

การศึกษาและออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง
THE STUDY AND DESIGNING OF SELF-DIRECTED LEARNING (SDL) SKILLS
ENHANCEMENT ACTIVITIES FOR 10TH GRADE STUDENTS IN
A TECHNICAL SUBJECT

สุชาติ สินทร และสุธาสินีน บรีคำพันธ์*

Suchat Sinthon and Suthasini Bureekhampun*

E-mail: suchart_ken@hotmail.com and suthasini.bu@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

Department of Architectural and Design Education, Faculty of Industrial Education and Technology,

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

*Corresponding author E-mail: suthasini.bu@kmitl.ac.th

(Received: October 11, 2020; Revised: November 21, 2020; Accepted: December 12, 2020)

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) study and analyze the configuration of self-directed learning (SDL) skills enhancement activities for 10th grade students in the technician subject; and 2) design the self-directed learning (SDL) skills enhancement activities for 10th grade students in the technician subject. Population and respondents in this research were selected by using a purposive sampling method, to provided information about the self-directed learning (SDL) skills enhancement activity. Sample groups consisted of three teachers who teach the technician subject and six experts in design and technique skills. The research instruments consisted of semi structured interviews, questionnaire for experts in content and media production, and assessment form for the circuit connection experiments. The study and design of self-directed learning (SDL) skills enhancement activity for 10th grade students in the technician subject, found that digital media was a learning media that allowed students to have self-study before practicing with advices from teachers, so that students can accomplish the learning process as designated by teachers. The overall assessment of self-directed learning media from content experts was very good with a mean (μ) of 4.83, standard deviation (σ) of 0.38. Moreover, the overall assessment of media production was good with a mean (μ) of 4.14 and standard deviation (σ) of 0.77. Furthermore, three types of electrical circuit connection experiments were assessed by three experts. The experts gave highest scores to type three circuit connection experiment and the overall assessment was good with a mean (μ) of 4.42 and standard deviation (σ) of 0.41.

Keywords: Design; Skills Enhancement Activity; Self-Directed Learning (SDL); Technical Subject

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง 2) ออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเป็นครูที่สอนเกี่ยวกับงานช่าง จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านงานช่าง จำนวน 6 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ และแบบประเมินรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง การเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัล เป็นรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาด้วยตนเองก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ ช่วยเหลือทำให้การเรียนรู้สำเร็จลุล่วงได้ตามสิ่งที่ครูกำหนด และผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.83$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.38$) ด้านการผลิตสื่อ ผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.14$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.77$) และการประเมินรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง 3 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินให้รูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้ารูปแบบที่ 3 มีคะแนนสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\mu = 4.42$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.41$)

คำสำคัญ: การออกแบบ; ชุดกิจกรรมเสริมทักษะ; การเรียนรู้ด้วยตนเอง; วิชาการช่าง

1. บทนำ

พลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ประเทศไทยต้องปรับตัวในการเป็นต้องรับการเปลี่ยนแปลงทั้งจากภายนอกและภายใน [1] การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมโลก จากการปฏิวัติดิจิทัลเปลี่ยนผ่านสู่ศตวรรษ 4.0 [2] ผลกระทบของการเป็นประชาคมอาเซียน และความต้องการกำลังคนที่มีทักษะความสามารถในศตวรรษที่ 21 และแรงกดดันจากภายในประเทศจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากรที่ประเทศไทยเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ในอนาคตอันใกล้ การเป็นประเทศที่ประชากรมีรายได้ในระดับปานกลาง ทศนครี ความเชื่อ ค่านิยม สังคม วัฒนธรรม และพฤติกรรมของประชากรที่ปรับเปลี่ยนไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ การขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลายและเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว รวมทั้งระบบการศึกษาที่ยังมีปัญหาหลายประการ จุดอ่อนของระบบการศึกษาและการพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยี และการบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษาที่ยังไม่เหมาะสม ขาดความคล่องตัว ยังมีความเหลื่อมล้ำในด้านโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา รวมทั้งปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม และการขาดความตระหนักถึงความสำคัญของการมีวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต และการมีจิตสาธารณะของคนไทยส่วนใหญ่ ที่ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษา และต้องปรับเปลี่ยนให้สนองและรองรับกับปัญหาดังกล่าว จากกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 – 2579) [3] และกรอบทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 [4] แนวคิดการจัดการศึกษา ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ยึดหลักสำคัญในการจัดการศึกษา หลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน หลักการจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและหลักการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนของสังคม อีกทั้งยึดตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน [5] แผนการศึกษาแห่งชาติได้วางเป้าหมายไว้ 2 ด้าน คือ เป้าหมายด้านผู้เรียนโดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) ประกอบด้วย ทักษะและคุณลักษณะต่อไปนี้ 3Rs ได้แก่ การอ่านออก การเขียนได้ และการคิดเลขเป็น 8Cs ได้แก่ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานร่วมกันเป็นทีม และความเป็นภาวะผู้นำ ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้รวมไปถึงความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม [6] ในรูปแบบของการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับผู้เรียน เพราะนอกจากการเรียนรู้ในชั้นเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปต่อยอดแนวความคิดเพื่อที่สามารถดำรงชีพและเกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

โรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม เป็นหนึ่งในโรงเรียนที่มีการเรียนการสอนทั้งในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย ซึ่งได้มีการจัดการเรียนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 ด้าน ที่เน้นการเรียนการสอนในด้านความรู้และด้านทักษะการปฏิบัติ มีการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกัน และแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน การเรียนการสอนในชั้นเรียนมีหลายรูปแบบตามสภาพของแต่ละรายวิชา นอกจากนั้นการเรียนรู้นี้อาจการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) จึงถูกนำมาเป็นสื่อเสริมช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อเนื่องและยั่งยืน [7] ในรายวิชาการช่างพื้นฐานเป็นงานช่างเบื้องต้นที่ผู้เรียนทุกคนสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง และส่วนใหญ่เป็นงานเกี่ยวกับการซ่อมแซมแก้ไขสิ่งของเครื่องใช้ในบ้านที่ชำรุด การจัดการเรียนการสอนผ่านกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ มุ่งเน้นการทำงานในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว ชุมชน และสังคม ฝึกวิธีการทำงานด้วยตนเอง การวิเคราะห์งาน การวางแผนทำงาน การปฏิบัติงาน และประเมินผลการทำงานเป็นรายบุคคล และการทำงานกลุ่ม ให้บรรลุเป้าหมายและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข รู้จักบทบาทหน้าที่ภายในกลุ่ม มีทักษะการสื่อสาร มีคุณธรรมในการทำงาน การสรุปผลและการนำเสนอผลงาน แต่ในสภาพการเรียนการสอนที่ไม่เหมือนกัน มีความแตกต่างในด้านวิธีการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม และสภาพสังคมที่ต่างกัน จึงต้องมีสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการปฏิบัติแบบซ้ำ ๆ จนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ จึงควรมีการจัดประสบการณ์ในอาชีพต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้เห็น ได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับอาชีพที่ตนเองถนัดและสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานอาชีพ เห็นคุณค่าของงานอาชีพสุจริต เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ อันจะนำไปสู่การรู้จักตนเอง และเป็นแนวทางในอาชีพที่เหมาะสมกับความสนใจ ความถนัด ความต้องการของตลาด การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการประกอบเสริมในการเรียนจะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ และสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองนอกชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับงานช่างพื้นฐาน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สร้างประสบการณ์ สร้างสถานการณ์จริง ให้ผู้เรียนมีสนุกสนาน สนใจที่จะเรียนรู้ อีกทั้งสอดคล้องคุณธรรมด้านต่าง ๆ และนำไปเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

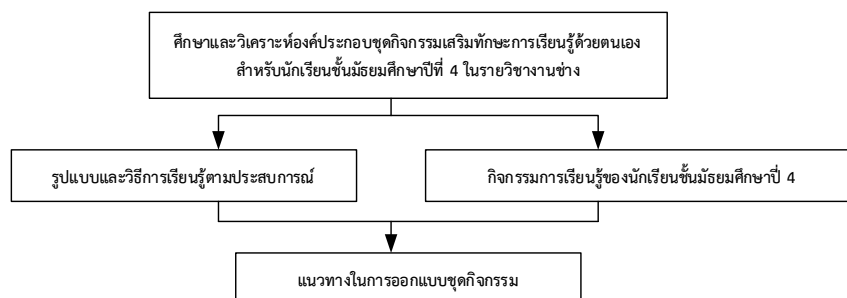
2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง

2.2 เพื่อออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

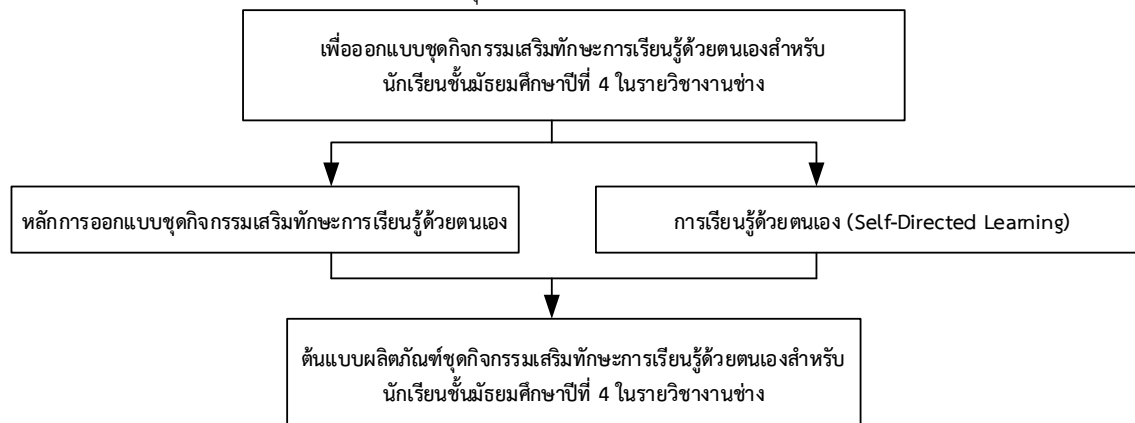
การวิจัยเรื่องการศึกษาและออกแบบชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองในรายวิชาการช่าง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

3.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบและวิเคราะห์พฤติกรรมแสดงออกและการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy [8] ได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 เพื่อออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง การวิจัยและออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของ Department of Lands [9] และกรอบการออกแบบของ Saributr [10] ที่ประกอบไปด้วย 1. หน้าที่ใช้สอย 2. ความปลอดภัย 3. ความแข็งแรงทนทาน 4. ความประหยัด 5. วัสดุ 6. โครงสร้าง 7. ความสะดวกสบายในการใช้ 8. ความสวยงาม 9. ลักษณะเฉพาะ 10. กรรมวิธีการผลิต 11. การซ่อมบำรุงรักษา 12. การขนส่ง



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดในการออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง

4. ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อการศึกษาออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยทำการศึกษาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และสังเกตพฤติกรรมการใช้งานชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมไปถึงทำการศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องด้วยตนเอง

ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ โครงสร้างของรายวิชางานช่างน่ารู้ หน่วยการเรียนรู้ช่างเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารที่มุ่งเน้นความปลอดภัยในการปฏิบัติงานช่าง เครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัย สีและสัญลักษณ์ความปลอดภัย การเสริมสร้างความปลอดภัย การจัดกิจกรรมเสริมสร้างความปลอดภัย หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า และผลกระทบจากความปลอดภัยและประโยชน์จากการทำงานปลอดภัย รูปแบบและวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการแสดงออกและการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย รูปแบบตามกรอบแนวคิดในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ หรือความรู้ได้ด้วยตนเอง หลักการการออกแบบ การวิเคราะห์ผู้เรียน การวัดผลสัมฤทธิ์โดยจำแนกความถนัดของผู้เรียน

ขอบเขตด้านเวลา การทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูล กำหนดการช่วงเดือนมกราคม-กันยายน

ขอบเขตด้านสถานที่ ผู้วิจัยได้กำหนดโรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม จังหวัดสระแก้วในการทดลองเครื่องมือและสื่อการเรียนรู้

เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหา เวลา และสถานที่ แล้วผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาของงานวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง

4.1.1 ประชากรและกลุ่มที่ศึกษา

ประชากร ได้แก่ ผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ ผู้ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเป็นครูที่สอนเกี่ยวกับงานช่าง โรงเรียนวังน้ำเย็นวิทยาคม จังหวัดสระแก้ว เลือกโดยวิธีการเจาะจงจากประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน

4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกประกอบไปด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ถูกสัมภาษณ์ ข้อคำถาม และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยแบบสัมภาษณ์ได้ผ่านการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การบันทึกภาพ การบันทึกเสียง และการทำแบบสอบถาม เพื่อนำข้อมูลมาคิดแยกเพื่อวิเคราะห์ในลำดับถัดไป

4.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดประเด็นสำคัญที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ โดยวิเคราะห์ข้อมูลเป็นเชิงคุณภาพในรูปแบบการบรรยายประเด็นเกี่ยวกับ โครงสร้างหลักสูตร โครงสร้างรายวิชา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ปัญหาของสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบเดิม พฤติกรรมของผู้เรียน

4.2 เพื่อออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง

4.2.1 ประชากรและกลุ่มที่ศึกษา

ประชากร หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้เชี่ยวชาญด้านงานช่าง

กลุ่มที่ศึกษา หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้เชี่ยวชาญด้านงานช่าง จำนวน 6 คน โดยแบ่งเป็นนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจำนวน 3 คน และครูด้านงานช่างไฟฟ้า จำนวน 3 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป

4.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการขั้นตอนการออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง ผู้วิจัยได้ทำการสร้างชุดกิจกรรมออกเป็นสองส่วนคือ สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้า ในส่วนของสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่ผ่านการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ (IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ [11] มาตรฐานค่า 5 ระดับ และข้อเสนอแนะ ส่วนรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ (IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อคำถามแบบตรวจสอบรายการ [11] มาตรฐานค่า 5 ระดับ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งแบบประเมินแต่ละด้านจะมีช่องให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ซึ่งการประเมินแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง โดยระดับความคิดเห็นมีระดับคะแนนเป็น 5 4 3 2 และ 1 คือ

- 5 หมายถึง ดีมาก
- 4 หมายถึง ดี
- 3 หมายถึง ปานกลาง
- 2 หมายถึง พอใช้
- 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

โดยใช้เกณฑ์การตีความของการแสดงความคิดเห็น โดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการแปลความหมาย [11] ดังนี้

- เกณฑ์ 4.51-5.00 ดีมาก
- เกณฑ์ 3.51-4.50 ดี
- เกณฑ์ 2.51-3.50 ปานกลาง
- เกณฑ์ 1.51-2.50 พอใช้
- เกณฑ์ 1.00-1.50 ควรปรับปรุง

4.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามมาคิดแยกและนำข้อมูลจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มาทำการกรอกคะแนน ทำการประเมินโดยใช้โปรแกรมทางสถิติในการบันทึกและคำนวณ

4.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพ และแบบสอบถามความคิดเห็น มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative analysis) โดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ รูปแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง

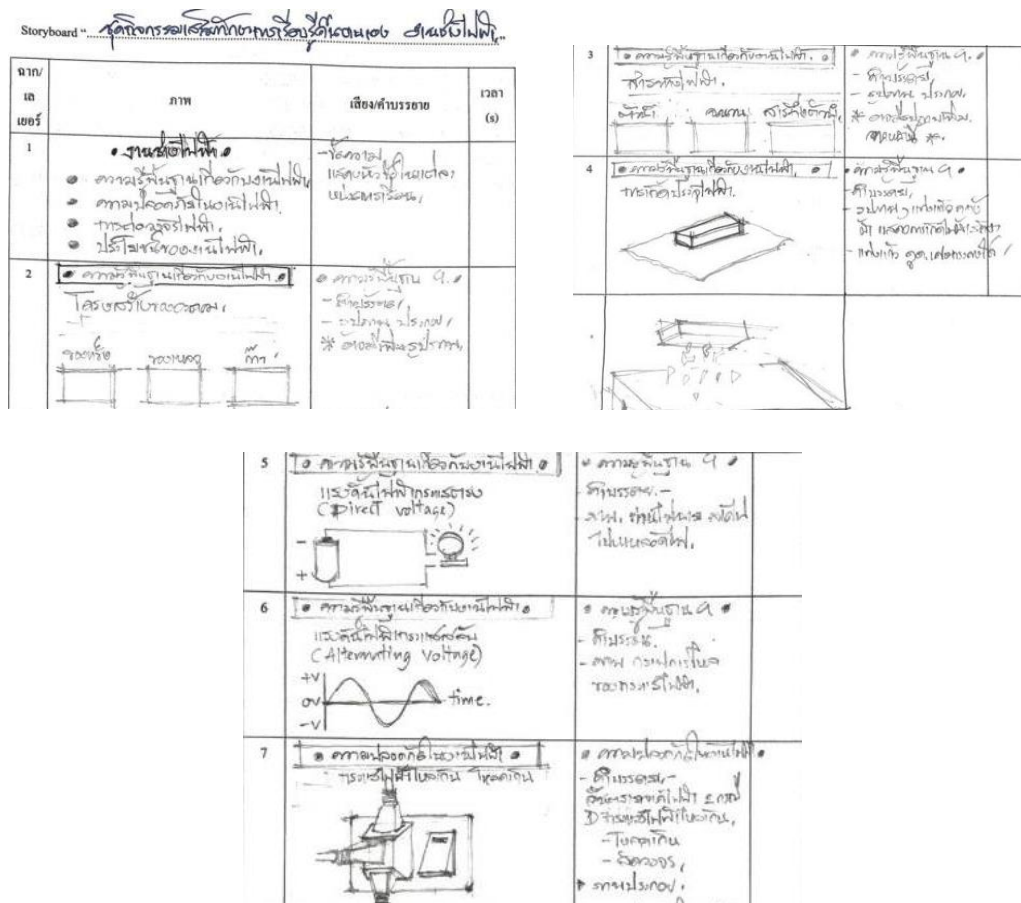
ตัวแปรตาม ได้แก่ คุณภาพของชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง

5. ผลการวิจัย

ในการศึกษาและออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยซึ่งสามารถแสดงผลการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่างจากรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พิจารณา ผู้วิจัยเลือกการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบดิจิทัล เป็นรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาด้วยตนเองก่อนลงมือปฏิบัติจริง โดยสื่อการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาในส่วนของภาคทฤษฎีสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา เรียนทบทวนซ้ำได้ และในส่วนของกาปฏิบัติผู้วิจัยเลือกการเรียนรู้แบบโมดูลร่วมกับการลงมือปฏิบัติ ตามแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ประกอบไปด้วย ศึกษาผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียน การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน และการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น เนื่องจากการเรียนที่กำหนดจุดหมายปลายทาง ประสบการณ์ของผู้เรียน และเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามศูนย์การเรียนรู้ โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ รวมถึงการซักถามได้ตลอดเวลาในการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดหมายที่กำหนด

5.2 ผลการออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง ในการออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ทำการสร้างชุดกิจกรรมออกเป็นสองส่วนคือ สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง และรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้า เมื่อได้ทำการเขียนเนื้อหาประกอบเรื่องราวแล้ว (Story board) ผู้วิจัยได้ทำการสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองขึ้นมาและนำสื่อไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ



รูปที่ 3 การร่างเนื้อหาประกอบเรื่องราว (Story board)



รูปที่ 4 สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 1 ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ข้อ	รายการพิจารณา	ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้านเนื้อหา (N=3)		
		μ	σ	ระดับความคิดเห็น
1	เนื้อหาสอดคล้องวัตถุประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2	ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	ดีมาก
4	ความทันสมัยของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
5	ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
6	ความเหมาะสมของคำถามในแบบฝึกหัด	4.67	0.58	ดีมาก
7	ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
8	คำแนะนำในการตอบคำถามชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
9	เนื้อหาเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
10	ระยะเวลาในการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
11	ภาพประกอบสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
12	ภาพกราฟิกสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
	รวม	4.83	0.38	ดีมาก

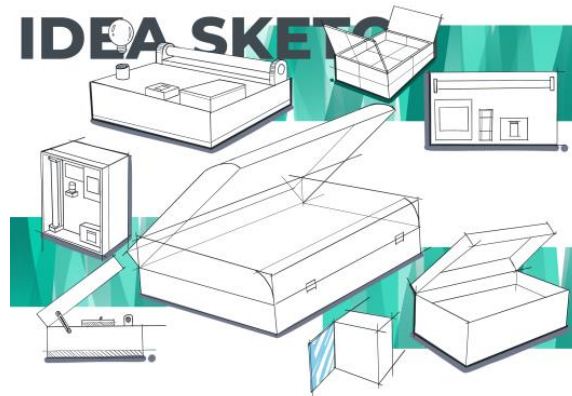
จากตารางที่ 1 ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.83$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.38$) หากพิจารณารายข้อพบว่า ด้านเนื้อหาสอดคล้องวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ด้านสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ด้านเนื้อหาเหมาะสมกับวัย และความสนใจของผู้เรียน ด้านระยะเวลาในการเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา ด้านภาพประกอบสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา และด้านภาพกราฟิกสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไปในทางทิศเดียวกันโดยให้การประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\mu = 5.00$) ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าเนื้อหาที่ใช้ในการสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองยึดตามกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ตารางที่ 2 ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ

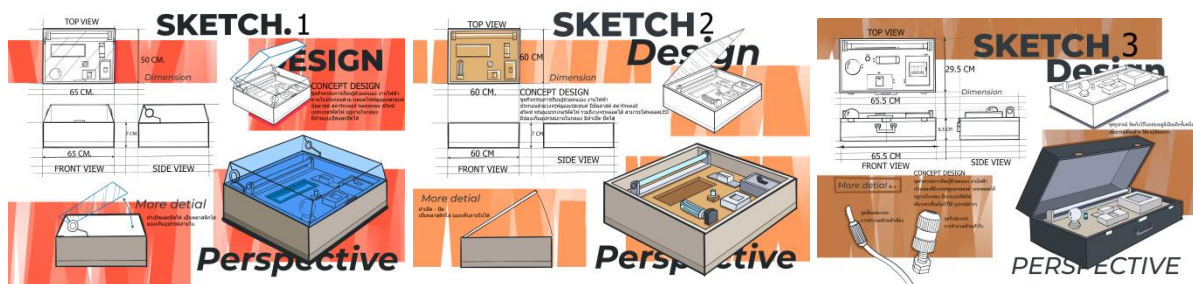
ข้อ	รายการพิจารณา	ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้านการผลิตสื่อ (N=3)		
		μ	σ	ระดับความคิดเห็น
1	ความเหมาะสมของการใช้ตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
2	ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
3	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
4	ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	2.67	0.58	ปานกลาง
5	ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา มองเห็นได้ชัดเจน	3.33	0.58	ปานกลาง
6	ภาพประกอบมีความคมชัด ชัดเจน	4.00	1.00	ดี
7	การเข้าใช้งาน ออกแบบ และสื่อความหมายได้ดี	4.33	1.15	ดี
8	การเข้าใช้งาน ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
9	คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
10	สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
11	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
12	กระตุ้นผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.33	0.58	ดี
13	ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเกิดความคิดรวบยอด สรุปลงความรู้อย่างชัดเจน	4.33	1.15	ดี
14	ส่งเสริมผู้เรียน รู้วิธีการใช้สื่อและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อศึกษาเพิ่มเติม	4.33	1.15	ดี
15	การเชื่อมโยงกันในส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
16	ชุดกิจกรรมน่าสนใจ ดึงดูดต่อการเรียนรู้	3.67	0.58	ดี
17	ประเมินผล ตรงกับลักษณะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.00	1.00	ดี
18	ประเมินผล ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.33	0.58	ดี
19	ประเมินผล เน้นตามสภาพจริง	4.33	0.58	ดี
รวม		4.14	0.77	ดี

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ ผลการประเมินโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.14$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.77$) หากพิจารณารายข้อพบว่า ด้านคำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ด้านสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ด้านสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการเชื่อมโยงกันในส่วนต่าง ๆ มีความสะดวก ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นไปในทิศทางเดียวกันโดยให้การประเมินผลอยู่ในระดับดีมาก ($\mu = 4.67$) และข้อพิจารณาที่ได้รับคะแนนการประเมินน้อยที่สุดคือ ด้านความเหมาะสมของสีพื้นหลังมีค่าเฉลี่ยในระดับปานกลาง ($\mu = 2.67$) โดยต้องแก้ไขให้เหมาะสม

ส่วนที่ 2 คือ การออกแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าสำหรับการทดสอบการต่อวงจรไฟฟ้าภาคปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบกล่องอุปกรณ์ต่อวงจรไฟฟ้าโดยทำการร่างแบบ (Idea sketch) เบื้องต้นตามหลักการออกแบบ และทำการร่างแบบรายละเอียดผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 แบบ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปสร้างต้นแบบสำหรับทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง



รูปที่ 5 ภาพร่างผลิตภัณฑ์เบื้องต้น (Idea sketch)



รูปที่ 6 ภาพร่างรายละเอียดผลิตภัณฑ์ (Sketch design) ทั้ง 3 รูปแบบ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินชุดกิจกรรมทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง 3 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญ (N=3)

รายการประเมิน	ผลการประเมินรูปแบบของผลิตภัณฑ์ (N=3)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ
1. หน้าที่ใช้สอย						
1.1 ง่ายต่อการใช้งานการต่อวงจรไฟฟ้า	4.00	0.00	4.00	0.00	5.00	0.00
1.2 ขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน	4.33	0.58	4.00	0.00	4.33	0.47
รวม	4.17	0.41	4.00	0.00	4.67	0.24
2. ความปลอดภัย						
2.1 อุปกรณ์ต่อวงจรไฟฟ้าแสดงถึงหลักความปลอดภัยที่ถูกต้องในการปฏิบัติจริง	4.00	0.00	4.00	0.00	5.00	0.00
2.2 ลักษณะตัวเครื่องไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน	4.00	0.00	4.00	0.00	4.33	0.47
รวม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.67	0.24
3. ความแข็งแรงทนทาน						
3.1 วัสดุตัวเครื่องเหมาะสมกับการใช้งาน	3.67	0.58	4.00	0.00	4.33	0.47
3.2 ทนทานต่อความร้อน	4.00	0.00	3.67	0.58	4.00	0.00
3.3 ง่ายต่อการถอดและประกอบ	4.00	0.00	4.00	0.00	4.67	0.47
รวม	4.00	0.33	3.83	0.33	4.33	0.24
4. ความสะดวกสบายในการใช้งาน						
4.1 การใช้งานไม่ซับซ้อน	4.33	0.58	4.00	0.00	4.67	0.47
4.2 ทำความสะอาดได้ง่าย	3.67	1.15	3.33	0.58	5.00	0.00
4.3 สามารถใช้งานได้จริง	3.67	1.15	3.33	0.58	4.33	0.47
รวม	3.89	0.93	3.56	0.53	4.67	0.31
5. ความสวยงาม						
5.1 รูปลักษณ์สวยงามเข้าใจง่าย	3.33	0.58	4.00	0.00	4.00	0.00
5.2 ขนาดอักษร รูปภาพ รูปร่าง เหมาะสมกับการมองเห็น	3.67	0.58	3.33	0.58	4.00	0.00

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมินรูปแบบของผลิตภัณฑ์ (N=3)					
	รูปแบบที่ 1		รูปแบบที่ 2		รูปแบบที่ 3	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ
5.3 สีเส้น เหมาะสมกับเครื่องอบ	3.00	0.00	3.00	0.00	4.00	0.00
5.4 กระตุ้นความอยากในการทำงาน	3.33	0.58	3.67	0.58	4.00	0.00
รวม	3.17	0.49	3.33	0.52	4.00	0.00
6. การขนส่ง						
6.1 การขนส่งง่ายและสะดวกสบาย	3.33	0.58	3.67	0.58	4.33	0.47
6.2 กล่องที่บรรจุมีขนาดเหมาะสม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
รวม	3.67	0.52	3.83	0.41	4.17	0.24
รวมผลการประเมินทั้งหมด	3.81	0.45	3.76	0.30	4.42	0.41

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง 3 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินให้รูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้ารูปแบบที่ 3 มีคะแนนสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\mu = 4.42$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.41$) หากพิจารณารายชื่อที่ได้รับคะแนนประเมินสูงที่สุดคือ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความปลอดภัย และด้านความสะดวกสบายในการใช้งานซึ่งสอดคล้องกับหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

6. สรุปผลและอภิปราย

ผู้วิจัยได้สรุปผลตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

1. ผลการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง จากรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พิจารณา ผู้วิจัยเลือกการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้แบบดิจิทัล เป็นรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาด้วยตนเองก่อนลงมือปฏิบัติจริง โดยสื่อการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาในส่วนของภาคทฤษฎีสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งการศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองก่อนการลงมือปฏิบัติจริงจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา โดยเนื้อหาสามารถเรียนซ้ำทบทวนได้หลายครั้ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Shounchupon [12] และในส่วนของกาปฏิบัติผู้วิจัยเลือกการเรียนรู้แบบโมดูลรวมกับการลงมือปฏิบัติ ตามแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ประกอบไปด้วย ศึกษา ผู้เรียนเป็นรายบุคคล จัดให้ผู้เรียนมีส่วนรับผิดชอบในการเรียน การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน และการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น เนื่องจากการเรียนที่กำหนดจุดหมายปลายทาง ประสบการณ์ของผู้เรียน และเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามศูนย์การเรียน โดยมีผู้สอนให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ รวมถึงการซักถามได้ตลอดเวลาในการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ช่วยเหลือ สอดคล้องตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy [8] ซึ่งได้จำแนกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย

2. ผลการออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชางานช่าง การประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.83$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.38$) ส่วนการประเมินสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อ ผลการประเมินภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.14$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.77$) และการประเมินรูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าทั้ง 3 รูปแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินให้รูปแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้ารูปแบบที่ 3 มีคะแนนสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.42$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.41$) เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในส่วนของสื่อการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ โดยเริ่มจากการวางแผนการสร้างสื่อ การออกแบบ การเขียนเนื้อหาประกอบเรื่องราว ภาพประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางอาชีพ รวมถึงพัฒนาโดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สื่อมีความทันสมัย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้แบบโมดูลรวมกับการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนในการลงมือปฏิบัติ เพื่อเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองให้นักเรียนสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง Department of Lands [9] และส่วนของการออกแบบชุดทดลองการต่อวงจรไฟฟ้าที่มีผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\mu = 4.42$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\sigma = 0.41$) เนื่องจากผู้วิจัยได้นำหลักการออกแบบของ Saributr [10] ในด้านหน้าที่ใช้สอย โดยออกแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานสามารถทำหน้าที่ได้ตามวัตถุประสงค์ มีความปลอดภัย

ต่อผู้ใช้งานไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อผู้ทดลองและชุดทดลอง มีความแข็งแรงทนทาน เลือกว่าสคูที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้า มีความสะดวกสบายในการใช้งาน มีขนาดรูปร่างเหมาะสมสวยงามจัดเก็บได้ง่าย และขนาดของชุดทดลองเหมาะสมต่อการขนส่ง

7. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง เป็นรายวิชาที่ต้องมีความรู้และความปลอดภัยเป็นสำคัญ กับการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองนั้น ผู้สอนต้องมีขั้นตอนของการสาธิต ชุดสื่อการสอนสำหรับการศึกษาย้อนหลังหรือทบทวนทุกขั้นตอนอย่างละเอียด คำนึงถึง วัยและอายุของผู้เรียน เนื้อหาสาระ และรูปแบบของสื่อที่จะช่วยเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถประยุกต์การเรียนรู้เพื่อใช้ในการชีวิตประจำวัน และเกิดทักษะความชำนาญเมื่อผู้เรียนทบทวนและปฏิบัติซ้ำ และในส่วนของ การออกแบบชุดกิจกรรมเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการช่าง สิ่งที่สำคัญในการออกแบบคือ การออกแบบรูปแบบสื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียน การวิเคราะห์และเลือกใช้สีในงานออกแบบ รูปแบบอักษรในการผลิตสื่อ การใช้คู่มือประกอบการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] Human Resource Information System. (2017). **Globalization and its changes**. [online]. Available <http://personnel.obec.go.th/hris-th/> Retrieved November 15, 2018.
- [2] National Science and Technology Development Agency (NSTDA). (2015). **Industry 4.0 Future Industry Approach**. [Online]. Available <https://www.nstda.or.th/th/nstdaknowledge/11529-industry-4-0/> Retrieved November 15, 2018.
- [3] Office of International Affairs. (2018). **National strategy 2018-2037**. [online]. Available http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2561/A/082/T_0001.PDF/ Retrieved November 15, 2018.
- [4] Office of the National Economic and Social Development Council. (2017). **The 12 National Economic and Social Development Plan (2017-2021)**. [online]. Available https://www.nesdc.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422/ Retrieved September 8, 2018.
- [5] The Chaipattana Foundation. (1999). **Sufficiency Economy**. [online]. Available <https://www.chaipat.or.th/publication/publish-document/sufficiency-economy.html> Retrieved November 29, 2018.
- [6] Office of the Education Council (ONEC) Ministry of Education. (2017). **National Education Development Plan**. [online]. Available <http://backoffice.onec.go.th/uploaded/Outstand/2017-EdPlan60-79.pdf> Retrieved November 20, 2018.
- [7] Tienlila, W.(2019). **Self-directed Learning**. [Online]. Available <https://thepotential.org/knowledge/self-directed-learning/> Retrieved September 26, 2018.
- [8] Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (2001). **A taxonomy for learning, teaching, and assessing**, [Online]. Available <https://www.celt.iastate.edu/teaching/effective-teaching-practices/revised-blooms-taxonomy/> Retrieved September 9, 2018.
- [9] Department of Lands. (2016). **Self-Directed Learning**. Bangkok : Printing division Department of Lands. 5-8. (in Thai)
- [10] Saributr, U. (2006). **Industrial Design Technology**. Bangkok : Odian Store. 10-12. (in Thai)
- [11] Srisa-ard, B. (2017). **Preliminary research**. Bangkok : Suweeriyasan. 120-121 (in Thai)
- [12] Shouchupon, A. (2015). "Concept of self-directed learning with education management." **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University**. 9(1), 213-221. (in Thai)