

## การใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะเพื่อการเรียนการสอน

### THE USE OF SMARTPHONE TECHNOLOGY FOR INSTRUCTION

ดร.คำรัส อ่อนเฉลียง\*

#### บทคัดย่อ

มนุษย์เป็นอาศัยรวมกันอยู่เป็นสังคม มีความสัมพันธ์ และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ดังนั้นย่อมมีการติดต่อสื่อสารกันโดยช่องทางที่หลากหลาย เนื่องจากการสื่อสารเป็นกิจกรรมพื้นฐานในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ขณะที่สังคมไทยยุคปัจจุบัน มีการใช้อุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์กันอย่างแพร่หลาย จนกลายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน เครื่องมือสื่อสารอย่างโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ (Tablet Computer) ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่มีความสามารถในการทำงานมากกว่าการเป็นเครื่องมือสื่อสารอย่างเดียว กล่าวคือยังสามารถใช้ดูหนัง ฟังเพลง ถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ เล่นเกม รวมถึงการการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) หรือ บริการข้อมูลข่าวสาร การชำระค่าใช้บริการต่างๆ และตลอดจนการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งความสามารถของโทรศัพท์มือถือดังกล่าว ช่วยให้การ ทำงาน การบันเทิงและการติดต่อสื่อสารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามความสามารถของเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะดังกล่าว ประกอบกับการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสม และการสร้างสรรค์สื่อการเรียนการสอนที่นำเสนอความรู้ และกิจกรรมที่เหมาะสม ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชนที่ดั่งงามต่อไป

**คำสำคัญ :** เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ/ การเรียนการสอน

#### ABSTRACT

Human beings live together as a society. In relationship and interact with each other so have to communicate with each other by various channels. Since communication is a basic activity of daily living while social Thailand today. With the use of electronic communication devices are widely used. It became a necessity in daily life, especially intelligent mobile phone and computer tablet computer (Tablet Computer), which has been constantly evolving with advances in science and technology. In particular, smart mobile phones, which have the capacity to work more as a communication, tool as well. It is also used to view movies, listen to music, take pictures, play video games, including the connection to the Internet, send and receive e-mail or information services. The Payment Services and as well as communication via the Internet.

\* อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

The ability of such mobile phones. Enabling Entertainment and communication is effective, However, the technological capabilities of smart phones such. The design and development process of teaching proper. Media and creative teaching, offering knowledge and appropriate activities. Contributes to the learning process of children learning a pretty good following.

**Keywords :** Smartphone technology/ Instructional

## บทนำ

นวัตกรรมการศึกษาไทยในยุคสื่อสารดิจิทัล ภายใต้พัฒนาการของวิทยาการและเทคโนโลยีในยุค “สังคมฐานความรู้. (Knowledge Based Society)” ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ทุกประเทศก็ได้รับผลของกระแสโลกาภิวัตน์ และกระแสของเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ กล่าวคือเป็นยุคสมัยที่การเข้าถึงและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นไปอย่างรวดเร็วและทั่วถึงนั่นเอง ขณะที่อุปกรณ์ที่ใช้ในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสารสนเทศราคาถูกลง โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่มีความสามารถในการทำงานมากกว่าการเป็นเครื่องมือสื่อสารอย่างเดียว กล่าวคือยังสามารถใช้ดูหนัง ฟังเพลง ถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ เล่นเกม รวมถึงการการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือบริการข้อมูลข่าวสาร การชำระค่าใช้บริการต่างๆ และตลอดจนการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ในเรื่องเดียว อย่างไรก็ตามเด็กและเยาวชนไทยในยุคปัจจุบันได้ให้ความสนใจและเลือกใช้สื่อมวลชนประเภทนี้มาก ทั้งเพื่อการสืบค้น เพื่อการเรียนรู้ เพื่อการสื่อสาร ตลอดจนเพื่อการบันเทิงรูปแบบต่างๆ โดยข้อมูลสารสนเทศ เนื้อหาสาระหรือกิจกรรมที่นำเสนอบนเทคโนโลยีสารสนเทศ เผยแพร่อย่างเสรี ข้อมูลข่าวสารและกิจกรรมต่างๆ เป็นกระแสข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายอยู่ในเทคโนโลยีสารสนเทศจาก

ทั่วทุกมุมโลก การนำความสามารถ และกระแสนิยมของเทคโนโลยีดังกล่าว ประกอบกับการออกแบบและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสม และการสร้างสรรค์สื่อการเรียนการสอนที่นำเสนอความรู้และกิจกรรมที่เหมาะสม มาใช้เป็นช่องทางพัฒนาการเรียนรู้ของเยาวชนที่ติงาม อันจะส่งผลผู้ใช้ทั้งตัวบุคคลและสังคม กล่าวคือเกิดวัฒนธรรมการใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่เหมาะสมในที่สุด

### ความหมายของโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ หมายถึง โทรศัพท์มือถือที่มีความสามารถเพิ่มเติม มากกว่าความสามารถเดิมของโทรศัพท์มือถือทั่วไป กล่าวคือ การทำให้มีประสิทธิภาพพิเศษที่ช่วยสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้งานในด้านต่างๆ มากขึ้น เช่น การบันทึกภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว การรับส่งอีเมล (E-Mail) การจัดทำตารางนัดหมาย ปฏิทิน การดูหนัง การฟังเพลง เล่นเกม รวมถึงการการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต การรับส่ง e-mail หรือ บริการข้อมูลข่าวสาร การชำระค่าใช้บริการต่างๆ และตลอดจนการสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เป็นต้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นการรวมตัวกันระหว่างโทรศัพท์มือถือกับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กนั่นเอง

### การกำเนิดโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะเครื่องแรกของโลก ได้พัฒนาขึ้นเมื่อ 20 ปีที่แล้ว โดยใช้ชื่อว่า “Simon” คิดค้น โดยค่ายไอบีเอ็ม (IBM) ในปี ค.ศ. 1992 ถัดจากนั้นในปี ค.ศ. 2000 บริษัทโนเกีย (Nokia) จำกัด ผู้ให้

บริการ โทรคมนาคมรายใหญ่ของโลกได้พัฒนาระบบปฏิบัติการซิมเบียน (Symbian) พร้อมๆ กับกับ “ปาล์มพีดีเอ (Palm PDA)” “วินโดวส์ สมาร์ทโฟน (Window Smartphone)” และ “แบล็กเบอร์รี่” (Black Berry) โดย บริษัทรีเสิร์ช อิน โมชัน (Research In Motion Limited) จากนั้นในปี ค.ศ. 2005 ได้กำเนิดนวัตกรรม การสื่อสารที่พลิกโลกอีกครั้งโดยบริษัทแอปเปิ้ล (Apple Inc) กับโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่เรียกว่า “ไอโฟน (I Phone)” จากการสำรวจของบริษัท Kantar Worldpanel ComTech (2011) พบว่าโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะนั้นเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง ราว 1 ใน 3 หรือประมาณ 29% ของตลาดผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่มีหน้าจอขนาดใหญ่ 4.5 นิ้ว ในขณะกูเกิ้ล (Google. Inc) ได้เปิดตัวโทรศัพท์มือถือเครื่องแรกที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) คือเอชทีซี ดรีม (HTC Dream) เปิดตัวเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2551 เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ซ และกูเกิ้ลได้เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์อาปาเซ ซึ่งโอเพนซอร์ซจะอนุญาตให้ผู้ผลิตปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ รวมไปถึงนักพัฒนาและผู้ให้บริการเครือข่ายด้วย อีกทั้งแอนดรอยด์ยังเป็นระบบปฏิบัติการที่รวมนักพัฒนาที่เขียนโปรแกรมประยุกต์ มากมาย ภายใต้ภาษาจาวา ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 มีโปรแกรมมากกว่า 700,000 โปรแกรมสำหรับแอนดรอยด์ และยอดดาวน์โหลดจากกูเกิ้ล เพลย์ มากถึง 2.5 หมื่นล้านครั้ง จากการสำรวจในช่วงเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557 พบว่าแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุด ถึง 70%

### วิวัฒนาการของโทรศัพท์มือถือ

โทรศัพท์มือถือ หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ลักษณะเดียวกับโทรศัพท์บ้านหากแต่ไม่ต้องใช้สายโทรศัพท์ จึงสามารถพกพาติดตัวไปได้ทุกที่ โทรศัพท์มือถือใช้คลื่นวิทยุในการ

ติดต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ โดยผ่านสถานีฐาน (Cell site) โดยเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือแต่ละผู้ให้บริการจะเชื่อมต่อกับเครือข่ายของ โทรศัพท์บ้านและเครือข่ายโทรศัพท์มือถือของผู้ให้บริการอื่นๆ โทรศัพท์มือถือในปัจจุบันนอกจากจะมีคุณสมบัติในการสื่อสารทางเสียงแล้วยังมีความสามารถอื่นอีก เช่น สนับสนุนการสื่อสารด้วยข้อความ เช่น การบันทึกภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว การรับส่งอีเมล (E-Mail) การจัดทำตารางนัดหมาย ปฏิทิน การดูหนัง การฟังเพลง เล่นเกม การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต การรับส่ง e-mail หรือ บริการข้อมูลข่าวสาร การชำระค่าใช้บริการต่างๆ การสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ต นาฬิกา นาฬิกาปลุก นาฬิกาจับเวลา เป็นต้น โทรศัพท์มือถือเครื่องแรกถูกผลิตและออกแสดงในปี พ.ศ. 2516 โดย มาร์ติน คูเปอร์ (Martin Cooper) นักประดิษฐ์จากบริษัทโมโตโรลา เป็นโทรศัพท์มือถือขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักประมาณ 1.1 กิโลกรัม ปัจจุบันมีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือทั่วโลกประมาณ 4,770 ล้านคน คิดเป็น 60% ของประชากรโลก โดยมีวิวัฒนาการดังนี้

โทรศัพท์มือถือยุค 1 (1G : 1st Generation) เป็นการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบอนาล็อก (Analog) โดยจะใช้สัญญาณวิทยุในการส่งคลื่นเสียง (Voice) ซึ่งจะมีสถานีฐานที่ใช้ในการรับส่งสัญญาณไปยังโทรศัพท์มือถือ หนึ่งคลื่นความถี่เท่ากับหนึ่งช่องสัญญาณ คุณภาพของเสียงยังไม่คมชัด มีสัญญาณรบกวนง่าย เกิดปัญหาสายหลุดบ่อย มีความเสี่ยงต่อการถูกลักลอบดักฟังสัญญาณและการลักลอบทำสำเนาเลขหมายโทรศัพท์ไปใช้ในโทรศัพท์เครื่องอื่น รวมถึง สถานีที่ใช้ในการรับส่งสัญญาณก็มีน้อยสำหรับตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือ ยุคที่ 1 จะมีขนาดใหญ่ และหนักมาก มีทั้งรุ่นที่เป็นกระเป๋าหิ้ว และหลายท่านเรียกว่ารุ่นกระตักน้ำ เป็นต้น ในยุคนั้นยังไม่มีการใช้ซิมการ์ด ไม่มีการรองรับการใช้งานด้าน Data แม้แต่ส่งข้อความ

ข้อความสั้น (SMS) ก็ไม่มี เน้นการโทรศัพท์หากันอย่างเดียว โดยผู้ใช้ส่วนใหญ่ เป็นนักธุรกิจที่มีฐานะ และต้องใช้ติดต่อกันตลอดเวลา

โทรศัพท์มือถือยุค 2 (2G: 2nd Generation) เริ่มนำมาใช้ประมาณ 1990 เปลี่ยนเป็นการส่งคลื่นวิทยุแบบอนาล็อกเป็นการส่งแบบเข้ารหัสดิจิทัล เริ่มมีความสามารถใช้งานทางด้านรับส่งข้อมูล แต่เป็นข้อมูลขนาดเล็ก เช่น ข้อความสั้น (Short Message Service (SMS) มีความยาวไม่เกิน 160 ตัวอักษร ประสิทธิภาพการรับส่งถูกพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ สามารถกำหนดเส้นทางการเชื่อมกับสถานีฐาน (Cell site) ราคาโทรศัพท์มือถือเริ่มลดต่ำลง ทำให้มีผู้ใช้มากขึ้น เริ่มมีทอนโทนเสียงรอสาย (Ring tone) แบบโมโนโทน (monotone) ภาพ (Graphic) ภาพพื้นหลัง (Wall paper) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นภาพขาวดำ มีความละเอียดต่ำ

โทรศัพท์มือถือยุค 2.5 (2.5G: 2.5 Generation) หลังจากนั้นเป็นยุคที่อยู่ระหว่าง 2G และ 3G ซึ่งก็คือ 2.5G ใน 2.5G นี้เป็นยุคที่มีการนำเทคโนโลยีจีพีอาร์เอส (GPRS : General Packet Radio Service) มาใช้ เพื่อเพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูลให้มากกว่ายุค 2G เทคโนโลยี จีพีอาร์เอส (GPRS) สามารถส่งข้อมูลได้ที่ความเร็วสูงสุดถึง 115 kbps แต่ ความเร็วของ จีพีอาร์เอส (GPRS) ในการใช้งานจริงจะถูกจำกัดให้อยู่ที่ประมาณ 40 kbps เท่านั้น ซึ่งในยุค 2.5G นั้นจะเป็นยุคที่เริ่มมีการใช้บริการในส่วนของข้อมูลมากขึ้น และการส่งข้อความก็พัฒนาจาก ข้อความสั้น (SMS) มาเป็น ข้อความมัลติมีเดีย (MMS) โทรศัพท์มือถือก็เริ่มเปลี่ยนจากจอขาวดำมาเป็นจอสี เสียงเรียกเข้าจากเดิมที่เป็นเพียงโมโนโทน (monotone) ก็เปลี่ยนมาเป็นโพลีโฟนิก (Polyphonic) ตลอดจนเสียงที่สมจริงตามธรรมชาติ (True tone) ด้วยมาตรฐานที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือยุคที่ 2 คือ

1. GSM-Global System for Mobile Communication เป็นมาตรฐานหลักในทวีปยุโรป และเอเชียประมาณ 160 ประเทศ โทรศัพท์เพียงหมายเลขเดียวสามารถนำไปใช้ได้ทั่วโลก (Roaming) ใช้ข้ามเครือข่ายได้

2. CDMA – Code Division Multiple Access นิยมใช้ในอเมริกาและเกาหลีใต้ ผู้ใช้ไม่สามารถใช้โทรศัพท์ข้ามเครือข่ายได้ คุณภาพเสียงและสัญญาณข้อมูลที่ได้มีคุณภาพดีกว่าแบบ GSM

โทรศัพท์มือถือยุค 2.75 (2.75G : Generation) คือยุคที่พัฒนาต่อเนื่องจาก จีพีอาร์เอส (GPRS) แต่จะมีการพัฒนาความเร็วในการส่งข้อมูลเพิ่มสูงขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีที่เพิ่มความเร็วในการรับส่งข้อมูลคือ เอจ (EDGE : Enhanced Data rates for Global Evolution) ซึ่งจะมีความเร็วกว่า จีพีอาร์เอส (GPRS) ประมาณ 3 เท่า หรือมีความเร็วสูงสุดประมาณ 384 kbps แต่มีความเร็วในการใช้งานจริงประมาณ 80-100 kbps

โทรศัพท์มือถือยุค 3G (Third Generation) ระบบโทรศัพท์มือถือแบบดิจิทัล (digital) เทคโนโลยีการสื่อสารในยุค 3 นั้นจะเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานการรับส่งข้อมูล และเทคโนโลยีที่อยู่ในปัจจุบันเข้าด้วยกัน รวมทั้งส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สาย (Wireless) ที่ความเร็วที่สูงกว่ายุค 2.75G นอกจากนี้ 3G ยังสามารถให้บริการมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์แบบ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การรับส่งข้อมูลแอปพลิเคชัน (Application) รวมทั้งบริการระบบเสียงดีขึ้น ยุคนี้จะเน้นการสื่อสารทั้งการพูดคุยแบบเสียงตามปกติและแบบรับส่งข้อมูลซึ่งในส่วนของ การรับส่งข้อมูล ที่ทำให้ 3G นั้นต่างจากระบบเก่า 2G -2.75G ที่มีพื้นฐานในการพูดคุยแบบเสียงตามปกติอยู่มาก เนื่องจากเป็นระบบที่ ทำขึ้นมาใหม่เพื่อให้รองรับกับการรับส่งข้อมูลโดยตรง มีช่องความถี่และความจุในการรับส่งสัญญาณที่มากกว่า

ส่งผลให้การรับส่งข้อมูลหรือการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านมือถือ นั้นเร็วมากขึ้นแบบก้าวกระโดด ประสิทธิภาพในการใช้งานด้านมัลติมีเดียดีขึ้น และยังมีความเสถียรมากกว่า 2G ที่มีความสามารถครบทั้งการสื่อสารด้วยเสียงและข้อมูล รวมถึงวิดีโอ ระบบที่จัดอยู่ในยุคนี้เช่น W-CDMA, TD-SCDMA, CDMA2000 1x-EVDO ความเร็ว มากกว่า 144 kbps ซึ่งความเร็วในระดับนี้ สามารถรับส่งข้อมูล (File) ที่มีขนาดใหญ่ การใช้บริการประชุมทางไกล (Video/Call Conference) ดาวน์โหลดเพลง ชมภาพยนตร์ แบบสั้นๆ การรับชมโทรทัศน์ออนไลน์ (TV Streaming) ต่างๆ ได้

โทรศัพท์มือถือยุค 4G (Forth Generation) ระบบโทรศัพท์มือถือแบบดิจิทัลสมบูรณ์ (Real-Digital) พัฒนาในเรื่องความเร็วในการรับส่งข้อมูล ที่ทำได้เร็วขึ้นถึง 100 Mbps โทรศัพท์มือถือในยุคนี้จะสามารถสนับสนุน แอปพลิเคชันที่ต้องการแบนด์วิธสูงเช่น ความจริงเสมือน 3 มิติ (3D virtual reality) หรือ ระบบวิดีโอที่โต้ตอบได้ (interactive video) เป็นต้น สำหรับความเร็วขนาดนี้นั้น ทำให้สามารถใช้งานโทรศัพท์มือถือ หรือ Tablet ของคุณได้หลากหลายยิ่งขึ้นไม่ว่าจะเป็น การดูไฟล์วิดีโอออนไลน์ด้วยความคมชัด และไม่มีการกระตุก การสื่อสารข้ามประเทศ อย่างโทรศัพท์แบบเห็นหน้ากันแบบโต้ตอบทันที (Video Call) หรือจะเป็นการประชุมผ่านโทรศัพท์ (Mobile teleconferencing) สามารถเชื่อมต่อข้อมูล 3 แบบ ภาคพื้นดิน CDMA PA-H และการเชื่อมต่อ wifi และ Wi-Max เพื่อการเชื่อมต่อภาพ และเสียงเป็นข้อมูลเดียวกัน

### คุณลักษณะของโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ

โทรศัพท์มือถือเครื่องแรกถูกผลิตและออกแสดงในปี พ.ศ. 2516 โดย มาร์ติน คูเปอร์ (Martin Cooper)[7] ได้มีการพัฒนาโทรศัพท์มือถือแบบใหม่ ออกมาเรื่อยๆ ซึ่งต่างก็ถูกพัฒนาให้มีความทันสมัยทั้งในเรื่องของขนาด รูปร่าง รวมไปถึงคุณสมบัติการใช้

งาน จนมาถึงจุดเปลี่ยนสำคัญที่เริ่มมีการนำโทรศัพท์ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะมาใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะได้รับการพัฒนาให้มีคุณสมบัติในการทำงานที่หลากหลาย และสะดวกสบายเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการใช้งานอินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ (Mobile Internet) ที่สามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งส่งผลทำให้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะให้กลายเป็นกระแสมาแรงจนตอนนี้ทั่วโลกมีจำนวนผู้ใช้งานประมาณ 4,770 ล้านคน ทั้งนี้มาจากความสามารถหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

#### 1) ฉลาดกว่าโทรศัพท์มือถือทั่วไป

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ มีความสามารถพื้นฐานเหมือนกับโทรศัพท์มือถือปกติทั่วไป หากแต่เป็นโทรศัพท์ที่มีระบบปฏิบัติการ (วิกิพีเดีย, 2559) ทั้งนี้ระบบปฏิบัติการมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต เช่นของ Google Android OS (กูเกิ้ล แอนดรอย โอเอส) Microsoft Windows Phone (ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ โอเอส) Apple iOS (แอปเปิล ไอโอเอส) และ BlackBerry OS (แบล็คเบอรี่ โอเอส) เป็นต้น เนื่องจากระบบปฏิบัติการมาพร้อมความสามารถในการจัดการเครื่องโทรศัพท์มือถือ รองรับการจัดตั้งโปรแกรมประยุกต์ (Application) และมีพื้นที่สำหรับการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ (Application) ดังกล่าว อีกทั้งยังมีพื้นที่จัดเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะจึงเทียบได้กับคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่สามารถพกพาในกระเป๋าเสื้อได้

#### 2) เพิ่มความสามารถด้วยโปรแกรมประยุกต์ (Application)

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะมีหน้าที่ (Function) สำคัญคือ การรองรับการจัดตั้งแอปพลิเคชัน (Application) (อภิศักดิ์ อัจฉรินทร์, 2557) ทั้งนี้แอปพลิเคชัน นิยมเรียกสั้นๆ ว่า แอป (App) ซึ่งหมายถึงโปรแกรมประเภทหนึ่งที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานสำหรับโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะหรือแท็บเล็ต พีซี โดยเฉพาะ

กับระบบปฏิบัติการบนมือถือหรือแท็บเล็ตนั้นๆ เช่น Android (กูเกิ้ล แอนดรอยด์ โอเอส) หรือ iOS (แอปเปิล ไอโอเอส) อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันขึ้นมาที่มีความไม่ซับซ้อนมาก ใช้งานง่าย เพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานของผู้ใช้งานเฉพาะด้าน อย่างไรก็ตามมีการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่ เกมส โปรแกรมหุ่นยนต์ต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสารกับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์อย่างแอปพลิเคชันเกมชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอปพลิเคชันได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บเบราว์เซอร์

### 3) การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ทุกเวลา

โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ มีความสามารถในการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สองช่องทางคือ (เช็คราคาคอม, 2557) 1) การเชื่อมต่อไร้สาย (Wireless LAN, WLAN, Wi-Fi) อย่างไรก็ตามคนทั่วไปนิยมเรียก “วาย ฟาย (Wi-Fi)” เป็นชื่อย่อที่เราใช้เรียกกันจนติดปาก เหตุผลก็เพราะว่ามันเป็นอะไรที่พูดง่าย คนฟังก็เข้าใจง่ายและสื่อสารได้ตรงกันนั่นเอง กล่าวคือหมายถึงการรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศ ทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณ และติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้นนั่นเอง สำหรับช่องทางนี้ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะจะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Access Point) โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้านี้ อาจเป็นคลื่นวิทยุ (Radio) หรืออินฟราเรด (Infrared) ก็ได้ 2) การเชื่อมต่อไร้สายส่งผ่านข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G หรือ 4G ในช่องทางนี้เป็นการส่งผ่านข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล (Digital) โดยการเข้ารหัสดิจิทัล (Digital) รับ-ส่งข้อมูลทางคลื่นไมโครเวฟ (Microwave) เชื่อมต่อกับ

ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งการเชื่อมต่อระบบนี้มีค่าใช้จ่ายตามที่ผู้ให้บริการเครือข่ายฯ กำหนด

### 4) ความสามารถในการบันทึกภาพ

การบันทึกภาพความละเอียดระดับสูงสุด (นิตยสารถ่ายภาพและท่องเที่ยว, 2559) 23 ล้านพิกเซล (ปรกรณ์ สุปินานนท์, 2559) ความละเอียดสูงในระดับนี้ไม่ได้หมายความว่าคุณภาพจะดีหมด หากแต่บอกถึงขนาดของภาพที่สามารถขยายได้ใหญ่ สามารถตัดภาพเฉพาะส่วน (Cropping) เพื่อให้ได้องค์ประกอบภาพที่เหมาะสม

การถ่ายวิดีโอได้ จากสมัยแรกๆ ที่การถ่ายหรือบันทึกวิดีโอบนโทรศัพท์มือถือทำได้เพียงความละเอียด 176 x 144 พิกเซลเท่านั้น หลังจากนั้นก็พัฒนามาเป็นความละเอียดระดับ HD (720p), Full HD (1080p), 2K (2160p), 4K (4320p) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันการถ่ายแบบช้า (Slow Motion) หรือแบบเร่งความเร็ว (Time Lapsed) ได้อีกด้วย และการถ่ายภาพและวิดีโอแบบ VR (Virtual Reality) จะได้รับความนิยมมากขึ้นโดยเฉพาะตอนนี้ทาง Facebook ประกาศการรองรับการโหลดภาพและวิดีโอลงใน Facebook ส่วนบุคคลได้แล้ว

กล้องหน้าเพื่อการถ่ายภาพตัวเอง (Selfie) จาก การที่กล้องหน้ามีเพื่อการสนทนาผ่านกล้อง ให้สองฝั่งคู่สนทนาได้เห็นหน้ากัน กลายมาเป็นกล้องเพื่อใช้ถ่ายตัวเองอย่างจริงจังมากขึ้น เพื่อการเล็งกล้องหลังแล้วถ่ายตัวเองทำได้ยากและไม่เห็นองค์ประกอบของภาพ ในขณะที่ถ่าย ปัจจุบันกล้องหน้าความละเอียดระดับ 16 ล้านพิกเซลเลยทีเดียว เพื่อเอาใจคอถ่ายภาพตัวเอง (Selfie) ที่มีมากขึ้นและนิยมมากขึ้นนั่นเอง

ปุ่มชัตเตอร์สำหรับถ่ายรูปโดยเฉพาะ เกิดขึ้นครั้งแรกกับ Nokia N70 ที่วางตลาดในปี 2005 นั่นเอง (N70 เป็นโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะยุคแรกๆ ที่ขายดีมาก ๆ รุ่นหนึ่ง) หลังจากนั้นก็มีการพัฒนาเป็นจริง

เป็นจิ้งจอกขึ้นไม่ว่าจะเป็น Sony Ericsson K800i ที่มีปุ่มชัดเจน และมีอีกมากมายหลายยี่ห้อหลายรุ่นที่ใช้คอนเซ็ปต์เดียวกันในการออกแบบ

5) ความสามารถในการนำทางหรือใช้เป็นจีพีเอส (GPS)

GPS (จีพีเอส) ย่อมาจากคำว่า Global Positioning System หมายถึงระบบค้นหาตำแหน่งบนพื้นโลก (สยามโฟน, 2555) มีสองรูปแบบคือ 1) GPS Receiver (จีพีเอส รีซีฟเวอร์) จะต้องรับสัญญาณดาวเทียมอย่างน้อย 3 ดวงเพื่อระบุตำแหน่ง และ 2) A-GPS ย่อมาจากคำว่า Assisted GPS (แอสซิส จีพีเอส) เป็นการค้นหาตำแหน่งรูปแบบเดียวกับ GPS แต่จะมีข้อแตกต่างตรงที่มีการคำนวณหรือค้นหาสัญญาณ

จะอาศัยเครือข่ายโทรศัพท์มือถือเป็นต้นช่วย ดังนั้นการใช้งานจึงต้องเสียค่าเชื่อมต่อบริการเครือข่าย แต่จะได้ความแม่นยำในการระบุตำแหน่งได้ดีกว่า GPS ความสามารถดังกล่าวถูกนำมาใช้ค้นหาเส้นทางและการนำทาง และเป็นอีกความสามารถหนึ่งที่โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะสามารถทำได้ดี แม้ว่าจะไม่ใช่การเป็นจีพีเอสโดยตรง แต่อาจจะใช้เข้าเว็บไซต์แผนที่อย่างกูเกิ้ลแมพ (Google Map) หรือการเลือกใช้ออปติเคชั่นการนำทางของกูเกิ้ลที่ช่วยค้นหาเส้นทางและนำทางได้เป็นอย่างดี หรือติดตั้งแอปพลิเคชันแผนที่นำทาง ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความความสามารถในการใช้เป็นเครื่องมือนำทาง และการเดินทางอย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

#### ตารางที่ 1 การพัฒนาการโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะกับการพัฒนาการจัดการจัดการเรียนการสอน

ยุค	เทคโนโลยี	ผู้เรียน	ผู้สอน	โรงเรียน
ยุค 1.0	- ใช้สัญญาณวิทยุในการส่งคลื่นเสียง (Voice)	- ยึดติดกับห้องเรียน - เชื่อมตามที่คุณสอนนำเสนอ	- ค้นคว้าความรู้ - บอกให้เชื่อตาม	- เรียนในตึก อาคาร สิ่งปลูกสร้าง - สถานที่เลี้ยงเด็กในเวลากลางวัน
ยุค 2.0	- ใช้สัญญาณวิทยุในการส่งคลื่นเสียง (Voice) - ข้อความสั้น - ภาพขาวดำความละเอียดต่ำ	- ยึดติดกับห้องเรียน - เชื่อมตามที่คุณสอนนำเสนอ	- ผู้รู้ถ่ายทอดความรู้ - ผู้มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนอข้อมูลในห้องเรียนออนไลน์	- เรียนในอาคาร - ห้องเรียนออนไลน์
ยุค 2.5	- เทคโนโลยี จีพีเอส (GPRS) - ข้อความมัลติมีเดีย (MMS) - เทคโนโลยี wap site (Wireless Application Protocol) - ระบบสืบค้นข้อมูล (search engine) รองรับภาษาไทย	- แหล่งข้อมูลเพิ่มขึ้น - การใช้เทคโนโลยีอย่างระมัดระวัง - อินเทอร์เน็ตเป็นส่วนหนึ่งของ การเรียนรู้	- ผู้รู้ถ่ายทอดความรู้ - ผู้มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนอข้อมูลในห้องเรียนออนไลน์	- เรียนในอาคาร - ห้องเรียนออนไลน์
ยุค 3.0	- รับส่งข้อมูล (File) ที่มีขนาดใหญ่ - การใช้บริการประชุมทางไกล (Video/Call Conference) - ดาวน์โหลดเพลง - ระบบโทรทัศน์ออนไลน์ (TV Streaming) - เทคโนโลยีเว็บ 2.0	- การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน - เทคโนโลยีมีทุกแห่ง - การส่งผ่านความรู้จากทุกสถานที่	- ครูสอนนักเรียน - นักเรียนสอนกันเอง - ครูและนักเรียนร่วมสร้างความรู้ - ผู้เชี่ยวชาญสร้างความรู้	- เรียนในอาคาร - ห้องเรียนออนไลน์ - ห้องสมุดดิจิทัล - เรียนได้ทุกที่ในสังคมที่สร้างสรรค์

เทคโนโลยี	ผู้เรียน	ผู้สอน	โรงเรียน
ยุค 4.0 - ความจริงเสมือน 3 มิติ (3D virtual reality) - ระบบภาพ 3 มิติจำลอง Augmented Reality - ระบบวิดีโอที่โต้ตอบได้ (interactive video)	- วิชาการทางเทคโนโลยี - การสร้างนวัตกรรม - สร้างความรู้จากความสนใจ - รายบุคคล - การเรียนแบบ “รู้จริง” (Mastery Learning) - Ubiquitous Learning	- ขยายความรู้ให้วงจรมล - สะท้อนกลับจากการสร้าง - นวัตกรรม - เชิงบวก - ทุกคน คือครู	- เรียนในโลกไร้พรมแดน - โรงเรียนเป็นสถานที่ - สร้างนวัตกรรมอย่าง - ต่อเนื่อง

**แอปพลิเคชันที่ช่วยการสร้างสรรค์สื่อเพื่อการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ**

ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสารที่เข้าถึงได้โดยง่าย โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่กำลังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายจนถือเป็นปัจจัยสำคัญในการสื่อสารในปัจจุบัน ทั้งนี้ ผู้เขียนได้รวบรวมแอปพลิเคชันที่ช่วยการสร้างสรรค์สื่อเพื่อการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่สำคัญดังนี้

1. แอปพลิเคชันกาฮูท (Kahoot) เป็นเครื่องมือสร้างเกมทดสอบคำถามออนไลน์แบบฟรีไม่มีค่าใช้จ่ายสามารถใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะที่ทุกคนมีติดตัวอยู่ตลอดเวลา เพียงแต่ต้องใช้อินเทอร์เน็ตด้วยโดยกาฮูท (Kahoot) (ปกรณัม สุปินานนท์, 2559) พัฒนาขึ้นด้วยแนวคิดผู้เรียนโดยเฉพาะเด็กในยุคปัจจุบัน ชอบทำกิจกรรมหรือเล่นเกมส์ ตรงนี้เองจึงถือเป็นวิธีการหรือกระบวนการสอนที่สำคัญที่ช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ ด้วยจุดเด่นของเกมส์ คือ มีทั้งความยาก ง่าย ยิ่งเล่นยิ่งสนุก เกิดการแข่งขัน และสร้างความท้าทายสร้างบรรยากาศให้การฟังบรรยายให้ทุกคนได้สนุกและแข่งขันกันเป็นที่ 1 ในการตอบคำถามได้ไว และได้คะแนนสูงสุด

2. แอปพลิเคชันเอ็ดมอดู (Edmodo) เว็บโปรแกรม (Web Application) โดยมีวัตถุประสงค์รวมการศึกษา (Education) เข้ากับสังคมออนไลน์

(Social Network) จึงเกิดสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ในสังคมออนไลน์ เพื่อตอบสนองผู้ใช้งานด้านการศึกษา และรองรับเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร และสามารถเชื่อมโยงผู้ใช้งานหลายกลุ่ม เช่น ผู้เรียน ครู ผู้สอน และโรงเรียน ใน เว็บโปรแกรมนี้ผู้สอนสามารถใช้สภาพแวดล้อมออนไลน์ ดังกล่าวสร้างรายวิชา เพื่อเป็นแหล่ง แบ่งปันเนื้อหาสาระร่วมกัน สามารถเข้าถึง การบ้าน แบบประเมิน สมุดเกรด และประกาศข่าวสาร ได้อย่างง่าย ผู้ก่อตั้ง Edmodo คือ นิโคลัส บอร์ก และ เจฟฟ์ โอฮารา (Nicolas Borg, Jeff O’Hara) ก่อตั้งเมื่อ เดือนกันยายน พ.ศ. 2551(2008) ที่เมือง San Mateo, California Edmodo รองรับภาษา อังกฤษ สเปน โปรตุเกตุ เยอรมัน กรีก และ ฝรั่งเศส ปัจจุบันมีผู้ใช้งานกว่า 66.9 ล้านคนทั่วโลก (ธันวาคม 2559) (วิกิพีเดีย, 2559)

3. กลุ่มแอปพลิเคชัน (Google Apps For Education) Google Apps For Education หรือ Google App สำหรับการศึกษา คือชุดของฟรีอีเมลล์ จาก Google และเครื่องมือต่างๆ เป็นแบบระบบเปิดในการทำงานร่วมกัน เปิดกว้างสำหรับคุณครู นักเรียน นักศึกษา ชั้นเรียน และสมาชิกในครอบครัวทั่วโลก ตัวอย่างเครื่องมือที่เป็นที่นิยมใช้ที่ท่านรู้จักดี เช่น อีเมล (Gmail) เอกสาร (Docs) ปฏิทิน (Calendar) และ Groups เป็นต้น แต่เครื่องมือเหล่านี้จะใช้สำหรับในการเรียนการศึกษาประกอบด้วยห้องเรียนออนไลน์ของ



กูเกิ้ล (Google Classroom) Google Classroom โดยรวมเอาบริการของ Google ที่มีอยู่ อย่าง Drive, Docs และ Gmail เข้ามารวมไว้ด้วยกัน และนำเสนอออกมาเป็นระบบเดียวแบบครบวงจร เพื่อเป็นเครื่องมือให้ครูผู้สอนสามารถสร้างหน้าห้องเรียนขึ้นมา และเพิ่มนักเรียนของตนเข้าไปได้เอง หรือจะแชร์โค้ดให้กับกลุ่มนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาในห้องเรียนดังกล่าว ได้สามารถนำเสนอข้อมูลเนื้อหา สารสนเทศ สามารถใช้ประโยชน์ในการสั่งงานและเก็บรวบรวมผลงานต่างๆ ของลูกผู้เรียน อีกทั้งยังจะช่วยให้นักเรียนสามารถส่งงานได้ทันทีผ่านทางออนไลน์ ในขณะที่ครูผู้สอนเองก็สามารถตรวจการบ้าน พร้อมให้ข้อเสนอแนะแบบทันทีทันใดรวมทั้งการสร้างแบบวัดผลการเรียนรู้ และประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ธงชัย วิไลวิทย์, 2559)

4. แอปพลิเคชันเฟซบุ๊ก (Facebook) เมื่อกันยายน 2016 มีผู้ใช้เฟซบุ๊กเป็นประจำกว่า 1.79 พันล้านคน (ศรีศักดิ์ จามรมาน, 2554) อาจกล่าวได้ว่าเฟซบุ๊กเป็นศูนย์แห่งการสื่อสารทางสังคมที่ยังคงเฟื่องฟูและได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่องจึงส่งผลให้ บุคลากรในสถาบันการศึกษาต่างๆ นำเฟซบุ๊กไปประยุกต์ใช้เป็นศูนย์แห่งการนำเสนอข้อมูลข่าวสาร และเพื่อการเรียนรู้ในสถานศึกษา โดยมีจุดประสงค์สำคัญเพื่อแบ่งปันข้อมูลและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านวิชาการในการเรียนการสอนรวมถึงการส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างครู ผู้สอนกับครูผู้สอน ระหว่างครูผู้สอนกับ ผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน นอกจากนี้เฟซบุ๊กยังเป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดชุมชนอื่นๆ เกิดขึ้นมากมาย เพื่อแบ่งปันความรู้ทางด้านวิชาการและความรู้ทั่วไป ตัวอย่างแรก คือ กลุ่มฉันรักคณิตศาสตร์ (I LOVE MATH!) ([www.facebook.com/pages/I-LOVE-MATH](http://www.facebook.com/pages/I-LOVE-MATH)) ตัวอย่างที่สอง คือ กลุ่มทำอาหาร (Cooking) เว็บไซต์ [www.facebook.com/pages/Cooking](http://www.facebook.com/pages/Cooking) สำหรับ

แบ่งปันความรู้และทักษะการทำอาหาร ตัวอย่างที่สามคือ กลุ่มฟิสิกส์ (Physics) เว็บไซต์ [www.facebook.com/pages/Physics](http://www.facebook.com/pages/Physics) สำหรับแบ่งปันข้อมูลและความรู้ทางฟิสิกส์ เหล่านี้เป็นต้น ด้วยความสามารถของเฟซบุ๊กในการนำเสนอข้อความ บทความ ไฟล์เอกสาร ภาพนิ่ง และคลิปวิดีโอ ทัศน วิดีโอถ่ายทอดสด ซึ่งผู้สอนสามารถไปออกแบบสารประกอบการนำเสนอเนื้อหา เพื่อให้เกิดเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

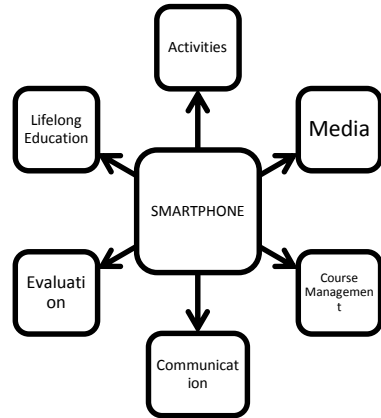
5. แอปพลิเคชันยูทูป (YouTube) สื่อวิดีโอที่นับเป็นสื่ออีกรูปหนึ่งที่นิยมใช้กับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เนื่องจากสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว และเสียงไปพร้อมๆ กัน มีความคงที่ของเนื้อหา เสนอเป็นภาพเคลื่อนไหวที่แสดงความต่อเนื่องของกระบวนการและการกระทำ อันจะส่งผลให้เกิดความน่าสนใจในการนำเสนอได้เป็นอย่างดี ประกอบกับแนวคิดวิดีโอออนดีมานด์ (Video on Demand) (วิกิพีเดีย, 2559) ทำให้เกิด YouTube ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันที่ให้บริการแลกเปลี่ยนภาพวิดีโอระหว่างผู้ใช้ได้ฟรีตามแนวคิดเป็นเจ้าของสถานีวิทยุโทรทัศน์โดยตัวคุณเอง (Broadcast Yourself) สามารถเก็บเป็นข้อมูลและนำมาเผยแพร่ได้หลายครั้ง โดยนำเทคโนโลยีของ อะโดบี แฟลช (Adobe Flash) มาใช้ในการแสดง ปัจจุบัน YouTube รองรับการอัปโหลดไฟล์หลายสกุลดังนี้ .AVI, .MKV, .MOV, .MP4, DivX, .FLV, and .ogg and .ogv. MPEG-4, MPEG, VOB, and .WMV. และ3GP ดังนั้นการอัปโหลดวิดีโอที่บันทึกจากโทรศัพท์มือถือจึงสามารถทำได้โดยง่าย นอกจากนี้ แอปพลิเคชันยูทูป (YouTube) ยังสามารถใช้เมนู “สตูดิโอผู้สร้าง (Creator Studio)” ในการจัดการคลิป ตัดต่อวิดีโอ และตัดต่อเสียง พร้อมดาวน์โหลดดนตรีบรรเลง ตลอดจนถ่ายทอดสดวิดีโอ (live stream) คุณภาพที่ระดับความคมชัดสูงสุด (Full HD 1080p) และอัตราเฟรมเรทสูงสุดที่ระดับ 60 ภาพต่อวินาที ถืออัตราเฟรมคุณภาพสูงสุดในปัจจุบัน การนำ

เสนอคลิปวิดีโอที่เคลื่อนไหวราบรื่นขึ้นมากโดยใช้โปรแกรมโอบีเอส (Open Broadcaster Software (OBS)) ประกอบการถ่ายทอดสดวิดีโอ

6. แอปพลิเคชันพรีซี (Prezi) หรือ พรีซี วิวเวอร์ (Prezi Viewer) สำหรับการนำเสนอเอกสารประกอบการบรรยาย Prezi มีจุดเด่นคือการแปลงความคิด (ideas) และแนวคิด (concepts) ออกมาเป็น ภาพที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน และเป็นกระบวนการตาม ที่ผู้นำเสนอได้ออกแบบการนำเสนอไว้ ดังนั้นการนำเสนอก็จะเป็นภาพเคลื่อนไหวเป็นเส้นตรง ซูมเข้า (Zoom in) ซูมออก (Zoom out) หรือเชื่อมโยงตามเส้นทาง (Path) เพื่อสร้างเส้นทางการนำเสนอ นอกจากการนำเสนอที่เป็นภาพเคลื่อนไหวแล้ว Prezi สามารถนำเสนอได้หลายช่องทาง ดังนี้ 1) นำเสนอบนคอมพิวเตอร์ 2) ฝัง (Embed) อยู่บนเว็บเพจ 3) เผยแพร่บนสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media Site) 4) แบ่งปันไว้บนบล็อก (blog) และ 5) วางไว้ในพรีซีสำรวจแท็บ (Prezi explore tab) (วิกิพีเดีย, 2559)

**แนวทางการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในการจัดการเรียนการสอน**

เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในยุคสรรพสิ่งบนอินเทอร์เน็ต (Internet of things : IOT) มีความสามารถหลากหลายที่ผสมผสานเป็นอุปกรณ์สำคัญในยุคประเทศไทย 4.0 ที่สำคัญเป็นเครื่องมือสื่อสารใกล้ตัว การนำมาใช้เพื่อการเรียนรู้สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ ผู้เขียนขอเสนอ ดังนี้



ภาพที่ 1 แนวทางการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในการจัดการเรียนการสอน

จากภาพแนวทางการใช้เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในการจัดการเรียนการสอนในยุคการศึกษา 4.0 (Education 4.0) สำหรับยุคประเทศไทย 4.0 รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. Lifelong Education เป็นการใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต กล่าวคือ การใช้กลุ่มแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ทุกช่วงวัยขั้นที่ส่งเสริมการเรียนรู้เฉพาะด้านที่ดาวนิโหลด และติดตั้งภายในโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะแล้วผู้ใช้สามารถเปิดใช้งาน ได้เลยโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ผู้สอน หรือผู้ปกครองสามารถประเมิน และคัดสรรแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับผู้เรียน หรือบุตรหลานของท่าน ยกตัวอย่างกลุ่มแอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการเรียนรู้เฉพาะด้านเช่น

- 1.1 แอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้ อาทิ 1) แอปพลิเคชันฝึกเขียนตัวอักษร เช่น คัดลายมือ (Thai Handwriting) พัฒนาโดยมนตรี งามอัครกุล นิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา (มนตรี งามอัครกุล, 2556) 2) กอไก่ (ก-ฮ) (สระไทย) ฝึกอ่านไทย พัฒนาโดย Sbay IT App (Sbay IT App, 2559) 3) ภาษาอาเซียน ฉบับราชบัณฑิตยสภา พัฒนาโดยสำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2559) เป็นต้น

1.2 เกมเพื่อการเรียนรู้ กิจกรรมการเล่น ที่ช่วยพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็ก แต่เน้นทางสติปัญญา มีกระบวนการในการเล่นจากสื่อตามชนิดของ เกมประเภทต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน เด็กสามารถเล่นคนเดียว และเล่นเป็นกลุ่มได้ เช่น เกมจับคู่ แยกประเภท จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับ วางภาพต่อปลาย (Domino) เกมศึกษารายละเอียดของภาพ (Lotto) ภาพตัดต่อ (Jig-saw puzzle) เป็นต้น (บุบผา เรืองรอง, 2551)

1.3 แอปพลิเคชันที่ใช้อ่านหนังสือ อิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นการขจัดปัญหาเรื่องการพกตำราที่หลายๆเล่ม โดยเฉพาะการนำเสนอในรูปแบบของมัลติมีเดีย และปฏิสัมพันธ์ แอปพลิเคชันที่ใช้นำเสนอข้อมูลและข้อสารสนเทศดังกล่าว เช่น อมซอน คินเดิล (Amazon Kindle), อีบุ๊กดรอยด์ (EBookDroid) อัลดิโกะ บুক รีดเดอร์ (Aldiko Book Reader) ตลอดจนแอปพลิเคชันอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์หลายภาษา หลายสกุลไฟล์เอกสาร และสามารถอ่านไปพร้อมกับข้อความ (Text-To-Speech) แอปพลิเคชันรีดเดอร์ เพรสตีจีโอ (eReader Prestigio) เป็นต้น

2. Activities เป็นการใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอน ยกตัวอย่างเช่น การใช้แอปพลิเคชันกาฮูท (Kahoot) เป็นเครื่องมือสร้างเกมส์ตอบคำถามออนไลน์ การใช้แอปพลิเคชันพรีซี (Prezi) หรือพรีซี วิวเวอร์ (Prezi Viewer) สำหรับการนำเสนอเอกสารประกอบการบรรยาย การใช้แอปพลิเคชันยูทูบ (YouTube) ผลิตและนำเสนอสื่อวีดิทัศน์ การเลือกสื่อวีดิทัศน์ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับบทเรียนมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดจนผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ จากคลิปวีดิทัศน์ และอภิปรายเพื่อต่อยอดความรู้ นอกจากนี้ แอปพลิเคชันไลน์ (LINE) ที่มีจุดเด่นในการ

สื่อสารข้อความ ภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว ได้เป็นอย่างดี สามารถประชุมสายโทรศัพท์ และการประชุมทางไกล (Videoconferencing) กรณีผู้สอนและผู้เรียนไม่อยู่ที่เดียวกันสามารถใช้แชทไลฟ์ (Chat Live) ซึ่งถ่ายทอดสดแบบไลฟ์สตรีม (Livestream) เพื่อถ่ายทอดสัญญาณจากผู้สอนสู่ผู้เรียน ในทางตรงกันข้ามกรณีผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนการสอนนอกห้องเรียน ผู้เรียนก็สามารถถ่ายทอดสัญญาณจากตนเองไปสู่ผู้สอน ถือเป็นการสอนทางไกล ในลักษณะเอ็มเลิร์นนิ่ง (M-Learning) เสมือนห้องเรียน และห้องประชุม อยู่กับผู้สอนและผู้เรียนทุกที่ ทุกเวลา

3. Media เป็นการใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในการรับและส่งสื่อมัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ เช่น

3.1 แอปพลิเคชัน บล็อกเกอร์ (Blogger) นำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว โดยมีสภาพแวดล้อมเป็นพื้นที่นำเสนอข้อมูลวิชาการที่เหมาะสม

3.2 ทูเดย์ อินโฟกราฟิกส์ (Today's infographics) สร้างและนำเสนออินโฟกราฟิก (Infographic) ภาพหรือกราฟิกซึ่งบ่งชี้ถึงข้อมูล ความรู้ ตัวเลข สถิติ ในรูปแบบการย่อหรือลดทอนข้อมูล เพื่อให้ประมวลผลได้ง่ายเพียงแค่วาดตามอง ซึ่งเหมาะสมสำหรับผู้คนในยุคไอทีที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลซับซ้อน มหาศาลในเวลาอันจำกัด

3.3 ยูทูบ (YouTube) สื่อวีดิทัศน์นับเป็นสื่ออีกรูปหนึ่งที่ยอมรับใช้กับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เนื่องจากสามารถแสดงผลได้ทั้งภาพเคลื่อนไหว และเสียงไปพร้อมๆ กัน ถือเป็นห้องเรียนแห่งศตวรรษที่ 21 ห้องที่สำคัญ กล่าวคือ ผู้สอนสร้างห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) โดยเริ่มจากการทำงานในหน้าที่ของผู้สอน อย่างมีชีวิตชีวา ซึ่งครูทำให้ผู้เรียนที่ขาดเรียนสามารถเรียนรู้ได้ ผู้เรียนที่เรียนช้าก็สามารถเข้าไปเรียนทบทวนได้อีก ไม่ต้องพึ่งพาการจดผิดๆ ถูกๆ

ตกๆ หล่นๆ อีกต่อไป แบ่งเบาภาระผู้สอน ไม่ต้องสอนซ้ำแก่ ผู้เรียนที่ขาดเรียนไปทำกิจกรรม ซึ่งคุณค่าของวิดีโอบทเรียนที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตไม่ได้มีเพียงแค่นั้นแต่นำไปสู่การกลับด้านทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่โรงเรียนในการเรียนเนื้อหาวิชา แต่ใช้เวลาให้เกิดคุณค่าต่อ ตนเองมากกว่านั้น โดยใช้เวลาสำหรับฝึกฝนการแปลงเนื้อความรู้ไปเป็นสาระหรือความเข้าใจที่เชื่อมโยงกับโลกหรือกับชีวิตจริง ซึ่งช่วงเวลาฝึกหัดนี้ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอน เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนแบบ “รู้จริง” (Mastery Learning) (วิจารณ์ พานิช, 2557)

3.4 สไลด์แคช (SlidesCast) แอปพลิเคชันแบ่งปันเอกสารประกอบการบรรยาย (Slides) และสามารถแสดงสไลด์ เพื่อนำเสนอเอกสารประกอบการบรรยาย (Slides) ได้จากโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ

4. Course Management เป็นการใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะจัดการรายวิชา เริ่มจากโรงเรียน (School) หลักสูตร (Curriculum) ผู้สอน (Teacher) โดยอาศัย อินเทอร์เน็ตในการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์ เกิดสภาพแวดล้อมของเอ็มเลิร์นนิง (M-learning) กล่าวคือเป็นการสร้างรายวิชาที่สามารถเข้าถึงได้โดยโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ อันสนับสนุนให้ผู้เรียนมีได้เรียนรู้นอกห้องเรียนสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) ผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ผู้เรียนได้เข้าถึงเนื้อหาสาระ การแบ่งปันการช่วยเหลือ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนนอกห้องเรียน อย่างไรก็ตาม ในทางเทคนิคจำเป็นต้องมี ระบบการจัดการการเรียนรู้แบบคลาวด์ที่สนับสนุนการจัดการรายวิชา แอปพลิเคชันที่สามารถจัดการรายวิชาดังกล่าว เช่น แอปพลิเคชันเอดมอดู (Edmodo) กลุ่มแอปพลิเคชัน(Google Apps For Education) และคลาสโดโจ (ClassDojo) ที่พื้นที่สำหรับให้นักเรียนบันทึกรูปภาพหรือวิดีโอ รวมถึงชิ้น

งานที่ได้จากการเรียน ซึ่งตัวนักเรียนเองก็สามารถเก็บไว้ใช้เป็นพอร์ตโฟลิโอออนไลน์ได้อีกด้วย เป็นต้น

5. Communication เป็นการใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะนำเสนอข้อมูล หรือสารสนเทศ หรือนำเสนอเสนอเนื้อหาจากตำราเรียนส่งถึงผู้เรียนอย่างรวดเร็ว เป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการนำเสนอเนื้อหาสาระ ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงที่ดีที่สุด ตัวอย่าง แอปพลิเคชันที่ใช้นำเสนอข้อมูลและข้อสารสนเทศดังกล่าวเช่น แอปพลิเคชันเฟซบุ๊ก (facebook) จากการศึกษาการใช้เฟซบุ๊กเป็นช่องทางการสื่อสารการเรียนการสอนทางด้านนิเทศศาสตร์ [24] พบว่า อาจารย์ผู้สอนใช้เฟซบุ๊กเป็นช่องทางในการสื่อสารกับผู้เรียนโดยผ่านตัวกลางคอมพิวเตอร์หรือเครื่องมือสื่อสารที่สามารถใช้งานด้านมัลติมีเดียได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือ แอปพลิเคชันเฟซบุ๊ก (facebook) เป็นรูปแบบการสื่อสารโดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นสื่อที่อิสระและเปิดกว้างในการแสดงความคิดเห็นให้กับผู้รับสารและส่งสาร ทั้งด้านการนำเสนอเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอเนื้อหา ข้อมูล และสารสนเทศต่างๆ ได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟฟิก คลิปเสียง คลิปวิดีโอ ทัศน วิดีโอถ่ายทอดสด ตลอดจนไฟล์เอกสารสำหรับดาวน์โหลดเอกสารหรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มาไว้ในเครื่องเพื่อศึกษาเรียนรู้ เกิดเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เรียกว่าภควันตภาพ ภควันต ตรงกับ คำว่า Broadcast หรือ Ubiquitous (Existing Everywhere) หมายถึง การแพร่กระจายและการทำให้ปรากฏอยู่ทุกหนทุกแห่งสามารถที่จะรับฟัง รับชม และรับรู้ได้ทุกเวลา เรียกรวมว่า ภควันตภาพ

ซึ่งสรุปแล้วศาสตร์ที่ว่าด้วยการ แพร่กระจายความรู้ ข้อมูลข่าวสารหรือสภาวะต่างๆ เรียกว่า ภควันตวิทยา ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology (อ่าน ภา-คะ-วัน-โต-โล-ยี)

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555) นอกจากนี้ ผู้สอนสามารถใช้แอปพลิเคชันเฟซบุ๊ก (facebook) สร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) ระหว่างผู้สอนด้วยกันเพื่อเป็นพื้นที่แลกเปลี่ยนความเชื่อทั่วไปเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ด้วยกันที่ไม่ใช่แค่การพัฒนาวิชาชีพเท่านั้น แต่ยังต้องการให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จร่วมกัน (วิจารณ์ พานิช, 2559)

6. Evaluation การใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ ออกข้อสอบวัดผล และประเมินผลการเรียนรู้ ตัวอย่าง แอปพลิเคชัน 1) กาฮูท (Kahoot) ที่ผู้สอนสามารถสร้างแบบทดสอบเก็บคะแนน โดยที่นักเรียนอาจจะไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการสอบเลย 2) โซคราทีฟ (Socrative) ผู้สอนสามารถสร้างแบบคำถามแบบถูก-ผิด หรือให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบในช่องว่างและสามารถประกอบการแข่งขันตอบคำถามเป็นกลุ่มได้ด้วย และ 3) กูเกิลฟอร์ม (Google Form) ส่วนหนึ่งในบริการของกลุ่มแอปพลิเคชัน(Google Apps For Education) ที่ช่วยให้เราสร้างแบบสอบถามออนไลน์ หรือใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย โดยผู้สอนสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ อาทิ เช่น การทำแบบฟอร์มสำรวจความคิดเห็น การทำแบบฟอร์มสำรวจความพึงพอใจ

การทำแบบฟอร์มลงทะเบียน และการลงคะแนนเสียง เป็นต้น ในส่วนของการออกข้อสอบวัดผล การเรียนรู้ ผู้สอนสามารถใช้ กูเกิล ฟอร์ม (Google Form) เลือกรูปแบบการตอบคำถามได้หลายรูปแบบ สำหรับการตรวจข้อสอบต้องมีส่วนเพิ่มเติมชื่อพลูบาร์ (Flubaroo) ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมหรับตรวจการบ้านหรือข้อสอบ และรายงานคะแนนจากการทำข้อสอบได้ในเวลาไม่กี่นาที อย่างไรก็ตามผู้สอนสามารถตั้งค่า

ฟอร์มที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบวัดผลออนไลน์ได้ โดยการเลือกที่การตั้งค่า(Settings) เป็นไอคอนรูปเฟืองด้านขวาบน จากนั้นเลือกที่แท็บ “แบบทดสอบ (Quizzes)” ซึ่งวิธีหลังนี้ผู้เรียนสามารถรู้คะแนนจากการทำข้อสอบได้ในทันที

## บทสรุป

เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะมีความสามารถหลายประการในยุคสรรพสิ่งบนอินเทอร์เน็ต (Internet of things : IOT) ประกอบกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศหรือเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะเป็นเครื่องมือหลายแนวคิด อาทิเช่น ห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom ), ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) การศึกษายุค 4.0 (Education 4.0) และทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) ทั้งนี้เยาวชนไทยมีพฤติกรรมใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะโดยเฉลี่ยต่อวันอยู่ในระดับสูง อย่างไรก็ตามแนวทางการโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะนอกจากการใช้เพื่อการสื่อสาร และเพื่อความบันเทิงแล้ว ผู้สอนควรการออกแบบการเรียนการสอน โดยการนำเสนอเนื้อหาสาระ โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ และแอปพลิเคชันที่เหมาะสม เป็นสื่อนำเสนอเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนหรือผู้เรียนได้ใช้โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะในด้านการเรียนรู้ อันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้ทั้งในนอกห้องเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าถึงมวลความรู้ และเกิดการเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา อันเป็นการส่งเสริมให้เยาวชนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในทางที่เหมาะสมอีกทางหนึ่ง

## เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555). หน่วยที่ 1 ภาพอนาคตการศึกษาไทย: สู่การศึกษาภาควันตภาพ” คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- เช็คราคา.คอม. (2557). *มารู้จักกับ 1G 2G 3G 4G กันเถอะ*. วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://www.checkraka.com/mobilephone/knowledge/1627099/>
- ธงชัย วิไลวิทย์. (2559). *คู่มือการใช้ Google Classroom เบื้องต้น*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://www.sw2.ac.th/images/user/sunpaboon/59/dlit.pdf>
- ธนวิษญ์ ใจเกลี้ยง. (2557). *ประวัติของโทรศัพท์มือถือ*. วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2559. เข้าถึงได้จาก <http://smartphoneie13.blogspot.com/2013/04/blog-post.html>
- นิตยสารถ่ายภาพและท่องเที่ยว. (2559). *ถ่ายภาพสวยด้วยโทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ*. วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก [https://www.camerartmagazine.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3:photo-smart-phone&catid=:photo-techniques&Itemid=99](https://www.camerartmagazine.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3:photo-smart-phone&catid=:photo-techniques&Itemid=99)
- บุบผา เรืองรอง. (2551). *เกมการศึกษา (Educational Games)*. 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://taamkru.com/th/เกมการศึกษา/>
- ปกรณ สุปินานนท์. (2559). *รู้จัก KAHOOT เครื่องมือช่วยให้การเรียนรู้สนุกขึ้น*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://203.131.219.167/km2559/2016/04/05/รู้จัก-kahoot-เครื่องมือช่วย/>
- มนตรี งามอัครกุล. (2556). *โปรแกรมคัดลายมือภาษาไทย*. วันที่ค้นข้อมูล 9 มกราคม 2560, เข้าถึงได้จาก <http://mscim.buu.ac.th/2013/>
- วารกรณ์ สามโกเศศ. (2547, 9 กันยายน). *ประวัติศาสตร์โทรศัพท์มือถือ*. *มติชนรายวัน*. หน้า 6.
- วิกิพีเดีย. (2559). *Edmodo*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <https://en.wikipedia.org/wiki/Edmodo>
- \_\_\_\_\_. (2559). *Facebook*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <https://en.wikipedia.org/wiki/Facebook>
- \_\_\_\_\_. (2559). *Prezi*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <https://en.wikipedia.org/wiki/Prezi>
- วิกิพีเดีย. (2559). *YouTube*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <https://en.wikipedia.org/wiki/YouTube>
- \_\_\_\_\_. (2559). *โทรศัพท์เคลื่อนที่*. วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/โทรศัพท์เคลื่อนที่>
- \_\_\_\_\_. (2559). *สมาร์ทโฟน*. วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <https://th.wikipedia.org/wiki/สมาร์ทโฟน>

- วิจารณ์ พาณิช. (2557). *Flip classroom ห้องเรียนกลับด้าน*. 19 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก [http://www.schoolguide.in.th/index.php?option=com\\_school&view=contentdetail&id=35&Itemid=5](http://www.schoolguide.in.th/index.php?option=com_school&view=contentdetail&id=35&Itemid=5)
- \_\_\_\_\_ . (2559). *บันทึกชีวิตครูสู่ชุมชนการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: เอส อาร์ ปรีนตติ้ง แมสโปรดัก.
- ศรีศักดิ์ จามรมาน. (2554). *การใช้เฟซบุ๊ก เป็นศูนย์แห่งการเรียนรู้ในสถานศึกษา*. วันที่ค้นข้อมูล 19 ธันวาคม 2559 สืบค้นจาก <http://www.dmaonline.in.th/index.php?modules=article&f=view&catid=3&id=58>
- ศุภศิลาป์ กุลจิตต์เจืองศ์. (2553). โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ ทศวรรษใหม่ของนวัตกรรมการสื่อสารแห่งอนาคต. *Viridian E-Journal*, 132 – 142.
- สยามโฟน. (2555). *เคลียร์ให้ชัด GPS กับ A-GPS คืออะไร?*. วันที่ค้นข้อมูล 14 ธันวาคม 2559, สืบค้นจาก <http://news.siamphone.com/news-02905.html>
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2559). *ภาษาอาเซียน ฉบับราชบัณฑิตยสภา*. วันที่ค้นข้อมูล 9 มกราคม 2560, เข้าถึงได้จาก <https://play.google.com/store/apps/details?id=comroyin.aseandictionary>
- อภิศักดิ์ อางนันท์. (2557). *รู้หรือไม่!! โอบายแอปพลิเคชันคืออะไร?*. วันที่ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2559, เข้าถึงได้จาก <http://news.siamphone.com/news-17863.html>
- แอนณา อิมจำลอง. (2555). การใช้เฟซบุ๊กเป็นช่องทางการสื่อสารการเรียนการสอนทางด้านนิเทศศาสตร์. *วารสารนิเทศศาสตร์ธุรกิจบัณฑิตย์*, 7(1), 75-93.
- T-Mobile Unveils the T-Mobile G1 – the First Phone Powered by Android”. HTC. September 23, 2008. Archived from the original on July 12, 2011. วันที่ค้นข้อมูล 17 ตุลาคม 2559.
- AT&T’s first device to run Android was the Motorola Backflip.
- Sbay IT App. (2559). *ภาษาอังกฤษสำหรับเด็ก มีเสียง*. วันที่ค้นข้อมูล 9 มกราคม 2560, เข้าถึงได้จาก <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sbayitandroid.englishalphabet>
- Statista.com. (2017). Number of mobile phone users worldwide from 2013 to 2019 (in billions). วันที่ค้นข้อมูล 8 กุมภาพันธ์ 2560. เข้าถึงได้จาก <https://www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-users-worldwide/>