

การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ Mobile Applications Design Based on Bloom's Revised Taxonomy

ศิริัญญา หล้าเต็น ^{1*} เสรี ชัดแซม ¹

Sirinya Laten ^{1*}, Seree Chadcham ¹

¹ College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University, Thailand

บทคัดย่อ

แอปพลิเคชันบนมือถือได้เข้ามามีบทบาททางด้านการศึกษามากยิ่งขึ้นในปัจจุบัน เสมือนเป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญของผู้สอน เมื่อบูรณาการแนวคิดของบลูมปรับใหม่เข้ากับการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือในห้องเรียน จะช่วยส่งเสริมการแสดงออกด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ ทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือจึงมีความสำคัญมาก เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้ เป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชันบนมือถือ ให้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้ รวมทั้งการกำหนดแนวทางในการวัดและประเมินผลด้านความรู้และเจตคติด้วย ดังนั้น การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือที่ดี ย่อมช่วยให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีในการพัฒนาผู้เรียน ถือเป็นความสำเร็จในการนำแอปพลิเคชันบนมือถือไปประยุกต์ทางด้านการศึกษา นอกจากนี้ยังได้รวบรวมประเด็นที่น่าสนใจในการออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนมือถือ, แนวคิดของบลูมปรับใหม่, การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ

Abstract

Mobile applications have played an enormous role in educational perspective nowadays as a tool for both teaching and learning. By integrating Bloom's Revised Taxonomy with the use of mobile applications in the classroom, it promotes greater expression of learning behavior. To achieve the learning objectives, mobile application design is the most important, because it is considered as the beginning of the learning processes. It determines the relationship between users and mobile applications, which can interact with each other. Besides, it indicates guidelines for measuring and evaluating both the promotion of knowledge and attitudes. Therefore, a well design of mobile applications can result in better outcomes in student development. It is a great success in bringing mobile applications to education. In addition, an aggregation of interesting issues in designing of mobile applications based on Bloom's revised taxonomy is also a guideline for further research in the future.

Keywords: mobile applications, Bloom's revised taxonomy, mobile applications design

*Corresponding author. E-mail: maw_rs@hotmail.com

ความนำ

ปัจจุบันโทรศัพท์มือถือได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเรา เสมือนเป็นปัจจัยที่ห้าที่มีความสำคัญและไม่สามารถละทิ้งได้ โทรศัพท์มือถือหลายล้านเครื่องบนโลกนี้ ได้พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับความต้องการของผู้ใช้ที่มีความหลากหลายและมีจุดประสงค์ในการทำงานที่แตกต่างกัน การพัฒนาโทรศัพท์มือถือจึงมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งเป็นช่องทางในการดำเนินการหรือการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับโทรศัพท์มือถือ รวมถึงการผนวกเรื่องความสามารถของอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการสนับสนุน การติดต่อสื่อสาร ซึ่งนับตั้งแต่เปิดตัวโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อย่างเป็นทางการในปี ค.ศ. 2008 ปรากฏว่าได้รับการยอมรับในการใช้งานอย่างต่อเนื่อง กระทั่งปี ค.ศ. 2015 มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มากกว่าหนึ่งพันล้านราย และมีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือมากกว่า 1.5 ล้านแอป (Genc-Nayebi & Abran, 2017) จะเห็นได้ว่าโลกของแอปพลิเคชันบนมือถือได้พัฒนาอย่างไม่หยุดยั้งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะทางด้านการศึกษานำเอาแอปพลิเคชันบนมือถือมาพัฒนาเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดย Hwang and Wu (2014) ได้รวบรวมข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้แอปพลิเคชันบนมือถือในช่วงปี ค.ศ. 2008 - 2012 จากงานวิจัยต่าง ๆ ซึ่งให้เห็นว่า 80% ของรายงานการศึกษาผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และ Zydney and Warner (2016) ได้รวบรวมข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในช่วงปี ค.ศ. 2007 - 2014 ปรากฏว่า มีการออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อพัฒนากระบวนการทางปัญญาระดับสูงของผู้เรียนจำนวนมาก นับได้ว่าเป็นความก้าวหน้าทางการศึกษาอีกระดับหนึ่ง

ความก้าวหน้าทางการศึกษาที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีการนำแนวคิดของบลูมมาเป็นกรอบในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลพฤติกรรมที่แสดงออกมาได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง โดยแนวคิดของบลูมดั้งเดิม (Bloom's

taxonomy) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) 2) ด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) และ 3) ด้านจิตพิสัย (Affective domain) (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1956) ต่อมา Anderson et al. (2001) ได้ปรับเปลี่ยนโครงสร้างและคำศัพท์ที่ใช้ในพฤติกรรมกรเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย โดยการเปลี่ยนคำศัพท์จากเดิมเป็นคำนามให้เป็นคำกริยา ที่มุ่งสะท้อนถึงการคิดซึ่งเป็นกระบวนการของการกระทำ ทำให้เห็นการแสดงออกของพฤติกรรมกรเรียนรู้ได้ชัดเจนมากกว่าเดิม รวมถึงมีการปรับคำอธิบายและคำนิยามในบางลำดับชั้นทางปัญญาตามคำศัพท์ที่มีการเปลี่ยนแปลง และในส่วนของปรับเปลี่ยนโครงสร้างจากเดิมที่มีเพียงมิติเดียว คือ มิติด้านกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) ก็ได้เพิ่มมิติด้านความรู้ (Knowledge dimension) อีก 1 มิติ รวมเป็น 2 มิติ เมื่อพิจารณาร่วมกันทั้ง 2 มิติ ที่ประสานร่วมกันระหว่างมิติของความรู้กับมิติของการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้ ทำให้สามารถกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนมากขึ้นกว่าเดิมว่า ผู้สอนมุ่งจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบใด พิจารณาได้จากมิติด้านความรู้ และพฤติกรรมกรเรียนรู้ที่มุ่งให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนคือขั้นใด พิจารณาได้จากมิติด้านกระบวนการทางปัญญา ทำให้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการจัดการเป็นระบบมากยิ่งขึ้น รวมถึงกำหนดการวัดและประเมินผลได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การบูรณาการแนวคิดของบลูมปรับปรุงใหม่ (Bloom's revised taxonomy) มาเป็นกรอบในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ และเริ่มมีการพัฒนากันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการตอบโจทย์การศึกษาในโลกปัจจุบันที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตัวเองได้ทุกที่ ทุกเวลา และเติมตามศักยภาพของตน

การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับปรุงใหม่

การออกแบบเป็นการถ่ายทอดรูปแบบจากความ

คิดออกมาเป็นชิ้นงานที่ผู้อื่นสามารถมองเห็น รับรู้ หรือสัมผัสได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในชิ้นงานร่วมกัน (Chuang, 2015) ขั้นตอนการออกแบบชิ้นงานถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ผู้วิจัยจะต้องออกแบบให้มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษา จึงจะสามารถตอบคำถามการวิจัยได้ การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือของงานวิจัยต่าง ๆ มีความแตกต่างกันออกไป ไม่มีหลักเกณฑ์ที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับว่าต้องการมุ่งเน้นผลลัพธ์ในเรื่องใดเป็นหลัก เช่น ออกแบบตามลำดับชั้นทางปัญญา ออกแบบตามลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน หรือออกแบบตามลักษณะการใช้งาน

การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ส่วนใหญ่มุ่งเน้นด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) โดย Anderson et al. (2001) ได้แบ่งพุทธิกรรม การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 2 มิติ คือ มิติที่ 1 ด้านความรู้ (Knowledge dimension) และมิติที่ 2 ด้านกระบวนการทางปัญญา (Cognitive process) งานวิจัยของ Reychav and Wu (2016) ได้ออกแบบกิจกรรมในแอปพลิเคชันบนมือถือตามความซับซ้อนทางปัญญา โดยนำมิติด้านความรู้เพียงมิติเดียวมากำหนดระดับของกิจกรรม กำหนดให้กิจกรรมในระดับที่ 1 มีความซับซ้อนน้อยที่สุด สะท้อนเรื่องความรู้ในข้อเท็จจริง (Factual knowledge) และความรู้ในความคิดรวบยอด (Conceptual knowledge) กิจกรรมในระดับที่ 2 มีความซับซ้อนปานกลาง สะท้อนเรื่องความรู้ในกระบวนการ (Procedural knowledge) และกิจกรรมในระดับที่ 3 มีความซับซ้อนสูงสุด สะท้อนเรื่องความรู้ในอภิปัญญา (Metacognitive knowledge) ผู้ใช้แอปพลิเคชันบนมือถือแต่ละคนจะมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ พุทธิกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนจะแสดงออกมาจากการที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมเหล่านั้น

นอกจากนี้ยังมีการนำมิติด้านกระบวนการทางปัญญา มาจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้แอปพลิเคชันบนมือถือเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนสร้างคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนผ่านทางแอปพลิเคชันบนมือถือ เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในเรื่องนั้น ๆ แล้วนำคำถามดังกล่าวมาอภิปรายร่วมกันในห้องเรียนอีกครั้งหนึ่ง โดยได้ดำเนินการจัดรูปแบบ

กิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับชั้นทางปัญญา ได้แก่ ชั้นที่ 1 จำ (Remembering) ชั้นที่ 2 เข้าใจ (Understanding) ชั้นที่ 3 ประยุกต์ (Applying) ชั้นที่ 4 วิเคราะห์ (Analyzing) ชั้นที่ 5 ประเมินค่า (Evaluating) และชั้นที่ 6 สร้างสรรค์ (Creating) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพุทธิกรรม การเรียนรู้ตามจุดประสงค์ในแต่ละลำดับชั้น เป็นการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียน (Cheong, Bruno, & Cheong, 2012; Chuang, 2015; Chuang, 2017) บางงานวิจัยมีการใช้วิธีเดลฟาย (Delphi method) มาประยุกต์กับการกำหนดลำดับชั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับลำดับชั้นทางปัญญา เพื่อให้เห็นเป็นขั้นตอนวิธี (Algorithm) ที่เข้าใจได้ง่ายและชัดเจนมากยิ่งขึ้น (Cheong et al., 2012; Chuang, 2015)

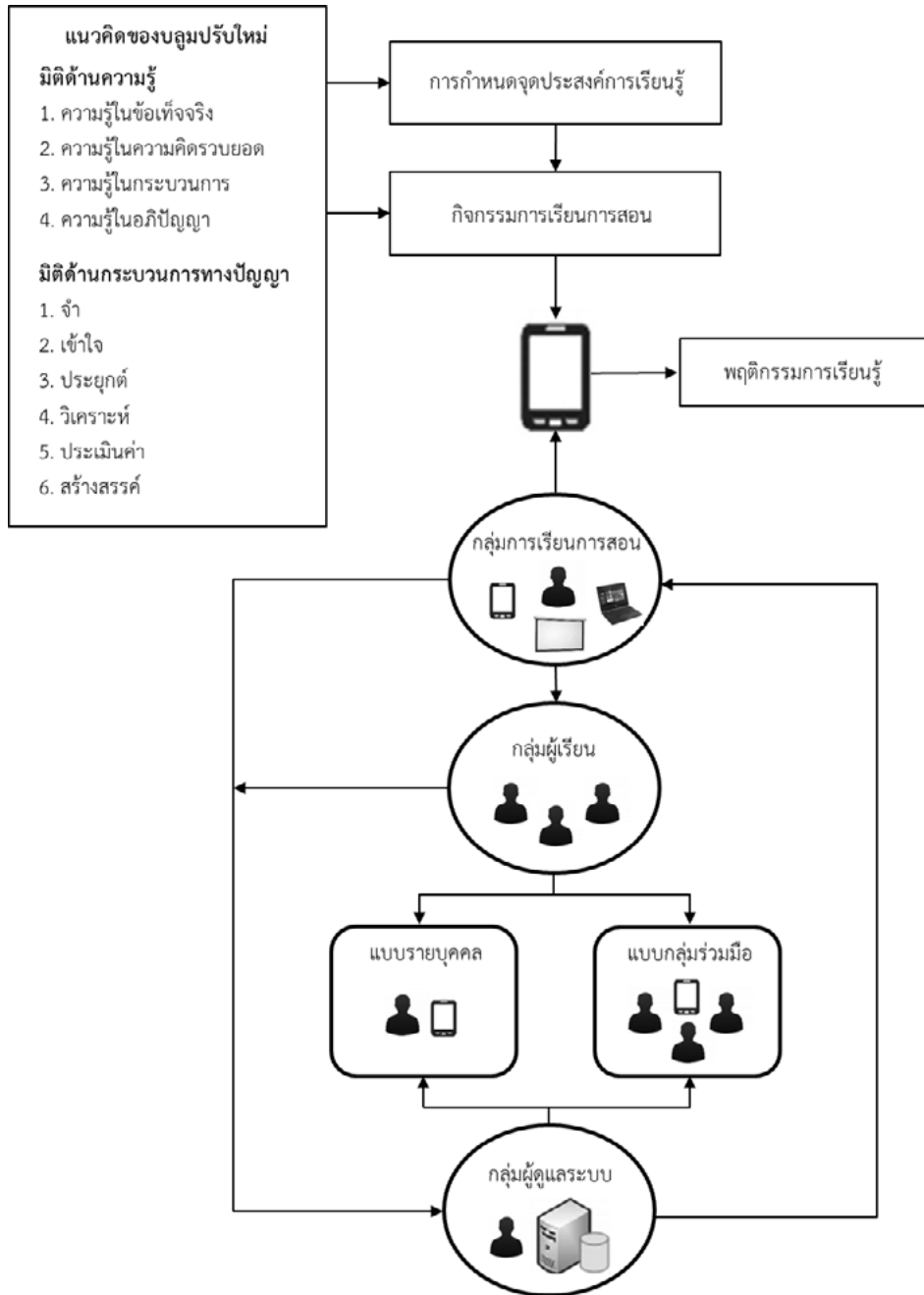
การออกแบบการใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือตามลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน มีความแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ในการใช้งาน โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มการเรียนการสอน (Instructional group) ประกอบด้วย ผู้สอนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถถ่ายโอนข้อมูลและสื่อการสอนผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้โดยตรง สามารถสร้างคำถาม สร้างแบบทดสอบ ตรวจสอบข้อมูลของกลุ่มผู้เรียนได้ด้วยตัวเองโดยใช้แอปพลิเคชันบนมือถือที่พัฒนาขึ้น 2) กลุ่มผู้เรียน (Learners group) เป็นผู้มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชันบนมือถือโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม การทำกิจกรรมต่าง ๆ บนมือถือ การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและติดตามผู้สอนได้จากโทรศัพท์มือถือของตนเองผ่านทางแอปพลิเคชันบนมือถือ และ 3) กลุ่มผู้ดูแลระบบ (IT service group) จะมีเครื่องแม่ข่าย (Server) สำหรับเก็บข้อมูลทั้งของผู้สอนและผู้เรียน มีหน้าที่สำคัญในการเก็บรักษาฐานข้อมูล แก้ไขความผิดพลาดและปรับปรุงแอปพลิเคชันบนมือถือเมื่อเกิดปัญหาหรือมีความจำเป็น การมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชันบนมือถือ จะต้องมีการรับส่งหรือดึงข้อมูลซึ่งกันและกันผ่านกลุ่มนี้ (Chuang, 2015; Chuang, 2017)

นอกจากนี้การใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ยังมีการออกแบบการใช้งานเป็นแบบรายบุคคล (Individual) และแบบกลุ่มร่วมมือ (Collaborative group) ซึ่งหลักการในการออกแบบ มีความแตกต่างกัน แอปพลิเคชันบนมือถือแบบรายบุคคล การตัดสินใจดำเนินการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ต้องมาจากความคิดของตนเองเป็นหลัก แต่สามารถปรึกษาหรือมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มเพื่อนได้ เพื่อแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม แต่สุดท้ายแล้วคำตอบมาจากการตัดสินใจของตัวเอง (Reychav & Wu, 2016) ส่วนแอปพลิเคชันบนมือถือแบบกลุ่มร่วมมือ สมาชิกภายในกลุ่มสามารถปรึกษาหารือ หาข้อมูล และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในทุก ๆ เรื่อง การตัดสินใจของกลุ่มใช้เสียงส่วนใหญ่เป็นคำตอบสุดท้ายของการดำเนินงานหรือการตอบคำถามนั้น ๆ (Cheong et al., 2012; Chuang, 2015; Reychav & Wu, 2016; Chuang, 2017)

จากผลการออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ในงานวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์ร่วมกันแสดงได้ดังภาพที่ 1 โดยนำแนวคิดการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในมิติที่ 1 ด้านความรู้ จากงานวิจัยของ Reychav and Wu (2016) และแนวคิดการจัดลำดับกิจกรรม การเรียนการสอนในมิติที่ 2 ด้านกระบวนการทางปัญญา จากงานวิจัยของ Cheong et al. (2012) มาบูรณาการร่วมกันเพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในแอปพลิเคชันบนมือถือให้ครอบคลุมแนวคิดของบลูมปรับใหม่ทั้ง 2 มิติ และนำแนวคิดการออกแบบการใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือ จากงานวิจัยของ Chuang (2015) และ Chuang (2017) มาแบ่งลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งานออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มการเรียนการสอน กลุ่มผู้เรียน และกลุ่มผู้ดูแลระบบ ทำให้ได้ข้อมูลตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการมากยิ่งขึ้น

การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ เริ่มต้นจากการนำแนวคิดของบลูมปรับใหม่

ทั้ง 2 มิติ คือ มิติด้านความรู้ และมิติด้านกระบวนการทางปัญญา มากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มิติด้านความรู้อะไร ได้แก่ 1) ความรู้ในข้อเท็จจริง 2) ความรู้ในความคิดรวบยอด 3) ความรู้ในกระบวนการ และ 4) ความรู้ในอภิปัญญา และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนคือ มิติด้านกระบวนการทางปัญญาขั้นใด ได้แก่ 1) จำ 2) เข้าใจ 3) ประยุกต์ 4) วิเคราะห์ 5) ประเมินค่า และ 6) สร้างสรรค์ จากนั้นกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาบนแอปพลิเคชันบนมือถือตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ซึ่งแอปพลิเคชันบนมือถือที่พัฒนาขึ้นดังกล่าว ได้ออกแบบการใช้ตามลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มการเรียนการสอน ประกอบด้วย ผู้สอนและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถสร้างคำถาม แบบทดสอบ แก้ไข ตรวจสอบ และถ่ายโอนข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือไปยังกลุ่มผู้เรียนได้ด้วยตัวเอง 2) กลุ่มผู้เรียน เป็นผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชันบนมือถือโดยตรง ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ปรากฏในแอปพลิเคชันบนมือถือ เช่น การตอบคำถาม การแสดงความคิดเห็น และการทดสอบ นอกจากนี้ได้ออกแบบการใช้งานของกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) แบบรายบุคคล ผู้เรียนสามารถตัดสินใจดำเนินการสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากการคิดพิจารณาของตนเองเป็นหลัก และ 2) แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการตัดสินใจดำเนินการสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากเสียงส่วนใหญ่ในกลุ่ม และ 3) กลุ่มผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่เก็บข้อมูลที่สำคัญจากกลุ่มการเรียนการสอนและกลุ่มผู้เรียนมาไว้ในฐานข้อมูล แก้ไขความผิดพลาด ปรับปรุงแอปพลิเคชันบนมือถือเมื่อเกิดปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับแอปพลิเคชันบนมือถือ จะต้องมีการรับส่งหรือดึงข้อมูลซึ่งกันและกันผ่านกลุ่มนี้ สุดท้ายผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในแอปพลิเคชันบนมือถือที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดเอาไว้ตั้งแต่เบื้องต้น



ภาพที่ 1 การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ประยุกต์จาก Cheong et al. (2012), Chuang (2015), Reyhav and Wu (2016) และ Chuang (2017)

แนวทางการประเมินแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่

การประเมินผลจากการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่มี 2 ส่วนหลัก ๆ คือ การประเมินในส่วนของการรับรู้ที่ได้รับในเนื้อหาวิชานั้น ๆ หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ และการประเมินเจตคติที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งการประเมินทั้ง 2 ส่วนนี้ มีหลากหลายแนวทางที่แตกต่างกันไป

การประเมินในส่วนของการรับรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ เป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบของกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ไม่มีการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือในการเรียนการสอน เปรียบเสมือนเป็นการเรียนแบบฟังบรรยาย ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม กับกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่มีการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสมัยใหม่ (Cheong et al., 2012; Chuang, 2017) นอกจากนี้ยังมีการเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนใช้กับหลังใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ โดยการใช้กลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว และเปรียบเทียบระหว่างผู้ใช้งานที่เป็นแบบรายบุคคลกับแบบกลุ่มร่วมมือ (Reychav & Wu, 2016) แบบทดสอบที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นแบบหลายตัวเลือก (Multiple choice) (Cheong et al., 2012; Reychav & Wu, 2016; Chuang, 2017) หรือมีการผสมผสานแบบทดสอบแบบถูกผิด (Yes/No) ร่วมด้วย (Reychav & Wu, 2016) แบบทดสอบดังกล่าว มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชานั้น ๆ โดยตรง และมีความสอดคล้องกับแนวคิดของบลูมปรับใหม่ เพื่อต้องการประเมินว่า ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับสะท้อนถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นใด

การประเมินในส่วนของการรู้นั้นเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่สะท้อนให้เห็นการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้น รวมถึงเป็นผลสะท้อนประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน เพราะฉะนั้น การประเมินดังกล่าวต้องมีความสอดคล้องกับแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ทั้ง 2 มิติ เพื่อกำหนดว่าต้องการประเมินความรู้ในเรื่องใด (ความรู้ในข้อเท็จจริง ความรู้ในความคิดรวบยอด ความรู้ในกระบวนการ หรือความรู้ในอภิปัญญา) และเพื่อต้องการประเมินว่าความรู้ที่ผู้เรียนได้รับสะท้อน

ถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามลำดับชั้นทางปัญญาในชั้นใด (จำ เข้าใจ ประยุกต์ วิเคราะห์ ประเมินค่า หรือสร้างสรรค์) ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้สะท้อนถึงความรู้ที่แท้จริงมากที่สุด

อย่างไรก็ตาม ไม่มีการกำหนดรูปแบบการประเมินความรู้ที่ตายตัวสำหรับการประเมินแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของบริบทในเนื้อหาวิชานั้น ๆ รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ช่วงอายุของผู้เรียน จำนวนผู้เรียน และทรัพยากรที่มี ณ ขณะนั้น นอกจากนี้การประเมินความรู้ในรูปแบบของเอกสารแบบดั้งเดิม สามารถปรับเปลี่ยนเป็นการประเมินความรู้ทางออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือได้โดยตรง เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และความแม่นยำในการตรวจให้คะแนน จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ได้

ส่วนการประเมินเจตคติที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ ส่วนใหญ่ใช้มาตราประมาณค่า (Rating scale) ที่ประยุกต์ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert scale) จำนวนของคำถามขึ้นอยู่กับสิ่งที่ต้องการศึกษา ไม่มีกฎเกณฑ์ที่ตายตัว โดยทั่วไปมีจำนวนคำถามหลายข้อ แล้วจัดกลุ่มคำถามที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันเพื่อการสรุปผลลัพธ์ขั้นสุดท้าย เพื่อให้มองเห็นภาพรวมได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น (Chuang, 2015; Reychav & Wu, 2016; Chuang, 2017) ประเด็นหลัก ๆ ของคำถามส่วนใหญ่คือ ความพึงพอใจ การใช้งานง่าย ความมีประโยชน์ ความสนใจ/แรงจูงใจ และความสวยงามของแอปพลิเคชันบนมือถือ การประเมินในส่วนนี้ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำผลไปปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นไปในอนาคต

อย่างไรก็ตาม การประเมินเจตคติที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือโดยใช้มาตราประมาณค่านั้น เป็นการสะท้อนความรู้สึกของผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลัก หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นการประเมินตนเอง ทำให้ค่อนข้างยากในการควบคุมปัจจัยที่อาจมีผลทำให้เกิดความลำเอียงจากตัวผู้เรียนเอง เช่น ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้เรียน โดยผู้เรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมสูง ครอบครัวยิ่ง

สิ่งอำนวยความสะดวกพร้อม รวมถึงมีเทคโนโลยีสมัยใหม่ ใช้ ย่อมมีเจตคติเชิงบวกต่อการใช้อุปกรณ์บนมือถือในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ในทางตรงกันข้าม ผู้เรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำ ครอบครัวไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกหรือเทคโนโลยีสมัยใหม่ใช้ อาจส่งผลให้เกิดเจตคติเชิงลบต่อการใช้อุปกรณ์บนมือถือในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนได้ ผลการประเมินเจตคติที่เกิดขึ้น อาจไม่สะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนเท่าที่ควร แต่เป็นความรู้สึกที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในจิตใจของผู้เรียนเอง ดังนั้น ผู้วิจัยควรพึงระวังปัจจัยเหล่านี้ด้วย แต่ถึงกระนั้น การประเมินเจตคติโดยใช้มาตราประมาณค่า ถือเป็นวิธีการประเมินแบบหนึ่งที่สามารถนำผลลัพธ์หลังจากการใช้อุปกรณ์บนมือถือดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการจัดการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนต่อไปได้

การนำแอปพลิเคชันบนมือถือไปประยุกต์ทางด้านการศึกษา

สืบเนื่องจากแนวทางการประเมินแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ทั้งการประเมินในส่วนของความรู้และเจตคติ ปรากฏว่า จากหลาย ๆ งานวิจัยที่ผ่านมา เกิดผลที่ดีในการพัฒนาผู้เรียน ผู้เรียนมีคะแนนการทดสอบเพิ่มมากขึ้นหลังจากการใช้อุปกรณ์บนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการนำแอปพลิเคชันบนมือถือมาใช้ในห้องเรียน ถือเป็นความสำเร็จในด้านการศึกษาอีกอย่างหนึ่ง เนื่องจากได้แนวทางที่ดีในการวางแผนและการดำเนินการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่ทันสมัยสำหรับการพัฒนาผู้เรียนในอนาคต

งานวิจัยของ Reychar and Wu (2016) ชี้ให้เห็นว่า การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบโดยตรงกับแอปพลิเคชันบนมือถือ ทำให้ผู้เรียนมีการแสดงออกทางด้านพฤติกรรมการเรียนรู้มากขึ้น เมื่อประยุกต์แอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ โดยนำมิติด้านความรู้มาเป็นตัวกำหนดกิจกรรมที่มีระดับความซับซ้อนต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ กิจกรรมเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงความรู้ในข้อเท็จจริง ความรู้ในความคิดรวบยอด ความรู้ใน

กระบวนการ และความรู้ในอภิปัญญา กิจกรรมที่มีระดับความซับซ้อนสูง ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรกและแสวงหาทางออกด้วยตัวเอง ก่อนที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนคนอื่น ๆ ซึ่งช่วยให้คำปรึกษาและแนะแนวทาง ส่วนกิจกรรมที่มีความซับซ้อนปานกลางและต่ำ ผู้เรียนมักปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้มีความรู้หลากหลายและเห็นแนวทางที่ถูกต้อง สุดท้ายทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม งานวิจัยนี้ทำให้เห็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนตามสถานการณ์หรือเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนแตกต่างกัน หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ในรายวิชาที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากหรือที่มีความซับซ้อนสูง การจัดกิจกรรมแบบรายบุคคลจะให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือ ในทางตรงกันข้ามรายวิชาที่มีเนื้อหากิจกรรมที่มีความซับซ้อนปานกลางและต่ำ การจัดกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือจะให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การนำแอปพลิเคชันบนมือถือมาใช้ในห้องเรียน ทำให้เนื้อหาวิชาที่ยากสามารถเรียนรู้ได้ง่ายยิ่งขึ้น และผลจากการออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือของ Cheong et al. (2012) ยังสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทางปัญญาจากสถานการณ์ 3 รูปแบบที่สร้างขึ้น คือ เข้าใจ ประยุกต์ และประเมินค่า ส่วนงานวิจัยของ Chuang (2015) และ Chuang (2017) ได้กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนตามลำดับขั้นทางปัญญา 6 ขั้น ได้แก่ 1) จำ 2) เข้าใจ 3) ประยุกต์ 4) วิเคราะห์ 5) ประเมินค่า และ 6) สร้างสรรค์ ในกิจกรรมแต่ละลำดับขั้นใช้อุปกรณ์บนมือถือเป็นเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้นทางปัญญาที่กำหนด ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนมากยิ่งขึ้น และ Fulantelli, Taibi, and Arrigo (2015) ได้กำหนดกรอบการทำงานในการนำแอปพลิเคชันบนมือถือมาใช้ในการศึกษาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น โดยการส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนและผู้สอนใช้อุปกรณ์บนมือถือให้เกิดประโยชน์สูงสุดในห้องเรียน ตามสถานการณ์การเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจง และทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับกิจกรรมที่กำหนดในแอปพลิเคชันบนมือถือมี

ความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

นอกจากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนแล้ว ยังมีการสะท้อนผลของแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ในด้านอื่น ๆ ตามมาอีกด้วย ดังนี้

1) การรับรู้ (Perception) เป็นกิจกรรมทางปัญญาที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น ก่อให้เกิดการรับรู้ที่ต่างกัน ซึ่งส่งผลต่อการทำงานแบบรายบุคคลมากกว่าแบบกลุ่มร่วมมือ เพราะต้องมีการใช้ความคิดพิจารณาสิ่งที่ต้องทำ ต้องค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง การตัดสินใจขึ้นอยู่กับตัวเองมากกว่าสิ่งรอบข้าง (Reychav & Wu, 2016) เกิดการรับรู้ในการใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์ภายใต้ประสบการณ์การเรียนรู้ (Reychav & Wu, 2015)

2) ความพึงพอใจ (Satisfaction) ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือในห้องเรียนเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนแบบฟังบรรยายแบบดั้งเดิม (Chuang, 2015; Chuang, 2017) และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบโดยตรงระหว่างแอปพลิเคชันบนมือถือกับผู้เรียน ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากกว่าการใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบใด ๆ รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนแบบรายบุคคลกับแบบกลุ่มร่วมมือ ปรากฏว่า แบบกลุ่มร่วมมือมีความพึงพอใจลดลง เนื่องจากสมาชิกต้องรอการตัดสินใจของกลุ่มและใช้ผลจากเสียงส่วนใหญ่เป็นหลัก จึงจะสามารถดำเนินการต่อไปได้ ทำให้ไม่สามารถที่จะทำอะไรตามความคิดของตัวเองได้เพียงฝ่ายเดียว (Reychav & Wu, 2016)

3) แรงจูงใจ (Motivation) การที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับแอปพลิเคชันบนมือถือที่นำมาใช้แทนการเรียนการสอนแบบฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนวิชานั้น ๆ เพิ่มมากขึ้น (Cheong et al., 2012; Chuang, 2015; Chuang, 2017; Jenó, Grytnes, & Vandvik, 2017; Reychav & Wu, 2016)

4) ความใส่ใจ (Concentration) แอปพลิเคชันบนมือถือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในสิ่งที่เรียนเพิ่มมากขึ้น ในระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียน ผู้เรียนมีช่วงเวลา

สำหรับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับสิ่งที่เรียน จึงทำให้มีความใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น (Chuang, 2015)

5) การมีส่วนร่วม (Engagement) ผู้เรียนมีการทำงานและตัดสินใจร่วมกันภายใต้การเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียน (Cheong et al., 2012; Chuang, 2015; Reychav & Wu, 2016; Reychav, Ndicu, & Wu, 2016; Chuang, 2017)

การนำแอปพลิเคชันบนมือถือไปประยุกต์กับงานด้าน การศึกษาดังกล่าวข้างต้น นอกจากผู้เรียนได้รับการพัฒนา ทั้งความรู้และเจตคติที่ดีแล้ว อีกมุมหนึ่งยังเป็นประโยชน์ กับสถาบันการศึกษา ผู้บริหาร และผู้สอน สามารถนำผลที่ได้จากงานวิจัย ไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย การศึกษา การพัฒนาหลักสูตร และการพัฒนาการจัดการ การเรียนการสอนในห้องเรียนให้มีรูปแบบที่ทันสมัย ส่งผลให้การศึกษาก้าวหน้าและเท่าทันกับเทคโนโลยีในยุคดิจิทัลที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

แนวทางการวิจัยแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ในอนาคต

การพัฒนาผู้เรียนโดยใช้แอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนา ทั้งด้านความรู้และเจตคติที่ดี อย่างไรก็ตามยังมีประเด็น ที่สามารถพัฒนาให้เกิดเป็นงานวิจัยใหม่สำหรับผู้สนใจ ทำวิจัยด้านนี้ในอนาคต ดังนี้

1) การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ งานวิจัยส่วนใหญ่ชี้ให้เห็นว่า การออกแบบแอปพลิเคชันบน มือถือในส่วนติดต่อผู้ใช้ เน้นให้ผู้เรียนตอบคำถามเพื่อวัดความรู้ความ เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอน การออกแบบเน้นการบรรยาย โดยใช้ลักษณะของตัวอักษรเป็นส่วนใหญ่ หากนำมาใช้ กับผู้เรียนในระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษาตอนต้น จะไม่น่าสนใจหรือไม่ดึงดูดให้ผู้เรียนอยากจะเรียนรู้เท่าที่ ควร ควรมีการเพิ่มกลยุทธ์ให้ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับแอปพลิเคชันบนมือถือที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้โดยตรง ทั้ง

แบบรายบุคคลและแบบกลุ่มร่วมมือ หรือการสื่อสารร่วมกันผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ โดยใช้ความสามารถด้านเครือข่ายสังคมออนไลน์ ที่มีลักษณะการเชื่อมต่อเป็นเครือข่ายและแพร่กระจายข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว มาบูรณาการในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือ ผลการวิจัยของ Lin, Hou, Wang, and Chang (2013) และ Reychar et al. (2016) แสดงให้เห็นว่า เครือข่ายสังคมออนไลน์สามารถสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือในเชิงบวก ทำให้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในระดับที่ลึกซึ้งและมีความสุขสนุกสนานเพิ่มมากยิ่งขึ้น จากประเด็นนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ร่วมกันภายในกลุ่มได้ตลอดเวลา ไม่จำเป็นต้องรออภิปรายหรือปรึกษาหารือแบบเผชิญหน้าในห้องเรียนอีกต่อไป

นอกจากนี้การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือในลักษณะของเกมการศึกษา ยังเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะเกมมีกลยุทธ์สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ คือ การแข่งขัน การกำหนดบทบาทของผู้เรียนให้เสมือนว่า ตนเองเป็นส่วนหนึ่งของเกมและมีสิ่งมากระตุ้นทำให้รู้สึกอยากเป็นผู้ชนะ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ ให้ประสบผลสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีแรงจูงใจในการเรียน เรียนรู้ได้เร็ว และมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกซึ่งกันและกัน ถือว่าเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่สามารถนำมาแก้ปัญหาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาหรือกิจกรรมที่มีความซับซ้อน (Echeverria et al., 2011; Minović, Milovanović, Šošević, & González, 2015; Barr, 2017; Petri & von Wangenheim, 2017) และที่สำคัญการนำเกมการศึกษาในรูปแบบของแอปพลิเคชันบนมือถือมาใช้ในห้องเรียน ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการเป็นศูนย์กลางควบคุมทุก ๆ กิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนให้ดำเนินไปได้ด้วยดี โดยให้คำแนะนำ ร่วมอภิปราย และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งเกมจะกลายเป็นเครื่องมือการสอนขั้นดีที่อยู่ ในมือผู้สอน (Echeverria et al., 2011) อย่างไรก็ตามควรมีการเพิ่มกราฟิกให้เกมมีสีสันสวยงามและมีความสมจริงมากยิ่งขึ้น

2) ตัวแปรที่ศึกษา งานวิจัยที่พัฒนาแอปพลิเคชันบน

มือถือตามแนวคิดของบลูมปรับใหม่ที่ผ่านมา ผลจากงานวิจัยเป็นการส่งเสริมทักษะทางปัญญาขั้นสูงและส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นส่วนใหญ่ มีบางงานวิจัยที่ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องการส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้แอปพลิเคชันบนมือถือเรียนรู้ในด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น Reychar and Wu (2016) ได้เสนอแนะให้ศึกษาในด้านด้านอารมณ์ของผู้ใช้ และการประมวลผลข้อมูลและการเรียกคืนข้อมูลของผู้ใช้ ส่วน Sun (2014) ได้เสนอแนะให้ศึกษาระดับความใส่ใจของผู้ใช้ นอกจากนี้ ยังมีทักษะทางปัญญาขั้นสูงที่น่าสนใจอื่น ๆ เช่น การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ

3) การวัดและประเมินผล แนวทางการวัดและประเมินผลอื่น ๆ ที่มีความน่าสนใจ นอกเหนือจากการใช้แบบทดสอบในการวัดความรู้และใช้มาตรประมาณค่าในการวัดเจตคติที่มีต่อการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ ได้แก่ การวัดโดยใช้เทคนิคการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมอง (Electroencephalogram: EEG) หลังจากการฝึกหรือทำกิจกรรมด้วยการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งเป็นวิธีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าสมอง ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคลื่นไฟฟ้าสมองขณะทำกิจกรรมกับความสามารถทางปัญญา ซึ่งสะท้อนให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสมองส่วนต่าง ๆ ต่อกิจกรรมทางปัญญาของผู้ใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ (Sun, 2014; Reychar & Wu, 2016) การศึกษาศลื่นไฟฟ้าสมองมีด้วยกันหลายวิธีและวิธีที่น่าสนใจ คือ การวัดการเปลี่ยนแปลงศักย์ไฟฟ้าสัมพันธ์กับเหตุการณ์ที่ต้องการศึกษา (Event-related potential: ERP) โดยการวิเคราะห์โดเมนเวลา (Time domain) จากคลื่น P3 หรือ P300 สะท้อนกระบวนการปัญญาทั้ง 6 ชั้น คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ ศึกษาระดับศักย์ไฟฟ้าสูงสุดในช่วงเวลาประมาณ 250-500 มิลลิวินาที ซึ่งเป็นดัชนีวัดกระบวนการทางปัญญาที่เกิดขึ้น เนื่องจากเป็นระยะเวลาของการคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ตอบสนอง ตีความ และตัดสินใจ อีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นระยะเวลาของกระบวนการปัญญาขั้นสูง ทำให้สามารถเห็นผลลัพธ์ที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์มากยิ่งขึ้น (Luck, 2014)

แนวทางการวิจัยทั้ง 3 ประเด็นที่กล่าวมาข้างต้น ต่างก็มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันออกไป ประเด็นที่ 1 การออกแบบแอปพลิเคชันบนมือถือ ให้ความสำคัญกับความเหมาะสมตามช่วงวัยและบริบทของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ประเด็นที่ 2 การศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่น่าสนใจ หรือจากข้อเสนอแนะของงานวิจัยที่ผ่านมา ทำให้สามารถขยายพรมแดนความรู้ให้กว้างออกไป และประเด็นที่ 3 การเลือกใช้วิธีการวัดที่ทำให้เห็นผลลัพธ์เชิงประจักษ์ ทำให้สามารถสร้างความน่าเชื่อถือของงานวิจัยเพิ่มมากขึ้น ทั้งหมดนี้ถือเป็นแนวทางที่น่าสนใจ สามารถหยิบยกมาพัฒนางานวิจัยในอนาคตต่อไปได้

สรุป

แนวคิดของบลูมได้นำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในแวดวงการศึกษา แนวคิดนี้ได้กระตุ้นให้มีการศึกษาและวิจัยกันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตัวแนวคิดเองมีการปรับเปลี่ยนจากบลูมแบบดั้งเดิม (Bloom's taxonomy) มาเป็นบลูมแบบปรับใหม่ (Bloom's revised taxonomy) ที่เพิ่มเติมให้ครอบคลุมในบริบทของการศึกษาในปัจจุบันมากขึ้น และด้วยเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะเทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือ ได้มีการพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือบูรณาการร่วมกับแนวคิดของบลูมปรับใหม่ ถือเป็นความก้าวหน้าของการศึกษาที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มร่วมมือ ให้มีการแสดงพฤติกรรมทางปัญญาขั้นสูงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การออก

แบบแอปพลิเคชันบนมือถือจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญมากในการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ตามที่ได้วางไว้ รวมถึงวิธีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม จะเห็นได้ว่าผลจากงานวิจัยที่ผ่านมาเป็นการบูรณาการแอปพลิเคชันบนมือถือร่วมกันกับแนวคิดของบลูมปรับใหม่ พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้คนที่มีความรู้ทางปัญญาขั้นสูงอย่างแท้จริง

แม้ว่าการนำแอปพลิเคชันบนมือถือตามแนวคิดของบลูมมาเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนได้ประสบความสำเร็จในระดับหนึ่ง แต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดในการนำแอปพลิเคชันบนมือถือมาใช้ในห้องเรียนที่ควรคำนึงถึงได้แก่ ความพร้อมด้านทรัพยากรทางการศึกษาในห้องเรียน ตัวผู้เรียนมีโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันบนมือถือได้อย่างเพียงพอหรือไม่ หากแอปพลิเคชันบนมือถือที่ใช้ต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในห้องเรียนมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้บริการหรือไม่ หรือมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพต่อการใช้งานหรือไม่ และผู้สอนหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความรู้ความสามารถในเรื่องเทคโนโลยีมากน้อยเพียงใด เพราะหากเกิดปัญหาหรือข้อผิดพลาดทางเทคนิคจากแอปพลิเคชันบนมือถือหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถรับมือและจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงทีหรือไม่ หากไม่มีการบริหารจัดการข้อจำกัดเหล่านี้ให้ดี ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ อาจจะไม่สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้เท่าที่ควร

เอกสารอ้างอิง

- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Raths, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives* (Complete edition). New York: Longman.
- Barr, M. (2017). Video games can develop graduate skills in higher education students: A randomised trial. *Computers & Education, 113*, 86-97.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: Cognitive domain*. New York: McKay.
- Cheong, C., Bruno, V., & Cheong, F. (2012). Designing a mobile-app-based collaborative learning system. *Journal of Information Technology Education, 11*(1), 94-119.
- Chuang, Y. T. (2015). SSCLS: A smartphone-supported collaborative learning system. *Telematics and Informatics, 32*(3), 463-474.

- Chuang, Y. T. (2017). MEMIS: A mobile-supported english-medium instruction system. *Telematics and Informatics, 34*(2), 640-656.
- Echeverría, A., García-Campo, C., Nussbaum, M., Gil, F., Villalta, M., Améstica, M., & Echeverría, S. (2011). A framework for the design and integration of collaborative classroom games. *Computers & Education, 57*(1), 1127-1136.
- Fulantelli, G., Taibi, D., & Arrigo, M. (2015). A framework to support educational decision making in mobile learning. *Computers in Human Behavior, 47*, 50-59.
- Genc-Nayebi, N., & Abran, A. (2017). A systematic literature review: Opinion mining studies from mobile app store user reviews. *Journal of Systems and Software, 125*, 207-219.
- Hwang, G. J., & Wu, P. H. (2014). Applications, impacts and trends of mobile technology-enhanced learning: a review of 2008-2012 publications in selected SSCI journals. *International Journal of Mobile Learning and Organization, 8*(2), 83-95.
- Jeno, L. M., Grytnes, J. A., & Vandvik, V. (2017). The effect of a mobile-application tool on biology students' motivation and achievement in species identification: A Self-Determination Theory perspective. *Computers & Education, 107*, 1-12.
- Lin, P. C., Hou, H. T., Wang, S. M., & Chang, K. E. (2013). Analyzing knowledge dimensions and cognitive process of a project-based online discussion instructional activity using Facebook in an adult and continuing education course. *Computers & Education, 60*(1), 110-121.
- Luck, S. J. (2014). *An Introduction to the event-related potential technique*. London: MIT Press.
- Minović, M., Milovanović, M., Šošević, U., & González, M. Á. C. (2015). Visualisation of student learning model in serious games. *Computers in Human Behavior, 47*, 98-107.
- Petri, G., & von Wangenheim, C. G. (2017). How games for computing education are evaluated? A systematic literature review. *Computers & Education, 107*, 68-90.
- Reychav, I., Ndicu, M., & Wu, D. (2016). Leveraging social networks in the adoption of mobile technologies for collaboration. *Computers in Human Behavior, 58*, 443-453.
- Reychav, I., & Wu, D. (2015). Are your users actively involved? A cognitive absorption perspective in mobile training. *Computers in Human Behavior, 44*, 335-346.
- Reychav, I., & Wu, D. (2016). The interplay between cognitive task complexity and user interaction in mobile collaborative training. *Computers in Human Behavior, 62*, 333-345.
- Sun, J. C. Y. (2014). Influence of polling technologies on student engagement: An analysis of student motivation, academic performance, and brainwave data. *Computers & Education, 72*, 80-89.
- Zydney, J. M., & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education, 94*, 1-17.