

อินเทอร์เน็ตออฟริงส์กับการจัดการเรียนการสอน

INTERNET OF THINGS FOR INSTRUCTION



¹ภูชิต สถิตยพงษ์ และ ²ภินันท์ จุลดิษฐ์

¹Phuchit Satitpong and ²Apinan Julladit

¹มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, ประเทศไทย

²มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย

¹Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi, Thailand

²Kasetsart University, Thailand

¹phuchit.s@rmutsb.ac.th, ²apinan.j@ku.ac.th

Received: September 24, 2023; **Revised:** November 25, 2023; **Accepted:** December 27, 2023

บทคัดย่อ

แนวคิดสำคัญของอินเทอร์เน็ตออฟริงส์ (Internet of Things: IoT) กับการจัดการเรียนการสอนเป็นการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ฯลฯ ร่วมกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้สามารถเชื่อมต่อและสื่อสารจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานของตามชุดคำสั่ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยแก้ปัญหา ส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนการสอนจากแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก (Big Data) ในปัจจุบันให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม อาทิ การเข้าถึงการจัดการเรียนการสอน การทบทวน การแสวงหาความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้ การติดต่อสื่อสาร ฯลฯ ร่วมกันผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ การจดจำ ทักษะ

¹อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

²อาจารย์ ดร. งานทุนและสวัสดิการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

องค์ความรู้ หรือเชื่อมโยงกับความรู้เดิมภายในตนเองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่นำไปประยุกต์ใช้ร่วมกันได้อย่างเหมาะสม ซึ่งต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning) มาเป็นการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ที่ผู้เรียนมีอิสระ หรือทางเลือกการเข้าถึงการเรียน การสอนที่หลากหลายด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง ไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การดู การรับฟัง การจดบันทึก การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการสรุปผลความรู้ โดยกระบวนการจัดการเรียน การสอนทั้งหมดกระทำภายใต้การสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น ติดตามผล และสามารถนำผลการติดตามนั้นมาวิเคราะห์ได้ทันทีจากผู้สอนผ่านอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ เพื่อประเมินผลประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนนั้นได้อีกด้วย ซึ่งถือเป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพการศึกษา และสร้าง โอกาส ความเสมอภาคและความเท่าเทียมทางการศึกษาของผู้เรียนอย่างแท้จริง อีกทั้งยังช่วยลด ข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ และปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนที่ไม่ถูกจำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนอีกต่อไป

คำสำคัญ : อินเทอร์เน็ตออฟธิงส์; เทคโนโลยีการสอน; เทคโนโลยีการศึกษา

Abstract

The important idea of the Internet of Things (IoT) for instruction focuses on applying scientific and technological advancements (e.g., desktops, notebooks, smartphone tablets) and the Internet network to connect remote electronic devices together and command them to perform accordingly. IoT aims to solve problems, enhance, and support instruction using big data educational resources to utilize them properly, such as instructional access, review, knowledge acquisition, knowledge management, and communication. Skill and body of knowledge can be transformed into the new existing knowledge and be a new one. It also modifies passive learning towards the active one for self-learning by using hands-on, either by reading, observing, listening, recording, synthesizing, or summarizing those various learning substances. All of those can be completed under the command and control, examination, facilitating, and stimulating, leading to immediate analysis. Such supported electronics are helpful for the effectiveness of the learning process, which emphasizes not only elevating the policy of learning but

also enhancing the opportunity for education. In addition, it also saves time, room, and interaction, which is not necessarily limited to the classroom context.

Keywords : Internet of things; Instructional technology; Educational technology

บทนำ

ปัจจุบันเป็นการศึกษายุคศตวรรษที่ 21 หรือยุคดิจิทัลที่ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทและเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันขีดความสามารถของการจัดการศึกษาค้นคว้าสูง ส่งผลให้องค์ความรู้สามารถแสวงหาได้จากแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาแบบเปิดที่หลากหลาย หรือกระทั่งการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมองร่วมกันก็สามารถกระทำได้อย่างสะดวก รวดเร็วทั้งในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านช่องทางที่เหมาะสม ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนไม่ถูกจำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวอีกต่อไป (ภูษิต สติธยพงษ์, 2564) โดยแนวความคิดใหม่นี้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนที่ไม่ถูกจำกัดด้านเวลา สถานที่ และแหล่งทรัพยากรทางการศึกษา สอดคล้องกับนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 ที่มีภารกิจสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษา และสร้างโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมทางการศึกษาทุกช่วงวัย เพื่อมุ่งส่งเสริม สนับสนุน จัดระบบ และสร้างหนทางพัฒนาการศึกษาของประเทศให้เจริญ ราบรื่นกับโอกาส และภัยคุกคามแบบใหม่ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคศตวรรษที่ 21 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2565) เมื่อกระทรวงศึกษาธิการมีจุดเน้นชัดเจน ดังนั้นระบบการศึกษา หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจึงต้องปรับตัว เพื่อตอบสนองต่อนโยบาย และพัฒนาให้ทันกับความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

อินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ หรือ Internet of Things (IoT) เป็นการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อและสื่อสารจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ เครื่องมือแพทย์ ฯลฯ ไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานตามชุดคำสั่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ในการทำงานระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพภายใต้การสั่งการ การควบคุมการทำงาน และการตรวจสอบข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผลได้ทันที (Ashton, 2009) อาทิ การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน หรือภายในสำนักงาน การสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ การตรวจสอบการเข้าเรียนของผู้เรียน การตรวจวัดและ

บันทึกผลข้อมูลทางการแพทย์ การควบคุมสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมของโรงเรียนเกษตรกร การควบคุมเครื่องจักรกลการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ

เมื่อนำระบบ IoT มาประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษาหรือการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจำเป็นต้องมีการเลือกใช้นวัตกรรมการศึกษาให้เหมาะสม อาทิ ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) การศึกษาแบบทุกหนทุกแห่ง (Ubiquitous Learning) เทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) การเรียนการสอนออนไลน์ระบบเปิดสำหรับมหาชน (MOOC) ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ฯลฯ กับบริบทของผู้เรียน และบริบทของรายวิชา เนื่องจากนวัตกรรมการศึกษาแต่ละประเภทจะมีจุดเด่น และความยืดหยุ่นผ่านกลไกกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน อีกทั้งผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning) มาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้เข้าถึงการจัดการเรียนการสอน ทำกิจกรรม/ แบบฝึกหัด ทบทวน แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมอง ติดต่อสื่อสาร ฯลฯ ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ การจดจำ ทักษะ องค์ความรู้ หรือเชื่อมโยงกับความรู้เดิมภายในตนเองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่น่าไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม และผู้สอนปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น และติดตามผลการจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนต้องกระทำผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ฯลฯ ร่วมกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นการประยุกต์ใช้ระบบ IoT กับการจัดการเรียนการสอนจึงถือเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษาที่ผสมผสานอย่างลงตัวระหว่างความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการจัดการเรียนการสอน และเป็นการสร้างโอกาส ความเสมอภาค ความเท่าเทียมทางการศึกษาที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนที่เปิดกว้าง มีทางเลือกที่ยืดหยุ่นผ่านกลไกกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อการเรียนของผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 อีกทั้งตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาล “ไทยแลนด์ 4.0” และแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2560-2579) ที่มุ่งเน้นวางกรอบเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาให้แก่ผู้เรียนได้เข้าถึงการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และเกิดการเรียนตลอดชีวิตด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

บทความนี้เป็นบทความวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการศึกษาเอกสารวิชาการ เอกสารวิจัย โดยเจาะจงเอกสารที่ผลิตโดยนักวิชาการ สถาบันวิจัย หรือสถาบันนโยบายทั้งในประเทศและต่างประเทศ และบทความนี้ใช้กรอบการคิดเชิงวิพากษ์ซึ่งเป็นการอธิบาย และนำเสนอการสังเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการนำระบบ IoT มาประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนภายใต้แนวคิด และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องร่วมกันระหว่างระบบ IoT กับการจัดการเรียนการสอน

พร้อมทั้งนำเสนอตัวอย่างงานวิจัยที่ผ่านการทดลองและการทดสอบประสิทธิภาพได้ผลอันเป็นที่น่าเชื่อถือเรียบร้อยแล้ว เพื่อให้เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ และเป็นทางเลือกให้กับผู้สอน หรือผู้ที่สนใจสามารถนำความรู้ที่ได้รับในประเด็นที่นำเสนอไปบูรณาการปรับใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม และทันต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน

นิยามของอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ (IoT)

อินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ ตรงกับภาษาอังกฤษ คำว่า “Internet of Things” ตัวย่อ คือ IoT หรือภาษาไทยเรียกว่า “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” จำแนกคำสำคัญ (1) Internet หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีการเชื่อมต่อและสื่อสารระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลกเข้าด้วยกัน (2) Things หมายถึง สิ่งต่าง ๆ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิ โทรศัพท์ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ นาฬิกา รองเท้า นาฬิกาข้อมือ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ปากกา กระดานไวท์บอร์ด เครื่องมือแพทย์ ฯลฯ และเมื่อเวลาผ่านไปทุกอย่างสามารถเชื่อมต่อและสื่อสารร่วมกันได้ผ่านตัวกลาง Things จึงกลายเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น Internet of Things จึงหมายถึง การที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่าง ๆ ถูกเชื่อมต่อการทำงานเข้าด้วยกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) เป็นหน่วยรับชุดคำสั่งข้อมูล แล้วนำมาประมวลผลจากนั้นทำการส่งชุดคำสั่งข้อมูลที่ได้รับไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานของตามชุดคำสั่ง ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถสั่งการ ควบคุมการทำงานและตรวจสอบข้อมูล เพื่อเข้าถึงชุดข้อมูลที่หลากหลาย และสามารถนำมาใช้วิเคราะห์ผลได้ทันที (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2559; มหาศักดิ์ เกตุฉ่ำ, (ม.ป.ป.); Akbar and Rashid, 2018; Ashton, 2009) ส่งผลให้เกิดเปลี่ยนแปลงต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ทำให้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในชีวิตประจำวัน

แนวคิดของอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ (IoT) กับการจัดการเรียนการสอน

ลักษณะการทำงานของระบบ IoT เป็นหน่วยรับ-ส่ง ชุดคำสั่งข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งที่ตั้งผ่านอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ไปยังระบบประมวลผลแล้วส่งชุดคำสั่งข้อมูลนั้นไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานของตามชุดคำสั่ง โดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลาเพื่อแสดงผลตามชุดคำสั่งจากลักษณะการทำงานดังกล่าวหากนำระบบ IoT มาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียน อาทิ การเข้าถึงการจัดการเรียนการสอน ทบทวน แสวงหาความรู้

แลกเปลี่ยนความรู้ ติดต่อสื่อสาร ฯลฯ ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ฯลฯ ภายใต้การสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้นและติดตามผลการจัดการเรียนการสอนจากผู้สอน ซึ่งลักษณะการทำงานของระบบ IoT ที่ประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนนั้น ส่งผลให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน (ภูษิต สติยพงษ์, 2564; วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2559; ฌมณ จีรังสุวรรณ, 2556; Ashton, 2009) ดังนี้

1. แนวคิดด้านการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระ หรือทางเลือกการเข้าถึงการเรียนการสอน และใช้กระบวนการคิดที่หลากหลายด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง ภายใต้การสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น และติดตามผลการจัดการเรียนการสอน หรือการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนจากผู้สอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ

2. แนวคิดด้านการเรียนรู้ผ่านพหุประสาทสัมผัส (Multisensory Learning) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระ หรือทางเลือกการเข้าถึงการเรียนการสอนที่หลากหลายด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ ไม่ว่าจะเป็นจากการอ่าน การดู การรับฟัง การจดบันทึก การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการสรุปผลความรู้อย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียน

3. แนวคิดด้านการขยายโอกาสทางการศึกษา (Education Opportunity Expansion) ผู้เรียนมีอิสระ หรือทางเลือกการเข้าถึงการเรียนการสอนที่หลากหลายได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ การจดจำ ทักษะ องค์ความรู้ ฯลฯ ซึ่งถือเป็นการเพิ่มโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมในการเข้าถึงการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ

นอกจากนี้ยังมีแนวคิดด้านการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner Centered) ที่ผู้เรียนมีบทบาทในกระบวนการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ แล้วนำความรู้ที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์เป็นองค์ความรู้ผ่านกระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) และกระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองตามธรรมชาติ และแนวคิดด้านการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้จากการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ และระดมสมองร่วมกันผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ ซึ่งแนวคิดเหล่านี้ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ การ

จดจำ ทักษะ องค์ความรู้ หรือเชื่อมโยงกับความรู้เดิมภายในตนเองเข้ากับกระบวนการทางปัญญา (กระบวนการคิด) และกระบวนการทางสังคม (กระบวนการกลุ่ม) จนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม

องค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ (IoT) กับการจัดการเรียนการสอน

นวัตกรรมการศึกษาที่สามารถนำระบบ IoT มาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอน อาทิ ห้องเรียนอัจฉริยะ การศึกษาแบบภควัฒนภาพ การเรียนการสอนออนไลน์ระบบเปิดสำหรับมหาชน ห้องเรียนกลับด้าน ฯลฯ ล้วนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้าถึงการจัดการเรียนการสอน ทบทวน แสวงหา ความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ติดต่อสื่อสาร ฯลฯ ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียน ภายใต้การสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น และติดตามผลการจัดการเรียนการสอนจากผู้สอนผ่านการเชื่อมต่อและสื่อสารจากอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานตามชุดคำสั่ง โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ในการทำงานระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ดังนั้นองค์ประกอบที่ต้องคำนึงเพื่อลดข้อจำกัดทางกายภาพ และควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจส่งผลกระทบต่อจัดการเรียนการสอนจากการประยุกต์ใช้ระบบ IoT (ภูษิต สติธัยพงษ์, 2564; วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2559; ต่วนนุรีชินัน สุริยะ, 2559; Pervez, Rehman and Alandjani, 2018; Littlejohn et al., 2016) ดังนี้

1. อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) เป็นหน่วยรับชุดคำสั่งข้อมูล ซึ่งอาจติดตั้งมาพร้อมับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนั้นแล้ว หรืออาจต้องมีการติดตั้งเพิ่มเติม

2. ระบบประมวลผล เป็นหน่วยรับชุดคำสั่งข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ชนิดเดียวกันหลายๆ ตัว หรือหลายๆ ชนิดหลายๆ ตัวก็ได้ เพื่อนำมาใช้สำหรับประมวลผลแล้วทำการส่งผลชุดคำสั่งข้อมูลที่ได้รับไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ ในการทำงานตามชุดคำสั่งข้อมูลที่ได้รับ หรือแสดงผลให้ผู้ใช้งานทราบ

3. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นหน่วยรับ-ส่ง ชุดคำสั่งข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ส่งผ่านอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ไปยังระบบประมวลผลแล้วส่งผลชุดคำสั่งข้อมูลนั้นไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานตามชุดคำสั่ง โดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ควรมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายใน หรือระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสาธารณะก็ได้ทั้งแบบใช้สาย

(Wire Internet) แบบไร้สาย (Wireless Internet) แบบบลูทูธ (Bluetooth) แบบ NFC (Near Field Communication) หรือแบบ RFID (Radio Frequency Identification) ที่มีความรวดเร็วและเหมาะสมสำหรับการรับส่งชุดคำสั่งข้อมูล สารสนเทศ หรือทรัพยากรทางการศึกษาในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ จากการศึกษาบทความของภูษิต สติยพงษ์ (2564) พบว่า ความเร็วของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดีไม่ควรต่ำกว่า 512 กิโลบิต

4. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นส่วนการใช้งานเพื่อส่งคำขอ หรือแสดงผลการทำงานของชุดคำสั่งบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โน้ตบุ๊ก สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต้องมีหน่วยความจำ และหน่วยประมวลผลที่อยู่ภายใน หรือต้องมีการติดตั้งเสริมภายในกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

5. ระบบบริหารจัดการ เป็นหน่วยรับชุดคำสั่งข้อมูลที่อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ส่งผลผ่านระบบประมวลผล เพื่อควบคุม กำกับ และติดตามในส่วนของการจัดการเรียนการสอน การจัดเก็บเอกสาร เนื้อหา แบบฝึกหัด สื่อประกอบการเรียน แหล่งทรัพยากรทางการศึกษา ช่องทางสำหรับการติดต่อสื่อสารร่วมกัน ฯลฯ ซึ่งต้องทำงานได้ดีบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลาย และมีการปรับเหมาะับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้

6. การเรียนการสอน

6.1 การจัดการเรียนการสอน จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และกำหนดปัจจัยพื้นฐาน อาทิ วิเคราะห์ความต้องการจำเป็น บริบท หลักสูตรฯ เนื้อหา ผู้เรียน ทรัพยากรสนับสนุน และกำหนดจุดมุ่งหมายของรายวิชา วิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียน และเกณฑ์ประเมินผล เป็นต้น เพื่อให้ได้มาซึ่งแนวทาง หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นหลัก ดังนั้นนวัตกรรมการศึกษาที่เลือกใช้กับการประยุกต์ระบบ IoT ในการจัดการเรียนการสอนต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับแนวทาง หรือรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) และบุคลิกภาพ ความถนัด ของผู้เรียนแต่ละบุคคลด้วย

6.2 คุณลักษณะผู้เรียน ปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้เข้าถึงการจัดการเรียนการสอน ทำกิจกรรม/ แบบฝึกหัด ทบทวน แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ และติดต่อสื่อสารด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ เพื่อส่งเสริมให้เกิดความรู้ความเข้าใจ การจดจำ ทักษะ องค์ความรู้ และการพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในอดีตที่ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้จากผู้สอนเพียงอย่างเดียว

6.3 คุณลักษณะผู้สอน ปรับเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้สั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น และติดตามผลการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ

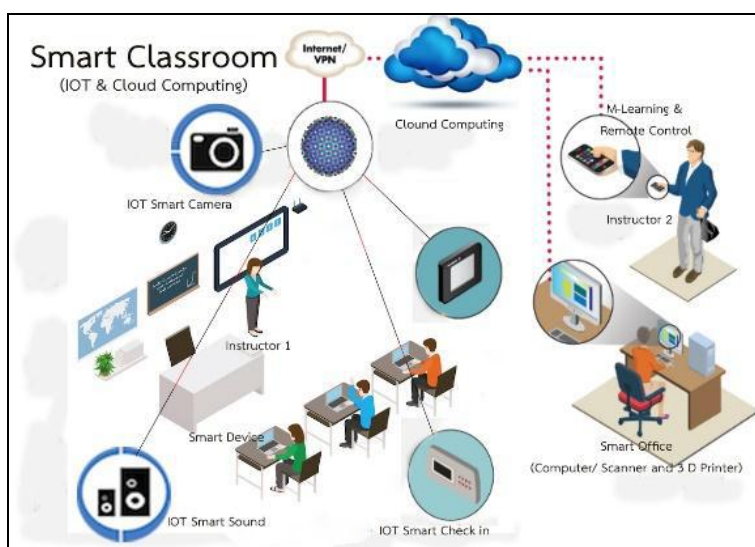
พัฒนาตนเอง และพัฒนาทักษะที่จำเป็นได้อย่างเต็มศักยภาพ ซึ่งแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในอดีตที่ผู้สอนเป็นผู้บรรยาย หรือถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนเพียงผู้เดียว

อินเทอร์เน็ตออฟฟิงส์ (IoT) กับการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนยุคศตวรรษที่ 21 หรือยุคดิจิทัลที่สอดคล้องกับนโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2567 และนโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” ของรัฐบาลนั้น จำเป็นต้องอาศัยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้จากแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาแบบเปิดที่หลากหลาย ไม่ได้ถูกจำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว หรือกระทั่งการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมองร่วมกันก็สามารถกระทำได้อย่างสะดวก รวดเร็วทั้งในรูปแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลาผ่านช่องทางที่เหมาะสมของระบบ จากข้อความข้างต้น ผู้เขียนจึงนำแนวคิดของอินเทอร์เน็ตออฟฟิงส์ (IoT) กับการจัดการเรียนการสอน และองค์ประกอบของอินเทอร์เน็ตออฟฟิงส์ (IoT) กับการจัดการเรียนการสอน ที่เป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังมีบทบาทและเป็นกลไกสำคัญในการผลักดันขีดความสามารถของการจัดการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ร่วมกับนวัตกรรมการศึกษา อาทิ ห้องเรียนอัจฉริยะ เทคโนโลยีเสมือนจริง การศึกษาแบบภควัฒนภาพ การเรียนการสอนออนไลน์ระบบเปิดสำหรับมหาชน ห้องเรียนกลับด้าน ฯลฯ ผสมกับการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้แบบตั้งรับ (Passive Learning) มาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เรียนมีอิสระ หรือมีทางเลือกการเข้าถึงการเรียนการสอนที่หลากหลายด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง ไม่ว่าจะเป็นจากการอ่าน ดู รับฟัง จดบันทึก วิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือสรุปผลความรู้ โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงการเรียนจากสื่อ หรือแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาแบบเปิดที่หลากหลายที่อยู่ในรูปแบบเอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ อีบุ๊ก (E-Book) วิดีทัศน์ ภาพนิ่ง เสียง สื่อเสมือนจริง กระดานอิเล็กทรอนิกส์ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนไม่ได้เพียงนั่งอ่าน ดู หรือรับฟังเนื้อหาความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ระหว่างการเรียนการสอนจะมีคำถามแทรกในเนื้อหา หรือต้องจดบันทึกเพื่อนำความรู้ที่ได้รับมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือประมวลผลกับความรู้ที่ตนได้ สกัดเป็นองค์ความรู้ หรือสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ของตนเองขึ้นมา หรือเพื่อนำความรู้ที่ได้รับไปแลกเปลี่ยน ระดมสมอง หรือติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน ผู้สอน หรือผู้เชี่ยวชาญร่วมกันต่อไป และเมื่อผู้เรียนทำการส่งแบบฝึกหัด/แบบทดสอบเรียบร้อยแล้วปรากฏคะแนน พร้อมทั้งให้คำแนะนำข้อที่ตอบผิดผ่านช่องทางที่สนับสนุนของระบบ เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้า

ข้อบกพร่องในการเรียนของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเกิดความกระตือรือร้น รวมทั้งเกิดประสบการณ์ตรง เกิดองค์ความรู้ เกิดการพัฒนาทักษะด้านต่างๆ จากการเรียนการสอน ได้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ภายใต้การสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น ติดตามผล และสามารถนำผลการติดตามนั้นมาวิเคราะห์ได้ทันทีทั้งแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มผ่าน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับเช่นกัน เพื่อประเมินผลภาพรวมของประสิทธิภาพการจัดการเรียน การสอนของผู้เรียนได้อีกด้วย

ตัวอย่างการนำอินเทอร์เน็ตของฟิงส์ (IoT) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของกฤตย์สุพัช สารนอก และณมน จีรังสุวรรณ (2562) เรื่อง การออกแบบ รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของฟิงส์ร่วมกับการเรียนรู้จากคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อ เสริมการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา โดยนวัตกรรมการศึกษาที่ผู้วิจัย เลือกใช้ คือ ห้องเรียนอัจฉริยะ (Smart Classroom) ที่นำอินเทอร์เน็ตของฟิงส์ (IoT) และระบบ คลาวด์ (Cloud System) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียน กล่าวคือ ห้องเรียนอัจฉริยะที่ประยุกต์ อินเทอร์เน็ตของฟิงส์ในการจัดการเรียน ควรประกอบด้วย 3 ระบบ คือ 1) ระบบ IoT Smart Check in ที่มีการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ การทำป้ายชื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีอุปกรณ์ตรวจวัด (Sensor) คอยตรวจจับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ อาทิ จำนวนผู้เข้ามาในชั้นเรียน ผลการเรียนรู้ ร่องรอย การเรียน จากนั้นข้อมูลจะถูกรายงานให้ผู้สอนรับทราบด้วยสมาร์ทโฟนที่เชื่อมต่อกับระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งในขณะเดียวกันข้อมูลการเรียนรู้ทั้งหมดของผู้เรียนจะถูกรวบรวมขึ้นไปเก็บ ไว้บนระบบคลาวด์ เพื่อเก็บไว้เป็นข้อมูลให้ผู้สอนนำไปใช้วางแผน หรือออกแบบการเรียนรู้ครั้งถัดไป 2) ระบบ IoT Smart Cam เป็นระบบการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน เพื่อเก็บข้อมูลในลักษณะภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวของผู้เรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง สามารถย้อนกลับไปดูอีกครั้งได้ในระบบคลาวด์ของผู้สอนเอง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้น และติดตามผลการจัดการเรียนได้ทั้งแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มผ่านสมาร์ทโฟน และ 3) ระบบ IoT Smart Office เป็นระบบที่มีไว้เพื่อใช้อำนวย ความสะดวกให้ผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนในห้องเรียนอัจฉริยะผ่านระบบคลาวด์ ซึ่ง ประกอบด้วยอุปกรณ์ใช้งาน อาทิ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ สแกนเนอร์ กระดานอัจฉริยะ เครื่องพิมพ์ 3D หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่ตอบสนองต่อการใช้งานด้านการเรียน และการใช้ทรัพยากรสารสนเทศ ทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องตามความต้องการของการจัดการเรียน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การนำอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ (IoT) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
ด้วยนวัตกรรมห้องเรียนอัจฉริยะ (กฤตย์ชูพืช สารนอก และณมน จีรังสุวรรณ, 2562)

ซึ่งในส่วนกระบวนการเรียนอย่างชาญฉลาด (Smart Learning) นั้น ผู้วิจัยได้นำระบบอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์มาใช้ร่วมกับระบบคลาวด์ เพื่อช่วยแก้ปัญหา ส่งเสริม และสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนด้วยแนวคิดด้านการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) และการเรียนรู้เสริมจากระบบคลาวด์ ผู้เรียนและผู้สอนแต่ละบุคคลสามารถใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับเชื่อมต่อเข้าสู่การเรียนและการติดตามผลบนระบบคลาวด์ได้อัตโนมัติ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำกิจกรรม/ แบบฝึกหัด ทบทวน แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ และติดต่อสื่อสารร่วมกันได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง และผู้สอนสามารถสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวกช่วยเหลือ กระตุ้น และติดตามผลการจัดการเรียนควบคู่ไปกับการนำผลการติดตามผู้เรียนมาวิเคราะห์ เพื่อปรับเปลี่ยนกิจกรรม หรือรูปแบบการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนเพิ่มมากขึ้น และเมื่อศึกษาผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนอัจฉริยะที่นำอินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ และระบบคลาวด์ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนร่วมกับแนวคิดด้านการเรียนรู้แบบเชิงรุก และการเรียนรู้เสริมจากระบบคลาวด์ ผลการประเมินมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.52)

บทสรุป

การทำงานของระบบ IoT เป็นหน่วยรับ-ส่ง ชุดคำสั่งข้อมูลของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่งส่งผ่านอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ไปยังระบบประมวลผลแล้วส่งผลชุดคำสั่งข้อมูลนั้นไปยังอีกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง หรืออีกหลายชนิดที่ทำงานร่วมกันได้อย่างอัตโนมัติในระยะไกล แล้วแสดงผลการทำงานของตามชุดคำสั่ง โดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ตลอดเวลาเพื่อแสดงผลตามชุดคำสั่ง จากการศึกษาการทำงานของระบบ IoT ร่วมกับการศึกษางานวิจัยของกฤตย์ชัช พิศนวก และณมน จีรังสุวรรณ (2562) พบว่า การนำระบบ IoT มาประยุกต์กับการจัดการเรียนการสอนส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับจนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ การจดจำ ทักษะ องค์ความรู้ หรือเชื่อมโยงกับความรู้เดิมภายในตนเองจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม ภายใต้การสั่งการ ควบคุม ตรวจสอบ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ กระตุ้นและติดตามผลการจัดการเรียนการสอนจากผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเอง และพัฒนาทักษะที่จำเป็นได้อย่างเต็มที่ เต็มศักยภาพ ซึ่งการประยุกต์ใช้ระบบ IoT ในการจัดการเรียนการสอนจำเป็นต้องอาศัยแนวคิดของระบบ IoT กับการจัดการเรียนการสอน อาทิ ด้านการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) และแนวคิดด้านการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner Centered) ที่การปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้จากเดิมแบบตั้งรับที่ผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้จากผู้สอนเพียงอย่างเดียว และผู้สอนเป็นผู้บรรยาย หรือถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนเพียงผู้เดียว มาเป็นการเรียนรู้แบบเชิงรุกที่ผู้เรียนต้องมีความกระตือรือร้น และมีอิสระ หรือมีทางเลือกการเข้าถึงการเรียนการสอนที่หลากหลายในการเข้าถึงการจัดการเรียนการสอน ทบทวน แสวงหาความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ ติดต่อสื่อสาร ฯลฯ อย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียน ภายใต้การติดตามของผู้สอน และแนวคิดการเรียนรู้ผ่านพหุประสาทสัมผัส (Multisensory Learning) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ ไม่ว่าจะเป็นจากการอ่าน การดู การรับฟัง การจดบันทึก การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ หรือการสรุปผลความรู้ อย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการและความเหมาะสมของบริบทผู้เรียน หรือแนวคิดด้านการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ที่ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ ระดมสมอง และติดต่อสื่อสารร่วมกันได้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่รองรับ แนวคิดข้างต้นถือเป็นแนวคิดด้านการขยายโอกาสทางการศึกษา (Education

Opportunity Expansion) ที่เป็นการเพิ่มโอกาส ความเสมอภาค และความเท่าเทียมในการเข้าถึง การจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ ซึ่งการประยุกต์ใช้ระบบ IoT กับ การจัดการเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จได้นั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของระบบ IoT ในการจัดการเรียนการสอนที่อาจส่งผลกระทบต่อขั้นตอนการจัดกิจกรรมกระบวนการจัดการเรียน การสอนร่วมด้วย อาทิ อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) ระบบประมวลผล ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และระบบบริหารจัดการ เป็นต้น โดยสิ่งสำคัญของการประยุกต์ใช้ศักยภาพ ของความก้าวหน้าที่ทันสมัยนั้น ผู้อ่านควรเลือกใช้ตามแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน บริบทของรายวิชา และบริบทของสถานศึกษาเป็นหลัก เนื่องจากนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีที่ นำมาใช้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนนั้นไม่ได้เป็นสิ่งที่ดีที่สุดเสมอไป แต่ขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ให้เหมาะสมกับบริบทต่างๆ นั้นเป็นสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปี งบประมาณ พ.ศ.2567. เข้าถึงได้จาก <https://www.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-fiscal-year-2024/>
- กฤตย์พัช สานอก และณมน จีรังสุวรรณ. (2562). การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตออฟฟิงส์ร่วมกับการเรียนรู้จากคลาวด์คอมพิวเตอร์ เพื่อเสริมการ เรียนรู้อย่างมีความหมาย สำหรับผู้เรียนระดับอุดมศึกษา. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 12(1), 92-102.
- ณมน จีรังสุวรรณ. (2556). หลักการออกแบบและประเมิน. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิต ตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ต่วนนุรีชนัน สุริยะ. (2559). อินเทอร์เน็ตออฟฟิงส์กับการบริหารจัดการห้องเรียนอัจฉริยะ. วารสารการอาชีวและเทคนิคศึกษา, 6(11), 26-31.
- ภูษิต สติยพงษ์. (2564). MOOC: นวัตกรรมจัดการเรียนการสอนในยุคไทยแลนด์ 4.0. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ, 13(1), 233-246.
- มหาศักดิ์ เกตุฉ่ำ. (ม.ป.ป.). เอกสารการประกอบการบรรยายเรื่อง *Internet of Things (IoT)*. เข้าถึงได้จาก http://apps.bangkok.go.th/info_gidsedbkk/bmainfo/data_DDS/document/internet-of-things.pdf
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2559). อินเทอร์เน็ตเพื่อสรรพสิ่งกับการศึกษา. วารสารวิชาการนวัตกรรม สื่อสารสังคม, 4(2), 83-92.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: บริษัท ฟริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 93-140.

Akbar, M. A., and Rashid, M. M. (2018). *Technology based learning system in internet of things education*. In Proceedings of 2018 7th International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCE). (192-197). September 18-19, 2018, Kuala Lumpur, Malaysia.

Ashton, K. (2009). That “Internet of Things” Thing. *RFID Journal*, 22, 97-114.

Littlejohn, A., Hood, N., Milligan, C., and Mustain, P. (2016). Learning in MOOCs: Motivations and self-regulated learning in MOOCs. *The internet and higher education*, 29, 40-48.