การพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ภาคเหนือตอนบน

DEVELOPMENT OF A UBIQUITOUS INSTRUCTIONAL SYSTEM FOR UPPER SECONDARY STUDENTS IN UPPER NORTHERN THAILAND

สุรศักดิ์ ปาเฮ[1], รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์[2]
Surasak Paje[1], Associate Professor Dr.Wasana Tavigulasub[2]
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช[1-2]
Surasak.ph54@hotmail.com[1], Wasana.Tav@stou.ac.th[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบน และ 2) ประเมินระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพ จากการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การออกแบบจำลองระบบ และการทดสอบระบบการสอนที่สร้างขึ้น โดยกำหนดขั้นตอนของระบบการสอนภควันตภาพออกเป็น 9 ขั้นตอนประกอบด้วย (1) การกำหนดอุดมการณ์ทางการเรียนภควันตภาพ (2) การศึกษาสภาพบริบทของสถานศึกษาและชุมชน (3) การพัฒนาหลักสูตรการเรียนภควันตภาพ (4) การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน (5) การพัฒนาชุดการสอนภควันตภาพ (6) เตรียมการจัดการเรียนการสอน (7) การถ่ายทอดระบบการสอน (8) การประเมินประสิทธิภาพระบบการสอนรวมทั้งสภาพแวดล้อม และ (9) การประกันคุณภาพระบบการสอน ซึ่งแบบจำลองระบบการสอนภควันตภาพมีชื่อเรียกว่า BEDUL Model (Basic Education Ubiquitous Learning Model)

ผลการวิจัยพบว่า (1) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยรวมของระบบการสอนภควันตภาพจากการใช้ระบบทั้ง 9 ขั้นตอนในสภาพปัจจุบันอยู่ในระดับ"ปานกลาง" และแนวโน้มในอนาคตของการใช้ระบบการสอนภควันตภาพทั้ง 9 ขั้นตอนอยู่ในระดับ "มาก" ค่าดัชนีบ่งชี้โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (2) ชุดการสอนภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในระบบการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทดสอบหลังเรียนจากการใช้ชุดการสอนภควันตภาพสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (4) ผลการประเมินความพึงพอใจจากการใช้ระบบการสอนอยู่ในระดับ "มาก" และ (5) ความคิดเห็นที่มีต่อระบบการสอนภควันตภาพพบว่าระบบการสอนนี้จะเป็นกระบวนทัศน์และนวัตกรรมทางการเรียนรูปแบบใหม่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ที่จะก่อให้เกิดทั้งประสิทธิผลและประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับอื่นๆได้ต่อไป

คำสำคัญ : การเรียนภควันตภาพ, ระบบและวิธีระบบ, ระบบการสอน

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop a ubiquitous instructional system for upper secondary students in Upper Northern Thailand and 2) to evaluate a ubiquitous instructional system for upper secondary students in Upper Northern Thailand. This research was a systematic development in a ubiquitous instructional system by analysis, synthesis, designing model and testing instructional system which divide the implementation into 9 steps. They were (1) defining the learning ideology (2) studying the schools and community context (3) developing a ubiquitous learning curriculum (4) managing the infrastructure (5) developing the ubiquitous instructional packages (6) preparing a ubiquitous instruction via the ubiquitous instructional packages (7) delivering a ubiquitous learning (8) evaluating a systematic and learning environment and (9).assuring the quality of a ubiquitous instructional system. A model of ubiquitous instructional system was called BEDUL model (Basic Education Ubiquitous Learning Model).

The finding of this research were (1) The overall data analysis on using 9 steps of a ubiquitous instructional system in present status was at the "middle" level and trend of using a ubiquitous instructional system on 9 steps was at the "high' level , and the total indicators were significant at the 0.01 level (2) The five ubiquitous instructional packages were efficiency based on 80/80 efficiency criterion (3) The post-test learning achievement of ubiquitous learning packages was significantly higher than the pre-test learning achievement at the 0.01 level (4) The result of self-assessment from using the ubiquitous instructional packages was at the "high" level, and (5) The samples idea and opinion about a ubiquitous learning could be concluded that a ubiquitous learning systems was a new paradigm and innovative for learning society to enhance the efficiency and effectiveness of schooling in upper secondary education level and another.

Key Words : Ubiquitous learning, System and system approach, Instructional system

บทนำ

กระบวนทัศน์ทางการศึกษา (Educational Paradigm) ภายใต้กระแสแห่งความเป็นโลกาภิวัตน์ (Globalization) นั้น ได้มีการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบไปอย่างมากมายภายใต้บริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันได้ก้าวรุดหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ซึ่งเทคโนโลยียูบิควิตัส (Ubiquitous Technology) จะเป็นเทคโนโลยีแห่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่เกิดจากแนวคิดที่ต้องการเชื่อมโยงเครือข่ายกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เพื่อให้สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา ดังคำกล่าวที่ว่า "Anywhere Anytime" ทั้งนี้หมายความว่าแนวคิดที่จะใช้เทคโนโลยีเชื่อมโยงกับการเรียนรู้อย่างผสมผสานรอบด้าน เป็นเทคโนโลยีที่รองรับการจัดการเรียนการสอนในแบบทุกที่ทุกเวลา เป็นการจัดการเรียนรู้ยุคใหม่ที่มีการผสมผสานเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทั้งในรูปแบบและลักษณะของการควบคุมระบบการสื่อสารที่ใช้ในการเชื่อมโยงเพื่อให้สามารถควบคุมการใช้งานและจัดการเรียนรู้ได้จากทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการ (สุพร พล. 2556: ออนไลน์)

ยูบิควิตัส (Ubiquitous) เป็นภาษาลาตินมีความหมายว่า "อยู่ในทุกแห่งหรือมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง" ซึ่งสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นใหม่นี้เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมใหม่ของกระบวนการติดต่อสื่อสาร และเป็นแนวทางของสังคมสารสนเทศที่มีชื่อเรียกว่า ยูบิควิตัสเทคโนโลยี (Ubiquitous Technology) หรืออาจเรียกว่า สังคม

ยูบิควิตัส (Ubiquitous Society) หรือ ยูบิคอมบ์ (Ubicomp) ซึ่ง มาร์ค ไวเซอร์ (Weiser 1991: 95-97) แห่งศูนย์วิจัยพาโลอัลโต (Palo Alto) ของบริษัทซีร็อกซ์ (Xerox Company) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้นิยามความหมายของคำว่า Ubiquitous Computing ไว้ว่า เป็นความสามารถของมนุษย์ในการเข้าถึงคอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่ง ทุกสภาพแวดล้อมที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ไม่ว่าจะอยู่ในที่แห่งใด

สำหรับสังคมโลกาภิวัตน์ของการจัดการศึกษาเรียนรู้แบบยูบิควิตัส หรือในขณะนี้ในวงการศึกษาไทยเราได้มีการบัญญัติศัพท์ใช้คำว่า **" การศึกษาภควันตภาพ (Ubiquitous Education)"** นั้น จะเป็นรูปแบบหรือกระบวนทัศน์ทางการเรียนรูปแบบหนึ่งที่กำลังเข้ามามีบทบาทในการเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการ จัดการเรียนการสอน ที่สามารถกระทำได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ (Anytime Anywhere) ทั้งนี้โดยการบูรณาการปรับใช้เทคโนโลยีทั้งที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ โปรแกรม และการบริการร่วมกัน (Watson and Plymale 2012: 9) ซึ่งคำว่า ภควันตภาพ มาจากคำว่า "ภควันต์" แปลว่า มีภาคหรือมีส่วนย่อย มาจากคำว่า ภค แปลว่า ภาค สำหรับคำว่า วนต แปลว่า มี รวมกันแปลว่ามีภาค ซึ่งในทางวัตถุคำว่า "ภควันต" ตรงกับคำว่า Broadcast หรือ Ubiquitous (= Existing Everywhere) หมายถึงคำว่า แพร่กระจาย และการทำให้ปรากฏอยู่ทุกหนทุกแห่งสามารถรับฟังรับชมได้ทุกเวลา เรียกรวมว่า ภควันตภาพ หมายถึงศาสตร์ที่ว่าด้วยการแพร่กระจายความรู้ ข้อมูลข่าวสาร หรือสภาวะต่างๆเรียกว่า "ภควันตวิทยา"ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Ubiquitous หรือ Pakawantology (อ่าน ภะ-คะ-วัน-โต-โล-ยี) ทั้งนี้เทคโนโลยีภควันตภาพจะเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการวางแผน เตรียมการดำเนินการถ่ายทอด การจัดสภาพแวดล้อม และการประเมินองค์ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะความชำนาญไปปรากฏอยู่ทั่วทุกหนทุกแห่ง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2555: 13) ซึ่งความสำคัญของรูปแบบการสอนภควันตภาพนี้จะระบุไว้ชัดเจนในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 เกี่ยวกับแนวการจัดการศึกษา มาตรา 24 (5) และ (6) ว่า สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการโดยส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ 2542: 14-15)

อย่างไรก็ตามระบบการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่าการเรียนภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) ที่กล่าวมาในเบื้องต้นนั้นสิ่งแรกที่ท้าทายและเผชิญคือ จะเริ่มต้นอย่างไร ดังที่ ปราวีณยา สุวรรณัฐโชติ (2555: สืบค้นเมื่อ 3 เมษายน 2555) ที่กล่าวว่ากรอบการดำเนินงานเกี่ยวกับปัญหาของการเรียน การตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีใดๆในการจัดการเรียนการสอนที่ต้องทำความเข้าใจและจัดการขั้นต้นนั้นเรียกว่า "กระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบ" การเข้าใจขั้นตอนและวิธีการออกแบบระบบจากการเรียนการสอน จะช่วยให้การคิดวางแผนการสอนของผู้สอนมีความรอบคอบและมีวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดี ทำให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ดีได้จึงกล่าวได้ว่าการจัดระบบหรือวิธีการจัดระบบ (System Approach)เป็นการวางแผนพัฒนาระบบใหม่หรือปรับปรุงระบบที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ด้วยการกำหนดปรัชญา ปณิธาน จุดมุ่งหมาย องค์ประกอบ ภาระหน้าที่ ความสัมพันธ์ ขั้นตอน ปัจจัยเกื้อหนุน และการประเมินความคุมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน หรือแก้ปัญหาการดำเนินงานโดยเน้นที่ขั้นตอนที่เหมาะสม ดังนั้น "ขั้นตอน" จึงเป็นคำหลักสำคัญของการจัดระบบ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2553: 3) สรุปได้ว่าการจัดระบบทางการศึกษามีความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องมือวางแผนและพัฒนาระบบการศึกษาเพื่อสนองความต้องการในการพัฒนาประเทศ มีหลักประกันความสำเร็จในการ

ดำเนินงานและแก้ปัญหาการศึกษา ช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปตามขั้นตอน สามารถตรวจสอบเมื่อเกิดปัญหาและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาได้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2553: 11)

นอกจากการออกแบบการเรียนอย่างเป็นระบบแล้ว ยังมีอีกประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญสอดรับกันคือการออกแบบและพัฒนาตัวแบบหรือโมเดล (Model) ของระบบการเรียนภควันตภาพที่ต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาบทสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับตัวแบบเชิงระบบดังกล่าว ดังที่ คิม, เคย์ไทล์ และ คิม (Kim, Caytiles and Kim 2012 : Retrieved January 19, 2013) ที่กล่าวในประเด็นนี้ไว้ว่าตัวแบบภควันตภาพหรือยูเลิร์นนิ่ง เป็นกระบวนทัศน์ (Paradigm) ในการออกแบบทางการเรียนในการใช้เทคโนโลยียูบิควิตัสคอมพิวเตอร์ในสถานที่ต่างๆกัน ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถและเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ ในสถานที่และในช่วงเวลาที่เหมาะสม ในรูปแบบและวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสมและถูกต้องสนองต่อความต้องการของผู้เรียน ดังนั้นตัวแบบภควันตภาพหรือยูเลิร์นนิ่งตามนัยที่กล่าวถึง จึงหมายถึงการเรียนบนเว็บ (Web-Based Learning) ร่วมกับระบบอีเลิร์นนิ่ง โมบายเลิร์นนิ่ง ระบบเครือข่ายไร้สายในสภาพแวดล้อมของยูบิควิตัสที่มีการเปลี่ยนย้ายและมีความยืดหยุ่นสำหรับทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาจกล่าวได้ว่าความสำคัญและความจำเป็นสำหรับการออกแบบระบบการสอน และการพัฒนาตัวแบบของระบบการเรียนภควันตภาพจะเป็นประเด็นที่ท้าทายในการสร้างประสิทธิภาพของงานเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติสำหรับนักวิจัยที่ต้องการหาบทสรุปและคำตอบในการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่เรียกว่า "ภควันตภาพศึกษา (Ubiquitous Education)"ที่ต้องดำเนินการ ดังที่ ชาง และ เมซาโกะ(Zhang and Maesako 2009: 124) ที่กล่าวในประเด็นนี้ไว้ว่า ผลการศึกษาวิจัยหลายชิ้นงานที่เกี่ยวกับการเรียนยูบิควิตัสหรือการเรียนภควันตภาพ ที่ได้พบปัญหาด้านเทคนิค กระบวนการเรียนการสอนไม่เพียงเฉพาะเทคนิคและรูปแบบใหม่ๆเท่านั้น แต่ยังรวมถึงผลเชิงลบที่เกิดขึ้นในการเรียนดังกล่าวอีกด้วย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องนำเอาบทสรุปเหล่านั้นมากำหนดแนวทางแก้ไขโดยทำการศึกษาและพัฒนาเพื่อขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนภควันตภาพให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

จากความสำคัญและความจำเป็นของการศึกษาภควันตภาพที่สอดคล้องกับบริบททางสังคมแห่งความเป็นโลกาภิวัตน์และกฎหมายการศึกษาของชาติดังได้กล่าวมานั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพที่มีความเหมาะสมกับบริบทและการจัดการเรียนการสอนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้โดยทำการพัฒนาระบบการสอนกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื่องจากเป็นระดับการศึกษาที่พร้อมจะก้าวสู่ระดับอุดมศึกษา และมีความพร้อมทางวุฒิภาวะทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเป็นการพัฒนาระบบการศึกษารูปแบบใหม่ให้ผู้เรียนก้าวทันกับความเปลี่ยนแปลงทางกระบวนทัศน์การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยีที่จะต้องเกิดกับผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันสื่อดิจิตอลหรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากการนำเอาสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาไม่ว่าจะทำการศึกษา ณ สถานที่ใด การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์จะยังคงมีเนื้อหาและคุณภาพเท่าเทียมกัน สามารถวัดผลการเรียนได้รวดเร็ว นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมแนวคิดการจัดการเรียนตลอดชีวิตได้เป็นอย่างดี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2554: 5) ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการสอนภควันตภาพ โดยยึดหลักการและทฤษฎีวิธีระบบ (System Approach) ให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาจากสื่อการเรียนแบบ e-Learning และสื่อการเรียนแบบ m-Learning ซึ่งจะเป็นรูปแบบที่สามารถนำไปใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย รวมทั้งระดับอื่นๆได้ต่อไป จะเป็นระบบที่สร้างศักยภาพผู้เรียนให้ก้าวทันสังคมแห่งโลกยุคอนาคตหรือสังคมยุคดิจิตอลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบน
2. เพื่อประเมินระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบของการวิจัยและพัฒนา(Research and Development : R&D) เพื่อพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพโดยจะกล่าวถึงขอบเขตการวิจัยในประเด็นสำคัญดังรายละเอียดต่อไปนี้

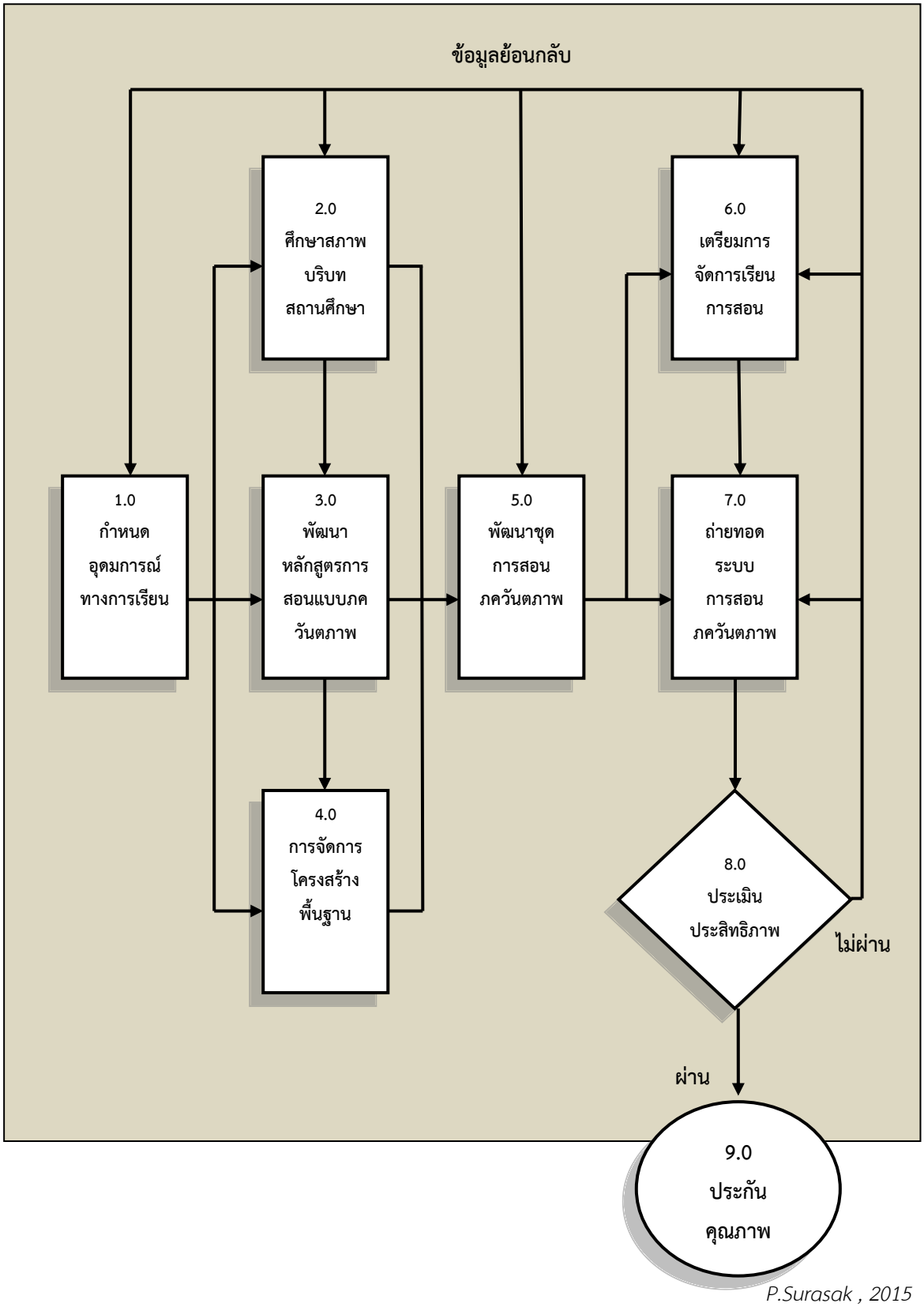
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร (Population) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31,993 คน ครูผู้สอน จำนวน 927 คน และผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 191 คน กลุ่มที่สองได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 6 คน และด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มเพื่อทำการวิจัยใน 2 ระยะ (Phases) ดังนี้ **ระยะที่ 1. (Phase 1)** เป็นการพัฒนารูปแบบของระบบการสอนภควันตภาพ โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 379 คน ครูผู้สอน จำนวน 274 คนและผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 127 คน ได้มาโดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างจากตารางสำเร็จของเครจซี่และมอร์แกน (Crejecie and Morgan) จากนั้นทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นอย่างเป็นสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling) สำหรับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาและด้านหลักสูตรและการสอนจำนวน 9 คน ได้มาโดยการกำหนดกลุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) **ระยะที่ 2. (Phase 2)**เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบการสอนภควัตภาพ โดยได้กำหนดกลุ่มในการทดลองสอนด้วยชุดการสอนภควันตภาพ ประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ครูผู้สอน จำนวน 3 คน และผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 3 คน โดยการกำหนดกลุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. ขอบเขตเนื้อหาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (R&D) เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพซึ่งกำหนดขั้นตอนของระบบไว้ 9 ขั้นตอนประกอบด้วย 1) การกำหนดปรัชญาและวิสัยทัศน์การเรียนภควันตภาพระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2) การศึกษาบริบทของชุมชนและสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน 3) การพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนภควันตภาพระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 4) การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน 5) การพัฒนาชุดการสอนภควันตภาพระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 6) การเตรียมการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดการสอนภควันตภาพ 7) การถ่ายทอดระบบการสอน 8) การประเมินประสิทธิภาพของระบบการสอน และ 9) การประกันคุณภาพระบบการ สอน ขั้นตอนของระบบการสอนทั้ง 9 ขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมดในเบื้องต้นนั้น ได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ระบบ (Analysis) การสังเคราะห์ระบบ (Synthesis) การสร้างแบบจำลองระบบ (Model) และการทดสอบและตรวจสอบระบบ (Test and Improvement) รวมทั้งผ่านการประเมิน และรับรองจากผู้เชี่ยวชาญรวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิมาแล้ว ซึ่งแบบจำลองระบบการสอนภควันตภาพที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมานี้มีชื่อเรียกว่า "แบบจำลองระบบการเรียนภควันตภาพสำหรับการศึกษาขั้นพื้นฐาน" ชื่อ BEDUL Model (Basic Education Ubiquitous Learning Model) ดังแสดงรายละเอียดให้เห็นจากภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบจำลองระบบการสอนภควันตภาพ BEDUL Model
(Basic Education Ubiquitous Learning Model)

3. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยแบ่งออกเป็นการใช้ใน 2 ระยะ ดังนี้ (1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยระยะแรก ประกอบด้วย แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของการเรียนภควันตภาพ รวมทั้งประเด็นการวิพากษ์เพื่อรับรองต้นแบบของระบบการสอน การหาประสิทธิภาพเครื่องมือในการทดสอบระบบประกอบด้วย ชุดการสอนภควันตภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจและแบบสัมภาษณ์ (2) เครื่องมือในการวิจัยระยะที่สอง เป็นการทดสอบประสิทธิภาพของระบบประกอบด้วยสื่อที่ผ่านการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพมาแล้ว ได้แก่ คู่มือและชุดการสอนภควันตภาพ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบสัมภาษณ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้ขั้นตอนหลักสำคัญของกระบวนการวิจัยใน 7 ขั้นตอนหรือ 7 Steps ตามที่มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชกำหนดไว้ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2555: 1-24)

ขั้นตอนที่ 1. ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบการสอนภควันตภาพและสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2. ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการในการเรียนภควันตภาพเพื่อกำหนดตัวแบบของระบบการสอน

ขั้นตอนที่ 3. การพัฒนากรอบแนวคิดของตัวแบบ (Model) ของระบบ และพัฒนาเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอนภควันตภาพ

ขั้นตอนที่ 4. สอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 5. (ร่าง) ต้นแบบชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 6. ทดสอบประสิทธิภาพและรับรองต้นแบบชิ้นงาน

ขั้นตอนที่ 7. ปรับปรุงต้นแบบชิ้นงาน

สำหรับการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งระยะเวลาการเก็บข้อมูลการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ (Phases) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ระยะแรก (Phase 1.) เป็นการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพประกอบด้วยขั้นตอนของการพัฒนาดังนี้คือ

4.1.1 ศึกษาคู่มือ เอกสาร ตำรา หลักการทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพ

4.1.2 ศึกษาสภาพปัจจุบันและแนวโน้มความต้องการของผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนและนักเรียนโดยใช้แบบสอบถาม

4.1.3 พัฒนากรอบแนวคิดของ (ร่าง) ตัวแบบระบบการสอนภควันตภาพจากการวิเคราะห์แบบสอบถาม และข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

4.1.4 ประเมินและวิพากษ์จากผู้เชี่ยวชาญเพื่อระดมความคิดเห็นและรับรอง (ร่าง) ตัวแบบของระบบการสอนภควันตภาพที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา

4.1.5 ปรับปรุงและพัฒนาตัวแบบ (Model) ของระบบการสอนภควันตภาพที่สร้างขึ้นจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.1.6 วิเคราะห์ สร้างและพัฒนาเครื่องมือประกอบการใช้ระบบได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คู่มือและชุดการสอนภควันตภาพ แบบประเมินความพึงพอใจ และแบบสัมภาษณ์

4.2 ระยะที่สอง (Phase 2.) เป็นการประเมินประสิทธิภาพของระบบการสอนภควันตภาพ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ทดลองใช้ระบบการสอนภควันตภาพเชิงบูรณาการใน 3 รูปแบบได้แก่การเรียนการสอนแบบประสานเวลา (Synchronous) การเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) และการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Hybrid) ด้วยการเรียนจากชุดการสอนภควันตภาพทั้งในแบบอิงสื่อประเภท e-Learning และประเภท m-Learning แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบสัมภาษณ์

4.2.2 ประเมินระบบการสอนภควันตภาพในการเรียนทั้ง 3 รูปแบบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน

4.2.3 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ครู และผู้บริหารโรงเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพจากแบบประเมินความพึงพอใจ

4.2.4 สัมภาษณ์นักเรียน ครู และผู้บริหารโรงเรียนจากการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพโดยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง และ

4.2.5สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพและการประเมินระบบการสอน ปรับปรุงแก้ไขและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลการศึกษาวิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติพื้นฐาน

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือทางสถิติ (Statistic) เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลและสรุปผล โดยจำแนกค่าสถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ (1). สถิติเชิงบรรยายและสรุปผล และ (2). สถิติสำหรับการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ ดังนี้

5.1 สถิติเชิงบรรยายและสรุปผล ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t -test)

5.2 สถิติทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ ประกอบด้วย ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ค่าประสิทธิภาพของชุดการสอนภควันตภาพจากเกณฑ์มาตรฐาน E_1 / E_2

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1). การวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมของระบบการสอนภควันตภาพทั้ง 9 ขั้นตอน ซึ่งในด้านสภาพปัจจุบันอยู่ในเกณฑ์ระดับ "ปานกลาง" และแนวโน้มในอนาคตอยู่ในเกณฑ์ระดับ "มาก" สำหรับค่าดัชนีบ่งชี้โดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และนักเรียน แสดงให้เห็นจากตารางที่ 1 - 3

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าที : กลุ่มผู้บริหารโรงเรียน

(n = 119)

ที่	ขั้นตอนระบบการสอนภควันตภาพ	สภาพปัจจุบัน		แนวโน้มในอนาคต		t-test
		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	
1.	การกำหนดอุดมการณ์ทางการเรียน	3.05	1.13	3.95	1.01	6.923**
2.	ศึกษาบริบทสถานศึกษาและชุมชน	3.08	1.09	3.94	1.06	6.615**
3.	พัฒนาหลักสูตรการเรียนภควันตภาพ	2.97	1.09	3.94	1.09	7.461**
4.	การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน	3.04	1.13	3.80	1.05	5.846**
5.	พัฒนาชุดการสอนภควันตภาพ	2.94	1.27	3.94	1.10	7.142**
6.	การเตรียมการจัดการเรียนการสอน	3.09	1.10	3.91	1.07	6.307**
7.	การถ่ายทอดระบบการสอน	3.05	1.12	4.14	1.07	8.384**
8.	ประเมินประสิทธิภาพระบบการสอน	2.98	1.11	3.97	1.10	7.615**
9.	ประกันคุณภาพระบบการสอน	2.96	1.10	4.03	1.10	8.230**
	รวมเฉลี่ย	3.02	1.13	3.96	1.07	7.230**

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (df 120 , 2.358)*

จากตารางที่ 1 พบว่าในภาพรวมของการใช้ระบบการเรียนการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบนตามความเห็นของกลุ่มผู้บริหารโรงเรียนพบว่า ในสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพตามขั้นตอนของระบบการสอนทั้ง 9 ขั้นตอนอยู่ในระดับ "ปานกลาง" ($\bar{x}$ = 3.02) และแนวโน้มในอนาคตของการใช้ระบบการเรียนการสอนภควันตภาพทั้ง 9 ขั้นตอนจะอยู่ในระดับ "มาก" ($\bar{x}$ = 3.96) มีดัชนีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าที : กลุ่มครูผู้สอน

(n = 258)

ที่	ขั้นตอนระบบการสอนภควันตภาพ	สภาพปัจจุบัน		แนวโน้มในอนาคต		t-test
		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	
1.	การกำหนดอุดมการณ์ทางการเรียน	2.99	1.10	4.06	1.08	11.888**
2.	ศึกษาบริบทสถานศึกษาและชุมชน	3.08	1.10	4.05	1.09	10.777**
3.	พัฒนาหลักสูตรการเรียนภควันตภาพ	3.03	1.09	4.04	1.08	13.111**
4.	การจัดการโครงสร้างพื้นฐาน	2.91	1.07	3.96	1.10	11.666**
5.	พัฒนาชุดการสอนภควันตภาพ	3.12	1.11	4.07	1.10	10.555**
6.	การเตรียมการจัดการเรียนการสอน	3.02	1.08	4.00	1.09	10.888**
7.	การถ่ายทอดระบบการสอน	3.07	1.16	4.09	1.10	11.333**
8.	ประเมินประสิทธิภาพระบบการสอน	3.05	1.11	3.98	1.09	10.333**
9.	ประกันคุณภาพระบบการสอน	3.05	1.23	4.07	1.08	11.333**
	รวมเฉลี่ย	3.04	1.12	4.04	1.09	11.111**

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (df α 120 , 2.326)*

จากตารางที่ 2 พบว่าในภาพรวมของการใช้ระบบการเรียนการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบนตามความเห็นของกลุ่มครูผู้สอนพบว่า ในสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพตามขั้นตอนของระบบการสอนทั้ง 9 ขั้นตอนอยู่ในระดับ "ปานกลาง" ($\bar{X}$ = 3.04) และแนวโน้มในอนาคตของการใช้ระบบการเรียนการสอนภควันตภาพทั้ง 9 ขั้นตอนจะอยู่ในระดับ "มาก" ($\bar{X}$ = 4.04) มีดัชนีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบค่าที : กลุ่มนักเรียน

(n = 352)

ที่	ขั้นตอนระบบการสอนภควันตภาพ	สภาพปัจจุบัน		แนวโน้มในอนาคต		t-test
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1.	ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ของระบบการสอน	3.23	1.05	4.23	1.06	12.500**
2.	ด้านกระบวนการ (Process) ของการเรียน	3.10	1.10	3.87	1.09	9.625**
3.	ด้านผลลัพธ์ (Output) ที่เกิดจากระบบการสอน	3.12	1.10	4.21	1.05	13.625**
	รวมเฉลี่ย	3.15	1.08	4.10	1.07	10.625**

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (df α 120 , 2.326)*

จากตารางที่ 3 พบว่าในภาพรวมของการใช้ระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบนตามความคิดเห็นของกลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าในสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพในเชิงระบบที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยนำเข้า กระบวนการสอน และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนั้นยังอยู่ในระดับ "ปานกลาง" ($\bar{X}$ = 3.15) แต่แนวโน้มของการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพเชิงระบบที่ต้องคำนึงถึงปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนั้น อยู่ในระดับ "มาก"($\bar{X}$ = 4.10) มีดัชนีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2). ชุดการเรียนการสอนภควันตภาพทั้ง 5 หน่วยการเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 หรือ 80/80 Standard แสดงให้เห็นจากตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการหาประสิทธิภาพชุดการสอนภควันตภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1 / E_2

(n = 30)

หน่วยที่/ชุดที่	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน		E_1 / E_2
	E_1		E_2		
	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	
1	17.33	86.65	8.16	81.60	86.65 / 81.60
2	16.93	84.66	8.07	80.66	84.66 / 80.66
3	16.70	83.50	7.33	81.66	83.50 / 81.66
4	16.40	82.00	8.10	81.00	82.00 / 81.00
5	16.86	84.33	8.00	80.00	84.33 / 80.00

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนภควันตภาพที่พัฒนาขึ้นมาใช้กับระบบการสอนภควันตภาพทั้ง 5 ชุดได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ทั้งหมด ประกอบด้วยชุดที่ 1 (86.65/81.60) ชุดที่ 2 (84.66/80.66) ชุดที่ 3 (83.50/81.66) ชุดที่ 4 (82.00/81.00) และชุดที่ 5 (84.33/80.00) ตามลำดับ ซึ่งชุดการสอนภควันตภาพทุกชุดสามารถนำไปใช้จริงกับการเรียนการสอนภควันตภาพ โดยใช้ในการสอนทางไกลผ่านเว็บไซต์ได้

3). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียนหลังจากใช้ชุดการสอนภควันตภาพจะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงให้เห็นจากตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) – หลังเรียน (Post-test) จากการใช้ชุดการสอนภควันตภาพ

(n = 30)

การทดสอบ	X	∑X	D	D^2	t-test	Sig.
Pre - test	30	265				
			131	765	9.271**	.000
Post - test	30	390				

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (df 29 , 2.462)*

จากตารางที่ 5 พบว่าผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนการสอนภควันตภาพของกลุ่มตัวอย่างหลังจากการใช้ชุดการสอนภควันตภาพทั้ง 5 ชุด จากผลการทดสอบหลังเรียน (Post-test) มีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม สูงกว่าการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4). ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จากการเรียนการสอนภควันตภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับ "มาก" แสดงให้เห็นจากตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของ***นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง***ที่มีต่อการเรียนภควันตภาพ

(n = 30)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	ช่วยฝึกทักษะการเรียนรู้ให้นักเรียนรายบุคคลเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต	4.08	0.95	มาก
2.	ช่วยฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถเฉพาะบุคคล	4.12	0.92	มาก
3.	เป็นการเรียนการสอนที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจมากขึ้น	4.26	0.87	มาก
4.	สามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ได้ตามสภาพและข้อจำกัดของนักเรียน	4.22	0.88	มาก
5.	สามารถเลือกสื่อเทคโนโลยีการเรียนได้เหมาะสมตามความสนใจและความสามารถของผู้เรียนรายบุคคล	4.53	0.99	มากที่สุด
6.	เปิดโอกาสให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือผู้เรียนกับผู้สอน เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน	4.04	0.83	มาก
7.	การเรียนภควันตภาพช่วยเปลี่ยนบรรยากาศความจำเจซ้ำซากในห้องเรียนหรือสถานที่เรียน	4.05	0.94	มาก
8.	เป็นการเรียนที่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ หรือแก้ปัญหาในบางเนื้อหาที่ครูไม่ถนัด	4.14	0.97	มาก
9.	เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ และเกิดความคงทนในการรับองค์ความรู้ที่หลากหลาย	4.51	0.99	มากที่สุด
10.	เป็นนวัตกรรมทางการเรียนรูปแบบใหม่ที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียนในสังคมยุคศตวรรษที่ 21	4.54	0.98	มากที่สุด
	รวมเฉลี่ย	4.25	0.93	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจจากการใช้ระบบการสอนภควันตภาพของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในภาพรวมจะอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยในระดับ "มาก" ($\bar{X}$ = 4.25) และในทุกประเด็นความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ระบบการสอนภควันตภาพจะอยู่ในเกณฑ์ค่าเฉลี่ยในระดับ "มาก" และ "มากที่สุด"

5). การประเมินความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์สรุปโดยรวมทั้งผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และนักเรียน พบว่า ระบบการเรียนการสอนภควันตภาพเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ (New Paradigm) และเป็นนวัตกรรมทางการสอน (Instructional Innovation) รูปแบบใหม่ที่จะส่งผลต่อการพัฒนา ก่อให้เกิดทั้งประสิทธิผลและประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในยุคแห่งสังคมโลกาภิวัตน์ในปัจจุบัน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบน มีบทสรุปซึ่งมีประเด็นที่น่าสนใจที่ขอนำมาอภิปรายดังต่อไปนี้

1. ผลจากการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายภาคเหนือตอนบนในครั้งนี้ ได้กำหนดกรอบแนวคิดเป็นแบบจำลองระบบการสอนภควันตภาพ (A Ubiquitous Instructional System Model) ไว้ใน 9 ขั้นตอน ทั้งนี้การกำหนดกรอบแนวคิดดังกล่าวนั้นตั้งอยู่บนฐานของแนวคิดทฤษฎีวิธีระบบ (Systems Approach) ซึ่งผลจากการวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาระบบการสอนภควันตภาพโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้ง 9 ขั้นตอนพบว่า ภาพรวมของสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพมีระดับปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ระดับ "ปานกลาง" แต่หากมองภาพโดยรวมของแนวโน้มในอนาคตที่จะเกิดขึ้นของการจัดการเรียนการสอนภควันตภาพจะอยู่ในเกณฑ์ระดับ "มาก" ในแต่ละประเด็นซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมทั้งผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบที่พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะเดียวกันผู้ใช้ระบบทั้งนักเรียน ครูผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียนต่างมีความพึงพอใจต่อประสิทธิภาพของระบบอยู่ในเกณฑ์ระดับ "มาก" เช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบมานี้เป็นสิ่งยืนยันในผลความสำเร็จทั้งในเชิงประสิทธิผลและประสิทธิภาพได้อย่างชัดเจน กล่าวได้ว่าการออกแบบระบบการสอนโดยอาศัยหลักการและทฤษฎีของ "วิธีระบบ (Systems Approach)" นั้น เป็นการสร้างสรรค์และพัฒนางานที่มีคุณภาพ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สามารถควบคุม กำกับ และตรวจสอบผลการดำเนินงานได้ในทุกขั้นตอนทุกระยะ มีการสะท้อนผลที่จะนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนางานได้อย่างชัดเจนทุกขั้นตอน ดังที่ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2554 : 4-7) ที่กล่าวถึงความสำคัญของวิธีระบบไว้ว่า วิธีการจัดระบบ (System Approach) มีความสำคัญในการกำหนดแนวทางการดำเนินงาน และการแก้ไขปัญหา การสื่อสาร การประกันคุณภาพ การประเมิน การควบคุมติดตามและการตรวจสอบการทำงานและการแก้ปัญหา เป็นเครื่องมือในการสร้างนวัตกรรมและการพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้น

2. จากการศึกษารายละเอียดเชิงเนื้อหาและความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ระบบการสอนภควันตภาพที่ถูกออกแบบขึ้นมานั้น เป็นระบบการสอนที่มีความเหมาะสมกับการจัดการศึกษายุคใหม่ซึ่งเป็นยุคแห่งวิวัฒนาการความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีรูปแบบวิธีการหรือกระบวนทัศน์หลักในการ ใช้เทคโนโลยีเป็นฐานสำคัญของวิธีการปฏิบัติ (Technology - Based Paradigm) ซึ่งหมายถึงรูปแบบหรือกระบวนทัศน์ทางการเรียนที่เน้นตัวผู้เรียนและให้ความสำคัญในการใช้ผลข้อมูลย้อนกลับทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ พัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Management Skills) มีการออกแบบโปรแกรมหลักสูตรในลักษณะเชิงบูรณาการโดยใช้เทคโนโลยีเป็นตัวเชื่อมโยงประสบการณ์ทางการเรียนที่ถูกพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Experts) เพื่อการถ่ายโยงองค์ความรู้ไปสู่ผู้เรียนในหลากหลายวิธีการ รวมทั้งการประเมินผลและป้อนกลับข้อมูลที่เป็นไปอย่างมีระบบขั้นตอนและมีประสิทธิภาพ (Branson 1990 : 9 - 10) ในสภาพการณ์ปัจจุบันการเรียนรู้โดยใช้ฐานแห่งเทคโนโลยี (Technologized Learning) จะมีความหลากหลายในรูปแบบและวิธีการทางการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ทั้งการเรียนแบบ e-Learning , networked learning,

online learning , open learning , distributed learning , virtual education , digital media and technology for learning , technology - enhanced learning เป็นต้น ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นจะช่วยเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมสร้างมโนทัศน์ การค้นคว้าอ้างอิง และการสร้างเนื้อหาสาระต่างๆได้อย่างมากมาย (Loveless 2013 : 7) ดังนั้นการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) จึงเป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานแห่งการปฏิบัติในบริบทที่แตกต่างกันของสังคมยุคปัจจุบัน

3. ระบบการสอนภควันตภาพที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาชื่อ BEDUL Model นั้น จะก่อให้เกิดทั้งประสิทธิผลและประสิทธิภาพที่สูง สนองต่อจุดประสงค์ทางการเรียนยุคใหม่ได้อย่างเหมาะสมตามสภาพบริบทของแต่ละแห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบหรือกระบวนทัศน์ทางการเรียนยุคใหม่ที่มีคุณลักษณะสำคัญในการตอบสนองต่อผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ในทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime) ซึ่งกลายเป็นกระแสสำคัญในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนรู้ในสังคมแห่งยุคศตวรรษที่ 21 จากอิทธิพลของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สามารถเชื่อมโยงและเข้าถึงได้ทั่วทุกหนแห่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks) ในโลกยุคดิจิตอลในปัจจุบัน ซึ่งเป็นโลกแห่งสังคมการเรียนรู้ที่ความรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทั่วทุกหนทุกแห่ง (Ubiquitous) มิได้จำกัดเฉพาะในห้องเรียนหรือในโรงเรียนเท่านั้น ดังที่ บิทเทอร์ และ เลกาซี่ (Bitter and Legacy 2009 : 128) ที่กล่าวในประเด็นนี้ไว้อย่างน่าสนใจว่า การเรียนในยุคยูบิควิตัสคอมพิวเตอร์ (Ubiquitous Computer Era) นั้น ความสามารถในการสื่อสาร การเคลื่อนย้าย และการส่งถ่ายข้อมูล รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศ จะสามารถกระทำได้ในทุกสถานที่และทุกเวลา (Anywhere Anytime) ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากอิทธิพลของคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะและขีดความสามารถสูงในโลกแห่งเทคโนโลยีปัจจุบัน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ระบบการสอนภควันตภาพสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาในครั้งนี้ เป็นระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นมาใช้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ผ่านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ออกแบบ ทดลองและประเมินประสิทธิภาพตามขั้นตอนมาแล้วจนเป็นที่พึงพอใจ สามารถนำไปใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับผู้เรียน หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆได้ โดยการปรับปรุงหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทางบริบท (Context) ทางการเรียนของแต่ละแห่งได้

1.2 ระบบการสอนภควันตภาพที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาใช้ในครั้งนี้ เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่รองรับกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนยุคใหม่ หรือหลักสูตรการเรียนรู้ที่สนองต่อแนวยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาที่กำลังขับเคลื่อนในปัจจุบัน ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555: 1-8) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาภควันตภาพจะก่อให้เกิดกระบวนการเรียนตามมาตรา 66 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการนำเอานวัตกรรมไปใช้ในการจัดการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองด้วยการพัฒนาพฤติกรรมที่เหมาะสมพัฒนาเทคนิควิธีการเรียนใน 3 รูปแบบคือ การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อให้มีทักษะในการกับกับตนเอง (Self - Directed Learning : SDL) การเรียนรู้จากกลุ่มเพื่อนด้วยกัน (Peer - Directed Learning : PDL) และการเรียนรู้กับครูด้วยการเป็นผู้รับฟังที่ดีจากการสอนของครู (Teaching - Directed Learning : TDL)

1.3 ระบบการสอนภควันตภาพชื่อ BEDUL Model ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาในครั้งนี้เป็นระบบการสอนที่ตั้งบนพื้นฐานของหลักการและทฤษฎีวิธีระบบ (Systems Approach) สามารถนำไปใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอนกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในแต่ละแห่งได้ตามความเหมาะสมทางบริบทที่แตกต่างกันออกไป รวมทั้งระบบนี้น่าจะนำไปปรับใช้กับการจัดฝึกอบรมทางไกล (Tele - Training) ในหลักสูตรต่างๆได้

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาวิจัยการออกแบบระบบการสอนภควันตภาพสำหรับใช้กับหลักสูตรหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ในการจัดการศึกษาระดับอื่นๆต่อไป

2.2 ควรทำการศึกษาและทดลองใช้ระบบการสอนภควันตภาพกับกลุ่มผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในสภาพบริบทหรือสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยในรายละเอียดเชิงลึกของตัวแปรที่จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการออกแบบและการใช้ระบบการสอนภควันตภาพในการเรียนระดับต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2553). ระบบและการจัดระบบ.ใน *การจัดระบบการศึกษา. ประมวลสาระชุดวิชา 27703* (หน่วยที่ 1-8). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555 ก.). ภาพอนาคตการศึกษาไทย : สู่การศึกษาภควันตภาพ. ใน *คู่มือการอบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา(Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555 ข.). สามัญทัศน์เกี่ยวกับการวิจัยทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ใน *การวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ประมวลสาระชุดวิชา 27702* (หน่วยที่ 1-6). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปราวีณยา สุวรรณัฐโชติ. (2555). *ความสำคัญและรูปแบบระบบการเรียนการสอน*. จาก http://www.inded.rmutsy.ac.th/datapdf/10/2009-10-25

วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2553). สู่การจัดระบบการศึกษา. ใน *การจัดระบบการศึกษา. ประมวลสาระชุดวิชา 27703* (หน่วยที่ 1-8). นนทบุรี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2554). การจัดระบบและการออกแบบระบบ.ใน *เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. เอกสารการสอนชุดวิชา 20310* (หน่วยที่ 1-8). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554). รายงานการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเรียนการสอนของศึกษานิเทศก์และครูผู้สอน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สก.สค. ลาดพร้าว.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.

สุพรพล หนูครองสิน. (2556). *ยูบิควิตัสเทคโนโลยียุคใหม่*. สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2556, จาก http://www.officebangkok..go.th/scad/pdf/mv22-48/model-ubiquitous-nang-7.pdf.

Bitter, G.G. and Legacy , J.M. (2009). *Using Technology in the Classroom*. (7th ed.). New York: Allyn and Bacon , Inc.

Branson, R.K. (1990). Issue in the Design of Schooling: Changing the Paradigm. *Educational Technology.*4 (April 1990) , 7-10.

Kim, H.J.; Caytiles, R.D. and Kim, T.H. (2012). *Design of an Effective WSN-Based Interaction u-Learning Model.* Retrieved January 19, 2013, from http://www.julita.usask.ca/mable/webber.pdf.

Loveless, A. and Williamson, B. (2013). *Learning Identities in a Digital Age: Rethinking Creativity Education and Technology.* New York: Routledge.

Watson, E.C. and Plymale, W.O. (2011). The Pedagogy of Things : Ubiquitous Learning , Students Culture and Constructivist Pedagogical Practices. in Kidd, T. and Chen, I. (Editors) *Ubiquitous Learning: Strategy for Pedagogy, Course Design and Technology.* U.S.A.: Information Age Publishing, Inc.

Weiser, M. (1999). The Computer for the 21st Century. *Scientific American.* 265 (3): 94-104.

Zhang, H. and Maesako, T. (2009). A Framework of Learner Development Ecosystem for Designing a Ubiquitous Educational Information Infrastructure. *Journal of Software.* 4 (2) (April 2009), 124-131.