



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

URL : <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jindedu/issue/archive>

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2559

JOURNAL OF INDUSTRIAL EDUCATION

FACULTY OF EDUCATION, SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY Volume 10 No. 1 January – June 2016

ผลการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

**The Effective of Mobile Learning by using Project-Based Learning to enhance
Problem- Solving ability for Undergraduate Students**

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์

Jaemjan Sriarunrasmee

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เลขที่ 114 ถ.สุขุมวิท เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

Faculty of Education, Srinakharinwirot University

114 Sukhumvit road, Wattana district, Bangkok 10110

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์มือถือและศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย เป็นนิสิตระดับปริญญาตรีจำนวน 41 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ทน 450 คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการทางการศึกษา เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาในรายวิชาที่ศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และ t-test dependent ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานเห็นว่ามีเหมาะสมในการนำไปใช้ในระดั้มาก และองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับรูปแบบการเรียนมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) เนื้อหาและกิจกรรม 2) สื่อดิจิทัล 3) ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือ 4) การวัดและประเมินผล และมีขั้นตอนในการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหา 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกทางแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบผล 5) ขั้นนำไปประยุกต์

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2559 (35-45)

คำสำคัญ: การเรียนการสอนผ่านมือถือ การเรียนแบบโครงงาน การคิดแก้ปัญหา

Abstract:

The proposes of this research were to design the instruction and explore the effectiveness of a mobile learning by using project-based learning for enhance problem solving of undergraduate students. The samples were 41 undergraduate students that registered in ET450 Computer for Educational Management subject. The instruments use in this research and development to access the ability in problem solving were the test for assessing students' skill of problem solving and the knowledge to solve the situations in each content. Data were analyzed using mean and t-test dependent. The research result were founds that the instruction design for learning by using mobile learning with project-based learning can enhance the ability of students to solve the problem that showed the students' posttest score and significantly higher than the pretest at a level of significance of .05 and 5 experts' evaluation before and after try-out the model were appropriate in high level, the model consisted of four components: 1) content and activities, 2) Digital media (e.g. digital imagery, digital video; video games; web pages and websites, including social media; data and databases; digital audio, such as mp3s; e-books, mobile applications and web applications), 3) learning management system for Mobile application, and 4) assessment and evaluation, there were 5 steps of the Mobile learning with Project based learning model; (1) prepared or discovered the problem ,(2) analyzed the problem,) 3 (selected the way how to solve the problem,) 4 (improved the problem, and (5) applied and used the best way.

Keyword: Mobile Learning, Project-Based Learning, Problem Solving

บทนำ

การส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เรียนรู้อย่างมีความหมายเป็นสิ่งสำคัญที่ทุกฝ่ายควรให้ความสำคัญเพราะเยาวชนก็เป็นอนาคตของชาติที่จะเติบโตต่อไป ในการพัฒนาการเรียนการสอนในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงเพื่อก้าวเข้าสู่การเรียนรู้ในสังคมแห่งศตวรรษที่ 21 เป็นสิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนควรมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนนั้นๆ การถ่ายทอดความรู้ กระตุ้นให้มีการพัฒนาความคิดตามกระบวนการคิด และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2) มาตรา 22 ซึ่งระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ โดยเน้นการปฏิรูปการศึกษาทั้งทางด้านการบริหารและการจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตลอดชีวิตตามความถนัดตามความสนใจและได้รับการบริการด้านการศึกษาจากรัฐอย่างมีคุณภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานความรู้ต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งให้มีการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

การออกแบบการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งศึกษาปัจจัยภายใน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจหรือกระบวนการคิด (cognitive process) ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ความใส่ใจ (attending) การรับรู้ (perception) การจำได้ (remembering) การคิดอย่างมีเหตุผล (reasoning) จินตนาการหรือการวาดภาพในใจ (imagining) การคาดการณ์ล่วงหน้า หรือการมีแผนการรองรับ (anticipating) การตัดสินใจ (decision) การแก้ปัญหา (problem-solving) ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยภายในที่มีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย (สุวัฒน์ นิยมไทย, 2553: 6) และสอดคล้องกับแนวคิดของกลุ่มสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) (สุมาลี ชัยเจริญ, 2546) ซึ่งมีความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ โดยมีเป้าหมายของการสอนมุ่งสนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้าง ความหมายตามความเป็นจริง (Duffy and Cunningham, 1996) เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ ในการสร้างความรู้

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทำโครงงานตามความสนใจหรือเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา การทำโครงงานนั้น จะช่วยให้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก และนำการเรียนรู้ คอยช่วยเหลือผู้เรียน ตามความเหมาะสมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ ได้โดยการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การกำหนดปัญหาหรือหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน 2) การวางแผนและค้นคว้าศึกษาข้อมูลเพื่อทำโครงงาน 3) ลงมือปฏิบัติทำโครงงาน 4) บันทึกและสรุปผลการดำเนินโครงงาน และ 5) นำเสนอโครงงาน (กรมวิชาการ, 2544; ลัดดา ภูเกียรติ, 2544; วราภรณ์ ตระกูลสฤษดิ์, 2545; พิมพันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข และ ราชน มีศรี, 2549; อนิรุทธ์ สติมัน, 2550; สุวัฒน์ นิยมไทย, 2553)

การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการคิดวิเคราะห์ และตรวจสอบข้อมูล โดยอาศัยความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการพิจารณาโครงสร้างของปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน เพื่อแก้ไขปัญหา ให้บรรลุวัตถุประสงค์และ

จุดมุ่งหมายที่ต้องการ กระบวนการแก้ปัญหา เมื่อมีการออกแบบ กิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถลงมือปฏิบัติงาน ตามสถานการณ์จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะในการแก้ปัญหาได้ (สุวัฒน์ นิยมไทย, 2553: 7)

การพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบันมี การพัฒนาอย่างต่อเนื่องและขยายวงกว้างไปยังผู้ใช้กลุ่มต่างๆ ทุกเชื้อชาติ ทุกเพศ ทุกวัย สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยผ่านเครือข่ายต่างๆ ที่มีอยู่ทั่วโลก โดยเฉพาะเครือข่ายโทรคมนาคมเพื่อการสื่อสาร นอกจากนี้ การพัฒนาอุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ ก็เข้ามามีบทบาทกับวิถีในการดำเนินชีวิตของแต่ละคน ในทุกๆ สาขาวิชาชีพ ซึ่งปัจจุบันจะเห็นได้ว่า อุปกรณ์สำหรับพกพาต่างๆ แบบไร้สาย เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต กลายเป็นสิ่งที่ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และมีความสะดวกรวดเร็ว จากข้อมูลการสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2556 ของสำนักสถิติเศรษฐกิจและสังคม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556:1-2) ซึ่งพบว่าจากจำนวนประชากรที่สำรวจในประเทศไทย ทั้งสิ้นประมาณ 63.3 ล้านคน มีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ 22.2 ล้านคน (ร้อยละ 35.0) ผู้ใช้อินเทอร์เน็ต 18.3 ล้านคน (ร้อยละ 28.9) และผู้ใช้โทรศัพท์มือถือ 46.6 ล้านคน (ร้อยละ 73.3) เมื่อพิจารณาแนวโน้มการใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และโทรศัพท์มือถือ ในช่วงระยะเวลา 5 ปี ที่ผ่านมา (ปี 2552-2556) พบว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 20.1 (จำนวน 12.3 ล้านคน) เป็นร้อยละ 28.9 (จำนวน 18.3 ล้านคน) ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 56.8 (จำนวน 34.8 ล้านคน) เป็นร้อยละ 73.3 (จำนวน 46.6 ล้านคน) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีทางด้าน โทรศัพท์มือถือสามารถเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้มากที่สุด ดังนั้นหากได้มีประยุกต์ใช้กระบวนการเรียนการสอนผ่าน โทรศัพท์มือถือมาช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนก็จะเป็นอีกแนวทางหนึ่ง ของการพัฒนาทางด้านนวัตกรรม การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านมือถือ ด้วยการใช้ โครงงานเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและช่วยให้ผู้เรียน มีศักยภาพในการ เรียนรู้ด้วยตนเองได้มากขึ้นสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อออกแบบการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ให้ประโยชน์ ได้แก่

1. เป็นแนวทางพื้นฐานสำหรับการจัดการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือโดยใช้โครงงานเป็นฐาน
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในการส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหา

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้ คือ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ใช้เนื้อหาในรายวิชา ทน 450 คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการทางการศึกษา ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา PHP มีทั้งหมด 10 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2559 (35-45)

| | |
|-------------|---|
| หน่วยที่ 1 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |
| หน่วยที่ 2 | อัลกอริทึมและการเขียนผังงาน |
| หน่วยที่ 3 | การวิเคราะห์ออกแบบระบบและการเขียนโปรแกรม |
| หน่วยที่ 4 | ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ |
| หน่วยที่ 5 | การออกแบบเว็บไซต์และติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ |
| หน่วยที่ 6 | การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงาน |
| หน่วยที่ 7 | ฟังก์ชันต่างๆ ในภาษาคอมพิวเตอร์ |
| หน่วยที่ 8 | การสร้างฟอร์มและการรับ-ส่งข้อมูล |
| หน่วยที่ 9 | การใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล |
| หน่วยที่ 10 | การเขียนและพัฒนาโปรแกรมฐานข้อมูล |

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นิสิตระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ทน 450 คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการทางการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 41 คน

ระยะเวลาการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในช่วงเดือนสิงหาคม 2557 - เดือนพฤษภาคม 2558 เป็นระยะเวลาทดลอง 1 ภาคการศึกษา โดยใช้ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของการเรียนการสอน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

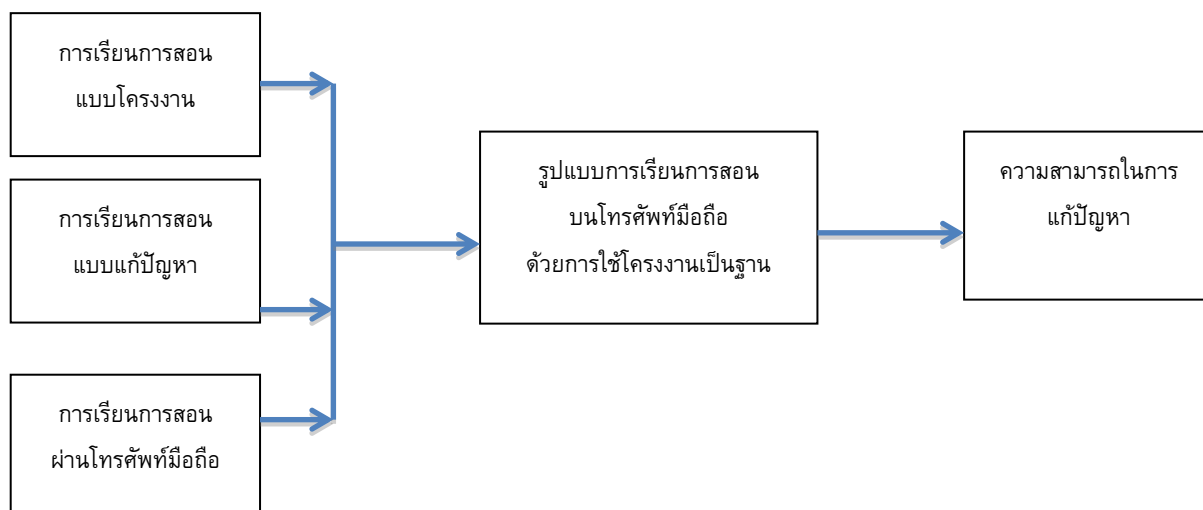
ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย การออกแบบการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน

ตัวแปรตาม ประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบถามความต้องการจำเป็น แบบสอบถามความสอดคล้องในการจัดการเรียนการสอน แบบประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้โทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านสำหรับแบบสอบถามความสอดคล้องในการเรียนจัดการเรียนการสอน ได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1 และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านในการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้โทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน ก่อนนำไปใช้และหลังนำไปใช้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

นิสิตที่เรียนด้วยกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. วิเคราะห์และสังเคราะห์ทฤษฎี เอกสาร บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ การเรียนผ่านมือถือ และการสอนแบบแก้ปัญหา

2. ร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้

ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินครั้งที่ 1 ก่อนนำไปใช้

3. ร่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ด้านเนื้อหาและแบบวัดคุณภาพเครื่องมือ

5. พัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือ

6. ดำเนินการทดลอง

7. ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เวลาทั้งหมด 15 สัปดาห์ (1 ภาคการศึกษา)

8. ให้ผู้ทรงคุณวุฒิรับรองรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน ครั้งที่ 2 หลังจากนำไปใช้

9. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2559 (35-45)

ส่วนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้โทรศัพท์มือถือด้วยโครงงานเป็นฐาน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับความตรงเชิงโครงสร้างเท่ากับ 1

ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลผลจากการนำวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โทรศัพท์มือถือด้วยโครงงานเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการทดสอบด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่สอดคล้องตามเนื้อหาที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ พบว่า ผลการนำไปใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังแสดงในตารางที่ 1

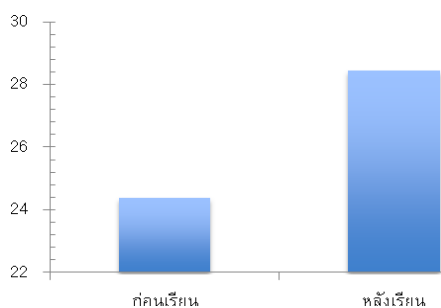
ตาราง 1 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา |
|--|-------------|------------------------------|
| <u>ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นของการตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหา</u> | | |
| ความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา | 3.27 | ปานกลาง |
| ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่กำหนด | 3.2 | ปานกลาง |
| การค้นพบปัญหา | 3.2 | ปานกลาง |
| <u>สรุป</u> | <u>3.22</u> | <u>ปานกลาง</u> |
| <u>ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</u> | | |
| การพิจารณาปัญหาเบื้องต้น | 3.2 | ปานกลาง |
| ความเข้าใจในสาเหตุของปัญหา | 3.2 | ปานกลาง |
| การพิจารณาถึงสาเหตุสำคัญ | 3.6 | มาก |
| การวิเคราะห์ปัญหาได้ | 3.53 | มาก |
| <u>สรุป</u> | <u>3.38</u> | <u>ปานกลาง</u> |
| <u>ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกทางแก้ปัญหา</u> | | |
| การรู้แนวทางการแก้ปัญหา | 3.8 | มาก |
| การเลือกแนวทางแก้ปัญหาได้ | 3.73 | มาก |
| เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้ | 4.26 | มาก |
| การใช้มือถือช่วยในการแก้ปัญหาได้ | 4.06 | มาก |
| <u>สรุป</u> | <u>3.96</u> | <u>มาก</u> |
| <u>ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล</u> | | |
| การตรวจสอบผลจากการแก้ปัญหา | 3.66 | มาก |
| การตรวจสอบการแก้ปัญหากับผู้อื่น | 4 | มาก |
| การตรวจสอบการแก้ปัญหากับกระบวนกรกลุ่ม | 4 | มาก |
| การตรวจสอบการแก้ปัญหากับตนเอง | 3.86 | มาก |
| การแก้ปัญหากับกระบวนกรโครงการ | 3.86 | มาก |
| การแก้ปัญหากับกระบวนกรโครงงาน | 4.4 | มาก |
| กระบวนกรทำงานกลุ่มช่วยในการตรวจสอบ | 4.2 | มาก |
| <u>สรุป</u> | <u>3.99</u> | <u>มาก</u> |

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2559 (35-45)

| รายการ | ค่าเฉลี่ย | ระดับความสามารถในการแก้ปัญหา |
|--|-------------|------------------------------|
| <u>ขั้นที่ 5 การนำไปประยุกต์ใช้</u> | | |
| ในการเรียนวิชานี้ช่วยให้ข้าพเจ้าเข้าใจปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา | 4.06 | มาก |
| กระบวนการสอนของอาจารย์มีกิจกรรมช่วยฝึกให้ข้าพเจ้าต้องแก้ปัญหา | 4.06 | มาก |
| กระบวนการแก้ปัญหาลำดับไปประยุกต์ใช้ได้ | 3.67 | มาก |
| การใช้อินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์มือถือแบบพกพา เช่น โทรศัพท์ แท็บเล็ต ช่วยให้การแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น | 4.33 | มาก |
| <u>สรุป</u> | <u>4.03</u> | <u>มาก</u> |

จากตารางวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้สรุปได้ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นของการตั้งปัญหาหรือค้นพบ ปัญหา พบว่ามีความสามารถในระดับปานกลาง ($x = 3.22$) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา พบว่ามีความสามารถในระดับปานกลาง ($x = 3.38$) ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกทางแก้ปัญหา พบว่ามีความสามารถในการระดับมาก ($x = 3.96$) ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล พบว่ามีความสามารถในระดับมาก (3.99) ขั้นที่ 5 การนำไปประยุกต์ใช้ พบว่ามีความสามารถในระดับมาก (4.03) เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนแสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพประกอบ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน – หลังเรียน

ด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียนพบว่า ผู้เรียนโดยส่วนใหญ่โดยเฉลี่ยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

ส่วนที่ 3 รับรองรูปแบบการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐาน จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่านิสิตที่เรียนด้วยกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้โครงงานเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันโดยหลังจากเรียนด้วยรูปแบบนี้แล้วมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน โดยกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนตามที่ออกแบบการวิจัยนี้ แบ่งขั้นตอนของการสอนเป็น 5 ขั้นตอน อภิปรายตามขั้นตอนการสอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นของการตั้งปัญหาหรือค้นพบปัญหา โดยกระบวนการสอนเริ่มให้ผู้เรียนได้ทำปัญหาจากโจทย์หรือสถานการณ์ที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนด ผลจากการดำเนินการขั้นตอนนี้สังเกตได้จากกระบวนการเริ่มต้นในการหาปัญหานั้น นิสิตสามารถระบุปัญหาว่ามีอะไรบ้าง มีการใช้กระบวนการกลุ่มตามรูปแบบของการสอน

แบบโครงการ นิสิตมีการแลกเปลี่ยนปัญหาที่พบโดยผ่านโทรศัพท์มือถือ ด้วยการติดต่อหลายช่องทาง ได้แก่ การส่งข้อความ การส่งไฟล์ การส่งภาพหน้าจอที่เป็นปัญหา นอกจากนี้ นิสิตให้ความคิดเห็นว่าการเรียนผ่านมือถือช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็ว เข้าถึงปัญหาได้ง่ายและสามารถนำมาคิดแก้ปัญหาได้ตลอดเวลาและสื่อสารกันได้รวดเร็ว สอดคล้องกับแนวคิดของ Engstrom, 1987 ที่แสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีมือถือช่วยตอบสนองผู้เรียนในความต้องการความเป็นส่วนตัว ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง พบปะได้สะดวก การเชื่อมต่อเครือข่ายเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา และช่วยเสริมการเรียนรู้ที่คงทน นอกจากนี้ กระบวนการออกแบบการสอนตามขั้นตอนนี้ดังกล่าวยังสอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบการสอนของกลุ่มสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist) (สุมาลี ชัยเจริญ, 2546) ซึ่งมีความเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับรู้โดยมีเป้าหมายของการสอนมุ่งสนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความหมาย (Duffy and Cunnigham, 1996) ซึ่งการใช้โทรศัพท์มือถือมาเป็นเครื่องมือสื่อสารเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถลงมือกระทำในการสร้างความรู้และแก้ปัญหาได้เอง

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการพิจารณาถึงสาเหตุสำคัญ ในขั้นตอนนี้ผู้สอนกระตุ้นผู้เรียนโดยการให้สถานการณ์และโจทย์ฝึกหัดต่างๆ เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนวิเคราะห์และหาสาเหตุ ซึ่งจากแบบวัดการแก้ปัญหาของนิสิตพบว่า นิสิตสามารถวิเคราะห์ปัญหาในขั้นตอนนี้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีงานวิจัยของ Good, 1973; สมชาย สุริยะไกร, 2550; สุวัฒน์ นิยมไทย, 2553 และ สุจิตรา เขียวศรี, 2550 ซึ่งได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนว่า การแก้ปัญหา ต้องใช้ความคิดและความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหา ซึ่งในกระบวนการออกแบบการสอนในขั้นตอนนี้ผู้สอนจึงเน้นการให้สถานการณ์ที่สอดคล้องกับประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้เจอมาวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งในการออกแบบขั้นตอนนี้มีความสอดคล้องกับที่ทิสนา แคมมณี (2533) ได้กล่าวถึงกระบวนการในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาว่า การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนสามารถทำได้โดยครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้น รู้จักคิดเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยเลือกปัญหาที่มีความท้าทาย ความสนใจของผู้เรียน มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนหรือชีวิตประจำวันของผู้เรียนและควรเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ในตอนเริ่มต้นแต่อยู่ในความสามารถของผู้เรียนที่จะแสวงหาคำตอบได้

ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกทางแก้ปัญหา พร้อมลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้ จากแบบวัดการแก้ปัญหาในขั้นนี้พบว่า นิสิตมีแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเองก่อนในระดับมาก รองลงมาคือให้ผู้อื่นมาช่วยแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกระบวนการเรียนการสอนแบบโครงการและการแก้ปัญหา ซึ่งได้ระบุว่า การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ทั้งกระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้แนวทางในการกำหนดปัญหาที่จะศึกษา ตรวจสอบสมมติฐานเบื้องต้นได้ด้วยตนเอง (สายสุนีย์ เทพสุขเยี่ยม, 2553; สำนักงานสภาการศึกษา, 2550)

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล โดยรวบรวมข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบผลลัพธ์ ในขั้นตอนนี้จากแบบวัดการแก้ปัญหาพบว่า นิสิตมีความตระหนักรู้ในปัญหาที่แก้ไขและเข้าใจในขั้นตอนของการตรวจสอบผลลัพธ์ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสอนนี้เป็นเนื้อหาใหม่ที่นิสิตไม่เคยมีประสบการณ์ในการเรียนเขียนโปรแกรมมาก่อน เมื่อผู้สอนมีการออกแบบการสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มโดยผ่านมือถือเข้ามาช่วยพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาของตนเองเพื่อนร่วมชั้นมากขึ้นและมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการของกันผ่านการสนทนาด้วยมือถือ โดยผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะหรือให้แนวทางในการค้นหาคำตอบซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดในการสอนแบบโครงการ โดยการใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ทำให้ผู้เรียนรู้ความสามารถของตนเอง และเรียนรู้ความสามารถจากผู้อื่น (Autodesk foundation, 1998; Buck Institute for Education, 1999; Ward and Tiessen, 1996; จำนิง พรายแยมแข, 2536; อนงค์ ผดุงชีวิต, 2533)

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณศรีมี

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2559 (35-45)

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปประยุกต์ใช้ และประเมินภาพรวมทั้งหมดในการนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหา จากแบบวัดการแก้ปัญหาพบว่าในภาพรวมนิสิตมีความเข้าใจในการแก้ปัญหาและนำวิธีการไปใช้ในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมาก โดยใช้เกณฑ์การประเมินตนเองของนิสิตหลังจากที่ได้เรียนด้วยกระบวนการออกแบบการสอนนี้ และการออกแบบการสอนให้มีการประเมินโครงการที่ได้ผลิตขึ้นโดยวิธีการนำเสนอและสะท้อนคิดซึ่งสอดคล้องกับ Global School Net Foundation (1998) ที่ได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนแบบโครงการว่าการประเมินในการทำโครงการผู้เรียนจะสะท้อนความคิดในกระบวนการทำงาน ผู้เรียนจะมีการประเมินตนเองตลอดการทำงานจนถึงกระบวนการนำเสนอโครงการ

นอกจากขั้นตอนในการสอนให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาแล้ว ยังพบว่าปัจจัยที่สำคัญของรูปแบบการสอนดังกล่าวมีองค์ประกอบทั้งหมด 4 องค์ประกอบคือ 1) เนื้อหาและกิจกรรม 2) สื่อดิจิทัล 3) ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านมือถือ 4) การวัดและประเมินผล ซึ่งสอดคล้องกับส่ววัฒน์ นิยมไทย (2553:บทคัดย่อ) โดยระบุถึงองค์ประกอบของการสอนแบบโครงการคือ เป้าหมายการเรียนรู้ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สื่อและแหล่งการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน การเสริมสร้างศักยภาพ การควบคุมการเรียนการสอน การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ และการวัดและประเมินผล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โทรศัพท์มือถือด้วยโครงการเป็นฐานสามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานิสิตได้ ทั้งนี้เพราะนิสิตสามารถรับข้อมูลข่าวสารได้ทันทีและโต้ตอบกับครูผู้สอนได้ทันทีซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนรู้อิสระสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ให้ผู้เรียน โดยมีการออกแบบการเรียนการสอนตามขั้นตอนของการเรียนแบบโครงการ การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้รวดเร็ว สะดวกและง่ายขึ้น

แนวทางการนำไปใช้เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดและประโยชน์แก่ผู้เรียน ในการนำวิธีการจัดการเรียนการสอนนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงความพร้อมของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพราะหากอุปกรณ์เหล่านี้ไม่มีความพร้อมการนำวิธีการนี้ไปใช้อาจจะไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควร

นอกจากนี้การออกแบบกิจกรรมแบบโครงการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาควรมีความสอดคล้องกับบริบทของเนื้อหาวิชาที่นำไปใช้ด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน โดยอาจจะใช้ช่องทางการสื่อสารกับผู้เรียน
2. สามารถนำกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่ได้จากงานวิจัยไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ สำหรับผู้เรียน

บรรณานุกรม

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2556).สรุปผลที่สำคัญสำรวจการมีผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2556 . สืบค้นเมื่อ 20 พฤษภาคม 2556, จาก <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/icthh56.pdf>

- ทีศนา แชมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.
- เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. กรุงเทพมหานคร : สกศ.
- พัชรี ดอกพุ่ม. (2556). โทรศัพท์เพื่อการศึกษา. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม).
- สุวัฒน์ นิยมไทย. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสานโดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่วงอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สายสุนีย์ เทพสุขเอี่ยม. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อัตโนมัติด้วยวิธีการค้นพบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารตามแนวคิดการมีส่วนร่วมของชุมชนนักปฏิบัติและชุมชนแห่งการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของ นักเรียนมัธยมศึกษาที่ 3 และการมีส่วนร่วมของชุมชน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย สุริยะไกร. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุจิตรา เขียวศรี. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบบนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การช่วยเสริมศักยภาพเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Ally, M. (2009). *Mobile Learning, Transforming the Delivery of Education and Training*. AU Press: Athabasca University, Edmonton, Canada.
- Avenog, U. B. (2005). *Using MobileCommunication tools in Web based instruction*. Master's thesis. The Graduate School of Natural and Applied Science , Middle East Technical University, Turkey.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Guilford, J P., and Hoepfner, R. (1972). *The analysis of intelligence*. New York : McGraw-Hill.
- Kenny, R.F. (2009). *Mobile Learning in Nursing Practice Education: Applying Koole's FRAME Model*. A *Journal of Distance Education*, 23, 75-96.
- Hashim, A. (2007). *Mobile Technology for Learning Java Programming – Design and Implementation of a Programming Tool for Viscos Mobile*. Master's thesis, Department of Computer Science and Statistics: University of Joensuu, Finland.
- Luara E. Hardin. (2002). *Problem Solving Concepts and Theory*. สืบค้นเมื่อ 21 พฤษภาคม 2557, จาก <http://www.ebooksmagz.com/pdf/problem-solving-concepts-and-theories-university-of-toronto-press-360900.pdf>
- Mayer, R. E. (1992). *Think, problem solving cognition*. 2rd ed. New York : W.H. Freeman and Company.