

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาสำเร็จรูปในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า(สายสีแดง)

E-Learning about Pre-Casted Concrete Column Process in the Red Line Mass Transit System Project

ประนิตดา รินทา¹, พงศกร ทองปกรณกุล^{2*}, ศรัณยู พรหมศรี³

^{1,2} นักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

³ อาจารย์ที่ปรึกษา สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ 73170

*E-mail: at2xyz1@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง)และสร้างสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ด้วยวิธีการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนและประเมินผลสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่าการศึกษาเทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากการประเมินผลประสิทธิภาพสื่อการเรียนรู้นักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง จำนวน 120 คน พบว่าสื่อมีเนื้อหาข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ในการทำงานได้ อยู่ในระดับดีมากที่สุด

คำสำคัญ: ชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป, สื่ออิเล็กทรอนิกส์, โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า(สายสีแดง)

Abstract

This researching work has a purpose in order to compare education achievement about The construction techniques of pre-casted concrete column of suburb train system project (Red line) and create online teaching materials (E-Learning) with Moodle program by pre-test and post-test and estimate research of online learning media. In researching work discover learning of the construction techniques of ready-made concrete parts. There is higher achievement in post-test then pre-test. From assessment of learning in Faculty of Architecture, Science and Design student, Construction Management Majors about 120 people will see the media are useful content of instruction for working in excellent levels

Key Words: pre-casted concrete column, E-Learning, red line mass transit system project

1. ที่มาและความสำคัญ

การก่อสร้างในปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการก่อสร้างที่เปลี่ยนไป มีการก่อสร้างที่พัฒนาและต่อยอดมาจาก รูปแบบเก่า ทำให้การก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและใช้ระยะเวลาที่น้อยลงกว่ารูปแบบเดิมของการก่อสร้าง ซึ่ง กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีการจราจรที่ติดขัด รถไฟฟ้าเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่เป็นที่นิยมในการเดินทางของทุกวันนี้เนื่องจากสะดวกสบาย และประหยัดเวลาในการเดินทางเหมาะสำหรับสังคมกรุงเทพ ที่เป็นสังคมเร่งรีบในการทำงานและเดินทาง ดังนั้น กรุงเทพมหานครจึงได้มีการสร้างรถไฟฟ้าหลายสาย เช่น ระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-รังสิตเป็นโครงการในแผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีเป้าหมายพัฒนาให้ยานพหลโยธินเป็นศูนย์กลางคมนาคมขนส่งของกรุงเทพมหานครด้านเหนือ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนแม่บทการขนส่งมวลชนระบบในเขตกรุงเทพมหานคร และพื้นที่ต่อเนื่องและเพื่อเป็นการสานต่อโครงการขนส่งทางราง ตามนโยบายรัฐบาล

การก่อสร้างโครงการรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง) ช่วงโครงสร้างเสา(column segment) เป็นการก่อสร้างที่มีการพัฒนาและปรับขึ้นการก่อสร้างให้มีระยะเวลาในการก่อสร้างที่น้อยลง ทำให้ง่ายต่อการก่อสร้าง ซึ่งในโครงการรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง)ได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการก่อสร้างให้เหมาะสมกับพื้นที่ และ ระยะเวลาก่อสร้างทำการก่อสร้าง ได้มีการพัฒนาต่อยอดจากรูปแบบเก่า และมีการคิดวิธีการก่อสร้างโครงสร้างเสาเพื่อให้เสร็จตามแผนงาน และระยะเวลาที่กำหนดไว้

จากการก่อสร้างระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง) ในส่วนของการก่อสร้างชิ้นส่วนของเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (column segment) ซึ่งในต่างประเทศได้มีการใช้ขั้นตอนการติดตั้ง column segment ในการก่อสร้างรถไฟฟ้ามานานแล้ว เช่น อเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย เป็นต้น จึงได้ทำการวิจัย ขั้นตอนการก่อสร้างcolumn segment เพื่อเผยแพร่ให้ผู้คนและบุคคลที่เกี่ยวข้อง ได้ทราบถึงการขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป(column segment) โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง)
2. เพื่อสร้างสื่อการเรียนการสอนออนไลน์(E-learning)

3. ขอบเขตการวิจัย

เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์จึงได้กำหนดขอบเขตดังนี้

1. โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง)ช่วงโครงสร้างเสา
2. กลุ่มตัวอย่างประชากร คือ นักศึกษาด้านการจัดการงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตศาลายา

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. สามารถนำไปเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจได้ศึกษาวิธีการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (Column segment)

2. ทราบถึงวิธีการทำและใช้ประโยชน์จากสื่อการเรียนการสอน(E-Learning)

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. คำว่า E-Learning มาจากคำว่า Electronic(s) Learning หรือเป็นการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และยังหมายถึง Computer Learning ซึ่งก็คือการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์หรือเป็นการเรียนรู้ทางใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วีดิโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม (Satellite) แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือแม้แต่ลักษณะของเอ็กซ์ทราเน็ต และสัญญาณโทรทัศนก็ได้ สำหรับโครงการนี้จะใช้สำหรับโครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง)

2. โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ-รังสิต จะเป็นศูนย์กลางการเดินทางด้วยระบบรางแห่งใหม่ของประเทศ เป็นสถานีชุมทางของรถไฟฟ้ามหานครสายสีแดง สายตะวันออกและสายใต้ ระบบรถไฟฟ้าชานเมือง ที่เป็นรถไฟฟ้ามหานครเชื่อมต่อระหว่างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และท่าอากาศยานดอนเมือง(แอร์พอร์ต เรล ลิงค์) และรถไฟฟ้ามหานครความเร็วสูงที่พัฒนาในอนาคต

6. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติระบบขนส่งมวลชน

การเกิดของระบบขนส่งสาธารณะเริ่มจากชาวโรมันเป็นผู้ที่คิดและสร้างพาหนะสำหรับเช่าเพื่อใช้ในการเดินทาง มีลักษณะ 4 ล้อ และผ้าคลุมหลังคา ซึ่งให้บริการระหว่างเมืองใหญ่ๆ ในยุโรปช่วงศตวรรษที่ 16 ต่อมาศตวรรษที่ 17 ได้ปรับเปลี่ยนรูปร่างพาหนะเป็นแบบ Stagecoaches ลักษณะโดยทั่วไปของ ระบบขนส่งสาธารณะประเภทนี้ใช้มาในการลากจูง แต่ด้วยสภาพของถนนในขณะนั้นทำให้เกิดความ ล่าช้าและไม่สะดวกสบายในการเดินทาง ต่อมาในช่วงเริ่มต้นศตวรรษที่ 19 ประชาชนส่วนใหญ่เดินทาง ไปทำงาน เนื่องจากปัจจัยด้านลักษณะทางภูมิศาสตร์ของเมืองต่างๆไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินทาง ด้วยพาหนะ ทำให้บริเวณแหล่งงานซึ่งส่วนใหญ่ตั้งอยู่ใจกลางเมือง มีผู้คนเดินเท้ากระจุกตัวอย่างหนาแน่น แต่สำหรับผู้มีรายได้สูงส่วนใหญ่พักอาศัยตามขอบเมือง(Outskirts) แต่เหตุนี้ทำให้มีพาหนะรูปแบบสาธารณะเกิดขึ้นเพื่อให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป เช่น ในกรุงปารีส เรียกว่า “รถยนต์ประจำทาง (Omnibus) หลังจากนั้น ระบบขนส่งสาธารณะได้พัฒนาขึ้นเป็น “รถม้า (Horsecar)” ซึ่งนำมาให้บริการแทนรถยนต์ประจำทาง ระบบขนส่งประเภทนี้ไม่มีรูปแบบมาตรฐาน ต่อมาจึงเกิดการพัฒนารูปแบบของ พาหนะใหม่เป็น Electric Streecar หรือเรียกว่า “รถไฟ(Train)” ซึ่งให้บริการประชาชนเรื่อยมา

2. โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง)

โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง(สายสีแดง) ช่วงบางซื่อ – รังสิต เดิมเป็นส่วนหนึ่งของโครงการระบบขนส่งทางรถไฟยกระดับในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้รับ การเร่งรัดให้ดำเนินการในสายเหนือ ช่วงบางซื่อ – รังสิตก่อนรวมทั้งพัฒนาสถานีรถไฟบางซื่อเป็นสถานีหลัก เพื่อลดจำนวนขบวนรถไฟเข้าสู่สถานีหัวลำโพงให้เหลือน้อยที่สุด ต่อมาได้มีการปรับขอบเขตโครงการให้เพิ่มปริมาณความจุของทางและการเดินรถที่ความเร็วสูงขึ้น สะดวก ปลอดภัย

รวมทั้งพัฒนาสถานีบางซื่อให้เป็นสถานีกลาง โดยมีเป้าหมายพัฒนาให้ย่านพหลโยธินเป็นศูนย์กลางคมนาคมขนส่งของกรุงเทพมหานครด้านเหนือ

3. โครงสร้างเสา(column segment)

Column segment เนื่องจากการใช้ชิ้นส่วนย่อยหลายส่วนมาประกอบกันให้สมบูรณ์ จึงได้เรียก Column segment ซึ่ง Column แปลว่า “เสา” segment แปลว่า “ส่วนย่อยๆ” ในการผลิตชิ้นส่วนของ column segment จะทำการผลิตที่โรงงานจังหวัดสระบุรีและได้นำมาติดตั้งที่หน้างานคือสถานีกลางบางซื่อ มีการขนส่งโดยรถเทรลเลอร์ การขนส่งระยะทางประมาณ 135 กิโลเมตร มีน้ำหนักต่อชิ้นงานประมาณ 38 ตัน ต่อ 1 ชิ้นงาน จะมีการขนส่งในเวลากลางคืน

4. ระบบอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต คือ “เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกโดยมีมาตรฐาน การรับ – ส่ง ข้อมูลที่เหมือนกัน โดยที่ข้อมูลเหล่านั้นอาจจะเป็นตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือจะเป็นเสียงก็ได้ รวมทั้งยังมีความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่เป็นเครือข่ายย่อย จำนวนมากเชื่อมต่อกัน เป็นจำนวนหลายร้อยล้านเครื่อง ซึ่งใช้ในการติดต่อสื่อสาร ข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ข้อความ และเสียง โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีผู้ใช้งานกระจายอยู่ทั่วโลก

5. สื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning)

คำว่า “E-learning” มาจากคำว่า Electronic(s) Learning หรือเป็นการเรียนรู้ทาง อิเล็กทรอนิกส์ และยังหมายถึง Computer Learning ซึ่งก็คือการเรียนรู้ทางคอมพิวเตอร์หรือเป็นการเรียนรู้ทางใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจเป็นการเรียนในรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ วีดีโอ ซีดีรอม สัญญาณดาวเทียม (Satelite) แลน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือแม้แต่ลักษณะของเอ็กซ์ ทราเน็ต และสัญญาณโทรศัพท์ก็ได้

6. โปรแกรม Moodle

Moodle คือชุดของ Server side Script สำหรับสถาบันการศึกษาหรือครู เพื่อใช้เตรียม แหล่งข้อมูล กิจกรรม และเผยแพร่แบบออนไลน์ผ่านอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต สามารถนำไปใช้ ได้ ทั้งองค์กรระดับ มหาวิทยาลัย โรงเรียน สถาบัน หรือครูสอนพิเศษ ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open Source ภายใต้ข้อตกลงของ gnu.org (General Public License)

7. การประเมินความพึงพอใจ

การสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพต้องรู้ถึงกระบวนการคิดในการปฏิบัติงานของผู้เรียนรู้ ระดับความสามารถในการอ่าน และการใช้ศัพท์ของผู้สอน รู้จักลักษณะเด่นและข้อบกพร่องของข้อสอบ แต่ละชนิด เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสม ข้อสอบที่ดีต้องมีการวางแผน ต้องพิจารณาหัวข้อและ จุดประสงค์ที่จะวัดให้เหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. นัฐกุล พุทธชาติ (2548) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2. นันทพร จุลบาท (2546) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ความรู้ และการยอมรับ E-Learning ของพนักงานบริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

3. กฤษ อินทรโกเศศ (2538) ได้ศึกษาเรื่องโครงสร้างของระบบรถไฟฟ้า ผลการศึกษาพบว่าโครงสร้างของระบบรถไฟฟ้าลอยโครงสร้างระดับหนึ่ง (Viaduct) รองรับด้านกว้างประมาณ 9 เมตร อยู่สูงจากพื้นดินโดยประมาณ 12 เมตร โดยสร้างยกระดับจะวางอยู่บนคอนกรีตหล่อสำเร็จชนิดนำมาประกอบในสถานที่ก่อสร้าง ความยาวช่วงเสาประมาณ 25-30 เมตร

4. Shigeru Yoshikai, Ryo Mizutani and Hitoshi Uehara, Kajima Corporation (2014) ได้ศึกษาเรื่องวิธีการรื้อถอนโครงสร้างแบบตัดและแยกชิ้นส่วน การคำนึงถึงสภาวะแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญในระหว่างการรื้อถอนอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ในเมือง วิธีการที่เรียกว่า “Kajima cut and take down method” ที่พัฒนาโดย Kajima Corporation เป็นวิธีการที่ใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และวิธีการ jacking-down ซึ่งอาคารถูกรื้อถอนเริ่มจากการรื้อถอน ที่ส่วนล่างที่สุด วิธีการนี้ได้นำมาใช้ในการรื้อถอนอาคาร Resona Maruha โครงสร้างอาคารสูง 24 ชั้นที่มีความสูง 108 เมตรและพื้นที่ทั้งหมด

5. พลกฤต อนุปกิจ (2550) ได้ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมการตัดของเสาและคานคอนกรีตชิ้นส่วนสำเร็จรูปอัดแรงภายในแบบใรรการยึดเหนี่ยว

6. Viratchai (2000) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมของโครงสร้างและความสามารถในการรับน้ำหนักของเสา คอนกรีตอัดแรงชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบใรรการยึดเหนี่ยวโดยลดขนาดลง 1 ใน 10 จากขนาดจริง

7. Geo-Frontiers (2011) ได้ศึกษา รถไฟฟ้า PHX เป็นรถไฟฟ้ายาว 8 กม. (5 ไมล์) ผู้ควบคุมระบบอยู่ที่สนามบินนานาชาติฟีนิกซ์สกายฮาร์เบอร์

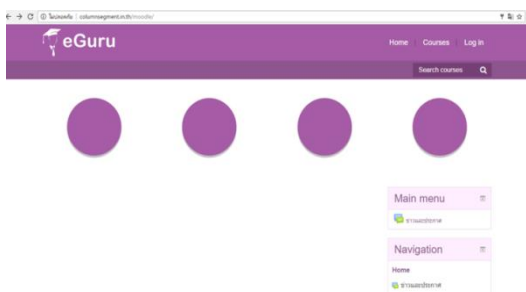
7. วิธีการดำเนินงาน

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

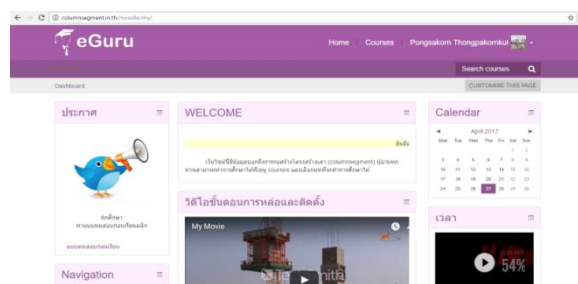
กลุ่มประชากร คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1-4 สาขาการจัดการงานก่อสร้าง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พื้นที่ศาลายา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

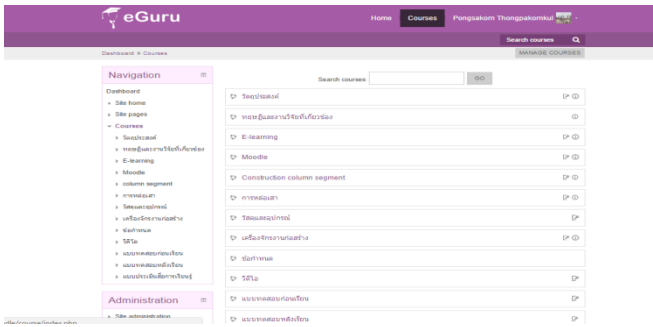
1. ใช้แบบประเมินวัดระดับความพึงพอใจโดยใช้ค่าระดับคะแนนตามวิธี Likertscale
2. โปรแกรม E-Learning ใช้ในการสร้างแบบทดสอบความรู้



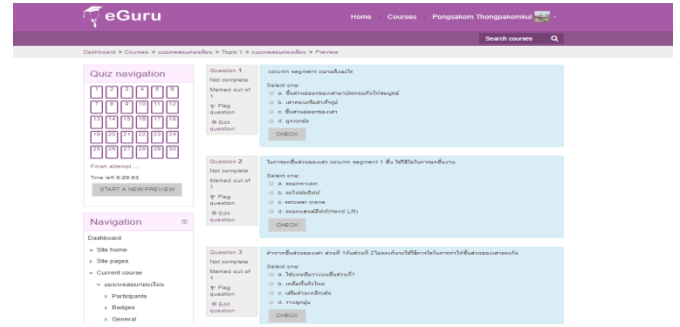
รูปที่ 1 แสดงหน้า log in เว็บไซต์



รูปที่ 2 แสดงเนื้อหาภายในเว็บไซต์



รูปที่ 3 แสดงรายวิชาที่ศึกษา



รูปที่ 4 แสดงการทำแบบทดสอบ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล

วิเคราะห์ผลการจากแบบทดสอบด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยสื่อการเรียน การสอนออนไลน์ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ การวิเคราะห์ (Frequencies) การหาค่าร้อยละ (Percentage) การวิเคราะห์ผลจากแบบทดสอบของนักศึกษา โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ยแบบแจกแจงความถี่ ของ ประชากร วิธีการวิเคราะห์ผลโดยการคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ผลจากแบบประเมินความพึงพอใจ ของนักศึกษา โดยการใช้วิธีการคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาค่าเฉลี่ยแบบประเมิน

4. การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์

4.1 เรื่องเทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (column segment) โครงการระบบรถไฟ ขานเมือง (สายสีแดง) ด้วยโปรแกรม Moodle

4.2 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (column segment) โครงการระบบรถไฟขานเมือง (สายสีแดง) อยู่ในเว็บไซต์ www.columnsegment.in.th/moodle มีโครงสร้าง เว็บไซต์ดังนี้

4.2.1 โฮมเพจเป็นเว็บเพจหน้าแรกของเว็บไซต์แสดงข้อมูลภาพรวมของเว็บไซต์การทดสอบ

4.2.2 เว็บเพจระบบลงทะเบียนและสมัครสมาชิก เป็นส่วนของการทดสอบโดยผู้เรียนจะต้อง ดำเนินการกรอกข้อมูลรายละเอียด ซึ่งข้อมูลในหน้าเว็บเพจระบบลงทะเบียนจะเชื่อมโยงกับเพจประวัติผู้เข้ารับ การทดสอบ

4.2.3 เว็บเพจระบบ Log-in (Account) เป็นระบบของการเข้าเรียน เนื้อหาภายในเว็บเพจ ที่ จัดเตรียมไว้ให้โดยผู้ที่ทำการลงทะเบียนและสมัครสมาชิกเท่านั้น ถึงจะสามารถเข้าเรียนเนื้อหาภายในเว็บเพจได้

4.2.4 เว็บเพจประชาสัมพันธ์ เป็นเว็บเพจประกาศข่าวเกี่ยวกับการทดสอบและเรื่องต่างๆ ไป

4.2.5 เว็บเพจตารางกิจกรรม เป็นเพจสำหรับแจ้งกำหนดการเรียนของผู้เข้ารับการทดสอบ

4.2.6 แบบทดสอบก่อนเรียน

4.2.7 เว็บเพจประมวลรายวิชาและเสนอความรู้ เป็นเว็บเพจแสดงคำอธิบายรายวิชา เนื้อหา ประกอบการเรียนและเป็นเว็บเพจเสนอความรู้ ภายในเว็บเพจประมวลรายวิชาและเนื้อหา

4.2.8 เว็บเพจแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข่าวสาร อภิปราย ได้แก่ เว็บบอร์ด เป็นส่วนของการตั้ง กระทุ

4.2.9 เว็บเพจประวัติผู้เข้ารับการทดสอบ เป็นส่วนของเว็บเพจของผู้เข้ารับการทดสอบที่เข้ามาเรียนโดยผู้รับการทดสอบแก้ไขข้อตนเองได้ เช่น ข้อมูลส่วนตัวและจะมีเมนูแสดงรายงานผลการทดสอบ โดยการบันทึกข้อมูลพฤติกรรมการเรียนข้อมูลรายงานผลการทดสอบ

4.2.10 แบบทดสอบหลังเรียน

4.2.11 แบบประเมิน

4.2.12 เว็บเพจการประเมินผล เป็นการรายงาน ส่วนของการส่งผลของการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนผ่านทางเว็บไซต์ การประเมินผลการเรียนรู้จะแบ่ง 2 ส่วน คือการประเมินผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผลคะแนนจะเก็บไว้เพื่อให้ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถตรวจสอบคะแนนตนเองได้ตลอดเวลา และผู้ให้การทดสอบสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการทดสอบได้ตลอดเวลา

5. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผู้ศึกษาจัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง เทคนิคขั้นตอนการก่อสร้าง โครงการระบบรถไฟฟ้าขานเมือง (สายสีแดง) จากนั้นผู้ศึกษาจะนำสื่อเนื้อหา เรื่องเทคนิคขั้นตอน การก่อสร้าง โครงการระบบรถไฟฟ้าขานเมือง (สายสีแดง) ให้นักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง จำนวน 120 คน ศึกษาและทำความเข้าใจ จากนั้นผู้ศึกษาก็จะให้ทำแบบทดสอบ ก่อนและหลังทำแบบทดสอบ จำนวน 30 ข้อโดยระบบจะคำนวณผลคะแนนออกมา

6. การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจทางการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผู้ศึกษาจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง เทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างเสาคอนกรีตสำเร็จรูป โครงการระบบรถไฟฟ้าขานเมือง (สายสีแดง) จากนั้นผู้ศึกษาจะนำสื่อเนื้อหา ให้นักศึกษา สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง ชั้นปีที่ 1-4 จำนวน 120 คน ศึกษาและทำความเข้าใจ จากนั้นผู้ศึกษาก็จะให้นักศึกษาทำแบบประเมินความพึงพอใจเพื่อเปรียบเทียบหาผลสัมฤทธิ์การทำแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจทำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อโดยระบบจะคำนวณผลคะแนนออกมา

8. ผลการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างประชากร

นักศึกษาคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ จำนวน 120 คน จำแนกตามชั้นปีได้ดังนี้

1.1 ชั้นปีที่ 1 ประชากร 47 คน กลุ่มตัวอย่างประชากร 38 คน คิดเป็นร้อยละ 31.67

1.2 ชั้นปีที่ 2 ประชากร 39 คน กลุ่มตัวอย่างประชากร 26 คน คิดเป็นร้อยละ 21.67

1.3 ชั้นปีที่ 3 ประชากร 36 คน กลุ่มตัวอย่างประชากร 28 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33

1.2 ชั้นปีที่ 4 ประชากร 30 คน กลุ่มตัวอย่างประชากร 28 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษา

นำผลจากการทดสอบทั้ง 2 ครั้งมาทำการวิเคราะห์ผลรวมคะแนนก่อนการเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนมีค่าเท่ากับ 1,233 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.28 ผลรวมคะแนนหลังการเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนมีค่าเท่ากับ

2,669 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.24 ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนสื่อการเรียนการสอนมีค่าเท่ากับ 1389 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.58 ผลรวมของผลต่างของคะแนนยกกำลังสองมีค่าเท่ากับ 19,427 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 161.89 และค่าสถิติทดสอบ (t) มีค่าเท่ากับ 23.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีความแตกต่างทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจทางการเรียนรู้ของนักศึกษา

แบบประเมินความพึงพอใจทำแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อโดยระบบจะคำนวณผลคะแนนออกมาสรุปดังนี้

1. เนื้อหาข้อมูลสามารถนำไปใช้ในการทำงานได้หรือไม่ (มีค่า \bar{X} = 4.48 , S.D = 0.57) ระดับดี
2. สื่อการเรียนรู้ง่ายเข้าใจ (มีค่า \bar{X} = 4.42 , S.D = 0.43) ระดับดี
3. ประโยชน์ที่นำไปใช้ในการทำงาน (มีค่า \bar{X} = 4.48 , S.D = 0.35) ระดับดี
4. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนถูกต้องตามเนื้อหา (มีค่า \bar{X} = 4.27 , S.D = 0.57) ระดับดี
5. เนื้อหาข้อมูลมีความน่าสนใจ (มีค่า \bar{X} = 4.36 , S.D = 0.55) ระดับดี
6. ความครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ (มีค่า \bar{X} = 4.28 , S.D = 0.71) ระดับดี
7. ความสมบูรณ์ของทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (มีค่า \bar{X} = 4.41 , S.D = 0.68) ระดับดี
8. ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือตามหลักวิชาการของโครงการ (มีค่า \bar{X} = 4.33 , S.D = 0.63)

ระดับดี

9. ความถูกต้องและความชัดเจนของการใช้ภาษาการเรียบเรียงประเด็นและเนื้อหาได้ อย่างชัดเจนและเป็นลำดับ ง่ายต่อความเข้าใจ (มีค่า \bar{X} = 4.41 , S.D = 0.46) ระดับดี

10. วิดีโอและรูปภาพมีความถูกต้องชัดเจน (มีค่า \bar{X} = 4.30 , S.D = 0.56) ระดับดี

9. สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษามุ่งเน้นถึงการสร้างสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ (e-learning) เทคนิคการก่อสร้างช่วงโครงสร้างเสา (column segment) ของโครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์เทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างช่วงโครงสร้างเสา (column segment) โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นจำนวน 30 ข้อ แบบประเมินสื่อการเรียนรู้ออนไลน์เป็นจำนวน 10 ข้อ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1. ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างประชากร 120 คนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกันดังนี้ แบบทดสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 10.28 และ แบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 22.24 ค่าเฉลี่ยค่าผลต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 11.58 และค่าสถิติทดสอบ (t) มีค่าเท่ากับ 23.9 นั่นคือกลุ่มตัวอย่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีความแตกต่างทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2. พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจสูงสุด คือ เนื้อหาข้อมูลสามารถนำไปใช้ในการทำงานได้หรือไม่ ($x = 4.48$, S.D = 0.57)

ส่วนข้อที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่ำสุด คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนถูกต้องตามเนื้อหาราคา ($x = 4.27$, $S.D = 0.57$)

10. อภิปรายผลการศึกษา

การทำการศึกษานี้ทำให้ได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องเทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (column segment) โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ด้วยสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) การสร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องเทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (column segment) โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) ผู้ศึกษาได้สร้างสื่ออิเล็กทรอนิกส์โดยได้ประยุกต์หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน ของถนอม เลาจรัสแสง ซึ่งมีรายละเอียด 4 ด้าน คือ เนื้อหา (Content) ระบบบริหารจัดการเรียน (Learning Management System : LMS) โหมดติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication) และแบบทดสอบ นอกจากนี้ผู้ศึกษาได้ประยุกต์ขั้นตอนการสร้างบทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ซึ่งมีขั้นตอน 7 ขั้นตอน คือ ออกแบบเนื้อหารายวิชา (Content Creation & Development) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ออกแบบหน้าเรียน (Interface Design) การเขียนโปรแกรม (Programming) การนำเข้าสู่บทเรียน LMS การประเมินบทเรียน และการนำบทเรียนไปใช้ ในการสร้างสื่อผู้ศึกษาได้รับคำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างประชากร ได้ทำการศึกษาเรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนการสอนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) พบว่ามีความเข้าใจเพิ่มขึ้น จากนั้นก็ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนก็พบอีกว่า ผลสัมฤทธิ์ทั้งสองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั้นหมายถึงว่าผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์เทคนิคขั้นตอนการก่อสร้างชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป (column segment) โครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง (สายสีแดง) มีผลดี ผู้เรียนเข้าใจง่าย มีความเข้าใจเพิ่มขึ้นในระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งจากการทำโครงการครั้งนี้ ผลการศึกษาสอดคล้องกับทฤษฎีบทที่ 2 ที่กล่าวว่า e-learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย เนื้อหา ระบบบริหารจัดการเรียน โหมดติดต่อสื่อสาร และแบบทดสอบ และข้อที่กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างบทเรียน e-learning ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาตาม 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย ออกแบบเนื้อหารายวิชา การวิเคราะห์เนื้อหา ออกแบบหน้าเรียน การเขียนโปรแกรม การนำเข้าสู่บทเรียน การประเมินบทเรียน และการนำบทเรียนไปใช้

11. ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

- 1.1 ชิ้นส่วนเสาคอนกรีตสำเร็จรูป เป็นการก่อสร้างแบบใหม่ยังไม่มีข้อมูลมากนัก จึงไม่สามารถได้ข้อมูลทั้งหมดของโครงการ
- 1.2 ควรมีการจัดเตรียม เซิร์ฟเวอร์ (server) หรือพื้นที่บนเว็บไซต์และศึกษาโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์จำลอง การสร้างโปรแกรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างบทเรียนออนไลน์ด้วยโปรแกรม Moodle ได้โดยการปฏิบัติจริง
- 1.3 ควรเพิ่มภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอการสอนลงในสื่อการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของโครงสร้างทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

2.2 ควรมีการศึกษา การลงโปรแกรมเซิร์ฟเวอร์จำลอง เซิร์ฟเวอร์จริงและการใส่โค้ด Html เพิ่มเติมเพื่อไม่ติดขัดในการลงโปรแกรม

2.3 ควรแบ่งเวลาในการศึกษาและรวบรวมข้อมูลให้ครบถ้วนจากวิศวกรควบคุมงานก่อสร้างมากขึ้น

3. ปัญหาและข้อแก้ไขเพิ่มเติม

3.1 ข้อมูลของเสา column segment ยังไม่ค่อยเป็นที่รู้จักและไม่มีรายละเอียดมากนัก จึงต้องสอบถามหาข้อมูลและจดยรายละเอียดจากผู้เชี่ยวชาญด้านการก่อสร้างเสา column segment

3.2 ในการติดตั้งโปรแกรม moodle จะเกิดปัญหาการ error อยู่บ่อยครั้ง ต้องศึกษา code , phpconfig , html ,server จำลอง ที่ใช้ของโปรแกรม moodle เพิ่มเติมให้เข้าใจและในการลง host เพื่อเป็นการสร้างสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ต้องศึกษา database , phpmyadmin , import , export เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหาการ error ของโปรแกรม

3.3 กลุ่มตัวอย่างนักศึกษา ยังไม่ค่อยเข้าใจวิธีการใช้งานโปรแกรม moodle จึงต้องบอกวิธีการใช้งานอย่างเป็นขั้นเป็นตอนอย่างละเอียด

13. บรรณานุกรม

- [1] กฤช อินทรโกเศศ, 2538, ลักษณะและความสามารถในการให้บริการของโครงการระบบ รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน ในเขตกรุงเทพมหานคร, บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาบริหารธุรกิจ, บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [2] นัฐกุล พุทธชาติ, 2548, การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรม MOODLE เรื่อง การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์, กรุงเทพฯ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [3] นันทพร จุลบาท, 2546, ความรู้ และการยอมรับ E-Learning ของพนักงานบริษัท ทศท คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ, นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต.
- [4] พลกฤต อนุปกิจ, 2550, พฤติกรรมการตัดของเสาและคานาคอนกรีตชิ้นส่วนสำเร็จรูปอัดแรงภายในแบบใรรายยัดเหนียว, วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [5] Viratchai, J, 2000, พฤติกรรมของโครงสร้างและความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาคอนกรีตอัดแรงชิ้นส่วนสำเร็จรูปแบบใรรายยัดเหนียว, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.
- [6] Shigeru Yoshikai, Ryo Mizutani and Hitoshi Uehara, Kajima Corporation, 2014, สมาพันธ์เหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทยและสมาคมโครงสร้างเหล็กแห่งประเทศไทย, วิธีการรื้อถอนโครงสร้างแบบตัดและแยกชิ้นส่วน, STEEL CONSTRUCTION TODAY & TOMORROW, 32(2011), 5-6.
- [7] Geo-Frontiers, 2011, Advances in Geotechnical Engineering, Available: <http://ascelibrary.org/doi/book/10.1061/9780784411650>