

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นจากการเรียนการสอนทดลองในสถานการณ์จำลองด้วยโปรแกรมจำลองสถานการณ์การออกแบบวงจรดิจิทัล และ CPLD ภายใต้เนื้อหา วงจรนับความถี่ โดยมีสมมุติฐานว่าการเรียนจากใบงานทดลองที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ใบงานทดลองในสถานการณ์จำลอง 4 เรื่อง คือ การแปลงรหัส BCD เป็นสัญญาณขับ 7-Segment, การสร้างสัญญาณควบคุมวงจรถัดความถี่, การสร้างสัญญาณฐานเวลา และการแสดงผลแบบมัลติเพล็กซ์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทุกใบงานมีการทดลอง 3 ขั้นตอน มีวิธีการทดลอง 2 ลักษณะ คือ การสอนทดลองแบบปกติ (Conventional laboratory) ในขั้นตอนที่ 1 และ 2 และการทดลองแบบแก้ปัญหา (Problem solving laboratory) ใบงานทดลองได้รับการประเมินความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์จากผู้เชี่ยวชาญซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 70 ข้อ มีดัชนีความสอดคล้อง ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการวัดอยู่ระหว่าง 0.8 – 1 ค่าความยากง่ายเฉลี่ย 0.49 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย 0.35 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (K.R 20) เท่ากับ 0.82

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 20 คน ที่เรียนวิชาการออกแบบวงจรดิจิทัล ก่อนการทดลองได้มีการปรับความรู้ในการใช้โปรแกรม Xilinx Foundation และ CPLD และ วัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น ในการทดลองได้ให้ผู้เรียนปฏิบัติงานด้วยใบงานทดลองที่สร้างขึ้น โดยมีผู้ทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนด้วยแบบสังเกต Field note form ขั้นสุดท้ายได้วัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนหลังเรียนครบทุกใบงาน

ผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมและความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมุติฐานของงานวิจัย เมื่อวิเคราะห์แยกผลลัพธ์ตามระดับความสามารถในการคิด ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ และแยกผลลัพธ์ตามความสามารถผู้เรียนในระดับ เก่ง และอ่อน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมากอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ทั้ง 2 กรณี นอกจากนั้นจากการสังเกตยังพบว่า พฤติกรรมผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์จากการทดลองใบงานที่ 1 ไปใช้ในใบงานถัดไปได้

This study involved an evaluation of learning achievement and problem solving ability of a laboratory Instruction performed on a frequency counting circuit. Various electrical phenomena of a frequency counting circuit were simulated by a Xilinx Foundation program incorporated with CPLD technique for experimenting purposes. The researcher believes that the learning of digital work from this simulated nature would increase the knowledge and the problem solving ability of the learners.

The tools used in this research study consist of simulation laboratory sheet and a set of tests measuring learning achievement and problem solving abilities.

Four topics of frequency counting circuits were developed in a form of experimental sheets for this study. They were : (1) the transcoding of BCD into 7 – segment signal, (2) the construction of signal control of the frequency counting circuit, (3) the construction of time-base signals, and (4) the representation of multiplex results. All lab sheet contained three experiment works. The first two were in the form of conventional experimentation and the last one was in the form of problem solving activities.

All data sheet were validated by five experts for their content and objectives validity. All sheet were approved with good passing assessment criteria of 4 – 5. Seventy question with four multiple choices were developed for the test. They were also received experts approval in their content and objective agreement with the range of 0.8 – 1. The index of difficulty was 0.49, the average discrimination power was 0.35 and the reliability of this test (K.R 20) was 0.82

The sample group consisted of 20 first year students majoring in electronic computer at Rajamangala Institute of Technology (Khonkaen campus) were randomly selected for this research. Prior to the study, the students were taught how to use the Xilinx Foundation Program and CPLD techniques. They were then tested on their fundamental knowledge. While students performing experiment works using the developed data sheets, their behaviors were monitored using the Field Note Form. The measurement of learning achievement and problem solving abilities were finally performed.

The results of this study showed, in general , that the learning achievement and the problem solving ability of the learners increased with the statistical significance of 0.01, the level which agreed with the hypothesis of this research study. When the results were analyzed into different levels of thinking ability, knowledge, comprehension and application, and analyzed into good and weak levels, the learning outcome became much higher with the statistical significance of 0.01 for both case. In addition, the results from the behaviors of the learner showed that after using the first data sheet, the learners could apply their experiences toward the next data sheets.