

การจัดการเรียนการสอน รายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์
โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
Teaching and Learning Management in Electronic Control Gasoline Engine Subject
by Using Project Based Learning

มารวย อินทร์แป้นพะเนาวิ¹, บรรจบ อรชร²

^{1,2}ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

maruay.inpan@gmail.com¹, banchob.ora@kmutt.ac.th²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้โครงงานเป็นฐาน หากคุณภาพและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างการใช้โครงงานเป็นฐานกับการเรียนรู้แบบปกติ และหาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย 9 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้เลือก หน่วยการเรียนรู้ คือ 2 ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ และระบบระบายความร้อนด้วยพัดลมไฟฟ้า การเรียนรู้แต่ละหน่วยมีกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ ขั้นแสวงหาความรู้ ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และขั้นนำเสนอผลงาน โดยครูผู้สอนใช้กระบวนการ 2PD2OR และผู้เรียนใช้กระบวนการ 2P2DCA กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวส.2 ปีการศึกษา 2/2559 คน 16 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจงด้วยการเรียนแบบโครงงานเป็นฐาน 32 แผนกวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา จำนวนคน สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย 16 เรียนแบบปกติค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละของการทดสอบ และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.55$, $S.D. = 0.06$) 2) ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน จากกลุ่มทดลองจำนวน 16 คน มีค่าเท่ากับ 80.31/89.37 ซึ่งเป็นไปตามประสิทธิภาพ 80/3 80) ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ของกลุ่มทดลอง ได้ค่าที่จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 5.46 เมื่อเทียบกับค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 มีค่าเท่ากับ 05.753 ($5.46 > 1.753$) 4) ระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนโครงงานเป็นฐานที่มีต่อแผนการเรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.08$)

คำสำคัญ : แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) / คุณภาพ / ประสิทธิภาพ / ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน / ระดับความพึงพอใจ

Abstract

The objectives of this research were to construct, to determine the quality and efficiency of learning management plan in electronics control gasoline engine subject with project based learning, to compared learning achievement of learner between project based learning and normal learning, to determine the satisfaction level of learner to learning management plan. The research tools consist of learning management plan in electronics control gasoline engine subject amount 2 modules for project based learning were engine starter system and cooling fan control system. In each module has been 6 steps for learning were basic knowledge, motivation, group arrangement, look for knowledge, conclusion, and presentation with 2PD2OR process for instructors and 2P2DCA process for learner. The sample groups in this research were the 2nd year students in diploma level of auto-mechanics in academic year 2016 at Nakhonratchasima Technical College amount 32 students by purposive sampling which separate two group were 16 students for experiment group and 16 students for control group. The statistics used for analyzed were mean, standard deviation, percent of test (E1/E2) and t-test. The research result were shown as follows: 1) The quality of learning management plan was average in very good level ($\bar{x} = 4.55, SD = 0.06$). 2) The efficiency of learning management plan (E1/E2) was equal 80.31/89.37 which this result above the criterion 80/80. 3) The learning achievement of experiment group who study by project based learning with using t-test from calculation was equal 5.46 respectively which compared t-test from t-table of t-distribution was equal 1.753 and each group was difference at significance level 0.05. 4) The satisfaction level of experiment group to learning management plan was at most level ($\bar{x} = 4.60, SD = 0.08$)

Keywords: Learning Management Plan with Project Based Learning / Quality / Efficiency / Learning Achievement / Satisfaction Level

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ [1] ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 ให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษา กระบวนการจัดการศึกษาต้องยึดหลักการที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดและต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน การสอนมากขึ้น มีการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียนเพิ่มขึ้นจากเดิม อีกทั้งยังบูรณาการวิชาต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับท้องถิ่น หรือชุมชนที่ผู้เรียนได้อาศัยอยู่ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนจะเป็นลักษณะของการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียน จากครูผู้สอนป้อนให้กับผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนทำหน้าที่รับสิ่งที่ครูผู้สอนป้อนให้เพียงอย่างเดียว ซึ่งในการสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียนจะผ่านสื่อที่มีรูปแบบตายตัว ผู้เรียนจะเรียนรู้จากตัวแปรที่ครูผู้สอนกำหนดให้ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่สะท้อนความรู้ โดยผ่านการอธิบายและลงมือปฏิบัติได้อย่างเป็นขั้นตอน อาจเนื่องมาจากความไม่เข้าใจในที่มาและหลักการ

เนื้อหา ประกอบกับผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในการสร้างตัวแปรที่ใช้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังเป็นกิจกรรมอิสระและพัฒนาตนเอง ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ มาเป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์ผลงานอันเป็นประโยชน์ ตามความถนัดและความสนใจ สามารถทำงานอย่างมีระบบ มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สามารถนำเสนอผลงานของตนเองและกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิเคราะห์และประเมินผลงานของตนเองได้ นำเสนอผลการวิเคราะห์ การประเมินผล พร้อมข้อเสนอแนะ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาและแก้ไขผลงานต่อไป [2]

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำหลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อจัดการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน

(Project Based Learning) มาประยุกต์ใช้ในรายวิชางานงานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง โดยการสร้างชุดฝึกวงจรควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบอุปกรณ์การทำงานของเครื่องยนต์ โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะเป็นแนวทางในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน รวมถึงการสร้างกรอบความคิดให้กับตนเองอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบ 1 เครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน

2.2 เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน 2. เพื่อเปรียบเทียบ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยการใช้โครงงานเป็นฐานกับการเรียนรู้แบบปกติ

2. เพื่อหาค่าระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแผนการ 4 จัดการเรียนรู้ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน

3. ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

3.1 ได้แผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน

3. ทราบ 2 คุณภาพและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน

3. ทราบผล 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. ทราบระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้จาก 4 แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิทธิพล อาจอินทร์, ชีรชัย เนตรถนอมศักดิ์ [3] ได้ทำวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนา หลักสูตร สำหรับนักศึกษาาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี การวิจัยนี้ เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานใน รายวิชาการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย การวางแผนและจัดทำโครงการศึกษาด้าน หลักสูตร การไปศึกษาสถานที่สถานศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลการศึกษาคูงาน และการเขียนรายงานผลโครงการศึกษาคูงาน รวมทั้งการนำเสนอผลการศึกษา ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ที่เรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.72 คิดเป็นร้อยละ 82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 80 และ 3) นักศึกษา มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ศยามน อินสะอาด [4] ได้ทำวิจัยเรื่องการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ Project Based Learning ใน รายวิชาเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี การวิจัยนี้ เพื่อศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ (PJBL) และศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคาแหง จำนวน 18 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ (PJBL) ในรายวิชา ECT2502 เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย การวางแผนและจัดทำโครงงาน การศึกษาแนวคิดหลักการในการออกแบบของ ADDIE Model การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเขียนโครงงานออกแบบเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา รวมทั้งการนำเสนอผลการออกแบบ การจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว ส่งผลให้กลุ่มทดลองมีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการออกแบบเกมและ

สถานการณ์จำลอง 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้ (PJBL) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.16 คะแนน

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1 กลุ่มตัวอย่าง

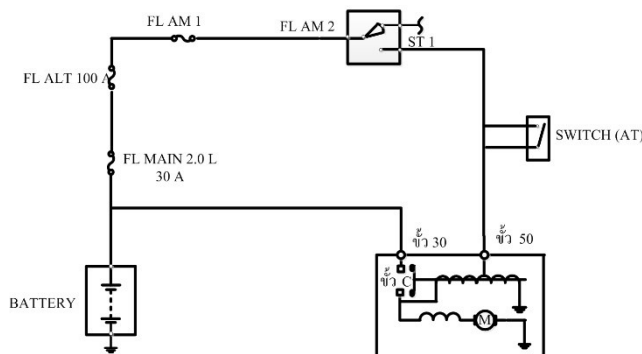
กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวส .2 ปีการศึกษา 2/แผนกวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่ 2559 ลงทะเบียนเรียนวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 3101-จำนวน 2101 คน 32 ซึ่งแบ่งออกเป็น กลุ่ม ดังนี้ 2กลุ่มเรียน โดยใช้โครงงานเป็นฐานคน 16 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง 16 กลุ่มการเรียนแบบปกติ

5.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2

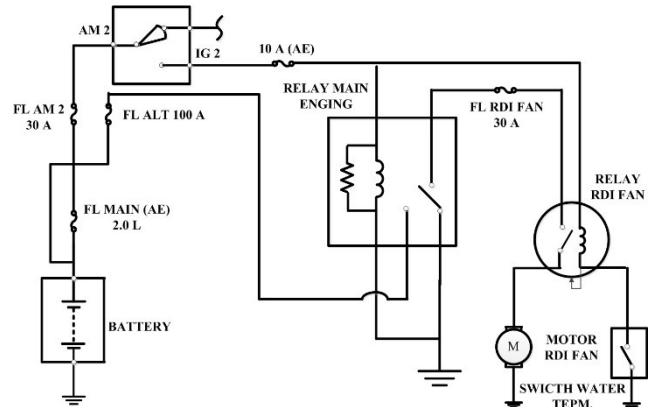
ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนดังตารางที่ 1 และให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน คน ที่มี 5 ความรู้ความสามารถทางการสอน โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยียานยนต์ ประเมินคุณภาพของแผน ในหัวข้อวิจัยดังนี้

5.2.1 แบบวิเคราะห์ความสอดคล้อง)IOCของแผนการ (จัดการเรียนรู้และข้อสอบวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 3101-มีค่าความ 2101 0 สอดคล้องอยู่ระหว่าง. 60– 1.00

5.2.2 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานรายวิชางานระบบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้เลือกจัดสร้าง 2 หน่วยการเรียนรู้ คือ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ และระบบระบายความร้อนควบคุมด้วยพัดลมไฟฟ้า



ภาพที่ 1 : แสดงวงจรสตาร์ทของเครื่องยนต์



ภาพที่ 2 : แสดงวงจรระบายความร้อนด้วยพัดลมไฟฟ้า



ภาพที่ 3: แสดงชิ้นงานของผู้เรียน โดยการใช้โครงงานเป็นฐานวงจรสตาร์ทเครื่องยนต์



ภาพที่ 4: แสดงชิ้นงานของผู้เรียน โดยการใช้โครงงานเป็นฐานวงจรควบคุมพัดลม

ซึ่งวงจรสตาร์ททำหน้าที่เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนช่วยแรงในการหมุนของเครื่องยนต์ เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานโดย

วงจรสแตร์จะใช้สวิตซ์กึ่งขั้วเป็นตัวควบคุมการทำงาน ในส่วนของวงจรระบายความร้อนด้วยพัดลมไฟฟ้าจะอาศัยอุณหภูมิของน้ำที่ไหลผ่านสวิตซ์อุณหภูมิเป็นตัวตัดต่อการทำงานของพัดลมไฟฟ้า ถ้าอุณหภูมิสูงสวิตซ์อุณหภูมินี้จะตัดวงจรพัดลมระบายไฟฟ้าจะทำงาน

ตารางที่ 1 : แสดงขั้นการสอน 6) ขั้นตอนของแผนการจัดการ (เรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน(PJBL))

6 ขั้นตอน	แผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL)	
	ครูผู้สอน (PDOR)	ผู้เรียน (PDCA)
ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน	(Plan : P) ให้ความรู้ผู้เรียนเกี่ยวกับการทำโครงงาน	(Plan : P) ผู้เรียนทำความเข้าใจรูปแบบ ลักษณะของโครงการและซักถามข้อสงสัย
ขั้นกระตุ้นความสนใจ	(Plan : P) ให้ความรู้ผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะทำการศึกษา	(Plan : P) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาวางแผนและเตรียมการลงมือปฏิบัติ
ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ	(Do : D) แบ่งกลุ่มและกำหนดหัวข้อที่จะทำโครงงาน	(Do : D) แลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่ม
ขั้นแสวงหาความรู้	(Observe : O) สังเกตและติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียน	(Do : D) ออกแบบและวาดวงจรและประยุกต์รวมวงจรของแต่ละคน
ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้	(Observe : O) ให้คำปรึกษาและประเมินอย่างต่อเนื่อง	(Check : C) ปรับปรุงวงจรทดสอบชุดสีกึ่งขั้วควบคุมและปรับปรุง
ขั้นนำเสนอผลงาน	(Reflect : R) ประเมินผลการดำเนินงานประเมินตามสภาพจริง	(Action : A) จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

5.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20- 0.80

5.2.4 แบบประเมินระดับความพึงพอใจของกลุ่มเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ที่มีต่อแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน(PBL) ด้วยแบบประเมิน 5 สเกล

6. การเก็บรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

6.1 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเองที่วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และใช้สถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที (t-test)

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7. ผลการวิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) ของผู้เชี่ยวชาญ จากการวิเคราะห์แบบประเมิน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่า คุณภาพของการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน(PBL) อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.06) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2: ผลการวิเคราะห์คุณภาพแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาวัตถุประสงค์ และการนำเสนอ	4.60	0.49	ดีมาก
2. รูปภาพ	4.52	0.50	ดีมาก
3. ตัวอักษร	4.50	0.65	ดีมาก
4. แบบทดสอบ	4.53	0.52	ดีมาก
5. การใช้บทเรียน	4.60	0.51	ดีมาก
โดยภาพรวม	4.55	0.06	ดีมาก

7.) ผลการหาประสิทธิภาพ $2E_1/E_2$ ของแผนการจัดการ (เรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) เมื่อนำผลคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนมา หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน พบว่าจะแน่นอนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3: ผลการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของ แผนการจัดการ (เรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL))

แบบทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E ₁)	16	20	257	80.31
หลังเรียน (E ₂)	16	20	286	89.37

7.3 ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองจากการใช้แผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) โดยนำคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนทดสอบก่อนเรียน มาวิเคราะห์โดยทดสอบค่าที่ (t-test) โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4: ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มทดลองจากการใช้เรียนจากการเรียนแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL)

กลุ่ม	N	ΣD	Σ(D) ²	Σ(D) ²	t-test	
					คำนวณ	ตาราง
กลุ่มเรียนปกติ	16	21	53	441	4.03	1.753
กลุ่มเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน	16	29	79	841	5.46	1.753

7.4 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนจากแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.08)

ตารางที่ 5: ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่เรียนจากแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ด้านบรรยากาศ	4.52	0.58	ดีมาก
2.ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.69	0.47	ดีมาก
3.ด้านประโยชน์ของผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
โดยภาพรวม	4.60	0.08	ดีมาก

8. สรุปผลการวิจัย

8.ผลการวิเคราะห์ คุณภาพของแผนการจัดการ 1 กระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ($\bar{X} = 4.55$, S.D. = 0.06)

8.2 ประสิทธิภาพ (E₁/E₂) (ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) จากกลุ่มทดลอง โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) มีค่าเท่ากับ 80.31/89.37 ซึ่งเป็นไปตามประสิทธิภาพ80/80

8. 3ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) ด้วยการทดสอบค่าที่(t-test) ได้ค่าที่จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 5.46 เมื่อเทียบกับค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ 0. มีค่า 05 1 เท่ากับ. 753(5.46 > 1.753) ส่วนกลุ่มที่เรียนปกติ ได้ค่าที่จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 4.03 เมื่อเทียบกับค่า t จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ 0.1 มีค่าเท่ากับ 05. 753(4.03 > 1.753)

8.ระดับความพึงพอใจของ 4กลุ่มทดลองที่เรียนจากแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) โดยภาพรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.08)

9. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ควรนำแผนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน (PJBL) ไปใช้ในรายวิชาอื่น เพื่อให้นักเรียนจะได้มีทั้งสมรรถนะและความคิดสร้างสรรค์ ทูกรายวิชา

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน,(2550),แนวทางการดำเนินงานการมีส่วนร่วมการ,บริหารจัดการศึกษา, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด,กรุงเทพมหานคร.
- [2] สมชาย วนารักษ์,การจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ โดยใช้โครงการเป็นฐาน,สำนักพิมพ์อมพันธ์ จำกัด,กรุงเทพมหานคร.
- [3] สิทธิพล อาจอินทร์, ชีรชัย เนตรนอมศักดิ์,2554,การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชาการพัฒนา หลักสูตร สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปี,วารสารนานาชาติ มข สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.
- [4] ศยามน อินสะอาด,2555,การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชาเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพมหานคร.