

การศึกษาแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์
ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

The Study of the Internet of Things Laboratory Management
with Embedded Technology

ณัฐพงศ์ พลสมย¹

ธรัช อารีราษฎร์²

ธวัชชัย สหพงษ์³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ แนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว กลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับสัมภาษณ์เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตออฟริงส์หรือเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว จำนวน 5 คน ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว มีกรอบแนวทางการบริหารจัดการ 4 ด้าน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ ประกอบด้วย Cloud Platform Netpie Server Linux Network และ Internet 2) องค์ประกอบการจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วย S : Showing M : Manageable A : Accessible R : Real-time Interactive T : Testing 3) หลักการบริหารจัดการ 4 M's ได้แก่ Man, Money, Material และ Management 4) การยศาสตร์ โดยจัดเรียงโต๊ะ เก้าอี้เป็นรูปตัว ยู เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเกิดการจัดวางองค์ประกอบห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

คำสำคัญ : การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ อินเทอร์เน็ตออฟริงส์ เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

1 นักศึกษา สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3 อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีมันทีมีเดียและแอนิเมชัน คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Abstract

This research aims to study the laboratory management Internet of thing by the embedded system technology. Research tools include: the interviews for the laboratory management Internet of thing by the embedded system technology. The target group is the group of experts for interviews who have experience and have the research about the Internet in laboratory management Internet of thing or the embedded system technology 5 peoples.

The research found that the guidelines for the laboratory management Internet of thing by the embedded system technology. There are 4 management frameworks: 1) Internet of think include; Cloud Platform Net pie, Server Linux, Network, Internet. 2) Intelligent Classroom Management Elements include; S : Showing, M : Manageable, A : Accessible, R : Real-time Interactive, T : Testing. 3) 4 M's Management Principles include; Man, Money, Material, Management. 4) Ergonomics should be classified as a U-shaped of the learning environment. Using the sort table and chairs. And appropriate classroom .Because of this enables learners to exchange experiences and composition the laboratory management Internet of thing by the embedded system technology.

Keywords: Laboratory Management, the Internet of Thing, Embedded Technology

บทนำ

นโยบายการขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศไทย 4.0 เป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Based Economy” หรือเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม เปลี่ยนการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรมเปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม ซึ่งเทคโนโลยีที่สามารถนำมาเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนและพัฒนาความเป็นดิจิทัลไทยแลนด์ คือ อินเทอร์เน็ตของสิ่งหรือ IoT (Internet of Things) คือ สามารถสื่อสารและเชื่อมต่อกันผ่านโพรโทคอลการสื่อสารทั้งแบบใช้สายและไร้สาย มีการระบุตัวตน รับรู้บริบทของสภาพแวดล้อม และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและทำงานร่วมกัน แบ่งเป็นสามกลุ่ม คือ 1) เทคโนโลยีที่ช่วยให้รับรู้ข้อมูลในบริบทที่เกี่ยวข้อง เช่น เซ็นเซอร์ 2) เทคโนโลยีที่ช่วยให้มีความสามารถในการสื่อสาร เช่น ระบบสมองกลฝังตัว และ 3) เทคโนโลยีที่ช่วยให้ประมวลผลข้อมูล เช่น เทคโนโลยีการประมวลผลแบบคลาวด์ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2559) ซึ่งเห็นได้ว่าเทคโนโลยีที่การทำงานในแต่ละด้านมีส่วนของระบบสมองกลฝังตัว เป็นส่วนทำงานและประมวลผลร่วม

เทคโนโลยีระบบสมองกลฝังตัว เป็นการประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ร่วมกับซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software) ในการสร้างหน่วยควบคุมของอุปกรณ์/เครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนั้นเทคโนโลยีด้านนี้จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ และอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า (ธนารักษ์ ธีระมั่นคง. 2549) เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงาน และควบคุมสั่งการในการทำโครงงานด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาเกิดทักษะการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม และนักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว สู่โครงงานที่มีความเหมาะสม ทันสมัย และมีความคิดสร้างสรรค์ (สุพิชฌาย์ ศรีโคตร. 2558)

ปัจจุบันการหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้เห็นความสำคัญในการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ร่วมกับสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สานต่อแนวพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในโครงการไอซีทีส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สร้าง Innovation Space ขยายโอกาสพัฒนาทักษะนวัตกรรมไอที ร่วมกับมหาวิทยาลัย 13 แห่งทั่วประเทศ เพื่อส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ส่งเสริมการเขียนโปรแกรมให้กับนักเรียนและนักศึกษา โดยได้ใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัวที่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถศึกษาการทำงานของคอมพิวเตอร์โดยการเขียนโปรแกรมเพื่อทำเป็นชิ้นงานหรือโครงงาน สถาบันการศึกษาจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามได้มีการปรับปรุงหลักสูตร

จุดเน้นของแต่ละสาขาวิชาสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเป็นสาขาที่มีจุดเน้นในเรื่องการจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ในการเรียนการสอน มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร (คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร, 2559) ดังนั้นการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตต่อเนื่องจึงใช้เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เป็นการจัดห้องให้พร้อมใช้ในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดเน้นของสาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ในการให้นักศึกษาได้สร้างชิ้นงานเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ และนวัตกรรมใหม่ ๆ ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตต่อเนื่องด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อินเทอร์เน็ตต่อเนื่อง คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมอุปกรณ์กับเครื่องมือต่าง ๆ เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ ตู้เย็น โทรทัศน์ และอื่น ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยการเชื่อมโยงช่วยให้สื่อสารกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต จากการคาดการณ์ ในปี ค.ศ. 2020 สิ่งต่าง ๆ กว่าแสนล้านชิ้นจะสามารถเชื่อมต่อกันได้ทั่วระบบ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ใช้ทั่วโลกทั่วไปจะเริ่มคุ้นเคยกับเทคโนโลยีที่ทำให้พวกเขาสามารถควบคุมสิ่งของ (สมนึก จิระศิริโสภณ, 2559) เป็นโครงข่ายที่เชื่อมต่อสรรพสิ่งใด ๆ (Things) ซึ่งมีลักษณะที่ระบุเอกลักษณ์ได้ เข้ากับเครือข่าย อินเทอร์เน็ต โดยที่สรรพสิ่งใด ๆ จะมีความสามารถในการรับรู้ ตอบสนอง และมีศักยภาพในการโปรแกรมหรือ สั่งการการทำงานได้ จากประโยชน์ของความสามารถในการระบุเอกลักษณ์ และความสามารถในการรับรู้นี้ สารสนเทศบนสรรพสิ่งใด ๆ จะสามารถถูกรวบรวมจัดเก็บ และสถานภาพของสรรพสิ่งใด ๆ ก็สามารถที่จะ เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาจากสถานที่ใด ๆ เวลาใด ๆ โดยสิ่งใด ๆ (Minerva and others, 2015)

เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Embedded Systems Technology) เป็นระบบที่ทำงานร่วมกันระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์หนึ่ง ๆ มีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางทุก ๆ วงการ เช่น อุปกรณ์เครื่องใช้ประจำบ้าน เครื่องซักผ้า เต้าไมโครเวฟ วิทยุ โทรศัพท์ เครื่องมือวัดทางการแพทย์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องเล่นเกม เป็นต้น คำว่าระบบฝังตัวเกิดจากการที่ระบบนี้เป็นระบบประมวลผล เช่นเดียวกับระบบคอมพิวเตอร์ แต่ว่าระบบนี้จะฝังตัวลงในอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันระบบสมองกลฝังตัวได้มีการพัฒนามากขึ้น โดยในระบบสมองกลฝังตัว อาจจะประกอบไปด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือไมโครโปรเซสเซอร์ อุปกรณ์ที่ใช้ระบบสมองกลฝังตัว เช่น การประยุกต์ระบบสมองกลฝังตัวในงานทอผ้า และในระบบสมองกลฝังตัวยังมีการใส่ระบบปฏิบัติการต่าง ๆ แตกต่างกันไปอีกด้วย ดังนั้น ระบบสมองกลฝังตัวอาจจะทำงานได้ตั้งแต่ควบคุมหลอดไฟจนไปถึงใช้ในยานอวกาศ (สัญญา อุทโยธา และ พิชิต ทนชัย. 2558)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว การบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ การออกแบบเครื่องมือการวิจัยเชิงสำรวจ

1.2 สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายที่มีประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวหรือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ เพื่อหาแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว



ภาพประกอบ 1 สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมาย

1.3 สรุปประเด็นความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายในการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

1.4 แนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสม

1.5 สรุปผลการศึกษา

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 เอกสารประกอบการสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

2.2 แบบสัมภาษณ์แนวคิดแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว โดยมีหัวข้อการสัมภาษณ์ดังนี้

2.2.1 ความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของรูปแบบการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ได้แก่ ความเหมาะสมด้านนโยบายด้านองค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ ด้านการบริหารจัดการ และด้านการจัดห้องเรียนอัจฉริยะ

2.2.2 ความเหมาะสมด้านกระบวนการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ได้แก่ ขั้นตอนวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นทดลอง และขั้นสะท้อนผล

3. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับสัมภาษณ์ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์ ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์หรือเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว จำนวน 5 คน

4. เนื้อหาที่ศึกษา

แนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

องค์ประกอบ	รายละเอียด
1. องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์ ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่	1.1 Cloud Platform Netpie คือ Cloud Platform ที่ถูกออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ในเครือข่าย IoT ช่วยให้อุปกรณ์สามารถคุยกันได้โดยไม่ต้องกังวลว่า อุปกรณ์นั้นจะอยู่ที่ใด อยู่ในเครือข่ายชนิดใด ลักษณะใด หรือแม้กระทั่งเคลื่อนย้ายไปอยู่ที่ใด 1.2 Server Linux คือ ทำหน้าที่ให้บริการต่าง ๆ ในโครงข่ายอินเทอร์เน็ตเมื่อมีผู้ใช้งานมาขอใช้บริการ Server โดยเฉพาะบอร์ด Arduino และบอร์ด Raspberry pi ถ้าทำงานพร้อมกันหลาย ๆ ตัวแล้ว Server ยังจะต้องคอยจัดสรรเพื่อให้บริการในทันที การทำงานจะได้ไม่ติดขัด

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	รายละเอียด
1. องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่	1.3 Network คือ คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารชนิดต่าง ๆ ที่นำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกันในเครือข่ายได้ 1.4 Internet คือ เครือข่ายสื่อสารที่เชื่อมโยงกันระหว่างคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สามารถเชื่อม Internet ได้ทั้งหมด ที่ต้องการเข้ามาในเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1.4.1 Router คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่หาเส้นทางและส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังเครือข่ายปลายทางที่ต้องการ 1.4.2 Wifi คือ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายแบบไร้สาย เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต บอร์ด Arduino และ บอร์ด Raspberry pi 1.4.3 Switch คือ เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยขยายสัญญาณผ่านทางสาย LAN ภายในเครือข่ายเดียวกันจะช่วยให้เพิ่มช่องทางการรับส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

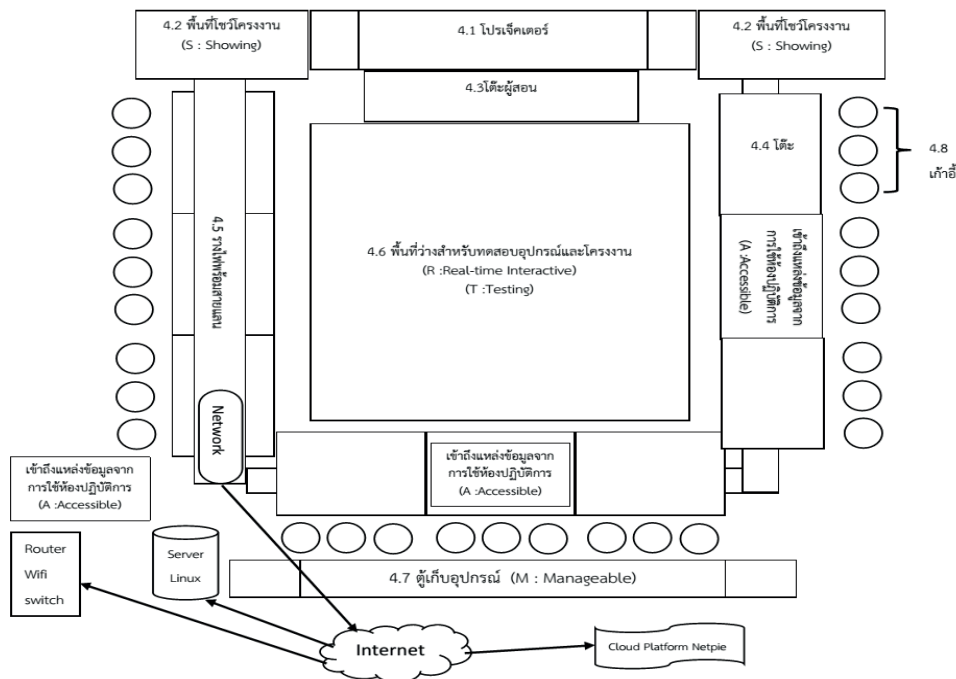
ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	รายละเอียด
2. องค์ประกอบการจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้	2.1 S : Showing ผู้เรียนโชว์ชิ้นงานที่สมบูรณ์ผ่านพื้นที่ใช้ของห้องปฏิบัติการ 2.2 M : Manageable ผู้เรียน บริหารจัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ในการทำชิ้นงาน 2.3 A : Accessible ผู้เรียน เข้าถึงแหล่งข้อมูลจากการใช้ห้องปฏิบัติการผ่านอุปกรณ์ที่มีอยู่ 2.4 R : Real-time Interactive ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานที่สร้างขึ้นพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตรงพื้นที่ว่างสำหรับทดสอบอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการกับกลุ่มอื่นๆ ถ้ามีข้อบกพร่อง ก็ทำการปรับปรุงแก้ไข 2.5 T : Testing ผู้เรียนทดสอบ ปรับปรุง แก้ไขชิ้นงานที่สร้างขึ้นตรงพื้นที่ว่างสำหรับทดสอบอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการก่อนนำไปใช้ในพื้นที่ใช้ของห้องปฏิบัติการ
3. หลักการบริหารจัดการ 4 M's ได้แก่	3.1 คน (Man) หมายถึง อาจารย์ นักศึกษา หรือบุคคลกรทั่วไปที่เข้าใช้ห้องปฏิบัติการ อินเทอร์เน็ตออฟฟิศด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว 3.2 เงิน (Money) หมายถึง วางแผนใช้งบประมาณอย่างคุ้มค่า 3.3 วัสดุอุปกรณ์ (Material) หมายถึง การจัดเตรียมอุปกรณ์ ควบคุมราคาเบอร์รี่ พาย และอุปกรณ์ต่อพ่วงต่างๆให้พร้อมใช้งานได้ครบทุกองค์ประกอบ รวมทั้งการจัดระบบการสอน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรและสภาพแวดล้อม 3.4 การจัดการ (Management) หมายถึง จัดเตรียมคู่มือการใช้ห้องปฏิบัติการ อินเทอร์เน็ตออฟฟิศด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

ตารางที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	รายละเอียด
4.การยศาสตร์	ควรจัดเป็นรูปตัว ยูกับการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เป็นการให้หลักการจัดเรียงโต๊ะเก้าอี้ และการจัดห้องเรียนให้เหมาะสมเพราะเป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการจัดวางองค์ประกอบห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟฟิซส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว

ในส่วนการจัดทำผังห้องและองค์ประกอบของห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟฟิซ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นร่วมดังแสดงตามภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ฟังก์ชันปฏิบัติการและองค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ด้วยเทคโนโลยี
สมองกลฝังตัว

จากภาพประกอบ 2 ผังห้องปฏิบัติการและองค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวพบว่า การดำเนินการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการมีแนวคิดโดยนำมาจัดวางตามแนวของห้องเรียนอัจฉริยะดังนี้ ชิ้นงานที่สมบูรณ์ของผู้เรียนตั้งแต่แสดงบริเวณพื้นที่แสดงผลงานในห้องปฏิบัติการ (กรอบสี่เหลี่ยมหมายเลข 4.2) ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลจากการใช้ห้องปฏิบัติการผ่านอุปกรณ์ที่มีอยู่ ในส่วนของการบริหารจัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ ถูกจัดวางไว้ในส่วนของตู้จัดเก็บอุปกรณ์ โดยสอดคล้องตามแนวของห้องเรียนอัจฉริยะ (กรอบสี่เหลี่ยมหมายเลข 4.7) ผู้เรียนสามารถบริหารจัดการด้านวัสดุอุปกรณ์ในการทำผลงาน และชุดอุปกรณ์ต่อพ่วงกับบอร์ด Arduino และบอร์ด Raspberry pi ตลอดจนการเขียนโปรแกรมสั่งการให้อุปกรณ์ทำงานหรือติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ และการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ โดยสอดคล้องตามแนวของห้องเรียนอัจฉริยะ ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานที่สร้างขึ้นพร้อมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตรงพื้นที่ว่างสำหรับทดสอบอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการ กับกลุ่มอื่น ๆ ถ้ามีข้อบกพร่องสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ (สี่เหลี่ยมหมายเลข 4.6) นอกจากนั้นผู้เรียนสามารถทดสอบ ปรับปรุงและแก้ไขผลงานที่สร้างขึ้นบริเวณพื้นที่ว่างสำหรับทดสอบอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการ ก่อนนำไปแสดงในพื้นที่แสดงผลงานของห้องปฏิบัติการ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ 2) องค์ประกอบการจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ 3) หลักการบริหารจัดการ 4 M's และ 4) การยศาสตร์ เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยศึกษาเอกสารและสังเคราะห์กรอบแนวความคิดการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว โดยศึกษาบทความและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ตลอดจนสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เพื่อพิจารณาแนวการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ด้วยเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับสัมภาษณ์เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ จำนวน 5 คน การสัมภาษณ์ขึ้นต้นสอดคล้องกับคู่มือการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ เพื่อบ่งชี้ระบบมาตรฐาน มอก. 17025 (ISO/IEC 17025) ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต (อุไรรัตน์ รัตนวิจิตร. 2550) ที่ให้ความเห็นว่า สิ่งที่ห้องปฏิบัติการต้องให้ความสำคัญและจัดการก่อน คือ การวางแผนและจัดทำนโยบายจากผู้บริหารเพื่อให้ผู้บริหารให้ความสำคัญ ตลอดจนบุคลากรในหน่วยงานต้องให้ความร่วมมือและให้ความสำคัญกับการจัดทำระบบและการนำระบบมาปฏิบัติ

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยนี้เป็นการสำรวจจากกลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิสำหรับสัมภาษณ์เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการห้องปฏิบัติการอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ หรือเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ดังนั้นสาขาวิชาหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ ควรนำผลวิจัยไปพัฒนาการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการทางด้านเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนตามนโยบายประเทศไทย 4.0 และสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาอื่น ๆ ผลการวิจัยนี้ หากสถาบันการศึกษาอื่น ๆ จะนำไปใช้ ควรมีการสำรวจให้สอดคล้องกับบริบทในด้านนโยบายและการให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสมองกลฝังตัวของสถาบันศึกษานั้น ในงานวิจัยต่อไปผู้วิจัยจะนำผลการวิจัยไปประเมินความเหมาะสมของรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). **ความสามารถเยาวชนไทยบนอุตสาหกรรมสมองกลฝังตัว**. สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2557 จาก http://www.mict.go.th/ewt_news.php?nid=1380&filename=index.
- คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. (2559). **แผนยุทธศาสตร์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2560-2564**. มหาสารคาม : คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- ธนารักษ์ ธีระมั่นคง. (2549). **เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ส.ส.ท.
- _____. (2549). **เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว Embedded Technology**. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- สัญญา อุทธโยธา และ พิชิต ทนชัย. (2558). **พัฒนาระบบควบคุมการยกตะกอกของก๊ทอผ้าระบบดื่อบีแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยเทคนิคการกระจายงานแบบแยกอิสระด้วยระบบสมองกลฝังตัว**. การประชุมวิชาการงานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 7.
- สุพิชญ์ ศรีโคตร. (2558). **การพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมผู้เรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยอุปกรณ์ Raspberry Pi**. วิทยานิพนธ์ ปริญญาตรี. (คอมพิวเตอร์ศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- อุไรรัตน์ รัตน์วิจิตร. (2550). **คู่มือการบริหารจัดการห้องปฏิบัติการ เพื่อมุ่งสู่ระบบมาตรฐาน มอก. 17025 (ISO/IEC 17025)**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยรังสิต

Roberto Minerva, Abyi Biru and Domenico Rotondi. (2015). **Towards a definition of the Internet of Things (IoT)**. Retrieved Jan 10, 2014 from <https://www.ieee.org/>