



21

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน โทร. ๐ ๒๕๒๕ ๓๕๕๘, ๐ ๒๕๐๕ ๑๔๓๒

ที่ อว ๐๖๓๐.๑๑/๕๔๗

วันที่ ๑๐ กันยายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขออนุมัติปริญญาบัตร ระดับบัณฑิตศึกษา

เรียน ประธานสภาวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ด้วยคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้พิจารณากลับกรองผลการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่เรียนครบตามหลักสูตร และมีคุณสมบัติที่สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๔ รวมทั้งสิ้นจำนวน ๔ ราย แยกเป็นระดับ ดังนี้

ระดับปริญญาโท จำนวน ๔ ราย แผน ก จำนวน ๒ ราย แผน ข จำนวน ๒ ราย ดังนี้

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) แผน ก จำนวน ๑ ราย

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยี) แผน ก จำนวน ๑ ราย

หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บริหารธุรกิจ) แผน ข จำนวน ๑ ราย

หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (รัฐประศาสนศาสตร์) แผน ข จำนวน ๑ ราย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ศศินันท์ เศรษฐวัฒน์บดี)

รองประธานคณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

บัญชีสรุปจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่ขออนุมัติการให้ปริญญาบัตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ระดับปริญญาโท

ชื่อปริญญา	ชาย	หญิง	รวม
ภาคพิเศษ			
ครุศาสตรมหาบัณฑิต	0	1	1
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	1	0	1
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต	1	0	1
รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต	0	1	1
รวม	2	2	4
รวมทั้งหมด	2	2	4

ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

ลงชื่อ..........นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกณฑาทิพย์)

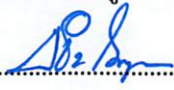
รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

บัญชีสรุปจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ระดับปริญญาโท

สาขาวิชา	ชาย	หญิง	รวม
ภาคพิเศษ หลักสูตรและการสอน	0	1	1
รวม	0	1	1
รวมทั้งหมด	0	1	1

ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

ลงชื่อ..........นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โทกนุทาภรณ์)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

บัญชีรายชื่อผู้สำเร็จการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2564

24

1

ครุศาสตรมหาบัณฑิต

ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	วันเข้าศึกษา	วันอนุมัติจบ	นก.	คะแนนเฉลี่ย	ประเภทนักศึกษา	หมายเหตุ
ครุศาสตรมหาบัณฑิต								
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน								
1	61B54680203	นางสาววรรณ สายสว่าง	19 ม.ค. 2562	16 ก.ค. 2564	43	4.00	ส.-อ.	วิทยานิพนธ์

ตรวจสอบและตรวจทานถูกต้องแล้ว

(ลงชื่อ)



นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกขุนทาภรณ์)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

รายนามนักเรียนระดับบัณฑิตศึกษาที่ส่งบทความตีพิมพ์ลงในวารสาร
 ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ชื่อวิทยานิพนธ์	การเผยแพร่
๑.	นางสาววรรณฯ สายสว่าง	ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖	รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๖ ประจำปี ๒๕๖๔ “นวัตกรรมการจัดการ : การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมบนวิถีปกติใหม่” วันที่ ๗ พฤษภาคม ๒๕๖๔ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี



ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว
 ลงชื่อ.....
 (ศพ. ต. ศ. ศ. ศ. ศ.)
 อาจารย์ที่ปรึกษา.....
 วันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔

ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถ
 ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผล
 ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วรรณา สายสว่าง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

พ.ศ. 2564



ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว
 ลงชื่อ.....
 (.....)
 อาจารย์ที่ปรึกษา.....
 วันที่ ๒ กรกฎาคม ๒๕๖๔

THE EFFECTS OF STEM EDUCATION WITH PRACTICAL SKILLS ON
 SCIENCE PROBLEM SOLVING ABILITY AND MATHEMATICS
 REASONING ABILITY OF GRADE SIX STUDENTS

WANNA SAISAWANG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
 FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
 IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
 GRADUATE SCHOOL
 VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY
 UNDER THE ROYAL PATRONAGE PATHUM THANI

2021

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

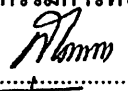
ชื่อนักศึกษา วรรณฯ สายสว่าง

รหัสประจำตัว 61B54680203

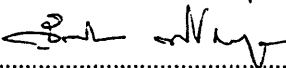
ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

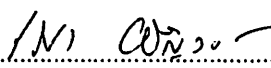
 ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จัยทอง)

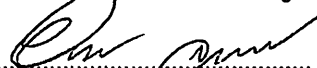
 กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพร พิชญกุล)

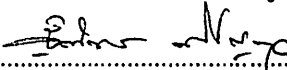
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรขา อธิวงค์)

 กรรมการ

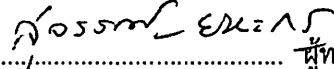
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรุงธรรม)

 กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฐิติพร พิชญกุล)

 กรรมการและเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จัยทอง)

 ผู้ทรงคุณวุฒิ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณี ยะทะกร)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ฤทัย คลังพหล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

วรรณาสายสว่าง. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. คุรุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สุวรรณา จัยทอง รศ.ดร.ฐิติพร พิชญกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังกะยาระยะการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมเหยงค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ เรื่อง ไฟฟ้า จำนวน 10 แผน 20 ชั่วโมง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 และ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยพบว่า 1) กระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ มีความเหมาะสมในทุกขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, S.D. = 0.59) 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\bar{X}$ = 25.03 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน, S.D. = 2.40 และ $t = 10.47$) 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\bar{X}$ = 16.05 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน, S.D. = 2.03 และ $t = 6.33$)

นวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยเชิงประจักษ์เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาและเตรียมความพร้อมข้อมูล ประกอบด้วย 1) ระบุและเตรียมความพร้อม 2) สาธิตและปฏิบัติทักษะย่อย 3) สนองตอบต่อเทคนิควิธีการ ขั้นที่ 2 ออกแบบทางวิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 3 วางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง ขั้นที่ 6 ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการปฏิบัติการทดลอง และขั้นที่ 7 นำเสนอการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล ซึ่งในแต่ละขั้นตอนเน้นให้นักเรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ นำไปสู่การปฏิบัติทักษะรวม โดยผู้สอนจะต้องกระตุ้นความท้าทายและความสนใจของผู้เรียนสู่การปฏิบัติ จนเกิดทักษะในการสร้างนวัตกรรม เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

คำสำคัญ : สะเต็มศึกษา ทักษะปฏิบัติ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

.....
 (ผศ. ดร. สุวรรณา จัยทอง)
 อาจารย์ที่ปรึกษา
 วันที่ 16 สิงหาคม 2564

Wanna Saisawang. (2021). The effects of STEM Education with Practical Skills on Science Problem Solving ability and Mathematics Reasoning ability of Grade Six Students. Master of Education (Curriculum and Instruction). Advisors: Asst. Prof. Dr.Suwana Juithong, Assoc. Prof. Dr.Thitiporn Pichayakul

ABSTRACT

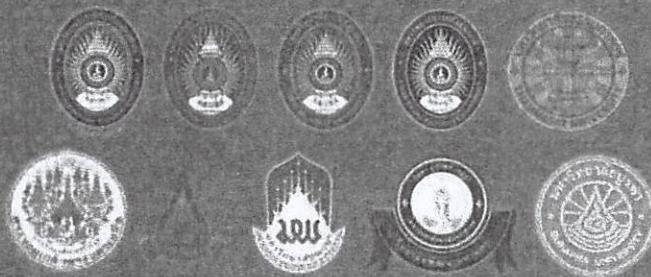
The objectives of this quasi experimental research were to: 1) synthesize STEM education with practical skills, 2) compare the science problem solving ability of grade 6 students after being exposed to STEM education with practical skills education process with the criterion of 70 percent of the full marks, and 3) compare the mathematics reasoning ability of grade 6 students after being exposed to STEM education with practical skills education process with the criterion of 70 percent of the full marks. The sample used in this research consisted of 39 grade 6 students studying in the second semester of the academic year 2020 at Watmahaeyong School under Ayutthaya Primary Educational Service Area Office 1. They were selected using multi-stage random sampling. The research instruments were (1) 10 20-hour lesson plans for the applied STEM education process using the electricity topic at the highest appropriate level, (2) a science problem solving ability test on the electricity topic with a reliability of 0.89, and (3) a mathematics reasoning ability test on the electricity topic with a reliability of 0.84. The statistics used for the data analysis were percentage, mean, standard deviation and one-sample t-test.

The research findings were as follows: 1) the STEM education with practical skills education process had the highest mean suitability score. ($\bar{X}$ = 4.66, S.D. = 0.59). 2) The science problem solving abilities of the grade 6 students studying the electricity topic after being exposed to STEM education with practical skills education process were higher than the criterion of 70 percent of the full marks at a significance level of 0.05 ($\bar{X}$ = 25.03 from score 30, S.D. = 2.40 and $t = 10.47$). And 3) the mathematics reasoning abilities of the grade 6 students studying the electricity topic after being exposed to STEM education with practical skills education process were higher than the criterion of 70 percent of the full marks at a significance level of 0.05 ($\bar{X}$ = 16.05 from score 20, S.D. = 2.03 and $t = 6.33$).

The innovation from this applied research with STEM education with practical skills is a process comprising seven steps. The first step is recognizing problems and preparing information, which consists of (1) recognizing and getting ready, (2) demonstrating and practicing sub skills, and (3) responding to technics. The second step is designing a scientific experiment. The third step is planning a solution using mathematics reasoning. The fourth step is solving the problem. The fifth step is evaluating experimenting skills. The sixth step is improving and developing an experimental process. The seventh step is presenting problem solving and reasoning. Each step requires students to practice sub skills, which lead to combined skills. The teacher needs to create challenges and stimulate students' interest so that they can develop innovations, be able to solve scientific problems, and have mathematics reasoning abilities.

Keywords: STEM Education, Practical Skills, Science Problem Solving, Mathematics Reasoning

ลงชื่อ.....
 ศ.ดร. สุวณา จูธิทอง
 อาจารย์ที่ปรึกษา
 วันที่ 16 สิงหาคม 2564



วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ แก่

วรรณฯ สายสว่าง สุวรรณฯ จันทอง และ จิตติพร ณิชบุญกุล

นำเสนอบทความวิจัย รูปแบบบรรยาย (Oral Presentation)

เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6 ประจำปี 2564

"นวัตกรรมการจัดการ : การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมบนวิถีปกติใหม่"

Innovative Management: Research and Development for Creating Innovation in the New Normal

ให้ไว้ ณ วันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2564



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิสา ปักตร์วิไล)
คณบดี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ ทรายแก้ว)
อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์



(ลงนาม)

(ลงนาม) (ลงนาม)



นวัตกรรมการจัดการ: การวิจัยและพัฒนาก เพื่อสร้างนวัตกรรม บนวิถีปกติใหม่

Innovative Management:
Research and Development for Creating
Innovation in the New Normal

สำนักวิทยบริการ
การท

(นางสาวกมล สายสูง)

โครงการพัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม ปี 2564

วันที่ 27 พฤษภาคม 2564

โครงการพัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม ปี 2564

โครงการพัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม ปี 2564

โครงการ
พัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม

ED ผลงานแบบบรรยาย สาขาการศึกษา (ต่อ)

รหัส	ชื่อผลงาน	หน้า
ED-Res-007	เอกลักษณ์ ฤาชา วีระศักดิ์ ชมภูคำ เสรี ปานซาง การพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุด กิจกรรมแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องการค้นหาข้อมูลและการนำเสนอ ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	373-383
ED-Res-008	ธัญรัตน์ ปิ่นทอง การศึกษาสภาพและความท้าทายในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์	384-397
ED-Res-009	มณฑา วิริยางกุล ธนิษฐ์ธร เทียนดำรง ณัฐชนน บุญมี การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแต่งประโยคด้วยรูปแบบการสอน CIRC ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปราสาททองวิทยา	398-412
ED-Res-011	ทศทัศน์ บุญตา สุวรรณา จ้อยทอง อรสา จรูญธรรม การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมระดับความลึกของความรู้ ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2	413-424
ED-Res-014	วรรณาสายสว่าง สุวรรณา จ้อยทอง ฐิติพร พิษณุกุล ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	425-436

ได้ออกข้อ

(กวด)

(นางสาวกนก ลำแสง)

ผลการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วรรณสา สาสว่าง^{1*} สุวรรณ จัยทอง² และฐิติพร พิษณุกุล³

¹ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

^{2,3} สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

*nnsaisawang@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมเหยงค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ เรื่อง ไฟฟ้า จำนวน 10 แผน 20 ชั่วโมง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ค่าร้อยละ 2) ค่าเฉลี่ย 3) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ 4) การทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.02) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไฟฟ้า

พิณฤกษ์ ชัยอง

(กศน.)

(คุณสุภาวดี สาสว่าง)

The Effects of STEM Education with Practical Skills on Science Problem Ability Of Grade 6 Students

Wanna Saisawang^{1*} Suwana Juithong² and Thitipron Pichayakul³

¹ Master of Education, Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education,

Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

^{2,3} Curriculum and Instruction Program, Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage

*nnsaisawang@gmail.com

Abstract

The objectives of this research were to 1) compare the science problem ability of grade 6 students on the topic electricity before and after being taught by using STEM Education with Practical Skills and 2) compare the science problem solving ability of grade 6 students on the topic electricity after using STEM Education with Practical Skills with the criterion of 70 percent of the full marks. The sample used in this research consisted of 39 grade 6 students studying in the second semester of the academic year 2020 at Watmahaeyong School under Ayutthaya Primary Educational Service Area Office 1. They were selected using multi-stage random sampling. The research instruments were 1) 10 lesson plans 20 hours for STEM Education with Practical Skills using the topic electricity at the highest appropriate level 2) a science problem solving ability test on the topic electricity with a reliability of 0.89. The statistics used for the data analysis were 1) percentage, 2) mean, 3) standard deviation and 4) t-test for one sample.

The research findings were as follows: 1) The science problem solving ability of grade 6 students on the topic electricity after being taught by using STEM Education with Practical Skills were higher at a statistically significant level of 0.05. 2) The science problem solving abilities of the grade 6 students on the topic electricity after using STEM Education with Practical Skills were higher than the criterion of 70 percent of the full marks at a statistically significant level of 0.05

Keywords: STEM Education with Practical Skills, Science Problem Ability, topic Electricity

วณนา สืบสว่าง

สุวนา จุฑทอง

(ทศพร ปิชาญกุล สืบสว่าง)

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรม ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่าง กว้างขวางและรวดเร็ว เป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น ความรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคม โลกอย่างมีความสุข การสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) [1] โดยการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต และคำนึงถึงนักเรียนที่มีความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) [2] และไม่ควรเน้นแต่เพียงให้รู้เนื้อหาสาระเท่านั้น แต่ ต้องคำนึงถึงความสำคัญของกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีความตระหนักอยู่เสมอว่า เนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และมีความเชื่อว่ากระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น สามารถนำไปศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ ได้ โดยปัญหาการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ การ จัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งเน้นทางด้านความรู้ ความจำ ขาดการจัดการกระบวนการทางการคิดที่จะฝึกให้นักเรียนรู้จักการ แก้ปัญหา คิดอย่างมีระบบ และมีเหตุผล (วิทยากร เชียงกุล, 2551) [3]

โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) วัดความสามารถด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความสามารถของ นักเรียนในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving) และวัดพัฒนาการและความสามารถด้าน การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลของนักเรียน ในรอบการประเมิน PISA 2018 นั้น พบว่า ผลการประเมินของประเทศไทย นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยในด้านการอ่าน 393 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 487 คะแนน) คณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) และวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) (สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) [4] แสดงให้เห็นว่า นักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ด้าน รวมทั้ง ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผล

การเรียนรู้สะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาใน ชีวิตจริง อุไรวรรณ ภูจำพล และวาสนา กิระจิตาเรญ[5] ได้ทำการศึกษาวิจัยการศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่า ผลการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนได้เป็นผู้ค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นจริงด้วยตนเอง ทำความเข้าใจในปัญหาและ ทำการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา รวมทั้งประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา วางแผน และแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้สะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาความสามารถในการ แก้ปัญหา และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สามารถนำมาบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นได้ ซึ่งต้องพัฒนา ความสามารถของผู้เรียนในด้านปฏิบัติควบคู่กันไป [6] กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะ พิสัย เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำ หรือการแสดงออกต่างๆ

ส.อ.ก.ต.อ.

ก.อ.อ.

(นางสาวกมล)

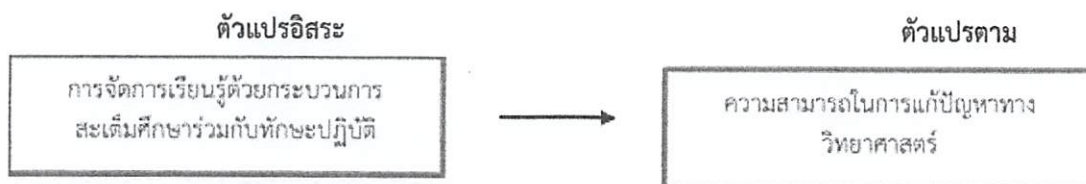
ส.อ.ก.ต.อ.

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจในการดำเนินการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยสังเคราะห์จากการเรียนรู้สาระเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ระบุปัญหาและเตรียมความพร้อมข้อมูล ขั้นที่ 2 ออกแบบทางวิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 3 วางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง ขั้นที่ 6 ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการปฏิบัติการทดลอง ขั้นที่ 7 นำเสนอการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณค่า พร้อมกับเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สาระเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสาระเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สาระเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สาระเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสาระเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ผู้วิจัย

กมล.

(นางสาวกมล สังข์สิงห์)

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 179 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมเหยงค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของกลุ่มโรงเรียนอุดรนคร อำเภอนครหลวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 จำนวน 39 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

1.2.1 สุ่มอำเภอ จากอำเภอทั้งหมด 9 อำเภอ ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 มา 1 อำเภอ ได้อำเภอนครหลวง โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก

1.2.2 สุ่มกลุ่มโรงเรียน จากกลุ่มโรงเรียนทั้งหมด 2 กลุ่ม ในอำเภอนครหลวงมา 1 กลุ่มโรงเรียน ได้แก่กลุ่มโรงเรียนอุดรนคร โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก

1.2.3 สุ่มโรงเรียน จากโรงเรียนทั้งหมด 9 โรงเรียน ในกลุ่มโรงเรียนอุดรนครมา 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนวัดมเหยงค์ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 39 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาแผนการจัดการเรียนรู้ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert scale) ผลการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้พบว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ 7 ขั้นตอน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดทุกขั้นตอน โดยขั้นที่มีความเหมาะสมเท่ากัน ได้แก่ ขั้นที่ 6 ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการปฏิบัติการทดลอง และขั้นที่ 7 นำเสนอการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$, S.D = 0.45) ขั้นที่ 1 การรับรู้ปัญหาและเตรียมความพร้อมข้อมูล ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการแก้ปัญหา และขั้นที่ 5 ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D = 0.55) ขั้นที่ 2 ออกแบบทางวิทยาศาสตร์ และขั้นที่ 3 วางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D = 0.89) จากนั้นเสนอโครงการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า ด้วยกระบวนการสะเต็มศึกษาประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เพื่อขอรับพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2563 และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (Try-out) จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดน้อย (วิเชียรสร้อยเกลียวอุปถัมภ์) ที่ไม่ใช่กลุ่ม

สันติสุข
(กมล)

ตัวอย่าง จำนวน 16 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาที่กำหนด แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองจริง

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัย 30 ข้อ ใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ฉบับเดียวกัน) โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญการสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และด้านการวัดผลทางการศึกษาจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ผลการพิจารณาได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 จากนั้นเสนอโครงการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า ด้วยกระบวนการสะเต็มศึกษาประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เพื่อขอรับพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และได้รับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม 2563 และนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าช้างวิทยาคม จำนวน 25 คน ซึ่งเคยเรียน เรื่อง ไฟฟ้า มาแล้ว นำผลการวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบโดยหาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.32-0.64 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.24-0.88 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.89

2. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัยโดยการทดลองจัดการเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้า ด้วยการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ร่วมกับทักษะปฏิบัติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ วิชา วิทยาศาสตร์ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการจัดการเรียนรู้เป็นเวลา 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 เรื่อง ไฟฟ้า

2.3 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนด

2.4 หลังจากทดลองจัดการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจึงทดสอบหลังเรียนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูล

2.5 ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน และบันทึกคะแนน เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ผู้วิจัย

(ลงนาม)

(ลงนาม) (ลงนาม)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังทดลอง (One group pretest-posttest design) ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยสะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง มีการทดสอบ 2 ชั่วโมง รวม 22 ชั่วโมง ดังภาพที่ 1

กลุ่มทดลอง	$O_1 \text{---} X \text{---} O_2$
------------	-----------------------------------

O_1 หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง
 X หมายถึง การจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ
 O_2 หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง

ภาพที่ 2 รูปแบบการวิจัยแบบ One group pretest-posttest design

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การทดสอบค่าที

2.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่า ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ด้วยการใช้การทดสอบค่าที (t-test for dependent sample) โดยการคำนวณสูตร [7]

2.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการใช้การทดสอบค่าที (t-test for one sample) โดยการคำนวณสูตร [7]

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ด้วยการใช้การทดสอบค่าที ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงดังตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ช.น.ก.ช.อ.

กนก.

(นางสาวกนก ชัยกิจ)

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ

(n=39)

คะแนน	df	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t	Sig.
ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ	38	11.97	3.281	13.06	3.06	26.63*	.000
หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ		25.03	2.401				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 11.97 (S.D.=3.281) และค่าเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 25.03 (S.D.=2.401) แสดงว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้วยการทดสอบค่าที ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงดังตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

(n=39)

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม = 21				
	$\bar{X}$	S.D.	df	t	Sig.
	25.03	2.401	38	10.473*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ มีค่าเฉลี่ย 25.03 (S.D.=2.401) คิดเป็นร้อยละ 83.43 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศุภณูภักดิ์

วทศ.

(นางสาวอรรณพ ศาสต์วงษ์)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการตามขั้นตอน และนำผลการวิจัยมาวิเคราะห์ ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลดังกล่าวสามารถอภิปรายผลได้ว่า ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะปฏิบัติ ทั้ง 7 ขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นที่ 1 ระบุปัญหาและเตรียมความพร้อมข้อมูล ขั้นที่ 2 ออกแบบทางวิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 4 ปฏิบัติการแก้ปัญหา ขั้นที่ 5 ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง ขั้นที่ 6 ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการปฏิบัติการทดลอง และขั้นที่ 7 นำเสนอการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลนั้น เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลได้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยสามารถสร้างชิ้นงานโดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง และมีความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และค้นพบความรู้จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by doing) ของจอห์น ดิวอี้ ที่เน้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง จากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ และทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery learning) ของบรูเนอร์ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง [8] ได้ทำการศึกษาวิจัย เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่เรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนเท่ากับ 76.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75 จัดอยู่ในระดับดีมาก 2) นักเรียนที่เรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนเท่ากับ 75.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 สอดคล้องกับงานวิจัยของอุไรวรรณ ภูจำพล และวาสนา กิรติจำเริญ (2561) ได้ทำการศึกษาวิจัยการศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา พบว่า 1) ผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลการเรียนรู้ด้านคุณภาพของชิ้นงาน หน่วยการเรียนรู้ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีกระบวนการในการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นจริงด้วยตนเอง ทำความเข้าใจในปัญหาและทำการรวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา รวมทั้งประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา วางแผนและแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ เน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง [9] ได้ทำการวิจัยพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ 1) การสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สะ

รายการอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2551.
- [2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 2556.
- [3] วิทยากร เขียวกุล. จิตวิทยา ความฉลาด และความคิดสร้างสรรค์. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สายธาร; 2551.
- [4] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ผลการประเมิน PISA 2018. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2563, จาก <https://pisathailand.ipst.ac.th/>
- [5] อุไรวรรณ ภูจำพล และวาสนา กิตติจำเริญ. การศึกษาผลการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ไฟฟ้าและแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา. [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน] มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา: 2561
- [6] ทิศนา ขัมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2559.
- [7] ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 12). นนทบุรี: บริษัท ไทเนรมิต อินเตอร์ โปรดักส์ จำกัด; 2553.
- [8] อาทิตย์ ฉิมกุล. ผลของการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์] กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2559.
- [9] ปาไลตา สุขสำราญ และวาริรัตน์ แก้วอุไร. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาและทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. [วิทยานิพนธ์คณะศึกษาศาสตร์] มหาวิทยาลัยนเรศวร: 2562.
- [10] อารยา แก้วบัวดี จินตนา ศิริธัญญรัตน์ และนันทน์ภัส นิยมทรัพย์. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน] มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม: 2562.

สัททกฤต

(กนก)

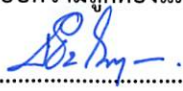
(นางสาวกนก สักขัง)

บัญชีสรุปจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ระดับปริญญาโท

สาขาวิชา	ชาย	หญิง	รวม
ภาคพิเศษ การจัดการเทคโนโลยี	1	0	1
รวม	1	0	1
รวมทั้งหมด	1	0	1

ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

ลงชื่อ..........นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกขุนทากรณ์)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

บัญชีรายชื่อผู้สำเร็จการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2564

45

1

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	วันเข้าศึกษา	วันอนุมัติจบ	นก.	คะแนนเฉลี่ย	ประเภทนักศึกษา	หมายเหตุ
		วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต						
		สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี						
1	61B55100101	นายบวรยศ สุธรรม	18 ส.ค. 2561	16 ก.ค. 2564	49	3.66	ส.-อ.	วิทยานิพนธ์

ตรวจสอบและตรวจทานถูกต้องแล้ว

(ลงชื่อ)



นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกขุนทด)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

รายนามนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ส่งบทความตีพิมพ์ลงในวารสาร
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยี)

ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ชื่อวิทยานิพนธ์	การเผยแพร่
๑.	นายบรรยศ สุธรรม	การพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับ	International Journal of Engineering Trends and Technology, 69(4), 10-15.



ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว
 ลงชื่อ.....
 (ศศ.ดร. พณฯ ลักษณ์ ใส่องศ์ศรี)
 อาจารย์ที่ปรึกษา ทัศนพร
 วันที่ 6 ก.ค. 2564

การพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำนักแบบป้อนกลับ

บวรยศ สุธรรม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี
 บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
 พ.ศ. 2564



ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

ลงชื่อ.....

(...ศต.ดร. นฤชาลักษณ์ เมืองสีมร...)

อาจารย์ที่ปรึกษา..... ภัทราพร

วันที่..... - 6 ก.ค. 2564

THE DEVELOPMENT OF DOG FEEDING BASED ON FEEDBACK CONTROL SYSTEM

BORWORNYOT SUTAM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN TECHNOLOGY MANAGEMENT
GRADUATE SCHOOL
VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY
UNDER THE ROYAL PATRONAGE PATHUM THANI

2021

ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับ
ชื่อนักศึกษา บวรยศ สุธรรม
รหัสประจำตัว 61855100101
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยี

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.กรินทร์ กาญจนานนท์)
..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.จิตตฤ พูลวัน)
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม)
..... กรรมการและเลขานุการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี)
..... ผู้ทรงคุณวุฒิ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ เสี่ยมวิบูล)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ทัตย์ คลังพหล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

บวรยศ สุธรรม. (2564). การพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับ. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี. อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี รศ.ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับ และ 2) หาประสิทธิภาพของเครื่องให้อาหารสุนัข โดยน้ำหนักแบบป้อนกลับจากการออกแบบโปรแกรมและระบบควบคุมโดยในเวลากการทำงานที่แม่นยำและปริมาณ ที่ตรงตามความต้องการที่เหมาะสม วิธีดำเนินการวิจัยโดยผู้วิจัยได้การออกแบบตัวเครื่องเป็นวัสดุอะลูมิเนียม และให้มีขนาดเหมาะสมกับการให้อาหารสุนัขเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำการออกแบบระบบปฏิบัติการโดยการเขียน โปรแกรม C++ และหลักการควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ในการให้คำสั่งกำหนดเงื่อนไขการปล่อย อาหารสุนัขเป็นเวลาที่ยืดตรงและปริมาณที่แม่นยำ การให้อาหารทุกครั้งถูกกำหนดน้ำหนักเพื่อให้ได้ปริมาณ ที่เหมาะสมต่อน้ำหนักของสุนัขในแต่ละมื้อ เครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับนี้จะทำงานด้วยระบบควบคุม ไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านการออกแบบโปรแกรมเพื่อสั่งการให้เครื่องปล่อยอาหารจากไซโลหรือถังบรรจุอาหาร เมื่อมีการรับสัญญาณจากเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกที่ได้ตรวจจับการเคลื่อนไหวของสุนัขโดยมีสกรูลำเลียงอยู่ภายใน เพื่อส่งอาหารออกมาให้สุนัข และโหลดเซลล์จะทำหน้าที่ควบคุมกำหนดน้ำหนักของอาหารแต่ละมื้อที่กำหนดไว้ จากหน้าเครื่อง

ผลการวิจัยพบว่า เครื่องให้อาหารสุนัขโดยใช้น้ำหนักแบบป้อนกลับทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการเก็บผลการทดลองระบบการทำงานสั่งจ่ายอาหารแบบอัตโนมัติกับสุนัข 3 พันธุ์ และอาหาร 3 ชนิด โดยกำหนดการสั่งจ่ายอาหารจำนวน 2 มื้อต่อวัน พบว่า เครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับสามารถ ทำงานโดยปล่อยอาหารตามสัญญาณของเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกเมื่อเวลาสุนัขผ่านตามช่วงเวลาอาหารทั้ง 2 มื้อ ได้แก่ มื้อเช้า ระหว่างเวลา 6.00 – 8.00 น. และมื้อเย็น ระหว่างเวลา 17.00 – 19.00 น. คิดเป็นร้อยละ 100 และมีปริมาณอาหารตามเงื่อนไขของสุนัขโดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 2 มื้อ คิดเป็นร้อยละ 96 นอกจากนี้เครื่องยังสามารถบันทึก ข้อมูลเพื่อตรวจสอบเวลาการให้อาหารแบบอัตโนมัติโดยมีการบันทึกในหน่วยความจำของเครื่องที่บรรจุไว้ได้ เป็นระยะเวลา 7 วันด้วย

นวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้เป็นเครื่องให้อาหารสุนัขโดยน้ำหนักแบบป้อนกลับ เป็นเทคโนโลยี ออกแบบเพื่อสร้างระบบการให้อาหารสัตว์เลี้ยงแบบอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพในการใช้งาน มีความคงทนแข็งแรง คงทนต่อการใช้งานจริง และสอดคล้องต่อสภาพสังคมปัจจุบัน โดยการสรรค์สร้างนำหลักการเทคโนโลยีอัตโนมัตินี้ ขึ้นมา สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานเป็นอย่างมาก และสามารถสร้างและพัฒนานวัตกรรมไปสู่รูปแบบ ของนวัตกรรมเชิงพาณิชย์และนวัตกรรมเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

คำสำคัญ : เครื่องให้อาหารสุนัข น้ำหนักแบบป้อนกลับ ระบบอัตโนมัติ

ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว

ลงชื่อ

(รศ.ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 16 สิงหาคม 2564

Borwomyot Sutarn. (2021). The Development of Dog Feeding Based on Feedback Control System. Master of Sciences (Technology Management). Advisors: Assoc. Prof. Dr.Benchalak Muangmeesri, Assoc. Prof. Dr.Dechrit Maneetham

ABSTRACT

The objective of this research and development of a dog feeder based on feedback control systems were to 1) design a dog feeder based on feedback control systems, and 2) seek the performance of a dog feeder based on feedback control systems from the designed the program and the control system with the precise time and appropriate amount of food. In terms of methodology, the researcher designed an aluminum feeder whose capacity was enough for feeding a dog for one week and a microcontroller has control system by using C++ programming language that dictates the dispensation of the food at the precise time and with the appropriate food amount. Whenever the dogs were fed, they were given the appropriate amount of food based on their body weight. The dog feeder based on feedback control systems was operated on a microcontroller system, which was programmed to dispense food from the silo when a signal from an ultrasonic sensor that detects the movement of dogs was received. Screw conveyors were installed inside the food dispenser and load cells were responsible for controlling and designating the amount of food set by the machine.

It was found that the dog feeder based on feedback control systems worked effectively. From the experiment of testing the operating system that was programmed to dispense three kinds of food to three breeds of dogs for two times a day, it was found that the dog feeder based on feedback control systems dispensed food when receiving signals from the ultrasonic sensor that detected the dogs passing by from 6 am – 8 am and from 5 pm – 7 pm at a 100% success rate; the amount of food given to the dogs according their body weight was dispensed at a 96% success rate. The dog feeder could also memorize feeding times for a period of seven days.

The innovation gained from this research is a dog feeder based on feedback control systems that is effective, durable, and suitable for the current society. The dog feeder is highly convenient for users and it can be developed to be a commercial and industrial innovation.

Keywords: Dog feeders, Feedback weight, Automatic System

ได้ตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้ว
ลงชื่อ.....
(รศ.ดร.เบญจฉัตร เหลืองสิงห์)
อาจารย์ที่ปรึกษา.....
วันที่ 16 สิงหาคม 2564

7

<http://ijettjournal.org/>

U

2011/4/20

21 754m 55,2

From: seventh sense Group <editor@ijettjournal.org>
Sent: Wednesday, March 24, 2021 11:04 AM
To: Dr.Benchalak Muangmeesri <benchalak@vru.ac.th> ,Dr.Dechrit Maneetham <dechrit_m@hotmail.com> , Borwornyt Sutam <borworn.su@vru.ac.th>
Subject: Re: Submit a Paper

Dear Sir/Mam,

We are delighted to inform you that your research paper "**A Smart Pet Monitoring and Feeding Based on Feedback Control System**" has been "Accepted for Publication" in **Scopus indexed** "International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)", ISSN: 2231-5381.

Charge for Publication :

Online Publication Only = 467\$ / 467€

Hard copy of the Journal Book(1 copy) + Hard copy of the certificate (all authors) = 70\$ / 70 €

* Kindly pay the Article Processing Charges within 4 days.

Authors can use any one of the following payment options:

1.You can use your debit card / credit card to pay the publication fee through PayPal , from our website Payment Gateway .

<http://www.ijettjournal.org/mode-of-payment>

2. Account Details for Bank / Wire Transfer :

Account Holder Name : Surendiran.R
 Address of A/c Holder : G6 Park Plus Apartment, Muthaiya Nagar, Mutharasanallur, Trichy, 620101.
 Account Number : 50100120640677
 Bank Name : HDFC Bank
 Branch Address : 11th cross, Thillai Nagar main Road,Trichy-620018, Tamilnadu, India.
 IFSC Code : HDFC0000058
 Swift Code : HDFCINBB

(If there is any problem while making the payment process, Feel free to contact us we will assist you)

Final Documents has to Send:

1) Revised Final Paper for the publication as per IJETT template.

(Paper Template and Copyright from: <http://www.ijettjournal.org/call-for-paper>)

2) Scanned copy of your bank payment receipt (write your name on top of chalan), if online payment sends transaction id, date, account holder name and account number.

3) Signed Copyrights form for your article. You can place a digital signature in a word file or take print out and fill the entries then scan and send it.

4) Correct Name & address in text (notepad) file if you need a hard copy of certificate & Journal.

IMPORTANT : To avoid last minute rush,Submit the **final paper,copyright form and payment proof** as soon as possible to get early Publication.

Thank you for your association with IJETT.

Best Regards,
 Editorial Support Team
<http://ijettjournal.org/>

Surendiran.R

27/3/2021

A Smart Pet Monitoring and Feeding Based on Feedback Control System

Borwornyt Sutam^{#1}, Benchalak Maungmeesri^{*2}, Dechrit Maneetham^{#3}

¹ Industrial of Technology Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University, Thailand

² Industrial of Technology Faculty, Valaya Alongkorn Rajabhat University, Thailand

³ Department of Mechatronics Engineering, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand

borwornyt.su@vru.ac.th, benchalak@vru.ac.th

Abstract – Automatic pet feeders can set the time and amount of food in advance with precise scales, according to, who are lost, forgotten, or are out of a need to feed their pets. It can also be recording and monitoring via the Internet of Things (IoT). It also needs to strong and durable. At first, the principle of operation of the machine, the food is contained in a silo and has a screw conveyor inside to feed the dog food. The machine consists of an ultrasonic sensor, a camera to detect the movement of the dog, and a loadcell for feedback control. Every feeding is scheduled for each mash and is weighted in order to get the right amount for the dog each meal. Second, the action is controlled via the IoT system by operated through mobile phone and can be monitoring the system all time. Overall, this fully automatic dog food machine is developed to produce the effect of continuous operation of the work in automation. It is a method of the operating system that is controlled from the driver design and control principle technology through the microcontroller system in operation results in the precise timing of the food release, the scheduled work time.

Keywords — Internet of Things, Automatic System, Vision System, Pet Food Feeding, Feedback Control System.

I. INTRODUCTION

Nowadays, for people who love animals, especially pets like dogs and cats. So they could not find food to eat by themselves. When we are not at home for many days, and some people have to seek immediate solutions such as asking a neighbor to help feed their pets for you or take your dog and cat to the hotel [14]. But no matter what method they do, they causing trouble for both themselves and others, even in the case of pet deposit hotels that the more merciless the money in our bags anyway. Some people even cancel the trip because they are worried about their beloved pets. Therefore, the invention of the automatic pellet feeder was designed to facilitate the feeding of animals [1] in order to reduce the working time by the machine. This automatic pellet feed can be programmed to can set the daily feeding schedule, which the time can be set in minutes per time. Within a day, more than one feeding can be taken. The working model of this machine is divided into three systems [4]. The user can

select the mode of operation as needed, including the onetime feeding operation mode is programmed to have a onetime operation; for example, the user-programmed the machine to work at six o'clock, and when the time comes, the machine will feed the animals and just finish the work, and another mode is working mode with setting schedule, for example, there is a program of animal feeding every Monday, Tuesday, Wednesday at six o'clock. The machine will feed the animals at six o'clock on Monday, Tuesday, Wednesday every week. The last one, The operation system of the pet feeder, is via the Internet. Allows pet owners to order feeding programs through the website whenever and wherever they want. By the time the machine completes the feeding program, there will be a notification on the web page that the feeding has been completed. So making the ownerless worried about their pets not eating also in the event that the food is out of stock, there will be a notification on the web page as well. And also to increase convenience by sending E-mail to pet owners to notify them as well.

This paper is presented as follows. In section II, the research method of smart pet monitoring and feeding is presented. Microcontroller, IoT, and control system are presented in section III, and In section IV, presents experimental result and conclusion are presented.

II. RESEARCH METHOD

A. Hardware Design

The structural design of the automatic dog feeder controlled by the microcontroller is a silo tank with dimensions of 368 * 254 mm. The bottom of the silo is equipped with a screw conveyor that dispenses the dog food through the outside dispenser. For calculating the silo, you can find it as follows.

Section I. diameter = 0.368 m ; radius = 0.127 m ;
height = 0.368 m

There fore, volume = $\pi r^2 h$
= $3.14 * 0.03 * 0.03 * 0.368$
= 0.0010399 Cubic Meter

Section II. Top diameter = 0.254 m ; radius 0.127 m



This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

25520

5552

Bottom diameter = 0.125 m ; radius = 0.0625 m
height = 0.3 m

$$\begin{aligned}\text{There fore, volume} &= \frac{\pi h}{3} (R^2 + Rr + r^2) \\ &= \frac{3.14 \cdot 0.3}{3} ((0.127)^2 + (0.127 \cdot 0.0625) + (0.0625)^2) \\ &= 0.000878 \text{ Cubic}\end{aligned}$$

Section III. Diameter = 125 mm = 0.125 m ;
radius = 0.0625 m
height = 10 mm = 0.01 m

There fore, volume = $\pi r^2 h$

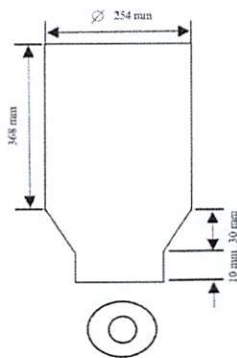


Fig. 1 The volume of hopper for feeder

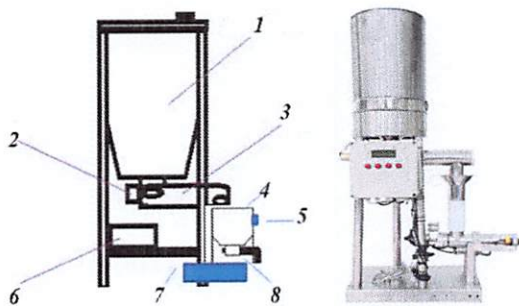


Fig. 2 Structure of the feeder

The picture above it consists of the following

1. Hopper
2. DC Motor No.1
3. Screw Conveyor
4. Volumetric Trank
5. Sensor
6. Control Unit
7. Loadcell
8. DC Motor No.2

At the same time, a screw conveyor for conveying food to

the dog. The working power and size of the motor to drive the screw conveyor can be calculated as follows.

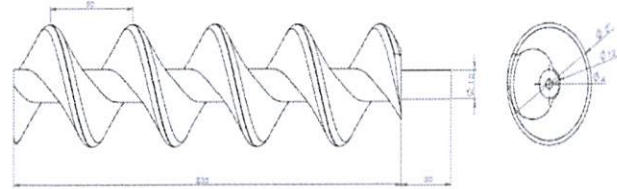


Fig. 3 Screw Conveyor

Screw blade diameter = 50 mm
Drive shaft diameter = 12 mm
Pitch = 50 mm
Screw blade thickness = 2 mm

$$\text{So that, Ccapacity(Q)} = \frac{\pi(D-d)^2 \cdot s \cdot n \cdot sg \cdot i \cdot 60}{4}$$

Where D = screw diameter
d = drive shaft diameter
s = pitch
n = revolutions per minute
sg = specific weight of the material (540 g)
i = degree of via filling (0.1)
 λ = coefficient (6.0)

$$\begin{aligned}\text{Thus} &= \frac{\pi(0.5-0.12)^2 \cdot 0.5 \cdot 60 \cdot 540 \cdot 0.1 \cdot 60}{4} \\ &= 11,018 \text{ kg h}^{-1}\end{aligned}$$

The total of the load screw conveyor is obtaining as

$$P = P_v + P_n + P_{st} \quad (1)$$

Where P_v = the power of the material

P_n = the power of the unloaded screw

P_{st} = the power of the horizontal screw

The power of the material (P_v)

$$\begin{aligned}&= \frac{lm \cdot L \cdot \lambda \cdot g}{3600} \\ &= \frac{11,018 \cdot 0.235 \cdot 6.0}{3600 \cdot 102} \\ &= 0.042 \text{ kW}\end{aligned} \quad (2)$$

The power of the unloaded screw (P_n)

$$\begin{aligned}&= \frac{D \cdot L}{20} \\ &= \frac{50 \cdot 0.235}{1000 \cdot 20} \\ &= 0.000587 \text{ kW}\end{aligned} \quad (3)$$

The power of the horizontal screw (P_{st})

$$\begin{aligned}
 &= \frac{lm * H * g}{3600} \\
 &= \frac{11,018 * (0.235 + 0.03)}{3600 * 102} \\
 &= 0.00795 \text{ kW}
 \end{aligned}
 \quad (4)$$

Total the screw conveyor power

$$\begin{aligned}
 &= P_v + P_n + P_{st} \\
 &= 0.042 + 0.000587 + 0.00795 \\
 &= 0.0505 \text{ kW}
 \end{aligned}
 \quad (5)$$

program, C is written to control and set the timer function to control the flow rate of the dog food as 2 times a day, and loadcell will monitor the weight coming out of the silo to get the right amount of food per meal and let the dog eat on time.

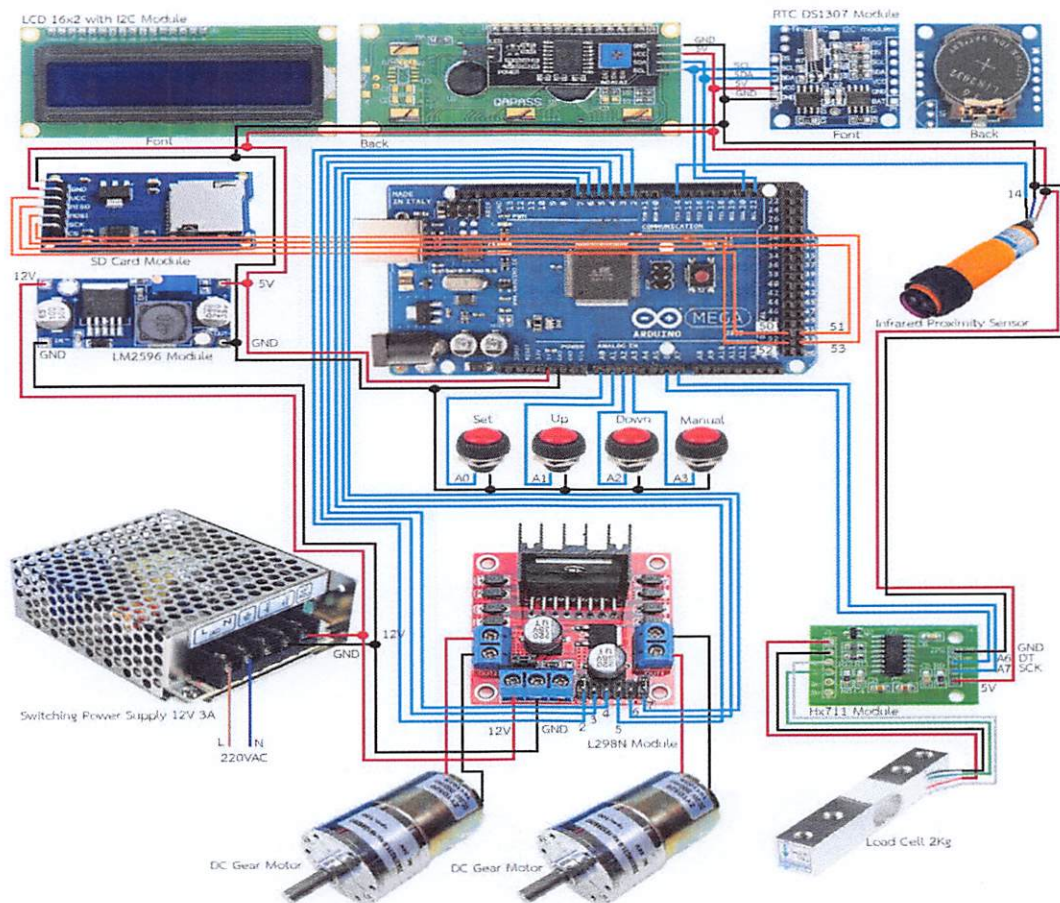


Fig. 4 Control system of a smart pet

B. Control System

The control system will control all the tasks, feeding the dog at the specified time. This control system is controlled through a microcontroller [3]. The Arduino MEGA receives various input signals such as a switch, a loadcell, a sensor and sends the signal through its output, for example, via a display. It will use C language to program the control. In the

The process of automatic dog feeders. There will be procedures and check the machine operator with a working plan as a flow chart in the picture below.

202504 5552

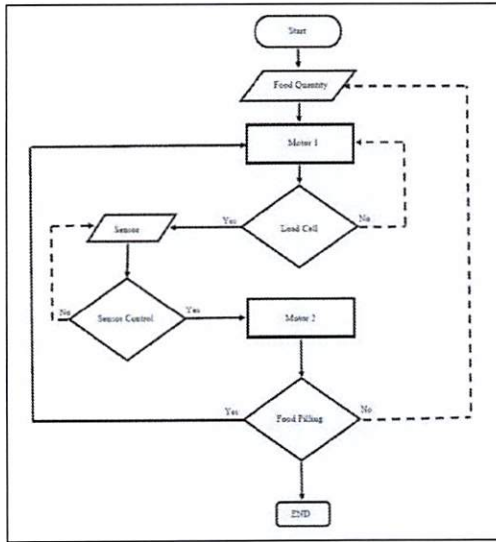


Fig. 5 Flow Chart of a smart pet

The equipment and components of the automatic control system by the microcontroller system are as follows. 1) use equipment to control the automation by controlled a microcontroller system [10]. In order to operate the system and control all functions via the Arduino board and control unit. 2) The motor rotates to remove food from the silo. 3) Load cells are used as equipment for measuring the volumetric weight of food to make the system work according to the specified conditions. 4) Use the sensor as a device to detect animals or dogs to activate the system to operate the specified conditions. 5) Use an SD card as a device to record sensor operation data.

C. Feedback Control System

A smart pet feeder approach in automatic control theory is one where the instantaneously measured state is feedback and compared to the desired state [16]. The difference between the two of them is then used to guide further adjustment in the screw conveyor. When the difference is 0, that is, when the actual state is the same as the desired state, no further adjustments are made; as a particular smart pet feeder, we consider a velocity servo control problem. A DC servo motor is to rotate the screw conveyor. It is required that the angular velocity of the arm as a function of the time be maintained at $\omega_0(t)$. Use velocity feedback of the motor load output angular velocity $\omega(t)$ and the velocity error.

$$e(t) = \omega_0(t) - \omega(t) \quad (6)$$

To provide the needed corrections in maintaining the required angular velocity.

for motor and load

$$k_T = J \frac{d\omega}{dt} + b\omega \quad (7)$$

$$G_m(s) = \frac{\Omega(s)}{I(s)} = \frac{k\tau}{Js + b} \quad (8)$$

for the current amplifier

$$Au = \tau \frac{di}{dt} + i \quad (9)$$

$$G_a(s) = \frac{I(s)}{V(s)} = \frac{S}{\tau s + 1} \quad (10)$$

for the loadcell and input transducer

$$u = k\omega \quad (11)$$

$$G_i(s) = \frac{V(s)}{\Omega(s)} = k \quad (12)$$

Where $k\tau$ = torque constant for the motor
 J = mass moment of inertia
 b = viscous damping coefficient
 A = DC gain of the amplifier
 τ = amplifier time constant
 k = sensor constant

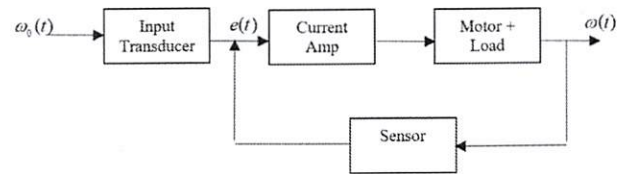


Fig. 6 Block diagram for velocity feedback control system

D. Internet of Things

Nowadays, the Internet of Things (IOT) has a very active role in the life of humanity. Thus making the development bring and design a large number of applications to connect and direct through. Device IoT thus, as it became popular and spread rapidly today, it is necessary to purchase applications that have efficiency in use and operation [2],[4]. The best job To achieve the objectives and needs of the next user. Dog feeding control system through the application on an android operating system, wireless light switch prototype with an android application by this research work has developed a prototype. Control through the use of equipment with Node ESP8266 or NodeMCU. It is connected via a control unit, motor, screw, load cell and can be displayed via the LCD screen, which can be operated via an application on compatible devices. Operating system android can also record the dog's food consumption through the webcam.

It is a computer language used to develop web pages in conjunction with HTML, CSS, and JavaScript to make web pages move. It may be used to verify the correctness of the information that users enter. Or use it to bring about changes on the web page And add features for the web to be able to interact with the user. It will connect to Anto.io as a medium for communication. Anto set the server for you to use for free. As an intermediary in communication between various things on the internet. A platform that includes tools for backend or server-side management that can build mobile applications efficiently. And also reduce the time and cost of doing Server-side or data analysis as well.

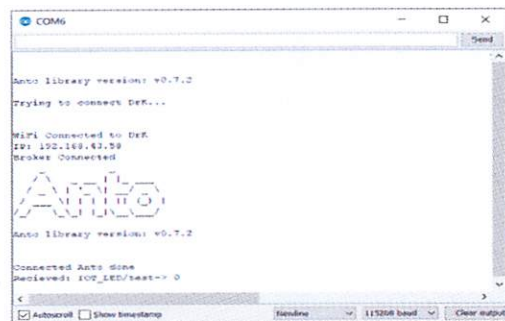


Fig. 7 Esp8266 connected with Anto IoT Platform

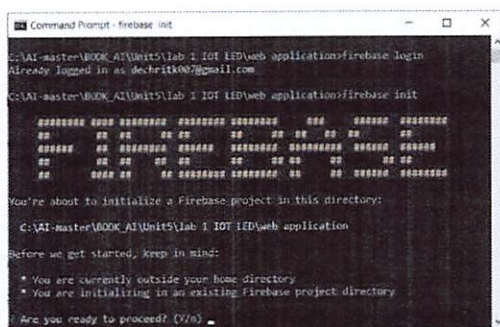


Fig. 8 Firebase Platform

III. EXPERIMENTAL AND RESULTS

In this experiment, the researcher designed to control the food delivery system over time. By setting a pattern for the food delivery system 1-2 times a day at the appropriate time for the dog to eat at the right time. Therefore, the morning period is set at 6:00 AM to 8:00 AM and in the evening at 6:00 PM until 8:00 PM for a period of 21 days. The three types of food are divided into three types: Brand Smart heart, Brand Roral Canin and Brand Pedigree. All three feeding tests provided a predetermined amount of food at each meal of 40 g, 50 g and 60 g to test and collect the dog's dietary data. To be compared with the weight of each dog as well. At the average rate, there was the least amount of leftovers, 2 grams, and the greatest number of leftovers were 6 grams of the 21-day test.

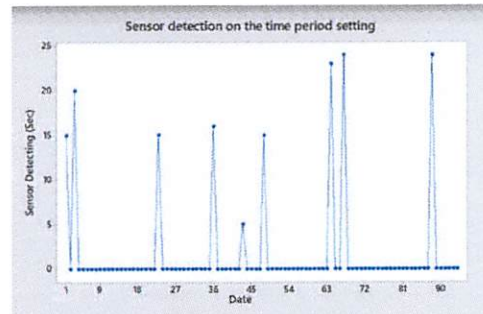


Fig. 9 Detection of dog and dispensing food in time between 6 - 8 am and 6 - 8 pm

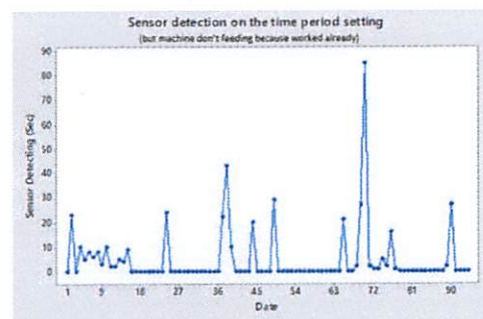


Fig. 10 Detection of dog but not dispensing food in time between 6 - 8 am and 6 - 8 pm

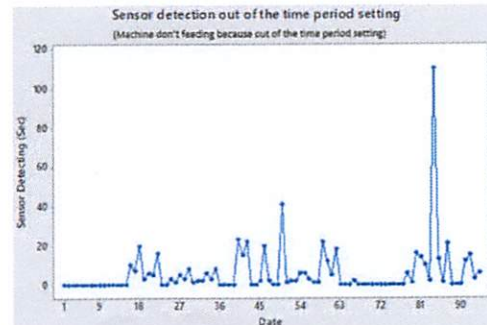


Fig. 11 Detection of dog but not dispensing food in time from 8 am to 6 pm

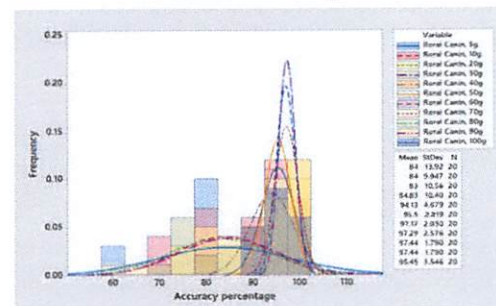


Fig. 12 Check the quantity and accuracy of the food delivery type A

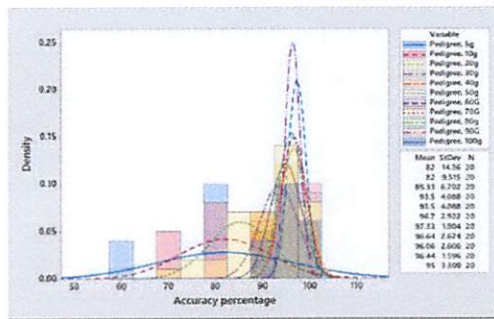


Fig. 13 Check the quantity and accuracy of the food delivery type B

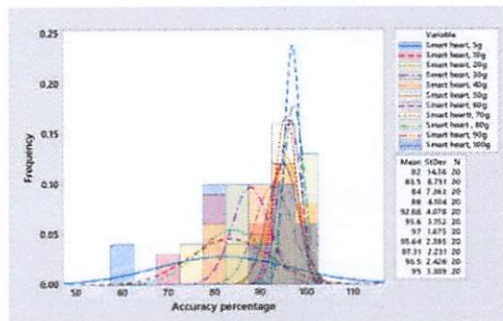


Fig. 14 Check the quantity and accuracy of the food delivery type C

IV. CONCLUSIONS

This IoT controlled dog food dispenser by feedback control. It is constantly detecting dogs to dispense the dog food and not pay the dog food with a set time period then can control the work well. For food, it can be divided into three types as follows: Type A, Type B, and Type C, which are commercially available. The result of the release of all three types of food according to the dog's body mass index. The dog feeder can detect the amount and feeding accuracy of dogs as follows: Type A food, mean the average feeding rate of 50 g to 100 g is 94.13% to 95.45 %. Type B food means the average feeding rate of 50 g to 100 g is 92.88 % to 95.00%. Type C food means the average feeding rate of 50 g to 100 g is 93.50 % to 95.00 %. The test shows that the machine can feed the dog on time, and the dog can eat all 3 types of food more than 90 %.

REFERENCES

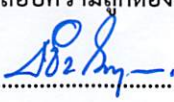
- [1] P.D.G. Pacheco, T. C.Putarov, M. A. baller, F. M. Peres, B. A. Loureiro, and A. C. Carciofi, Thermal energy application on extrusion and nutritional characteristics of dog foods, *Animal Feed Science and Technology*, 243(2018) 52-63.
- [2] T. Sangvanloy, and K. Sookhanaphibarn, Automatic Pet Food Dispenser by using Internet of Thing (IoT), *Global Conference on Life Sciences and technologies IEEE*, (2020) 132-135.
- [3] S. Vineeth, B. R. renukumar, V. C. Sneha, G. Preshant, and B. Rani, Automatic Pet Food Dispenser using Digital Image Processing, *International Journal of Engineering & Technology*, 9(5)(2020) 588-593.
- [4] M. Ibrahim, H. Zakaria, and EE. W. Xian, Pet food auto feeder by using Arduino, *Conference Material Science, and Engineering*, 670 (2019) 1-5.
- [5] M. Weng, T. Feng, Y. Dong, and H. Li, Automatic Mismatch Correction and Motion Compensation for Free-breathing PET/CT, *IEEE*, (2018) 1-5.
- [6] Y. Zhang, H. Baghaei, H. Li, R. Ramiez, and W. H. Wong, Automatic self – alignment and registration for PET / CT reconstruction by a cross-correlation maximization method, *IEEE*, (2013) 1-4..
- [7] O. V. Olesen, C. Svarer, M. Sibomana, S. H. Keller, S. Holm, J. A. Jensen, F. Andersen, and L. Hojgaard, A Movable Design for Quantitative Evaluation of Motion Correction Studies on High Resolution PET Scanners, *IEEE Transactions*, 57(3)(2021) 1116-1124. On Nuclear Science, 57(3)(2010) 1116-1124.
- [8] K. S. Lee, L. Tao, J. B. Devereux, and C. S. Levin, Study of a Convolution Autoencoder for Automatic Generation of MR – based Attenuation Map in PET/MR, *IEEE*, (2017) 1-3.
- [9] F. Han, J. Yang, Y. Liu, and H. Zhao, Research on Preprocessing Algorithm for PET - CT Image Registration of MR – based Attenuation Map in PET/MR, *IEEE*, (2017) 1-3.
- [10] D. J. L. Cuesta, D. R. Suarez, and L. H. C. Gordo, Sistema Dosificador de Solidos para Alimentacion de Perros con Modulo de Comunicacion Remoto Solid Dosing System for Feeding Dogs with Remote Communication Module, *IEEE*, (2021) 1-5.
- [11] C. Gsaxner, B. Pfarrkirchner, J. Wallner, and L. Lindner, PET T rain: Automatic Ground Truth Generation from PET Acquisitions for Urinary Bladder Segmentation in CT Images using Deep Learning, *Biomedical Engineering International Conference*, (2018) 1-5.
- [12] M. Pardo, L. G. Kwong, G. Sberveglieri, J. Schneider, W. R. Penrose, J. R. Stetter, Detection of Contraband Food Products with a Hybrid Chemical Sensor System, *IEEE*, (2021) 1073-1076.
- [13] K. Li, Z. Zhang, W. Liu, Automatic Test Data Generation Based On Ant Colony Optimization, *International Conference on Natural Computation*, W. R. Penrose, J. R. Stetter, Detection of Contraband Food Products with a Hybrid Chemical Sensor System, *IEEE*, (2021) 1073-1076.
- [14] S. Subaashri, M. Sowndarya, D. K. S. Sowmiyalaxmi, Automatic Pet Monitoring and Feeding System Using IoT, *International Journal of Chem Tech Research*, 10(14) (2017) 253-258.
- [15] M. Pardo, L. G. Kwong, G. Sberveglieri, J. Schneider, W. R. Penrose, J. R. Stetter, Detection of Contraband Food Products with a Hybrid Chemical Sensor System, *IEEE*, (2021) 1073-1076.
- [16] Vineeth S, Sneha Lakshmi V C, Prashant Ganjihal, Rani B, "Review on Development of Automatic Pet Food Dispenser using Digital Image Processing., *SSRG International Journal of Electronics and Communication Engineering* 6(11)(2019) 6-8.
- [17] Y. Shi, and B. Yu, Output Feedback Stabilization of Networked Control System with Random Delays Modeled, *IEEE*, 54 (7) (2009) 1668-1678.
- [18] L. C. Lin and T. B. Gau, Feedback Linearization and Fuzzy Control for Conical Magnetic Bearings, *IEEE*, 5 (4)(1997) 417-426.

บัญชีสรุปจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ระดับปริญญาโท

สาขาวิชา	ชาย	หญิง	รวม
ภาคพิเศษ บริหารธุรกิจ	1	0	1
รวม	1	0	1
รวมทั้งหมด	1	0	1

ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

ลงชื่อ..........นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คินทร์ โกนทุทากรณ์)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

บัญชีรายชื่อผู้สำเร็จการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2564

๘1

1

บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	วันเข้าศึกษา	วันอนุมัติจบ	น.ก.	คะแนนเฉลี่ย	ประเภทนักศึกษา	หมายเหตุ
บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ								
1	58B53170118	นายพรเทพ อัมพะรัตน์	10 ต.ค. 2558	18 มิ.ย. 2564	46	3.54	ส.-อ.	การค้นคว้าอิสระ

ตรวจสอบและตรวจทานถูกต้องแล้ว

(ลงชื่อ)



นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกขุนทด)

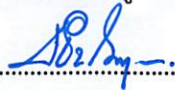
รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

บัญชีสรุปจำนวนผู้สำเร็จการศึกษา รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ระดับปริญญาโท

สาขาวิชา	ชาย	หญิง	รวม
ภาคพิเศษ รัฐประศาสนศาสตร์	0	1	1
รวม	0	1	1
รวมทั้งหมด	0	1	1

ตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

ลงชื่อ..........นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกขุนทากรณ์)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

บัญชีรายชื่อผู้สำเร็จการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ปีการศึกษา 2564

๘3

1

รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต

ลำดับที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	วันเข้าศึกษา	วันอนุมัติจบ	นก.	คะแนนเฉลี่ย	ประเภทนักศึกษา	หมายเหตุ
		รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์						
1	59B53330103	นางสาวรพีพรฤทธิ นุ่มวงศ์	27 ส.ค. 2559	16 ก.ค. 2564	46	3.25	ส.-อ.	การค้นคว้าอิสระ

ตรวจสอบและตรวจทานถูกต้องแล้ว

(ลงชื่อ)



นายทะเบียน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์คชินทร์ โกขุนทด)

รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

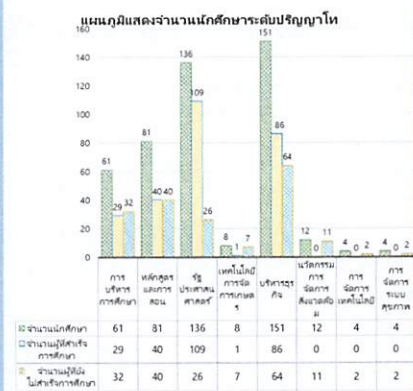
ร้อยละของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

เสนอสภาวิชาการ วันที่ 16 กันยายน 2564

สาขาวิชา	จำนวนนักศึกษา	อนุมัติก่อน 16 ก.ย. 64	อนุมัติ 16 ก.ย. 64	คงเหลือ 16 ก.ย. 64	ร้อยละที่สำเร็จ การศึกษา	ร้อยละของผู้ที่ยัง ไม่สำเร็จการศึกษา
การบริหารการศึกษา	61	29	0	32	47.54	52.46
หลักสูตรและการสอน	81	40	1	40	50.62	49.38
รัฐประศาสนศาสตร์	136	109	1	26	80.88	19.12
เทคโนโลยีการจัดการเกษตร	8	1	0	7	12.50	87.50
บริหารธุรกิจ	151	86	1	64	57.62	42.38
นวัตกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม	12	2	0	10	16.67	83.33
การจัดการเทคโนโลยี	5	0	1	4	20.00	80.00
การจัดการระบบสุขภาพ	9	3	0	6	33.33	66.67
รวม	463	270	4	189	59.18	40.82

บัณฑิตศึกษา	จำนวนนักศึกษา	จำนวนผู้สำเร็จ การศึกษา	จำนวนผู้ที่ยัง ไม่สำเร็จการศึกษา
การบริหารการศึกษา	61	29	32
หลักสูตรและการสอน	81	40	40
รัฐประศาสนศาสตร์	136	109	26
เทคโนโลยีการจัดการเกษตร	8	1	7
บริหารธุรกิจ	151	86	64
นวัตกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม	12	0	11
การจัดการเทคโนโลยี	4	0	2
การจัดการระบบสุขภาพ	4	0	2
รวม	457	265	184

สาขาวิชา	หมู่เรียน	ภาคเรียนสุดท้าย	จำนวนนักศึกษา	อนุมัติก่อน 16 ก.ย. 64	อนุมัติ 16 ก.ย. 64	คงเหลือ 16 ก.ย. 64	ร้อยละที่สำเร็จ การศึกษา	ร้อยละของผู้ที่ยัง ไม่สำเร็จการศึกษา
การบริหารการศึกษา	558546501	2/2557	21	11		10	52.38	47.62
	568546501	1/2558	4	3		1	75.00	25.00
	588546501	3/2559	11	8		3	72.73	27.27
	588546502	1/2560	15	5		10	33.33	66.67
	608546501	1/2562	10	2		8	20.00	80.00
รวมสาขาวิชาการบริหารการศึกษา			61	29	0	32	47.54	52.46
หลักสูตรและการสอน	548546803	2/2556	5	4		1	80.00	20.00
	558546802	2/2557	8	6		2	75.00	25.00
	568546801	1/2558	3	1		2	33.33	66.67
	568546802	2/2558	3	1		2	33.33	66.67
	578546801	3/2558	6	2		4	33.33	66.67
	578546802	1/2559	4	3		1	75.00	25.00
	588546801	3/2559	4	1		3	25.00	75.00
	588546802	2/2560	7	4		3	57.14	42.86
	598546802	2/2561	9	6		3	66.67	33.33
	608546801	1/2562	11	9		2	81.82	18.18
	608546802	2/2562	4	1		3	25.00	75.00
	618546801	1/2563	13	2		11	15.38	84.62
	618546802	2/2563	4		1	3	25.00	75.00
รวมสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน			81	40	1	40	50.62	49.38
รัฐประศาสนศาสตร์	548533303	3/2555	21	20		1	95.24	4.76
	558533301	2/2556	32	28		4	87.50	12.50
	558533302	3/2556	16	15		1	93.75	6.25
	568533301	2/2557	13	11		2	84.62	15.38
	578533301	2/2558	15	12		3	80.00	20.00
	588533301	2/2559	14	6		8	42.86	57.14
	588533302	2/2559	17	15		2	88.24	11.76
	598533301	2/2560	8	2	1	5	37.50	62.50
รวมสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์			136	109	1	26	80.88	19.12
เทคโนโลยีการจัดการเกษตร	578525901	3/2558	6	1		5	16.67	83.33
	578525902	1/2559	2			2	0.00	100.00
รวมสาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการเกษตร			8	1	0	7	12.50	87.50
บริหารธุรกิจ	548531805	2/2556	12	8		4	66.67	33.33
	558531701	1/2557	13	10		3	76.92	23.08
	558531702	2/2557	23	20		3	86.96	13.04
	568531701	1/2558	15	14		1	93.33	6.67
	568531702	2/2558	7	4		3	57.14	42.86
	578531701	3/2558	16	7		9	43.75	56.25
	578531702	2/2559	16	10		6	62.50	37.50
	588531701	2/2560	21	6	1	14	33.33	66.67
	598531701	3/2560	13	4		9	30.77	69.23
	598531702	2/2561	9	2		7	22.22	77.78
รวมสาขาวิชาบริหารธุรกิจ			151	86	1	64	57.62	42.38
นวัตกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม	600548001	2/2561	12	2		10	16.67	83.33
รวมสาขาวิชานวัตกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม			12	2	0	10	16.67	83.33
การจัดการเทคโนโลยี	608551001	1/2562	4	3		1	75.00	25.00
	618551001	3/2562	5		1	4	20.00	80.00
รวมสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี			5	0	1	4	20.00	80.00
การจัดการระบบสุขภาพ	610548101	3/2562	9	3		6	33.33	66.67
รวมสาขาวิชาการจัดการระบบสุขภาพ			9	3	0	6	33.33	66.67



ร้อยละของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

