



โครงการวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1
วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
เรื่อง จุดบกพร่อง งานเชื่อมไฟฟ้า

โดย

นายศราวุฒิ วิสุงเร
ตำแหน่ง ครูอัตราจ้าง

แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
สังกัดคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ภาคเรียนที่ 1/2568

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่อง จุดบกพร่อง งานเชื่อมไฟฟ้า จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีไม่ได้ หากไม่ได้รับความกรุณาจากบุคคลหลาย ๆ ท่าน ผู้จัดทำขอขอบคุณบุคคลสำคัญดังที่จะเอ่ยนามดังต่อไปนี้เป็นอย่างยิ่งที่ช่วยให้คำแนะนำ ช่วยแก้ไขปัญหามาตลอดจนช่วยให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งได้แก่ บิดามารดา ที่ให้การสนับสนุนและยังรวมถึงคณาจารย์ที่อบรมสั่งสอนและร่วมมือกันดำเนินการทำวิจัยตั้งแต่แรกจนเสร็จสิ้นกระบวนการทำงาน

ขอขอบพระคุณคณะครูและนักเรียนปวช.1 กลุ่ม1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่ร่วมให้ข้อมูลและร่วมมือในการทดสอบเป็นอย่างดี

สำหรับคุณงามความดีที่เกิดจากวิจัยฉบับนี้ข้าพเจ้าขอมอบให้กับ บิดามารดาซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่งตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

นายศราวุฒิ วิสุ่งเร
ผู้จัดทำ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การดำเนินชีวิตในปัจจุบันผู้เรียนต่างประสบกับสิ่งต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสิ่งที่พบเจอเหล่านี้อาจเป็นปัญหาหรืออุปสรรคที่ต้องดำเนินการแก้ไข เพื่อให้การใช้ชีวิตหรือการทำงานสามารถดำเนินไปได้อย่างเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการแก้ไขจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ในชีวิตได้ (สุจิตา การิมิ , 2560) การฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนมีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเผชิญกับการแก้ปัญหา ครูจึงเป็นบุคคลสำคัญที่สามารถปลูกฝังความรู้ในเรื่องวิธีแก้ปัญหาให้กับเด็ก เพื่อให้เด็กได้เตรียมตัวเผชิญกับปัญหาและทราบขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา (สุภามาส เทียนทอง , 2553) ซึ่งตัวบ่งชี้ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่มีทั้งหมด 2 ด้าน ได้แก่ด้านการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และด้านการเสนอแนวทางแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา , 2550) ซึ่งประโยชน์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคือการช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลรวมถึงการคำนวณที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะด้านการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา อีกทั้งในด้านการเสนอแนวทางแก้ปัญหา การคิดแก้ปัญหาก็เป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาด้านสติปัญญาของเด็ก ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของเด็กไทยและเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา แต่ในสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของเด็กทำได้น้อยมาก ครูควรมีความตระหนักเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย และวิธีสอนให้เด็กคิดแก้ปัญหาเป็น ครูส่วนใหญ่มักเน้นการเรียนการสอนที่ยึดเนื้อหาวิชาวิทยามากกว่าการสอนกระบวนการแก้ปัญหา (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา , 2532) ในระหว่างฝึกทักษะภาคปฏิบัติ ครูจะไม่ตัดสินความคิดเห็นของผู้เรียนว่าดีหรือไม่ดี แต่พยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดให้ลึกที่สุด โดยให้ความสำคัญในเรื่องการเชื่อมโยงเหตุและผล เพื่อให้เด็กไทยมีความสามารถในการเผชิญปัญหาหรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2550) ซึ่งสอดคล้องกับบทสัมภาษณ์ของอาจารย์ผู้สอนที่กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง แนวทางในการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหา คือ คอยควบคุมดูแล ให้ความรู้อย่างใกล้ชิด ลองให้ผู้เรียนแก้ปัญหาเอง โดยที่อาจารย์จะคอยให้คำแนะนำ เช่น ในการลงปฏิบัติงานซ่อม ในกรณีที่ชิ้นงานมีปัญหาอาจารย์จะแนะนำแนวทางวิธีแก้ไข และผู้เรียนก็นำแนวทางวิธีแก้ไปใช้นั่นไปใช้จนทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหา (บัณฑิต อมรสิน, 2564) และอีกท่านกล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 อยู่ในระดับน้อย จะเห็นได้จากเวลาที่อาจารย์มอบหมายกิจกรรมให้นักเรียนทำ เมื่อนักเรียนเจอปัญหา นักเรียนบางส่วนจะสามารถแก้ปัญหานั้นเองได้ บางส่วนก็จะมาขอคำแนะนำจากอาจารย์เพื่อไปใช้ในการแก้ปัญหา แนวทางในการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาคือให้นักเรียนได้ลองวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ปัญหานั้นเกิดจากอะไร ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ปัญหานั้นเกิดขึ้น เพื่อที่จะทำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป (หัตยา นามวงศา, 2564)

จากการศึกษาแนวทางการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น พบว่าวิธีการจัดการ เรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning หรือ PBL) วัชรานะ เล่า เรียนดี, 2548 ได้กล่าวถึง คุณลักษณะไว้ ดังนี้ 1.เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2.การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการร่วมมือกันของ นักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 3.ครูคือผู้คอยแนะนำสนับสนุน นักเรียนคือผู้มองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง 4.ปัญหาเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือปัญหาจริง ซึ่งปัญหาจะช่วยกำหนดกรอบแนวคิดหรือกำหนดจุดเน้นและ กระตุ้นการเรียนรู้ 5.ปัญหาคือสิ่งที่จะนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา 6.ความรู้ใหม่จะเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนอกจากจะเป็น แนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของ ผู้เรียนให้สามารถทำความเข้าใจและแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ยังทำ ให้เกิดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและการลงมือปฏิบัติ เพื่อได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น อีกทั้งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้มีความสนใจในการเรียน สามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ซึ่งสอดคล้อง กับแนวคิดการนำความคิด ให้ไปสู่การกระทำ กล่าวคือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ หรือ Learning by doing ของ Dewey (as cited in Khammani, 2005) ที่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิมพิจา เกตุการณ์ และคณะ (2558) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยเสริมผลการเรียนรู้ใน เรื่องการเชื่อมต่อไฟฟ้าและยังพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิค บ้านค่ายได้อีกด้วย จากสภาพปัญหาของการเรียนรู้เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมต่อไฟฟ้า และการขาดทักษะการ แก้ปัญหา รวมทั้งประโยชน์ของวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงทำให้ผู้วิจัยทำการพัฒนากิจกรรม การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาของ นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในรายวิชางาน เชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมต่อไฟฟ้า เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่ตั้งเป่า ไว้ในหลักสูตรและเกิดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการแก้ปัญหา ไม่ ว่าจะเป็นรายวิชาหรือการนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมต่อไฟฟ้า เพื่อ พัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่าง กลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
2. เพื่อประเมินความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาการแก้ปัญหาเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมต่อไฟฟ้า ของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

13.1 กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด แก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา,2550) โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้้นกำหนดปัญหา
2. ชี้้นทำความเข้าใจกับปัญหา (การวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา)
3. ชี้้นนำเสนอและประเมินผลงาน (การเสนอแนวทางการแก้ไข)

1.3.2 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าอยู่ในระดับมาก

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา และรู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า
2. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการลงมือปฏิบัติจริงในเรื่องการวิเคราะห์ จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า
3. ผู้สอนได้กิจกรรมที่มีคุณภาพเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมหรือการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ไปต่อยอดในการจัดกิจกรรม สำหรับรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

1.5 ขอบเขตงาน

1.5.1 ประชากร

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 15 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.3.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

1.4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดการแก้ไขปัญหา เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า ใน 2 คุณลักษณะ ดังนี้

1. ด้านการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา
2. ด้านการเสนอทางแก้ปัญา

1.5.4 เนื้อหาที่ศึกษา

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

1.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ประกอบด้วยแผนการสอนและสื่อการสอน

2.แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

3.แบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

1.5.6 เวลาและสถานที่ในการศึกษา

ระยะเวลาในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาความสามารถในการคิดการแก้ไขปัญาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 (พฤษภาคม 2568 – กันยายน 2568) จัดการเรียนการสอนในช่วง เดือนกันยายน พ.ศ. 2568 เวลา 60 นาที

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสนใจปัญหาและเป็น จุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ และกระตุ้นพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญาของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียน สนใจอยากรู้อยาก เรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจ กับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งครูผู้สอนร่วมกัน ประเมินผลงาน

1.6.2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิดรวบรวม หรือเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุ จุดมุ่งหมายในการขจัดปัญหาให้หมดไป และคิดสร้างสรรค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่นำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ รวมถึงการค้นพบทฤษฎีและวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่นำไปสู่ความสำเร็จในการคลี่คลายปัญหา วัตถุประสงค์โดยแบบทดสอบในด้านการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาสาเหตุของปัญหาและด้านการเสนอทางแก้ปัญหา

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด แก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา
3. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษว่า Problem-Based Learning (PBL) มีนักการศึกษาหลายท่านได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (สุริย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม, 2553) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (ทิววรรณ จิตตะภาค, 2548) การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ คำว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL และมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ทิววรรณ จิตตะภาค (2548) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่งที่ใช้ปัญหาในลักษณะที่คลุมเครือเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้ทายให้คิด ค้นคว้า และเกิดความพยายามที่จะหาคำตอบของปัญหาโดยใช้การเรียนรู้ตามกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน ประกาศิต สายธนู (2552) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน แต่โดยสรุปมีความหมายว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นรูปแบบ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา และผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

สุริย์พันธุ์ พันธุ์ธรรม (2553) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางผู้เรียนให้เกิดความสนใจอยากรู้ ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ เพื่อสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหามุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่นักเรียนจะได้มา และพัฒนาผู้เรียนสู่

การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองได้ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาหรือตอบคำถามต่อไป โดยใช้กระบวนการทำงานกลุ่มและมีผู้สอน เป็นผู้แนะนำหรืออำนวยความสะดวก แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างมีระบบจากการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้

ทิตินา แชมมณี (2557) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย หรือผู้สอนแนะนำเปลี่ยนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

Van der Vleuten, Norman, and De Graaff (1991) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนรู้ ที่ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ปัญหามักเกิดจากปัญหาในชีวิตจริงซึ่งได้รับการคัดเลือกและแก้ไขให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษา หรืออาจจะเป็นปัญหาที่สมมุติขึ้นปัญหาทำหน้าที่เป็นพื้นฐานสำหรับกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากปัญหาเป็นตัวกำหนดทิศทางของกระบวนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญกับการตั้งคำถามมากกว่าคำตอบ นอกจากนี้ ยังช่วยให้เนื้อหาการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับบริบทซึ่งส่งเสริมแรงจูงใจและความเข้าใจของนักเรียน Vernon and Blake (1993) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวทางการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหา เป็นบริบทเพื่อให้นักเรียนได้รับทั้ง ความรู้และทักษะการแก้ปัญหา

White (2001) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนจะทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงที่จะช่วยให้พัฒนาความรู้เนื้อหาเช่นเดียวกับการแก้ปัญหา และยังเพิ่มทักษะการสื่อสารและทักษะการประเมินตนเองปัญหาเหล่านี้ยังช่วยให้ นักเรียนสนใจในเนื้อหาหลักสูตร

Akçay (2009) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า คือ วิธีการเรียนรู้แบบสืบสอบที่สำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากนักเรียนใช้ปัญหาตามสภาพจริงที่เป็นบริบทสำหรับ การสืบสวนในสิ่งที่พวกเขาต้องการ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างจากการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมเนื่องจากนักเรียนต้องเผชิญกับสถานการณ์ใหม่หรือเหตุการณ์ที่พวกเขาต้องการเรียนรู้โดยใช้คำถาม เพื่อให้บรรลุความเข้าใจของสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้น เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทำนายสำหรับนักเรียน เนื่องจากนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อที่จะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น เนื่องจากการเรียนแบบ Active มากกว่า Passive ซึ่งครูรับบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก นอกจากนี้วิธีการนี้ยังช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การสื่อสารด้วยวาจา และลายลักษณ์อักษรซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือหนึ่งในตัวอย่างที่ดีที่สุดในการเรียนรู้

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสนใจปัญหาและเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ และกระตุ้นพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาของผู้เรียน

1.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่นักเรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งครูผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้ (2550) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาแหล่งข้อมูล
3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ
ปณิตา วรรณพิรุณ (2551) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

1. การศึกษาเนื้อหา (Study of the Content) เป็นการศึกษาเนื้อหาในรายวิชา
2. การนำเสนอปัญหา (Present the Problem) เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการค้นหา โดยผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา เพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาอย่างถ่องแท้

3. การวางแผนการแก้ปัญหา (Problem Solving Planning) ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดแนวทางหรือ แผนในการแก้ปัญหา

4. การดำเนินการแก้ปัญหา (Problem Solving) ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผนเพิ่มเติมรายละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติ จนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

5. การสรุปหลักการ แนวคิดที่ได้จากการแก้ปัญหา สรุปผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหา

Schmidt (1993) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นตอนแรก เป็นการเรียนกลุ่มย่อยครั้งแรกนักเรียนได้รับสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง นักเรียนในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์แยกแยะปัญหา แยกปัญหาออกเป็นประเด็นต่าง ๆ ผู้สอนควรดูแลชี้แนะให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ขั้นตอนที่สอง นักศึกษาแยกย้ายไปค้นคว้าศึกษาข้อตามหัวข้อที่ตนเองได้รับ ทุกคนเมื่อได้ข้อมูลที่ต้องครบถ้วนจึงกลับมารวมกลุ่มอีกครั้ง

ขั้นตอนที่สาม เป็นการเรียนกลุ่มย่อยครั้งที่สองนักศึกษาทุกคนจะร่วมกันอภิปรายถกเถียงถึง หัวข้อความรู้ที่ได้ไปค้นคว้ามาว่าตรงประเด็นการแก้ปัญหาหรือไม่ สามารถเข้าใจปัญหาเพิ่มขึ้นได้หรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นความรู้ทั่วไป ผู้สอนมีหน้าที่ชี้แนะหากนักเรียนมีข้อมูลไม่ครบหรือไม่ถูกต้อง แต่ไม่ได้เป็นผู้สรุปให้นักเรียน

Delisle (1997 อ้างถึงใน บุญนา อินทนนท์, 2551) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

1. ขั้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนในการสร้างปัญหา เพราะในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับปัญหานั้นมีความสำคัญต่อก่อน ครูควรเลือกหรือออกแบบปัญหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นนี้ครูจะสำรวจประสบการณ์ความสนใจของผู้เรียนแต่ละบุคคลก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยครูอาจยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ขึ้นมาร่วมกันอภิปรายก่อนแล้วครูและนักเรียนช่วยกันสร้างปัญหาที่ผู้เรียนสนใจขึ้นมา เพื่อเป็นปัญหาสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประเด็นที่ครูยกมานั้นจะต้องเป็นประเด็นที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับด้วย

2. ขั้นจัดโครงสร้าง (Setting up Structure) ประกอบด้วย แนวความคิดต่อปัญหา (Ideas) ข้อเท็จจริงจากปัญหา (Facts) สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม (Learning Issues) และแผนการเรียนรู้ (Action Plan)

3. ขั้นเข้าพบปัญหา (Visiting the Problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามโครงสร้างของการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 คือนักเรียนในกลุ่มจะรวมกันเสนอแนวคิดต่อปัญหา ว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่ ในการแก้ปัญหาจะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด ความรู้อะไรที่จะนำมาเป็นฐานของการแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนในกลุ่มจะร่วมกันอภิปรายถึงข้อเท็จจริงที่โจทย์กำหนดมาให้ แล้วกำหนดสิ่งที่ต้องกำหนดเพิ่มเติม เพื่อจะได้นำมาเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้ และแหล่งทรัพยากรของความรู้ด้วย ในแต่ละหัวข้อจะเขียนลงในตารางโดยเขียนเรียงเป็นข้อในข้อหนึ่ง ๆ จะเขียนแต่ละสมมติให้สัมพันธ์กัน เมื่อกลุ่มกำหนดทุกหัวข้อเสร็จแล้วกลุ่มจะมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แล้วนำความรู้ที่ไปศึกษามารายงานต่อกลุ่มทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนได้ความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาในขั้นนี้ผู้เรียนมีอิสระกำหนดในแต่ละหัวข้อ ครูเพียงแต่สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

4. ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Revisiting the Problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการ กลุ่มก็จะร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาทบทวน ว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าความรู้ที่ได้มานั้นไม่เพียงพอ กลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และแผนการเรียนรู้อีกครั้ง แล้วทำแผนการเรียนรู้จนกว่าจะได้ความรู้ที่สามารถนำไปแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนในกลุ่มต้องใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การพูด การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล

5. ขั้นผลิตผลงาน (Producing a Product or Performance) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้ ศึกษา มาแก้ปัญหา หรือสร้างผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ และนำเสนอผลผลิตนั้นให้ชั้นเรียนได้ทราบผลร่วมกัน

6. ขั้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) ในการประเมินผลงานของนักเรียนทั้งครูและผู้เรียน จะมีความรับผิดชอบร่วมกันในการประเมินจะประเมินด้านความรู้ ทักษะด้านความรู้ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผลการสื่อสาร และทักษะทางด้านสังคม นอกจากนี้จะประเมินนักเรียนแล้วครูยังต้องประเมินปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงยึด รูปแบบขั้นตอนของขั้นตอนของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้น ทำความ

เข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนการดำเนิน การศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นสรุปและ ประเมินค่าของ คำตอบ 6) ขั้นนำเสนอและ ประเมินผลงาน

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547) มีความเห็นว่า ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการจัดกลุ่ม
2. ขั้นเชื่อมโยงปัญหา
3. ขั้นการสร้างสมมติฐาน
4. ขั้นเตรียมการ
5. ขั้นการศึกษาค้นคว้า
6. ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูลและนำไปใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน
7. ขั้นการสะท้อนผลการเรียนรู้
8. ขั้นสรุป

จากการสืบค้นข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียน เกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้อยากเรียนได้ และ เกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการ เรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่นักเรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนิน การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

4. ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Revisiting the Problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการ กลุ่ม ก็จะร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าความรู้ที่ได้มานั้น ไม่เพียงพอ กลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และแผนการเรียนรู้อีกครั้งแล้วทำแผนการเรียนรู้ จนกว่าจะได้ความรู้ ที่สามารถนำไปแก้ปัญหานั้นได้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนในกลุ่มต้องใช้การวิเคราะห์และ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การพูด การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล

5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสรุปผลงานของกลุ่ม ตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบ แนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งครูผู้สอนร่วมกัน ประเมินผลงาน

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่นำมาใช้ในการวิจัยมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน ตามแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งครูผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน

1.3 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการเรียนรู้

มีผู้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ดังนี้

บุญเลิศ แสงดี (2556) ได้กล่าวไว้ว่า ในการออกแบบการสร้างและพัฒนานวัตกรรม มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาปัญหาการเรียนการสอน การศึกษาปัญหาการเรียนการสอนซึ่งเราสามารถพิจารณาได้จาก

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

1.2 ผลการวัดและประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 การทำแบบฝึกหัดของผู้เรียน

1.4 ผลการตรวจผลงานของผู้เรียน

1.5 ผลจากการทดสอบความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.6 บันทึกผลการสอนหลังสอนในแผนการสอน

1.7 ผลการวิจัยที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้น

2. กำหนดและจัดทำนวัตกรรมการเรียนการสอน การกำหนดนวัตกรรมการที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกันสาเหตุของปัญหา และการสร้างนวัตกรรมดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตร

2.2 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง

2.3 จัดทำโครงสร้างของนวัตกรรมการเรียนการสอน

2.4 สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนตามโครงสร้างและขั้นตอนที่กำหนด

2.5 นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นไปพิสูจน์คุณภาพและประสิทธิภาพ

3. การจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอนขั้นตอนในการจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีดังนี้

3.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น

3.2 กำหนดเครื่องมือที่ต้องใช้ประกอบการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ

3.3 ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือ

3.4 ออกแบบและสร้างเครื่องมือ

3.5 ตรวจสอบและผ่านการกลั่นกรองของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.7 จัดทำเป็นเครื่องมือฉบับจริง

4. การทดลองศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพนวัตกรรมการเรียนการสอนขั้นการศึกษาคุณภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนดำเนินการดังนี้

4.1 กลั่นกรองเบื้องต้นโดยให้ผู้เรียนและครูผู้สอนกลุ่มสาระนั้นอ่านเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

4.2 นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3-5 คน ประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงนวัตกรรมการ

4.3 วิเคราะห์ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเพื่อดูว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใดและปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

4.4 จัดทำเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่พร้อมสำหรับนำไปทดลองใช้การศึกษาประสิทธิภาพ ของนวัตกรรมการเรียนการสอนดำเนินการดังนี้

4.4.1 นำนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของ ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มเป้าหมายของการแก้ปัญหา หรือพัฒนาตามรูปแบบและวิธีการที่กำหนด

4.4.2 นำผลการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ สูตร E1/E2

5. การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้ในการแก้ปัญหา/พัฒนาผู้เรียน หลังจากได้ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนการสอนตามวิธีการและขั้นตอนที่เชื่อถือได้ มีคุณภาพและ ประสิทธิภาพตามที่กำหนด แล้วนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนที่เป็นประชากรกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายเพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมานั้นมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

6. การเขียนรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนการเขียนรายงานผลการพัฒนานวัตกรรมแบ่งการเขียนออกเป็น 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ นำเสนอรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- วัตถุประสงค์ของการทดลอง
- สมมุติฐานของการทดลอง
- ขอบเขตของการทดลอง
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- นิยามศัพท์

บทที่ 2 การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอแนวคิด หลักการ ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ดังนี้

- หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม
- ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม
- หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่นำมาใช้พัฒนานวัตกรรมในกลุ่มสาระ/วิชาที่ คัดค้นและ

สร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน

บทที่ 3 วิธีดำเนินการสร้างและทดลองใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน

- วัตถุประสงค์ของการทดลอง
- สมมุติฐานของการทดลอง
- ประชากรที่ใช้ในการทดลอง
- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
- นวัตกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
- การสร้างนวัตกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
- การดำเนินการทดลอง
- การวิเคราะห์ผลการทดลอง
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดย นำเสนอในรูปแบบของตาราง กราฟ หรือบรรยาย ตามวัตถุประสงค์ของการทดลองที่กำหนดในบทที่ 1

บทที่ 5 การสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

- สรุปผลการวิจัย นำเสนอวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงาน และผลการวิจัยโดยสรุปให้ เห็นภาพของการดำเนินการสร้างและพัฒนานวัตกรรมตลอดแนว

- อภิปรายผลการวิจัย นำผลที่เกิดขึ้นจากการวิจัยมานำเสนอให้เห็นภาพรวมที่เป็นผลน่า พอใจ สิ่งที่เป็นข้อสังเกต โดยอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีและผลการวิจัยที่สอดคล้องประกอบการ อภิปรายอย่างเหมาะสม

- ข้อเสนอแนะ นำเสนอสิ่งที่ควรดำเนินการต่อเนื่อง หรือพัฒนาผลการวิจัยอย่างต่อเนื่อง ที่จะทำให้เกิดคุณภาพในการพัฒนาอย่างเด่นชัด

7. การเผยแพร่การพัฒนานวัตกรรม หลังจากพิสูจน์ผลชัดเจนว่านวัตกรรมการเรียนการสอนที่คิดค้นและพัฒนาสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างแท้จริงและได้นำเสนอผลการทดลองใช้ออกมาเป็นรายงานที่ถูกต้อง ควรเผยแพร่ผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการศึกษา

ทิพราภา ปรามุข และธัญติญา ขอบประกอบกิจ (2560) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนในการจัดทำเครื่องมือประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น
2. กำหนดเครื่องมือที่ต้องใช้ประกอบการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ

3. ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือ
4. ออกแบบและสร้างเครื่องมือ
5. ตรวจสอบและผ่านการกลั่นกรองของผู้เชี่ยวชาญ
6. ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ
7. จัดทำเป็นเครื่องมือฉบับจริง

ทิสนา แคมมณี (2548) ได้ให้หลักการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Problem) ความคิดในการพัฒนานวัตกรรมนั้น ส่วนใหญ่จะเริ่มจากการมองเห็น ปัญหา และต้องการแก้ไขปัญหานั้นให้ประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพ
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Objective) เมื่อกำหนดปัญหาแล้วก็กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อจัดทำหรือ พัฒนานวัตกรรมให้มีคุณสมบัติ หรือลักษณะตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จากการสืบค้นข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ขั้นตอนวิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ในการออกแบบการสร้างและพัฒนานวัตกรรม มี 9 ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น
2. กำหนดเครื่องมือที่ต้องใช้ประกอบการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ
3. ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือ
4. ออกแบบและสร้างเครื่องมือ
5. ตรวจสอบและผ่านการกลั่นกรองของผู้เชี่ยวชาญ
6. ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ
7. การนำนวัตกรรมการเรียนการสอนไปใช้ในการแก้ปัญหา/พัฒนาผู้เรียน
8. จัดทำเป็นเครื่องมือฉบับจริง
9. การเผยแพร่นวัตกรรม

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ขั้นตอนวิธีการสร้างและหาคุณภาพนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ในการออกแบบการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ที่นำมาใช้ในการวิจัยมีทั้งหมด 9 ขั้นตอน ที่นำไปสู่การดำเนินงานบทที่ 3 ในส่วนของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2. แนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ไขปัญหา

2.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงความหมายของทักษะการแก้ปัญหาโดยมีรายละเอียดดังนี้

เอกวิทย์โสภา (2012) ทักษะการแก้ปัญหา คือ การแก้ปัญหาสมองในการป้องกันการสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัวเองและสิ่งแวดล้อมให้มีการกลมกลืนกัน

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2553) ทักษะการแก้ปัญหาคือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นหรือคำถามที่ผู้แก้ปัญหาต้องค้นคว้าหาวิธีการมา แก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบโดยไม่มีระเบียบวิธีการในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจนทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการการใช้ความรู้ ประสบการณ์และการตัดสินใจของผู้แก้ปัญหาย่างเหมาะสม

นัฐกัญญา เจริญเกียรติบวร (2557) ทักษะการแก้ปัญหาคือกระบวนการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา รวมถึงการพัฒนาสถานะที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น โดยการทำงานร่วมกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยให้คิดลึกและหลากหลายที่สุด ปราศจากการตัดสินความคิดต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่จนถึงระยะหนึ่งจึงพิจารณา ความคิดเหล่านั้นด้วยการคิดวิจารณ์ญาณในการเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปแก้ปัญหาโดยเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาได้และควบคุมตนเองได้ เพื่อที่จะได้แก้ปัญหาด้วยความรอบคอบและสมบูรณ์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าทักษะการแก้ปัญหาคือกระบวนการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหาโดยการทำงานร่วมกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์และการคิดวิจารณ์ญาณโดยให้คิดลึกและหลากหลายที่สุด แล้วพิจารณาความคิดเหล่านั้นด้วยการคิดวิจารณ์ญาณในการเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปแก้ปัญหาโดยเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาได้และควบคุมตนเองได้เพื่อที่จะได้แก้ปัญหาด้วยความรอบคอบและสมบูรณ์

2.2 คุณลักษณะหรือพฤติกรรมบ่งชี้ (ที่สังเกตได้)

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงคุณลักษณะหรือพฤติกรรมบ่งชี้ (ที่สังเกตได้) ว่าเป็นบุคคลที่มี ทักษะการแก้ปัญหาโดยมีรายละเอียดดังนี้

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2553) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีทักษะการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ เป็นคนที่ชอบวิเคราะห์และการประเมินอย่างรู้ยากเห็นช่วงสังเกตช่วงสงสัยไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ มีเหตุผลละเอียด รอบคอบ นิยสชอบพึ่งพาตัวเองได้ มีความมั่นใจในตัวเอง ชอบคิด ชอบฝัน ชอบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชอบวิจัยในโครงการวิทยาศาสตร์ชอบทำงานที่ซับซ้อนงานทดลองประเภทท้าทายความสามารถ

นัฐกัญญา เจริญเกียรติบวร (2557) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีทักษะการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้ มีสติไม่ตื่นตระหนกหรือมัวแต่วิตกกังวลกับปัญหามากเกินไป มีความคิดเชิงบวก เห็นว่าปัญหาคือโอกาสในการเรียนรู้ มีทัศนคติแบบ Can do Altitude ลองหาทางแก้ไขปัญหาให้ได้ไม่ยอมแพ้ง่าย ๆ เป็นคนที่เปิดกว้างและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น เป็นคนมั่นใจในตนเองแต่ไม่ก้าวร้าวเป็นคนที่ทำงานเชิงรุกและกระตือรือร้นไม่รอให้ปัญหามานปลายแล้วค่อยมาหาทางแก้ไข และสุดท้ายนักแก้ปัญหาที่ดีต้องมีความกล้าที่จะแก้ไขปัญหากล้าที่จะเผชิญกับข้อเท็จจริงเผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้น ไม่หนีปัญหา มีความกระตือรือร้นชอบใฝ่รู้ใฝ่เรียนสนใจสิ่งรอบด้าน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง มั่นใจในตนเอง

จากคุณลักษณะของบุคคลที่มีทักษะการแก้ปัญหาที่ได้สืบค้นข้อมูลไว้ข้างต้นสรุปได้ว่าลักษณะของบุคคลที่มีทักษะการแก้ปัญหามีดังนี้

1. ชอบวิเคราะห์และการประเมิน

2. มองปัญหาอย่างเป็นระบบ
3. ขอบแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขอบวิจัยในโครงการวิทยาศาสตร์ชอบทำงานที่ซับซ้อน
4. ไม่ยอมแพ้ง่ายๆมีความกระตือรือร้น
5. มีเหตุผลรอบคอบช่างสงสัยไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณลักษณะของนักเรียนที่มีทักษะการแก้ปัญหาในการฝึกมองปัญหาอย่างเป็นระบบ

2.3 ประโยชน์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

Eberle and Slanish (1996 อ้างถึงใน เอกวิทย์ โสภา, 2555) ได้กล่าวว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ความสามารถในการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นความสามารถในที่มุ่งพัฒนาสติปัญญา แต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นความสามารถในที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย

ศิริลักษณ์ พันธประกิจ (2554) กล่าวถึง ประโยชน์ของการสอนแบบแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. การเสนอปัญหาที่น่าสนใจจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน
2. ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการฝึกความสามารถในการสังเกต วิเคราะห์หาเหตุผล ใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ
3. ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการทำงานร่วมกับการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นการฝึกวิถีชีวิต ประชาธิปไตย
4. ผู้เรียนได้ฝึกการค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ทำให้ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย
5. ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ตรง ทำให้มีความกระตือรือร้นชัดเจนจากประสบการณ์การเรียนรู้

วรารวรรณ ทรัพย์วิระพรรณ (2561) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางสมองที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรองถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญที่ทำให้สภาวะความไม่สมดุล (ปัญหา) เกิดขึ้น โดยพยายามหาหนทางคลี่คลายขจัดปัดเป่าสภาวะที่ไม่สมดุล (ปัญหา) เหล่านั้นให้กลับเข้าสู่สภาวะปกติ การคิดแก้ปัญหา มีประโยชน์มากมาย ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะความเป็นผู้นำได้ในอนาคต และกล้าเผชิญความจริง

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ประโยชน์ของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคือการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล รวมถึงการคำนวณ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะด้านการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และ ด้านการเสนอทางแก้ปัญหา

2.4 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้อธิบายถึงวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการการศึกษา (2550) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา ปัญหาที่นำมาใช้ในบทเรียนอาจได้มาจากแหล่งต่าง ๆ
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน สมมติฐานจะเกิดขึ้นได้จากการสังเกต การรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงและ ประสบการณ์เดิม จนสามารถนำมาคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล
3. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน การสังเกต การสัมภาษณ์ การสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลายหรือทำการทดลอง มีการจดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลให้ได้คำตอบของปัญหาในที่สุด
4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นหรือทำการทดลอง นำมาตีแผ่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการอภิปราย ชักถาม ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือ และแนะนำ อันจะนำไปสู่การสรุปข้อมูลในขั้นตอนต่อไป
5. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการสรุปข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียน ต่อไป

สุวิทย์ มูลคำ (2550) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาไว้ 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม
 - 1.1 ผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระและจุดประสงค์อย่างละเอียด
 - 1.2 ผู้สอนวางแผนกำหนดกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามลำดับ
2. ขั้นการเรียนรู้
 - 2.1 ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา รวมทั้งกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจใช้เทคนิควิธีต่าง
 - 2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน ปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานั้นน่าจะแก้ไขได้ โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง
 - 2.3 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 2.1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น แล้วนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหาในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดยการทดลอง ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบ และอาจรวมทั้ง แนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

2.4 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่าง ๆ สัมภาษณ์ผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ หรือทำการทดลอง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้โดยอาจใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลหรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อนำข้อมูลมาทดลองสมมติฐานในขั้นต่อไป

2.5 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2.6 ขั้นสรุปผล ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุด ในการแก้ปัญหาหรือเป็นลักษณะการสรุปลงไปว่าเชื่อสมมติฐานใดนั่นเอง โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบหรือเป็นวิธีแก้ของปัญหาที่กำหนดไว้ ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้

3. ขั้นประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย นำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

สுகนธ์ สินธานนท์ (2545) มีวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่1 ตั้งปัญหา ในการตั้งปัญหาผู้สอนศึกษาบทเรียนที่จะสอนแล้วตั้งปัญหาหรือ คำถามให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ หรืออาจให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งปัญหา หรือข้อสงสัยขึ้นมาก็ได้ ซึ่งการทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยทำได้หลายวิธีดังนี้ 1. การใช้คำถามนำสู่ปัญหา 2. การเล่าประสบการณ์หรือการสร้างสถานการณ์ให้เกิดปัญหา 3. ให้ผู้เรียนคิดคำถามหรือปัญหา และ 4. สาธิต หรือทำการทดลองเพื่อก่อให้เกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นตอนที่ใช้เหตุผลในการคิดวิเคราะห์ปัญหาและคาดคะเนคำตอบ พิจารณาแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย แล้วคิดอย่างเป็นระบบ โดยนำความรู้ ความเข้าใจ ข้อมูลและประสบการณ์เดิมที่เคยศึกษามาแล้วมาคิดแก้ปัญหาคาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญหา หรือออกแบบวิธีการหาคำตอบจากสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ โดยศึกษาถึงสาเหตุที่เกิดปัญหาขึ้น และใช้เหตุผลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตรงกับสาเหตุ ซึ่งจะต้องสร้างทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลาย แล้วใช้เหตุผลในการพิจารณาเลือกวิธีแก้ปัญหา วิธีที่ดีที่สุดมีความเป็นไปได้มากที่สุด พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือที่จะใช้ให้พร้อม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อกำหนดหรือวางแผนการแก้ปัญหาแล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้แล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้เพื่อนำเสนอข้อมูล โดยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จัดกระทำ ข้อมูล แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย

ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นที่นำข้อมูลมาพิจารณา แปลความหมายระหว่างสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้นหรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อหาคำตอบตามสมมติฐานแล้ว จึงสรุปผลเป็นหลักการกว้างๆ

ขั้นที่ 6 การตรวจสอบและการประเมินผล เมื่อได้ข้อสรุปเป็นหลักการกว้างๆ แล้วนำมาพิจารณาอีกครั้งว่าข้อสรุปน่าเชื่อถือหรือไม่

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา สามารถสรุปได้ว่าขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นมี 6 ขั้นตอนได้แก่

1. ขั้นกำหนดปัญหา ปัญหาที่นำมาใช้ในบทเรียนอาจได้มาจากแหล่งต่าง

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เกิดขึ้นได้จากการสังเกต การรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงและประสบการณ์เดิม จนสามารถนำมาคาดคะเนหา ตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล
3. ขั้นวางแผน เป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้ว ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น แล้วนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหาในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดยการทดลอง ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือ ตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา
4. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อกำหนดหรือวางแผนการแก้ปัญหาแล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แล้วจดบันทึกข้อมูลที่ได้เพื่อนำเสนอข้อมูล โดยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย
5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นหรือทำการทดลอง นำมาตีแผ่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการอภิปราย ซักถาม ตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นโดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือ และแนะนำ อันจะนำไปสู่การสรุปข้อมูลในขั้นตอนต่อไป
6. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการสรุปข้อมูลที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นผลการเรียนรู้หลังจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย และนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา มีลักษณะการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการ เรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งครูผู้สอนร่วมกัน ประเมินผลงาน

2.5 ประเภทของเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ผู้วิจัยหลายท่านได้อธิบายถึงเครื่องมือวัดเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

สูตรรัตน์ ไชยเลิศ (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่กำหนดสถานการณ์ให้มีเนื้อหาที่ครอบคลุมสภาพปัญหา การอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ 1) การใช้ที่ดินไม่เหมาะสม 2) การใช้ น้ำไม่เหมาะสม 3) การใช้ป่าไม้ไม่เหมาะสม 4) การใช้สัตว์ป่าไม่เหมาะสม 5) การใช้แร่ธาตุไม่เหมาะสม จำนวน

สถานการณ์ที่กำหนดให้ 20 สถานการณ์ๆ ละ 4 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 80 ข้อหลักเกณฑ์ การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้คะแนน 0 คะแนน

ศศิธร พงษ์โสภา (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาครั้งนี้ คือ แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ปรับจากเกณฑ์การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

พรณพร นามโนรินทร์ (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองโก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จากข้างต้น สรุปได้ว่าเครื่องมือประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ แบบทดสอบแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีลักษณะกำหนดแบบ คะแนนรูบริค (Rubric)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เลือกแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย เป็น เครื่องมือประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา เพราะสามารถเก็บข้อมูลของผู้เรียนได้ว่ามีความสามารถในการคิดแก้ปัญหามากน้อยเพียงไรโดยเป็นแบบประเมินที่เก็บข้อมูลเฉพาะผู้เรียน

3. แนวคิดเกี่ยวกับความรู้เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

ในการนำเสนอเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า มีหัวข้อย่อย คือ วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าและเนื้อหาการเรียนเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าและประโยชน์ของการเรียนเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

3.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

ยงยุทธ ดุลยกุล (2551) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้ามีดังนี้

1. สามารถวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรอยเชื่อมจากกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายหลักการการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. สามารถอธิบายการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
4. สามารถเลือกใช้ลวดเชื่อมให้เหมาะกับวัสดุงาน

3.2 เนื้อหาการเรียนเรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

ภักดี ดำเนินผล(2552) ได้กล่าวถึง จุดบกพร่องในรอยเชื่อมหรือความไม่ต่อเนื่องในรอยเชื่อม หมายถึงความไม่สมบูรณ์ที่เกิดขึ้นในรอยเชื่อมอันเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ กันไป จุดบกพร่องในรอยเชื่อมนี้มีอยู่หลายประเภท โดยจะอธิบายดังต่อไปนี้

1. ฟองอากาศ (Porosity) ฟองอากาศจะเกิดจากแก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงานไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้ เนื่องจากการเย็นตัวของโลหะ อาจจะเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ วิธีแก้ไข ทำความสะอาดผิวหน้าของชิ้นงานก่อนที่จะทำการเชื่อม เลือกลวดเติมให้เหมาะสมกับวัสดุ
2. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ (Incomplete Fusion) การหลอมละลายไม่สมบูรณ์เป็นผลมาจากเทคนิคการเชื่อม รวมทั้งการเตรียมรอยต่อไม่ถูกต้อง หรือการออกแบบแนวเชื่อมไม่ดี หรือเกิดจากการให้ความร้อนไม่เท่ากันในขณะที่เชื่อม หรือมีออกไซด์เกิดขึ้นในขณะที่หลอมละลาย วิธีแก้ไข ปรับเทคนิคในการเดินแนวเชื่อมให้ความร้อนกระจายสู่แนวเชื่อมอย่างเท่ากัน
3. รอยต่อไม่หลอมละลาย (Incomplete penetration) เป็นลักษณะของการซึมลึกตรงรอยต่อไม่เพียงพอ อาจเกิดจากความร้อนไม่เพียงพอหรือการออกแบบไม่ถูกต้อง เช่น บริเวณรอยต่อหนาเกินไป สำหรับรอยต่อที่ต้องการเชื่อมให้ซึมลึกตลอดความหนา วิธีแก้ไข ออกแบบให้เชื่อมข้างหลัง โดยก่อนที่จะเชื่อมข้างหลังต้องมีการเซาะร่อง (Gouging) หรือเจียรระโนเสียก่อนหรืออาจจะออกแบบโดยใช้แผ่นประกอบหลัง (Backing bar)
4. รอยกัดแหง (Undercut) โดยทั่วไปแล้วเกิดจากเทคนิคการเชื่อมหรือใช้กระแสไฟมากเกินไป รอยกัดแหงส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมกับโลหะชิ้นงานทั้งด้านหน้าและด้านรากแนวเชื่อม รอยกัดแหงนี้เป็นรอยบาก ซึ่งเป็นอันตรายเพราะจะเป็นแหล่งรวมความเค้น (Stress concentrator) วิธีแก้ไข ปรับเทคนิคการส่ายหัวทอร์ชไม่ให้ส่ายเร็วเกินไป ปรับเปลวไฟไม่ให้ความร้อนสูงเกินไป
5. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Underfill) คือ รอยเชื่อมไม่เต็มอาจจะเป็นด้านหน้าหรือด้านรากแนวเชื่อม เป็นผลมาจากช่างเชื่อมไม่เต็มให้เต็ม หรือเชื่อมไม่ถูกต้องตามแผนการเชื่อม วิธีแก้ไข ปรับความเร็วในการเดินแนวเชื่อมให้ช้าลง และปรับอัตราการป้อนลวดให้สูงขึ้น
6. รอยพอกเกย (Overlap) คือ ส่วนของรอยเชื่อมพอกเกยออกมาจากแนวเชื่อม โดยที่ไม่หลอมละลาย อาจเกิดที่ด้านหน้า หรือด้านรากของแนวเชื่อม เป็นผลมาจากการควบคุมการเชื่อมไม่ดีหรือวัสดุเติมไม่ถูกต้อง หรือผิวหน้าของวัสดุมีออกไซด์ รอยพอกเกยเป็นจุดบกพร่องที่ผิวหน้าและเป็นรอยบาก (Notch) ที่จะทำให้เกิดการรวมความเค้น วิธีแก้ไข ปรับเปลวไฟให้มีความร้อนที่สูงขึ้น
7. รอยแตก (Crack) เกิดจากความเค้นในรอยเชื่อม หรือในวัสดุงาน หรือความเค้นอันเกิดจากการออกแบบแนวเชื่อมที่ทำให้เกิดรอยบาก (Notch) และรอยแตกยังอาจเกิดจากไฮโดรเจนที่แทรกตัวอยู่ในรอยเชื่อมและวัสดุงาน และจะเกิดกับวัสดุที่เปราะหรือวัสดุที่มีสภาวะพลาสติกน้อย วิธีแก้ไข ทำการ Preheat ก่อนทำการเชื่อม หรือทำ Post Weld Heat treatment หลังทำการเชื่อม
8. รอยเชื่อมนูนเกินไป (Convexity And Weld Reinforcement) คือ รูปทรงแนวเชื่อมฟิลเลท (fillet weld) นูนเกินไป ส่วนในรอยเชื่อมแบบบากร่อง (Groove) แนวเชื่อมจะสูงนูนจากโลหะชิ้นงานมากไป วิธีแก้ไข ปรับความเร็วในการเดินแนวเชื่อมให้เร็วขึ้น และลดอัตราการป้อนลวด

3.3 ประโยชน์ของการเรียนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้า

บัณฑิต อมรสิน (2549) ได้กล่าวถึง ประโยชน์การเรียนเรื่องการเชื่อมไฟฟ้าไว้ดังนี้

3.3.1 ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหา และรู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

3.3.2 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการลงมือปฏิบัติจริงในการเชื่อมไฟฟ้า

3.3.3 ผู้สอนได้กิจกรรมที่มีคุณภาพเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน ในวิชา การเชื่อมไฟฟ้า

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บุญนำ อินทนนท์ (2551)การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกำหนด ปัญหา ผู้เรียนได้เสนอปัญหาที่หลากหลายเลือกปัญหาที่สนใจและได้แบ่งกลุ่มตามความสนใจขั้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนได้ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้เสนอแนวทางในการค้นคว้าหาคำตอบ ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนได้แบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มกำหนดเป้าหมายระยะเวลาในการทำงานและดำเนินการศึกษาค้นคว้าพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลด้วยตนเอง ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนได้นำเสนอข้อมูลและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ใช้จัดการการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาบรรลุตามเป้าหมายแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

สาริญา และสุม (2560) รูปแบบการเรียนรู้แต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เน้นให้เด็กได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันเพื่อให้ ได้ฝึกทักษะการคิดได้ฝึกกระบวนการทำงานกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้เรียนสามารถกำหนดรูปแบบการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนภายในกลุ่ม การเรียนในลักษณะนี้ ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากยิ่งขึ้น ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาผู้สอนได้กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเรื่องที่จะเรียนโดยผู้สอนให้ดูรูปภาพเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงความคิดแบบประตมสมองในการคิดวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้ว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่ในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกโดยศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สมาชิกแต่ละคนรวบรวมข้อมูลผลที่ได้จากการทดลองและนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในแบบ บนที่กการเรียนรู้ที่ตนได้ไปศึกษาหาข้อมูลสมาชิกในกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือไม่ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันอภิปรายและช่วยกันศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ผู้สอนอธิบายความรู้เพิ่มเติม ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบข้อมูลที่สังเคราะห์มาได้ภายในกลุ่ม ตรวจสอบข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าครบถ้วนถูกต้องสมบูรณ์หรือไม่ โดยผู้สอนช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มละ 15 นาทีและให้เพื่อน ๆ ในห้องซักถาม เพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่แตกต่างกันออกไปจากกลุ่มอื่น แล้วบันทึกการเรียนรู้ที่ได้ จากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่น ๆ ลงในแบบบันทึกการเรียนรู้ของตนเอง จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านชีววิทยาหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นยังช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนมีทักษะต่าง ๆ ได้แก่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อ วิทยาศาสตร์

สุพิตร อินนะ (2559) นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากภายนอกห้องเรียนแล้วเมื่อเข้าในชั้นเรียน ผู้สอนได้จัดกิจกรรมโดยให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาอภิปรายและขยายความรู้ร่วมกันระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนและผู้สอน โดยในห้องเรียนใช้วิธีการสอนที่แบ่งเป็นขั้นซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้น ขั้นแรกเป็นการเชื่อมโยงในขั้นตอนนี้ผู้สอนได้ยกสถานการณ์มาให้ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจอยากรู้ อยากเห็น ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะต้องเชื่อมโยงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นว่าสถานการณ์นั้นต้องการอะไร โดยให้ผู้เรียนเขียนสิ่งที่คิดไว้ เขียนเค้าโครงในกระดาษที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาและกำหนดแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้ เมื่อผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วโดยตีโจทย์ให้ได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ในการดำเนินการค้นคว้าข้อมูล แต่ละกลุ่มจะต้องศึกษาค้นคว้าว่าตัวแปรที่สนใจอย่างละเอียด โดยในการสืบค้นข้อมูลผู้เรียนสามารถค้นจากหนังสือแบบเรียน หนังสือคู่มือทั่วไป หรือจากอินเทอร์เน็ตที่มีแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม และเขียนลงในกระดาษที่ผู้สอนเตรียมให้ขั้นสังเคราะห์ความรู้และขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสร้างผลงานขึ้นเองในรูปของผัง กราฟิก โดยผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานได้โดยทำเป็นงานคู่ต่อ 1 ชิ้นงาน ผังกราฟิกที่ผู้เรียน สร้างขึ้นเกิดจากการรวบรวมเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อยของบทเรียนแล้วสรุปออกมาผังกราฟิกที่ผู้เรียนได้สร้าง ขึ้นนั้นส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบ Mind Mapping ที่ใส่เนื้อหาและรูปภาพ ประมาณ 7 – 10 แผ่น มีเพียงบางส่วน ที่ทำเป็น Concept Map ที่ใส่เนื้อหาหลักแล้วแบ่งออกเป็นขั้น ๆ และเป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลว่าตัวแปรนั้น ๆ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ ความรู้ และนำเสนอผลงานในกิจกรรม Gallery walk โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินการเรียนรู้ โดยผู้สอนประเมินกิจกรรมจากผลงานที่ผู้เรียนสร้าง ขั้นตอนที่ในการสืบเสาะค้นคว้า สมมติฐาน ตัวแปรต้น ตัว แปรตาม ตัวแปรควบคุม ต้องสมเหตุสมผล การอภิปรายผล เข้าใจและชัดเจน โดยผู้สอนเตรียมแบบประเมินการให้คะแนนแจกให้แต่ละกลุ่มเพื่อประเมินกลุ่มเพื่อนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้สอนและผู้เรียนต่างก็มีบทบาทร่วมเรียนรู้ไปด้วยกัน ผีกระบวนการวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาาร่วมกัน เข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน มองเห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหาใช้จัดการการเรียนรู้ในวิชาชีววิทยา สารการเรียนรู้เพิ่มเติม เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนเดชะปัตตนิยานุกูล ซึ่งนอกจากจะทำให้ผู้เรียนมี ความรู้ในวิชาชีววิทยาบรลุตามเป้าหมายแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์

ผู้วิจัยประยุกต์ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย มีความรู้ในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อม ไฟฟ้า และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

กัลยาณี หนูพุด (2559) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทและใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน 3 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นก่อนแลกเปลี่ยนบทบาท ครูมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบพร้อมทั้งบทบาทการแลกเปลี่ยนบทบาทการเป็นผู้ตั้งคำถาม ผู้คาดการณ์ล่วงหน้าผู้สร้างความกระจ่าง ผู้สรุปและผู้แก้ปัญหา ซึ่งพบว่านักเรียนสามารถสรุปแต่ละบทบาทได้ ขั้นที่ 2 ขั้นแลกเปลี่ยนบทบาท ครูแจกใบกิจกรรมให้กับนักเรียน โดยให้สมาชิกในกลุ่มแบ่งบทบาทและบันทึกลงในตารางแสดงบทบาทของแต่ละใบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานของกลุ่มได้อย่างชัดเจน ขั้นที่ 3 ขั้นหลังแลกเปลี่ยนบทบาท ในขั้นนี้ครูให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา พร้อมทั้งให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอแนวคิดในการหาคำตอบในแต่ละบทบาท โดยครูและเพื่อนร่วมห้องช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง จนได้คำตอบที่ถูกต้องสมบูรณ์และอภิปรายเสนอแนะข้อผิดพลาดเพื่อนำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ถัดไป พร้อมทั้งเสริมแรงทางบวกโดยการกล่าวคำชมเชยให้กับนักเรียน สามารถใช้จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 5

มินดา ชนะสิทธิ์(2558) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โดยจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI มีกระบวนการขั้นตอนที่ส่งเสริมความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการทำงานกลุ่มซึ่งนักเรียนจะต้องช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยให้เป้าหมายเป็นแรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนหมั่นฝึกฝนทำแบบฝึกหัด จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถใช้จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1

นางสาวศศิธร พงษ์โกคา (2557) การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิดโดยเริ่มที่ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้นำเสนอภาพจากวีดีโอ หรือภาพข่าวที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและผลกระทบของปัญหา ทรัพยากรธรรมชาตินักเรียนแบ่งกลุ่มเพื่อทำกิจกรรม ขั้นต่อไปคือขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะดำเนินการตามการแก้ไขปัญหาร่วมกับผังความคิดระดมที่เป็น หัวข้อหลักและทำการใช้แผนผังทางความคิดเข้าช่วย และขั้นสุดท้ายคือสรุปและอภิปราย โดยครูและนักเรียนจะทำการสรุปร่วมกันและประเมินความสามารถ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถใช้จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในวิชามนุษย์และสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

งานวิจัยข้างต้นจะประยุกต์ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวิธีการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TAI และ เทคนิคการแก้ปัญหอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด เพื่อให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายมีความรู้ในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้าและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด แก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า งานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงทดลองแบบแผนการทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Designs) แบบกลุ่มเดียววัดผลหลังการทดลอง (One – shot Case Study) โดยในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 15 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด แก้ไขปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ประกอบด้วยแผนการสอนและสื่อการสอน
2. แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

2.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ (นวัตกรรม)

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและนวัตกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาหลักสูตร
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเนื้อหา
4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางกำหนดลักษณะของแบบทดสอบ
5. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ
7. ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
8. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียน นำผลมาหาคุณภาพของ แบบทดสอบ

2.2 แบบสอบถามประเมินความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

มีวิธีการสร้างและหาคุณภาพและแบบสอบถามประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครูผู้สอนต้องหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อเป็นการยืนยันว่าเครื่องมือดังกล่าวมีคุณภาพ ซึ่งการหาความเที่ยงตรงของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยการให้อาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจแบบประเมินและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

3. วิธีการทดลอง / วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

จากการพัฒนาความสำคัญของวิธีการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการทำงานและสภาพปัญหาการขาดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาของผู้เรียน จึงทำให้ผู้วิจัยทำการสร้างวิธีจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยมีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบบเจาะจง จำนวน 15 คน ซึ่งมีแบบแผนการทดลองในแบบ One Shot Case Study (ศจีมาจ ณ วิเชียร, 2556) โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ เรื่อง จุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งมีแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง ดังตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดผลหลังการทดลอง

ตัวแปรจัดการกระทำ	หลังการทดลอง
X	O1

ความหมายสัญลักษณ์

O1 หมายถึง Observe (ระหว่างทำกิจกรรมวัดทักษะการทำงานเป็นทีม และหลังจากการทำกิจกรรม วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

X หมายถึง Experimental (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์)

การดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการทำงานเป็นทีม มีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา จัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากรู้เรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

- ผู้สอนจะกำหนดโจทย์ โดยให้สถานการณ์จำลองให้ผู้เรียนแต่ละคน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ (วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา)

- ผู้เรียนทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจความกระจำในโจทย์ปัญหานั้น เพื่อให้เข้าใจตรงกัน
- วางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย (การเสนอทางแก้ปัญหา)

- ผู้เรียนเริ่มทำการปฏิบัติงาน ที่ได้รับมอบหมาย พร้อมจดบันทึกปัญหาและการแก้ไขปัญหาระหว่างการทำงาน โดยการแก้ไขเกิดจากการที่ผู้เรียนค้นคว้า หรือสอบถามผู้สอนโดยผู้สอนจะคอยสนับสนุนผู้เรียน

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

การวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยมีสมมติฐานงานวิจัย ดังนี้

นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับมากขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน เพื่อใช้ในการสังเกตและทำการประเมินผู้เรียนได้ดังนี้

แบ่งเกณฑ์การให้คะแนนเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุดในข้อความแต่ละข้อ จะใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้ (ชูศรีวงศ์รัตน์, 2549 : อ้างอิงจาก บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

ระดับความพึงพอใจ 5 หมายถึง มีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหามากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ 4 หมายถึง มีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

ระดับความพึงพอใจ 3 หมายถึง มีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาปานกลาง

ระดับความพึงพอใจ 2 หมายถึง มีความสามารถในการคิดปัญหาน้อย

ระดับความพึงพอใจ 1 หมายถึง มีความสามารถในการคิดปัญหาน้อยที่สุด

เมื่อรวบรวมข้อมูลและแจกแจงความถี่แล้วจะใช้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมาพิจารณาระดับความ คิดเห็น ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณา (กัลยา วาณิชยบัญชา, 2540) ซึ่งสามารถแปลความหมายระดับคะแนนของความ คิดเห็น ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีระดับความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหามากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีระดับความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีระดับความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีระดับความสามารถในการคิดปัญหาน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีระดับความสามารถในการคิดปัญหาน้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การหาร้อยละของความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ซึ่งมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$P = X/100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	X	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

5.2 การคำนวณค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

การหาค่ากลางเพื่อเป็นตัวแทนข้อมูลชุดนั้น โดยการนำเอาข้อมูลทุกตัวมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูล ทั้งหมดเรียกว่าค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	X	แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษา เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า ขอนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ซึ่งมีผลการศึกษาแต่ละส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียน สนใจอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจ กับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งครูผู้สอนร่วมกัน ประเมินผลงาน

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ผลการศึกษาขั้นนี้เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 2 คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนและระดับของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

ลำดับที่	คะแนน (เต็ม 20)	ระดับความสามารถ	ผลการประเมิน	
			ผ่าน (11 - 20)	ไม่ผ่าน (1 - 10)
1	16 (4)	มาก	/	
2	16 (4)	มาก	/	
3	15 (3.75)	มาก	/	
4	15 (3.75)	มาก	/	
5	19 (4.75)	มากที่สุด	/	
6	15 (3.75)	มาก	/	
7	15 (3.75)	มาก	/	
8	15 (3.75)	มาก	/	
9	19 (4.75)	มากที่สุด	/	
10	15 (3.75)	มาก	/	
11	20 (5)	มากที่สุด	/	
12	16 (4)	มาก	/	
13	17 (4.25)	มาก	/	
14	15 (3.75)	มาก	/	
15	19 (4.75)	มากที่สุด	/	
รวมจำนวน (คน)			15	-

ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายตามระดับความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า

ระดับทักษะ	ระบบร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนน	จำนวน (คน)	คิดเป็นร้อยละ
มากที่สุด	75-100	ผ่าน	4.51 – 5.00	4	26.67
มาก	50-74	ผ่าน	3.51 – 4.50	11	73.33
รวม				15	100
จำนวนร้อยละผู้ผ่านเกณฑ์				15	100

จากตารางที่ 4.1 และ 4.2 พบว่า ระหว่างเรียนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย มีความสามารถในการแก้ปัญหาในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับมากเป็นจำนวนมากที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 73.33 รองลงมา มีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมากที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 26.67 โดยสรุปนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านเกณฑ์ โดยคิดเป็นร้อยละ 100 ถือว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย 2) เพื่อประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาการแก้ปัญหาเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 15 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ได้ผลปรากฏ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า มีขั้นตอนในการประเมินออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ตามแนวคิดสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ประยุกต์ใช้กิจกรรมย่อยในแต่ละขั้นตอนตามแนวคิดของนักทฤษฎีที่นำเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียน สนใจอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจ กับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งครูผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน

2. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ผลการศึกษาขั้นนี้เพื่อทดสอบสมมติฐานในข้อที่ 2 คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในเรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

1. จากผลการศึกษาที่พบว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ที่ออกแบบขึ้นตามแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) และมีลักษณะการสอนโดยให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่ฐาน คือ รูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางผู้เรียนให้เกิดความสนใจอยากรู้ ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ขั้นกำหนดปัญหา 2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6. ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน โดยมีขั้นตอนที่สำคัญสามขั้น คือ ขั้นกำหนดปัญหา ซึ่งทำให้เกิดการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหที่นักเรียน สนใจอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ และอีกขั้นคือชี้นำเสนอและประเมินผลงาน ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม รวมทั้งครูผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน ดังนั้น การบูรณาการและออกแบบขั้นตอนการสอนดังกล่าว ทั้ง 6 ขั้นตอน จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ด้านการวิเคราะห์ปัญหา จากกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบวัดหลังเรียน ซึ่งสอดคล้องกับที่ วิชุดา วงศ์เจริญ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. จากผลการวิจัยพบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ทำให้ผู้เรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเรื่อง งานเชื่อมไฟฟ้า อยู่ในระดับดีขึ้นไปซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เป็นแนวทางการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ถือเป็นแนวคิดที่

ชัดเจนระบุขั้นตอนที่เป็นแนวทางที่สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามขั้นตอนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพล วังสินธ์ (2549) ที่มีการนำขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ขั้นตอน คือ 1) กำหนดปัญหา 2) ตัดสินใจที่จะวางแผนแก้ปัญหา 3) เก็บข้อมูล 4) ตั้งสมมติฐาน 5) พิสูจน์ 6) วิเคราะห์ 7) สรุปผล สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ผู้วิจัยสรุปแนวคิดเป็นข้อเสนอแนะในการนำผลงานวิจัยไปใช้และสำหรับการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางงานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น เรื่องจุดบกพร่องงานเชื่อมไฟฟ้า โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายตามแนวทางของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ส่งผลให้นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน กลุ่ม 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ในเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้าได้จริง ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรจัดกิจกรรมให้มีการละลายพฤติกรรมระหว่างผู้เรียนภายในชั้นเรียน เพื่อให้การมีปฏิสัมพันธ์ภายในชั้นเรียนมีความราบรื่น และอาจส่งผลให้มีการทำงานร่วมกันได้อย่างยิ่งขึ้น
2. ควรมีการจัดกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนในชั้นสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสบายใจ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ โดยไม่จำเป็นต้องเป็นสมาชิกกลุ่มเดิม
3. ควรสร้างบรรยากาศให้มีความเป็นกันเอง ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งโดยไม่เกิดความเครียด ความประหม่าเมื่อต้องแสดงความคิดเห็นในกิจกรรมต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรบูรณาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และศึกษาแนวทางการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอื่น ๆ เพิ่มเติมเพื่อเสริมในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้
2. ควรทำการวิจัยเพื่อทดลองหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ให้มีความหลากหลายบริบทแบบและหลากหลายรูปแบบ
3. ควรวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาในด้านอื่น ๆ ที่เหลือด้วย เช่น การคิดอย่างวิเคราะห์ เป็นต้น
4. ควรศึกษาปัจจัยที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเพื่อนำมารวมออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

นายวิสุทธิ ตรีเงิน, 2556, การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดขั้นพื้นฐานด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเทคนิคการเรียนรู้ K-W-L, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, หน้า 48.

นายบัญชา สถาปัตตานนท์, 2560, การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก โดย ใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์, หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก2 ระดับปริญญามหาบัณฑิตภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, หน้า 105.

บุญนำ อินทนนท์, 2557, การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความ, หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการมัธยมศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 95.

สุพิตรี อินนะ, 2559, ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา การคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, หน้า 66.

สาริญา และสุม, 2560, ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6, หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, หน้า 82.

กัลยาณี หนูพัด, 2559, การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและ ฟังก์ชันลอการิทึม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทและใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5, หลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 149.

มินดา ชนะสิทธิ์, 2559, การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ,ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, หน้า 90.

นภสร เรืองโรจน์รุ่ง, 2559, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ,ก.ค.-ธ.ค. 2561, หน้า 4.

กัญญาภรณ์ สีนินทิน ,2561, การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคTAI ร่วมกับเทคนิค kwDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ,ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 ,หน้า15

นางสาวศศิธร พงษ์โกคา, 2557, การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหอนาตร่วมกับแผนผังความคิด, ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 , หน้า 14.

ชุติมา สรรเสริญ, 2560, การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนประถมศึกษาปีที่5, ปรียญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ,หน้า 86.

วิชุดา วงศ์เจริญ, 2561, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 , ปีที่ 6 ฉบับที่ 3, หน้า21.

นราลักษณ์ ผ่องปัญญา, 2560, ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5, ปีที่ 11, ฉบับที่ 2, หน้า 5.

ธันชนน ธรรมวิพากย์, 2559, การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราส่วนและ ร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, ปีที่ 30, ฉบับที่ 3, หน้า 116.

บุญนำ อินทนนท์, 2551, การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ,ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 95.

พวงลักษณ์ จันตะวัน, วาสนา ต้นมา และ สิริพร กุลวงศ์,2551, การพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา (PBL) เป็นหลัก เรื่อง ระบบนิเวศกว๊านพะเยา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3, ปีที่ 18, ฉบับที่ 2,หน้า 199.

พัชรินทร์ ชูกุลิน, 2554, การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, ปีที่ 2, ฉบับที่ 1, หน้า 128.

วันดี ต่อเพ็ง, 2553, ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 , ระดับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, หน้า 57.

หัตยา โรจน์วิรัตน์, 2559, การแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตร วิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ ในการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารชีวโมเลกุลโดยใช้ วิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ 7 ขั้น, ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, หน้า 109.

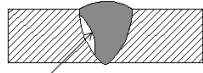
ศศิวิมล ศรีวงษ์, 2562, การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ปีที่ 11, ฉบับที่ 30, หน้า 16.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation : ULP)			
วิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (20100-1004)		เวลา : 08.00-08.30 น. (30 นาที)	
ตัวแปรต้น : กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ปณิธา วรณพิรุณ ,2551) ตัวแปรตาม : ความสามารถในการแก้ปัญหา ทั้งหมด 2 ด้าน ได้แก่ด้านการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และด้านการเสนอทางแก้ปัญหา ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา จัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ผู้สอนจะกำหนดโจทย์ โดยให้สถานการณ์จำลอง ให้ผู้เรียนแต่ละคน ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาได้ (วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา) - ผู้เรียนทำความเข้าใจหรือทำความเข้าใจภาระงานในโจทย์ปัญหานั้น เพื่อให้เข้าใจตรงกัน - วางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงาน ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย (การเสนอทางแก้ปัญหา) - ผู้เรียนเริ่มทำการปฏิบัติงาน ที่ได้รับมอบหมาย พร้อมจดบันทึกปัญหาและการแก้ไขปัญหาระหว่างการทำงานโดยการแก้ไขจะทำให้เกิดเหตุการณ์ที่ผู้เรียนค้นคว้า หรือสอบถามผู้สอนโดยผู้สอนจะคอยสนับสนุนผู้เรียน			
เตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation : ULP)			
วิชา : งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (20100-1004)		เวลา : 08.00-08.30 น. (30 นาที)	
หัวเรื่อง –เรื่องย่อย งานเชื่อมไฟฟ้า - การวิเคราะห์ และแก้ไขจุดบกพร่องที่เกิดในงานเชื่อมไฟฟ้า		วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม - หลังจากที่นักเรียนเรียนหัวข้อจบแล้วนักเรียนจะสามารถวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรอยเชื่อมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	
เนื้อหา	วิธีการสอน	รหัสหนังสือ	เวลา (นาที)
	กิจกรรมผู้สอน / ผู้เรียน		
บทนำ สวัสดีนักเรียนทุกคน สบายดีกันไหม ในวันนี้เราก็คงจะมาเรียนรู้กันต่อจากคาบที่แล้วที่ครูสอนในเรื่องของการเชื่อมไฟฟ้าในท่าเชื่อม 1 G กันไปแล้ว สังเกตกันใหม่ว่าเมื่อเราทำการเชื่อม	ผู้สอน : กล่าวทักทาย แนะนำตัวและนำเข้าสู่วิธีสอน ผู้เรียน : ฟังและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน		

ชิ้นงานของบางคนนั้นก็เกิดจุดบกพร่อง ในวันนี้นะครับครูก็จะมาสอนในเรื่องของการวิเคราะห์จุดบกพร่องที่เกิดขึ้นในรอยเชื่อม และรวมถึงวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องในรอยเชื่อม โดยก่อนอื่นครูก็จะสอนในเรื่องของชนิดจุดบกพร่องก่อนนะ สำหรับในวันนี้ก็ขอให้ให้นักเรียนทุกคนสนุกกับการเรียนในวันนี้ละคะ			
เนื้อหา จุดบกพร่องในรอยเชื่อม หรือความไม่ต่อเนื่องในรอยเชื่อม หมายถึงความไม่สมบูรณ์ที่เกิดขึ้นในรอยเชื่อมอันเนื่องมาจากสาเหตุต่าง ๆ กันไป จุดบกพร่องในรอยเชื่อมนั้นมีอยู่หลายประเภท โดยจะอธิบายดังต่อไปนี้	ผู้สอน : เข้าสู่บทเรียน ผู้เรียน : ฟังและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน		
เนื้อหา	วิธีการสอน	รหัสหนังสือ	เวลา (นาที)
	กิจกรรมผู้สอน / ผู้เรียน		
1. ฟองอากาศ (Porosity) ฟองอากาศจะเกิดจากแก๊สภายในแนวเชื่อมหรือวัสดุที่โลหะงาน ไม่สามารถวิ่งออกมาข้างนอกได้ เนื่องจากการเย็นตัวของโลหะ อาจจะเป็นรูปร่างลักษณะต่าง ๆ เช่นทรงกลม ทรงกระบอก วิธีแก้ไข ทำความสะอาดผิวหน้าของชิ้นงานก่อนที่จะทำการเชื่อม เลือกลวดเติมให้เหมาะสมกับวัสดุ 2. การหลอมละลายไม่สมบูรณ์ (Incomplete Fusion)	ผู้สอน : เข้าสู่บทเรียน ผู้เรียน : ฟัง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน		

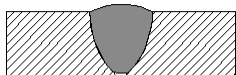


Incomplete Fusion

การหลอมละลายไม่สมบูรณ์เป็นผลมาจากเทคนิคการเชื่อม รวมทั้งการเตรียมรอยต่อไม่ถูกต้อง หรือการออกแบบแนวเชื่อมไม่ดี หรือเกิดจากการให้ความร้อนไม่เท่ากันในขณะเชื่อม หรือมีออกไซด์เกิดขึ้นในขณะหลอมละลาย

วิธีแก้ไข ปรับเทคนิคในการเดินแนวเชื่อมให้ ความร้อนกระจายสู่แนวเชื่อมอย่างเท่ากัน

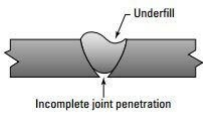
3. รอยต่อไม่หลอมละลาย (Incomplete penetration)

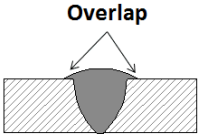


Incomplete Penetration

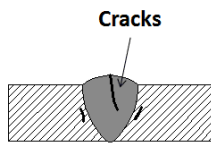
เป็นลักษณะของการเชื่อมที่ตรงรอยต่อไม่เพียงพอ อาจเกิดจากความร้อนไม่เพียงพอ หรือการออกแบบไม่ถูกต้อง เช่นบริเวณรอยต่อหนาเกินไป สำหรับรอยต่อที่ต้องการเชื่อมให้เชื่อมลึกตลอดความหนา

Incomplete Fusion การหลอมละลายไม่สมบูรณ์เป็นผลมาจากเทคนิคการเชื่อม รวมทั้งการเตรียมรอยต่อไม่ถูกต้อง หรือการออกแบบแนวเชื่อมไม่ดี หรือเกิดจากการให้ความร้อนไม่เท่ากันในขณะเชื่อม หรือมีออกไซด์เกิดขึ้นในขณะหลอมละลาย วิธีแก้ไข ปรับเทคนิคในการเดินแนวเชื่อมให้ ความร้อนกระจายสู่แนวเชื่อมอย่างเท่ากัน 3. รอยต่อไม่หลอมละลาย (Incomplete penetration) Incomplete Penetration เป็นลักษณะของการเชื่อมที่ตรงรอยต่อไม่เพียงพอ อาจเกิดจากความร้อนไม่เพียงพอ หรือการออกแบบไม่ถูกต้อง เช่นบริเวณรอยต่อหนาเกินไป สำหรับรอยต่อที่ต้องการเชื่อมให้เชื่อมลึกตลอดความหนา			
เนื้อหา	วิธีการสอน	รหัสหนังสือ	เวลา (นาที)
	กิจกรรมผู้สอน / ผู้เรียน		
วิธีแก้ไข ออกแบบให้เชื่อมข้างหลัง โดยก่อนที่จะเชื่อมข้างหลังต้องมีการเซาะร่อง (Gouging) หรือเจียรไนเสียก่อนหรืออาจจะออกแบบโดยใช้แผ่นประกอบหลัง (Backing bar) 4. รอยกัดแห้ว (Undercut) โดยทั่วไปแล้วเกิดจากเทคนิคการเชื่อมหรือใช้กระแสไฟมากเกินไป รอยกัดแห้วส่วนใหญ่จะ	ผู้สอน : เข้าสู่บทเรียน ผู้เรียน : ฟัง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน		

เกิดบริเวณรอยต่อระหว่างแนวเชื่อมกับโลหะ ชิ้นงานทั้งด้านหน้าและด้านรากแนวเชื่อม รอย กัดแหว่งนี้เป็นรอยบากซึ่งเป็นอันตรายเพราะจะ เป็นแหล่งรวมความเค้น (Stress concentrator) วิธีแก้ไข ปรับเทคนิคการส่ายหัวทอร์ชไม่ให้ ส่ายเร็วเกินไป ปรับเปลวไฟไม่ให้ความร้อนสูง เกินไป 5. รอยเชื่อมไม่เต็ม (Underfill)  รอยเชื่อมไม่เต็มอาจจะเป็นด้านหน้า หรือด้าน รากแนวเชื่อม เป็นผลมาจากช่างเชื่อมไม่เต็มให้ เต็ม หรือเชื่อมไม่ถูกต้องตามแผนการเชื่อม วิธีแก้ไข ปรับความเร็วในการเดินแนวเชื่อมให้ ช้าลง และปรับอัตราการป้อนลวดให้สูงขึ้น			
--	--	--	--

เนื้อหา	วิธีการสอน	รหัส หนังสือ	เว ล า (นาทื)
	กิจกรรมผู้สอน / ผู้เรียน		
6. รอยพอกเกย (Overlap)  คือ ส่วนของรอยเชื่อมพอกเกยออกมาจาก แนวเชื่อม โดยที่ไม่หลอมละลาย อาจเกิดที่ ด้านหน้าหรือด้านรากของแนวเชื่อม เป็นผลมา จากการควบคุมการเชื่อมไม่ดี หรือวัสดุเดิมไม่ ถูกต้อง หรือผิวหน้าของวัสดุมีออกไซด์ รอยพอก เกยเป็นจุดบกพร่องที่ผิวหน้าและเป็นรอยบาก (Notch) ที่จะทำให้เกิดการรวมความเค้น วิธีแก้ไข ปรับเปลวไฟให้มีความร้อนที่สูงขึ้น	ผู้สอน : เข้าสู่บทเรียน ผู้เรียน : ฟัง และมี ปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน		

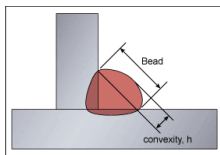
7. รอยแตก (Crack)



เกิดจากความเค้นในรอยเชื่อม หรือในวัสดุงาน หรือความเค้นอันเกิดจากการออกแบบแนวเชื่อม ที่ทำให้เกิดรอยบาก (Notch) และรอยแตกยัง อาจเกิดจากไฮโดรเจนที่แทรกตัวอยู่ในรอยเชื่อม และวัสดุงานและจะเกิดกับวัสดุที่เปราะหรือวัสดุ ที่มีสภาวะพลาสติกน้อย

วิธีแก้ไข ทำการ Preheat ก่อนทำการเชื่อม หรือ ทำ Post Weld Heat treatment หลังทำการ เชื่อม

8. รอยเชื่อมนูนเกินไป (Convexity And Weld Reinforcement)



รูปทรงแนวเชื่อมฟิลเลท (fillet weld) นูน เกินไป ส่วนในรอยเชื่อมแบบบากร่อง (Groove) แนวเชื่อมจะสูงนูนจากโลหะขึ้นงานมากไป

เนื้อหา	วิธีการสอน	รหัสหนังสือ	เวลา (นาที)
	กิจกรรมผู้สอน / ผู้เรียน		
วิธีแก้ไข ปรับปรุงความเร็วในการเดินแนวเชื่อมให้เร็วขึ้น และลดอัตราการป้อนลวด กิจกรรม 1. ให้นักเรียนพิจารณาจุดบกพร่องจากชิ้นงานที่ผู้สอนแจกให้โดย	ผู้สอน : เข้าสู่บทเรียน ผู้เรียน : ฟัง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ผู้สอน : ให้ผู้เรียนทำการแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 11 คน และทำการแจกชิ้นงานที่มีจุดบกพร่องในรอยเชื่อม		

2. ให้นักเรียนวิเคราะห์จุดบกพร่องที่อยู่ในชิ้นงาน แล้ววาดภาพชิ้นงานพร้อมจุดบกพร่องใส่กระดาษ A4 โดยระบุด้วยว่าจุดบกพร่องนั้นเป็นจุดบกพร่องชนิดใด (วิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา) 3. ให้นักเรียนบอกวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องแต่ละชนิดใส่ลงในกระดาษ A4 (การเสนอทางแก้ปัญหา)	ให้นักเรียนไปทำการพิจารณา ผู้เรียน : เข้าร่วมกิจกรรมที่ผู้สอนได้จัดไว้ ผู้สอน : สรุปการเรียนรู้และทำการ Discussion เกี่ยวกับปัญหาที่พบในชั้นเรียน และให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน ผู้เรียน : ทำการ Discussion ร่วมกับผู้สอน		
--	---	--	--

ผู้สอน	ผู้เรียน
ก่อนการสอน : ผู้สอนมีการเตรียมตัว และการสอนมาก่อนหน้าที่จะทำการสอน ระหว่างการสอน : ทำการสอนด้วยการบรรยายใช้กระดานในการเขียน หลังสอนเสร็จ : ผู้สอนทำการกลับไปทบทวนว่าขาดตกบกพร่องหรือผิดพลาดในส่วนเพื่อนำมาปรับแก้ไขในครั้งต่อไป	ก่อนการสอน : ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ ระหว่างการสอน : ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียนและใส่ใจกับผู้สอนที่กำลังสอนอยู่ในขณะนั้น พร้อมมีการโต้ตอบของคำถาม หลังสอนเสร็จ : ผู้เรียนเกิดการทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อเสริมความเข้าใจในเรื่องนั้น
หมายเหตุ เอกสารอ้างอิง A : อำนวย ทองแสน 2558 “งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น” กรุงเทพฯ. : ซีเอ็ดดูเคชั่น. เครื่องมือและอุปกรณ์ สื่อการสอนโดยใช้อุปกรณ์การเชื่อมไฟฟ้า บันทึกหลังการสอน	

.....
.....
.....
.....
.....
.....

บันทึกหลังการสอน

ความเหมาะสมของเวลาในแต่ละช่วงกิจกรรม : เวลาสำหรับการเรียนการสอน การรวมกลุ่มทำกิจกรรมและการสรุปผลภายใน เวลา 30 นาทีนั้นยังเป็นเวลาที่ค่อนข้างน้อย โดยเวลาการเรียนรู้และแบบทดสอบใช้เวลาไปมากแล้ว จึงทำให้เหลือเวลาที่จะสรุปผลการเรียนน้อย ส่งผลให้การสรุปผลการเรียนรู้น้อย แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อเนื้อหาที่จะสอน

ความน่าสนใจของกิจกรรม : มีการสนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นไปอย่าง เป็นกันเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีความผ่อนคลายในการเรียนมากขึ้นและสนุกกับการเรียน

สามารถสอนตามแผน : สามารถสอนได้ตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ทุกหัวข้อ
ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ผู้เรียนมีความสนใจ : ผู้เรียนให้ความสนใจในการเรียนการสอน มีการสนทนาโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนอยู่เรื่อย ๆ เป็นช่วง ๆ

การรับรู้และเข้าใจบทเรียน : ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน โดยสามารถสังเกตได้จากการโต้ตอบกับผู้สอนและสังเกตได้ จากผลการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน

ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาด้านตัวผู้เรียน : ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องงานเชื่อมไฟฟ้าอยู่แล้ว จึงทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจในการเรียนบางช่วง

ปัญหาด้านตัวผู้สอน : ผู้สอนมีความตื่นเต้น และยังมีประสบการณ์ในการสอนไม่มากพอ

วิธีการเรียนรู้ : บริหารเวลาไม่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ได้แน่ชัด
แนวทางการแก้ไขปัญหา

ข้อเสนอแนะที่จะทำให้การสอนบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น : ปรับแผนการสอนให้เหมาะสมกับทักษะและเตรียมตัวในการสอนให้พร้อมมากกว่าเดิม

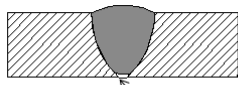
แนวทางการแก้ไขปัญหาเรื่องเดิมเมื่อจะสอนรุ่นถัดไป : มีการปรับปรุงเนื้อหาในสไลด์สอนและหาวิธีดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ขณะทำการเรียนการสอนให้มากขึ้น

ใบงานที่ 1

จงพิจารณารูปภาพรอยเชื่อมต่อไปนี้ และพิจารณาว่าเป็นจุดบกพร่องชนิดใด โดยการลากเส้นจับคู่

วัตถุประสงค์ : สามารถระบุข้อบกพร่องของปัญหาได้

1.



Incomplete Penetration

- รอยต่อไม่หลอมละลาย

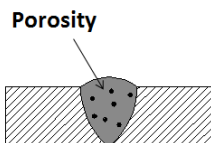
2.



Incomplete Fusion

- รอยพอกเกย

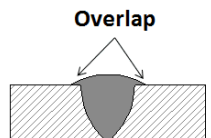
3



Porosity

- รอยกีดแห้ว

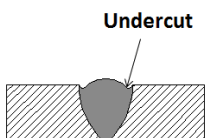
4.



Overlap

- การหลอมละลายไม่สมบูรณ์

5.



Undercut

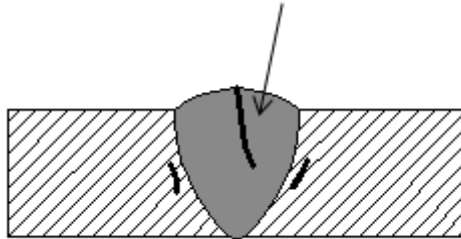
- ฟองอากาศ

ใบงานที่ 2

ให้นักศึกษาพิจารณารอยเชื่อมจากรูปต่อไปนี้ แล้ววิเคราะห์หาจุดบกพร่องของรอยเชื่อมว่าเป็นชนิดใด และเกิดจากอะไร พร้อมทั้งบอกวิธีแก้ไขจุดบกพร่อง

วัตถุประสงค์ : สามารถวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับรอยเชื่อมไฟฟ้า

: สามารถระบุข้อบกพร่องของปัญหาและเสนอวิธีแก้ไขปัญหามีเกี่ยวข้องกับรอยเชื่อมไฟฟ้า



ชนิดของจุดบกพร่อง & สาเหตุ

.....

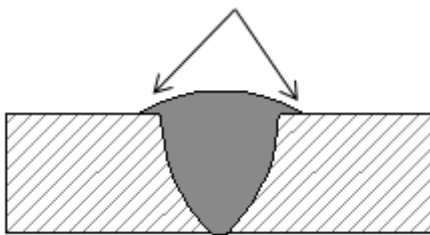
.....

วิธีการแก้ไขปัญหา

.....

.....

: สามารถระบุข้อบกพร่องของปัญหาและเสนอวิธีแก้ไขปัญหามีเกี่ยวข้องกับรอยเชื่อมไฟฟ้า



ชนิดของจุดบกพร่อง & สาเหตุ

.....

.....

วิธีการแก้ไขปัญหา

.....

.....

ภาคผนวก ข
รูปภาพประกอบการสอน



