

การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา : กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์

สรนพ คงชู^{1*} และ กนกพร ศรีปฐมสวัสดิ์²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ 2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ 3) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ และ 4) วัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ (1) วิเคราะห์หลักการและวิธีการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills (2) สังเคราะห์กรอบแนวคิดจากกิจกรรมการเรียนการสอน (3) ออกแบบแผนการจัดการเรียนการสอน (4) ประเมินความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และ (5) ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ (1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาจำนวน 5 คน และ (2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 34 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ พบว่าผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนอยู่ในระดับมาก และ 4) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกระบวนการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นตามกระบวนการ Big Six Skills พบว่าอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก

คำสำคัญ: ทักษะการแก้ปัญหา, การวางแผนผลิตรายการ, การเขียนบทโทรทัศน์

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีวิศวกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีวิศวกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. +668 6744 4979 e-mail : sorranop.k@tgde.kmutnb.ac.th



The Development of IT-based Learning Activities Using Big Six Skills for Developing Problem-solving Skill : A Case Study of TV Production and Script Writing Planning

Sorranop Kongchoo^{1*} and Kanokporn Sripathomswat²

Abstract

This research aimed to 1) study and analyze IT-based learning activities using the Big Six Skills, 2) design the IT-based learning activities using the Big Six Skills, 3) evaluate learning achievement of students who learned through the IT-based learning activities using the Big Six Skills, and 4) measure the problem solving skill from students who learned through the learning activities using the Big Six Skills, The study breaks into five steps as follows: (1) analyzing principle and method of designing learning activities for IT-based learning activities using the Big Six Skills, (2) synthesizing the expected model from the learning activities, (3) designing the learning activities, (4) evaluating an appropriateness of the design, and (5) conducting experiment of model implementation and collecting data. There were two groups of samples, purposively selected, in this study, which are a group of 5 experts in education technology, and 34 undergraduate students from department of electronic engineering. The study results were as follows. 1) The appropriateness of the design of learning activities, evaluated by 5 experts, were at high level. 2) The students learning achievements have been improved statistically significantly at 0.5 level. 3) The evaluation of student problem solving skill who learned through the learning activities using the Big Six Skills, featuring the case study of TV production and script writing planning, were at high level, and 4) The satisfaction of the learners who learned through the process of learning activities developed by using Big Six Skills, were at high level.

Keywords: Big Six Skills, Problem-solving Skills, Production and Script Writing Planning

¹ Master Degree Student, Department of Electronic engineering technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

² Assistant Professor, Engineering Management Technology, Department of Industrial Engineering Technology, College of Industrial Technology, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

* Corresponding Author Tel. +668 6744 4979 e-mail : sorranop.k@tgde.kmutnb.ac.th

1. บทนำ

ในยุคปัจจุบันนี้ได้ก้าวเข้าสู่สังคมแห่งเศรษฐกิจฐานความรู้ องค์การต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องพัฒนาตนเองโดยเร็วในการเปลี่ยนแปลงทางด้านสถานะแวดล้อมและวัฒนธรรมต่าง ๆ ในปัจจุบันนั้นเป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) โดยมีปัจจัยจากความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีที่สำคัญ เช่น ระบบการสื่อสารแบบไร้พรมแดนการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ในการดำเนินธุรกิจต่าง ๆ เป็นต้นซึ่งส่งผลให้การดำเนินงานขององค์การทั้งภาครัฐและเอกชน จะต้องอาศัยข้อมูลและการคาดการณ์อย่างแม่นยำในการแข่งขันกัน เพื่อความอยู่รอดและความเป็นเลิศขององค์การ

สถานศึกษาก็เช่นเดียวกันไม่สามารถหลีกเลี่ยงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนได้ และยังต้องตระหนักว่าจะนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างไรจึงจะส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาและช่วยผู้เรียนให้ใช้ชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้สอนต้องนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและง่ายขึ้น ประหยัดเวลา อันจะก่อให้เกิดแรงบันดาลใจและความสุข ทั้งอาจารย์และนักศึกษาศาสามารถเรียนรู้ไปด้วยกันได้ [1] นอกจากนี้ การศึกษาต้องปรับเปลี่ยนให้ทันและสอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกตลอดเวลา บุคคลที่จะอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขต้องรู้จักคิด รู้จักทำเป็น รู้จักแก้ปัญหาได้และปฏิบัติในวิถีทางที่ถูกต้องเหมาะสม จึงจำเป็นต้องให้การศึกษามีคุณภาพ โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่ใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ [2]

การจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศ หรือ Big Six Skills เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการนำเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการสืบค้น เช่น เว็บลิงค์ (web link) โปรแกรมค้นหา หรือเครื่องมือค้นหาข้อมูล (search engine) เพื่อนำไปสู่กระบวนการรวบรวม [3] สังเคราะห์ นำเสนอ และประเมินผลสารสนเทศเพื่อนำไปสู่สารสนเทศที่ตนต้องการ โดยมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การนิยามภาระงาน (Task Definition) เป็นการระบุปัญหาว่าคืออะไร สารสนเทศที่จำเป็นที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาที่มีอะไรบ้าง ผู้เรียนอาจจะใช้จดหมาย

อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การสนทนาในกลุ่มในอินเทอร์เน็ต การติดต่อสื่อสาร เพื่อทำความเข้าใจปัญหาให้ชัดเจนมากขึ้น พร้อมทั้งสำรวจข้อมูลที่จำเป็นที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำงานขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดยุทธศาสตร์การค้นหาสารสนเทศ (Information Seeking Strategies) เป็นการเลือกแหล่งสารสนเทศและการวางแผนการสืบค้นสารสนเทศ ผู้เรียนจะต้องเลือกและประเมินแหล่งสารสนเทศ

ขั้นตอนที่ 3 การสืบค้นและเข้าถึงสารสนเทศ (Location and Access) เป็นการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งสารสนเทศตามขั้นตอนที่ 2 ที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับสารสนเทศต่าง ๆ เช่น ระบบเครือข่ายของห้องสมุด ดัชนีหนังสือซีดีรอม แหล่งสารสนเทศจากระบบแลน (LAN) ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) และผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาวิธีการใช้แหล่งสารสนเทศนั้น เช่น รู้จักการใช้บัตรรายการเพื่อค้นหาหนังสือ ศึกษาการเชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต การใช้สารานุกรมที่เป็นซีดีรอม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การใช้สารสนเทศ (Use of Information) เป็นการเรียกใช้ เก็บรวบรวมบันทึกข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่ได้เรียนรู้ได้ศึกษาในแหล่งนั้น ๆ ในขั้นนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้วิธีการเก็บรวบรวม บันทึกข้อมูลต่าง ๆ การ Download ข้อมูล การบันทึกข้อความหรือรูปภาพการอ่านการวาดภาพหรือการถ่ายภาพเพื่อบันทึกสารสนเทศ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 การสังเคราะห์ข้อมูล (Synthesis) นี้เป็นการรวบรวมจัดหมวดหมู่ เพื่อนำเสนอสารสนเทศที่ได้ค้นคว้ามาจำแนกพร้อมทั้งเตรียมการวางแผนเพื่อนำเสนอสารสนเทศที่ได้ค้นคว้าสามารถนำเสนอได้หลายวิธี เช่น การนำเสนอโดยใช้โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมฐานข้อมูลและโปรแกรมตารางคำนวณ การนำเสนอผลงานด้วยโปรแกรมพรีเซนเทชัน การสร้างโฮมเพจ หรือการนำเสนอด้วยการจัดนิทรรศการ สาธิตการทำงาน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล (Evaluation) ขั้นนี้เป็น การพิจารณาผลงานที่ได้ทำขึ้นและกระบวนการทำงาน การประเมินผล ผู้ประเมินอาจมีได้หลายคน คือ ในขั้นตอนของการตรวจสอบผลงานและภาระงานที่รับผิดชอบ ผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินผล ส่วนการประเมิน



กระบวนการทำงานให้นักศึกษาประเมินตนเองว่ายังมีข้อบกพร่องหรือไม่อย่างไร ควรปรับปรุงในส่วนใดบ้าง และการประเมินชิ้นงานอาจจะให้เพื่อนในห้องร่วมประเมินผลงานและให้คะแนนในการจัดการเรียนการสอนนี้ [4] ได้เสนอให้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหา

วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศ เน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาเป็นเครื่องมือในการค้นหา รวบรวม สังเคราะห์ นำเสนอและประเมินผลสารสนเทศต่างจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ ที่ไม่ได้เน้นการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการสารสนเทศ การเรียนแบบ Big Six Skills มีแนวคิดพื้นฐานมาจากการบูรณาการระหว่างวิชาทักษะสารสนเทศและวิชาทักษะคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน ทำให้นักศึกษาได้ใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีความหมายและพัฒนาทักษะสารสนเทศ มีทัศนะเกี่ยวกับการสอนคอมพิวเตอร์ว่า “การสอนคอมพิวเตอร์นั้นไม่สามารถแยกออกเป็นรายวิชาได้ เพราะการสอนแบบแยกเป็นรายวิชาต่างหากจะไม่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้การประยุกต์ใช้ทักษะคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีความหมาย” ดังนั้น จึงได้นำรายวิชาทั้ง 2 มาบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยมีหลักการพื้นฐานว่าการสอนทักษะนั้นจะต้องเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่มีอยู่ในหลักสูตรเดิมโดยการมอบหมายงาน และการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการจัดการอย่างเป็นระบบ [3]

จากข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Big Six Skills มาใช้เพื่อมุ่งใจให้ผู้เรียนสนใจการเรียน แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เวลาในการเรียนไม่เพียงพอ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างมีความหมายและความเข้าใจ มีทักษะในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่นโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทั้งนี้ การเรียนบนเครือข่ายจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ขึ้นอยู่กับความต้องการและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนด้วยเช่นกัน [5] การจัดการเรียนรู้แบบ Big Six Skills ไปใช้ในการทดลองสอนพบว่า นักเรียนส่วนมากมีความสามารถในการสร้างเว็บเพจและแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศได้ [3] และบทเรียนบนเครือข่ายช่วยให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามศักยภาพของแต่ละ

บุคคล ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ดี แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ระดับสติปัญญา เจตคติ ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้สารสนเทศ เป็นต้น บทเรียนบนเครือข่ายแบบ Big Six Skills นอกจากจะพัฒนาความสามารถด้านทักษะและนิสัยการเรียนของผู้เรียนแล้ว รูปแบบการเรียนและทักษะการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ของแต่ละบุคคล จะเป็นสิ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยเช่นกัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
- 2.2 เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
- 2.4 เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

3. สมมติฐานการวิจัย

- 3.1 ผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก
- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
- 3.3 ผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

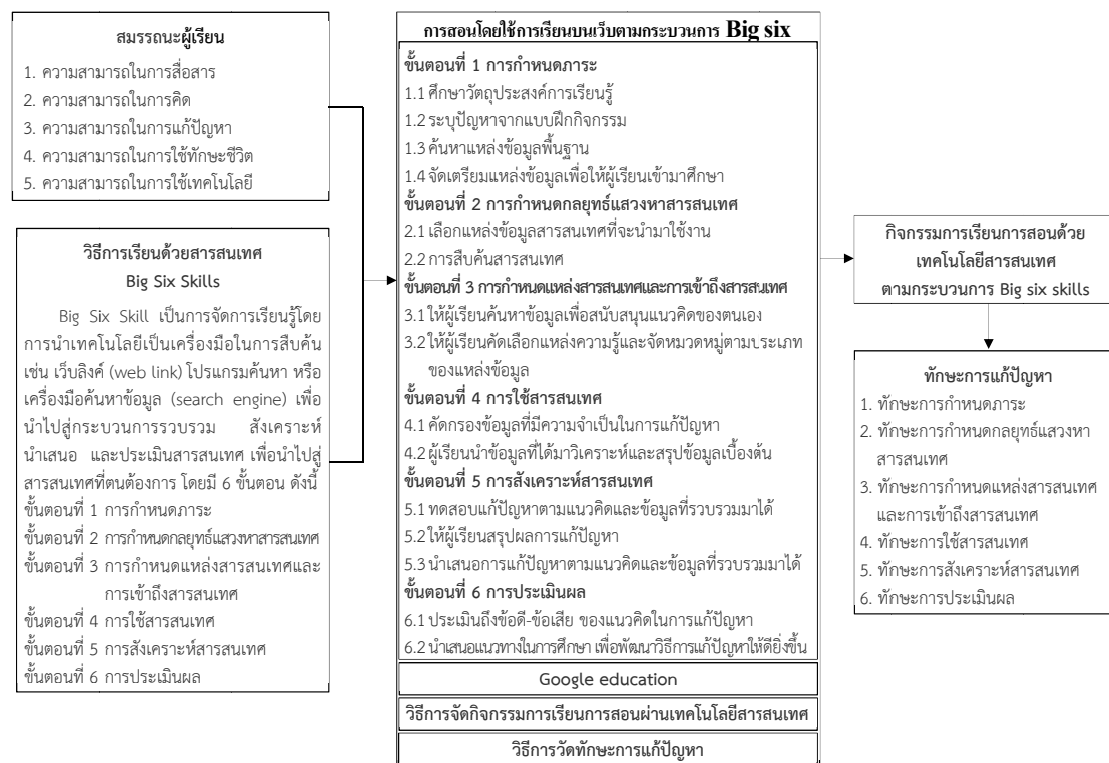
- 1) ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 5 คน
- 2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี

พระจอมเกล้าพระนครเหนือจำนวน 34 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ
1) ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นอาจารย์ทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน
2) นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 34 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

5. กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิด

6. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

6.1 ขั้นวิเคราะห์หลักการและวิธีการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills

6.2 ขั้นสังเคราะห์กรอบแนวคิดจากกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยทำการศึกษาเนื้อหาตามกระบวนการ Big Six Skills



6.3 ขั้นตอนออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคือ Google Classroom และ Google Drive

6.4 ขั้นประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ) เป็นแบบประเมินที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ใช้งานได้จริง ในการประเมินนี้ได้ใช้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 ท่าน

6.5 ขั้นทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำ Google Classroom มาใช้เป็นเครื่องมือสารสนเทศสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้น และใช้แบบประเมินตามสภาพจริงที่สร้างขึ้นมาประเมินการจัดกิจกรรมของผู้เรียนว่าอยู่ในเกณฑ์ใด และมีทักษะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเพียงใด โดยผู้วิจัยใช้หลักสูตรเนื้อหาวิชา การควบคุมสัญญาณโทรศัพท์และวีดิทัศน์ จำนวน 2 หน่วยการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด 22 ข้อ รวม 2 ตอน ประกอบด้วย แบบทดสอบตอนที่ 1 แบบปรนัย มี 20 ข้อ และแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบอัตนัยหน่วยการเรียนรู้ละ 2 ข้อ ในการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนระหว่างเรียน ผู้วิจัยได้ใช้วิธีในการสังเกตทักษะของผู้เรียนตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills

7. ผลการวิจัย

7.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills

ลำดับ	กิจกรรม	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	เป้าหมายที่คาดหวัง
ขั้นตอนที่ 1 การนิยามภาระงาน				
1.1	ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้	ผู้สอนเตรียมวัตถุประสงค์การเรียนรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและวิเคราะห์องค์ความรู้ที่จำเป็น	ผู้เรียนศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และวิเคราะห์องค์ความรู้ที่จำเป็น	ผู้เรียนสามารถศึกษาและวิเคราะห์องค์ความรู้ที่จำเป็นได้
1.2	ระบุปัญหาจากแบบฝึกกิจกรรม	ผู้สอนตั้งโจทย์ปัญหาจากแบบฝึกกิจกรรม	ผู้เรียนระบุปัญหาจากแบบฝึกกิจกรรม	ผู้เรียนสามารถระบุปัญหาจากแบบฝึกกิจกรรมได้
1.3	ค้นหาแหล่งข้อมูลพื้นฐาน	ผู้สอนสืบค้นหาแหล่งข้อมูลพื้นฐานและจัดเก็บรวบรวม	เข้าถึงข้อมูลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ	ผู้เรียนสามารถค้นหาแหล่งข้อมูลพื้นฐานและจัดเก็บรวบรวมข้อมูลได้
1.4	จัดเตรียมแหล่งข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเข้ามศึกษา	จัดเตรียมแหล่งความรู้ให้ผู้เรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	เข้าถึงข้อมูลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและศึกษาข้อมูลจากผู้สอนได้เตรียมไว้	ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและศึกษาข้อมูลจากผู้สอนได้เตรียมไว้ได้
ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดยุทธศาสตร์การค้นหาสารสนเทศ				
2.1	เลือกแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่จะนำมาใช้งาน	ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลสนับสนุนให้ผู้เรียนสร้างกระบวนการแก้ปัญหาจากแบบกิจกรรม	นำความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มาสร้างกระบวนการแก้ปัญหาจากแบบกิจกรรมที่ได้	ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานที่มีอยู่มาสร้างกระบวนการแก้ปัญหาจากแบบกิจกรรมที่ได้
2.2	การสืบค้นสารสนเทศ	เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ	สืบค้นสารสนเทศด้วยเครื่องมือที่ผู้สอนเตรียมไว้	ผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศได้
ขั้นตอนที่ 3 การสืบค้นและเข้าถึงสารสนเทศ				
3.1	ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเอง	เตรียมข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสืบค้น	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล	ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองได้
3.2	ให้ผู้เรียนคัดเลือกแหล่งความรู้และจัดหมวดหมู่ตามประเภทของแหล่งข้อมูล	ติดตามการสืบค้น การคัดเลือก และการแบ่งหมวดหมู่ตามประเภทแหล่งความรู้ของผู้เรียน	วิเคราะห์ถึงความเป็นไปได้ของข้อมูลและแบ่งหมวดหมู่ตามประเภทแหล่งความรู้	ผู้เรียนสามารถคัดเลือกแหล่งความรู้และจัดหมวดหมู่ตามประเภทของแหล่งข้อมูลได้
ขั้นตอนที่ 4 การใช้สารสนเทศ				
4.1	คัดกรองข้อมูลที่มีความจำเป็นในการแก้ปัญหา	เตรียมข้อมูลที่มีความจำเป็นในการแก้ปัญหา	ผู้เรียนทำการพิจารณาว่าแหล่งความรู้จะสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่	ผู้เรียนสามารถพิจารณาว่าแหล่งความรู้ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้หรือไม่
4.2	ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้น	ตรวจสอบการสรุปข้อมูลเบื้องต้นของผู้เรียน	วิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้สอนหรือเพื่อนในชั้นเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้นให้ผู้สอนหรือเพื่อนในชั้นเรียนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้



ตารางที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	เป้าหมายที่คาดหวัง
5 ขั้นตอนที่ 5 การสังเคราะห์ข้อมูล				
5.1	ทดสอบแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้	เป็นผู้ดูแลและคอยให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา	นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการประกอบในการแก้ปัญหาตามแนวคิดที่ได้สร้างไว้	ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการประกอบในการแก้ปัญหาตามแนวคิดที่สร้างไว้ได้
5.2	ให้ผู้เรียนสรุปผลการแก้ปัญหา	ตรวจสอบการสรุปผลการแก้ปัญหาของผู้เรียน	จัดทำรายงานสรุปผลการแก้ปัญหาตามแนวคิดที่ได้สร้างไว้ และส่งให้ผู้สอนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ	ผู้เรียนสามารถทำรายงานสรุปผลการแก้ปัญหาตามแนวคิดที่สร้างไว้และส่งให้ผู้สอนผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้
5.3	นำเสนอการแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้	ให้คำแนะนำการแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้	ผู้เรียนนำเสนอการแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้	ผู้เรียนนำเสนอการแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้
6 ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล				
6.1	ประเมินถึงข้อดี-ข้อเสียของแนวคิดในการแก้ปัญหา	วิเคราะห์ถึงข้อดี-ข้อเสียของแนวคิดในการแก้ปัญหาของผู้เรียน	ผู้เรียนพิจารณาถึงข้อดี-ข้อเสียของแนวคิดในตนเอง	ผู้เรียนสามารถพิจารณาถึงข้อดี-ข้อเสียของแนวคิดในการแก้ปัญหาของตนเองได้
6.2	นำเสนอแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น	นำเสนอแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น	ผู้เรียนจัดทำสรุปแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น และนำเสนอในชั้นเรียน	ผู้เรียนสามารถจัดทำสรุปแนวทางในการศึกษาเพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้นและนำเสนอในชั้นเรียนได้

การแปลผลการประเมินความเหมาะสม ผู้วิจัยใช้หลักเกณฑ์การแปลผลของ P. Kannasut [6] ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การกำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ย และแปลความหมาย

ช่วงคะแนน	แปลความหมาย
4.50-5.00	มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50-4.49	มีความเหมาะสมในระดับมาก
2.50-3.49	มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50-2.49	มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00-1.49	มีความเหมาะสมในระดับเห็นควรปรับปรุง

7.2 ผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้นจาก

ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยแจกแจงรายละเอียดตามทฤษฎีของ Big Six Skills ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้น

เรื่องที่ประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1. การนิยามภาระงาน	4.60	0.60	มากที่สุด
2. การกำหนดยุคศาสตร์การค้นหาสารสนเทศ	4.70	0.49	มากที่สุด
3. การสืบค้นและเข้าถึงสารสนเทศ	4.70	0.49	มากที่สุด
4. การใช้สารสนเทศ	4.80	0.44	มากที่สุด
5. การสังเคราะห์ข้อมูล	4.73	0.47	มากที่สุด
6. การประเมินผล	4.70	0.49	มากที่สุด
สรุปความเหมาะสม	4.69	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.69$, S.D.=0.51)

7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามกระบวนการการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นตามกระบวนการ Big Six Skills

คะแนนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ก่อนการทดลอง	34	40	18.79	1.85	16.19	.00*
หลังการทดลอง	34	40	27.91	2.36		

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญที่ .05

7.4 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน หลังเรียนที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย เทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ สรุปผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills

เรื่องที่จะประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับทักษะการแก้ปัญหา
	\bar{X}	S.D.	
1. การนิยามภาระงาน			
1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.94	1.01	มาก
1.2 ระบุปัญหาจากแบบฝึกกิจกรรม	3.41	0.82	มาก
1.3 ค้นหาแหล่งข้อมูลพื้นฐาน	3.47	0.86	มาก
1.4 จัดเตรียมแหล่งข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษา	4.35	0.94	มาก
2. การกำหนดยุทธศาสตร์การค้นหาสารสนเทศ			
2.1 เลือกแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่จะนำมาใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การสืบค้นสารสนเทศ	3.76	1.03	มาก
3. การสืบค้นและเข้าถึงสารสนเทศ			
3.1 ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเอง	3.58	1.35	มาก
3.2 ให้ผู้เรียนคัดเลือกแหล่งความรู้ และจัดหมวดหมู่ตามประเภทของแหล่งข้อมูล	3.41	0.95	ปานกลาง
4. การใช้สารสนเทศ			
4.1 คัดกรองข้อมูลที่มีความจำเป็นในการแก้ปัญหา	3.82	0.99	มาก
4.2 ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้น	3.70	1.38	มาก
5. การสังเคราะห์ข้อมูล			
5.1 ทดสอบแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้	4.11	1.00	มาก
5.2 ให้ผู้เรียนสรุปผลการแก้ปัญหา	3.52	0.89	มาก
5.3 นำเสนอการแก้ปัญหาตามแนวคิดและข้อมูลที่รวบรวมมาได้	5.00	0.00	มากที่สุด
6. การประเมินผล			
6.1 ประเมินถึงข้อดี-ข้อเสียของแนวคิดในการแก้ปัญหา	4.05	1.01	มาก
6.2 นำเสนอแนวทางในการศึกษา เพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาให้ดียิ่งขึ้น	4.11	1.01	มาก
สรุปทักษะ	3.94	0.88	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้น มีทักษะการแก้ปัญหาในภาพรวม อยู่ในระดับมาก

8. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กรณีศึกษาการวางแผนผลิตรายการและการเขียนบทโทรทัศน์ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน พบว่ามีความเหมาะสมในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ O. Khitthuk [7] ที่พบว่า การใช้บทเรียนแบบ Big Six Skills ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

8.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากกระบวนการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยที่แตกต่างกัน กล่าวคือคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกระบวนการของ Big Six Skills สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศตามกระบวนการ Big Six Skills ทั้ง 6 ขั้นตอนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ P. Yangklang [8] ที่พบว่าผลของการเรียนแบบค้นหาสารสนเทศบนเว็บตามกระบวนการ Big 6 ที่มีต่อทักษะการรู้สารสนเทศของนักศึกษาในระดับปริญญาตรีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8.3 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังเรียน โดยผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามสภาพจริง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากพบว่า สอดคล้องกับ P. Buasidam [9] ที่พบว่า การใช้บทเรียนบนเครือข่ายแบบ Big Six Skills เรื่องข้อมูลสารสนเทศและคอมพิวเตอร์เบื้องต้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้สารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.63 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 63.35 และสอดคล้องกับ K. Buddhamongkol, S. Sopeerak and S. Tanamai [10] ที่พบว่า ผู้เรียนที่เรียนผ่านการสอนบนเว็บโดยใช้การเรียนรู้ตามศักยภาพสองมีคะแนนทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



9. ข้อเสนอแนะ

9.1 จากกระบวนการทั้ง 6 ขั้นตอนที่สุดคล้องตามกระบวนการ Big Six Skills ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ควรมีการศึกษาต่อว่า หากจะนำไปปรับปรุงกับการเรียนรู้ด้วยตนเองควรมีระบบอย่างไรที่จะช่วยบริหารจัดการการเรียนการสอนและควรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อผู้เรียนจะได้นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

9.2 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่น ๆ

10. เอกสารอ้างอิง

- [1] B. Tunhikorn, "National Conference for Science and Education Technology : Student-centered Learning in Science Classes," in *World Wide Web Knowledge Creation Tools*, Bangkok : Science and Technology Association, 1998. (in Thai)
- [2] S. Chaicharoen, *Education Technology : Principle and Theory to Practice*, Faculty of Education Khon Kaen: Khon Kaen University, 2008. (in Thai)
- [3] W. Cheunam, *Development of Information Technology Curriculum for Prathom Suksa Five and Six Students*, Dissertation: Bangkok, 1999. (in Thai)
- [4] Eisenberg, B. Michael and E. Bertkowitz Robert, *Helping with Homework: A Parent's Guide To Information Problem-Solving*, Syracuse: New York, 1996.
- [5] N. Songkram, *Multimedia for Learning : Design & Development*, Bangkok: V. PRINT (1991) Co.,Ltd, 2010. (in Thai)
- [6] P. Kannasut, *Statistics for the Behavioral Science Research*, 2 ed., Bangkok: Chulalongkorn University, 1995. (in Thai)
- [7] O. Khitthuk, *A Comparison of Learning Achievement Entitled Introduction of Information Technology and Communication between Web-based Instruction based on Big Six Skills Technique and Conventional Method for Mathayomsuksa 4*, Thesis Master of Education Bangkok, Maharakham: Maharakham University, 2012. (in Thai)
- [8] P. Yangklang, *Effects of the Big 6 approach web-based information retrieval learning upon undergraduate students' information literacy skills*, Thesis Master Education Bangkok, Bangkok: Chulalongkorn University, 2005. (in Thai)
- [9] P. Buasidam, *The Effects of Using Big Six Skills Web-based Courseware Entitled Introduction of Information and Computer on Learning Achievement and Problem-Solving Skills by Using Information of Prathomsueksa 5 Students*, Thesis Master of Education Maharakham Educational Technology, Maharakham: Maharakham University, 2008. (in Thai)
- [10] K. Buddhamongkol, S. Sopeerak and S. Tanamai, "Development of Web-based Instruction Using Brain-based Learning for Enhancing Analytical Thinking Skill," *Technical Education Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 72-80, 2016. (in Thai)