



การประยุกต์ใช้ Arduino สำหรับปฏิบัติการราคาถูกเพื่อพัฒนา
แนวคิดนักเรียนเรื่องความดันและแรงลอยตัว

โชคชัย แจวจารณ์

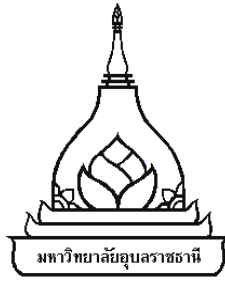
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



ADAPTING ARDUINO FOR LOW-COST LABORATORY FOR
DEVELOPING STUDENTS' CONCEPTION ON PRESSURE AND
BUOYANT FORCE

CHOKCHAI JAEWIJARN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY OF SCIENCE
MAJOR IN SCIENCE EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2020
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง การประยุกต์ใช้ Arduino สำหรับปฏิบัติการราคาถูกเพื่อพัฒนาแนวคิดนักเรียนเรื่องความดัน
และแรงลอยตัว

ผู้วิจัย นายโชคชัย แจวจิารณ์

คณะกรรมการสอบ

ดร.ธนิดา สุจริตธรรม	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระ วุฒิพรหม	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดม ทิพรราช	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ศรี สุภาธร	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานต์ตะวัน วุฒิเสลา	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุระ วุฒิพรหม)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชริดา ปุกหุต)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2563