SAPAE) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนวัดลาดหญ้า “ลาดหญ้าวิทยา” สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต ๑ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อน้อมนำแนวทางการทรงงานตามเบื้องพระยุคลบาท (SAPAE) มาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๕๒ โรงเรียนวัดลาดหญ้า “ลาดหญ้าวิทยา” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต ๑ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔/๑ โรงเรียนวัดลาดหญ้า “ลาดหญ้าวิทยา” สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต ๑ จำนวน ๒๙ คน ได้มาโดยการสุ่ม แบบเป็นกลุ่ม (cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความสามารถ ในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ วิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนวัดลาดหญ้า “ลาดหญ้าวิทยา” ก่อนการพัฒนาและหลังพัฒนา เป็นแบบอัตนัย จำนวน ๕ ฉบับ แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางการทรงงานตามเบื้องพระยุคลบาท (SAPAE) วิชาการทำงานอาชีพ และเทคโนโลยีชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๕ แผน มีค่าประสิทธิภาพ ๘๑.๑๗/๘๘.๒๘ สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่ (t – test) ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนา แตกต่างกัน ทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๑ และความสามารถในการใช้ความคิดสร้างสรรค์หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา แสดงว่า เมื่อนำแนวทางการทรงงานตามเบื้องพระยุคลบาท (SAPAE) มาสำรวจปัญหาการใช้ความคิดสร้างสรรค์ว่าอยู่ในระดับใด ความคิดสร้างสรรค์ด้านใด ยังบกพร่องอยู่และนำแนวทางการทรงงานตามเบื้องพระยุคลบาท (SAPAE) มาวางแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการใช้ ความคิดสร้างสรรค์

๔.๓ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า มีดังนี้

ลัดดา อุตสาหะ (๒๕๕๘) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเทคโนโลยี วิชา เชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ ๓ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพเทคโนโลยี วิชา เชื่อมไฟฟ้า มัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยแบ่งหัวข้อเป็น ๕ หน่วยการเรียนรู้ คือ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้าความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า ประเภทของรอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า ท่าเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า วิธีการอาร์คเบื้องต้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔ ตามเกณฑ์ ๘๐/๘๐

การทดลองครั้งนี้กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ที่เลือกเรียนรายวิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๔๔ ของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา ๒๕๕๘ จำนวน ๓๐ คน ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทุกหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน และนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชา งานเชื่อมไฟฟ้า ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดังนี้ หน่วยการเรียนรู้เรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ ๘๙.๐๐/๙๒.๐๐ หน่วยการเรียนรู้เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ ๘๑.๐๐/๘๕.๖๗ หน่วยการเรียนรู้เรื่องรอยต่อและชนิดชนิดของรอยต่อ มีประสิทธิภาพ ๘๖.๐๐/๙๓.๖๗ หน่วยการเรียนรู้เรื่องท่าเชื่อมในงานเชื่อมไฟฟ้า มีประสิทธิภาพ ๗๘.๐๐/๘๑.๖๗ หน่วยการเรียนรู้เรื่องวิธีการอาร์คเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ ๙๔.๓๓/๙๑.๓๓ และสรุปทุกหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ๘๕.๖๗/๘๘.๘๗ สูงกว่าเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

รุ่งเรือง สุวรรณทัศน์ (๒๕๕๙) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลกระทบของกระแสไฟฟ้าต่อขนาดแนวเชื่อมและการบิดตัวของชิ้นงาน อลูมิเนียมที่มีความหนาต่างกัน ในการศึกษาผลกระทบของกระแสไฟฟ้าต่อขนาดแนวเชื่อมและการบิดตัวของชิ้นงาน อลูมิเนียมขนาด ๑๐๐ x ๑๘๐ x ๑๒ mm. และขนาด ๑๐๐ x ๒๐๐ x ๒๐ mm กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมคือ ๕๐ ๖๐ และ ๗๐ A ตามลำดับ โดยเตรียมชิ้นงานจำนวน ๖ คู่ ๑๒ ชิ้น ทำการเชื่อมในท่าขนานนอน ใช้ลวดเชื่อม ER ๔๐๔๓ ขนาด ๒.๔ mm. โดยใช้กระบวนการเชื่อมทิก นำ มาวัดหาระยะการบิดตัวด้วยไดอัลเกจ เพื่อศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นกับแนวเชื่อมที่มีการเปลี่ยนแปลงกระแสไฟ และขนาดของ ชิ้นงาน จากผลการดำเนินการพบว่า ผลของกระแสที่ใช้คือ ๕๐ A ๖๐ A และ ๗๐ A ชิ้นงานที่เมื่อใช้ กระแสเพิ่มขึ้นชิ้นงานก็จะบิดตัวขึ้น มีเพียง ๓ ชิ้นคือชิ้นที่ ๒ กระแส ๖๐ A ขนาด ๑.๒ mm. ชิ้นที่ ๓

กระแส ๗๐ A ขนาด ๑.๒ mm. และชิ้นที่ ๖ กระแส ๗๐ A ขนาด ๑.๒ mm. ที่ชิ้นงานมีการบิดตัวลงและชิ้นงานที่ ๒ และชิ้นงานที่ ๕ ใช้กระแสเท่ากันคือ ๖๐ A ขนาดเท่ากันคือ ๑.๒ mm. แต่มีการบิดตัวที่ต่างกัน ส่วนความหนาที่มีผลต่อการบิดตัวพบว่าถ้าชิ้นงานมีขนาดที่หนาขึ้น การบิดตัวจะน้อยลง เนื่องจากกระบวนการเชื่อมของชิ้นงาน ๒ mm. มีการซึมลึกที่น้อยกว่าการเชื่อมที่ขนาด ๑.๒ mm. ในการเชื่อมมีการซึมลึกไปยังแนวเชื่อมผิวหลังของชิ้นงานมาก ก็จะส่งผลต่อการบิดตัวของชิ้นงานคือ ชิ้นงานจะมีการบิดตัวลงเนื่องจากมีแรงดึงของเนื้อเชื่อมมีการเย็นตัวลงของเนื้อเชื่อม เช่นชิ้นงานที่ ๒ ขนาด ๑.๒ mm. กระแส ๖๐ A และชิ้นงานที่ ๕ ขนาด ๑.๒ mm. กระแส ๖๐ A ซึ่งชิ้นงานทั้งสองชิ้นนี้มี ขนาดเท่ากัน ที่กระแสเท่ากัน แต่การบิดตัวมีการบิดตัวที่ต่างกัน เพราะมีการซึมลึกที่ต่างกันโดย ชิ้นงานที่ ๔ กระแส ๕๐ A ขนาด ๑.๒ mm. มีค่าความสูงแนวเชื่อมผิวหลังที่ ๐.๔๘ mm. ทำให้มีการบิดตัวสูงสุดที่สุดอยู่ที่บวก ๑๘.๐๐ mm.

บทที่ ๓

วิธีการดำเนินการ

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี เป็นวิจัยเชิงทดลอง โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังหัวข้อต่อไปนี้

๑. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
๓. วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
๔. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
๕. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

๑.๑ กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

๑. กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน

ประกอบด้วย แผนการสอนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (๒๐๑๐๐-๑๐๐๔)

๒. แบบวัดผลตัวแปรตาม คือ แบบวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า (ประเมินโดยครูผู้สอนทำการสังเกตและประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล)

๓. วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการพัฒนาความสำคัญของวิธีการจัดการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า และสภาพปัญหาการขาดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องแคล่ว จึงทำให้ผู้วิจัยทำการสร้างวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดคล่องแคล่ว โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียนรู้เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งมีแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ ๓.๑ แสดงแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง

ตัวแปรจัดการกระทำ	หลังการทดลอง
X	O๑

ความหมายสัญลักษณ์

O๑ หมายถึง Observe (กิจกรรมวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์(ความคิดคล่องแคล่ว) ระหว่างเรียน และหลังเรียน)

X หมายถึง Experimental (การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน)

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลักเพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านความคิดคล่องแคล่ว มีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลของแบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดคล่องแคล่วระหว่างเรียน ดังขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่๑ การจัดกลุ่มผู้เรียน แบ่งโดยโดยคละความสามารถ

ขั้นที่๒ การมอบหมายงาน อธิบายคำสั่งของแบบฝึกระหว่างเรียน

ขั้นที่๓ ทดสอบความรู้ (มีความคิดคล่องแคล่ว) ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกตามเวลาที่

กำหนด

ขั้นที่๔ สรุปเนื้อหา ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาของกิจกรรม

๔. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

๔.๑ การวิเคราะห์ความสามารถด้านความคิดคล่องแคล่ว

การวิเคราะห์ความสามารถด้านความคิดคล่องแคล่วโดยใช้แบบฝึกระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยมีสมมติฐานงานวิจัยดังนี้ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถความคิดสร้างสรรค์เรื่อง งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ตารางที่ ๓.๒ เกณฑ์การให้คะแนน เพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียนของแบบฝึกระหว่างเรียนดังนี้

คะแนน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคำตอบ	
		อุปกรณ์ในงานเชื่อม	ทำเชื่อมและรอยต่อ
๔	๘๐-๑๐๐%	๘-๑๐	๑๖-๒๐
๓	๖๐-๘๐%	๖-๘	๑๒-๑๖
๒	๔๐-๖๐%	๔-๖	๘-๑๒
๑	๒๐-๔๐%	๒-๔	๔-๘
๐	๐-๒๐%	๐-๒	น้อยกว่า ๘

ตารางที่ ๓.๓ เกณฑ์การให้คะแนน เพื่อใช้ในการประเมินผู้เรียนของแบบฝึกหลังเรียนดังนี้

คะแนน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคำตอบ		
		อุปกรณ์ในงานเชื่อม	ท่าเชื่อม	รอยต่อ
๕	๘๐-๑๐๐%	๘-๑๐	๓	๕
๓	๖๐-๘๐%	๖-๘	๒	๔
๒	๔๐-๖๐%	๔-๖	๑	๓
๑	๒๐-๔๐%	๒-๔	-	๒
๐	๐-๒๐%	๐-๒	-	๑

๕. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๕.๑ การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ความคิดคล่องแคล่ว) ระหว่างเรียนและหลังเรียน

โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์กับวัตถุประสงค์ (IOC) สมนึก ภัททิยธนี (อ้างถึงใน Kruya Pekkure) ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์
	ΣR	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษา เรื่องการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี มีดังนี้

ส่วนที่ ๑ ผลการศึกษาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ผลการทดสอบสมมติฐานข้อที่ ๒ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถความคิดสร้างสรรค์เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้าอยู่ในระดับดีขึ้นไป ดังตารางที่ ๔.๑ ถึง ตารางที่ ๔.๖

ตารางที่ ๔.๑ แสดงผลการประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า (ข้อที่๑ เรื่อง อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
			ผ่าน (ระดับ)	ไม่ผ่าน(ระดับ)
๑	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๓๖	๙	๔	
๒	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๔๐	๙	๔	
๓	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๔๙	๘	๔	
๔	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๕๙	๙	๔	
๕	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๖๔	๘	๔	
๖	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๗๓	๙	๔	
๗	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๘๑	๘	๔	
๘	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๐	๘	๔	
๙	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๗	๑๐	๔	
๑๐	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๘	๑๐	๔	
๑๑	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๑๐	๙	๔	
๑๒	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๖๖	๙	๔	
๑๓	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๖๙	๘	๔	
๑๔	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๗๑	๘	๔	
๑๕	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๗๖	๘	๔	
๑๖	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๘๐	๘	๔	
๑๗	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๙๕	๘	๔	

จากตารางที่ ๔.๑ พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิค
ลพบุรี มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ผ่านเกณฑ์ อยู่ในระดับ ๔ จำนวน ๑๗
คน ถือว่าสอดคล้อง กับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชา
ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ส่วนใหญ่ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ตารางที่ ๔.๒ แสดงจำนวน และร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชา
ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้าน
ความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า (ข้อที่๑ เรื่อง อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า)

ระดับความสามารถ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	จำนวนนักเรียน (คน)
๔	๘๐-๑๐๐	ผ่านเกณฑ์	๑๗
๓	๖๐-๘๐		
๒	๔๐-๖๐		
๑	๒๐-๔๐		
๐	๐-๒๐		
สรุปผู้ผ่านเกณฑ์			๑๗

จากตารางที่ ๔.๒ พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคลพบุรีทุกคน (ร้อยละ๗๐) มีความสามารถด้านความคิดสร้างอยู่ในระดับดีขึ้นไป ถือว่าสอดคล้อง
กับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยเทคนิคลพบุรีส่วนใหญ่ จำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้าน
ความคิดคล่องแคล่วอยู่ในระดับดีขึ้นไป

ตารางที่ ๔.๓ แสดงผลการประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า (ข้อที่ ๒ เรื่อง
ท่าเชื่อม) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
			ผ่าน (ระดับ)	ไม่ผ่าน(ระดับ)
๑	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๓๖	๔	๔	
๒	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๔๐	๔	๔	
๓	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๔๙	๔	๔	
๔	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๕๙	๔	๔	
๕	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๖๔	๓	๔	

๖	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๗๓	๔	๔	
๗	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๘๑	๓	๔	
๘	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๐	๔	๔	
๙	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๗	๔	๔	
๑๐	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๘	๔	๔	
๑๑	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๑๐	๔	๔	
๑๒	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๖๖	๔	๔	
๑๓	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๖๙	๓	๔	
๑๔	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๗๑	๔	๔	
๑๕	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๗๖	๓	๔	
๑๖	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๘๐	๔	๔	
๑๗	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๙๕	๔	๔	

จากตารางที่ ๔.๓ พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีทุกคน มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ผ่านเกณฑ์ อยู่ใน ระดับ ๔ จำนวน ๑๗ คน ถือว่าสอดคล้อง กับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีส่วนใหญ่ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ตารางที่ ๔.๔ แสดงจำนวน และร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนก วิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้าน ความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ไฟฟ้า (ข้อที่๒ เรื่อง ทำเชื่อม)

ระดับความสามารถ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	จำนวนนักเรียน (คน)
๔	๘๐-๑๐๐	ผ่านเกณฑ์	๑๗
๓	๖๐-๘๐		
๒	๔๐-๖๐		
๑	๒๐-๔๐		
๐	๐-๒๐		
สรุปผู้ผ่านเกณฑ์			๑๗

จากตารางที่ ๔.๔ พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีทุกคน (ร้อยละ๗๐) มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีขึ้น ถือว่าสอดคล้อง กับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีส่วนใหญ่ จำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้าน ความคิดคล่องแคล่วอยู่ในระดับดีขึ้น

ตารางที่ ๔.๕ แสดงผลการประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า (ข้อที่๓ เรื่อง รอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

ลำดับที่	รหัสนักศึกษา	คะแนนที่ได้	ผลการประเมิน	
			ผ่าน (ระดับ)	ไม่ผ่าน(ระดับ)
๑	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๓๖	๕	๔	
๒	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๔๐	๕	๔	
๓	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๔๙	๕	๔	
๔	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๕๙	๕	๔	
๕	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๖๔	๕	๔	
๖	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๗๓	๕	๔	
๗	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๘๑	๕	๔	
๘	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๐	๕	๔	
๙	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๗	๕	๔	
๑๐	๖๗๒๐๑๐๔๐๐๙๘	๕	๔	
๑๑	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๑๐	๕	๔	
๑๒	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๖๖	๕	๔	
๑๓	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๖๙	๕	๔	
๑๔	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๗๑	๕	๔	
๑๕	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๗๖	๕	๔	
๑๖	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๘๐	๕	๔	
๑๗	๖๗๒๐๑๐๔๐๑๙๕	๕	๔	

จากตารางที่ ๔.๕ พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีทุกคน มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ผ่านเกณฑ์ อยู่ใน ระดับ ๔ จำนวน ๑๗ คน ถือว่าสอดคล้อง กับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคชลบุรีส่วนใหญ่ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีขึ้น

ตารางที่ ๔.๖ แสดงจำนวน และร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี หลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ไฟฟ้า (ข้อที่๓ เรื่อง รอยต่อในงานเชื่อมไฟฟ้า)

ระดับความสามารถ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	จำนวนนักเรียน (คน)
๔	๘๐-๑๐๐	ผ่านเกณฑ์	๑๗
๓	๖๐-๘๐		
๒	๔๐-๖๐		
๑	๒๐-๔๐		
๐	๐-๒๐		
สรุปผู้ผ่านเกณฑ์			๑๗

จากตารางที่ ๔.๖ พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานีทุกคน (ร้อยละ๗๐) มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานีส่วนใหญ่ จำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๗๐ มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่วอยู่ในระดับดีขึ้นไป

บทที่ ๕

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะการวิจัย

การวิจัยเรื่องกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชา ช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ๑) เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ๒) เพื่อประเมินความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว เรื่องการเชื่อมไฟฟ้า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๘ จำนวน ๑๗ คน เครื่องมือในงานวิจัยได้แก่ ๑) กิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ประกอบด้วย แผนการสอนวิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น (๒๐๑๐๐-๑๐๐๔) และสื่อ Powerpoint เรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า ๒) แบบวัดผลตัวแปรตาม คือ ๒.๑ แบบวัดความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ เรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า (ประเมินโดยครูผู้สอนและประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล)

๕.๑ สรุปผลการวิจัย

๑. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ทุกคน มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว อยู่ในระดับดี โดยคิดเป็นร้อยละ ๑๐๐

๕.๒ อภิปรายผลการศึกษา

๑. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๒ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ทุกคน (ร้อยละ ๑๐๐.๐๐) มีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่วอยู่ในระดับดีมาก ถือว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ นั่นเป็นเพราะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสอนตามหลักการที่ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่การทำงาน การช่วยเหลือกัน เพื่อที่จะบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ผู้สอนเป็นเพียงเป็นผู้แนะนำแนวทาง คอยชี้แนะเมื่อ ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือ และการเป็นสมาชิกที่ดีนั้น ต้องมีคุณลักษณะที่มีความคิดที่หลากหลาย สามารถคิดได้มากมาย หลายคำตอบ คิดได้รวดเร็ว ภายในระยะเวลาหรือขอบเขตที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งผู้เรียนสามารถพัฒนาและฝึกความคิดคล่องแคล่วได้จากกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้ รวมถึงกิจกรรมอื่นๆด้วย ซึ่งหากฝึกเป็นระยะเวลานานหรือมากพอสมควร จะทำให้ผู้เรียนมีคล่องแคล่วในการคิดเรื่องต่างๆ และความคิดที่รวดเร็วในการเรียนรู้บทเรียนต่างๆ

๕.๓ ข้อเสนอแนะ

๕.๓.๑ ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัยทำให้พบประเด็นสาระสำคัญที่เป็นประโยชน์ในเชิงวิชาการควรค่าแก่การนำมาพิจารณา เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาความรู้และความสามารถของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้ ๑.ครูผู้สอนควรจัดทำและเตรียมสื่อที่สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น วิดีโอ รูปภาพ เป็นต้น ๒.หากผู้เรียนมีความรู้หรือความเข้าใจในบทเรียนที่ผู้สอน สอน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดคล่องแคล่วหรือสามารถตอบคำถามและโจทย์ปัญหาได้รวดเร็วมากกว่า ผู้เรียนที่ไม่เข้าใจหรือไม่เคยเรียนรู้เนื้อหาดังกล่าวมาก่อน

๕.๓.๒ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- ๑.ควรทำการศึกษาเทคนิค กระบวนการ หรือกิจกรรมการจัดการเรียนรู้หลากหลายวิธีการ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดกิจกรรมด้านอื่นๆ เช่น การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน
- ๒.ควรทำการศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ที่มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการกับครูผู้สอน ทุกรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์
- ๓.ควรมีการศึกษาศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ ในองค์ประกอบย่อยอื่นๆ เช่น ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดละเอียดลออ เป็นต้น
- ๔.ควรมีการติดตามผลความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่องแคล่ว เพื่อประเมินเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเลื่อนชั้นไปเรียนในระดับที่สูงขึ้น

ภาคผนวก

แบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านความคิดคล่องแคล่ว)ระหว่างเรียน

วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำอธิบายกิจกรรม : ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ ๖ คน จากนั้นแจกใบคำสั่งให้กลุ่มละแผ่น โดยในแผ่นจะมีคำสั่งและวัตถุประสงค์ของกิจกรรม และมีโจทย์ที่แตกต่างไปดังนี้

๑. เหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด ๕x๑๐x๓

๒. เหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด ๖x๑๐x๕

๓. เหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด ๕x๑๐x๔

ซึ่งในการตอบจะเป็นแบบให้ผู้เรียนออกแบบลักษณะการเชื่อม โดยมีองค์ประกอบในการตอบดังนี้

๑. อุปกรณ์ในการเชื่อม

๒. ท่าเชื่อม

๓. รอยต่อแนวเชื่อม

โดยให้ออกแบบท่าเชื่อมว่าจะใช้รอยต่อแบบใดตอบแบบจับคู่กัน และเขียนอุปกรณ์ในการเชื่อม ในการตอบให้ผู้เรียนระดมความคิดกันให้ได้คำตอบมากที่สุดภายในเวลา ๑๐ นาที จากนั้นนำเสนอและดูกลุ่มที่ตอบได้มากที่สุดแล้วนำมาอธิบายหน้าชั้นเรียนและทำการสรุปผล

แบบฝึก กลุ่มที่ ๑

วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงบอกอุปกรณ์ในการเชื่อม และออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าว่าจะใช้รอยต่อแนวเชื่อม

ลักษณะใดในแต่ละท่าเชื่อม จงเขียนมาให้มากที่สุด ภายในเวลา ๑๐ นาที โดยใช้หลักดังต่อไปนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด ๕x๑๐x๓

แบบฝึก กลุ่มที่ ๒

- วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด
๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงบอกอุปกรณ์ในการเชื่อม และออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าว่าจะใช้รอยต่อแนวเชื่อม
ลักษณะใดในแต่ละท่าเชื่อม จงเขียนมาให้มากที่สุด ภายในเวลา ๑๐ นาที โดยใช้หลักดังต่อไปนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน ๖x๑๐x๕

แบบฝึก กลุ่มที่ ๓

- วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด
๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงบอกอุปกรณ์ในการเชื่อม และออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าว่าจะใช้รอยต่อแนวเชื่อม
ลักษณะใดในแต่ละท่าเชื่อม จงเขียนมาให้มากที่สุด ภายในเวลา ๑๐ นาที โดยใช้หลักดังต่อไปนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน ๕X๑๐X๔

เฉลย แบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านความคิดคล่อง)ระหว่างเรียน

กลุ่มที่ ๑

วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงบอกอุปกรณ์ในการเชื่อม และออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าว่าจะใช้รอยต่อแนวเชื่อม
ลักษณะใดในแต่ละท่าเชื่อม จงเขียนมาให้มากที่สุด ภายในเวลา ๑๐ นาที โดยใช้หลักดังต่อไปนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด ๕x๑๐x๓

อุปกรณ์ในการเชื่อม (คะแนนเต็ม ๑๐ คะแนน)

- | | |
|------------------|------------------|
| ๑. หน้ากากเชื่อม | ๖. ลวดเชื่อม |
| ๒. ถุงมือเชื่อม | ๗. ตู้อเชื่อม |
| ๓. แอ้มหนัง | ๘. คีมจับงานร้อน |
| ๔. แวนตานิรภัย | ๙. ค้อนเคาะแสลก |
| ๕. ชั่งงาน | ๑๐. แปรงลวด |

ออกแบบลักษณะการเชื่อม (คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน)

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ๑.ท่าราบ – รอยต่อชน | ๑๑.ท่าตั้ง – รอยต่อขอบ |
| ๒.ท่าขนานนอน – รอยต่อชน | ๑๒.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อขอบ |
| ๓.ท่าตั้ง – รอยต่อชน | ๑๓.ท่าราบ – รอยต่อมุม |
| ๔. ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อชน | ๑๔.ท่าขนานนอน – รอยต่อมุม |
| ๕.ท่าราบ – รอยต่อเกย | ๑๕.ท่าตั้ง – รอยต่อมุม |
| ๖.ท่าขนานนอน – รอยต่อเกย | ๑๖.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อมุม |
| ๗.ท่าตั้ง – รอยต่อเกย | ๑๗.ท่าราบ – รอยต่อตัวที่ |
| ๘. ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อเกย | ๑๘.ท่าขนานนอน – รอยต่อตัวที่ |
| ๙.ท่าราบ – รอยต่อขอบ | ๑๙.ท่าตั้ง – รอยต่อตัวที่ |
| ๑๐.ท่าขนานนอน – รอยต่อขอบ | ๒๐.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อตัวที่ |

เฉลย แบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านความคิดคล่อง)ระหว่างเรียน

กลุ่มที่ ๒

วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงบอกอุปกรณ์ในการเชื่อม และออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าว่าจะใช้รอยต่อแนวเชื่อม
ลักษณะใดในแต่ละท่าเชื่อม จงเขียนมาให้มากที่สุด ภายในเวลา ๑๐ นาที โดยใช้หลักดังต่อไปนี้

หลักกล้าคาร์บอน ขนาด ๖x๑๐x๕

อุปกรณ์ในการเชื่อม (คะแนนเต็ม ๑๐ คะแนน)

- | | |
|------------------|------------------|
| ๑. หน้ากากเชื่อม | ๖. ลวดเชื่อม |
| ๒. ถุงมือเชื่อม | ๗. ตู้อเชื่อม |
| ๓. แอ้มหนัง | ๘. คีมจับงานร้อน |
| ๔. แวนตานิรภัย | ๙. ค้อนเคาะแสลก |
| ๕. ชั่งงาน | ๑๐. แปรงลวด |

ออกแบบลักษณะการเชื่อม (คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน)

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ๑.ท่าราบ – รอยต่อชน | ๑๑.ท่าตั้ง – รอยต่อขอบ |
| ๒.ท่าขนานนอน – รอยต่อชน | ๑๒.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อขอบ |
| ๓.ท่าตั้ง – รอยต่อชน | ๑๓.ท่าราบ – รอยต่อมุม |
| ๔. ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อชน | ๑๔.ท่าขนานนอน – รอยต่อมุม |
| ๕.ท่าราบ – รอยต่อเกย | ๑๕.ท่าตั้ง – รอยต่อมุม |
| ๖.ท่าขนานนอน – รอยต่อเกย | ๑๖.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อมุม |
| ๗.ท่าตั้ง – รอยต่อเกย | ๑๗.ท่าราบ – รอยต่อตัวที่ |
| ๘. ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อเกย | ๑๘.ท่าขนานนอน – รอยต่อตัวที่ |
| ๙.ท่าราบ – รอยต่อขอบ | ๑๙.ท่าตั้ง – รอยต่อตัวที่ |
| ๑๐.ท่าขนานนอน – รอยต่อขอบ | ๒๐.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อตัวที่ |

เฉลย แบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านความคิดคล่อง)ระหว่างเรียน

กลุ่มที่ ๓

วัตถุประสงค์ : ๑. ผู้เรียนสามารถบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๒. ผู้เรียนสามารถออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงบอกอุปกรณ์ในการเชื่อม และออกแบบลักษณะการเชื่อมไฟฟ้าว่าจะใช้รอยต่อแนวเชื่อม
ลักษณะใดในแต่ละท่าเชื่อม จงเขียนมาให้มากที่สุด ภายในเวลา ๑๐ นาที โดยใช้หลักดังต่อไปนี้

เหล็กกล้าคาร์บอน ขนาด ๕x๑๐x๔

อุปกรณ์ในการเชื่อม (คะแนนเต็ม ๑๐ คะแนน)

- | | |
|------------------|------------------|
| ๑. หน้ากากเชื่อม | ๖. ลวดเชื่อม |
| ๒. ถุงมือเชื่อม | ๗. ตู้อเชื่อม |
| ๓. แอ้มหนัง | ๘. คีมจับงานร้อน |
| ๔. แวนตานิรภัย | ๙. ค้อนเคาะสลัก |
| ๕. ชั่งงาน | ๑๐. แปรงลวด |

ออกแบบลักษณะการเชื่อม (คะแนนเต็ม ๒๐ คะแนน)

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ๑.ท่าราบ – รอยต่อชน | ๑๑.ท่าตั้ง – รอยต่อขอบ |
| ๒.ท่าขนานนอน – รอยต่อชน | ๑๒.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อขอบ |
| ๓.ท่าตั้ง – รอยต่อชน | ๑๓.ท่าราบ – รอยต่อมุม |
| ๔. ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อชน | ๑๔.ท่าขนานนอน – รอยต่อมุม |
| ๕.ท่าราบ – รอยต่อเกย | ๑๕.ท่าตั้ง – รอยต่อมุม |
| ๖.ท่าขนานนอน – รอยต่อเกย | ๑๖.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อมุม |
| ๗.ท่าตั้ง – รอยต่อเกย | ๑๗.ท่าราบ – รอยต่อตัวที่ |
| ๘. ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อเกย | ๑๘.ท่าขนานนอน – รอยต่อตัวที่ |
| ๙.ท่าราบ – รอยต่อขอบ | ๑๙.ท่าตั้ง – รอยต่อตัวที่ |
| ๑๐.ท่าขนานนอน – รอยต่อขอบ | ๒๐.ท่าเหนือศีรษะ – รอยต่อตัวที่ |

เกณฑ์การให้คะแนน

แบบฝึกความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ (ด้านความคิดคล่องแคล่ว)ระหว่างเรียน

คะแนน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคำตอบ	
		อุปกรณ์ในงานเชื่อม	ทำเชื่อมและรอยต่อ
๔	๘๐-๑๐๐%	๘-๑๐	๑๖-๒๐
๓	๖๐-๘๐%	๖-๘	๑๒-๑๖
๒	๔๐-๖๐%	๔-๖	๘-๑๒
๑	๒๐-๔๐%	๒-๔	๔-๘
๐	๐-๒๐%	๐-๒	น้อยกว่า ๘

*หมายเหตุ ตอบถูกข้อละ ๑ คะแนน
คะแนนเต็ม ๓๐ คะแนน

แบบวัดหลังเรียน

วัตถุประสงค์ : ผู้เรียนสามารถตอบบอกอุปกรณ์ ทำเชื่อมต่อ และชนิดรอยต่อในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

คำสั่ง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ ให้ได้คำตอบมากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนด

วัตถุประสงค์ : ผู้เรียนสามารถตอบบอกอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๑. จงบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า (ภายในเวลา ๑ นาที)

วัตถุประสงค์ : ผู้เรียนสามารถตอบบอกทำเชื่อมต่อ ในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๒. จงบอกทำในการเชื่อมไฟฟ้า (ภายในเวลา ๓๐ วินาที)

วัตถุประสงค์ : ผู้เรียนสามารถตอบบอกชนิดรอยต่อในการเชื่อมไฟฟ้าได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

๓. จงบอกชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม (ภายในเวลา ๓๐ วินาที)

เฉลย แบบวัดหลังเรียน

๑. จงบอกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า ภายในเวลา ๑ นาที

๑. หน้ากากเชื่อม ๒. ถังมือเชื่อม ๓. เข็มหนัง ๔. แวนตานิรภัย ๕. ชิ้นงาน ๖. ลวดเชื่อม ๗. ตู้เชื่อม
๘. คีมจับงานร้อน ๙. ค้อนเคาะสลัก ๑๐. แปลงลวด

๒. จงบอกท่าในการเชื่อมไฟฟ้า ภายในเวลา ๓๐ วินาที

๑. ท่าราบ ๒. ท่าขนานนอน ๓. ท่าตั้ง ๔. ท่าเหนือศีรษะ

๓. จงบอกชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม ภายในเวลา ๓๐ วินาที

๑. รอยต่อชน ๒. รอยต่อเกย ๓. รอยต่อขอบ ๔. รอยต่อมุม ๕. รอยต่อตัวที่

เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบหลังเรียน

คะแนน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคำตอบ		
		อุปกรณ์ในงานเชื่อม	ท่าเชื่อม	รอยต่อ
๔	๘๐-๑๐๐%	๘-๑๐	๓	๕
๓	๖๐-๘๐%	๖-๘	๒	๔
๒	๔๐-๖๐%	๔-๖	๑	๓
๑	๒๐-๔๐%	๒-๔	-	๒
๐	๐-๒๐%	๐-๒	-	๑

*หมายเหตุ ตอบถูกข้อละ ๑ คะแนน

คะแนนเต็ม ๑๙ คะแนน

เอกสารอ้างอิง

กิตติพร โพธิ์ทอง, ๒๕๕๙, การวิจัยตามแนวทางการทรงงานตามเบื้องพระยุคลบาท (SAPAE) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนวัดลาดหญ้า “ลาดหญ้าวิทยา” สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรี เขต ๑. หน้า ๑-๑๗๖

กรมอาชีวศึกษา, ๒๕๖๐, “**วิชาการเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**” [Online], Available: http://welding-sheet-metal.blogspot.com/๒๐๑๑/๐๙/v-behaviorurldefaultvml-o_๐๔.html. [๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๒].

ไกรยส ภัทราวาท, **ขับเคลื่อนการศึกษาไทยสู่ ไทยแลนด์ ๔.๐** [Online], Available : <https://www.thaihealth.or.th/Content/.html>. [๑๑ กันยายน ๒๕๖๒].

ดวงรัตน์ บุญวัน, ๒๕๕๙, ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี. หน้า ๑-๑๔๘

นิมาดา เทวกุล, **ความคิดสร้างสรรค์(CreativeThinking)** [Online], Available : https://pirun.ku.ac.th/~agrpct/lesson๑/creative_thinking.html. [๑๑ กันยายน ๒๕๖๒].

นันทนา สำเภา, **ความหมายของความคิดสร้างสรรค์** [Online], Available : <http://www.nana-bio.com/Research/image%๒๐research/research%๒๐work/ceative%๒๐thinking/creative%๒๐thinking๐๑.html>. [๔ กันยายน ๒๕๖๒].

นิคม แก้วเจิม, ๒๕๖๒, **Innovation** [Online], Available: <https://sites.google.com/site/innovationjiguitar>. [๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๒].

บุญณิดา จิตรีเชาว์, ๒๕๖๐, การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ ในวิชาโครงงานคอมพิวเตอร์, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า ๗๔-๗๕.

บุญเลิศ แสงดี, ๒๕๕๕, **การสร้างและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้** [Online], Available: <https://www.gotoknow.org/posts/๔๙๕๒๔๕>. [๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๒].

ประภัสรา โคตะขุน, **การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน** [Online], Available : <https://sites.google.com/site/prapasara/a๒-๕>. [๑๑ กันยายน ๒๕๖๒].

ประวิทย์ ฤทธิบุญ, ๒๕๖๐, “การพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านนาฏศิลป์ไทย โดยใช้โมเดลชิปปา”, วารสารสถาบันวัฒนธรรมและศิลปะ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ปีที่ ๑๘, ฉบับที่ ๒, หน้า ๗๕-๗๖.

พัชรพรรณ พิ่งนิล, ๒๕๖๐, **PC๕๕๕๐๕ นวัตกรรมการศึกษา** [Online], Available: <https://sites.google.com/site/nuleknwatkrmkarsuksa>. [๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๒].

ลัดดา อดุลสาเหะ, ๒๕๕๘, ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า ๑-๙๕

ยงยุทธ ลินสวาท, ๒๕๕๙, “การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาในรายวิชาทัศนศิลป์”, การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ, ครั้งที่ ๑๗, ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๐, ศูนย์วัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่าง, หน้า ๗๐๗.

วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์, **Education Ideas : ความคิดสร้างสรรค์** [Online], Available : https://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=๓๙๑๕๔&Key=news_research. [๑๑ กันยายน ๒๕๖๒].

สิริวัฒน์ อายูวัฒน์, ๒๕๕๖, “การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning): ความท้าทายของการศึกษาพยาบาลในการพัฒนาการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑”, Nursing Journal of the Ministry of Public Health

อโนทัย อิ่มอุ่น, ๒๕๕๕, **ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน** [Online], Available: [. \[๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๒\].](#)

อนุชา โสมาบุตร , ๒๕๕๖, **ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน** [Online], Available : <https://teacherweekly.wordpress.com/๒๐๑๓/๐๙/๒๕/problem-based-learning>.

[๑๖ ตุลาคม ๒๕๖๒].

sitarin tasanangam , **ความหมายของความคิดคล่องแคล่ว** [Online] , Available : <https://jennyandfirm.wixsite.com/sitarin/about๒-coky๕>. [๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๒]