



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

โดย นายวิทยา มนตรี

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ จันทรวิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระ จิตสุภา)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิดา วรรณพิรุณ)

การออกแบบการเรียนรู้จลินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม
ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

นายวิทยา มนตรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นายวิทยา มนตรี
ชื่อวิทยานิพนธ์ : การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
ปีการศึกษา : 2561

บทคัดย่อ

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง 2) เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง 3) เพื่อประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาเรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง และ 4) เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจนนทบุรี (SBAC) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีมี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วยเครื่องมือทางการเรียนรู้ NETPIE วัตถุประสงค์ของผลงาน สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศกรรม 2) กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนจินตนาการ ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนพัฒนา ขั้นตอนนำเสนอ ขั้นตอนปรับปรุง และขั้นตอนประเมินผล 3) ผลลัพธ์ ประกอบด้วย ทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยีและ 4) ข้อมูลสะท้อนกลับ

2. ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะการสร้างนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาเรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้

จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง พบว่า ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้
จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4. ผลการประเมินเพื่อหาค่าการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์
เลิร์นนิ่ง คือ 1) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 2) ด้านการรับรู้ประโยชน์ พบว่านักศึกษามีการยอมรับ
เทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม
และการยอมรับเทคโนโลยี อยู่ในระดับมาก

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 193 หน้า)

คำสำคัญ : การออกแบบการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม คลาวด์เลิร์นนิ่ง ทักษะการสร้าง
นวัตกรรม การยอมรับเทคโนโลยี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Name : Mr.Wittaya Montre
Thesis Title : Design of an Imagineering through Cloud Learning to Promote Innovative Construction Skills and Technology Acceptance
Major Field : Information Technology and Communication for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Assistant Professor Dr.Sasithorn Chookaew
Co-Advisor : Associate Professor Dr.Prachyanun Nilsook
Academic Year : 2018

Asbstract

This study is to design an imagineering through cloud learning for promoting innovative construction skills and technology acceptance. The research and development has the following research objectives: 1) to design the imagineering through cloud learning 2) to develop the students' innovation skills using an imagineering through cloud learning 3) to evaluate the students innovation workpiece using an imagineering through cloud learning, and 4) to evaluate the students' technology acceptance toward learning process of an imagineering through cloud learning. Twenty-four students participated to the study, they studied in 1st year in diploma program of Siam Business Administration Nonthaburi Technological College (SBAC), semester 2, academic year 2561. The research found that:

1. The design findings of an imagineering through cloud learning for promoting innovative construction skills and technology acceptance included 4 main components: 1) Input factor consisting of learning tools, NETPIE, and objectives of the work, learning environment, and imagineering lesson plan 2) Imagineering learning process consisting of six steps: Imagine, Design, Development, Presentation, Improvement, and Evaluation stages 3) Output consisting of innovative construction skills and technology acceptance model, and 4) Feedback.

2. The evaluation findings of students' innovation skills using imagineering through cloud learning found that student's average score at higher than the criteria.

3. The evaluation findings of students innovation workpiece using an imagineering through cloud learning had average value at a high level.

4 The evaluation findings of technology acceptance toward an imagineering through cloud learning two dimensions: 1) perceived ease-of-use 2) perceived usefulness found that students had accepted technology to learn engineering through cloud learning to promote innovation and technology acceptance model at high level.

(Total 193 Pages)

Keywords : Imagineering Design, Cloud Learning, Promote Innovative Construction Skills, Technology Acceptance Model.

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และให้ข้อคิดต่าง ๆ จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระ จิตสุภา ประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ เชี่ยวชาญที่ ประเมินเครื่องมือการวิจัยซึ่งประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทรัตน์ กิ่งแสง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชนิตว์ ลีนาราช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา ผู้ช่วยศาสตราจารย์พินิจอากาศเอก ดร.สุริยะ พุ่มเฉลิม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรรณพร ชูจิตารมย์ อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช อาจารย์ ดร.อดิเรก เขียววงศ์ อาจารย์ ดร.สมศักดิ์ เตชะโกสิต อาจารย์ ดร.สถาพร อยู่สมบุรณ์ อาจารย์ ดร.วัจนรัตน์ ควรดี อาจารย์ ดร.ปถมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี อาจารย์ ดร.บุรินทร์ นรินทร์ อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา อาจารย์ ดร.ธัญธรณ์ อมรกิจภิญโญ อาจารย์ ดร.ณัฐพล ธนเขวงสกุล อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์ อาจารย์ ดร.จรรยา เตชะเจริญกิจ และอาจารย์ ดร.กานดา ศรอินทร์ ขอขอบพระคุณอาจารย์และรุ่นพี่สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา และสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา คอยติชม และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวที่คอยให้กำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้ตลอดมา และขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือมาโดยตลอด

ด้วยคุณประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบคุณงามความดีให้แก่ทุกท่านที่ได้กล่าวมาข้างต้นนี้ ช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนลุล่วงด้วยดี

วิทยา มนตรี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.6 ประโยชน์การวิจัย	5
1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การออกแบบการเรียนรู้	9
2.2 การเรียนรู้แบบจินตนิเวศกรรม	10
2.3 คลาวด์เลิร์นนิ่ง	15
2.4 ทักษะการสร้างนวัตกรรม	23
2.5 การยอมรับเทคโนโลยี	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	35
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	35
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	37
บทที่ 4 ผลการวิจัย	63
4.1 ตอนที่ 1 ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	63

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ตอนที่ 2 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี	77
4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง	79
4.4 ตอนที่ 4 ผลประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี	80
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ	85
5.1 สรุปผลการวิจัย	85
5.2 อภิปรายผล	86
5.3 ข้อเสนอแนะ	93
บรรณานุกรม	95
ภาคผนวก ก	101
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 19 ท่าน	102
หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย	105
ภาคผนวก ข	123
แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรม ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี	123
แบบประเมินการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา ที่เรียนรู้ตามรูปแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	123
แบบประเมินการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตาม รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	123

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนรู้ตาม รูปแบบการเรียนรู้ จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	123
ภาคผนวก ค	
ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	149
ภาคผนวก ง	153
ภาพผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี	153
ภาคผนวก จ คู่มือการใช้งาน NETPIE	161
ภาคผนวก ฉ เอกสารที่ได้รับการเผยแพร่	177
ประวัติผู้วิจัย	193

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
3-1	แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวะกรรม	40
3-2	เกณฑ์การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง	44
3-3	เกณฑ์การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ การเรียนรู้จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง	49
3-4	ข้อพิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง	50
3-5	แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ การเรียนรู้จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	58
4-1	ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้ จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	71
4-2	ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้ ู้จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวะกรรม)	72
4-3	ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้ จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ผลลัพธ์)	73
4-4	ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้ จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ข้อมูลสะท้อนกลับ)	74
4-5	ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้ จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (การนำรูปแบบไปใช้)	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-6 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้ จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	76
4-7 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้ การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	77
4-8 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง	79
4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการยอมรับเทคโนโลยี ของนักศึกษา ต่อการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้น (องค์ประกอบรวม 2 ด้าน)	81
4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการยอมรับเทคโนโลยี ของนักศึกษา ต่อการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	82
4-11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการยอมรับเทคโนโลยี ของนักศึกษา ต่อการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ด้านการรับรู้ประโยชน์	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2-1	แบบจำลองการเรียนรู้รูปแบบจินตวิศกรรม	12
2-2	การให้บริการของคลาวด์คอมพิวติ้ง	16
2-3	วิธีการสื่อสารของสิ่งต่าง ๆ ผ่าน NETPIE	22
2-4	โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model : TAM)	27
3-1	ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	38
4-1	ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	64
4-2	แบบจำลองกระบวนการเรียนรู้จินตวิศกรรม	67
4-3	ปัจจัยนำเข้า (Input) ของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์	68
4-4	กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของการออกแบบการเรียนรู้ จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี	69
4-5	ผลลัพธ์ (Output) ของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	70
5-1	ภาพบรรยากาศการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม	88
5-2	เกียรติบัตรการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม	89
5-3	การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ระดับจังหวัด	90
5-4	การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ระดับภาค	90
5-5	ใบสรุปคะแนนการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา	91
5-6	บรรยากาศการรับรางวัลจาก Startup Thailand	92
ค-1	ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการจินตนาการ)	150
ค-2	ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการออกแบบ)	150
ค-3	ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการพัฒนา)	151
ค-4	ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการนำเสนอ)	151
ค-5	ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการปรับปรุง)	152

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
ค-6	ภาพบรรยากาศการเรียนรู้อัจฉริยวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการประเมินผล)	152
ง-1	สายรัดข้อมือแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้สูงอายุ	154
ง-2	ระบบฐานข้อมูลและแสดงผลการแข่งขันแบบเรียลไทม์ ผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับคณะกรรมการจัดการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก	154
ง-3	ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ สำหรับเจ้าหน้าที่งานจราจรทางบก	155
ง-4	ถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติและแจ้งเตือนปริมาณขยะเต็มถัง ผ่านคลาวด์คอมพิวเตอร์เพื่อลดการสะสมในห้องทำงาน	155
ง-5	อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิน้ำผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับผู้ประกวดปลาสวยงาม	156
ง-6	ระบบช่วยตัดสินใจในการจ่ายน้ำจากระดับค่าความชื้นในอากาศ ผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับเกษตรกรไร่พริก	156
ง-7	กักกันน้ำแจ้งเตือนค่าออกซิเจนผ่านคลาวด์เทคโนโลยี เพื่อบำบัดน้ำเสีย ในบ่อเลี้ยงกุ้ง	157
ง-8	ระบบสั่งการเปิด-ปิดผ้าม่านผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับร้านสะดวกซื้อ	157
ง-9	อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด แบบเรียลไทม์ ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	158
ง-10	ระบบควบคุมไฟส่องสว่างและแสดงค่าอุณหภูมิผ่านคลาวด์เทคโนโลยี สำหรับครัวเรือน	158
ง-11	ไม้เท้าแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้พิการทางสายตา	159
ง-12	ระบบยืนยันตัวตนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับธุรกิจอพาร์ทเมนต์	159
จ-1	วิธีการสื่อสารของสิ่งต่างๆ ผ่าน NETPIE	162
จ-2	หน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน NETPIE	165
จ-3	หน้าตั้งรหัสผ่านใหม่สำหรับผู้ใช้งาน NETPIE	166
จ-4	เมนูในการเปลี่ยนรหัสผู้ใช้งาน NETPIE	166
จ-5	หน้าจัดการแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งาน NETPIE	167
จ-6	กล่องให้ผู้ใช้ตั้งชื่อ AppID	167
จ-7	กล่องให้ผู้ใช้ตั้งชื่อ AppID	168
จ-8	ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันหนึ่งของ NETPIE	168

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
จ-9	Application Key แสดงปุ่ม +	169
จ-10	การตั้งชื่อและเลือกชนิด Application Key	169
จ-11	APPLICATION KEY	170
จ-12	การเปลี่ยนชื่อ Application Key	170
จ-13	การเลือกเมนู Preferences ใน Arduino IDE	171
จ-14	การใส่ลิงค์เพื่อติดตั้ง ESP8266 Arduino Core	172
จ-15	การเลือกเวอร์ชันของ ESP8266 สำหรับติดตั้ง	172
จ-16	การติดตั้ง ESP8266	173
จ-17	การเลือกชนิดของบอร์ด ESP8266	173
จ-18	การติดตั้ง Microgear Library จาก Arduino IDE	174
จ-19	การติดตั้ง Microgear Library ลงบนบอร์ด	175
ฉ-1	ปกหน้าของรายงานการประชุมระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019	178
ฉ-2	สารบัญบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ	179
ฉ-3	บทความวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019	180
ฉ-4	วุฒิบัตรผ่านการนำเสนอบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019	191
ฉ-5	บรรยากาศการมอบวุฒิบัตรการนำเสนอบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการ ระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019	191

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ เป็นยุทธศาสตร์ด้านที่ 3 จาก 6 ยุทธศาสตร์ ในกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อการพัฒนาประเทศในระยะยาว ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2561 ถึง 2580 ซึ่งกำหนดเป็นนโยบายไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 โดยมีเป้าหมายร่วมกันของสมาชิกองค์การสหประชาชาติ ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศสู่วิสัยทัศน์เดียวกัน คือ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” (บุญร่วม, 2561) ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ เน้นการพัฒนามนุษย์ใน 4 ด้าน ได้แก่ 1. ใจ หมายถึง มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบ มีคุณธรรมรักษาความเป็นไทย ยอมรับความแตกต่าง 2. สติปัญญา หมายถึง มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 มีนิสัยรักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดเวลา 3. กาย หมายถึง มีพัฒนาการที่ীরอบด้านตั้งแต่อยู่ในครรภ์ มีสุขภาพที่ดีในทุกช่วงวัย สุขภาพสมบูรณ์แข็งแรง รักการเล่นกีฬา 4. สภาพแวดล้อม หมายถึง ครอบครัวยุคใหม่ จะต้องมีส่วนสอน ดูแลเยาวชนในครอบครัวได้ ไม่ยอมรับการทุจริตคอร์รัปชัน ระบบนิเวศที่สนับสนุนการเรียนรู้สังคมที่มีความสุข (กฤษณพงศ์, 2561) ตลอดจนการศึกษาได้มีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ประเทศไทยจึงให้ความสำคัญกับการปฏิรูปการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของการพัฒนาขีดความสามารถ ในการแข่งขันกับนานาประเทศอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีเป้าหมายในการผลิตคนเพื่อตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมในระดับประเทศ และต่างประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นประเด็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญต่อพัฒนาประเทศ เพื่อปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม โดยการพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมในยุคปัจจุบัน ที่เน้นการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 เปลี่ยนโฉมบทบาท “ครู” ให้เป็นครูยุคใหม่ การเพิ่มประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการ การศึกษาในทุกระดับทุกประเภท พัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างความตื่นตัวให้เยาวชนไทยตระหนักถึงบทบาทความรับผิดชอบ และการวางตำแหน่งของประเทศ ในภูมิภาคเอเชียอาคเนย์และประชาคมโลก อีกทั้งวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยดิจิทัลแพลตฟอร์ม ในการสร้างระบบการศึกษาเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติ (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2561)

คลาวด์เลิร์นนิ่ง จึงเป็นเทคโนโลยีทางเลือกที่สำคัญที่สามารถตอบสนองการวางพื้นฐานระบบรองรับการเรียนรู้โดยดิจิทัลแพลตฟอร์มได้เป็นอย่างดียุคปัจจุบัน กล่าวคือ คลาวด์เลิร์นนิ่ง เป็นการแทนสัญญาลักษณะ Internet ด้วยรูปก้อนเมฆ ซึ่งคำว่าก้อนเมฆ ตรงกับคำศัพท์ในภาษาอังกฤษเรียกว่า Cloud เมื่อเกิดการทำงานคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต จึงเทียบเคียงได้เหมือนการทำงานบนก้อนเมฆ จึงกลายเป็นคำศัพท์ที่เรียกว่า Cloud Computing กล่าวคือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำงานผ่านระบบ Internet ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูล การใช้แพลตฟอร์ม การพัฒนาแอปพลิเคชัน อีคอมเมิร์ซ มาร์เก็ตติ้งออนไลน์ รวมถึงการศึกษาที่ประยุกต์เทคโนโลยีคลาวด์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน ฉะนั้นความหมายของคลาวด์เทคโนโลยีจึงมีผู้ให้นิยามและความหมายไว้มากมาย ทั้งนี้ความหมายของคลาวด์เทคโนโลยีจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานว่าจะเรียกใช้ Cloud ในลักษณะใด(ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงยุติธรรม, 2561) ดังนั้น คลาวด์ที่ถูกประยุกต์ใช้ในการศึกษาจึงเรียกว่า “คลาวด์เลิร์นนิ่ง” ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการประมวลผลแบบคลาวด์ ที่มีการรวบรวมทรัพยากรด้านการเรียนรู้เข้ากับเทคโนโลยีเว็บแบบดั้งเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลและโยกย้ายจัดสรรทรัพยากรการเรียนรู้จากเซิร์ฟเวอร์ส่วนตัวไปสู่ระบบการประมวลผลแบบคลาวด์ (วันเพ็ญ และพัลลภ, 2561) เพื่อให้เกิดทักษะที่พึงประสงค์ต่อผู้เรียน

ทักษะการสร้างนวัตกรรม จึงเป็นทักษะที่พึงประสงค์ต่อผู้เรียน ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ตามโมเดลการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในส่วนผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน (ประดิษฐ์ และณมน, 2558) ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิด 3 กลุ่มของทักษะ ได้แก่ 1. ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย การคิดแบบมีวิจารณญาณ การสื่อสารการทำงานร่วมกัน การสร้างสรรค์ 2. ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ประกอบด้วยความเข้าใจและใช้เป็นในด้านสารสนเทศ ความเข้าใจและใช้เป็นในด้านสื่อ ความเข้าใจและปฏิบัติเป็นในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 3. ทักษะชีวิตและอาชีพ ประกอบด้วยความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว การริเริ่มและการกำกับดูแลตนเอง ทักษะด้านสังคมและทักษะข้ามวัฒนธรรม การมีผลงานและความรับผิดชอบ ภาวะผู้นำและหน้าที่รับผิดชอบ ตลอดจนการตัดสินใจในกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมในด้านเทคโนโลยีที่ได้รับ

การยอมรับเทคโนโลยี จึงเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด และยังเป็นหนึ่งในทฤษฎีที่นิยมใช้ในการอธิบายพฤติกรรมยอมรับเทคโนโลยีของบุคคลอย่างแพร่หลาย (อรทัย, 2555) โดยเฉพาะในระบบสารสนเทศ และได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขาวิชา เช่น คอมพิวเตอร์โปรแกรมประยุกต์ กระบวนการทางธุรกิจ การสื่อสาร และซอฟต์แวร์ระบบ ที่บุคคลได้รับทราบข้อมูล ความรู้ความชำนาญ หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยี ทำให้เกิดเป็น

กระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แล้วได้ประเมินหรือตัดสินใจต่อการยอมรับเทคโนโลยีว่ามีประโยชน์หรือง่ายต่อการใช้งานอย่างไร

จากหลักการ ทฤษฎีและความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่จะทำให้นักศึกษาเกิดทักษะการสร้างนวัตกรรมและการเรียนรู้ตลอดชีวิตตามนโยบายของทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบการเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

1.2.2 เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.2.3 เพื่อประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาเรียนโดยใช้การเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.2.4 เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลการออกแบบการเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม มีทักษะการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดี

1.3.3 ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม มีผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับดี

1.3.4 นักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้วัตินวัตกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาผลของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี คือ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ รหัสวิชา 3001-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC)

1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี จำนวน 8 สัปดาห์

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การออกแบบการเรียนรู้ หมายถึง การดำเนินการวางแผนจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระบบ ที่สอดคล้องกับหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อ ประกอบกับยุทธศาสตร์ วิธีการสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอน วิธีวัดผลประเมินผล และข้อมูลป้อนกลับ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

1.5.2 จินตวิศวกรรม หมายถึง การประยุกต์ใช้จินตนาการ และวิศวกรรม เข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายเป็นชิ้นงานนวัตกรรม ซึ่งจะต้องเริ่มต้นจากการสร้างภาพไว้ในความคิด หรือจินตนาการ แล้วลงมือปฏิบัติ สร้าง ตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดชิ้นงานนวัตกรรมตามที่ได้จินตนาการไว้

1.5.3 คลาวด์เลิร์นนิ่ง หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้ทรัพยากรด้านดิจิทัลทั้งหมดที่ประมวลผลบนระบบอินเทอร์เน็ตมาประกอบกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อให้เกิดทักษะที่พึงประสงค์ต่อผู้เรียน เช่น การสร้างเอกสารออนไลน์จาก Google Document การสร้างสื่อนำเสนอออนไลน์จาก Google Slides เพียงแค่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบของ Gmail ก็สามารถเกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้ ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.5.4 ทักษะการสร้างนวัตกรรม หมายถึง กลุ่มการเรียนรู้ตามโมเดลการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ในส่วนผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิด 3 กลุ่มของทักษะ ได้แก่ 1. ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย การคิดแบบมีวิจารณญาณ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การสร้างสรรค์ 2. ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี ประกอบด้วย ความเข้าใจและใช้ เป็นในด้านสารสนเทศ ความเข้าใจและใช้เป็นในด้านสื่อ ความเข้าใจและปฏิบัติเป็นในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และ 3. ทักษะชีวิตและอาชีพ ประกอบด้วย ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว การริเริ่มและการกำกับดูแลตนเอง ทักษะด้านสังคมและทักษะข้ามวัฒนธรรม การมีผลงานและความรับผิดชอบ ภาวะผู้นำและหน้าที่รับผิดชอบ กล่าวคือ ทักษะการสร้างนวัตกรรมเป็น 1 ใน 3 กลุ่มของทักษะตามโมเดลการศึกษาในศตวรรษที่ 21

1.5.5 การยอมรับเทคโนโลยี หมายถึง การที่บุคคลได้รับทราบข้อมูล ความรู้ความชำนาญ หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยี ทำให้เกิดเป็นกระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แล้วได้ประเมินหรือตัดสินใจต่อการยอมรับเทคโนโลยีว่ามีประโยชน์หรือง่ายต่อการใช้งานอย่างไร

1.5.6 นักศึกษา หมายถึง ผู้เรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ระดับอุดมศึกษา และผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ในสถานศึกษาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ

1.6 ประโยชน์การวิจัย

1.6.1 ได้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งที่สามารถนำไปพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ให้สูงขึ้น

1.6.2 ได้พัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.6.3 ได้ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

1.6.4 ผลการประเมินการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ

การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีกรอบแนวคิดที่นำมาใช้ในการวิจัย ดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากกรอบแนวคิดการวิจัยในภาพที่ 1-1 จะเห็นได้ว่าการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงสรุปประเด็นสำคัญที่จะช่วยให้ผู้วิจัยมีกระบวนการสร้างโมเดลที่ชัดเจนต่อการวิจัย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแผนภาพกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี 2 ด้าน ได้แก่ 1. กรอบประเด็นของตัวแปรต้น ประกอบด้วย การจัดการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม คลาวด์เลิร์นนิ่ง การให้บริการบนคลาวด์ในรูปแบบ Platform-as-a-Service โดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ภายใต้ชื่อ NETPIE และอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (IoT) เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

2. กรอบประเด็นของตัวแปรตาม คือ ทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง การยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หลังจากการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 การออกแบบการเรียนรู้
- 2.2 การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม
- 2.3 คลาวด์เลิร์นนิ่ง
- 2.4 ทักษะการสร้างนวัตกรรม
- 2.5 การยอมรับเทคโนโลยี
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การออกแบบการเรียนรู้

2.1.1 ความหมายของการออกแบบการเรียนรู้

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของการออกแบบการเรียนรู้ จากเอกสารต่าง ๆ มีผู้ให้คำนิยามความหมายของการออกแบบการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ศยามล (2561) ได้กล่าวว่า การออกแบบการเรียนรู้ หรือสื่อการศึกษาทุกประเภท สิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการออกแบบ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา รวมถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ซึ่งสิ่งสำคัญที่จะนำไปเป็นกรอบความคิดเพื่อออกแบบการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากฐานทฤษฎีการเรียนรู้จะนำมาซึ่งการออกแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป ทฤษฎีการเรียนรู้สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และทฤษฎีเชื่อมต่อ

ชวลิต (2560) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการดำเนิวางแผน จัดการเรียนรู้โดยมีขั้นตอน มีระบบ มีมาตรฐานของการเรียนรู้ มีตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน และผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้เก่าและความรู้ใหม่ได้ ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาปัญหา/ความต้องการของผู้เรียน กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหา/สาระ

กำหนดยุทธศาสตร์ วิธีการสอน กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อ กำหนดวิธีวัดผลการเรียนรู้ และประเมินผล และการนำขอมูลย้อนกลับมาปรับปรุง

อดิศร (2560) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการดำเนินการจัดทำแผนการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นเกิดการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้ตั้งเป้าประสงค์ไว้ ซึ่งมีขั้นตอนได้ 1. ศึกษาหลักสูตร ปัญหาความต้องการของผู้เรียน 2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3. กำหนดเนื้อหา/สาระ 4. กำหนดยุทธศาสตร์การสอน 5. กำหนดการวัดและประเมินผล ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ 6. ขอมูลย้อนกลับ

อาภากร (2560) ได้ให้ความหมายว่า เป็นแบบแผนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบซึ่งสอดคล้องกับหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อ โดยอาศัยวิธีการสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

สรุปความหมายของการออกแบบการเรียนรู้ เป็นการดำเนินการวางแผนจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยขั้นตอนและวิธีการอย่างเป็นระบบ ที่สอดคล้องกับหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อ ประกอบกับยุทธศาสตร์ วิธีการสอน เทคนิคการสอน สื่อการสอน วิธีวัดผลประเมินผล และข้อมูลย้อนกลับ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

2.2 การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมจากเอกสารต่าง ๆ มีผู้ให้คำนิยามความหมาย และกระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม ไว้ดังนี้

2.2.1 ความเป็นมาของการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม

Walt Disney Imagineering (1996) กล่าวว่า จินตวิศวกรรมเป็นกระบวนการของการเรียนรู้ และประสบความสำเร็จด้วยการฝันและการลงมือทำ

Jarvis and Esbin (2010) กล่าวว่า จินตวิศวกรรมเป็นสิ่งที่คนทำเมื่อมองเห็นบางอย่างและจากนั้นนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่ม

Nijs and Engelen (2014) กล่าวว่า จินตวิศวกรรมเป็นแนวทางการออกแบบแรงบันดาลใจที่ซับซ้อนที่ใช้วิธีการเล่าเรื่องเพื่อจุดประกายเชิงกลยุทธ์ และกรอบความคิดสร้างสรรค์ร่วมกัน

Chenail (2004) กล่าวว่า จินตวิศวกรรมเป็นกระบวนการของจินตวิศวกรสำหรับแปลงความรู้ที่ฝังอยู่ในคนสู่ความรู้ที่การปฏิบัติงาน

ปรัชญนันท์ (2556) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม เป็นการประยุกต์จินตวิศวกรรม ซึ่งเป็นคำผสมระหว่างคำว่า จินตนาการ (Imagine) กับคำว่า วิศวกรรม (Engineering) หมายถึง การทำสิ่งที่จินตนาการเอาไว้มาสู่สิ่งที่เป็จริงได้ในทางปฏิบัติ เป็นการนำสิ่งที่สร้างภาพเอาไว้ในความคิดให้กลายมาเป็นสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่จับต้องได้นั้นมาใช้ทางการศึกษา ปราบกฏ

ในวิธีการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม ซึ่งมีรูปแบบการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนด้วยการนำจินตนาการในความคิดของมนุษย์มาทำให้กลายเป็นสรรพสิ่งเกิดขึ้นจริง ประกอบกับกิจกรรมทางการศึกษาที่ต้องใช้การประยุกต์แนวคิดจินตวิศกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรม และเกิดความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในที่สุด

พินันทา (2559) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นในการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คือการคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมได้ โดยมีเป้าหมายเป็นชิ้นงานนวัตกรรมที่ผู้เรียนจะต้องเริ่มต้นด้วยกระบวนการจินตนาการ ออกแบบ พัฒนา นำเสนอ ปรับปรุง ประเมินผล และการเลือกใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม

สมศักดิ์ (2559) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความริเริ่มสร้างสรรค์จินตนาการ ที่ยังไม่มีอยู่จริงในปัจจุบัน แล้วลงมือปฏิบัติ สร้าง หรือประดิษฐ์ให้กลายเป็นชิ้นงานจริง เพื่อให้เกิดประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สรุปความหมายของการเรียนรู้จินตวิศกรรม เป็นการประยุกต์ใช้จินตนาการ และวิศวกรรมเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยมีเป้าหมายเป็นชิ้นงานนวัตกรรม ซึ่งจะต้องเริ่มต้นจากการสร้างภาพไว้ในความคิดหรือจินตนาการ แล้วลงมือปฏิบัติ สร้าง ตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เกิดชิ้นงานนวัตกรรมตามที่ได้จินตนาการไว้

2.2.2 กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม

แนวคิดการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมเป็นการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมมาจาก (ปรัชญนันท์ และ ปณิตา, 2556) การเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม (พินันทา, 2559) ระบบการเรียนรู้บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงาน มัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ (สมศักดิ์, 2559) รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อการรู้สละเต็ม จนได้กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม 6 ด้าน 17 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.2.1 การจินตนาการ (Imagine) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการกำหนดโจทย์จินตนาการของผลงาน (Problem) ขั้นตอนการระดมสมองจินตนาการผลงาน (Brainstorm) ขั้นตอนการแสดงความคิดเห็น (Discussion) และขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ (Feasibility)

2.2.2.2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการร่างแบบ (Draft) ขั้นตอนการเขียนกระดานเรื่องราว (Storyboard) ขั้นตอนการเขียนสคริปต์ (Script) และขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype)

2.2.2.3 การพัฒนา (Develop) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการสร้าง (Create) และขั้นตอนการทดสอบ (Test)

2.2.2.4 การนำเสนอ (Present) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการแสดงผลงาน (Show) ขั้นตอนการแข่งขัน (Contest) และขั้นตอนการรับฟังความคิดเห็น (Suggestion)

2.2.2.5 การปรับปรุง (Improvement) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการแก้ไขผลงาน (Revised) และขั้นตอนการสรุปผลงาน (Conclusion)

2.2.2.6 การประเมินผล (Evaluate) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการประเมินตามจินตนาการ (Process Evaluation) และขั้นตอนการประเมินคุณภาพงาน (Product Evaluation)



ภาพที่ 2-1 แบบจำลองการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม (ปรัชญนันท์ และปณิตา, 2556)

กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมจึงเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นพัฒนาทักษะที่จำเป็นให้เกิดแก่ผู้เรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมได้ ซึ่งมีการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนด้วยการนำจินตนาการในความคิดของมนุษย์มาทำให้กลายเป็นสรรพสิ่งเกิดขึ้นจริง

2.2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบจินตวิศวกรรม

การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ในทุกระดับการศึกษาเพราะจินตนาการสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกระดับของผู้เรียน ตั้งแต่อนุบาลไปจนถึงผู้ใหญ่ วิทยากรผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก และจัดการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมให้เหมาะสม

กับวัยของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์สิ่งที่ตนเองคิดจากจินตนาการได้เป็นระบบ กำหนดโจทย์ปัญหาที่นำไปสู่ผลงาน เสนอกระบวนการในรูปแบบของโครงการให้ผู้เรียนได้สร้าง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักที่คิด ออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเอง ตลอดจนได้ แสดงออกโดยการนำเสนอผลงานของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งรับฟังข้อเสนอแนะ และคำติชมนำไปปรับปรุงแก้ไขจนได้สิ่งที่สมบูรณ์ตามจินตนาการที่คาดหวัง ทำให้ผู้เรียนเกิดความรัก ที่จะเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง (ปรัชญนันท์ และปณิตา, 2556)

2.2.3.1 การจินตนาการ ผู้เรียนตั้งแต่วัยอนุบาลย่อมมีจินตนาการในความคิดเสมอ เหมือนกับให้เด็กเล็ก ๆ ปั้นดินน้ำเป็นรูปสัตว์ประหลาดต่าง ๆ เด็กก็สามารถที่จะปั้นเป็นทรวดทรง ต่าง ๆ ตามจินตนาการของตนเอง แม้จะไม่สวยงาม ไม่เหมือนตัวจริงของสัตว์ประหลาดในนิยาย หรือการ์ตูน แต่เป็นจินตนาการตามภาพในความคิดของเด็ก ๆ เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ถ้าเขายังได้รับการ พัฒนาจินตนาการของเขาอย่างต่อเนื่อง ก็จะเป็นนักคิดที่ยิ่งใหญ่ นักสร้างสรรค์ที่มีคุณค่า เมื่อผู้เรียนโตขึ้นมาเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยได้รับโจทย์ที่ต้องสร้างชิ้นงานนำไปแก้ปัญหา เขาก็จะจินตนาการได้อย่างอิสระ อาจใช้การระดมสมองร่วมกับผู้อื่น โดยอาศัยความรู้เดิมที่มีอยู่ มาร่วมกันศึกษาความเป็นไปได้ในสิ่งที่จินตนาการ และพยายามทำสิ่งเหล่านั้นให้เป็นจริง สิ่งผู้สอน จะต้องเข้าใจก็คือให้อิสระในการจินตนาการแก่ผู้เรียน และยอมรับความคิดเห็นของผู้เรียนแม้ว่า จะไม่ถูกใจผู้สอนก็ตามที่

2.2.3.2 การออกแบบ ผู้เรียนจะต้องไม่ถูกปิดกั้นความคิดและจินตนาการให้ การออกแบบการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรมจึงไม่ต้องการกำหนดกฎเกณฑ์หรือกรอบในการออกแบบ ให้อิสระและออกแบบสิ่งที่ต้องการได้อย่างไม่มีขีดจำกัด มีเครื่องมือในการช่วยการออกแบบ ที่จะสะท้อนจินตนาการ ของผู้เรียนเช่น การร่างแบบ การเขียนภาพประกอบแสดงเรื่องราว การเขียน ลำดับขั้นตอนเพื่อความเข้าใจร่วมกัน ตลอดจนการทำโครงร่างแบบเพื่อจำลองตัวชิ้นงานที่ต้องการ ก่อนลงมือจริง โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ หรืออาจสอนวิธีการร่างแบบ การเขียนสตอรี่บอร์ด การเขียนสคริปต์ อย่างเป็นลำดับขั้น แต่ไม่เข้าไปแก้ไขจินตนาการหรือการออกแบบที่ผู้เรียน ดำเนินการอยู่ เป็นขั้นตอนการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นปรับตามความคิดของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

2.2.3.3 การพัฒนา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเริ่มสร้างสิ่งที่ตนเองได้ออกแบบเอาไว้ เป็นสิ่ง ที่ออกมาจากจินตนาการแล้วทำให้เป็นรูปร่างอย่างแท้จริง ผู้เรียนในทุกระดับสามารถสร้างผลงาน ของตนเองใน ทุกวิชาได้ถ้าผู้สอนยอมรับความคิดและจินตนาการที่ผู้เรียนออกแบบโดยไม่ติดอยู่กับ วัตถุว่าจะต้องออกมาสวยงาม ใช้งานได้จริง มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ การเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม ไม่ได้ต้องการความสวยงามความสมบูรณ์ของชิ้นงาน ถ้าผลงานที่เกิดขึ้นมีการทดสอบการใช้งาน การทดสอบ ประสิทธิภาพ การทดสอบคุณภาพ จนสามารถใช้งานได้จริงก็ถือว่าเป็นสิ่งที่ดีน่ายินดี และชื่นชม แต่ถ้าผู้เรียนไม่สามารถสร้างชิ้นงานได้สมบูรณ์ตามจินตนาการ ให้ถือว่าชิ้นงานนี้เป็น

ต้นแบบของจินตนาการไม่ใช่ความล้มเหลวของการเรียนรู้ ชิ้นงานต้นแบบนั้นผู้เรียนสามารถอธิบายจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของตนได้ถือเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาต่อไป

2.2.3.4 การนำเสนอ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องนำผลงานที่พัฒนาขึ้นมาไม่ว่าด้วยตัวคนเดียวหรือกลุ่มออกแสดง พร้อมทั้งนำเสนอปากเปล่าในลักษณะของการอธิบายผลงาน สิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม งานศิลปะ ชิ้นงานวิศวกรรม หรือกระบวนการใด ๆ ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นให้นำเสนอหน้าชั้นเรียนเป็นเบื้องต้น จะโดยนำเสนอปากเปล่า นำเสนอในรูปแบบบอร์ด โปสเตอร์ ทำสไลด์ มัลติมีเดีย สดแล้วแต่ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนอาจจัดเป็นนิทรรศการแสดงผลงานในห้องเรียน โรงเรียนวิทยาลัย มหาวิทยาลัย โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้จัดการพื้นที่นำเสนอผลงานของตนเอง มีการแข่งขันและให้รางวัลผู้เรียน โดยไม่มีลำดับที่ 1-2-3 แต่ให้เป็นระดับหัวใจ เป็นรูปดาว เป็นเหรียญทอง เงิน ทองแดงโดยทุกผลงานควรได้รับรางวัลใดรางวัลหนึ่ง พร้อมทั้งขอให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ แสดงความคิดเห็นชื่นชมหรือข้อเสนอแนะเชิงบวกกับทุกผลงาน ผู้สอนอาจส่งผลงานของผู้เรียน หรือคัดลอก ผลงานเข้าประกวดในระดับโรงเรียน จังหวัดและประเทศต่อไป

2.2.3.5 การปรับปรุง เป็นขั้นตอนการสะท้อนผลของการนำเสนอ เมื่อผู้เรียนได้นำผลงานของตนเองในลักษณะต่าง ๆ มานำเสนอแล้ว ผู้สอนมีบทบาทในการให้คำแนะนำร่วมกับผู้เรียนคนอื่น ๆ อาจจะเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญมาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม แต่ต้องระวังการให้ข้อเสนอแนะที่มากเกินไปความสามารถของผู้เรียนจะทำได้ ระวังการให้ข้อเสนอแนะเชิงลบจนกลายเป็นการสบประมาทจนทำให้ผู้เรียนท้อถอยและล้มเลิกจินตนาการ ให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมเป็นกำลังใจให้ผู้เรียนในการแก้ไขปรับปรุงผลงาน ให้ระยะเวลาที่เพียงพอสำหรับผู้เรียนได้ปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับจินตนาการของเขามากที่สุด จนได้ผลงานในขั้นสุดท้ายที่สะท้อนจินตนาการที่แท้จริงของผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเป็นผลงานที่สมบูรณ์แบบ หรือใช้งานได้จริง ขอแค่เป็นผลงานที่ผู้เรียนยอมรับว่าเป็นไปตามจินตนาการอันแท้จริงของเขาเหล่านั้นเป็นอันสิ้นสุด

2.2.3.6 การประเมินผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ผู้เรียนและผู้สอนควรดำเนินการร่วมกัน โดยผู้เรียนควรประเมินตนเองว่าผลงานของตนเองนั้นเป็นไปตามจินตนาการเบื้องต้นหรือไม่ ได้ตามความคิดและตอบโจทย์ที่ตั้งเอาไว้แต่ต้นหรือไม่ ผู้เรียนประเมินผลงานตนเองตามคุณภาพของงานที่เกิดขึ้นจริงโดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินสรุปเพื่อเทียบเคียงกับผู้เรียน โดยผู้สอนประเมินจากการออกแบบของผู้เรียนในเบื้องต้น ชิ้นงานที่สร้างตรงตามจินตนาการและการออกแบบ ผลการนำเสนอผลงานของผู้เรียนเป็นที่ประทับใจทั้งผู้สอนและผู้ชมอื่น ๆ ตลอดจนประเมินความมานะพยายาม การทำงานร่วมกันของผู้เรียนในการปรับปรุงแก้ไขผลงาน ไม่ว่าจะมีความสมบูรณ์หรือบกพร่องก็สามารถประเมินคุณภาพผลงานได้ทั้งสิ้น

2.3 คลาวด์เลิร์นนิ่ง

2.3.1 ความเป็นมาของคลาวด์คอมพิวติ้ง

คำจำกัดความของระบบคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในวงการไอทีตั้งแต่ช่วงปลายทศวรรษ 1990 โดย บริษัท Long-haul Telephone ใช้ระบบ VPN ในการติดต่อกันแทนการสื่อสารที่ใช้สายสื่อสาร บริษัทได้ให้บริการผ่าน VPN โดยรับประกันขนาดช่องส่งสัญญาณ (Bandwidth) คงที่ ในค่าใช้จ่ายต่ำโดยการทำ Load Balance ในระบบเครือข่ายซึ่งทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงจึงเกิดคำว่า telecom cloud ขึ้นมา ปี 1995 บริษัท AT&T ได้เข้ามาร่วมเป็น partner Harris ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สร้างให้ Google และ Yahoo เป็นแอปพลิเคชันเชิงธุรกิจ โดยได้ให้นิยามของ On Demand และ SaaS (Software as a Service) ในการทำธุรกิจ โดย SaaS ได้ถูกคิดขึ้นมาเพื่อรองรับผู้ใช้ที่ต้องใช้ทรัพยากรในการ Computing ที่มีอย่างจำกัดและมีความซับซ้อนในการใช้งาน ปี 2000 บริษัท Microsoft ได้ทำการขยายการทำงานของ SaaS ในระบบ Web service ของบริษัท ปี 2001 บริษัท IBM ได้สร้างระบบ Autonomic Computing Manifesto ซึ่งได้ใช้ advance automation เข้าช่วยในการจัดการที่ซับซ้อนใน Storage, Server, Application, เครือข่าย, ระบบความปลอดภัย และองค์ประกอบอื่น ๆ ปี 2002 บริษัท Amazon ได้พัฒนา Web Services ของตนเองให้อยู่ภายใต้แนวคิด Cloud-Based Services ประกอบด้วย Storage, Computation, และ Human Intelligence ปี 2006 บริษัท Amazon ได้เริ่มเปิดให้บริการ Elastic Compute Cloud (EC2) เพื่อให้องค์กรขนาดเล็กได้เช่าคอมพิวเตอร์ที่รันแอปพลิเคชันของตนเองได้ ปี 2007 ทาง Google, IBM ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยบางแห่งจำววิจัยเกี่ยวกับ Cloud Computing ปี 2008 ทาง Microsoft เข้าสู่อุตสาหกรรม Cloud Computing โดยใช้ชื่อผลิตภัณฑ์ว่า Azure

จากเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้นเป็นวิวัฒนาการความเป็นมาของคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) (ซิษณุพงศ์, 2558) ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้วิจัย

2.3.2 ความหมายของคลาวด์เทคโนโลยี

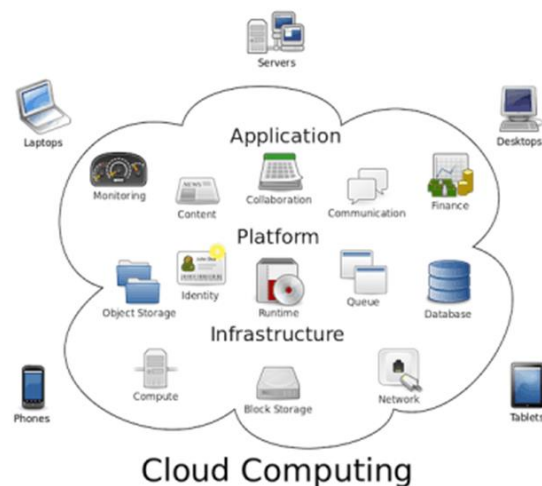
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำนักงานปลัดกระทรวงยุติธรรม (2561) ได้กล่าวว่า Cloud ในภาษาอังกฤษแปลเป็นภาษาไทยแบบตรงตัวว่า ก้อนเมฆ โดยเกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยีและสารสนเทศ (Information Technology : IT) ที่ให้บริการอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องรู้ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ Server อยู่ที่ไหน ขอเพียงมีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็สามารถเข้าใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา

บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (2557) ได้กล่าวว่า กิจกรรมทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูล การใช้แพลตฟอร์ม การพัฒนาแอปพลิเคชัน

อีคอมเมิร์ซ มาร์เก็ตติ้งออนไลน์ รวมถึงการศึกษาที่ประยุกต์เทคโนโลยีคลาวด์มาใช้ ประกอบการเรียนการสอน และอีกมากมาย ทั้งนี้ผู้ใช้งานบริการบนคลาวด์ จะต้องสำรวจความต้องการของตนเองก่อนว่าต้องการใช้บริการบนคลาวด์ประเภทใด

วิวัฒน์ (2557) ได้กล่าวว่า ระบบประมวผลแบบกลุ่มเมฆ เป็นการให้บริการกับสมาชิกที่เป็นผู้ใช้งานหรือ บริการทุกคน สามารถเข้าใช้บริการร่วมกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีพื้นที่จัดเก็บข้อมูล และประมวผล ด้วยฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพจากแอปพลิเคชันและบริการต่าง ๆ ในลักษณะที่มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือ ซึ่งเป็นแนวคิดที่สามารถนำมาใช้ในสถาบันการศึกษาจะทำให้สามารถลดต้นทุนเซิร์ฟเวอร์และ ต้นทุน ทั้งหมดด้านฮาร์ดแวร์ ทำให้การจัดการระบบคอมพิวเตอร์ในสถาบันการศึกษาทำงานขึ้น สอดคล้องกับ ความต้องการที่หลากหลายของผู้บริหาร ครู และนักเรียน ช่วยเพิ่มความคล่องตัวของสถาบันการศึกษา ให้สามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันที่ต้องการได้ตามคำขอ และสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ในทุกที่ทุกเวลาได้อย่างแท้จริง

สรุปความหมายของคลาวด์เทคโนโลยี คือการแทนสัญญาลักษณะ Internet ด้วยรูปก้อนเมฆ ซึ่งคำว่าก้อนเมฆ ตรงกับคำศัพท์ในภาษาอังกฤษเรียกว่า Cloud เมื่อเกิดการทำงานคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต จึงเทียบเคียงได้เหมือนการทำงานบนก้อนเมฆ จึงกลายเป็นคำศัพท์ที่เรียกว่า Cloud Computing กล่าวคือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่ทำงานผ่านระบบ Internet ได้แก่ การจัดเก็บข้อมูล การใช้แพลตฟอร์ม การพัฒนาแอปพลิเคชัน อีคอมเมิร์ซ มาร์เก็ตติ้งออนไลน์ รวมถึงการศึกษาที่ประยุกต์เทคโนโลยีคลาวด์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน ฉะนั้นความหมายของคลาวด์เทคโนโลยี จึงมีผู้ให้นิยามและความหมายไว้มากมาย ทั้งนี้ความหมายของคลาวด์เทคโนโลยีจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานว่าจะเรียกใช้ Cloud ในลักษณะใด



ภาพที่ 2-2 การให้บริการของคลาวด์คอมพิวติ้ง

จากภาพที่ 2-2 แสดงให้เห็นภาพรวมของคลาวด์เทคโนโลยี จะเห็นได้ว่าด้านในของกรอบที่เป็นก้อนเมฆ คือ ทรัพยากรของผู้ให้บริการที่มีทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งผู้ใช้บริการเพียงแค่ต่อเชื่อมเข้าไปใช้ผ่าน Network ด้วยบราวเซอร์ หรือ Client แอปพลิเคชัน บนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของตน เช่น มือถือ, Tablet, Notebook หรือ Chromebook เป็นต้น

คลาวด์คอมพิวเตอร์ (Cloud Computing Technology) จัดว่าเป็นการพัฒนาด้านเทคโนโลยีการประมวลผลที่อาศัยความก้าวหน้าของระบบเครือข่าย การสื่อสารข้อมูลในปัจจุบันมีข้อมูลมากมายที่กระจายอยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการทำงานของ Cloud Computing นั้นจะเป็นการย้ายการประมวลผลของแอปพลิเคชันต่าง ๆ จากที่เคยอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือประมวลผลบนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ขององค์กรต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกันโดยผ่านโครงข่ายท้องถิ่น เช่น LAN มาเป็นการประมวลผลให้กับแอปพลิเคชันโดยผ่านการทำงานของกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่ออยู่ด้วยกันผ่านทางโครงข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นได้รับการควบคุมและบริหารจัดการอย่างเป็นรูปแบบที่มีความสำคัญก็คือผู้ที่ให้บริการ Cloud Computing นั้นสามารถเลือกกำหนดระดับประสิทธิภาพให้กับลูกค้าผู้ประสงค์ใช้บริการ Cloud Computing ได้ตามเงื่อนไขสัญญาการใช้บริการระหว่างกัน

2.3.3 ประเภทของคลาวด์คอมพิวเตอร์

ซิซนุงศ์ (2558) ได้กล่าวว่า การใช้บริการของคลาวด์คอมพิวเตอร์ Cloud Computing มีหลากหลายรูปแบบ ในปัจจุบันมีเพียง 3 กลุ่มหลักๆ ที่นิยมใช้ได้แก่

2.3.3.1 SaaS (Software as a service) เป็นรูปแบบการให้บริการใช้ซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันบน Cloud ทำให้ผู้ใช้ที่ออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้บริการซอฟต์แวร์เหล่านี้ได้โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ไว้ที่หน่วยงานหรือคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ เช่น

2.3.3.1.1 Google Document ที่ให้บริการโปรแกรมใช้งานในออฟฟิศต่าง ๆ สามารถทำงานพื้นฐานทุกประเภทได้อย่างง่ายดาย รวมถึงการทำรายการสัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย การเรียงลำดับตามคอลัมน์ การเพิ่มตาราง รูปภาพ ข้อคิดเห็น สูตร เปลี่ยนแบบอักษรและอื่น ๆ การสร้างเอกสารหรืออัปโหลดข้อมูลสามารถทำได้ง่าย เพราะมีหน้าต่างที่คล้ายกับโปรแกรมออฟฟิศทั่วไป ทำง่ายต่อการใช้งานโดยรองรับรูปแบบไฟล์ที่นิยมใช้ส่วนใหญ่ ได้แก่ DOC, XLS, ODT, ODS, RTF, CSV และ PPT เป็นต้น และการใช้งาน Google Document นั้นไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

2.3.3.1.2 ระบบการรับ-ส่งอีเมล และบริการซอฟต์แวร์ เช่น Outlook, Yahoo, Gmail, Facebook และ Amazon เป็นต้น เพียงล็อกอินเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตและสมัครเปิดเข้าใช้บัญชีอีเมลของผู้ให้บริการข้างต้น ก็สามารถใช้งานรับ-ส่งอีเมลได้ทุกที่ทุกเวลาโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมใด ๆ ในเครื่อง

2.3.3.2 IaaS (Infrastructure as a Service) เป็นบริการเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานของระบบ เช่น หน่วยประมวลผล (processing unit) เครือข่ายข้อมูล (network) ระบบเก็บข้อมูล (storage) หรือพื้นที่เซิร์ฟเวอร์ (hosting) ผู้ใช้บริการจะสามารถเช่าเวลาในการประมวลผล ชื่อเวลา และขนาดของช่องสัญญาณในการส่งข้อมูลหรือขนาดของพื้นที่เก็บข้อมูลจากผู้บริโภคได้ ยกตัวอย่างเช่น พื้นที่เซิร์ฟเวอร์ของ Gmail และ Amazon เป็นต้น ซึ่งโครงสร้างพื้นฐานในระบบกลุ่มเมฆนั้นสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานะการณ์และความต้องการของผู้ใช้โดยผ่าน Cloud API ของผู้ให้บริการ เช่น การเช่าพื้นที่เพื่อสร้างเว็บไซต์ในกลุ่มเมฆ ถ้าเกิดความต้องการใช้งานเว็บไซต์นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ระบบกลุ่มเมฆจะใช้ระบบ Virtualization ภายในกลุ่มเมฆ ในการขยายจำนวนหน่วยประมวลผลและขนาดของช่องสัญญาณของเว็บไซต์ได้อัตโนมัติ และผู้รับบริการ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นตามการใช้งานของทรัพยากรที่เพิ่มมากขึ้นได้โดยไม่ล้มเสียก่อน

2.3.3.3 PaaS (Platform as a service) บริการแพลตฟอร์ม คือให้บริการนักพัฒนาในการพัฒนาโปรแกรมโดยผู้รับบริการสามารถพัฒนาโปรแกรมระบบ ได้แก่ บริการ Google App Engine ซึ่งผู้รับบริการสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ประเภท Web Application บนเว็บที่มีอัตราการเข้าชมสูง โดยไม่ต้องจัดโครงสร้างพื้นฐานสำหรับอัตราการเข้าชมที่สูง การเขียนโปรแกรมนั้นนักพัฒนาสามารถใช้ภาษา Java หรือ Python แล้วโฮสต์โปรแกรมบนเซิร์ฟเวอร์ของ Google ได้โดยมีค่าบริการตามจำนวน Transaction หรือ Data Storage

2.3.4 ความหมายของคลาวด์เลิร์นนิ่ง

วันเพ็ญ และพัลลภ (2561) ได้ให้ความหมายของคลาวด์เลิร์นนิ่งว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการประมวลผลแบบคลาวด์ สำหรับการศึกษาจึงเป็นที่มาของคำว่าคลาวด์เลิร์นนิ่ง ที่มีการรวบรวมทรัพยากรด้านการเรียนรู้เข้ากับเทคโนโลยีเว็บแบบดั้งเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผลและโยกย้ายจัดสรรทรัพยากรการเรียนรู้จากเซิร์ฟเวอร์ส่วนตัวไปสู่ระบบการประมวลผลแบบคลาวด์

ปถมภรณ์ (2559) ได้ให้ความหมายของคลาวด์เลิร์นนิ่งว่า การเรียนรู้ที่ใช้ทรัพยากรดิจิทัลทั้งหมดที่มีอยู่บนอินเทอร์เน็ตเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้ในรูปแบบนี้เป็นการนำกลุ่มเครื่องมือและบริการในคลาวด์คอมพิวเตอร์ที่มีสนับสนุนการเรียนรู้มารวมเข้าไว้ด้วยกัน ผู้เรียนและผู้สอนสามารถร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้จากอุปกรณ์ที่หลากหลาย โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา และสถานที่

เกรียงไกร (2559) ได้ให้ความหมายของคลาวด์เลิร์นนิ่งว่า เป็นการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ หรือการนำคลาวด์เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้และบูรณาการสร้างกิจกรรมในการเรียนการสอนให้มีความแปลกใหม่ตามยุคสมัยในปัจจุบัน เช่น การสร้างสื่อจาก PowerPoint เอกสารการสอน

ในรูปแบบ Word และ Video Clip ส่งเข้าระบบ พร้อมการพิมพ์เนื้อหาบทเรียน หรือการบ้านได้ รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพื่อสร้างสรรค์เว็บ E-Learning ที่มีลูกเล่นโดนใจผู้เรียน

สรุปความหมายของคลาวด์เลิร์นนิ่ง คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้ทรัพยากรด้านดิจิทัลทั้งหมดที่ประมวลผลบนระบบอินเทอร์เน็ตมาประกอบกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อให้เกิดทักษะที่พึงประสงค์ต่อผู้เรียน เช่น การสร้างเอกสารออนไลน์จาก Google Document การสร้างสื่อนำเสนอออนไลน์จาก Google Slides เพียงแค่ผู้เรียนเข้าสู่ระบบของ Gmail ก็สามารถเกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้ ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

2.3.5 อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)

กอบเกียรติ (2561) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) ว่า Internet of Things หรือ IoT หมายถึง สิ่งของต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย รับส่งข้อมูลเพื่อทำการแลกเปลี่ยนหรือทำการประมวลผล หรือเพื่อควบคุมการทำงานสิ่งของต่าง ๆ สิ่งของที่กล่าวถึงนั้น หมายถึง Things/Devices คือสิ่งของต่าง ๆ ได้แก่ เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือ เครื่องจักรกลการเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ แขนกล อุปกรณ์ภายในอาคาร เช่น สิ่งของในบ้านพักอาศัย อุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน อาทิ นาฬิกา รถยนต์ ตู้เย็น อุปกรณ์เตือนภัย ฯลฯ โดยสิ่งของที่กล่าวถึงนั้นจะมีเซ็นเซอร์ซึ่งทำหน้าที่รับรู้สภาวะแวดล้อมต่าง ๆ มีระบบเครือข่ายทำการติดต่อสื่อสารส่งข้อมูลกันระหว่างอุปกรณ์ (Machine-to-machine Communication) เสมือนหนึ่งว่าอุปกรณ์มีการคุยสื่อสารกันตัวเอง โดยอาศัยโปรโตคอล (Protocol) และระบบเครือข่าย เช่น ในระบบ Smart Farm เมื่อระบบอ่านค่าเซ็นเซอร์ตรวจจับความแห้งของดิน เมื่อพบว่าดินมีสภาพแห้ง ก็ส่งสัญญาณสั่งให้ระบบรดน้ำทำงาน ฯลฯ

ชัชชัย (2562) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) ว่าเทคโนโลยี Internet of Things หรือ IoT เป็นเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาประเทศไทยสู่การเป็น Thailand Industry 4.0 เทคโนโลยีด้าน IoT ถือเป็นส่วนหนึ่งในการส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมที่จะอาศัยการเชื่อมต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักร มนุษย์และข้อมูล เพื่อเพิ่มอำนาจในการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีความถูกต้องแม่นยำสูง รวมไปถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ซึ่งก่อให้เกิดนวัตกรรมและบริการใหม่ ๆ อีกมากมายยกตัวอย่างเช่น เซ็นเซอร์ภายในโรงพยาบาลที่ตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้ป่วย เมื่อผู้ป่วยมีการเคลื่อนไหวหรือผู้ป่วยล้ม จะส่งสัญญาณไปยังบุคลากรทางการแพทย์หรือแผนกฉุกเฉิน เซ็นเซอร์ภายในบ้านตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้อยู่อาศัยและส่งสัญญาณไปสั่งเปิดหรือปิดสวิตซ์ไฟตามห้องต่างๆ ที่มีคนหรือไม่มีคนอยู่ เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้นเทคโนโลยีด้าน IoT เป็นหนึ่งในสิบเทคโนโลยีที่น่าจับตามองตามการวิเคราะห์บริษัท Gartner ที่ปรากฏในรายงาน Gartner's Top 10 Strategic Technology Trends for 2015 และมีการคาดการณ์ว่าจำนวนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระบบพื้นฐานสำหรับ IoT จะมีเพิ่มขึ้นมากกว่าหลาย

พินล้านอุปกรณ์จึงเป็นที่น่าสนใจในการเรียนรู้และพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบสนองเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน

อีรูธ และชัยวัฒน์ (2562) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) ว่า Internet of Things หรือ IoT หมายถึง เทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดการเชื่อมโยงกันของสิ่งของ ผู้คน ข้อมูล และการบริการเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิด IoT ได้คือการบรรจุอุปกรณ์สมองกลฝังตัวหรือ Embedded System Device เข้าไปใน “สิ่งของ” หรือเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ มีตัวตรวจจับหรือเซ็นเซอร์เพื่อตรวจวัดค่าที่สนใจ และส่งมายังส่วนสมองกลเพื่อส่งต่อมายังส่วนประมวลผลกลางและฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในส่วนหลังนี้มีชื่อเรียกด้วยศัพท์สมัยใหม่ว่า คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ (Cloud Server)

Internet of Things คำนี้เกิดขึ้นมาตั้งแต่ ค.ศ. 1999 โดย Kevin Ashton แห่ง MIT's Media Center ซึ่งได้นำเสนอแนวคิดว่า มันคือ การนำสิ่งของต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็คอมพิวเตอร์, เครื่องจักร และตัวตรวจจับมาเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อรายงานสถานะการทำงาน สถานะข้อมูลและรับรู้คำสั่งควบคุม

สรุปความหมายของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) คือ การนำสิ่งของต่าง ๆ มาเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย เพื่อทำการรับ-ส่ง แลกเปลี่ยน หรือทำการประมวลผล หรือเพื่อควบคุมการทำงานของสิ่งของเหล่านั้น เช่น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือเครื่องจักรกล การเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม หุ่นยนต์ แขนกล หรือเซ็นเซอร์ตรวจจับต่าง ๆ

2.3.5.1 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things)

อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) เป็นเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันที่ทำให้อุปกรณ์หรือสิ่งของต่าง ๆ สามารถติดต่อสื่อสารกันเองได้ จึงมีการนำเทคโนโลยี IoT มามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์ในการอำนวยความสะดวกสบาย ความรวดเร็ว ความปลอดภัย และอีกมากมายหลายแขนงหลายด้าน เช่น

2.3.5.1.1 ด้านการเกษตร ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) เข้ามาผสมผสานเข้ากับงานด้านการเกษตร หรือ Smart Farm ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพการเกษตร เช่น การติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจสอบสภาพอากาศ สภาพดิน แล้วรายงานเข้าสู่ระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลหรือระบบบริหารจัดการควบคุมสภาพแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม เช่น เปิดระบบรดน้ำอัตโนมัติ เปิดพัดลมระบายอากาศอัตโนมัติ

2.3.5.1.2 ด้านการแพทย์ ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) ช่วยแจ้งเตือนหรือดูแลเกี่ยวกับสุขภาพ เช่น เซ็นเซอร์ตรวจวัดชีพจร หรือค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อผู้ที่ต้องการดูแลเป็นพิเศษ

2.3.5.1.3 ด้านการศึกษา ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์ RFID NFC การบันทึกคะแนนระบบการบันทึกและตรวจการมาเรียนของผู้เรียน

2.3.5.1.4 ด้านการเงิน ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาใช้ในเรื่องเงินสดระบบอิเล็กทรอนิกส์ ลดขั้นตอนหรือลดคนที่จะต้องดำเนินการ ลดการจัดการระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย

2.3.5.1.5 ด้านการรักษาความปลอดภัย ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาใช้กับระบบตรวจจับตำแหน่งการติดตั้งระบบ GPS (Global Positioning System) ยานพาหนะแล้วแจ้งเตือนมายังสมาร์ทโฟน การใช้ RFLD ID Card หรือสายรัดข้อมือเพื่อการตรวจสอบผู้ที่เข้ามาในสถานที่ต่าง ๆ เพื่อป้องกันคนแปลกปลอมเข้ามาในสถานที่สำคัญ การใช้เงินสดระบบอิเล็กทรอนิกส์

2.3.5.1.6 ด้านอุตสาหกรรมและการผลิต อุปกรณ์อัตโนมัติและเซ็นเซอร์ช่วยบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุน

2.3.5.1.7 ด้าน Smart City ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาปรับใช้เพื่อทำให้คุณภาพของประชากรดีขึ้น เช่น การจัดการพลังงานไฟฟ้า ระบบจัดการน้ำ จัดการขยะ เป็นต้น

2.3.5.1.8 ด้าน Smart Home ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในหรือภายนอกบ้าน เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายและความปลอดภัย เช่น ระบบปิดเปิดประตูอัตโนมัติ เซ็นเซอร์ตรวจจัดการเคลื่อนไหว การเตือนภัยผู้บุกรุก การเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ ระบบหมุนเวียนระบายอากาศอัตโนมัติ ระบบเปิดไฟแสงสว่างอัตโนมัติ ในยามกลางคืนเมื่อผู้อยู่อาศัยตื่นขึ้นเพื่อเข้าห้องน้ำ เป็นต้น

2.3.5.1.9 ด้าน Smart Grid ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาใช้ในโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ เป็นการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาบริหารจัดการควบคุมการผลิต ส่ง และจ่ายพลังงานไฟฟ้า

2.3.5.1.10 ด้าน Smart Car ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) ในรถยนต์อัจฉริยะที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย

2.3.5.1.11 ด้าน Smart Retail ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาช่วยเพิ่มโอกาสในการดำเนินธุรกิจห้างร้าน

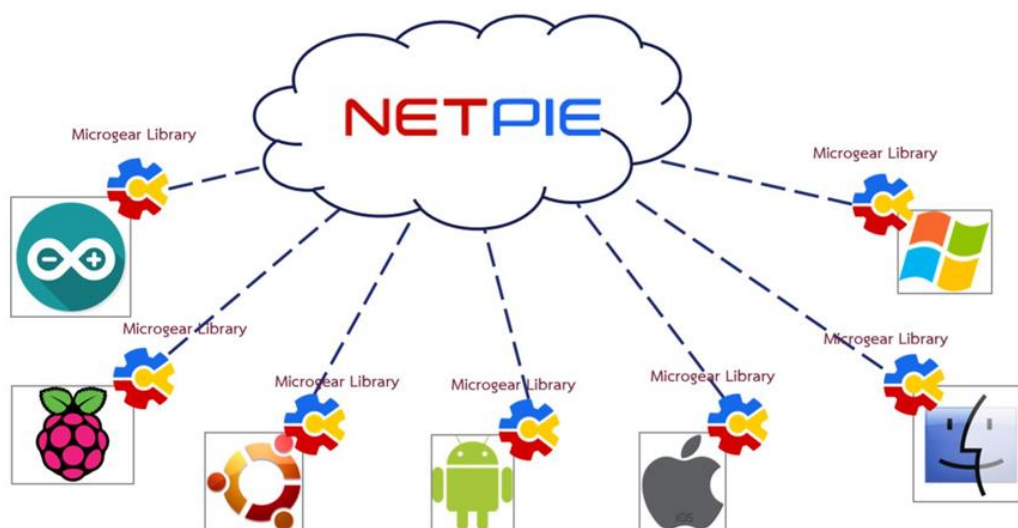
2.3.5.1.12 ด้าน Logistil ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง (Internet of Things) มาช่วยในการคมนาคม การขนส่งสินค้า เช่น รายงานสถานการณ์ขนส่งสินค้า DHL ซึ่งมี

การรายงานสถานะของตู้สินค้าว่าขณะนี้อยู่ที่ไหนแล้ว ในตู้มีอุณหภูมิและความชื้นเป็นอย่างไรเท่าใดปกติหรือไม่ บางตู้อาจติดตั้งเซ็นเซอร์เพื่อรายงานหรือเตือนว่ามีการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกที่จะทำให้สินค้าเสียหายหรือไม่

2.3.6 NETPIE

2.3.6.1 ความเป็นมาของ NETPIE

NETPIE เป็น คลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud Platform) ที่พัฒนาขึ้นโดยทีมงานวิจัยและเปิดให้บุคคลทั่วไปใช้งาน โดยมี Web Portal ที่สามารถลงทะเบียนและจัดการตัวตนและสิทธิ์ของแอปพลิเคชัน และอุปกรณ์ NETPIE เป็น Middleware ที่มีหัวใจหลัก ซึ่งเป็นเสมือนจุดนัดพบให้สิ่งต่าง ๆ (Things) มาติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันผ่านวิธีการส่งข้อความแบบ Publish/Subscribe NETPIE มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็นคลาวด์อย่างแท้จริงในทุกองค์ประกอบ ทำให้สามารถขยายตัวได้อย่างอัตโนมัติ (Auto-scale) สามารถดูแลและซ่อมแซมตัวเองได้อัตโนมัติ เมื่อส่วนหนึ่งส่วนใดในระบบมีปัญหา โดยไม่ต้องพึ่งผู้ดูแลระบบ การบริหารจัดการระบบ เป็นแบบ Plug-and-Play ไม่ต้องตั้งค่าหรือปรับแต่ง ในฝั่งอุปกรณ์ NETPIE มี Client Library หรือที่เรียกว่า Microgear ซึ่งทำหน้าที่สร้างและดูแลช่องทางสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับ NETPIE รวมไปถึงรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูล Microgear เป็น Open Source (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ, 2562) NETPIE นับว่าเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาในการพัฒนาอุปกรณ์ของตัวเองเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ในแบบ Internet of Things หรือ IoT โดยคำว่า NETPIE มาจาก Network Platform for Internet of Everything (อีวีรูธ และชัยวัฒน์, 2562)



ภาพที่ 2-3 วิธีการสื่อสารของสิ่งต่าง ๆ ผ่าน NETPIE

2.3.6.2 ประโยชน์ของ NETPIE

2.3.6.2.1 ช่วยลดการใช้ทรัพยากรของการเชื่อมต่อ NETPIE ช่วยให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารกันได้โดยผู้ใช้ไม่ต้องกังวลว่า อุปกรณ์นั้นจะอยู่ที่ใด เพียงแค่ นำ Microgear Library ไปติดตั้งในอุปกรณ์ NETPIE จะรับหน้าที่ดูแลเชื่อมต่อให้ทั้งหมด ไม่ว่าจะอุปกรณ์นั้นจะอยู่ในเครือข่ายชนิดใด ลักษณะใด หรือแม้กระทั่งเคลื่อนย้ายไปอยู่ที่ใด ผู้ใช้สามารถตัดปัญหาในการเข้าถึงอุปกรณ์จากรยะไกลด้วยวิธีการแบบเดิม ๆ เช่น การใช้ Fixed Public IP Address หรือการตั้ง Port Forwarding ในเราเตอร์และการต้องไปลงทะเบียนกับผู้ให้บริการ Dynamic DNS ซึ่งทั้งหมดล้วนมีความยุ่งยาก ลดความยืดหยุ่นของระบบ ไม่เพียงเท่านั้น NETPIE ยังช่วยให้การเริ่มต้นใช้งานเป็นไปโดยง่าย โดยการออกแบบให้อุปกรณ์ถูกค้นพบและเข้าสู่บริการโดยอัตโนมัติ (Automatic Discovery, Plug-and-Play)

2.3.6.2.2 ช่วยลดภาระด้านความปลอดภัยของข้อมูล NETPIE ถูกออกแบบให้มีระดับและสิทธิ์ในการเข้าถึงในระดับ Fine Grain กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถออกแบบได้เองทั้งหมดว่า สิ่งใดมีสิทธิ์คุยกับสิ่งใด สิ่งใดมีสิทธิ์หรือไม่เพียงใด ในการอ่านหรือเขียนข้อมูล และสิทธิ์เหล่านี้จะมีอายุการใช้งานนานเท่าใด หรือจะถูกเพิกถอนภายใต้เงื่อนไขใด เป็นต้น

2.3.6.2.3 ยืดหยุ่นต่อการขยายระบบ NETPIE มีสถาปัตยกรรมเป็นคลาวด์ เซิร์ฟเวอร์อย่างแท้จริงในทุกองค์ประกอบของระบบทำให้เกิดความยืดหยุ่นและคล่องตัวสูงในการขยายตัว นอกจากนี้โมดูลต่าง ๆ ยังถูกออกแบบให้ทำงานแยกจากกัน เพื่อให้เกิดสถานะ Loose Coupling และสื่อสารกันด้วยวิธี Asynchronous Messaging ช่วยให้แพลตฟอร์มมีความน่าเชื่อถือได้สูง นำไปใช้ซ้ำและพัฒนาต่อได้ง่าย ดังนั้นผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องกังวลกับการขยายตัวเพื่อรับโหลดที่เพิ่มขึ้นในระบบอีกต่อไป

2.4 ทักษะการสร้างนวัตกรรม

อรชร (2560) ได้ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถในการจัดการความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการคิดได้หลากหลายและแปลกใหม่จากเดิม โดยอาศัยการแสดงหาความรู้และฝึกทักษะด้านการสื่อสาร การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การสร้างเครือข่าย การเชื่อมโยง การวิพากษ์ การสังเคราะห์ การประยุกต์ และการสร้างสรรค์ เพื่อนำไปสู่การคิดค้นและสร้างสิ่งแปลกใหม่ ประกอบด้วย 1. ทักษะการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการนำเสนอ ถ่ายทอดความรู้ อย่างชำนาญโดยผ่านการเตรียมความพร้อมและฝึกฝนอย่างเพียงพอและมีสุนทรียสนทนาในการจูงใจ 2. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใส่ใจรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลได้อย่างถูกต้องเป็นระบบ เพื่อนำไปเชื่อมโยงให้เกิดความรู้ใหม่ และสามารถคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดตามมาได้อย่างเหมาะสม 3. ทักษะการตั้งคำถาม หมายถึง ความสามารถในการใช้คำถาม

เพื่อช่วยขยายความคิด โดยกระตุ้นให้สืบเสาะหาคำตอบ เกิดการคิดวิเคราะห์เพื่อสร้างองค์ความรู้และสร้างแรงบันดาลใจในการพัฒนาสิ่งใหม่ 4. ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา ตั้งสมมติฐานวางแผนและเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการค้นหาคำตอบใหม่ ๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ 5. ทักษะการสร้างเครือข่าย หมายถึง ความสามารถในการสร้างพลังความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์และพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ โดยจัดระบบความสัมพันธ์ให้เกื้อกูลเชื่อมโยงกัน 6. ทักษะการเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลเดิมและข้อมูลใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ด้วย 7. ทักษะการตั้งคำถามการสังเกต การทดลอง และการสร้างเครือข่าย หมายถึง ความสามารถในการสะท้อนความจริงและค้นหาคำตอบโดยใช้เหตุผลเพื่อจัดข้อสงสัยและข้อโต้แย้งที่เผชิญในสถานการณ์แปล ๆ โดยมีจิตใจที่เป็นธรรม มุ่งมั่นต่อการตัดสินใจบนฐานข้อมูลและยอมรับผลเพื่อนำไปปรับปรุง 8. ทักษะการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการสรุปองค์ความรู้และสร้างรูปแบบของชิ้นงานและแยกแยะหาเหตุผลเพื่อแก้ปัญหาโดยมีหลักฐานเชื่อมโยงอย่างเหมาะสม 9. ทักษะการประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลง และนำบางสิ่งมาปรับใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้อย่างเหมาะสม 10. ทักษะการสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และต่อยอดนวัตกรรมด้วยการขยายขอบเขตความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ สู่ความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีมาก่อน เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น

จรรยา และคณะ (2560) ได้ให้ความหมายว่า การสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นผลของกระบวนการแก้ไขปัญหา กระบวนการปฏิสัมพันธ์ผ่านความร่วมมือ และกระบวนการเรียนรู้แบบผันแปร เช่น การเรียนรู้โดยการลงมือทำ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การเรียนรู้ทางไกล การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยโครงการเป็นฐาน การเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม การเรียนรู้สร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งระดับของความรู้ที่จะสามารถสร้างนวัตกรรม ประกอบด้วย ความรู้แสวงหาที่เป็นความรู้จากการเรียนในชั้นเรียน การเรียนจากการศึกษาเอกสารตำรา และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ และความรู้เฉพาะทางซึ่งเป็นความรู้เฉพาะบุคคลที่นำความรู้ขึ้นมาแก้ปัญหาได้ดี รวมทั้งความรู้สร้างสรรค์หรือความรู้ที่ตกผลึกจากความรู้ใหม่ ความรู้แสวงหา และความรู้ที่มีในแต่ละบุคคลเป็นความรู้สร้างสรรค์ ดังนั้น การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ด้วยการเตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถจินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ชิ้นชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมินประยุกต์ใช้และสร้างรายได้จากความรู้ ทักษะความสามารถ และประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวล และตกผลึกของข้อมูลสารสนเทศในระดับหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้ตรงกับความต้องการของสังคมในยุคปัจจุบันและอนาคต

นัสทยา และณัฐสพันธ์ (2560) พฤติกรรมสร้างนวัตกรรม (Innovative Work Behavior) เริ่มต้นตั้งแต่ พฤติกรรมการแสวงหาโอกาสใหม่ ๆ ที่จะสร้างการเปลี่ยนแปลงที่ทันสมัย สอดคล้องต่อประชาคมโลกนำไปสู่การพัฒนาแนวคิด ที่มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนในการพัฒนา ปรับปรุง และแก้ไขสิ่งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ทำให้เกิดความแตกต่างจากเดิมอย่างมีคุณค่า ทั้งนี้เมื่อเกิดแนวคิดที่ชัดเจนและแนวคิดนั้นเป็นไปได้มีประโยชน์สูงและคุ้มค่า ต่อการพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมอย่างจริงจังจะต้องมีการประยุกต์ใช้ที่เหมาะสม ซึ่งผู้เรียนที่มีสมรรถนะอย่างเหมาะสมทั้งความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะจะสามารถก่อให้เกิดพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลให้กับประเทศและสังคมต่อไป

สรุปความหมายของทักษะการสร้างนวัตกรรม คือ ความสามารถในการจัดการความรู้ นำไปสู่การลงมือทำ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบผันแปร เช่น การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้แบบจินตนิพนธ์ ประกอบกับความรู้แสวงหาจากชั้นเรียน และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการนวัตกรรม ต้องเตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถ จินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ซินชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้จากความรู้ ทักษะความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวล และตกผลึกของข้อมูลสารสนเทศซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรม

2.5 การยอมรับเทคโนโลยี

2.5.1 ความหมายของการยอมรับเทคโนโลยี

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของการยอมรับเทคโนโลยีจากเอกสารต่าง ๆ มีผู้ให้คำนิยามความหมาย ไว้ดังนี้

อรทัย (2555) ได้ให้ความหมายว่า การที่ผู้เรียนได้รับทราบข้อมูล หรือเห็นความสำคัญของเทคโนโลยี แล้วได้ประเมินและตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยี โดยนำเทคโนโลยีนั้น ๆ ไปใช้หรือปฏิบัติงาน

นพพร (2558) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน หลังได้เรียนรู้แนวคิด ความรู้ความชำนาญ ประสบการณ์ใหม่ เกี่ยวกับเทคโนโลยี ซึ่งเกิดขึ้นจากการได้รับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีหนึ่งๆ ไปจนถึงการยอมรับจากหนึ่งไปสอง เพิ่มขึ้นตามลำดับจนกลายเป็นการยอมรับเทคโนโลยี และนำไปใช้อย่างเปิดเผย

นพมาศ (2554) ได้ให้ความหมายว่า การที่บุคคลผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานได้รับข้อมูลหรือเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีแล้วนั้นได้ประเมินและตัดสินใจยอมรับเทคโนโลยีโดยนำเทคโนโลยีไปใช้การปฏิบัติงาน

สรุปความหมายของการยอมรับเทคโนโลยี คือ การที่บุคคลได้รับทราบข้อมูล ความรู้ความเข้าใจ หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยี ทำให้เกิดเป็นกระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แล้วได้ประเมินหรือตัดสินใจต่อการยอมรับเทคโนโลยีว่ามีประโยชน์หรือง่ายต่อการใช้งานอย่างไร

2.5.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM)

การยอมรับเทคโนโลยี Technology Acceptance Model (TAM) เป็นทฤษฎีที่ได้พัฒนาขยายองค์ความรู้มาจาก Theory of Reasoned Action (TRA) (อรรถชัย, 2555) โดยจุดประสงค์ของ TAM คือ การทำนายหรืออธิบายพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ทุกคน ดังนั้น TAM คือ ตัวแบบที่มีความน่าเชื่อถือสำหรับการทำนายความตั้งใจ ในการใช้เทคโนโลยีของผู้บริโภค TAM ได้ใช้ TRA เป็นแนวคิดพื้นฐานสำหรับการอธิบายเชื่อมโยงกันโดยมีตัวแปร ดังนี้

2.5.2.1 การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU)

2.5.2.2 การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU)

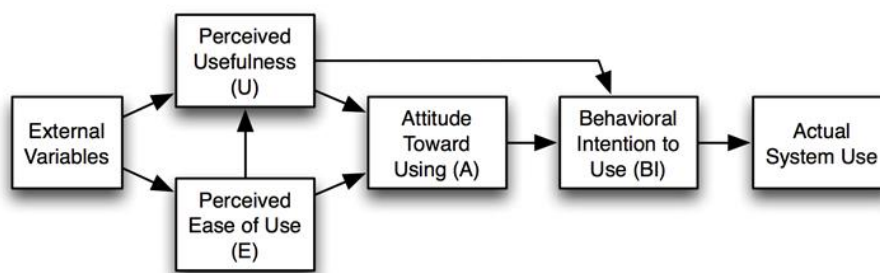
2.5.2.3 เจตคติของผู้ใช้ (User's Attitude: A)

2.5.2.4 ความตั้งใจกระทำ (Behavioral Intentions: BI)

2.5.2.5 พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์จริง (Actual Computer Usage Behavior)

จากตัวแปรข้างต้นในทฤษฎี Technology Acceptance Model (TAM) จะใช้ 2 ตัวแปรเป็นหลักสำคัญคือ 1. การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived Usefulness: PU) หมายถึงทัศนคติความเชื่อของบุคคลที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อเพิ่มศักยภาพการทำงานของบุคคลนั้น เป็นความเชื่อหรือมุมมองในการวิเคราะห์และตระหนักถึงคุณค่าหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากเทคโนโลยี หาประโยชน์ของเทคโนโลยีตรงกับความต้องการของบุคคลจะนำไปสู่การยอมรับและการใช้เทคโนโลยีนั้นต่อไป 2. การรับรู้ว่าง่ายต่อการใช้งาน (Perceived Ease of Use: PEOU) หมายถึงทัศนคติความเชื่อของบุคคลที่มีต่อวิธีการใช้เทคโนโลยีที่เข้าใจง่าย สามารถศึกษาวิธีการใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาเฉพาะด้าน (ธีรพงษ์, 2559)

สำหรับทั้งสองตัวแปรเป็นเสมือนเครื่องมือที่ช่วยอธิบายการเปลี่ยนความตั้งใจของผู้บริโภคในการบริโภคเทคโนโลยี ซึ่งการยอมรับกับเทคโนโลยีที่แตกต่างกันของบุคคลขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกที่กระทบ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสามารถนำไปใช้อธิบายการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมอื่นได้หลากหลาย รวมถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information System)



ภาพที่ 2-4 โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model : TAM)
(PC Lai, 2017)

การยอมรับเทคโนโลยีเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด และยังเป็นหนึ่งในทฤษฎีที่นิยมใช้ในการอธิบายพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีของบุคคลอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในระบบสารสนเทศ และได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขาวิชา เช่น คอมพิวเตอร์โปรแกรมประยุกต์ กระบวนการทางธุรกิจ การสื่อสาร และซอฟต์แวร์ระบบ เป็นต้น ซึ่งจากภาพที่ 2-5 อธิบายได้ดังนี้

External Variables (ตัวแปรภายนอก) หมายถึง อิทธิพลของตัวแปรภายนอกที่เข้ามาสร้างความรับรู้ให้แต่ละคนที่แตกต่างกันไปซึ่งได้แก่ ความเชื่อประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจ พฤติกรรมทางสังคม เป็นต้น (อรทัย, 2555)

Perceived Usefulness (การรับรู้ประโยชน์) หมายถึง การรับรู้ การเก็บรวบรวม การเข้าใจ หรือการตีความหมาย เป็นกระบวนการแปลความหมายของสิ่งที่บุคคลประสบ หรือความหมายจากสิ่งที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ รอบตัวของบุคคลนั้นเป็นกระบวนการที่บุคคลหนึ่งให้ความสนใจ การเลือกรับ การรวบรวม การจัดระบบ การแปลความหมาย และการสร้างความหมายแก่ข้อมูลที่ได้รับ

Perceived Ease of Use (การรู้ว่าใช้งานง่าย) หมายถึง การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ระดับความเชื่อ ความหวังของผู้ที่ใช้ระบบสารสนเทศว่าระบบฯ ดังกล่าวเป็นระบบที่สามารถเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการเรียนรู้ที่จะใช้ระบบ หรือในการเข้าใช้ระบบ

Attitude Toward Using (ทัศนคติ) หมายถึง ความโน้มเอียงภายในจิตใจของบุคคลหนึ่งที่แสดงออกมาทางความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ เป็นตัวแปรทางจิตวิทยาชนิดหนึ่งที่ยากแก่การสังเกตที่แสดงออกทางพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นเรื่องของการเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก และเชื่อมั่นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียม ประเพณี หรือ

สถาบันต่าง ๆ เป็นต้น ดังนั้นความคิดของบุคคลหนึ่งที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเทคโนโลยีหนึ่งเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลหนึ่งมีการรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ความง่ายในการใช้เทคโนโลยี โดยหากบุคคลหนึ่งรับรู้ว่าคุณเทคโนโลยีมีประโยชน์หรือใช้งานได้ง่ายย่อมทำให้บุคคลนั้นมีทัศนคติที่ดีต่อเทคโนโลยี และส่งผลให้เกิดความตั้งใจใช้เทคโนโลยีเป็นลำดับต่อไป

Behavioral Intention to Use (ความตั้งใจใช้) หมายถึง การแสดงออกตามทัศนคติของบุคคลหนึ่งหรือตามความเชื่อที่บุคคลหนึ่งมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแสดงอาการหรือท่าทางที่มีความสัมพันธ์กับความเชื่อของตน กล่าวคือ ความตั้งใจใช้เทคโนโลยีของบุคคลเป็นอิทธิพลจากทัศนคติของบุคคลหนึ่งที่มีต่อการใช้งานเทคโนโลยีนั้น

Actual System Use (ใช้ระบบจริง) หมายถึง การลงมือปฏิบัติและนำเทคโนโลยีมาใช้งานจริงทำให้เกิดเป็นกระบวนการตามลำดับของแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (อูโรโนทัย, 2560)

สรุปตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี เป็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงระหว่างความตั้งใจและพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีจริง โดยความตั้งใจได้รับอิทธิพลมาจากทัศนคติของบุคคลสำหรับบุคคลหนึ่งจะมีการยอมรับเทคโนโลยีเมื่อมีการรับรู้ถึงประโยชน์ และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ซึ่งการรับรู้เชิงบวกดังกล่าวจะส่งผลให้บุคคลนั้นมีทัศนคติที่ดีต่อการยอมรับใช้เทคโนโลยี จากนั้นทัศนคติที่ดีของบุคคลนั้นจะส่งอิทธิพลให้เกิดความตั้งใจใช้เทคโนโลยีและสุดท้ายความตั้งใจใช้เทคโนโลยีจะนำไปส่งพฤติกรรมการยอมรับเทคโนโลยีต่อเมื่อบุคคลได้พิจารณาไตร่ตรองถึงผลที่จะได้รับจากการแสดงพฤติกรรมรอบคอบ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางการออกแบบการเรียนรู้

สรุณา, ปรัชญนันท์ และพัลลภ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบการเรียนรู้แบบเบญจขันธ์ ด้วยวิธีปจฺฉา วิสัชนา บนโมบายเลินนึ่ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเชิงพุทธ การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ เพื่อ 1. เพื่อออกแบบและสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบเบญจขันธ์ ด้วยวิธีปจฺฉาวิสัชนา บนโมบายเลินนึ่ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเชิงพุทธ 2. เพื่อประเมินการออกแบบการเรียนรู้แบบเบญจขันธ์ ด้วยวิธีปจฺฉาวิสัชนา บนโมบายเลินนึ่ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเชิงพุทธ ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบที่ได้ออกแบบประกอบไปด้วย การออกแบบการเรียนรู้แบบเบญจขันธ์ 5 ขั้นตอน 1. ขั้นตอนกำหนดและเสนอสิ่งเร้า (ขั้นรูป) 2. ขั้นรับรู้ (ขั้นเวทนา) 3. ขั้นวิเคราะห์เหตุผลและสังเคราะห์ ความรู้สึก (ขั้นสัญญา) 4. ขั้นตัดสินใจ (ขั้นสังขาร) 5. ขั้นก่อเกิดอุปนิสัยหรือคุณธรรมฝังใจ (ขั้นวิญญาณ) วิธีสอนแบบปจฺฉาวิสัชนา แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Application) ใช้หลักการออกแบบ Course Ware 14 ขั้นตอน ระบบจัดการการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ m-LMS (m-Learning Management System)

1. ระบบการจัดการเนื้อหาของบทเรียน 2. ระบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 3. เครื่องมือสนับสนุนจัดการเรียนการสอนแบบเคลื่อนที่ (m-LMS) Mobile Learning Management System (Mobile Moodle) อุปกรณ์สื่อสารไร้สายเคลื่อนที่ Mobile Device 4) การติดต่อสื่อสารช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง 5. ผู้เกี่ยวข้องกับระบบครูผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ 6. การทดสอบ วัดและประเมินผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ประกอบไปด้วย คิด ถูกต้อง คิดถูกทาง คิดมีเหตุผล คิดเร้ากุศล หรือคิดบวก การประเมินการออกแบบการเรียนรู้แบบเบญจชั้น ด้วยวิธีปฐมาวิธานา บนโมบายเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาการ คิดอย่างคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่าน ด้านองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้ หลักการและแนวคิด วัตถุประสงค์ของการออกแบบฯ องค์ประกอบของการ ออกแบบการเรียนรู้ฯ วิธีสอนแบบเบญจชั้นฯ วิธีการสอนแบบปฐมาวิธานา องค์ประกอบ การเรียนแบบ m Learning และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.20) ด้านรายละเอียดขั้นตอนของการออกแบบ การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านโมบายเลิร์น นิ่ง การกำหนดวัตถุประสงค์ การเตรียมความพร้อมทุกด้าน เข้าสู่ระบบการเรียนการสอนบนเครือข่าย กิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่าย การประเมินผล ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามี ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.47)

2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการเรียนรู้แบบจินตวิศวรรรม

พินันทา (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบการเรียนรู้บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานด้วย จินตวิศวรรรม เพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบและ พัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บ 2. เพื่อออกแบบต้นแบบระบบการเรียนรู้บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐาน ด้วยจินตวิศวรรรม 3. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้บนเว็บ 4. เพื่อประเมินผลงานมัลติมีเดียเชิง สร้างสรรค์ของนักศึกษา 5. เพื่อประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักศึกษา 6. เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการ และ 7. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็น นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 แขนงวิชาการกระจายเสียงวิทยุ และโทรทัศน์ ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ที่ศึกษา ในรายวิชาเทคโนโลยีมัลติมีเดียและภาพเคลื่อนไหว ภาควิชาการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 21 คน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และสถิติค่าที่ ผลการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดผลการประเมิน 7 ด้าน ประกอบด้วย 1. ระบบการเรียนรู้บนเว็บ ได้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ (1) ระบบผู้เรียน (2) ระบบผู้สอนหรือผู้ดูแล ระบบ 2. ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน องค์ประกอบรวม พบว่า มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก 3. ผลการประเมินผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์

ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก 4. ผลการประเมินทักษะการสร้างผลงาน มีลตมีเดียเชิงสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมระดับมาก 5. ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมระดับมาก 6. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.17 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้งานระบบการเรียนรู้บนเว็บโครงการเป็นฐานด้วยจินตวิศกรรมที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ระดับมากที่สุด

จิระ, ปรัชญนันท์ และ จุฬาลักษณ์ (2014) ศึกษาการเปรียบเทียบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบกับการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์ต่างกัน พบว่า นักศึกษาที่มีประสบการณ์การทำงานโครงการคอมพิวเตอร์และนักศึกษาที่ไม่มีประสบการณ์การทำงาน โครงการคอมพิวเตอร์มีผลรวมของการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมอยู่ในระดับมาก การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบกับการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์มีผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบกับการเรียนรู้แบบ จินตวิศกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ที่เป็น ระบบสูงกว่าผลการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาปริญญาตรี สาขาคอมพิวเตอร์ที่ไม่มีประสบการณ์การทำงานโครงการคอมพิวเตอร์กับนักศึกษาที่มีประสบการณ์การทำงาน โครงการคอมพิวเตอร์ พบว่านักศึกษาที่มีประสบการณ์การทำงานโครงการคอมพิวเตอร์ต่างกันมีผลการ เรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่มี ประสบการณ์การทำงานโครงการคอมพิวเตอร์สูงกว่านักศึกษาที่ไม่มี ประสบการณ์การทำงานโครงการ คอมพิวเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ที่ไม่มี ประสบการณ์การทำงานโครงการคอมพิวเตอร์กับนักศึกษาที่มี ประสบการณ์การทำงานโครงการคอมพิวเตอร์ที่มี ต่อการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม พบว่า แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลการเรียนรู้ของ

2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

เกรียงไกร (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบ สะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมฯ 2. เพื่อพัฒนาคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 4. เพื่อประเมินทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม และ 5. เพื่อศึกษาความ

พึงพอใจในการใช้คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม วิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการเตรียมการก่อนการผลิตสำหรับงานโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 27 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 3. คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 4. แบบประเมินประสิทธิภาพของคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 5. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนรายวิชาการเตรียมการก่อนการผลิตสำหรับงานโทรทัศน์และวิทยุกระจายเสียง 6. แบบประเมินทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม และ 7. แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้คลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม โดยผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า 1. รูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้งานได้เหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2. ผลการพัฒนาคลาวด์เลิร์นนิ่งมีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น 4. ผลการประเมินทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (รายบุคคล) คิดเป็นร้อยละ 87 5. ผลการประเมินเพื่อหาความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากที่สุด

ปถมาภรณ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งที่ส่งเสริม การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาตรี งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ 2. เพื่อออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ 3. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ 4. เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ ใน 3 ประเด็นประกอบด้วย 1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน 2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ โดยผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 40 คน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 15 สัปดาห์ จากการศึกษางานวิจัยพบว่า

1. กรอบแนวคิดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า กรอบแนวคิดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
2. รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3. ระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพระบบการเรียนรู้ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตพบว่ามีเหมาะสม ในระดับมากที่สุด
4. ผลการใช้ระบบการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ มี 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้ตาม รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) นักศึกษามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก
5. ผลการประเมินเพื่อรับรองรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งฯ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และรับรอง รูปแบบการเรียนรู้

2.6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านทักษะการสร้างนวัตกรรม

จรรยา และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม และ 2. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (ร่าง) หลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ หลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ค่าที่ (t-test แบบ Dependent) ค่าอำนาจจำแนกแบบ Item total correlation ค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหา โดยการศึกษาแบบพรรณนา วิเคราะห์จากเอกสาร การทดลอง การบันทึกผลระหว่างการทดลอง บันทึกพฤติกรรมผู้เรียน และการนำเสนอผลงานของผู้เรียน ผลการวิจัยทำให้ได้หลักสูตรออนไลน์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ จินตวิศวะกรรม และแนวทางการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียน ตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตรออนไลน์โดยใช้แบบ แผนการทดลอง แบบ One Group Pretest-Posttest Design

ทำการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรออนไลน์อยู่ในระดับมากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน 0.38 ค่าที(t-test แบบ Dependent) เท่ากับ 9.81 ผลการประเมินหลักสูตรออนไลน์ พบว่า มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนด หลังจากการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นและจัดทำเป็นหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมฉบับสมบูรณ์

2.6.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านการยอมรับเทคโนโลยี

ธัญธรณ์ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แบบจำลองสมการโครงสร้างการยอมรับโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. แบบจำลองสมการโครงสร้างการยอมรับโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่ง สำหรับนักศึกษาระดับ อุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากน้อยเพียงใด และมีขนาดอิทธิพลเท่าใด
2. แบบจำลองสมการโครงสร้างการยอมรับโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่ง สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 มีอิทธิพลย้อนกลับจากการใช้โมบายคลาวด์เลิร์นนิ่ง ไปที่ความพึงพอใจหรือไม่

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีในสถาบันอุดมศึกษาที่เคยใช้ ระบบการเรียนการสอนแบบโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งจำนวน 1,620 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง แบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยายการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเป็นขั้นตอนระดับลดหลั่นด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics for Windows 23 และวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความตรงของแบบจำลองสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรม LISREL 9.2 ผลการวิจัยที่สำคัญสรุปได้ดังนี้

1. การตรวจสอบความตรงของแบบจำลองสมการโครงสร้าง การยอมรับโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า แบบจำลองสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 52.112$; $df = 37$; $p = .0508$; $GFI = .990$; $AGFI = .979$; $RMR = .000272$) ตัวแปรในแบบจำลองสมการ โครงสร้างการยอมรับโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งอธิบายความแปรปรวนในการใช้โมบายคลาวด์เลิร์นนิ่ง ได้ร้อยละ 98.90 ตัวแปรคุณภาพข้อมูล (INO) มีอิทธิพลทางตรงสูงสุดต่อการใช้โมบายคลาวด์เลิร์นนิ่ง = .473 และตัวแปรการรับรู้ว่าย่างต่อการใช้งาน (PEOU) มีอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดต่อการใช้โมบายคลาวด์เลิร์นนิ่ง = .396
2. การตรวจสอบความตรงของแบบจำลองสมการโครงสร้างที่มีอิทธิพลย้อนกลับจากการใช้โมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งไปที่ความพึงพอใจ พบว่าแบบจำลองสมการ โครงสร้างมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 49.073$; $df = 36$; $p = .0718$; $GFI = .991$; $AGFI = .981$; $RMR = .000258$) และมีความคงที่ของแบบจำลองสมการโครงสร้างในระบบด้วยดัชนีความคงที่ซึ่ง

ยอมรับได้เท่ากับ .448 ตัวแปรในแบบจำลองสมการโครงสร้างอธิบายความแปรปรวนในการใช้โมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งได้ร้อยละ 97.60

2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตวิศวกรรม พบว่า จิตวิศวกรรมเป็นกระบวนการจัดการความคิด และแรงบันดาลใจ เพื่อให้มีความริเริ่ม จินตนาการที่ยังไม่มีอยู่ในปัจจุบัน กลายเป็นความจริงด้วยการลงมือปฏิบัติ หรือประดิษฐ์ โดยกระบวนการของจิตวิศวกรรมประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ จินตนาการ ออกแบบ พัฒนา นำเสนอ ปรับปรุง และประเมินผล

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลาวด์เลิร์นนิ่ง พบว่า คลาวด์เลิร์นนิ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้ทรัพยากรด้านดิจิทัลทั้งหมดที่ประมวลผลบนระบบอินเทอร์เน็ตมาประกอบกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน เพื่อให้เกิดทักษะที่พึงประสงค์ต่อผู้เรียน

NETPIE เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาในการพัฒนาอุปกรณ์ของตัวเอง เชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันในแบบ Internet of Things หรือ IoT โดยคำว่า NETPIE มาจาก Network Platform for Internet of Everything ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ(NECTEC)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า การยอมรับเทคโนโลยีเป็นกระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถวัดผลได้จากการประเมิน หรือการตัดสินใจต่อการยอมรับเทคโนโลยี โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย การรับรู้ว่ามีประโยชน์ และความง่ายต่อการใช้งาน

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาเรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง โดยมีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีเครื่องมือในการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ ตามวิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.1.2 แบบประเมินความเหมาะสมของการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2 ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.2.1 แผนจัดการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา

3.2.2.2 แบบประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยผู้สอนจะเลือกข้อการประเมินที่ตรงกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งแบบประเมินชุดนี้จะเป็นการประเมินพฤติกรรมโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบปรนัย ใช้มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริกส์ (Rubric Score) โดยมีเกณฑ์การประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านการสร้างนวัตกรรม และด้านกระบวนการจินตวิศกรรม ประกอบด้วย 10 หลักเกณฑ์ของด้านสร้างนวัตกรรม และ 6 หลักเกณฑ์ของด้านกระบวนการจินตวิศกรรม โดยปรับปรุงเกณฑ์การประเมินมาจากงานวิจัยของ (เกรียงไกร, 2559) เรื่อง การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 3 ประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.3.1 แบบประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4 ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.2.4.1 แบบประเมินประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับ เทคโนโลยี

3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลเรื่องการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้แบ่งวิธี การดำเนินวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีละเอียดดังนี้

ระยะที่ 1 การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการ สร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ระยะที่ 2 ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ระยะที่ 3 ประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ระยะที่ 4 ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.3.1 ระยะที่ 1 การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้าง นวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ผู้วิจัยใช้แนวคิดในการออกแบบเรียนการสอนโดยเน้น องค์ประกอบ กระบวนการ ขั้นตอนที่มีความเป็นระบบมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาการออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเทคโนโลยี โดยนำหลักการวิธีการเชิงระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ใช้ในการจัดสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการและ การจัดการความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านั้นให้ส่งเสริมกันอย่างเป็นระเบียบประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. ปัจจัยนำเข้า 2. กระบวนการเรียนรู้ 3. ผลลัพธ์ และ 4. ข้อมูลสะท้อนกลับ

3.3.1.1 ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้าง นวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ขั้นที่ 1 สำรวจการสอนแบบดั้งเดิม ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์อาจารย์และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพรหัสวิชา 3001-2001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เพื่อนำมาข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เบื้องต้นและนำไปออกแบบแบบการเรียนรู้ต่อไป โดยมีประเด็นคำถามดังนี้ 1. วิธีการสอนแบบดั้งเดิม 2. เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอน 3. ปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอน และ 4. ความต้องการเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์เครื่องมือการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าเทคโนโลยีที่สามารถนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผลงานนวัตกรรม จึงได้ประยุกต์ใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม ในรูปแบบ Platform as a Service ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ภายใต้เครื่องมือที่ชื่อ NETPIE เพื่อใช้เป็นเครื่องมือและอำนวยความสะดวกในการพัฒนาผลงานนวัตกรรมของผู้เรียน ตามกระบวนการเรียนรู้จินตวิศวกรรม

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผลงาน ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ต่อเนื่องจากขั้นที่ 2 ซึ่งเป็นความสามารถของเครื่องมือการเรียนรู้ในการกำหนดเป้าหมายของผลงานนวัตกรรมให้เป็นนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things) โดยจัดกลุ่มเรื่องผลงานนวัตกรรมเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร เป็นการออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์ที่นำมาใช้ประโยชน์ในด้านทรัพยากรพืช การป้องกัน กำจัดศัตรูพืช ทรัพยากรสัตว์ทรัพยากรประมง ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร

ระบบเกษตรทรัพยากรดิน ธุรกิจการเกษตร วิศวกรรมและเครื่องจักรกลการเกษตร สิ่งแวดล้อมทางการเกษตรและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านการแพทย์และสาธารณสุข เป็นการออกแบบพัฒนาและสร้างสิ่งประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมและมุ่งหมาย ในการดูแลและรักษา ในการป้องกันและบำบัด ในการตรวจสอบและวินิจฉัย และในการสร้างเสริมสุขภาพ เพื่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีต่อผู้ป่วยและประชาชน เช่น ผลิตภัณฑ์สุขภาพ สิ่งประดิษฐ์ทางการแพทย์ สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ หรือ บุคลากรทางการแพทย์ เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต ศิลปะและการออกแบบ เป็นการออกแบบพัฒนาและสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การออกแบบสถาปัตยกรรมและออกแบบภายใน การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ การออกแบบเครื่องแต่งกาย การออกแบบเครื่องประดับ การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย การออกแบบหัตถศิลป์ และงานประยุกต์ศิลป์ อื่น ๆ

กลุ่มที่ 4 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมาสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาผลกระทบของสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดขยะ มลพิษทางอากาศ ปัญหาน้ำน่าน้ำเสีย และการผลิต พลังงานจากธรรมชาติ Green Growth, Recycle, Energy Save, Natural Products และสมุนไพร

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำคลาวด์เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย คลาวด์แพลตฟอร์ม แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ ห้องเรียนออนไลน์ และห้องสนทนาออนไลน์ เป็นต้น

ขั้นที่ 5 ออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวกรรม ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มาบูรณาการร่วมกับกระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นการจินตนาการ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำเสนอ ขั้นการปรับปรุง และขั้นการประเมินผล

ตารางที่ 3-1 แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตนาการ

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>การจินตนาการ</p>	<p>1. ทราบถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เหนือกว่าการให้คะแนน</p> <p>2. แบ่งกลุ่ม ๆ ละ 2 คน ตามความสนใจของผู้เรียน</p> <p>3. ระดมสมองจินตนาการผลงาน แสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ</p>	<p>1. ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เหนือกว่าการให้คะแนน แนวทางการทำกิจกรรมการเรียนรู้</p> <p>2. ช่วยจัดกลุ่มผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ระดมความคิด</p> <p>3. กำหนดโจทย์จินตนาการของผลงานเกี่ยวกับ IoT โดยใช้เครื่องมือ Netpie</p> <p>4. ประเมินความเป็นไปได้ของจินตนาการ</p>	<p>1. ห้องสนทนา Social Cloud</p> <p>2. แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์</p> <p>3. แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์</p> <p>4. ห้องเรียนออนไลน์</p>	<p>1. ผู้เรียนสามารถวางแผนเพื่อสร้างผลงานได้</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถแบ่งกลุ่มตามเป้าหมายได้</p>
<p>ขั้นที่ 2</p> <p>ขั้นการออกแบบ</p>	<p>1. ร่างแบบผลงานตามจินตนาการ</p> <p>2. จัดทำเอกสารเชิงแนวคิด (Concept Paper)</p> <p>3. สมัครใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie</p> <p>4. และเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในชั้นเรียน</p>	<p>1. อธิบาย และกำหนดโจทย์จินตนาการของผลงานให้เป็นนวัตกรรม Internet of Things โดยพัฒนาผ่าน Netpie</p> <p>2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน</p> <p>3. อธิบายการสมัครใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie</p> <p>4. กระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมสร้างผลงาน และสามารถเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ได้</p> <p>5. ประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน</p>	<p>1. ห้องสนทนา Social Cloud</p> <p>2. แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์</p> <p>3. แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์</p> <p>4. ห้องเรียนออนไลน์</p> <p>5. คลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie</p>	<p>1. ผู้เรียนสามารถร่างแบบผลงานตามจินตนาการ และระดมความคิดเห็นได้</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถจัดทำเอกสารเชิงแนวคิด (Concept Paper) ได้</p> <p>3. ผู้เรียนสามารถใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie ได้</p>

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
<p>ขั้นที่ 3</p> <p>ขั้นการพัฒนา</p>	<ol style="list-style-type: none"> สร้างผลงานจากการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนในชั้นเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างผลงาน ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมสร้างผลงาน และสามารถใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie ได้ ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม 	<ol style="list-style-type: none"> ห้องสนทนา Social Cloud แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ ห้องเรียนออนไลน์ คลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie โปรแกรมนำเสนอ 	<ol style="list-style-type: none"> ผู้เรียนสามารถสร้างผลงานจากการร่างแบบผลงานตามจินตนาการ และระดมความคิดได้ ผู้เรียนสามารถใช้งานคลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie ได้
<p>ขั้นที่ 4</p> <p>ขั้นการนำเสนอ</p>	<ol style="list-style-type: none"> ทราบถึงเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน นำเสนอและอภิปรายผลงานในห้องทดสอบ ตอบข้อซักถามจากครูและคณะกรรมการสอบ บันทึกข้อเสนอแนะจากครูและคณะกรรมการสอบเกี่ยวกับข้อผิดพลาดหรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม 	<ol style="list-style-type: none"> บอกเกณฑ์การให้คะแนนการนำเสนอและอภิปรายผลงาน ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงานในห้องทดสอบ เสนอแนะเกี่ยวกับข้อผิดพลาดหรือความสมบูรณ์ของผลงาน เพื่อนำไปปรับปรุงเพิ่มเติม ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> ห้องสนทนา Social Cloud แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ ห้องเรียนออนไลน์ คลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie โปรแกรมนำเสนอ 	<ol style="list-style-type: none"> ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานในห้องทดสอบได้ ผู้เรียนสามารถทราบถึงข้อผิดพลาดหรือความสมบูรณ์ของผลงาน

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทผู้เรียน	บทบาทผู้สอน	วิธีการ/เครื่องมือ	เป้าหมายที่คาดหวัง
<p>ขั้นที่ 5</p> <p>ขั้นการปรับปรุง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปรับปรุงแก้ไขผลงานจากข้อเสนอแนะเกี่ยวกับข้อผิดพลาด 2. นำเสนอผลงานที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มเติมหน้า ในห้องทดสอบ 3. จัดทำคู่มือการใช้งาน คลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie ในผลงานของกลุ่มตนเอง 4. ตอบข้อซักถามให้กับครูและคณะกรรมการ จากข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ 5. สรุปผลจากการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องสมบูรณ์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงาน ในห้องทดสอบ 2. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน 3. ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องสนทนา Social Cloud 2. แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ 3. แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ 4. ห้องเรียนออนไลน์ 5. คลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie 6. โปรแกรมนำเสนอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานให้สมบูรณ์ได้ 2. ผู้เรียนสามารถนำเสนอ และอภิปรายผลงานในห้องทดสอบได้ 3. ผู้เรียนเกิดทักษะการสร้างนวัตกรรม
<p>ขั้นที่ 6</p> <p>ขั้นการประเมินผล</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทราบถึงเกณฑ์การประเมินผล และ อภิปรายผลงาน 2. นำเสนอและ อภิปรายผลงาน ในห้องทดสอบ 3. ตอบข้อซักถามจากครูและคณะกรรมการ สอบ 4. ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้จวินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกเกณฑ์การให้คะแนนการประเมินผล และอภิปรายผลงาน 2. ประเมินการนำเสนอและอภิปรายผลงาน ในห้องทดสอบ 3. ควบคุมและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน 4. ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องสนทนา Social Cloud 2. แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ 3. แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ 4. ห้องเรียนออนไลน์ 5. คลาวด์แพลตฟอร์ม Netpie 6. โปรแกรมนำเสนอ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงาน ในห้องทดสอบได้ 2. ผู้เรียนสามารถทราบถึงข้อผิดพลาดหรือความสมบูรณ์ของผลงาน 3. ผู้เรียนมีการยอมรับเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้จวินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ขั้นที่ 6 แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินความเหมาะสมของการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ด้านการวิจัย ด้านการออกแบบระบบบริหารจัดการความรู้ที่มีประสบการณ์ในการแต่ละด้านอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 19 ท่าน โดยทำการเลือกแบบเจาะจงมีรายชื่อดังภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย และหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

ขั้นที่ 7 นำการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม

3.3.2 ระยะที่ 2 ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ในขณะนี้เป็นการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนการสอนและประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

3.3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2.1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC)

3.3.2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย

3.3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในระยะที่ 2

3.3.2.2.1 แผนจัดการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา

3.3.2.2.2 แบบประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม

การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) โดยผู้สอนจะเลือกข้อการประเมินที่ตรงกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งแบบประเมินชุดนี้จะเป็นการ

ประเมินพฤติกรรมโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบปรนัยใช้มาตราวัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า รูบริกส์ (Rubric Score) โดยมีเกณฑ์การประเมิน 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการสร้างนวัตกรรม และด้านกระบวนการจินตนิพนธ์ ประกอบด้วย 10 หลักเกณฑ์ของด้านการสร้างนวัตกรรม และ 6 หลักเกณฑ์ของด้านกระบวนการจินตนิพนธ์ โดยปรับปรุงเกณฑ์การประเมินมาจากงานวิจัยของ (เกรียงไกร, 2559) เรื่อง การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตนิพนธ์ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. ด้านการสร้างนวัตกรรม					
1.1 คิดริเริ่มในสิ่งที่เป็นประโยชน์	คิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์รอบด้าน ทั้งต่อเอง ผู้อื่น สิ่งแวดล้อม สังคมชาติ	คิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์รอบด้าน ทั้งต่อเอง ผู้อื่น สิ่งแวดล้อม	คิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งต่อเอง และผู้อื่น	คิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งต่อเอง	ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์
1.2 ใช้เทคนิควิธีการคิดอย่างหลากหลาย	มีเทคนิควิธีการคิดอย่างหลากหลาย มีความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่าง นอกกรอบ	มีเทคนิควิธีการคิดอย่างหลากหลายมีความคิดที่แปลกใหม่	มีเทคนิควิธีการคิด ที่คิดขึ้นเอง แต่ยังไม่ค่อยแปลกใหม่	มีเทคนิควิธีการคิดที่คิดขึ้นมาเองบ้างและนำของผู้อื่นมาดัดแปลงบ้าง	ไม่มีเทคนิควิธีการคิดที่แปลกใหม่นำความคิดของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง
1.3 ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล และความรู้	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ ความรู้ทุกครั้ง	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ ความรู้เกือบทุกครั้ง	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ ความรู้บางครั้ง (50% ขึ้นไป)	ไม่ค่อยใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ ความรู้ (ต่ำกว่า 50%)	ไม่มีความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ ความรู้ (0%)

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1.4 แสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถแสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูลและความรู้ทุกครั้ง	สามารถแสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูลและความรู้ เกือบทุกครั้ง	สามารถแสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูล ความบ้างครั้ง (50%)	สามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อผู้อื่นได้บางครั้ง มีข้อมูลบางครั้ง (ต่ำกว่า 50%)	ไม่สามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อผู้อื่น ได้ไม่มีข้อมูล ความรู้ (0%)
1.5 ประเมินและปรับปรุงความคิดของตนเองเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์	ประเมินและปรับปรุงความคิดของตนเองทุกครั้ง	ประเมินและปรับปรุงความคิดของตนเองเกือบทุกครั้ง	ประเมินและปรับปรุงความคิดของตนเองเกือบทุกครั้ง (50%)	ประเมินและปรับปรุงความคิดของตนเองบางครั้ง (ต่ำกว่า 50%)	ไม่เคย ประเมินและ ปรับปรุงความคิดของตนเอง (0%)
1.6 สื่อสารความคิดของตนเองกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถสื่อสารความคิดของตนเองให้กับผู้อื่นได้เกิดการรับรู้และเข้าใจได้ดี	สามารถสื่อสารความคิดของตนเองให้กับผู้อื่นได้เกิดการรับรู้และเข้าใจ ได้เกือบทุกครั้ง	สามารถสื่อสารความคิดของตนเองให้กับผู้อื่นได้รับรู้ และเกิดความเข้าใจในบ้าง ครั้ง	สามารถสื่อสารความคิดของตนเองกับผู้อื่น ได้รับรู้ แต่ไม่ค่อยเข้าใจ	ไม่สามารถ สื่อสารความคิดของตนเองกับผู้อื่น ให้เกิดความเข้าใจได้
1.7 เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของบุคคลอื่น	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของ บุคคลอื่นทุกครั้งที่ทำงาน	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของ บุคคลอื่นเกือบทุกครั้ง ที่ทำงาน	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของ บุคคลอื่นบางครั้ง ที่ทำงาน	เปิดรับแต่ไม่ค่อยตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของบุคคลอื่น	ไม่เปิดรับและ ไม่ตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของ บุคคลอื่น

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1.8 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นทุกครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นเกือบทุกครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจเกือบทุกครั้ง รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่น บางครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจบางครั้ง ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็น ไม่ค่อยแบ่งปัน และสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่น	ไม่มีความร่วมมือร่วมใจในการทำงาน ไม่เคยรับฟังความคิดเห็น ไม่แบ่งปัน ไม่เคยสนับสนุนการทำงานร่วมกับใคร
1.9 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นเพื่อความสำเร็จของงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นทุกครั้งที่ในการทำงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นเกือบทุกครั้งในการทำงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นบางครั้งที่ในการทำงาน	ไม่ค่อยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นในการทำงาน	ไม่แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นในการทำงาน
1.10 เคารพความคิดของคนอื่น ทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตน	เคารพความคิดของคนอื่นทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตนทุกครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของเกือบทุกครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตน บางครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นที่สอดคล้อง กับความคิดของตนเท่านั้น	ไม่เคารพความคิดของคนอื่นเลย

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
2. ด้านกระบวนการจิตวิศกรรม					
2.1 จินตนาการ ผลงาน แสดง ความคิดเห็น และ วิเคราะห์ความ เป็นไปได้ของ จินตนาการ	สามารถ จินตนาการ ผลงานได้ ชัดเจน แสดง ความคิดเห็นได้ และวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ ของจินตนาการ ได้อย่างดี	สามารถ จินตนาการ ผลงานได้ ชัดเจน แสดง ความคิดเห็นได้ และวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ ของจินตนาการ ได้ดี	สามารถ จินตนาการ ผลงานได้บ้าง แสดงความ คิดเห็นได้เกือบ ทุกครั้ง และ วิเคราะห์ความ เป็นไปได้ของ จินตนาการได้ เกือบทุกส่วน	สามารถ จินตนาการ ผลงานได้ไม่ ค่อยชัดเจน แสดงความ คิดเห็นได้ บางครั้ง และ วิเคราะห์ความ เป็นไปได้ของ จินตนาการได้ บางส่วน	ไม่สามารถ จินตนาการ ผลงานได้ แสดงความ คิดเห็นไม่ได้ และวิเคราะห์ ความเป็นไปได้ ของจินตนาการ ไม่ได้
2.2 ออกแบบ นวัตกรรมและ สร้างต้น นวัตกรรมแบบ ตามจินตนาการ	สามารถ ออกแบบ นวัตกรรมได้ ชัดเจน และ สร้างต้นแบบ นวัตกรรมตาม จินตนาการได้ เป็นอย่างดี	สามารถ ออกแบบ นวัตกรรมได้ ชัดเจน และ สร้างต้นแบบ นวัตกรรมตาม จินตนาการได้	สามารถ ออกแบบ นวัตกรรมได้ เกือบทุกส่วน และสร้าง ต้นแบบ นวัตกรรมตาม จินตนาการได้ เกือบทุกส่วน	สามารถ ออกแบบ นวัตกรรมได้ บางส่วน และ สร้างต้นแบบ นวัตกรรมตาม จินตนาการได้ บางส่วน	ไม่สามารถ ออกแบบ นวัตกรรมได้ และ สร้าง ต้นแบบ นวัตกรรมตาม จินตนาการ ไม่ได้
2.3 พัฒนาและ สร้างผลงาน นวัตกรรม	สามารถพัฒนา และสร้างผลงาน นวัตกรรมได้ ตามที่ออกแบบ ไว้ครบทุกส่วน เป็นอย่างดี	สามารถพัฒนา และสร้าง ผลงาน นวัตกรรมได้ ตามที่ออกแบบ ไว้	สามารถพัฒนา และสร้าง นวัตกรรมได้ เกือบทุกส่วน ตามที่ออกแบบ ไว้	สามารถพัฒนา และสร้าง นวัตกรรมได้ บางส่วนตามที่ ออกแบบไว้	ไม่สามารถ พัฒนาและ สร้างนวัตกรรม ได้

ตารางที่ 3-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
2.4 นำเสนอและ การรับฟังความ คิดเห็น	สามารถ นำเสนอผลงาน นวัตกรรมได้ อย่างครบถ้วน และรับฟังความ คิดเห็นของ ผู้อื่นได้เป็น อย่างดี	สามารถ นำเสนอผลงาน นวัตกรรมได้ อย่างครบถ้วน และรับฟังความ คิดเห็นของ ผู้อื่น	สามารถ นำเสนอผลงาน นวัตกรรมได้ เกือบครบถ้วน และรับฟังความ คิดเห็นของ ผู้อื่นบางส่วน	สามารถ นำเสนอผลงาน นวัตกรรมได้ บางส่วนและไม่ ค่อยรับฟัง ความคิดเห็น ของผู้อื่น	ไม่สามารถ นำเสนอผลงาน นวัตกรรมได้ และไม่รับฟัง ความคิดเห็น ของผู้อื่น
2.5 ปรับปรุงและ แก้ไขผลงาน	มีการปรับปรุง และแก้ไข ผลงานตาม คำแนะนำของ ผู้อื่นได้ ครบถ้วน สมบูรณ์	มีการปรับปรุง และแก้ไข ผลงานตาม คำแนะนำของ ผู้อื่นได้ ครบถ้วน	มีการปรับปรุง และแก้ไข ผลงานตาม คำแนะนำของ ผู้อื่นได้เกือบ ครบถ้วน	มีการปรับปรุง และแก้ไข ผลงานตาม คำแนะนำของ ผู้อื่นได้บางส่วน	ไม่มีการ ปรับปรุงและ แก้ไขผลงาน ตามคำแนะนำ ของผู้อื่น
2.6 ประเมินผล ตามจินตนาการ และคุณภาพ ผลงาน	สามารถสร้าง นวัตกรรมตาม กระบวนการ จินตนาการได้ อย่างครบถ้วน และผลงานมี คุณภาพใน ระดับดีมาก	สามารถสร้าง นวัตกรรมตาม กระบวนการ จินตนาการได้ อย่างครบถ้วน และผลงานมี คุณภาพใน ระดับดี	สามารถสร้าง นวัตกรรมตาม กระบวนการ จินตนาการได้ เกือบครบถ้วน และผลงานมี คุณภาพใน ระดับปานกลาง	สามารถสร้าง นวัตกรรมตาม กระบวนการ จินตนาการได้ บางส่วน และ ผลงานมี คุณภาพใน ระดับพอใช้	ไม่สามารถสร้าง นวัตกรรมตาม กระบวนการ จินตนาการได้ และผลงานไม่มี คุณภาพ

3.3.3 การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของคะแนนการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีเกณฑ์ดังนี้

- คะแนนสูงกว่า 41 นักศึกษามีทักษะการสร้างนวัตกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด
- คะแนนระหว่าง 31 – 40 นักศึกษามีทักษะการสร้างนวัตกรรม อยู่ในระดับมาก
- คะแนนระหว่าง 21 – 30 นักศึกษามีทักษะการสร้างนวัตกรรม อยู่ในระดับปานกลาง
- คะแนนระหว่าง 11 – 20 นักศึกษามีทักษะการสร้างนวัตกรรม อยู่ในระดับน้อย
- คะแนนต่ำกว่า 10 นักศึกษามีทักษะการสร้างนวัตกรรม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.4 ระยะที่ 3 ประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ในระยะนี้เป็นการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินผลงานนวัตกรรมมาจากประกาศสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เรื่อง ขอบ กำหนด กติกา และเกณฑ์มาตรฐานการให้คะแนน ประเภทที่ 9 สิ่งประดิษฐ์ประเภทกำหนดโจทย์ ชุดควบคุมด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อชุมชน Internet of Things (IoT) (สำนักวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2562)

3.3.4.1 เกณฑ์การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ตารางที่ 3-3 เกณฑ์การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
2. กระบวนการพัฒนาผลงานนวัตกรรม					
3. การเลือกใช้วัสดุ					
4. ความปลอดภัย					
5. ผลงานมีประโยชน์ที่กับผู้บริโภค สังคม และเศรษฐกิจ					
6. ความเป็นไปได้ทางธุรกิจและสร้างมูลค่าเพิ่ม					

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
7. การนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้					
8. รูปแบบการนำเสนอที่สมบูรณ์และน่าสนใจ					
9. ความถูกต้องของเนื้อหา					
10. ประสิทธิภาพของผลงานนวัตกรรม					

3.3.4.2 ข้อพิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ตารางที่ 3-4 ข้อพิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มากที่สุด = 5	ผลงานนวัตกรรม ที่คิดค้นขึ้นใหม่ มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ
	มาก = 4	ผลงานนวัตกรรม ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างชัดเจน
	ปานกลาง = 3	ผลงานนวัตกรรม ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่ แต่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพ
	น้อย = 2	ผลงานนวัตกรรม ไม่ได้ ประดิษฐ์ แต่พัฒนาขึ้นใหม่บางส่วน
	น้อยที่สุด = 1	ผลงานนวัตกรรม ไม่ได้ ประดิษฐ์ หรือพัฒนาขึ้นใหม่

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
2. กระบวนการพัฒนาผลงานนวัตกรรม	มากที่สุด = 5	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงานได้ <u>ถูกต้องตามหลักวิชาการ และระบบการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน</u>
	มาก = 4	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงานได้ <u>ถูกต้องตามหลักวิชาการ แต่ระบบการทำงานยุ่งยากซับซ้อน</u>
	ปานกลาง = 3	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงานได้ <u>ถูกต้องตามหลักวิชาการบางส่วน และระบบการทำงานยุ่งยากซับซ้อน</u>
	น้อย = 2	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงาน <u>ไม่เป็นไปตามหลักวิชาการ และระบบการทำงานยุ่งยากซับซ้อน (แต่ทำงานได้)</u>
	น้อยที่สุด = 1	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงาน <u>ไม่เป็นไปตามหลักวิชาการ และระบบการทำงานยุ่งยากซับซ้อน (แต่ทำงานไม่ได้)</u>
3. การเลือกใช้วัสดุ	มากที่สุด = 5	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความ <u>คงทนแข็งแรง และมีความปลอดภัยสูง</u>
	มาก = 4	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความ <u>คงทนแข็งแรง และมีความปลอดภัย</u>
	ปานกลาง = 3	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความ <u>คงทนแข็งแรง และมีความปลอดภัยบางส่วน</u>
	น้อย = 2	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความ <u>คงทนแข็งแรง และความปลอดภัยค่อนข้างต่ำ</u>
	น้อยที่สุด = 1	เลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม ไม่มีคุณภาพ ไม่มี <u>ความคงทนแข็งแรง และความปลอดภัยต่ำ</u>

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
4. ความปลอดภัย	มากที่สุด = 5	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัย ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม ผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อม
	มาก = 4	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัย ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม ผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อมแต่ต้องแก้ไขเพิ่มเติม
	ปานกลาง = 3	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัย ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม ผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามอย่างหนึ่งแต่ไม่สมบูรณ์
	น้อย = 2	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัยในการใช้งานค่อนข้างต่ำ และไม่มีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม และผู้ใช้งาน
	น้อยที่สุด = 1	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัยในการใช้งานต่ำ และไม่มีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม และผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
5. ผลงานมีประโยชน์ที่กับ ผู้บริโภค สังคม และเศรษฐกิจ	มากที่สุด = 5	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์
	มาก = 4	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ <u>แต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย</u>
	ปานกลาง = 3	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ <u>แต่มีข้อบกพร่องมาก</u>
	น้อย = 2	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ <u>แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน</u>
	น้อยที่สุด = 1	ทำงานไม่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ (มี ประโยชน์ ในส่วนอื่นมากกว่า)
6. ความเป็นไปได้ทางธุรกิจและ สร้างมูลค่าเพิ่ม	มากที่สุด = 5	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน ระดับสูงสุด (มีหลักฐานแสดงการซื้อ ขาย อย่าง อย่างชัดเจนในระดับอุตสาหกรรม)
	มาก = 4	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน ระดับปานกลาง (มีหลักฐานแสดงการซื้อ ขาย อย่าง อย่างชัดเจนในระดับการผลิต)
	ปานกลาง = 3	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน ระดับน้อย (มีหลักฐานแสดงการซื้อ ขาย อย่าง อย่างชัดเจนในระดับชุมชน องค์กร)
	น้อย = 2	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน ระดับน้อย (มีหลักฐานแสดงการซื้อ ขาย อย่าง อย่างชัดเจนในระดับครัวเรือน)
	น้อยที่สุด = 1	เป็นผลงานนวัตกรรม ที่ไม่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
7. การนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้	มากที่สุด = 5	เป็นผลงานนวัตกรรมที่นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ระดับมากที่สุด
	มาก = 4	เป็นผลงานนวัตกรรมที่นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ระดับมาก
	ปานกลาง = 3	เป็นผลงานนวัตกรรมที่นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ในบางส่วนระดับปานกลาง
	น้อย = 2	เป็นผลงานนวัตกรรมที่นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ในระดับน้อย
	น้อยที่สุด = 1	เป็นผลงานนวัตกรรมที่ไม่นำองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ในระดับน้อยที่สุด
8. รูปแบบการนำเสนอที่สมบูรณ์และน่าสนใจ	มากที่สุด = 5	ใช้ภาษาได้สื่อนไหลได้ดี หยุดเว้นวรรคได้เป็นธรรมชาติออกเสียงผิดเล็กน้อย สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหาได้ดี
	มาก = 4	ออกเสียงได้ชัดเจน ถูกต้อง ผิดเป็นครั้งคราว แบ่งวรรคผิดเล็กน้อย สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหาได้
	ปานกลาง = 3	นำเสนอได้สื่อนไหล ออกเสียงผิดแต่ยังเข้าใจได้ดี มีการเตรียมตัวมาดี โดยรวมแล้วสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหา
	น้อย = 2	นำเสนอได้สื่อนไหล ออกเสียงผิดแต่ยังเข้าใจได้บางส่วน มีการเตรียมตัวมาค้อยข้างดี โดยรวมแล้วสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหา

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
	น้อยที่สุด = 1	เป็นผลงานนวัตกรรม ที่ไม่สามารถก่อให้เกิดผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์
9. ความถูกต้องของเนื้อหา	มากที่สุด = 5	ข้อมูลและรายละเอียดมีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบคุณลักษณะฯ เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	มาก = 4	ข้อมูลและรายละเอียดมีความสมบูรณ์ ตามแบบคุณลักษณะฯ แต่มีข้อบกพร่องบางส่วนเหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	ปานกลาง = 3	ข้อมูลและรายละเอียดไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบคุณลักษณะฯ มีข้อบกพร่องบางส่วนไม่เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	น้อย = 2	ข้อมูลและรายละเอียดไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบคุณลักษณะฯ มีข้อบกพร่องมาก ไม่เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	น้อยที่สุด = 1	ข้อมูลและรายละเอียดไม่มีความถูกต้อง ตามแบบคุณลักษณะฯ ไม่เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้

ตารางที่ 3-4 (ต่อ)

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
10. ประสิทธิภาพของผลงานนวัตกรรม	มากที่สุด = 5	ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม
	มาก = 4	ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม แต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย
	ปานกลาง = 3	ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่ไม่ครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม และมีข้อบกพร่อง
	น้อย = 2	ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพบางส่วน แต่ไม่ครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม และมีข้อบกพร่อง
	น้อยที่สุด = 1	ผลงานนวัตกรรม ทำงานไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม

3.3.4.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในระยะที่ 3

3.3.4.3.1 แบบประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยการเรียนรู้
จิตติวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.3.4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.4.3.2 จับคู่ผู้เรียนเพื่อสร้างผลงานนวัตกรรม มีทั้งหมด 12 คู่ โดยจับคู่
แบบแบบจิกซอร์ว

3.3.4.5 การแปลความหมายของคะแนน

การแปลความหมายของการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยการเรียนรู้
จิตติวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง มีเกณฑ์ดังนี้

คะแนนการประเมินระหว่าง 4.51 – 5.00 ผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับ มากที่สุด

คะแนนการประเมินระหว่าง 3.51 – 4.50 ผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับ มาก

คะแนนการประเมินระหว่าง 2.51 – 3.50 ผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับ ปานกลาง

คะแนนการประเมินระหว่าง 1.51 – 2.50 ผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับ น้อย

คะแนนการประเมินระหว่าง 1.00 – 1.50 ผลงานนวัตกรรมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.3.5 ระยะที่ 4 ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยการเรียนรู้
จิตติวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ในระยะนี้เป็นการการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการ
เรียนรู้จิตติวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน จำนวน 14 ข้อ
ประกอบด้วย

- | | |
|-----------------------------|-------|
| 1) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน | 7 ข้อ |
| 2) ด้านการรับรู้ประโยชน์ | 7 ข้อ |

ตารางที่ 3-5 แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้

จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายละเอียด	ระดับการยอมรับเทคโนโลยี				
	1	2	3	4	5
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน					
1.1 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งมีความง่ายต่อการใช้งาน					
1.2 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้สร้างนวัตกรรมง่ายขึ้น ไม่ยุ่งยากซับซ้อน					
1.3 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถประยุกต์ใช้กับวิธีการทำงาน แบบดั้งเดิมได้					
1.4 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกผลงาน ที่เกี่ยวกับ Internet of Things					
1.5 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถช่วยลดขั้นตอนในการสร้าง นวัตกรรม					
1.6 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้การสร้างนวัตกรรมสะดวก รวดเร็วขึ้น					
1.7 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับ ความต้องการของผู้ใช้งาน					
2. ด้านการรับรู้ประโยชน์					
2.1 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เราได้รับข้อมูลและข่าวสาร อย่างรวดเร็ว					
2.2 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เราได้รับข้อมูลและข่าวสาร ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ					
2.3 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจ การสร้างนวัตกรรม					
2.4 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เรามีเวลาเพิ่มขึ้นเพื่อ ไปปฏิบัติงานด้านอื่น ๆ					
2.5 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้การประสานงานระหว่างผู้เรียน กับผู้สอนเป็นไปด้วยความสะดวก					
2.6 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน การสอน					
2.7 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถทำให้การสร้างนวัตกรรม ของนักเรียนทันเวลา					

3.3.5.1 เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์ในการให้คะแนนในการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง จะเป็นไปในลักษณะการกำหนดระดับมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงเกณฑ์การประเมินมาจากงานวิจัยของ (John W. Best & James V. Kahn, 2006) และ(อรทัย, 2555) เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ : กรณีศึกษารวมการพัฒนาศูนย์ราชการแจ้งวัฒนะ ดังต่อไปนี้

5	หมายถึง	มีการยอมรับเทคโนโลยีมากที่สุด
4	หมายถึง	มีการยอมรับเทคโนโลยีมาก
3	หมายถึง	มีการยอมรับเทคโนโลยีปานกลาง
2	หมายถึง	มีการยอมรับเทคโนโลยีน้อย
1	หมายถึง	มีการยอมรับเทคโนโลยีน้อยที่สุด

3.3.5.2 เกณฑ์การแปลความหมายของระดับคะแนน

การแปลความหมายค่าคะแนนเฉลี่ยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (John W. Best & James V. Kahn, 2006) และ(อรทัย, 2555) ดังนี้
และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย

4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความเห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความเห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความเห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความเห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความเห็นว่าการยอมรับเทคโนโลยีน้อยที่สุด

3.3.5.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยในระยะที่ 3

3.3.5.3.1 แบบประเมินประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3.3.5.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การประเมินประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งครั้งนี้ เพื่อประเมินประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษา โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 24 คน ซึ่งได้จากการตอบแบบประเมินการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลในการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ดังนี้

3.3.6 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.3.7 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC)

3.3.8 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC)

3.3.9 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยใช้ Index of Item Objective Congruence (IOC)

3.3.10 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : \bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.3.11 แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า

แบบสอบถามมาตราประมาณค่า หรือ Rating Scale เป็นมาตรในระดับ “อันดับ” (Ordinal Scale) ในการเลือกใช้วิธีการทางสถิติ หรือการแปลผลการวิจัยจะต้องระมัดระวัง ใช้เพื่อวัดเจตคติประเภทที่ใช้ข้อความเป็นสิ่งเร้า แล้วให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นว่า เห็นด้วยกับข้อความนั้น ๆ มากน้อยเพียงใด ซึ่งมีทั้งข้อความเชิงบวก (ให้คะแนนแบบ 5 4 3 2 และ 1 ในกรณีที่ผู้ตอบเห็นด้วยมากที่สุด จนถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด) และ ให้คะแนนแบบกลับทิศ (1 2 3 4 และ 5) ในเรื่องจำนวนช่อง/จำนวนระดับของมาตราส่วน เช่น มี 5 ช่อง คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด อาจเปลี่ยนคำคุณศัพท์เป็นอย่างอื่นหรือจะทำได้ 6 หรือเท่าใดก็ได้ตามความเหมาะสมของงานวิจัย

ซึ่งจำนวนช่องที่เป็นคู่ (4 หรือ 6) มีแนวโน้มให้ค่าความเที่ยงมากกว่า จำนวนช่องเลขคี่ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สุพัตร์, 2555) ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้วัดและประเมินเครื่องมือการวิจัย โดยใช้เกณฑ์ของ (John W. Best & James V. Kahn, 2006) และ(ประคอง, 2538) มีลักษณะเป็นข้อคำถาม 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.12 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.3.12.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean : \bar{X}) ของคะแนน ที่ใช้สูตร (John W. Best & James V. Kahn, 2006) และ(ล้วนและอังคณา, 2538)

จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	X	คือ	ค่าคะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนคน

3.3.12.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ใช้สูตร (John W. Best & James V. Kahn, 2006) และ(ล้วนและอังคณา, 2538: 79) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ รากที่สองของค่าเฉลี่ยของผลรวมระหว่างผลต่างกำลังสองของค่าตัวเลขแต่ละตัวในข้อมูลชุดหนึ่ง ๆ กับค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนั้นถ้าชุดข้อมูลมีการกระจายมากค่าสังเกตแต่ละค่าจะอยู่ห่างจากค่าเฉลี่ยมาก จึงทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามากและถ้าชุดข้อมูลมีการกระจายน้อย ค่าสังเกตแต่ละค่าเกาะกลุ่มอยู่ใกล้ ๆ ค่าเฉลี่ยจึงทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าน้อย

จากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}}$$

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x^2$	คือ	ผลบวกของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว
	$\sum X$	คือ	ผลบวกของคะแนนแต่ละตัว
	N	คือ	จำนวนคน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี 2. ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง 3. ประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาเรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง และ 4. ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง โดยมีผลของการวิจัยแบ่งตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

4.1 ตอนที่ 1 ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

4.2 ตอนที่ 2 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

4.4 ตอนที่ 4 ผลประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

4.1 ตอนที่ 1 ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี จากการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ นำไปสู่การออกแบบรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

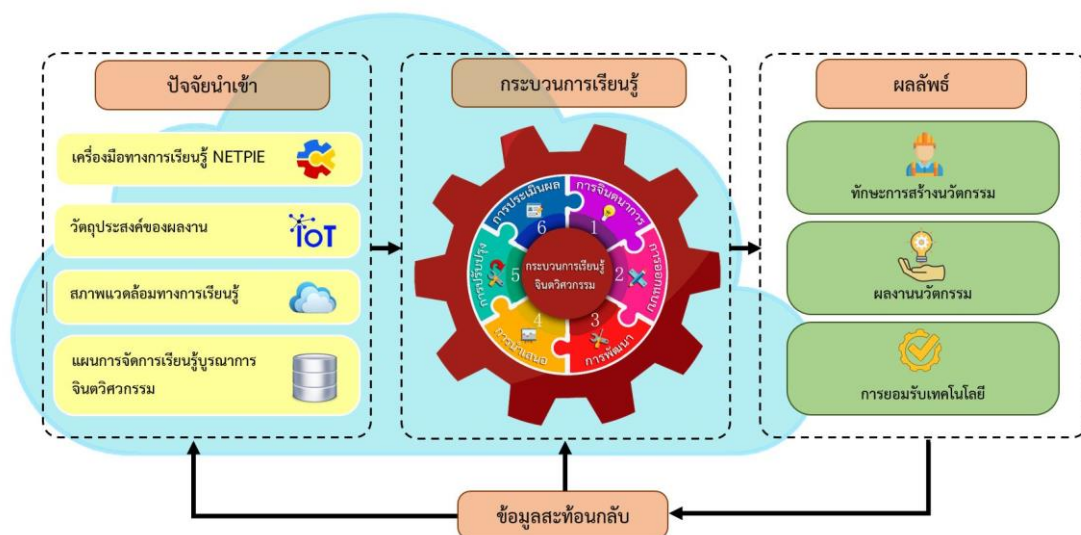
การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ประกอบด้วย

4.1.1.1 เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม

4.1.1.2 เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

4.1.2 หลักการและแนวคิดพื้นฐานของการออกแบบการเรียนรู้

การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นรูปแบบที่พัฒนาโดยใช้กระบวนการ System Approach ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) ผลลัพธ์ (Output) ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ดังภาพที่ต่อไปนี้



ภาพที่ 4-1 ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

จากภาพที่ 4.1 ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ได้แบ่งกระบวนการเรียนรู้ออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input) มีองค์ประกอบ 4 อย่าง ได้แก่

องค์ประกอบที่ 1. เครื่องมือการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์ใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม ในรูปแบบ Platform as a Service ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ภายใต้เครื่องมือที่ชื่อ NETPIE เพื่อใช้เป็นเครื่องมือและอำนวยความสะดวกในการพัฒนาผลงานของผู้เรียน ตามกระบวนการเรียนรู้จินตวิศวกรรม

องค์ประกอบที่ 2. วัตถุประสงค์ของผลงาน เป็นการกำหนดเป้าหมายของผลงานให้เป็นนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things) โดยจัดกลุ่มเรื่องนวัตกรรมเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร เป็นการออกแบบและสร้าง สิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์ที่นำมาใช้ประโยชน์ในด้านทรัพยากรพืช การป้องกัน กำจัดศัตรูพืช ทรัพยากรสัตว์ ทรัพยากรประมง ทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร ระบบเกษตร ทรัพยากรดิน ธุรกิจการเกษตร วิศวกรรมและเครื่องจักรกลการเกษตร สิ่งแวดล้อมทางการเกษตร และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านการแพทย์และสาธารณสุข เป็นการออกแบบพัฒนาและสร้าง สิ่งประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมและมุ่งหมาย ในการดูแลและรักษา ในการป้องกันและบำบัด ในการตรวจสอบและวินิจฉัย และในการสร้างเสริมสุขภาพ เพื่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีต่อผู้ป่วยและประชาชน เช่น ผลิตภัณฑ์สุขภาพ สิ่งประดิษฐ์ทางการแพทย์ สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ หรือ บุคลากรทางการแพทย์ เป็นต้น

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต ศิลปะและการออกแบบ เป็นการออกแบบ พัฒนาและสร้างสิ่งประดิษฐ์เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การออกแบบ สถาปัตยกรรมและออกแบบภายใน การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ การออกแบบเครื่องแต่งกาย การออกแบบเครื่องประดับ การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย การออกแบบ หัตถศิลป์ และงานประยุกต์ศิลป์ อื่น ๆ

กลุ่มที่ 4 กลุ่มสิ่งประดิษฐ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมาสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาสถานะของสิ่งแวดล้อม เช่น การกำจัดขยะ มลพิษทางอากาศ ปัญหาน้ำนํ้าเสีย และการผลิต พลังงานจากธรรมชาติ Green Growth, Recycle, Energy Save, Natural Products และ สมุนไพร

องค์ประกอบที่ 3 สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นการนำคลาวด์เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับ กระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย คลาวด์แพลตฟอร์ม แหล่งสืบค้นข้อมูลออนไลน์ แหล่งจัดเก็บข้อมูลออนไลน์ห้องสนทนาออนไลน์ เป็นต้น

องค์ประกอบที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวกรรม เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มาบูรณาการร่วมกับกระบวนการเรียนรู้จินตวิศวกรรม 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นการจินตนาการ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำเสนอ ขั้นการปรับปรุงและ ขั้นการประเมินผล

ส่วนที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Learning Process) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบ จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นจินตนาการ (Imagine) การปฐมนิเทศผู้เรียน เป็นการแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับ รายวิชา และการเรียนรู้ตามกระบวนการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวะกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อ ส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี กิจกรรมกำหนดโจทย์จินตนาการของ ผลงาน การระดมความคิดจินตนาการของผลงาน การแสดงความคิดเห็น และการวิเคราะห์ความ เป็นไปได้ของจินตนาการ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นออกแบบ (Design) กิจกรรมการร่างแบบ เขียนกระดานเรื่องราว การเขียน สคริปต์ และการสร้างต้นแบบตามจินตนาการ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นพัฒนา (Develop) กิจกรรมการพัฒนาผลงานผ่านคลาวด์เทคโนโลยี คลาวด์ แพลตฟอร์ม ในรูปแบบ Platform as a Service ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และ คอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ภายใต้เครื่องมือที่ชื่อ Netpie และการทดสอบผลงาน

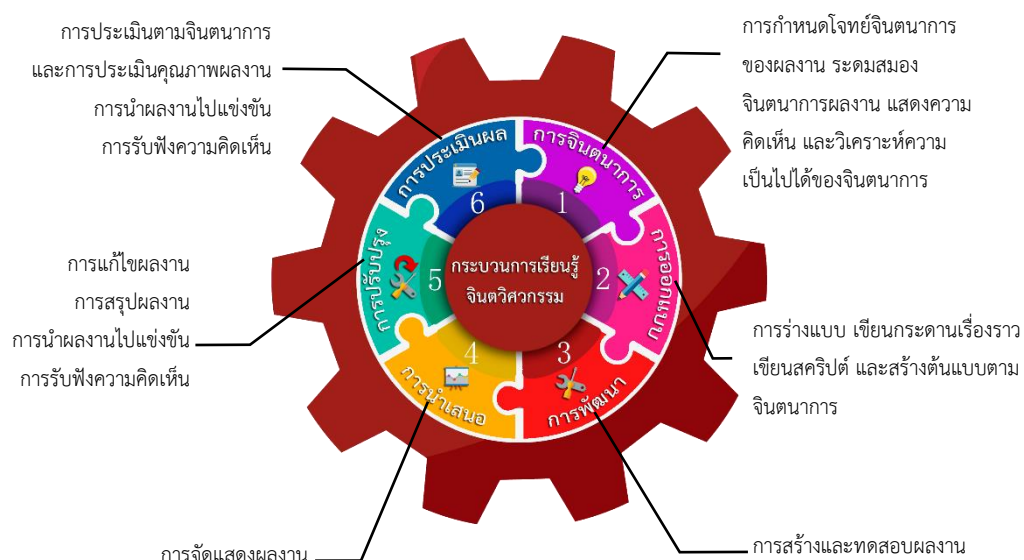
ขั้นตอนที่ 4 ขั้นนำเสนอ (Present) กิจกรรมการนำเสนอผลงานที่สร้างผ่านคลาวด์เทคโนโลยี การ จัดแสดงผลงาน การนำผลงานไปแข่งขัน และการรับฟังความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุง (Improvement) กิจกรรมการแก้ไขผลงานให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และการสรุปผลงาน

ขั้นตอนที่ 6 ประเมินผล (Evaluate) กิจกรรมการประเมินผลงานตามจินตนาการ และประเมิน ทักษะการสร้างนวัตกรรม

ส่วนที่ 3 ผลลัพธ์ (Output) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวะกรรมผ่าน คลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ได้วัดผลออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านทักษะการสร้างนวัตกรรม 2) ด้านผลงานนวัตกรรม และ 3) ด้านการยอมรับ เทคโนโลยี

ส่วนที่ 4 ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ประเมินจากข้อมูลสะท้อนกลับของทักษะการสร้าง นวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี กลับไปยังกระบวนการเรียนรู้และปัจจัยนำเข้าเพื่อตอบ วัตถุประสงค์ของผลงานและตรวจสอบผลกระบวนการเรียนรู้



ภาพที่ 4-2 แบบจำลองกระบวนการเรียนรู้จิตวิศกรรม

จากภาพที่ 4-2 แสดงถึงกระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรมวิศวกรรม 6 ด้าน 17 ขั้นตอน ดังนี้

ด้านที่ 1 การจินตนาการ (Imagine) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการกำหนดโจทย์ จินตนาการของผลงาน (Problem) ขั้นตอนการระดมสมองจินตนาการผลงาน (Brainstorm) ขั้นตอนการแสดงความคิดเห็น (Discussion) และขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ (Feasibility)

ด้านที่ 2 การออกแบบ (Design) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการร่างแบบ(Draft) ขั้นตอนการเขียนกระดานเรื่องราว (Storyboard) ขั้นตอนการเขียนสคริปต์ (Script) และขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype)

ด้านที่ 3 การพัฒนา (Develop) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการสร้าง (Create) และขั้นตอนการทดสอบ (Test)

ด้านที่ 4 การนำเสนอ (Present)ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการแสดงผลงาน (Show) ขั้นตอนการแข่งขัน(Contest) และขั้นตอนการรับฟังความคิดเห็น (Suggestion)

ด้านที่ 5 การปรับปรุง (Improvement)ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการแก้ไขผลงาน(Revised) และขั้นตอนการสรุปผลงาน(Conclusion)

ด้านที่ 6 การประเมินผล (Evaluate) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นตอนการประเมินตามจินตนาการ (Process Evaluation) และขั้นตอนการประเมินคุณภาพงาน(Product Evaluation)



ภาพที่ 4-3 ปัจจัยนำเข้า (Input) ของการออกแบบการเรียนรู้จิตติวิศวกรรมผ่านคลาวด์
เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

จากภาพที่ 4-3 เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) ของรูปแบบการเรียนรู้จิตติวิศวกรรมผ่านคลาวด์
เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 1. เครื่องมือ
ทางการเรียนรู้ NETPIE 2. วัตถุประสงค์ของผลงาน 3. สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ 4. แผนการ
จัดการเรียนรู้บูรณาการจิตติวิศวกรรม



ภาพที่ 4-4 กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) ของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

จากภาพที่ 4-4 กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ขั้นตอนการจินตนาการ 2. ขั้นตอนการออกแบบ 3. ขั้นตอนการพัฒนา 4. ขั้นตอนการนำเสนอ 5. ขั้นตอนการปรับปรุง 6. ขั้นตอนการประเมินผล



ภาพที่ 4-5 ผลลัพธ์ (Output) ของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

จากภาพที่ 4-5 ผลลัพธ์ (Output) ของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 1. ทักษะการสร้างนวัตกรรม 2. ผลงานนวัตกรรม 3. การยอมรับเทคโนโลยี

1. ทักษะการสร้างนวัตกรรม คือ ความสามารถในการจัดการความรู้ นำไปสู่การลงมือทำโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบผันแปร เช่น การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม ประกอบด้วยความรู้แสวงหาจากชั้นเรียน และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการนวัตกรรม ต้องเตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถ จินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ชื่นชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้ จากความรู้ ทักษะความสามารถและประสบการณ์ของผู้เรียนด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการประมวล และตกผลึกของข้อมูลสารสนเทศซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรม โดยมีเกณฑ์การประเมิน 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านทักษะการสร้างนวัตกรรม และด้านจินตวิศวกรรม

2. ผลงานนวัตกรรม คือ สิ่งประดิษฐ์ของนักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3. การยอมรับเทคโนโลยี คือ ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพสูงสุด และยังเป็นหนึ่งในทฤษฎีที่นิยมใช้ในการอธิบายพฤติกรรมกรรมการยอมรับเทคโนโลยีของบุคคลอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในระบบสารสนเทศ และได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขาวิชา เช่น คอมพิวเตอร์โปรแกรมประยุกต์ กระบวนการทางธุรกิจ การสื่อสาร และซอฟต์แวร์ระบบ ที่บุคคลได้รับทราบข้อมูล ความรู้ ความชำนาญ หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเทคโนโลยี ทำให้เกิดเป็นกระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แล้วได้ประเมินหรือตัดสินใจต่อการยอมรับเทคโนโลยีว่ามีประโยชน์หรือง่ายต่อการใช้งานอย่างไร

ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องนำไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนาต่อยอด เพื่อให้รูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยแบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ประกอบด้วย 1. ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 2. ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ 3. ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม 4. ผลการยอมรับเทคโนโลยี

4.1.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ผู้วิจัยได้นำการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมจำนวน 19 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพก่อนนำไปใช้งานจริง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ปัจจัยนำเข้า)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)			
1.1 วิเคราะห์เครื่องมือทางการเรียนรู้	4.68	0.48	ดีมาก
1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผลงาน	4.79	0.54	ดีมาก
1.3 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้	4.95	0.23	ดีมาก
1.4 แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.86	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ 4-1 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ปัจจัยนำเข้า) พบว่า

ปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ วิเคราะห์เครื่องมือทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.48) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผลงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.54) วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.23) แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ปัจจัยนำเข้า) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.39)

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
2. กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม (Process)			
2.1 ^{ขั้น} ขั้นการจินตนาการ	4.74	0.56	ดีมาก
2.2 ^{ขั้น} ขั้นการออกแบบ	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ^{ขั้น} ขั้นการพัฒนา	4.89	0.32	ดีมาก
2.4 ^{ขั้น} ขั้นการนำเสนอ	4.89	0.32	ดีมาก
2.5 ^{ขั้น} ขั้นการปรับปรุง	4.95	0.23	ดีมาก
2.6 ^{ขั้น} ขั้นการประเมินผล	4.79	0.42	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.88	0.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม) พบว่า กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม (Process) ได้แก่ ^{ขั้น}ขั้นการจินตนาการ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.56) ^{ขั้น}ขั้นการออกแบบ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) ^{ขั้น}ขั้นการพัฒนา มีความเหมาะสม

อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.32) ขั้นการนำเสนอ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.32) ขั้นการปรับปรุง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.23) ขั้นการประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.42) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (กระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.36)

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ผลลัพธ์)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
3. ผลลัพธ์ (Output)			
3.1 ทักษะการสร้างนวัตกรรม	4.84	0.37	ดีมาก
3.2 การยอมรับเทคโนโลยี	4.68	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.76	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 4-3 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ผลลัพธ์) พบว่าผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ ทักษะการสร้างนวัตกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.37) การยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.58) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ผลลัพธ์) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.49)

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์
 เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
 (ข้อมูลสะท้อนกลับ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
4. ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback)			
4.1 ข้อมูลสะท้อนกลับของทักษะการสร้างนวัตกรรม	4.79	0.42	ดีมาก
4.2 ข้อมูลสะท้อนกลับของการยอมรับเทคโนโลยี	4.63	0.60	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.71	0.52	ดีมาก

จากตารางที่ 4-4 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (ข้อมูลสะท้อนกลับ) พบว่า ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ได้แก่ ข้อมูลสะท้อนกลับของทักษะการสร้างนวัตกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.42) ข้อมูลสะท้อนกลับของการยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.60) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (ข้อมูลสะท้อนกลับ) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.52)

ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (การนำรูปแบบไปใช้)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. การนำรูปแบบไปใช้งาน			
5.1 รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	4.95	0.23	ดีมาก
5.2 รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง	4.84	0.50	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.89	0.39	ดีมาก

จากตารางที่ 4-5 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี (การนำรูปแบบไปใช้) พบว่า การนำรูปแบบไปใช้ ได้แก่ รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.23) รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.50) และความเหมาะสมของรูปแบบในภาพรวม (การนำรูปแบบไปใช้) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.39)

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม	4.79	0.42	ดีมาก
2. องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.68	0.48	ดีมาก
3. การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง	4.58	0.51	ดีมาก
4. การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม	4.53	0.51	ดีมาก
5. ภาพรวมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความสมบูรณ์ตรงตามความต้องการของงานวิจัย	4.84	0.37	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 4-6 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี พบว่าการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.42) องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.48) การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.51) การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับ

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.51) ภาพรวมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความสมบูรณ์ ตรงตามความต้องการของงานวิจัย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.37) และภาพรวมของรูปแบบดั่งนั้นผลการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมรูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47)

4.2 ตอนที่ 2 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี จำนวน 24 คน มีผลการวัดและประเมินผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-7 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ลำดับที่	คะแนน			ความหมายของคะแนน
	ด้านการสร้างนวัตกรรม (เต็ม 50 คะแนน)	ด้านกระบวนการ จินตวิศวกรรม (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนรวม (เต็ม 80 คะแนน)	
1	45	28	73	มากที่สุด
2	48	30	82	มากที่สุด
3	45	30	79	มากที่สุด
4	42	24	70	มากที่สุด
5	46	26	76	มากที่สุด
6	45	28	78	มากที่สุด
7	40	26	71	มากที่สุด
8	50	30	84	มากที่สุด
9	34	18	57	มาก

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนน			ความหมาย ของคะแนน
	ด้านการสร้างนวัตกรรม (เต็ม 50 คะแนน)	ด้านกระบวนการ จิตวิศกรรม (เต็ม 30 คะแนน)	คะแนนรวม (เต็ม 80 คะแนน)	
10	50	30	84	มากที่สุด
11	49	29	83	มากที่สุด
12	48	30	83	มากที่สุด
13	40	24	69	มากที่สุด
14	42	24	70	มากที่สุด
15	47	26	78	มากที่สุด
16	35	19	59	มาก
17	47	30	80	มากที่สุด
18	50	30	85	มากที่สุด
19	42	25	72	มากที่สุด
20	36	22	63	มาก
21	34	20	58	มาก
22	48	30	82	มากที่สุด
23	50	30	84	มากที่สุด
24	34	21	60	มาก
เฉลี่ย	43.63	26.25	74.17	มากที่สุด
S.D.	5.62	3.97	9.24	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-7 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี จำนวน 24 คน มีคะแนนด้านทักษะการสร้างนวัตกรรมจากการประเมินตามสภาพจริงโดยผู้สอน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการสร้างนวัตกรรมพบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ ($\bar{X} = 74.17$, S.D. = 9.24) ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 97.71 แสดงให้เห็นว่า เรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างนวัตกรรม

4.3 ตอนที่ 3 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง จำนวน 12 ผลงานนวัตกรรม ดังนี้

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ลำดับที่	คะแนน			ความหมาย ของ คะแนน
	ชื่อผลงานนวัตกรรม	เฉลี่ย	SD.	
1	สายรัดข้อมือแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้สูงอายุ	3.80	0.63	มาก
2	ระบบฐานข้อมูลและแสดงผลการแข่งขันแบบเรียลไทม์ผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับคณะกรรมการจัดการแข่งขันกีฬาวอลเลย์บอล	4.40	0.52	มาก
3	ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งสำหรับเจ้าหน้าที่งานจราจรทางบก	4.70	0.48	มากที่สุด
4	ถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติและแจ้งเตือนปริมาณขยะเต็มถึงผ่านคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งเพื่อลดการสะสมในห้องทำงาน	4.60	0.70	มากที่สุด
5	อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิน้ำผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับผู้ประกวดปลาสวยงาม	3.00	0.67	ปานกลาง
6	ระบบช่วยตัดสินใจในการจ่ายน้ำจากระดับค่าความชื้นในอากาศผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับเกษตรกรไร่พริก	4.60	0.52	มากที่สุด
7	กักหน้ำน้ำแจ้งเตือนค่าออกซิเจนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงกุ้ง	4.20	0.42	มาก
8	ระบบสั่งการเปิด-ปิดผ้าม่านผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับร้านสะดวกซื้อ	4.80	0.42	มากที่สุด
9	อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบเรียลไทม์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี	3.40	0.52	ปานกลาง

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนน			ความหมาย ของ คะแนน
	ชื่อผลงานนวัตกรรม	เฉลี่ย	SD.	
10	ระบบควบคุมไฟส่องสว่างและแสดงค่าอุณหภูมิผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับครัวเรือน	3.10	0.32	ปานกลาง
11	ไม้เท้าแจ้งเตือนสิ่งกีดขวางผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้พิการทางสายตา	4.80	0.42	มากที่สุด
12	ระบบยืนยันตัวตนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับธุรกิจอพาร์ทเมนต์	3.60	0.52	มาก
เฉลี่ย			4.08	มาก
S.D.			0.51	มาก

จากตารางที่ 4-8 สามารถสรุปได้ว่าผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของผลงานนวัตกรรมภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.51)

4.4 ตอนที่ 4 ผลประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

การประเมินเพื่อหาค่าการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาจำนวน 24 คน ที่มีต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน ประกอบด้วย 1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 2. ด้านการรับรู้ประโยชน์ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4-9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาต่อการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้น (องค์ประกอบรวม 2 ด้าน)

รายการประเมิน	การยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับการยอมรับเทคโนโลยี
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	3.94	0.85	มาก
2. ด้านการรับรู้ประโยชน์	4.02	0.79	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.98	0.82	มาก

จากตารางที่ 4-14 พบว่านักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ภาพรวมภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.85) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าการยอมรับเทคโนโลยีภาพรวมด้านความง่ายต่อการใช้งานมีการยอมรับเทคโนโลยีระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.79) และภาพรวมด้านการรู้ประโยชน์ มีการยอมรับเทคโนโลยีระดับมาก ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.82)

ตารางที่ 4-10 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ด้านความง่ายต่อการใช้งาน

รายการประเมิน	การยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับการยอมรับเทคโนโลยี
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน			
1.1 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งมีความง่ายต่อการใช้งาน	3.88	0.80	มาก
1.2 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้สร้างนวัตกรรมง่ายขึ้นไม่ยุ่งยากซับซ้อน	3.67	0.82	มาก
1.3 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถประยุกต์ใช้กับวิธีการทำงานแบบดั้งเดิมได้	3.88	0.80	มาก
1.4 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกผลงานที่เกี่ยวข้องกับ Internet of Things	4.00	0.98	มาก
1.5 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถช่วยลดขั้นตอนในการสร้างนวัตกรรม	3.83	0.87	มาก
1.6 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้การสร้างนวัตกรรมสะดวกเร็วขึ้น	4.08	0.88	มาก
1.7 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.25	0.85	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.94	0.85	มาก

จากตารางที่ 4-10 พบว่านักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ภาพรวมด้านความง่ายต่อการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.85)

ตารางที่ 4-11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษา ต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ด้านการรับรู้ประโยชน์

รายการประเมิน	การยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับการยอมรับเทคโนโลยี
2. ด้านการรับรู้ประโยชน์			
2.1 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เราได้รับข้อมูลและข่าวสารอย่างรวดเร็ว	4.33	0.76	มาก
2.2 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เราได้รับข้อมูลและข่าวสารที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ	3.96	0.75	มาก
2.3 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจในการสร้างนวัตกรรม	3.92	0.78	มาก
2.4 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เรามีเวลาเพิ่มขึ้นเพื่อไปปฏิบัติงานด้านอื่น ๆ	3.92	0.88	มาก
2.5 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้การประสานงานระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเป็นไปได้ด้วยความสะดวก	4.21	0.72	มาก
2.6 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน	3.92	0.78	มาก
2.7 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถทำให้การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนทันเวลา	3.88	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.02	0.79	มาก

จากตารางที่ 4-11 พบว่านักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ภาพรวมด้านการรับรู้ประโยชน์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.79)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม ประเมินผลงานนวัตกรรม และประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่ได้จัดการเรียนการสอนตามการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีมี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1. ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วยเครื่องมือทางการเรียนรู้ NETPIE วัตถุประสงค์ของผลงาน สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศกรรม 2. กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม มี 6 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นตอนจินตนาการ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการนำเสนอ ขั้นตอนการปรับปรุงและขั้นตอนการประเมินผล 3. ผลลัพธ์ ประกอบด้วย ทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี และ 4. ข้อมูลสะท้อนกลับ นำผลจากการประเมินป้อนกลับไปยังจุดมุ่งหมายของการเรียนเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 19 ท่าน สามารถสรุปผลการประเมินได้ว่า การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าด้านปัจจัยนำเข้า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.39) ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.36) ด้านผลลัพธ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.49) ด้านข้อมูลสะท้อนกลับ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.52) ด้านการนำรูปแบบไปใช้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.39) และด้านองค์ประกอบโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47)

5.1.2 ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม พบว่านักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะการสร้างนวัตกรรม เท่ากับ ($\bar{X} = 43.63$, S.D. = 26.25) ซึ่ง คิดเป็นร้อยละ 97.17 แสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมทำให้ผู้เรียนมีทักษะการสร้างนวัตกรรม แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาสูงกว่าเกณฑ์ ตามที่ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้

5.1.3 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง พบว่าผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.08$, S.D. = 0.51)

จากค่าเฉลี่ยความเหมาะสมการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งมีผลคะแนนการประเมินสูงเนื่องด้วย การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งมีขั้นตอนจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการจินตวิศกรรม 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนจินตนาการ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนพัฒนา ขั้นตอนนำเสนอ ขั้นตอนปรับปรุง และขั้นตอนประเมินผล ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนจะมีการนำเสนอปรับปรุงและประเมินผลของแต่ละขั้นตอน จึงทำให้มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งอยู่ในระดับมาก

5.1.4 ผลการประเมินเพื่อหาค่าการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษา ต่อการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน คือ 1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 2. ด้านการรับรู้ประโยชน์ พบว่านักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ภาพรวมภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.85) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การยอมรับเทคโนโลยีภาพรวมด้านความง่ายต่อการใช้งานมีการยอมรับเทคโนโลยีระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.79) และภาพรวมด้านการรู้ประโยชน์ มีการยอมรับเทคโนโลยีระดับมาก ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.82) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีบรรลุผลตามที่ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 ผลจากการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ 1. ปัจจัยนำเข้า

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนจินตนาการ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการนำเสนอ ขั้นตอนการปรับปรุง และขั้นตอนประเมินผล 3. ผลลัพธ์ ประกอบด้วย ทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี และ 4. ข้อมูลสะท้อนกลับ นำผลจากการประเมินย้อนกลับไปยังจุดมุ่งหมายของการเรียนเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟินันทา (2559) ที่กล่าวไว้ว่า ระบบการเรียนรู้ออนไลน์แบบโครงการเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมีผลดีเยี่ยมเชิงสร้างสรรค์ และทักษะการเรียนแบบร่วมมือ ที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับ กับข้อมูลในบทความวิชาการของ ปรีชญนันท์ และปณิตา (2556) ที่ให้ข้อมูลไว้ว่า การเรียนรู้แบบจิตวิศกรรมสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนได้ทุกระดับ เพราะจินตนาการสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกระดับของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้แบบจิตวิศกรรมให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์สิ่งที่ตนเองคิดจากจินตนาการได้อย่างเป็นระบบ กำหนดโจทย์ปัญหาที่นำไปสู่ผลงาน เสนอกระบวนการให้ผู้เรียนได้สร้าง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักคิด ออกแบบและสร้างชิ้นงานด้วยตนเองตลอดจนได้แสดงออกโดยการนำเสนอผลงานของตนเองในรูปแบบต่าง ๆ พร้อมทั้งรับฟังข้อเสนอแนะและขอติชม สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขจนได้สิ่งที่สมบูรณ์ตามจินตนาการที่คาดหวัง และสามารถประเมินผลงานตนเองร่วมกับผู้สอนได้

5.2.2 ผลประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงได้ และช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (เกรียงไกร, 2559) ที่กล่าวไว้ว่า การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักศึกษาได้

รางวัลของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ได้รับรางวัลจากกิจกรรมบ่มเพาะนักประดิษฐ์สายอาชีวศึกษา ประจำปี 2562 โดยสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 ภูมิภาค ประกอบด้วย ภาคกลางและภาคตะวันออก ภาคใต้ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้จัดแบ่งกลุ่มเรื่องเพื่อนำเสนอสิ่งประดิษฐ์เข้าร่วมกิจกรรม ออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 สิ่งประดิษฐ์ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร กลุ่มที่ 2 สิ่งประดิษฐ์

ด้านการแพทย์และสาธารณสุข กลุ่มที่ 3 สิ่งประดิษฐ์ด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต ศิลปะและการออกแบบและกลุ่มที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้โดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์ เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นงานวิจัยในกลุ่มที่ 2 สิ่งประดิษฐ์ด้านการแพทย์และสาธารณสุข ได้นำเสนอแนวคิดงานวิจัย เรื่อง "ไม้เท้าแฉ่งเตือนสิ่งกีดขวางผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้พิการทางสายตา" และได้รับรางวัลงานวิจัยดีเด่น และได้รับคัดเลือกเป็นผลงานที่มีการนำเสนอแนวคิดนวัตกรรมที่โดดเด่น จากวิทยาลัยที่เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด ในภาคกลางและภาคตะวันออก จำนวน 49 วิทยาลัยและจากงานวิจัยกว่า 55 เรื่อง



ภาพที่ 5-1 ภาพบรรยากาศการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม



ภาพที่ 5-2 เกียรติบัตรการนำเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม

5.2.3 ผลการประเมินผลงานนวัตกรรม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงได้ และช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงไกร (2559) ที่กล่าวไว้ว่าการพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรมของนักศึกษาได้

จากผลการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ได้มีผลงานนวัตกรรมที่ได้รับรางวัล ในการเข้าร่วมการประกวดแข่งขันในรายการต่างๆ เช่น ผลงานนวัตกรรม เรื่อง ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ สำหรับเจ้าหน้าที่งานจราจรทางบก ซึ่งได้รับรางวัลเหรียญทองจากการประกวดโครงการงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ระดับจังหวัดนนทบุรี ประจำปีการศึกษา 2562 และได้รับคัดเลือกให้เป็นตัวแทนของผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมจาก

จังหวัดนนทบุรี เพื่อส่งเข้าการประกวดในโครงการวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือและกรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2562 ครั้งที่ 29 ระหว่างวันที่ 3 – 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ณ วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี ผลจากการนำผลงานนวัตกรรมเข้าร่วมการประกวดในครั้งนี้ได้คะแนนรวม 67.00 เต็ม 100 คะแนน ส่งผลให้ได้รับโครงการวิทยาศาสตร์ระดับเหรียญทองแดง ดังภาพที่ 5-5



ภาพที่ 5-3 การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ระดับจังหวัด



ภาพที่ 5-4 การประกวดโครงการวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา ระดับภาค



ใบสรุปคะแนนการประกวดโครงการงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา
ระดับภาค ภาคตะวันออกและกรุงเทพมหานคร ประจำปี พ.ศ.2562 ครั้งที่ 29
ระหว่างวันที่ 3 - 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 ณ วิทยาลัยสารพัดช่างปทุมธานี

ลำดับที่	รหัส	ชื่อผลงาน	ชื่อสถานศึกษา	รวม	ระดับเหรียญ
1	B 037	การศึกษาประสิทธิภาพแผนภูมิทางเดินจากของเสียในกระบวนการผลิต	วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ	83.90	เหรียญทอง
2	B 005	อุณหภูมิจำมิโหลกลางดีจากเปลือกกล้วย	วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ	83.10	เหรียญทอง
3	B 021	การพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากวิถีชุมชนชาติ	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	81.75	เหรียญทอง
4	B 025	การพัฒนาขนมเค้กมีจากเปลือกกล้วยไว้ช่วยกระตุ้นน้ำนมแม่	วิทยาลัยพัฒนการศึกษาศาสตร์	80.50	เหรียญทอง
5	B 010	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใส่ถ้วยน้ำร้อน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเดิมละออง	80.30	เหรียญทอง
6	B 004	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกำจัดของเสียจากผักจากสวนทางทะเล มะเขือเทศ และแตงกวา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	76.20	เหรียญเงิน
7	B 029	การศึกษาอัตราส่วนของวัสดุ 7 ชนิด และใช้ช่วงโพลีเอสเตอร์เครื่องดื่มที่ผลิตจากน้ำผลไม้	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	74.80	เหรียญเงิน
8	B 003	บรรจุภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก	วิทยาลัยเทคโนโลยีอาร์ทิสต์	72.80	เหรียญเงิน
9	B 008	การพัฒนาข้าวพริกแกงรสเข้มข้นด้วยใบชะคราม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี	72.20	เหรียญเงิน
10	B 009	การศึกษาและผลิตโคมไฟจากใบชะคราม	วิทยาลัยบริหารธุรกิจและการท่องเที่ยวกรุงเทพ	72.20	เหรียญเงิน
11	B 016	การศึกษาคุณลักษณะของนมและเชื้อแบคทีเรียชนิด	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ	70.30	เหรียญเงิน
12	B 018	บ้านอัจฉริยะ	วิทยาลัยการอาชีพปทุมธานี	70.00	เหรียญเงิน
13	B 002	ศึกษาวิธีการทำยาปฏิชีวนะโปรตีนจากนม	วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา	70.00	เหรียญเงิน
14	B 028	ตู้เก็บ WiFi	วิทยาลัยเทคนิคหนองเมือง	69.40	เหรียญทองแดง
15	B 013	ศึกษาการสร้างอุปกรณ์ตั้งเวลาปิดเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติสำหรับห้องนอน	วิทยาลัยการอาชีวศึกษาสมุทรปราการ	69.20	เหรียญทองแดง
16	B 007	เครื่องตรวจอุณหภูมิร่างกายอัตโนมัติ	วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก	69.00	เหรียญทองแดง
17	B 011	หม้อก๋วยเตี๋ยวอัตโนมัติ	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	68.80	เหรียญทองแดง
18	B 023	การพัฒนาขนมเค้กจากกล้วย	วิทยาลัยการอาชีพอนุราษฎร์	68.80	เหรียญทองแดง
19	B 014	น้ำพริกเผ็ดร้อนพริกขี้หนู	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก	68.40	เหรียญทองแดง
20	B 006	หม้อทอดไฟฟ้าอัตโนมัติ	วิทยาลัยสารพัดช่างปทุมธานี	68.20	เหรียญทองแดง
21	B 020	ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีควมพิวเตอร์สำหรับเจ้าหน้าที่จราจรทางบก	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจปทุมธานี	67.00	เหรียญทองแดง
22	B 026	การพัฒนาชุดตรวจสอบความชื้น	วิทยาลัยการอาชีพนายายอาม	66.70	เหรียญทองแดง
23	B 032	อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำในโรงเรือนระบบปิด	วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี	66.10	เหรียญทองแดง
24	B 030	อุปกรณ์แปลงสัญญาณไฟฟ้าแบบพกพา	วิทยาลัยการอาชีพกาญจนาภิเษกหนองจอก	65.70	เหรียญทองแดง
25	B 019	การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำยาล้างจานที่ผลิตจากธรรมชาติ	กาญจนาภิเษกวิทยาลัยช่างท่องเที่ยว	64.80	เหรียญทองแดง
26	B 036	เครื่องล้างจานอัตโนมัติ	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ	64.75	เหรียญทองแดง
27	B 038	อุปกรณ์บอกกระแสบนด้วยพลังงานลม	วิทยาลัยเทคนิคจุฬารามณ์ (ลาดขวาง)	64.63	เหรียญทองแดง
28	B 015	การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากใบทุเรียนเทศ	วิทยาลัยพัฒนการศึกษาศาสตร์	64.30	เหรียญทองแดง
29	B 033	Yon Safe (เครื่องใส่เงิน)	วิทยาลัยการอาชีพบ้านฉาง	64.10	เหรียญทองแดง
30	B 022	ศิลปะการพันผ้าแบบผสมผสาน	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	62.40	เหรียญทองแดง
31	B 024	อุปกรณ์ทำไข่ไก่	วิทยาลัยการอาชีพพนมสารคาม	62.10	เหรียญทองแดง
32	B 035	นมหมักจากถั่วเขียวสด	วิทยาลัยการอาชีพนครนายก	61.38	เหรียญทองแดง
33	B 031	การหัตถ์ทำสวนที่เหมาะสมในการผลิตต้นไม้ชนิดใหม่	วิทยาลัยเทคนิคสระแก้ว	61.00	เหรียญทองแดง
34	B 039	การพัฒนาชุดตรวจสอบอุณหภูมิของหม้อต้ม	วิทยาลัยการอาชีพบ่อไร่	61.00	เหรียญทองแดง
35	B 034	เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสมุนไพรต่อการไล่แมลงวัน	วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา	61.00	เหรียญทองแดง

ลงชื่อ.....กรรมการ (นายสุวิทย์ หนองศรี) ลงชื่อ.....กรรมการ (นายพิชิต จันทร์ลี) ลงชื่อ.....กรรมการ (นายณรงค์ ไพฑูริย์) ลงชื่อ.....กรรมการ (นางสิริพร สกุลเดช)

ลงชื่อ.....กรรมการ (นางจริยา สุนทร) ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ (นายโยทยา เรืองศรี) ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ (นายจิราวัฒน์ แสงศิริโรจน์)

ภาพที่ 5-5 ใบสรุปคะแนนการประกวดโครงการงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์อาชีวศึกษา

จากภาพที่ 5-4 ใบสรุปคะแนนการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์สมาคมวิทยาศาสตร์ อาชีวศึกษา ระดับภาค ภาคตะวันออกและกรุงเทพมหานคร ประจำปี พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 29 ระหว่างวันที่ 3 – 5 กรกฎาคม 2562 ณ วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี แสดงให้เห็นว่า ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ติดตั้งสำหรับเจ้าหน้าที่งานจราจรทางบก ซึ่งเป็นผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนรู้โดยใช้การออกแบบการเรียนรู้จวินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี จากวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC) ได้คะแนนรวมจากการประกวดจำนวน 67.00 คะแนน ส่งผลได้ระดับเหรียญทองแดงในการประกวดครั้งนี้ และผลงานนวัตกรรม ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ติดตั้งสำหรับเจ้าหน้าที่งานจราจรทางบก ได้รับคัดเลือกให้เป็นผลงานนวัตกรรมกลุ่มสร้างรายได้ จาก Start up Thailand เพื่อเข้าร่วมโครงการ Start up Thailand ในลำดับต่อไป



ภาพที่ 5-6 บรรยากาศการรับรางวัลจาก Startup Thailand

5.2.4 การยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาต่อการเรียนรู้จวินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ภาพรวมรวมภายใต้กรอบพิจารณา 2 ด้าน อยู่ในระดับมาก มีประเด็นประกอบการอธิบายผลประกอบกับการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ การยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาต่อการเรียนรู้จวินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า นักศึกษามีการยอมรับ

เทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จิวติวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยีในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (อัลมินทร์, 2560) ที่กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีอุปกรณ์การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของพระนิสิตระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย นักศึกษายอมรับว่าสมาร์ตโฟนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานง่าย ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และสนับสนุนการสอนของผู้เรียน และรับรู้ว่ามีสมาร์ตโฟนเป็นอุปกรณ์การอ่านที่มีประโยชน์ต่อการเรียน มีความสะดวกและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกที่

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้มีการวัดและประเมินผลทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในภาพรวมเท่านั้น ควรมีการวัดและประเมินผลระหว่างเรียน เพื่อเปรียบเทียบคะแนนที่ได้ระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อหาความสัมพันธ์ของทักษะการสร้างนวัตกรรมระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วย

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

การนำผลการเรียนรู้จิวติวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี ไปใช้ควรคำนึงถึงปัจจัย 3 ด้าน ประกอบด้วย 1. ด้านเครื่องมือการเรียนรู้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์คลาวด์แพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ภายใต้ชื่อเครื่องมือชื่อ NETPIE เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการพัฒนาผลงานนวัตกรรมของผู้เรียน ให้เป็นผลงานนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things) ทั้งนี้ NETPIE อาจเป็นเครื่องมือที่ไม่สามารถตอบโจทย์การจินตนาการของผลงานนวัตกรรมบางชิ้น จึงต้องใช้เทคโนโลยีและเครื่องมืออื่น ๆ เข้ามาช่วยส่งเสริมเพื่อให้การพัฒนาผลงานนวัตกรรมของผู้เรียนเป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้แบบจิวติวิศวกรรมที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้น ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้ในด้านเครื่องมือการเรียนรู้ ควรคำนึงถึงเครื่องมือการเรียนรู้ที่สามารถใช้งานร่วมกับ NETPIE ได้ หรือสามารถพัฒนาให้เกิดผลงานนวัตกรรมตามที่ผู้เรียนได้จินตนาการไว้ 2. ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่สำคัญที่ควรคำนึงถึงโดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ (1) สภาพแวดล้อมด้านกายภาพ ที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้และการสร้างผลงานนวัตกรรมของผู้เรียน เช่น สภาพแวดล้อมห้องเรียน สภาพแวดล้อมอุปกรณ์การเรียน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำคลาวด์เทคโนโลยีมาเป็นประยุกต์ใช้เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านกายภาพ เพื่อให้เกิดทักษะที่พึงประสงค์ต่อผู้เรียน (2) สภาพแวดล้อมด้านจิตภาพ ซึ่งมีผลกระทบต่อความรู้สึกจิตใจ เจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน หรือการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน ภายใต้จิตภาพด้านนักเรียน กับจิตภาพด้านผู้สอน และ 3. ด้านแหล่งทรัพยากรทางการเรียน การจัดการศึกษาใน

ยุคปัจจุบัน ซึ่งเป็นยุคเทคโนโลยีสารสนเทศนั้น ไม่อาจจัดให้มีการเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น จำเป็นต้องอาศัยแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ ด้วย การทำเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น อินเทอร์เน็ต หรือ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เหล่านี้มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในปัจจุบัน

5.3.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

กระบวนการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี เน้นกระบวนการ และกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสร้างนวัตกรรม ควรเน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยการต่อยอดผลงานของตนเองให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2561). [ออนไลน์]. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์. [สืบค้นวันที่ 11 เมษายน 2562].
จาก <http://www.mnre.go.th/th/infographic/detail/648>
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). [ออนไลน์]. ปฏิรูปการศึกษา ปฏิรูปประเทศ. [สืบค้นวันที่ 11 เมษายน 2562]. จาก <https://qr.go.page.link/o2on>
- กฤษณพงศ์ กีรติกร. (2561). [ออนไลน์]. ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์. (เอกสารการประชุมสานพลังการศึกษาเพื่อการปฏิรูปประเทศ). [สืบค้นวันที่ 11 เมษายน 2562]. จาก <https://qr.go.page.link/5qjl>
- กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- เกรียงไกร พลະสนธิ. (2559). การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จรรยา ทองหอม และคณะ. (2560). “การพัฒนาหลักสูตรออนไลน์เพื่อเสริมสร้างทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม.” วารสารวิชาการ Veridian E-Journal บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 : 138 - 156.
- จิระ จิตสุภา, ปรัชญนันท์ นิลสุข และจุฬาลักษณ์ วัฒนานนท์. (2014). “การเปรียบเทียบการเรียนรู้อย่างเป็นระบบกับการเรียนรู้แบบจินตวิศกรรมของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาคอมพิวเตอร์ที่มีประสบการณ์ต่างกัน.” SDU Res.J. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 : 105-119.
- ชวลิต พาระแพน. (2560). การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูโดยประยุกต์ใช้แนวคิดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อการออกแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ซัชชัย คุณบัว. (2562). IoT: สถาปัตยกรรมการสื่อสาร Internet of Things. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : ซีไอเดียเคชั่น.
- ชีษณุพงศ์ ธัญญลักษณ์. (2558). การใช้โปรแกรมอรรถประโยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 5,000 เล่ม กรุงเทพมหานคร : ซัคเซส มีเดีย.
- ธัญธรรณ อมรภิภิญา. (2560). แบบจำลองสมการโครงสร้างการยอมรับโมบายคลาวด์เลิร์นนิ่งสำหรับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษาในศตวรรษที่ 21. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ธีรพงษ์ คมแปงยศ. (2559). การวิเคราะห์การยอมรับเทคโนโลยีในการจัดทำดิจิทัลแมกกาซีน “ยัวร์ส์”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีรวิฑูร จิตพรมมา และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (2562). ปฏิบัติการเรียนรู้และพัฒนาอุปกรณ์ Internet of Things (IoT) เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร : อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด.
- นพพร ชุบทอง. (2558). การยอมรับเทคโนโลยีการปลูกปาล์มน้ำมันของเกษตรกร อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นพมาศ เสียมใหม่. (2554). การศึกษาการยอมรับในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ e-Government (G2E) ของข้าราชการระดับปฏิบัติการ กรณีศึกษา : สำนักปลัดกระทรวงมหาดไทย กับ สำนักปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- นัสทยา ชุ่มบุญชู และณัฐสพันธ์ เผ่าพันธ์. (2560). “รูปแบบสมรรถนะ และพฤติกรรมสร้างนวัตกรรมของบุคลากรสายวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏในประเทศไทย.” วารสารดุสิตบัณฑิตทางสังคมศาสตร์. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 : 88 - 104.
- บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน). (2557). [ออนไลน์]. มาทำความรู้จักกับ Cloud Computing กันนะ. [สืบค้นวันที่ 24 พฤศจิกายน 2561].
จาก <https://youtu.be/es0JOur3qFk>.
- บุญร่วม เทียมจันทร์. (2561). ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี พ.ศ.2561-2580 พร้อมหัวข้อเรื่องทุกมาตราฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : THE LAW GROUP.
- ปถมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี. (2559). รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะเชิงเหตุผลบนคลาวด์เลิร์นนิ่งที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาตรี. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎี

- บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
ประคอง วรรณสุต. (2538). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงแก้ไข).
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประดิษฐ์ สงค์แสงยศ และณมน จีรังสุวรรณ. (2558). “การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆกับทักษะการ
เรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.” พัฒนาเทคนิคศึกษา. ปีที่ 27 ฉบับที่ 95 : 9 – 15.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2556). “จิตวิศกรรมทางการศึกษา.” พัฒนาเทคนิคศึกษา. ปีที่ 26 ฉบับที่
88 : 14-19.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิตา วรรณพิรุณ. (2556). “การเรียนรู้แบบจิตวิศกรรม.” พัฒนา
เทคนิคศึกษา. ปีที่ 25 ฉบับที่ 86 : 33-37.
- พินันทา ฉัตรวัฒนา. (2559). ระบบการเรียนรู้บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานด้วยจิตวิศกรรมเพื่อ
เสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ.
โครงการวิจัยทุนสนับสนุนนักวิจัยขั้นต้น วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
สุวีริยาสาส์น : กรุงเทพมหานคร.
- วันเพ็ญ ผลิตร และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2561). [วารสารออนไลน์]. “รูปแบบคลาวด์เลิร์นิงแบบ
อัจฉริยะเพื่อพัฒนาการรู้ดิจิทัลและทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ.” วารสารวิชาการพระ
จอมเกล้าพระนครเหนือ. [สืบค้นวันที่ 16 พฤษภาคม 2562].
จาก <http://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/kjournal/article/view/2020>
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2557). “ระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆในงานทางการศึกษา.” วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 : 149-157.
- ศยามล อินสะอาด. (2561). การออกแบบบทเรียน e-Learning เพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง.
กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงยุติธรรม กระทรวงยุติธรรม.
(2561). [ออนไลน์]. Cloud computing กระทรวงยุติธรรม. [สืบค้นวันที่ 1 ธันวาคม
2561]. จาก <https://www.moj.go.th/view/14879>
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2562). [ออนไลน์]. NETPIE.
[สืบค้นวันที่ 20 กรกฎาคม 2562]. จาก <https://netpie.io/getstarted>
- สมศักดิ์ เตชะโกสิต. (2559). รูปแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีความ
เป็นจริงเสริมเพื่อการรู้สึกระลึก. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

- สารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สรญา เปรี๊ยะประสิทธิ์, ปรีชญนันท์ นิลสุข และพัลลภ พิริยะสุวรรณค์. (2558). “การออกแบบการเรียนรู้แบบเบญจจันท์ ด้วยวิธีปุจฉา วิสัชนา บนโมบายเลินนิ่ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณเชิงพุทธ.” การประชุมวิชาการระดับชาติ โสตฯ - เทคโนโลยีฯ สัมพันธ์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 29. หน้า 214 – 222.
- สำนักวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2562). [ออนไลน์]. ประกาศใช้ ข้อกำหนด กติกา และเกณฑ์มาตรฐานการให้คะแนน “สุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา” การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่. [สืบค้นวันที่ 19 มิถุนายน 2562]. จาก <https://qrqo.page.link/X54aA>
- สุพักตร์ พิบูลย์. (2555). [ออนไลน์]. การพัฒนาเครื่องมือประเภทมาตราประมาณค่า(Rating Scale) ในงานวิจัย. [สืบค้นวันที่ 20 เมษายน 2562]. จาก <https://www.gotoknow.org/posts/238980>
- อดิศร มิ่งวงศธรรม. (2560). การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาครูในการออกแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อการค้นพบความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนสำหรับสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารและพัฒนาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรชร ปรัจจันทร์. (2560). รูปแบบการบริหารเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของครูในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษามหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อรัญญ์ เลื่อนวัน. (2555). ปัจจัยที่มีต่อผลการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ : กรณีศึกษารวมการพัฒนาศูนย์ราชการแจ้งวัฒนะ. วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- อรุณทัย พัยคฆงพงษ์. (2560). “แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีในการแข่งขันการตลาด.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี. ปีที่ 11 ฉบับที่ 25 : 128 - 136.
- อัลมินทร์ แก้วดี. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีอุปกรณ์การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของพระนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (บรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อาภากร โพธิ์ดง. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการออกบการเรียนรู้ของนักศึกษาครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏ. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุขฎฐิบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร.
 ไอที 24 ชั่วโมง. (2562). [ออนไลน์]. Cloud computing คืออะไร? Cloud computing คืออย่างไร?. [สืบค้นวันที่ 17 พฤษภาคม 2562]. จาก <https://www.it24hrs.com/2015/cloud-computing-and-cloud-definition/>

ภาษาอังกฤษ

- PC Lai. (2017). "THE LITERATURE REVIEW OF TECHNOLOGY ADOPTION MODELS AND THEORIES FOR THE NOVELTY TECHNOLOGY." JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management. Vol. 14 No.1 : 21-38.
- John W. Best & James V. Kahn. (2006). Research in Education tenth Edition. Printed in the United States of America.
- Walt Disney Imagineering. (1996). Walt Disney Imagineering : a Behind the Dreams Look at Making the Magic Real. China : Welcome Enterprises, Inc.
- Jang, P. and Esbin, H. (2010). "Getting Serious Play:Life Span Career Education." Education Canada Vol.46 No3 : 46-48.
- Guzdial, M. and Tew, E. A. (2006). "Imagineering Inauthentic Legitimate Peripheral Participation : An instructional Design Approach for Motivating Computing Education." ICER'06. : 51-58
- Chenail, J. R. (2004). "When Disney meets the research park : Metaphors and models for engineering an online learning community of tomorrow." The Internet and Higher Education. 7 : 107-121.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย
และหนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 19 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุวรรณค์
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.พรชนิตว์ สีนาราช
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทรัตน์ กิ่งแสง
ตำแหน่ง ประธานหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันจ่าอากาศเอก ดร.สุริยะ พุ่มเฉลิม
ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
สังกัด มหาวิทยาลัยเซนต์อีส์ท์บางกอก
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ชูจิตารมย์
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะดิจิทัลอาร์ต
สังกัด มหาวิทยาลัยรังสิต

7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ เตชะโกสิต
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. อาจารย์ ดร.อภิชาติ อนุกุลเวช
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
9. อาจารย์ ดร.อดิเรก เขียววงศ์
ตำแหน่ง อาจารย์/ประธานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
สังกัด คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
10. อาจารย์ ดร.สถาพร อยู่สมบูรณ์
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง
11. อาจารย์ ดร.วิจิตรรัตน์ ควรรตี
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
12. อาจารย์ ดร.ปถมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
13. อาจารย์ ดร.บุรินทร์ นรินทร์
ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
14. อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา
ตำแหน่ง อาจารย์
สังกัด มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

15. อาจารย์ ดร.ธัญธรณ์ อมรกิจภิญโญ

ตำแหน่ง อาจารย์

สังกัด มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

16. อาจารย์ ดร.ณัฐพล ธนเขวงสกุล

ตำแหน่ง ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ

สังกัด คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

17. อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรมสมิทธิ์

ตำแหน่ง หัวหน้าสาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการผลิตและสารสนเทศ

สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

18. อาจารย์ ดร.จรรุญ เตชะเจริญกิจ

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สังกัด ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

19 อาจารย์ ดร.กานดา ศรีอินทร์

ตำแหน่ง อาจารย์

สังกัด คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. ๓๒๑๗๒

ที่ คศ ศนท.๑/๒๕๖๒

วันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ อาจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. ๓๒๓๒

ที่ ศศ ๓๓๓ ๑/๒๕๖๒

วันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา

ด้วย นายวิทยา มนต์รี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ อาจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จริญญา แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. ๓๒๗๒

ที่ คศ ๓๓๓.๑/๒๕๖๒

วันที่ ๒๑ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.จักรกฤษณ์ เปรณสมิทธิ์

ด้วย นายวิทยา มนต์รี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ อาจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม โทร. ๓๒๗๒

ที่ ศศ.๓๓๓.๑/๒๕๖๒

วันที่ ๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สถาพร อยู่สมบูรณ์

ด้วย นายวิชา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ อาจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๕๓.๑



คณะกรรมการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทรัตน์ กิ่งแสง ประธานหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในกรณีนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสงราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๘/๒๕๖๓.๑



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๓๕๓๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรชนิศว์ สีนาราช อาจารย์ประจำภาควิชาบรรณารักษศาสตร์
และสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิพนธ์ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๓.๑



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันจ่าอากาศเอก ดร.สุริยะ พุ่มเฉลิม หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
วิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๓.๑



คณะกรรมการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.อิตเรก เยาว์วงศ์ ประธานประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๕๓.๑



คณะกรรมการการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๖๑ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณพร ชูจิตารมย์ อาจารย์ประจำคณะดิจิทัลอาร์ต
มหาวิทยาลัยรังสิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๘/๒๖๓.๖



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๓ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ เตชะโกสิต อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต
แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จริญญา แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๓๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๓.๑



คณะกรรมการการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.วิจิตรรัตน์ คุวรรตี อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในกรณี นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จริญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๓.๑



คณะกรรมการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ปดมาภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรย์ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๓๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๑๓.๑



คณะกรรมการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.บุรินทร์ นรินทร์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๓๒

ที่ อว ๗๑๐๘/๒๖๑๓.๑



คณะกรรมการอำนวยการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๕๖๓.๑



คณะกรรมการการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ธัญธรณ์ อมรกิจภิญโญ อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตนิเวศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในกรณีนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพิจารณาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรุญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๓๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๕๓๓-๖



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ณัฐพล ธนเขวงสกุล อาจารย์ประจำคณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนต์รี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จริญญา สานราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๒๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๓.๑



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.จรัญ เตชะเจริญกิจ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิทยา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาคือไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสงราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ที่ อว ๗๑๐๔/๒๖๓.๑



คณะกรรมการอุดมศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ ๑๐๘๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.กานดา ศรีอินทร์ อาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นายวิชา มนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การออกแบบ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล ที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัญ แสนราช)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ศูนย์บูรณาการวิชาชีพครุศาสตร์อุตสาหกรรม

โทรศัพท์ ๐ ๒๕๕๕ ๒๐๐๐ ต่อ ๓๒๗๒

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความเหมาะสมการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
- แบบประเมินการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
- แบบประเมินการประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
- แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

แบบประเมิน

การออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม

ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการขอรับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินด้านการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

2. แบบประเมินนี้มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 การประเมินการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีรายการประเมิน 5 ด้าน

1. ด้านปัจจัยนำเข้า
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้
3. ด้านผลการจัดการเรียนรู้
4. ด้านข้อมูลสะท้อนกลับ
5. การนำรูปแบบไปใช้

ตอนที่ 3 ภาพรวมของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

3. กรุณาทำเครื่องหมาย “✓” ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านแบบประเมินนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ

1. ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
3. ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
4. ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
5. ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 1
ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....

ตอนที่ 2

รายละเอียดองค์ประกอบของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง
เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)					
1.1 วิเคราะห์เครื่องมือทางการเรียนรู้					
1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผลงาน					
1.3 วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้					
1.4 แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจิตวิศวกรรม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยนำเข้า

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback)					
4.1 ข้อมูลสะท้อนกลับของทักษะการสร้า งนวัตกรรม					
4.2 ข้อมูลสะท้อนกลับของการยอมรับ เทคโนโลยี					
<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
5. การนำรูปแบบไปใช้					
5.1 รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้ จิต วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับ เทคโนโลยี					
5.2 รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้ จิต วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับ เทคโนโลยี มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ จริง					
<p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำรูปแบบไปใช้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					

ตอนที่ 3

ภาพรวมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง
เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม					
2. องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน					
3. การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง					
4. การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม					
5. ภาพรวมของการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความสมบูรณ์ ตรงตามความต้องการของงานวิจัย					
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม					
.....					
.....					
.....					
.....					

แบบประเมิน

การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยการออกแบบ
เรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม
และการยอมรับเทคโนโลยี

วิทยานิพนธ์

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ
การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ผู้วิจัย	: นายวิทยา มนตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
จุดมุ่งหมาย	: เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในรายละเอียดข้อพิจารณาการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของการประเมินตามเอกสารที่แนบให้

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
2. เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
3. เพื่อประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
4. เพื่อประเมินการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

<p>แบบประเมิน</p> <p>ทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้</p> <p>จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและ</p> <p>การยอมรับเทคโนโลยี</p>

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยผู้สอนจะเลือกข้อการประเมินที่ตรงกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติของนักศึกษามากที่สุด ซึ่งแบบประเมินชุดนี้จะเป็นการประเมินพฤติกรรมโดยใช้มาตราวัดพฤติกรรมที่เรียกว่า รูบริคส์ (Rubric Score) มีหลักเกณฑ์ในการประเมินผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ข้อมูลมาจากนายเกรียงไกร พลະสนธิ เรื่องการพัฒนาารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะเต็มด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

2. กรุณาทำเครื่องหมาย “✓” ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน
แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ

1. ระดับ 1 หมายถึง ข้อพิจารณามีความเหมาะสมมากสามารถใช้พิจารณาการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมได้

2. ระดับ 0 หมายถึง ข้อพิจารณามีความเหมาะสมปานกลางสามารถใช้พิจารณาการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมได้

3. ระดับ -1 หมายถึง ข้อพิจารณาไม่มีความเหมาะสมไม่สามารถใช้พิจารณาการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมได้

รายละเอียดระดับพฤติกรรมการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม
จากการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ
การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายละเอียด	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. ด้านการสร้างนวัตกรรม					
1.1 คิดริเริ่มในสิ่งที่เป็นประโยชน์	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์ รอบด้าน ทั้งต่อเอง ผู้อื่น สิ่งแวดล้อม สังคมชาติ	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์ รอบด้าน ทั้งต่อเอง ผู้อื่น สิ่งแวดล้อม	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งต่อเอง และผู้อื่น	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งต่อเอง	ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์
1.2 ใช้เทคนิควิธีการคิดอย่าง หลากหลาย	มีเทคนิควิธีการคิดอย่างหลากหลาย มีความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่าง นอกกรอบ	มีเทคนิควิธีการ คิดอย่างหลากหลายมีความคิดที่แปลกใหม่	มีเทคนิควิธีการคิดที่คิดขึ้นเอง แต่ยังไม่ค่อย แปลกใหม่	มีเทคนิควิธีการคิดที่คิดขึ้นมาเองบ้าง และนำของผู้อื่นมาดัดแปลงบ้าง	ไม่มีเทคนิควิธีการคิดที่ แปลกใหม่ นำความคิดของ ผู้อื่นมาเป็นของตนเอง
1.3 ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐาน ของข้อมูล และ ความรู้	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐาน ของข้อมูล และ ความรู้ทุกครั้ง	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล และความรู้เกือบ ทุกครั้ง	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล และความรู้บางครั้ง (50% ขึ้นไป)	ไม่ค่อยใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและ ความรู้ (ต่ำกว่า 50%)	ไม่มีความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของ ข้อมูลและความรู้ (0%)
1.4 แสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถแสดง ความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูล และความรู้ทุกครั้ง	สามารถแสดง ความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูลและความรู้เกือบทุกครั้ง	สามารถแสดง ความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูล ความบ้าง ครั้ง (50%)	สามารถแสดง ความคิดเห็น ของตนเองต่อผู้อื่นได้ บางครั้งมีข้อมูล บางครั้ง(ต่ำกว่า 50%)	ไม่สามารถแสดง ความคิดเห็นของ ตนเองต่อผู้อื่น ได้ ไม่มีข้อมูล ความรู้ (0%)
1.5 ประเมินและปรับปรุง ความคิดของตนเองเพื่อ นำไปสู่การสร้างสรรค์	ประเมินและปรับปรุง ความคิดของตนเองทุกครั้ง	ประเมินและปรับปรุง ความคิดของตนเองเกือบทุก ครั้ง	ประเมินและปรับปรุง ความคิดของตนเองเกือบทุก ครั้ง (50%)	ประเมินและปรับปรุง ความคิด ของ ตนเองบางครั้ง (ต่ำกว่า 50%)	ไม่เคย ประเมิน และปรับปรุง ความคิดของ ตนเอง (0%)
1.6 สื่อสาร ความคิด ของ ตนเองกับผู้อื่น ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถสื่อสาร ความคิดของ ตนเองให้กับผู้อื่นได้เกิดการรับรู้และเข้าใจได้ดี	สามารถสื่อสาร ความคิดของ ตนเองให้กับผู้อื่นได้ เกิดการรับรู้และ เข้าใจได้เกือบทุก ครั้ง	สามารถสื่อสาร ความคิดของ ตนเองให้กับผู้อื่น ได้รับรู้ และเกิด ความเข้าใจในบ้าง ครั้ง	สามารถสื่อสาร ความคิดของ ตนเองกับผู้อื่น ได้รับรู้ แต่ไม่ค่อย เข้าใจ	ไม่สามารถ สื่อสาร ความคิด ของ ตนเองกับ ผู้อื่น ให้เกิดความ เข้าใจได้

รายละเอียด	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1.7 เปิดรับและตอบสนอง ความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่น	เปิดรับและตอบสนอง ความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่นทุกครั้งที่ทำงาน	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่นเกือบทุกครั้งที่ทำงาน	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่นบางครั้งทำงาน	เปิดรับแต่ไม่ค่อยตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่น	ไม่เปิดรับ และไม่ตอบสนอง ความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่น
1.8 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ รับฟัง ความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นทุกครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ รับฟัง ความคิดเห็น แบ่งปัน และ สนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นเกือบทุกครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจเกือบทุกครั้ง รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นบางครั้งครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจบางครั้ง ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็น ไม่ค่อยแบ่งปัน และสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่น	ไม่มีความร่วมมือร่วมใจ ในการทำงาน ไม่เคยรับฟัง ความคิดเห็น ไม่แบ่งปัน ไม่เคยสนับสนุนการทำงานร่วมกับใคร
1.9 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นเพื่อความสำเร็จของงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นทุกครั้งในการทำงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นเกือบทุกครั้งในการทำงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นบางครั้งในการทำงาน	ไม่ค่อยมีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นในการทำงาน	ไม่แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นในการทำงาน
1.10 เคารพความคิดของคนอื่น ทั้ง สอดคล้องและ ไม่ สอดคล้องกับความคิดของตน	เคารพความคิดของคนอื่นทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตนเองทุกครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นทั้ง สอดคล้องและไม่ สอดคล้องกับความคิดของเกือบทุกครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นทั้ง สอดคล้องและ ไม่ สอดคล้อง กับความคิดของตนเอง บางครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นที่สอดคล้องกับความคิดของตนเองเท่านั้น	ไม่เคารพความคิดของคนอื่นเลย
2. ด้านกระบวนการจิตวิศวกรรม					
2.1 จินตนาการผลงาน แสดงความคิดเห็น และ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ	สามารถจินตนาการผลงานได้ชัดเจน แสดงความคิดเห็นได้ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้อย่างดี	สามารถจินตนาการผลงานได้ชัดเจน แสดงความคิดเห็นได้ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้	สามารถจินตนาการผลงานได้บ้าง แสดงความคิดเห็นได้เกือบทุกครั้ง และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้เกือบทุกส่วน	สามารถจินตนาการผลงานได้ไม่ค่อยชัดเจน แสดงความคิดเห็นได้บางครั้ง และ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้บางส่วน	ไม่สามารถจินตนาการผลงานได้ แสดงความคิดเห็นไม่ได้ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการไม่ได้
2.2 ออกแบบนวัตกรรม และ สร้างต้นนวัตกรรมตามจินตนาการ	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ชัดเจน และ สร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้เป็นอย่างดี	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ชัดเจน และ สร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้เกือบทุกส่วน และสร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้เกือบทุกส่วน	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ บางส่วน และสร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้บางส่วน	ไม่สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ และ สร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการไม่ได้

รายละเอียด	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
2.3 พัฒนาและสร้างผลงานนวัตกรรม	สามารถพัฒนาและสร้างผลงานนวัตกรรมได้ตามที่ออกแบบไว้ครบทุกส่วน เป็นอย่างดี	สามารถพัฒนาและสร้างผลงานนวัตกรรมได้ตามที่ออกแบบไว้	สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้เกือบทุกส่วนตามที่ออกแบบไว้	สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้บางส่วนตามที่ออกแบบไว้	ไม่สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้
2.4 นำเสนอและ การรับฟังความคิดเห็น	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้อย่างครบถ้วนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้อย่างครบถ้วนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้เกือบครบถ้วนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางส่วน	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้บางส่วนและไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ไม่สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้และไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
2.5 ปรับปรุงและ แก้ไขผลงาน	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้ครบถ้วนสมบูรณ์	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้ครบถ้วน	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้เกือบครบถ้วน	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้บางส่วน	ไม่มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่น
2.6 ประเมินผลตามจินตนาการ และคุณภาพผลงาน	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้อย่างครบถ้วน และผลงานมีคุณภาพในระดับดีมาก	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้อย่างครบถ้วน และผลงานมีคุณภาพในระดับดี	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้เกือบครบถ้วน และผลงานมีคุณภาพในระดับปานกลาง	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้บางส่วน และผลงานมีคุณภาพในระดับพอใช้	ไม่สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้ และผลงานไม่มีคุณภาพ

**รายละเอียดข้อพิจารณาการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม
จากการออกแบบการเรียนรู้จิตรกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ
การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี**

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม		
	1	0	-1
1. ด้านการสร้างนวัตกรรม			
1.1 สามารถคิดริเริ่มในสิ่งที่เป็นประโยชน์			
1.2 สามารถใช้เทคนิค วิธีการคิดอย่างหลากหลาย			
1.3 สามารถใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล และความรู้			
1.4 สามารถแสดงความคิด ของตนเองต่อผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ			
1.5 สามารถประเมินและ ปรับปรุง ความคิด ของตนเองเพื่อ นำไปสู่การสร้างสรรค์			
1.6 สามารถสื่อสาร ความคิดของ ตนเองกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ			
1.7 สามารถเปิดรับและ ตอบสนอง ความคิดเห็นใหม่ของคุณคนอื่น			
1.8 สามารถแสดงความคิดริเริ่มในการปฏิบัติงานและปรับให้สอดคล้องกับบริบท			
1.9 สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ			
1.10 สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่น เพื่อความสำเร็จของงาน			
1.11 สามารถเคารพความคิดของคนอื่น ทั้ง สอดคล้องและ ไม่สอดคล้องกับความคิดของตน			

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม		
	1	0	-1
2. ด้านนวัตกรรม			
2.1 การจินตนาการผลงาน แสดงความคิดเห็น และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ			
2.2 การออกแบบนวัตกรรมและ สร้างต้น นวัตกรรมแบบตามจินตนาการ			
2.3 การพัฒนาและสร้างนวัตกรรม			
2.4 การนำเสนอและ การรับฟังความคิดเห็น			
2.5 การปรับปรุงและ แก้ไขผลงาน			
2.6 การประเมินผลตามจินตนาการ และ คุณภาพผลงาน			
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูล และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

วิทยา มนตรี

โทร 0981400514

E-mail:montre.wittaya@gmail.com

แบบประเมิน
การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยการออกแบบเรียนรู้
จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม
และการยอมรับเทคโนโลยี

วิทยานิพนธ์

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ
การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ผู้วิจัย	: นายวิทยา มนตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
จุดมุ่งหมาย	: เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินการประเมินผลงานนวัตกรรม

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในรายละเอียดข้อพิจารณาการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม ซึ่งท่านสามารถพิจารณารายละเอียดของการประเมินตามเอกสารที่แนบให้

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
2. เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
3. เพื่อประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

4. เพื่อประเมินการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

<p>แบบประเมิน</p> <p>การประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ด้วยการออกแบบเรียนรู้ จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี</p>

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้เป็นแบบประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามด้วยการออกแบบเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
2. กรุณาทำเครื่องหมาย “✓” ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ
 1. ระดับ 1 หมายถึง ข้อพิจารณามีความเหมาะสมมากสามารถใช้พิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรมได้
 2. ระดับ 0 หมายถึง ข้อพิจารณามีความเหมาะสมปานกลางสามารถใช้พิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรมได้
 3. ระดับ -1 หมายถึง ข้อพิจารณาไม่มีความเหมาะสมไม่สามารถใช้พิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรมได้

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ระดับความเหมาะสม		
	1	0	-1
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
2. กระบวนการพัฒนาผลงานนวัตกรรม			
3. การเลือกใช้วัสดุ			
4. ความปลอดภัย			
5. ผลงานมีประโยชน์ที่กับผู้บริโภค สังคม และเศรษฐกิจ			
6. ความเป็นไปได้ทางธุรกิจและสร้างมูลค่าเพิ่ม			
7. การนำองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้			
8. รูปแบบการนำเสนอที่สมบูรณ์และน่าสนใจ			
9. ความถูกต้องของเนื้อหา			
10. ประสิทธิภาพของผลงานนวัตกรรม			

ข้อพิจารณาการประเมินผลงานนวัตกรรม

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
1. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มากที่สุด = 5	ผลงานนวัตกรรม ที่คิดค้นขึ้นใหม่ มีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพ
	มาก = 4	ผลงานนวัตกรรม ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่ และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างชัดเจน
	ปานกลาง = 3	ผลงานนวัตกรรม ที่พัฒนาปรับปรุงขึ้นใหม่ แต่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพ
	น้อย = 2	ผลงานนวัตกรรม ไม่ได้ประดิษฐ์ แต่พัฒนาขึ้นใหม่บางส่วน
	น้อยที่สุด = 1	ผลงานนวัตกรรม ไม่ได้ประดิษฐ์หรือพัฒนาขึ้นใหม่
2. กระบวนการพัฒนาผลงานนวัตกรรม	มากที่สุด = 5	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงานได้ <u>ถูกต้องตามหลักวิชาการ และระบบการทำงานไม่ยุ่งยากซับซ้อน</u>
	มาก = 4	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงานได้ <u>ถูกต้องตามหลักวิชาการ แต่ระบบการทำงานยุ่งยากซับซ้อน</u>

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
	ปานกลาง = 3	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการบางส่วน <u>และระบบการทำงาน ยุ่งยากซับซ้อน</u>
	น้อย = 2	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงาน <u>ไม่</u> เป็นไปตามหลักวิชาการ <u>และระบบการทำงาน ยุ่งยากซับซ้อน (แต่ทำงานได้)</u>
	น้อยที่สุด = 1	กระบวนการพัฒนาและระบบการทำงาน <u>ไม่</u> เป็นไปตามหลักวิชาการ <u>และระบบการทำงาน ยุ่งยากซับซ้อน (แต่ทำงานไม่ได้)</u>
3. การเลือกใช้วัสดุ	มากที่สุด = 5	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความคงทนแข็งแรง <u>และมีความปลอดภัยสูง</u>
	มาก = 4	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความคงทนแข็งแรง <u>และมีความปลอดภัย</u>
	ปานกลาง = 3	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความคงทนแข็งแรง <u>และมีความปลอดภัยบางส่วน</u>
	น้อย = 2	เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มีคุณภาพ มีความคงทนแข็งแรง <u>และความปลอดภัยค่อนข้างต่ำ</u>
	น้อยที่สุด = 1	เลือกใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม ไม่มีคุณภาพ <u>ไม่มีความคงทนแข็งแรง และความปลอดภัยต่ำ</u>
4. ความปลอดภัย	มากที่สุด = 5	การทำงานของผลงานนวัตกรรม <u>มีความปลอดภัย</u> ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม ผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อม
	มาก = 4	การทำงานของผลงานนวัตกรรม <u>มีความปลอดภัย</u> ในการใช้งานและมีระบบป้องกันอันตรายต่อผลงานนวัตกรรม ผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อมแต่ต้องแก้ไขเพิ่มเติม
	ปานกลาง = 3	การทำงานของผลงานนวัตกรรม <u>มีความปลอดภัย</u> ในการใช้งานและมีระบบป้องกัน

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
		อันตรายต่อผลงานนวัตกรรม ผู้ใช้งาน และสิ่งแวดล้อม <u>อย่างใดอย่างหนึ่งแต่ไม่สมบูรณ์</u>
	น้อย = 2	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัยในการใช้งานค่อนข้างต่ำ และไม่มีระบบป้องกัน อันตรายต่อผลงานนวัตกรรม และผู้ใช้งาน
	น้อยที่สุด = 1	การทำงานของผลงานนวัตกรรม มีความปลอดภัยในการใช้งานต่ำ และไม่มีระบบป้องกัน อันตรายต่อผลงานนวัตกรรม และผู้ใช้งาน
5. ผลงานมีประโยชน์ที่กับ ผู้บริโภค สังคม และเศรษฐกิจ	มากที่สุด = 5	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์
	มาก = 4	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ แต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย
	ปานกลาง = 3	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ แต่มีข้อบกพร่องมาก
	น้อย = 2	ทำงานได้ดีและสมบูรณ์ตรงตามวัตถุประสงค์ แต่มีข้อบกพร่องบางส่วน
	น้อยที่สุด = 1	ทำงานไม่ได้ดีตรงตามวัตถุประสงค์ (มีประโยชน์ ในส่วนอื่นมากกว่า)
6. ความเป็นไปได้ทางธุรกิจและสร้างมูลค่าเพิ่ม	มากที่สุด = 5	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิดผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน <u>ระดับสูงสุด</u> (มีหลักฐานแสดงการซื้อขาย อย่าง ชัดเจนในระดับอุตสาหกรรม)
	มาก = 4	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิดผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน <u>ระดับปานกลาง</u> (มีหลักฐานแสดงการซื้อขาย อย่าง ชัดเจนในระดับการผลิต)
	ปานกลาง = 3	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิดผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
		ระดับน้อย (มีหลักฐานแสดงการซื้อ ขาย อย่าง ชัดเจนในระดับชุมชน องค์กร)
	น้อย = 2	เป็นผลงานนวัตกรรมที่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์ ใน ระดับน้อย (มีหลักฐานแสดงการซื้อ ขาย อย่าง ชัดเจนในระดับครัวเรือน)
	น้อยที่สุด = 1	เป็นผลงานนวัตกรรม ที่ไม่สามารถก่อให้เกิด ผลงานที่คุ้มค่าต่อการลงทุนในเชิงพาณิชย์
7. การนำองค์ความรู้มา ประยุกต์ใช้	มากที่สุด = 5	เป็นผลงานนวัตกรรมที่ นำองค์ความรู้ เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ระดับมากที่สุด
	มาก = 4	เป็นผลงานนวัตกรรมที่ นำองค์ความรู้ เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ระดับมาก
	ปานกลาง = 3	เป็นผลงานนวัตกรรมที่ นำองค์ความรู้ เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ในบางส่วนระดับปานกลาง
	น้อย = 2	เป็นผลงานนวัตกรรมที่ นำองค์ความรู้ เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ในระดับน้อย
	น้อยที่สุด = 1	เป็นผลงานนวัตกรรมที่ไม่นำองค์ความรู้ เกี่ยวกับการใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม NETPIE มาประยุกต์ใช้ในระดับน้อยที่สุด
8. รูปแบบการนำเสนอที่สมบูรณ์ และน่าสนใจ	มากที่สุด = 5	ใช้ภาษาได้สื่อนไหลได้ดี หยุดเว้นวรรคได้เป็น ธรรมชาติออกเสียงผิดเล็กน้อย สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหาได้ดี
	มาก = 4	ออกเสียงได้ชัดเจน ถูกต้อง ผิดเป็นครั้งคราว แบ่งวรรคผิดเล็กน้อย สามารถทำให้ผู้ชม เกิด ความสนใจในเนื้อหาได้

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
	ปานกลาง = 3	นำเสนอได้สั้นไหล ออกเสียงผิดแต่ยังเข้าใจได้ดี มีการเตรียมตัวมาดี โดยรวมแล้วสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหา
	น้อย = 2	นำเสนอได้สั้นไหล ออกเสียงผิดแต่ยังเข้าใจได้บางส่วน มีการเตรียมตัวมาค่อนข้างดี โดยรวมแล้วสามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหา
	น้อยที่สุด = 1	ผู้ชมต้องใช้ความพยายามในการทำ ความเข้าใจอย่างมาก การพูดนำเสนอขาดตอนเป็นช่วง ๆ ขาดการเตรียมตัวที่ดี ไม่สามารถทำให้ผู้ชมเกิดความสนใจในเนื้อหาได้
9. ความถูกต้องของเนื้อหา	มากที่สุด = 5	ข้อมูลและรายละเอียดมีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบคุณลักษณะฯ เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	มาก = 4	ข้อมูลและรายละเอียดมีความสมบูรณ์ ตามแบบคุณลักษณะฯ แต่มีข้อบกพร่องบางส่วนเหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	ปานกลาง = 3	ข้อมูลและรายละเอียดไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบคุณลักษณะฯ มีข้อบกพร่องบางส่วนไม่เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	น้อย = 2	ข้อมูลและรายละเอียดไม่สมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบคุณลักษณะฯ มีข้อบกพร่องมาก ไม่เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
	น้อยที่สุด = 1	ข้อมูลและรายละเอียดไม่มีความถูกต้อง ตามแบบคุณลักษณะฯ ไม่เหมาะสมที่จะเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
10. ประสิทธิภาพของผลงานนวัตกรรม	มากที่สุด = 5	ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

จุดให้คะแนนผลงานนวัตกรรม	ข้อพิจารณา	
		ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม
มาก = 4		ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม แต่มีข้อบกพร่องเล็กน้อย
ปานกลาง = 3		ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่ไม่ครบตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม และมีข้อบกพร่อง
น้อย = 2		ผลงานนวัตกรรม เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการบริหารจัดการด้าน (IoT) ได้อย่างมีประสิทธิภาพบางส่วน แต่ไม่ครบตามที่กำหนดไว้ใน คุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม และมีข้อบกพร่อง
น้อยที่สุด = 1		ผลงานนวัตกรรม ทำงานไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ในคุณลักษณะเฉพาะของผลงานนวัตกรรม

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้ประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ข้อมูล
และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

วิทยา มนตรี

โทร 0981400514

E-mail:montre.wittaya@gmail.com

แบบประเมิน
การยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จินต
วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม
และการยอมรับเทคโนโลยี

วิทยานิพนธ์

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ
การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

ผู้วิจัย	: นายวิทยา มนตรี
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิธร ชูแก้ว
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: รองศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
จุดมุ่งหมาย	: เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินการยอมรับเทคโนโลยี
คำชี้แจง	

แบบประเมินฉบับนี้ เป็นแบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยี ของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยผลสรุปจากการสอบถามจะรายงานผลในภาพรวมซึ่งไม่มีผลเสียใด ๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวท่าน จึงขอความร่วมมือท่านพิจารณารายละเอียดของการประเมินตามเอกสารที่แนบให้

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
2. เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
3. เพื่อประเมินผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
4. เพื่อประเมินการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

<p>แบบประเมิน</p> <p>การยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จินต</p> <p>วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการ</p> <p>ยอมรับเทคโนโลยี</p>
--

1. ชื่อผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการขอรับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินด้านข้อพิจารณาการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี ของนักศึกษาที่เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

2. แบบสอบถามนี้มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี มีรายการประเมิน 2 ด้าน

1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน

2. ด้านการรับรู้ประโยชน์

3. กรุณาทำเครื่องหมาย “✓” ลงในช่องว่างทางขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 3 ระดับ

1. ระดับ 1 หมายถึง ข้อพิจารณามีความเหมาะสมมากสามารถใช้พิจารณาการยอมรับเทคโนโลยีได้

2. ระดับ 0 หมายถึง ข้อพิจารณามีความเหมาะสมปานกลางสามารถใช้พิจารณาการยอมรับเทคโนโลยีได้

3. ระดับ -1 หมายถึง ข้อพิจารณาไม่มีความเหมาะสมไม่สามารถใช้พิจารณาการยอมรับเทคโนโลยีได้

รายละเอียดข้อพิจารณาการประเมินการยอมรับเทคโนโลยี
จากการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม
ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม		
	1	0	-1
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน			
1.1 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งมีความง่ายต่อการใช้งาน			
1.2 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้สร้างนวัตกรรมง่ายขึ้น ไม่ยุ่งยากซับซ้อน			
1.3 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถประยุกต์ใช้กับวิธีการ ทำงานแบบดั้งเดิมได้			
1.4 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุก ผลงานที่เกี่ยวข้องกับ Internet of Things			
1.5 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถช่วยลดขั้นตอนในการ สร้างนวัตกรรม			
1.6 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้การสร้างนวัตกรรม สะดวกรวดเร็วขึ้น			
1.7 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับ ความต้องการของผู้ใช้งาน			
2. ด้านการรับรู้ประโยชน์			
2.1 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เราได้รับข้อมูลและ ข่าวสารอย่างรวดเร็ว			
2.2 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เราได้รับข้อมูลและ ข่าวสารที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ			
2.3 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งมีประโยชน์ต่อการตัดสินใจใน การสร้างนวัตกรรม			
2.4 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้เรามีเวลาเพิ่มขึ้นเพื่อไป ปฏิบัติงานด้านอื่น ๆ			

รายละเอียด	ระดับความเหมาะสม		
	1	0	-1
2.5 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยให้การประสานงานระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเป็นไปได้ด้วยความสะดวก			
2.6 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน			
2.7 เทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถทำให้การสร้างนวัตกรรมของนักเรียนทันเวลา			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้
ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

วิทยา มนตรี

โทร 0981400514

Email: montre.wittaya@gmail.com

ภาคผนวก ค

ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม
ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี



ภาพที่ ค-1 ภาพบรรยากาศการเรียนรู้อินทวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการจินตนาการ)



ภาพที่ ค-2 ภาพบรรยากาศการเรียนรู้อินทวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการออกแบบ)



ภาพที่ ค-3 ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการพัฒนา)



ภาพที่ ค-4 ภาพบรรยากาศการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการนำเสนอ)



ภาพที่ ค-5 ภาพบรรยากาศการเรียนรู้อินทวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการปรับปรุง)



ภาพที่ ค-6 ภาพบรรยากาศการเรียนรู้อินทวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง (ขั้นการประเมินผล)

ภาคผนวก ง

ภาพผลงานนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จลินตวิศกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง
เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี



ภาพที่ ง-1 สายรัดข้อมือแจ้งเตือนอัตโนมัติผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้สูงอายุ



ภาพที่ ง-2 ระบบฐานข้อมูลและแสดงผลการแข่งขันแบบเรียลไทม์ผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับคณะกรรมการจัดการแข่งขันกีฬาวอลเลย์บอล



ภาพที่ ง-3 ระบบควบคุมสัญญาณไฟจราจรผ่านเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งสำหรับเจ้าหน้าที่งานจราจรทางบก



ภาพที่ ง-4 ถังขยะเปิด-ปิด อัตโนมัติและแจ้งเตือนปริมาณขยะเต็มถึงผ่านคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งเพื่อลดการสะสมในห้องพักงาน



ภาพที่ ง-5 อุปกรณ์ปรับอุณหภูมิน้ำผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับผู้ประกวดปลาสวยงาม



ภาพที่ ง-6 ระบบช่วยตัดสินใจในการจ่ายน้ำจากระดับค่าความชื้นในอากาศผ่านคลาวด์เซิร์ฟเวอร์สำหรับเกษตรกรไร้พริก



ภาพที่ ง-7 กังหันน้ำแรงเหวี่ยงเต็อนค่าออกซิเจนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีเพื่อบำบัดน้ำเสีย
ในบ่อเลี้ยงกุ้ง



ภาพที่ ง-8 ระบบสั่งการเปิด-ปิดผ้า幔ผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับร้านสะดวกซื้อ



ภาพที่ ง-9 อุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบเรียลไทม์ผ่านคลาวด์เทคโนโลยี



ภาพที่ ง-10 ระบบควบคุมไฟส่องสว่างและแสดงค่าอุณหภูมิผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับครัวเรือน



ภาพที่ ง-11 ไม้เท้าแฉ่งเตือนสติคนชั่วผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับผู้พิการทางสายตา



ภาพที่ ง-12 ระบบยืนยันตัวตนผ่านคลาวด์เทคโนโลยีสำหรับธุรกิจพาร์ทเมนต์

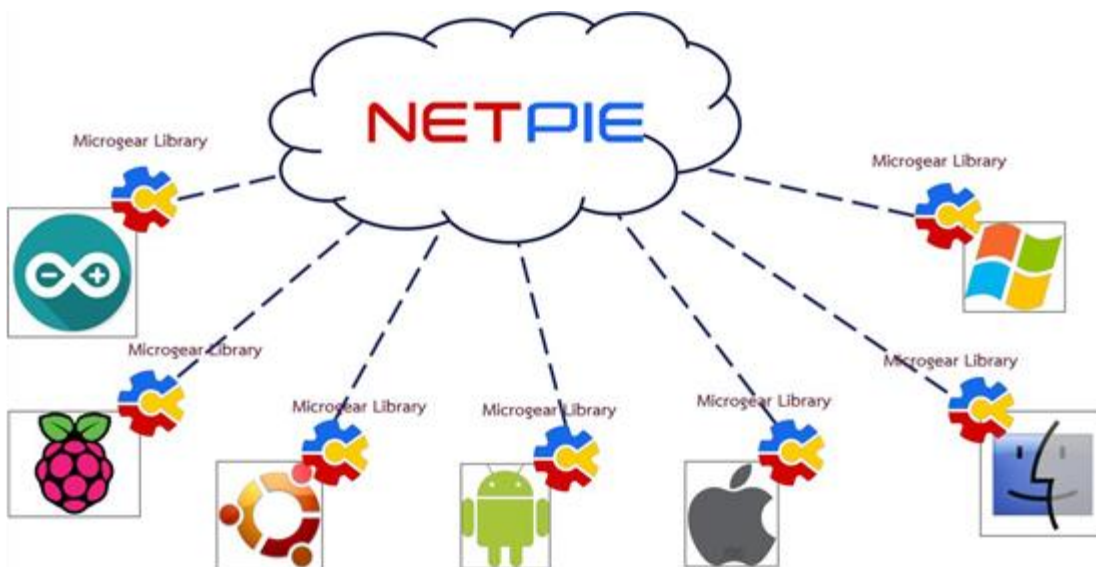
ภาคผนวก จ

คู่มือการใช้งาน NETPIE

แนะนำ NETPIE

1.1. รู้จัก NETPIE

NETPIE เป็น IoT (Internet of Things) Cloud Platform ที่พัฒนาขึ้นโดยทีมงานวิจัยและเปิดให้บุคคลทั่วไปใช้งาน โดยมี Web Portal ที่ให้สามารถลงทะเบียนและจัดการตัวตนและสิทธิ์ของแอปพลิเคชัน และอุปกรณ์ได้ที่เว็บไซต์ <https://netpie.io> ตั้งแต่เดือนกันยายน 2558 เป็นต้นมา NETPIE เป็น Middleware ที่มีหัวใจหลัก (นอกเหนือจากส่วนอื่นๆ) เป็น Distributed MQTT Brokers ซึ่งเป็นเสมือนจุด นัดพบให้สิ่งต่างๆ (Things) มาติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันผ่านวิธีการส่งข้อความแบบ Publish/Subscribe NETPIE มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็นคลาวด์อย่างแท้จริงในทุกองค์ประกอบ ทำให้สามารถขยายตัวได้อย่างอัตโนมัติ (Auto-scale) สามารถดูแลและซ่อมแซมตัวเองได้อัตโนมัติเมื่อส่วนหนึ่ง ส่วนใดในระบบมีปัญหา (Self-healing, Self-recovery) โดยไม่ต้องพึ่งผู้ดูแลระบบ การบริหารจัดการระบบ เป็นแบบ Plug-and-Play ไม่ต้อง Configure หรือปรับแต่งในฝั่งอุปกรณ์ NETPIE มี Client Library หรือที่ เรียกว่า Microgear ซึ่งทำหน้าที่สร้างและดูแลช่องทางสื่อสารระหว่างอุปกรณ์กับ NETPIE รวมไปถึงรักษา ความปลอดภัยในการส่งข้อมูล Microgear เป็น Open Source และสามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://github.com/netpieio> โดย ณ ปัจจุบัน มี Microgear สำหรับ OS และ Embedded Board หลักๆ ที่เป็นที่ยอมรับในหมู่นักพัฒนาเกือบทุกชนิด โมเดลการสื่อสารของ NETPIE แสดงไว้ในภาพที่ จ-1



ภาพที่ จ-1 วิธีการสื่อสารของสิ่งต่างๆ ผ่าน NETPIE

ประโยชน์ของ NETPIE

1. ช่วยลดการใช้ทรัพยากรของการเชื่อมต่อ NETPIE ช่วยให้อุปกรณ์สามารถสื่อสารกันได้โดยผู้ที่ไม่ต้องกังวลว่าอุปกรณ์นั้นจะอยู่ที่ใด เพียงแค่นำ Microgear Library ไปติดตั้งในอุปกรณ์ NETPIE จะรับหน้าที่ดูแลเชื่อมต่อให้ทั้งหมด ไม่ว่าจะอุปกรณ์นั้นจะอยู่ในเครือข่ายชนิดใดลักษณะใด หรือแม้กระทั่งเคลื่อนย้ายไปอยู่ที่ใด ผู้ใช้สามารถตัดปัญหาในการเข้าถึงอุปกรณ์จากระยะไกล (Remote Access) ด้วยวิธีการแบบเดิม ๆ เช่นการใช้ Fixed Public IP Address หรือการตั้ง Port Forwarding ในเราเตอร์และการต้องไปลงทะเบียนกับผู้ให้บริการ Dynamic DNS ซึ่งทั้งหมดล้วนมีความยุ่งยากลดความยืดหยุ่นของระบบ ไม่เพียงเท่านั้น NETPIE ยังช่วยให้การเริ่มต้นใช้งานเป็นไปได้โดยง่าย โดยออกแบบให้อุปกรณ์ถูกค้นพบและเข้าสู่บริการโดยอัตโนมัติ (Automatic Discovery, Plug-and-Play)

2. ช่วยลดภาระด้านความปลอดภัยของข้อมูล NETPIE ถูกออกแบบให้มีระดับและสิทธิ์ในการเข้าถึงในระดับ Fine Grain กล่าวคือผู้ใช้สามารถออกแบบได้เองทั้งหมดว่าสิ่งใดมีสิทธิ์คุยกับสิ่งใด สิ่งใดมีสิทธิ์หรือไม่ – เพียงใดในการอ่านหรือเขียนข้อมูล และสิทธิ์เหล่านี้จะมีอายุการใช้งานนานเท่าใด หรือจะถูกเพิกถอนภายใต้เงื่อนไขใด เป็นต้น

3. ยืดหยุ่นต่อการขยายระบบ NETPIE มีสถาปัตยกรรมเป็นคลาวด์เซิร์ฟเวอร์อย่างแท้จริงในทุกองค์ประกอบของระบบ ทำให้เกิดความยืดหยุ่น และคล่องตัวสูง ในการขยายตัว นอกจากนี้โมดูลต่างๆ ยังถูกออกแบบให้ทำงานแยกจากกัน เพื่อให้เกิดสภาวะ Loose Coupling และสื่อสารกันด้วยวิธี Asynchronous Messaging ช่วยให้แพลตฟอร์มมีความน่าเชื่อถือได้สูงนำไปใช้ซ้ำ และพัฒนาต่อได้ง่าย ดังนั้นผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องกังวลกับการขยายตัวเพื่อรับโหลดที่เพิ่มขึ้นในระบบอีกต่อไป

1.2. MICROGEAR

Microgear คือซอฟต์แวร์ไลบรารีของ NETPIE ที่ติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์ที่ต้องการเชื่อมต่อสื่อสารผ่านคลาวด์ของ NETPIE Microgear เปรียบเสมือนตัวกลางและผู้ช่วยในการสร้างและดูแลการเชื่อมต่อให้มีความเสถียร ปลอดภัย ให้การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เป็นไปอย่างราบรื่น บทบาทหน้าที่ ของ Microgear สามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านการสื่อสาร (Communication) Microgear จะเป็นผู้ช่วยในการสร้างการเชื่อมต่อ (Connection) ไปยังคลาวด์ของ NETPIE และคอยตรวจสอบสถานะของการเชื่อมต่อ หากการเชื่อมต่อมีปัญหา Microgear สามารถช่วยเชื่อมต่อให้ใหม่เพื่อให้การสื่อสารเป็นไปได้อย่างราบรื่น นอกจากนี้ Microgear ยังช่วยอำนวยความสะดวก ในการสร้างช่องทางการสื่อสารแบบเข้ารหัส ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการ ส่วนการแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่าง Microgear และคลาวด์ของ NETPIE จะใช้โพรโทคอล MQTT ในการสื่อสาร

2. ด้านการยืนยันตัวตน (Authentication) ในขั้นตอนการสร้างการเชื่อมต่อ Microgear จะช่วยยืนยันตัวตนของอุปกรณ์กับคลาวด์ของ NETPIE โดยการพิสูจน์ตัวตน (Identity) ของอุปกรณ์จะใช้ข้อมูลประกอบกันสามส่วนคือ AppID, App Key และ Token

3. ด้านการขออนุญาตสิทธิ์ (Authorization) การขออนุญาตสิทธิ์ในการสื่อสารจะเกิดขึ้นในขั้นตอนการสร้างการเชื่อมต่อ ควบคู่กับการยืนยันตัวตนคลาวด์ของ NETPIE จะเป็นผู้ออกใบอนุญาต (Token) ที่ระบุว่าอุปกรณ์ตัวนี้ สามารถสื่อสารได้กับอุปกรณ์ตัวใดบ้าง ในกรณีปกติ อุปกรณ์ที่อยู่ภายใต้กลุ่ม AppID เดียวกันเท่านั้น จึงจะมีสิทธิ์สื่อสารกันได้ (ยกเว้นในกรณีการใช้ Freeboard Microgear ที่อนุญาตให้สื่อสารข้าม AppID ได้)

4. ด้านการประสานงาน (Coordination) Microgear มีฟังก์ชันที่ช่วยให้อุปกรณ์ต่างๆ ภายในกลุ่ม AppID เดียวกัน ทราบสถานะของกัน และกัน เช่น ทราบว่ามีอุปกรณ์ใดออนไลน์เข้ามาใหม่ในกลุ่ม หรือมีอุปกรณ์ใดออกไปจากกลุ่ม รวมถึงทราบการเปลี่ยนแปลงสถานะของอุปกรณ์ที่สนใจ ติดตามจากข้อมูลดังกล่าวผู้ใช้สามารถกำหนดบทบาทหน้าที่ให้อุปกรณ์ในกลุ่มตามสถานะของอุปกรณ์อื่นๆ ในกลุ่ม เช่น หากเป็นอุปกรณ์ตัวแรกในกลุ่มให้ทำหน้าที่เป็นหัวหน้ากลุ่ม เป็นต้น

Microgear ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ทำงานได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลาย ในส่วนของซอฟต์แวร์มี Microgear ให้เลือกใช้กับ Programming Language ได้แก่ Node.js Python HTML5 Java Android C# สำหรับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ประเภทไมโครคอนโทรลเลอร์ Microgear เปรียบเสมือน Firmware ซึ่งมี Microgear ที่รองรับ Arduino with Ethernet Shield (ใช้ได้กับ Arduino Mega) และ Microgear สำหรับ WiFi ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 Microgear ที่พัฒนาขึ้นทั้งหมดถูกรวบรวมไว้ที่ <https://github.com/netpieio> โดยมีสัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิ์แบบเปิดประเภท ISC License ซึ่งอนุญาตให้ทำซ้ำดัดแปลง และ/หรือส่งต่อโลบารี่นี้ได้ ทั้งในการใช้งานเชิงสาธารณประโยชน์และเชิงพาณิชย์

GETTING STARTED

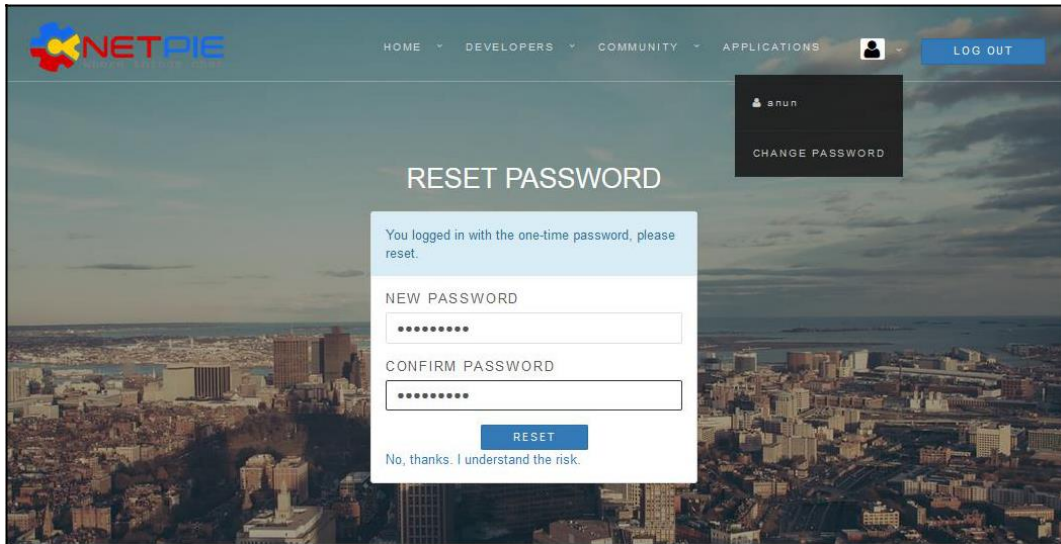
2.1 การสมัครสมาชิก

ขั้นตอนการสมัครสมาชิกเพื่อใช้งาน NETPIE มีดังนี้

1. ไปที่เว็บไซต์ https://netpie.io/sign_up จะปรากฏหน้าเว็บดังรูปกรอกข้อมูลให้เรียบร้อย จากนั้นคลิกที่ปุ่ม SIGNUP เพื่อยืนยันการลงทะเบียน

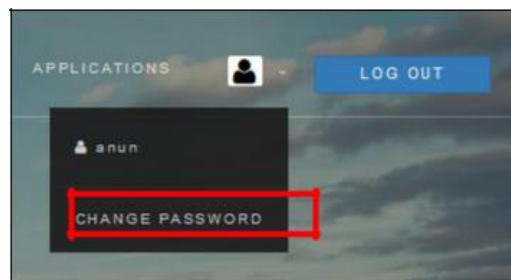
ภาพที่ จ-2 หน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน NETPIE

2. รอรับ SMS จากทาง NETPIE ซึ่งส่งไปยังหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ลงทะเบียนไว้ ตัวอย่าง SMS : Your one-time password for NETPIE is 255906201550
3. คลิกที่เมนู LOG IN เพื่อเข้าสู่ระบบนำอีเมลที่ลงทะเบียนไว้ในช่อง USERNAME OR EMAIL ADDRESS และนำรหัสผ่านที่ได้รับจาก SMS ใส่ในช่อง PASSWORD แล้วคลิกปุ่ม LOG IN
4. ตั้งรหัสผ่านใหม่โดยใส่รหัสผ่านใหม่ในช่อง NEW PASSWORD และ CONFIRM PASSWORD



ภาพที่ จ-3 หน้าตั้งรหัสผ่านใหม่สำหรับผู้ใช้ NETPIE

5. สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้ที่เมนู CHANGE PASSWORD

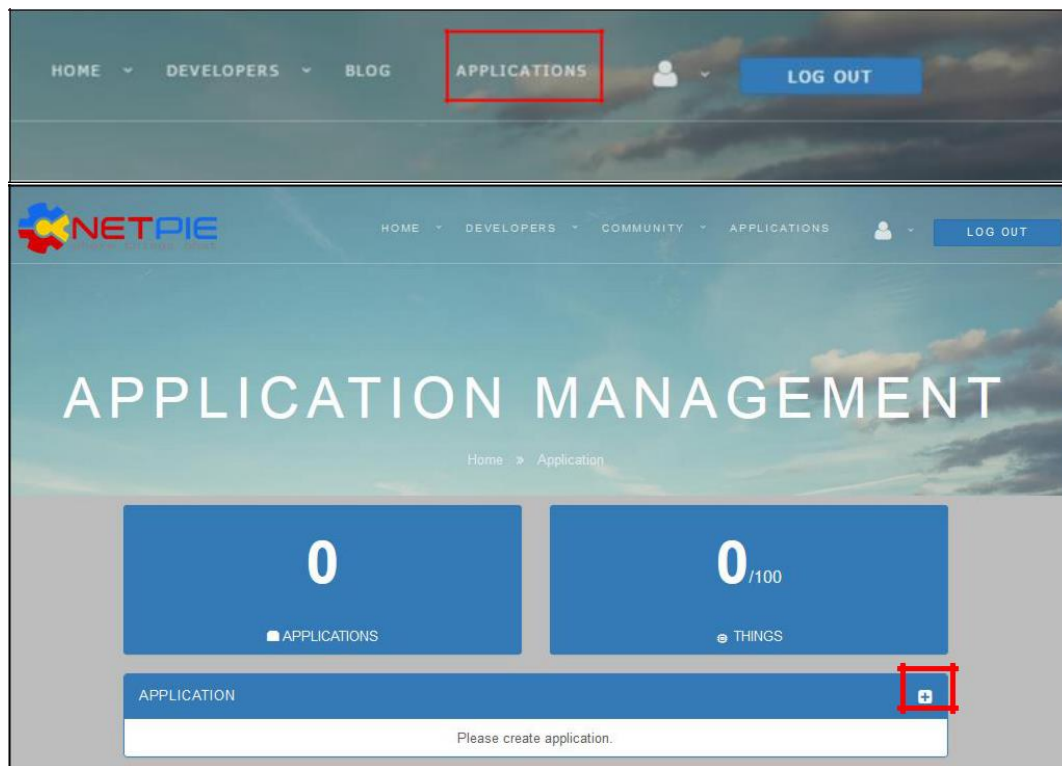


ภาพที่ จ-4 เมนูในการเปลี่ยนรหัสผู้ใช้งาน NETPIE

2.2 การสร้างแอปพลิเคชัน

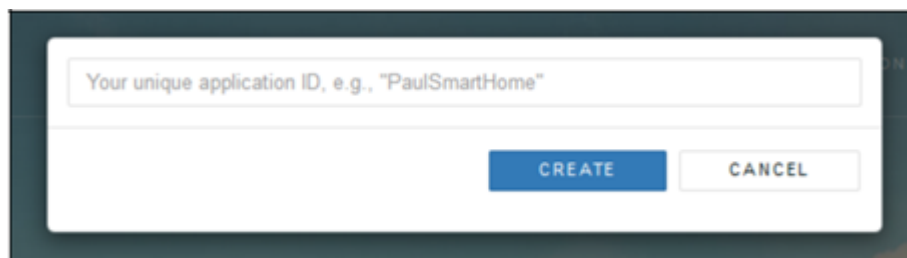
หลังจากสมัครสมาชิกและล็อกอินได้เรียบร้อยแล้วผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันได้โดยทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกที่เมนู APPLICATIONS เพื่อเข้าไปที่หน้าAPPLICATION MANAGEMENT ซึ่งแสดงแอปพลิเคชันทั้งหมดที่ผู้ใช้งานมีอยู่ การสร้างแอปพลิเคชันใหม่ทำได้โดยการคลิกที่ปุ่ม + ดังแสดงในภาพ



ภาพที่ จ-5 หน้าจัดการแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งาน NETPIE

2. ในหน้าต่าง Pop-up ให้กำหนดชื่อแอปพลิเคชัน (Application ID หรือ AppID) ที่ต้องการ ใน ตัวอย่างนี้ใช้ชื่อว่า PaulSmartHome จากนั้นคลิกปุ่ม CREATE การตั้งชื่อ AppID จะต้องไม่ซ้ำกับผู้อื่น ดังนั้นควรเลือกชื่อที่มีความเฉพาะตัวเพื่อให้จำได้ เนื่องจาก AppID นี้จะถูกนำไปใช้การรพัฒนาโปรแกรมต่อไป



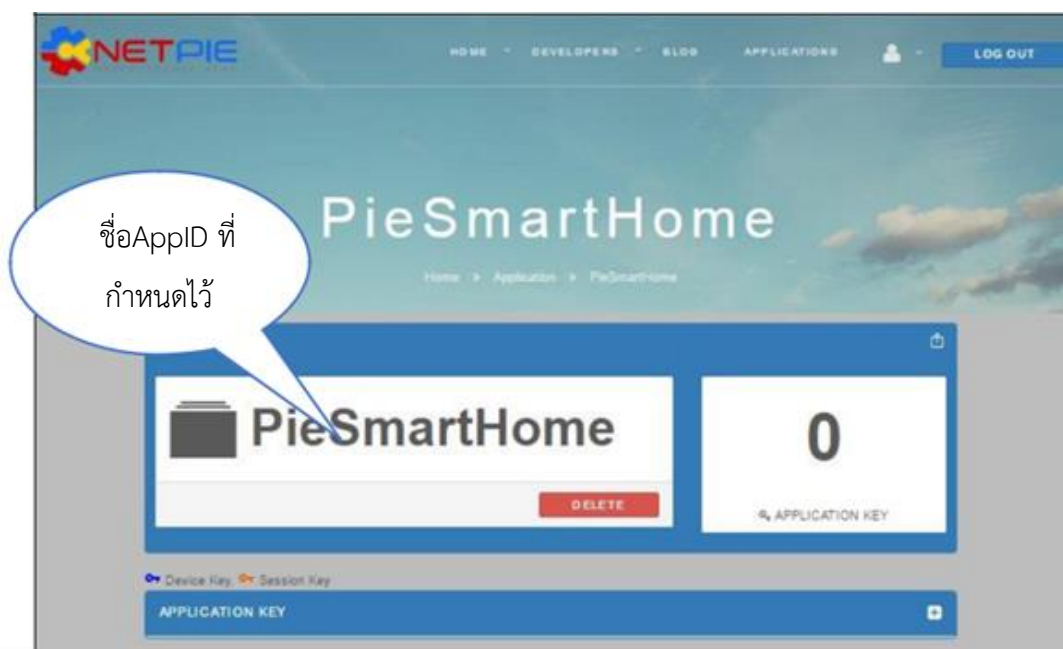
ภาพที่ จ-6 กล่องให้ผู้ใช้ตั้งชื่อ AppID

3. หากสร้างแอปพลิเคชันให้สำเร็จที่หน้าต่าง APPLICATION ในหน้า APPLICATION MANAGEMENT จะปรากฏช่องของชื่อ AppID ที่เรากำหนดไว้ หากชื่อซ้ำหรือมีข้อผิดพลาดจะมีข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาดังนี้

This AppID is already in use. Please select another AppID

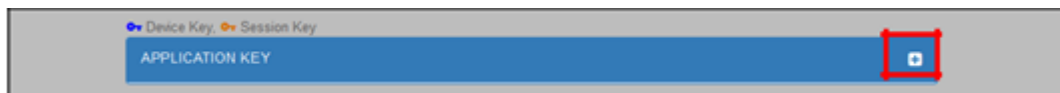
ภาพที่ จ-7 กล่องให้ผู้ใช้ตั้งชื่อ AppID

จากภาพที่ จ-7 หลังจากสร้างสำเร็จจะเปลี่ยนไปที่หน้าของแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นใหม่โดยอัตโนมัติ



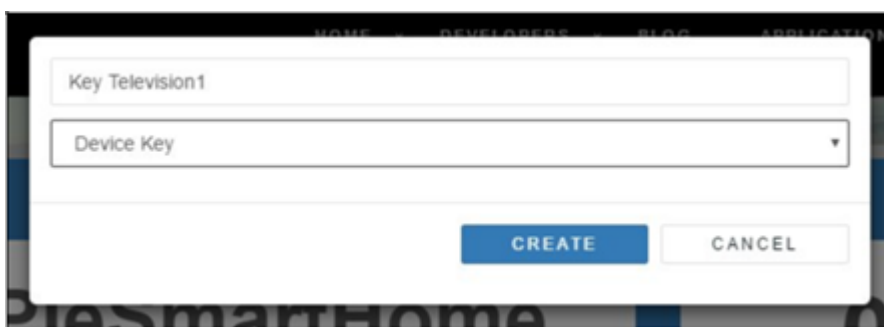
ภาพที่ จ-8 ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชันหนึ่งของ NETPIE

4. สร้าง Application Key โดยคลิกที่ปุ่ม +



ภาพที่ จ-9 Application Key แสดงปุ่ม +

5. กำหนดชื่อของ Application Key ตามต้องการ ในตัวอย่างใช้ข้อความว่า KeyTelevision1 และเลือกชนิดของ Key ใน Drop-down box ให้เป็น Device Key



ภาพที่ จ-10 การตั้งชื่อและเลือกชนิด Application Key

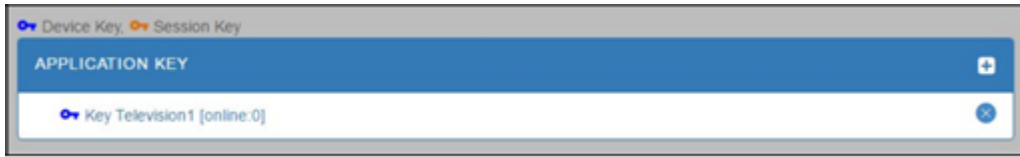
Application Key มี 2 ประเภท คือ

5.1. Device Key คือ Key ที่ใช้กับอุปกรณ์ประเภทกายภาพ โดย Device Key ของอุปกรณ์นั้นจะถูกจดจำไปตลอดถึงแม้อุปกรณ์จะไม่ได้เชื่อมต่อกับ NETPIE แล้ว แต่เมื่อมีการเชื่อมต่อชื่อ AppID ที่กำหนดไว้ใหม่จะถูกมองว่าเป็นอุปกรณ์ตัวเดิม ประโยชน์คือเราสามารถจดจำอ้างอิงถึงอุปกรณ์ตัวนั้นได้

5.2. Session Key คือ Key ที่ใช้กับอุปกรณ์ที่มีการใช้งานไม่ถาวรเช่น เบราวเซอร์ เมื่อยกเลิก การเชื่อมต่อหรือปิดเบราว์เซอร์ไปตัวตนของอุปกรณ์นั้นจะถูกลบทิ้ง เมื่อเชื่อมต่อมาอีกครั้ง ระบบจะสร้างบัตรผ่านใหม่จาก Key ตัวเดิมให้ โดย NETPIE จะไม่ถือว่าอุปกรณ์ที่ Online แต่ละครั้งมีตัวตนเดียวกัน แตกต่างจากกรณี Device Key

แนะนำให้ใช้ Device Key กับ Hardware และใช้ Session Key กับ Browser, HTML5 โดย ความแตกต่างของKey ทั้งสองประเภทจะแสดงในหน้าของ Application ด้วยรูปกุญแจสีต่างกัน

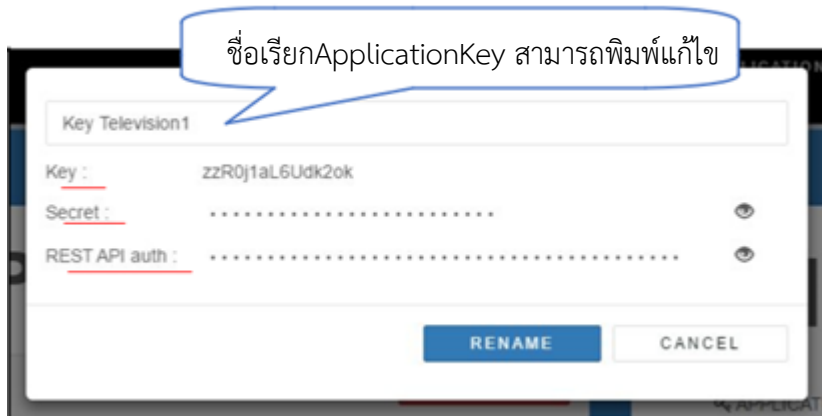
เมื่อสร้างสำเร็จจะมีชื่อ Key Television1 ปรากฏในหน้าต่าง APPLICATION KEY



ภาพที่ จ-11 APPLICATION KEY

6. ตรวจสอบข้อมูลหรือดูรายละเอียด Key ด้วยการคลิกที่ Key Television1 จะปรากฏข้อมูลของ Application Key ซึ่งประกอบด้วย

6.1 Application Key Name สามารถเปลี่ยนแปลงชื่อได้ตามที่ต้องการ มีไว้ให้ผู้ใช้สามารถระบุอุปกรณ์ของตนภายใต้ AppID หนึ่งเท่านั้นจึงสามารถตั้งซ้ำกับชื่อผู้อื่นได้



ภาพที่ จ-12 การเปลี่ยนชื่อ Application Key

6.2 Key เป็นกุญแจที่อุปกรณ์ใช้สำหรับเชื่อมต่อ NETPIE

6.3 Secret เป็นรหัสลับหรือรหัสผ่านที่อุปกรณ์ต้องใช้คู่กับ Key สำหรับให้อุปกรณ์เชื่อมต่อ กับ NETPIE

6.4 REST API auth เป็นกุญแจที่เรียงต่อกับรหัสลับเพื่อใช้สำหรับการใช้งานด้วย REST API

2.3 การติดตั้งเครื่องมือพัฒนา

เครื่องมือสำหรับการพัฒนา ประกอบไปด้วย

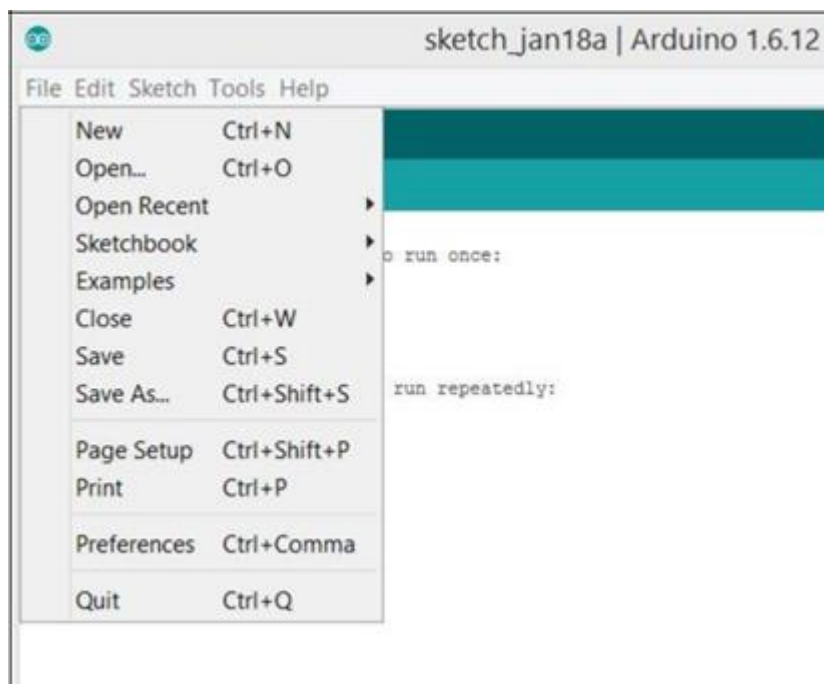
1. Arduino IDE และ SDK สำหรับ ESP8266
2. NETPIE Microgear สำหรับ ESP8266
3. CP2012 USB to UART driver
4. เว็บเบราว์เซอร์ Chrome และ Firefox

1. Arduino IDE

ดาวน์โหลด Arduino IDE ได้จาก <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> ซึ่งสามารถเลือกไฟล์เพื่อติดตั้งในแพลตฟอร์มต่าง ๆ อาทิ Windows, Mac OS X, Linux หาก Arduino IDE ที่ต้องการติดตั้ง ไม่ได้เป็นเวอร์ชันล่าสุด ท่านสามารถไปดาวน์โหลดเวอร์ชันก่อน ๆ ได้ที่ <https://www.arduino.cc/en/Main/OldSoftwareReleases>

เวอร์ชันของ Arduino IDE ที่ใช้ทดสอบกับ code ในเอกสารนี้คือเวอร์ชัน 1.6.12

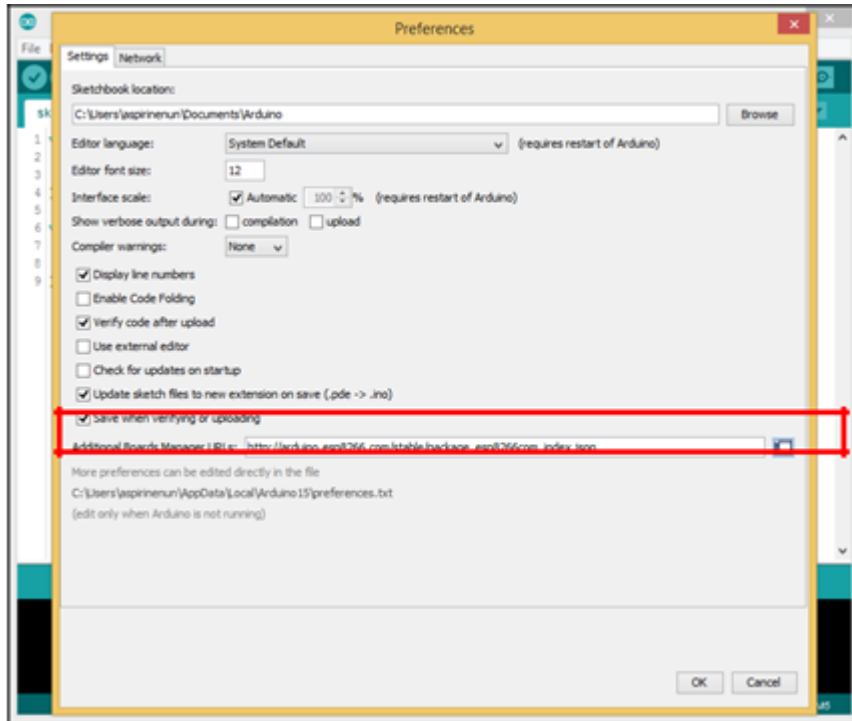
หลังจากติดตั้งเสร็จ ไปที่เมนู File --> Preferences



ภาพที่ จ-13 การเลือกเมนู Preferences ใน Arduino IDE

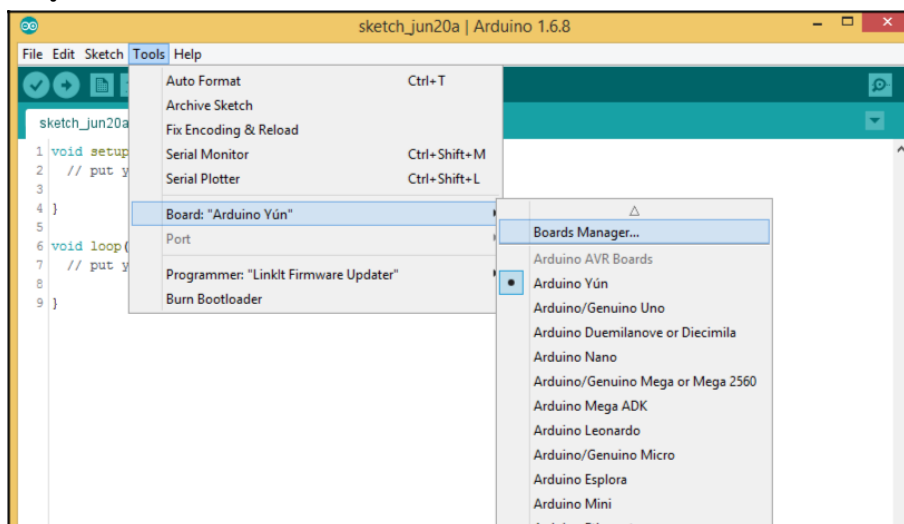
ใส่ข้อความต่อไปนี้ ลงในช่อง Additional Board Manager URLs

http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json



ภาพที่ จ-14 การใส่ลิงค์เพื่อติดตั้ง ESP8266 Arduino Core

คลิกที่เมนู Tools --> Board: "Arduino Yun"--> Board Manager...



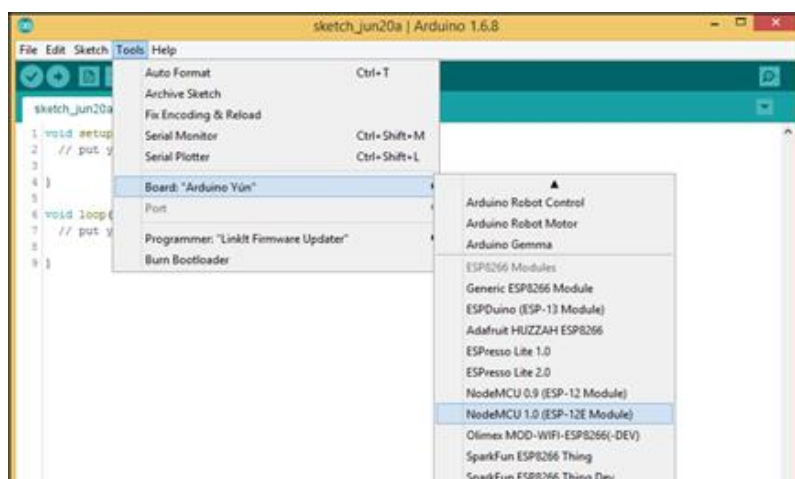
ภาพที่ จ-15 การเลือกเวอร์ชันของ ESP8266 สำหรับติดตั้ง

ค้นหาคำว่า ESP8266 เมื่อปรากฏผลลัพธ์ให้เลือกเวอร์ชัน 2.2.0 ใน Drop-down Option และคลิก Install



ภาพที่ จ-16 การติดตั้ง ESP8266

ในเมนู Tools จะมีบอร์ด ESP8266 ชนิดต่าง ๆ เพิ่มขึ้นมา เลือกให้ตรงกับชนิดของบอร์ดที่ใช้ ในที่นี้ ให้เลือก NodeMCU 1.0 (ESP-12E Models)

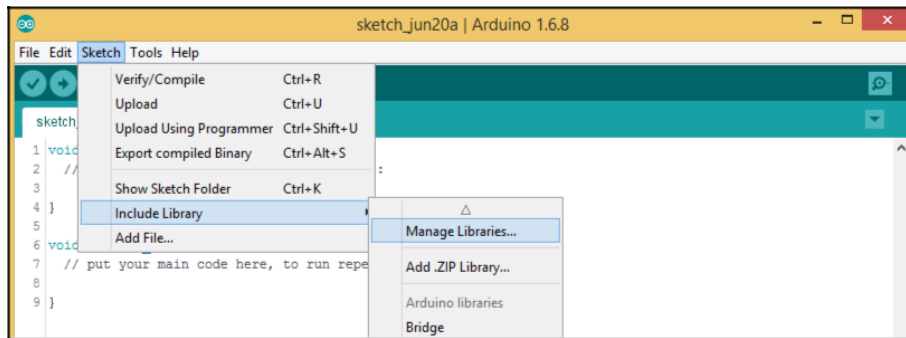


ภาพที่ จ-17 การเลือกชนิดของบอร์ด ESP8266

NETPIE Microgear Library สำหรับ ESP8266

ดาวน์โหลด Microgear สำหรับ ESP8266 จาก GitHub ของ NETPIE หรือ Manage Libraries
กรณีที่ 1 ถ้าดาวน์โหลด Microgear จาก GitHub (<https://github.com/netpieio/microgear-esp8266-arduino>) ให้คลิกเมนู Sketch --> Include Library --> Add .ZIP Library... เลือก ZipFile ที่ ดาวน์โหลดมา คลิก Choose ถ้าติดตั้งสำเร็จ เข้าไปที่เมนู Sketch --> Include Library จะเห็นชื่อ ESP Microgear

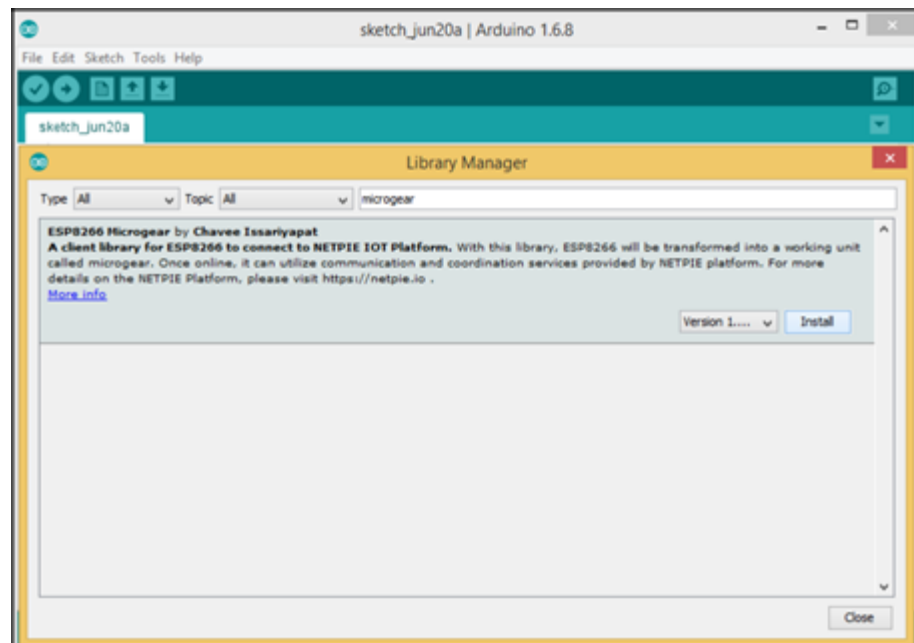
กรณีที่ 2 ถ้าดาวน์โหลด Microgear จากเมนู Manage Libraries... ให้คลิกเมนู Sketch --> Include Library --> Manage Libraries...



ภาพที่ จ-18 การติดตั้ง Microgear Library จาก Arduino IDE

ค้นหาคำว่า Microgear ที่ดาวน์โหลดมา คลิก Choose

ถ้าติดตั้งสำเร็จ เมื่อเข้าไปที่เมนู Sketch --> Include Library--> Manage Libraries... จะเห็นชื่อ ESP8266 Microgear ถ้าลงเสร็จเรียบร้อยแล้วจะปรากฏข้อความว่า Installed แต่ถ้ายังไม่สำเร็จให้คลิก ปุ่ม Install เพื่อติดตั้ง



ภาพที่ จ-19 การติดตั้ง Microgear Library ลงบนบอร์ด

USB Driver

ใน Workshop เราจะใช้บอร์ด NodeMCU ซึ่งมี USB Port ที่ใช้ชิป CP2102 ดังนั้นเราจำเป็นต้องติดตั้ง Driver ให้ระบบปฏิบัติการรู้ USB จัก Device ชนิดนี้โดยดาวน์โหลด USB Driver ได้ที่

<https://www.silabs.com/products/mcu/Pages/USBtoUARTBridgeVCPDrivers.aspx>

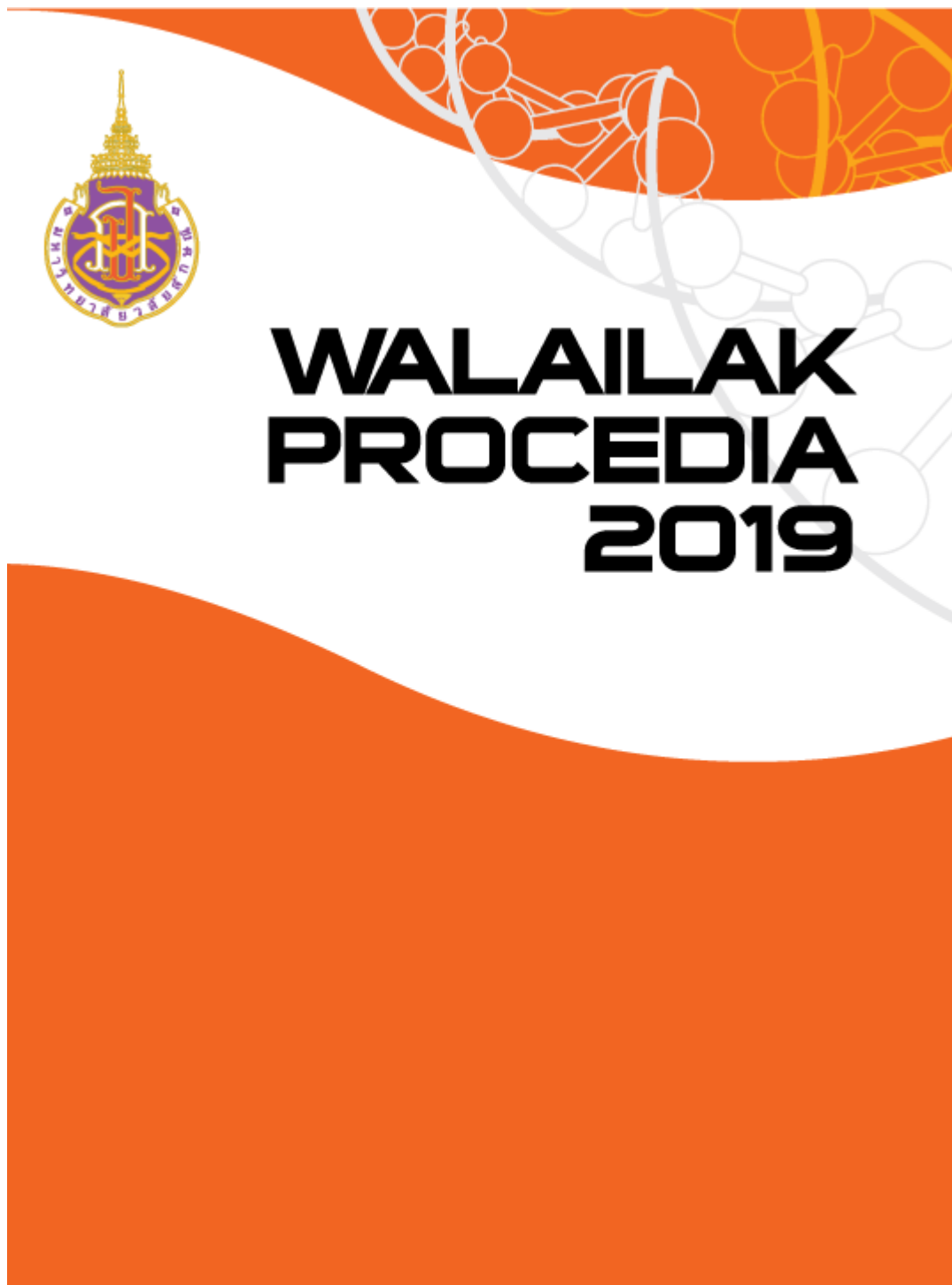
Web Browser

ขอแนะนำให้ใช้ Chrome หรือ Firefox หากยังไม่ได้ติดตั้ง สามารถดาวน์โหลดได้จาก

Chrome	https://www.google.com/chrome/browser/index.html
Firefox	https://www.mozilla.org/en-US/firefox/new/

ภาคผนวก ฉ

เอกสารที่ได้รับการเผยแพร่



ภาพที่ ฉ-1 ปกหน้าของรายงานการประชุมระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019

Walailak Procedia

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES

Home > Archives > Vol 2019, No 8 (2019)

Vol 2019, No 8 (2019)

Digital Learning, Communication and Multimedia

สารานุกรมศาสตร์วิชาการ 2019 ระหว่างวันที่ 25-26 มิถุนายน 2562 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
บรรณาธิการประจำฉบับ: พุทธิพร ธนธรรมเมธี

Table of Contents

Digital Learning and Services Design

การศึกษาการยอมรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AR Code สำหรับบรรจุภัณฑ์สินค้าในห้างค้าปลีก	PDF
พาสณา เอกอุดมพงษ์, สิทธิรักษ์ ชันตานุรักษ์, ททัษย์รัตน์ บุญเนตร	NCIs15
ปัจจัยและพฤติกรรมการเล่น e-sport ของวัยรุ่นในจังหวัดนครศรีธรรมราช	PDF
ณัฐชัย โต๊ะเบ็ญ, อภิษฎา อินทรเพชร, วรณรัตน์ นาทิ	NCIs18
การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบจำลองภาคด้วยหนังสือวีดิทัศน์เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงประมวลผล	PDF
สรลักษณ์ เตีลา, ศศิธร ชูแก้ว, ปรัชญนันท์ นิลสุข	NCIs19
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในรายวิชาการศึกษาค้นคว้าเชิงลึกของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการประยุกต์ใช้ระบบการทดสอบด้วยอิเล็กทรอนิกส์และการสอนแบบปกติ	PDF
กาญจนา นฤพรพงษ์	NCIs23
การจัดการเรียนรู้ด้วยเกมที่มีลักษณะการเล่าเรื่องดิจิทัลแบบร่วมมือผ่านสังคมคลาวด์เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับประถมศึกษา	PDF
สุจิตรา มีจรรย์พิ, ศศิธร ชูแก้ว, ปรัชญนันท์ นิลสุข	NCIs24
การออกแบบการเรียนรู้จิตวิศกรรมผ่านคลาวด์เสริมแรงเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี	PDF
วิทยา มนต์วี, ศศิธร ชูแก้ว, ปรัชญนันท์ นิลสุข	NCIs25
ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการเพื่อรับชมภาพยนตร์ผ่าน Netflix	PDF
กรศักดิ์ของนักศึกษาและบุคลากร ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	NCIs27
พฤติกรรมการเปิดรับเนื้อหาสื่อของวัยรุ่น 40-60 ปี ในจังหวัดนครศรีธรรมราช	PDF
นิศาวิรัตน์ พยยะ, กัทรวดี หอมรอด, ธนกร เจริญชัยกุล	NCIs28
การผลิตสื่อการศึกษาสร้างสรรค์ของนักศึกษาครุศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม POWTOON	PDF
ผการัตน์ โรจน์ดวง, ปุณณชัชวีร์ แก้วพุ่มรังษี	NCIs32
ระบบสนับสนุนการเรียนรู้แบบเชิงรุกสำหรับอีเลิร์นนิ่ง	PDF
ศรีวาล นันทพิพวงศ์, ปริญรัตน์ สีสิด, ณัฐภัทร มังกร	NCIs37
ทิศทางการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกออกเสียงภาษาต่างประเทศสำหรับคนไทย: ว่าด้วยการฝึกออกเสียงวรรณยุกต์ภาษาจีนกลาง	PDF
วิญญู วรรณชาติ, วารี ว่องวโรปกรณ์	NCIs40
ผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือและเทคนิคการแข่งขันทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ 3	PDF
ภพธร วิเชียรกร, สุพินดา เลิศฤทธิ	NCIs41
การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน (MOOC) ในรายวิชาจิตวิทยาพัฒนาการวัยสูงอายุ และจิตวิทยาพัฒนาการวัยรุ่น	PDF
กษพรพรรณ นนสังข์, วิภาวรรณ ษะฉุ่ม เพ็ญสุขสันต์, สายฝน เอกวางกร	NCIs42

Mass Communication

แนวทางการพัฒนากลยุทธ์ช่องทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในจังหวัดกระบี่	PDF
	NCIs26

https://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch/issue/view/195/showToc?fbclid=IwAR29NjkiXSb4VEixbKJ7aDOxhc8MvXQllX0Wmj9AlaFPmh1B7Zd8... 1/2

ภาพที่ ๑-2 สารบัญบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สารานุกรมศาสตร์วิชาการ
ที่มา : <https://qr.go.page.link/UUjJ6>

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม
ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

วิทยา มนตรี*, ศศิธร ชูแก้ว และ ปรัชญนันท์ นิลสุข

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800

*montre.wittaya@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี 2) เพื่อประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี และ 3) เพื่อประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจนนทบุรี (SBAC) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา และแบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีคลาวด์เลิร์นนิ่ง ผลการวิจัยพบว่า ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีมี ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.82$, S.D. = 0.07) และด้านองค์ประกอบโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.68$, S.D. = 0.47) ในส่วนผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งพบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 74.17$, S.D. = 9.24) แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนมีทักษะการสร้างนวัตกรรม นอกจากนี้ ผลการประเมินเพื่อหาค่าการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งานและด้านการรับรู้ประโยชน์ พบว่านักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 3.98$, S.D. = 0.82)

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม, คลาวด์เลิร์นนิ่ง, ทักษะการสร้างนวัตกรรม, การยอมรับเทคโนโลยี

บทนำ

ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ เป็นยุทธศาสตร์ด้านที่ 3 จาก 6 ยุทธศาสตร์ ในกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เพื่อการพัฒนาประเทศในระยะยาว ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2561 ถึง 2580 ซึ่งกำหนดเป็นนโยบายไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 โดยมีเป้าหมายร่วมกันของสมาชิกองค์การสหประชาชาติ ในการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศสู่วิสัยทัศน์เดียวกัน คือ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” (Thiamchan, 2018) ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ เน้นการพัฒนามนุษย์ใน 4 ด้าน ได้แก่ ใจ สติปัญญา กาย สภาพแวดล้อม (Kiratikara, 2018) ดังนั้นการศึกษาจึงได้มีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศตามยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ประเทศไทยจึงให้ความสำคัญกับการปฏิรูปการศึกษาอย่างจริงจัง เพื่อตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมในระดับประเทศ และต่างประเทศ (Ministry of Education, 2018) จึงได้นำโมเดลการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นไปตามประเด็นยุทธศาสตร์พัฒนาประเทศ ในด้านการปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม โดยการพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมปัจจุบันที่เน้นการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และเพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยวางพื้นฐานด้านเทคโนโลยีการเรียนรู้โดยดิจิทัลแพลตฟอร์ม (Ministry of Natural Resources and Environment, 2018) กระบวนการเรียนรู้ที่จะสามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในยุคปัจจุบันได้ คือการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีคลาวด์ หรือ คลาวด์เลิร์นนิ่ง ที่ประยุกต์เทคโนโลยีคลาวด์มาใช้ประกอบการเรียนการสอน (Information and Communication Technology Center Ministry of Justice Ministry of Justice, 2018) ซึ่งจำเป็นต่อการใช้เป็นเครื่องมือร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ (Plisorn and PiriyaSurawong, 2018) ในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยการจัดการความรู้ นำไปสู่การลงมือทำ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ (Songsaengyot and Jirungsuan, 2015) เช่น การเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการสร้างนวัตกรรม ต้องเตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถ จินตนาการ ออกแบบ ประดิษฐ์สร้างสรรค์ ชื่นชมวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน ปรับปรุงแก้ไข ประเมิน ประยุกต์ใช้ และสร้างรายได้จากความรู้ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรม (Tonghom, et al, 2017) สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรม คือ พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาผลงานนวัตกรรม ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เรียนกว่า การยอมรับเทคโนโลยี ที่นิยมใช้ในการอธิบายพฤติกรรมกรยอมรับเทคโนโลยีของบุคคลต่อระบบสารสนเทศ คอมพิวเตอร์ กระบวนการทางธุรกิจ การสื่อสาร และซอฟต์แวร์ระบบ แพลตฟอร์มต่าง ๆ ทำให้เกิดเป็นกระบวนการทางจิตใจและกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม แล้วได้ประเมินหรือตัดสินใจต่อการยอมรับเทคโนโลยีว่ามีประโยชน์ หรือง่ายต่อการใช้งานอย่างไร (Luanwan, 2555)

จากหลักการ ทฤษฎีและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นนี้ ทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน และตอบสนองนโยบายแผนการศึกษาแห่งชาติในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

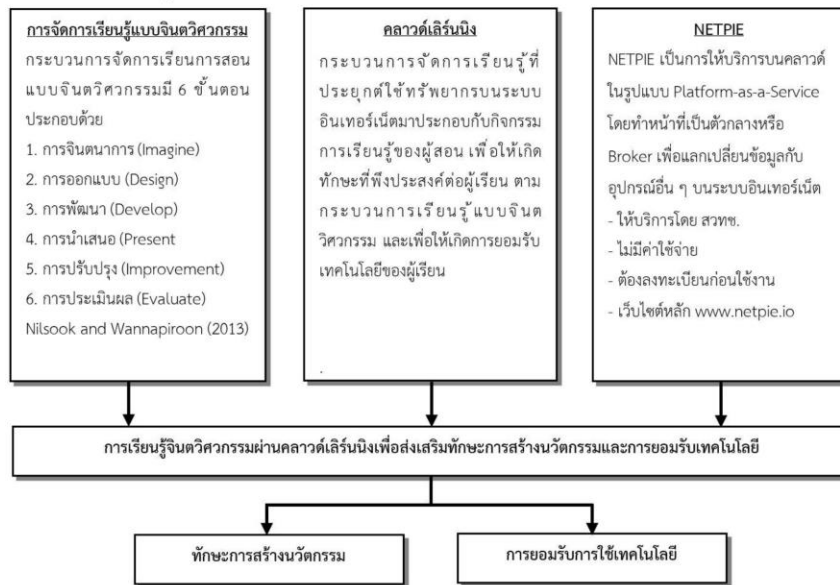
วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ มีเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ โดยมีระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 8 สัปดาห์ กลุ่มประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 1 โดยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามบริหารธุรกิจธนบุรี (SBAC) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการอาชีพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 24 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น ตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งและตัวแปรตาม คือ ทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี

2. งานวิจัยเรื่องการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1: ออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีกระบวนการดังนี้

- กำหนดกรอบแนวคิดการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา สังเคราะห์ มากำหนดเป็นกรอบแนวคิดดังนี้



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากรูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัยการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ การจัดการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม คลาวด์เลิร์นนิ่ง และ คลาวด์แพลตฟอร์ม (NETPIE) ผ่านกระบวนการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง ซึ่งส่งผลให้เกิดทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียน

- ออกแบบกระบวนการของการจัดการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ วิเคราะห์เครื่องมือการเรียนรู้ วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของผลงาน วิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวกรรม

- แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 19 ท่าน เพื่อประเมินการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง จากนั้นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งว่ามีความเหมาะสมหรือไม่หากไม่ผ่านหรือมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญก็ทำการปรับปรุงจุดที่ได้รับข้อเสนอแนะให้เหมาะสมเพื่อจะนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนถัดไป

ระยะที่ 2: ประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง ซึ่งเกณฑ์การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งได้ปรับปรุงมาจากงานวิจัยของ (Palasonthi, 2016)

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. ด้านการสร้างนวัตกรรม					
1.1 คิดริเริ่มในสิ่งที่ เป็นประโยชน์	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ รอบด้าน ทั้งตนเอง ผู้อื่น สิ่งแวดล้อม สังคมชาติ	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ รอบด้าน ทั้งตนเอง ผู้อื่น สิ่งแวดล้อม	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งตนเอง และผู้อื่น	คิดริเริ่ม สร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ ทั้งตนเอง	ไม่มีความคิด ริเริ่มสร้างสรรค์ สิ่งที่เป็นประโยชน์
1.2 ใช้เทคนิควิธีการคิดอย่าง หลากหลาย	มีเทคนิควิธีการคิดอย่างหลากหลาย มีความคิดที่แปลกใหม่แตกต่าง นอกกรอบ	มีเทคนิควิธีการ คิดอย่างหลากหลายมีความคิดที่แปลกใหม่	มีเทคนิควิธีการคิด ที่คิดขึ้นเอง แต่ยังไม่ค่อย แปลกใหม่	มีเทคนิควิธีการคิดที่คิดขึ้นมาเองบ้างและนำของผู้อื่นมาคิดแปลงบ้าง	ไม่มีเทคนิค วิธีการคิดที่ แปลกใหม่ นำความคิดของ ผู้อื่นมา เป็นของตนเอง
1.3 ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐาน ของข้อมูล และความรู้	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐาน ของข้อมูลและความรู้ทุกครั้ง	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและความรู้เกือบทุกครั้ง	ใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและความรู้บางครั้ง(50% ขึ้นไป)	ไม่ค่อยใช้ความคิดที่อยู่บนพื้นฐาน ของข้อมูลและความรู้ (ต่ำกว่า 50%)	ไม่มีความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูลและความรู้ (0%)
1.4 แสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถแสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูลและความรู้ทุกครั้ง	สามารถแสดงความคิดของ ตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูลและความรู้ เกือบทุกครั้ง	สามารถแสดงความคิดของ ตนเองต่อผู้อื่นโดยมีข้อมูลความบ้างครั้ง (50%)	สามารถแสดง ความคิด เห็น ของตนเองต่อผู้อื่นได้บางครั้งมีข้อมูลบางครั้ง(ต่ำกว่า 50%)	ไม่สามารถแสดงความคิดเห็นของ ตนเองต่อผู้อื่น ได้ไม่มีข้อมูลความรู้ (0%)
1.5 ประเมินและปรับปรุง ความคิดของตนเองเพื่อ นำไปสู่การสร้างสรรค์	ประเมินและ ปรับปรุงความคิดของตนเอง ทุกครั้ง	ประเมินและ ปรับปรุงความคิดของตนเอง เกือบทุกครั้ง	ประเมินและ ปรับปรุงความคิดของตนเอง เกือบทุกครั้ง (50%)	ประเมินและ ปรับปรุงความคิดของ ตนเอง บางครั้ง (ต่ำกว่า 50%)	ไม่เคย ประเมินและปรับปรุง ความคิดของ ตนเอง (0%)
1.6 สื่อสาร ความคิดของตนเองกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถสื่อสารความคิดของ ตนเองให้กับผู้อื่นได้เกิดการรับรู้และเข้าใจได้ดี	สามารถสื่อสารความคิดของ ตนเองให้กับผู้อื่นได้เกิดการรับรู้และเข้าใจได้เกือบทุกครั้ง	สามารถสื่อสารความคิดของ ตนเองให้กับผู้อื่นได้รับรู้ และเกิดความเข้าใจในบ้างครั้ง	สามารถสื่อสารความคิดของ ตนเองกับผู้อื่นได้รับรู้ แต่ไม่ค่อยเข้าใจ	ไม่สามารถ สื่อสารความคิดของ ตนเองกับผู้อื่น ให้เกิดความเข้าใจได้
1.7 เปิดรับและตอบสนอง ความคิดเห็นใหม่ของคนอื่น	เปิดรับและ ตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของคนอื่นทุกครั้ง ที่ทำงาน	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของคนอื่นเกือบทุกครั้ง ที่ทำงาน	เปิดรับและตอบสนองความคิดเห็นใหม่ของคนอื่นบางครั้ง ที่ทำงาน	เปิดรับแต่ไม่ค่อยตอบสนองความคิดเห็น ใหม่ของคนอื่น	ไม่เปิดรับและไม่ตอบสนอง ความคิดเห็น ใหม่ของคนอื่น
1.8 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ รับฟัง ความคิด เห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นทุกครั้ง	ทำงานร่วมกับ บุคคลอื่นด้วย ความร่วมมือร่วมใจ รับฟัง ความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่นเกือบทุกครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วย ความร่วมมือร่วมใจเกือบทุกครั้ง รับฟังความคิดเห็น แบ่งปันและสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่น บางครั้งครั้ง	ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วย ความร่วมมือร่วมใจบางครั้ง ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็น ไม่ค่อยแบ่งปัน และสนับสนุนการทำงานร่วมกับผู้อื่น	ไม่มีความ ร่วมมือร่วมใจ ในการทำงาน ไม่เคยรับฟัง ความคิดเห็น ไม่แบ่งปัน ไม่เคยสนับสนุนการทำงานร่วมกับใคร
1.9 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นเพื่อความ สำเร็จของงาน	มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นทุกครั้งในการทำงาน	มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นเกือบทุก ครั้งในการทำงาน	มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่น บางครั้งในการทำงาน	ไม่ค่อยมีการ แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นในการ ทำงาน	ไม่แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับบุคคลอื่นในการ ทำงาน

รายการประเมิน	ระดับพฤติกรรม				
	ระดับ 5	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1.10 เคารพความคิดของคนอื่น ทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตน	เคารพความคิดของคนอื่นทั้งสอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตนทุกครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่น ทั้ง สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของเกือบทุกครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่น ทั้ง สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับความคิดของตน บางครั้ง	เคารพความคิดของคนอื่นที่สอดคล้อง กับความคิดของตนเท่านั้น	ไม่เคารพความคิดของคนอื่นเลย
2. ด้านกระบวนการจิตวิศวกรรม					
2.1 จินตนาการผลงาน แสดงความคิดเห็น และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ	สามารถจินตนาการผลงานได้ชัดเจน แสดงความคิดเห็นได้ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้อย่างดี	สามารถจินตนาการผลงานได้ชัดเจน แสดงความคิดเห็นได้ และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้	สามารถจินตนาการผลงานได้บ้าง แสดงความคิดเห็นได้เกือบทุกครั้ง และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้เกือบทุกส่วน	สามารถจินตนาการผลงานได้ไม่ค่อยชัดเจน แสดงความคิดเห็นได้ บางครั้ง และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการได้บางส่วน	ไม่สามารถจินตนาการผลงานได้ แสดงความคิดเห็นไม่ได้และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการไม่ได้
2.2 ออกแบบนวัตกรรม และ สร้างต้นแบบตามจินตนาการ	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ชัดเจน และ สร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้อย่างดี	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ชัดเจน และ สร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้เกือบทุกส่วน และสร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้เกือบทุกส่วน	สามารถออกแบบนวัตกรรมได้บางส่วน และสร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการได้บางส่วน	ไม่สามารถออกแบบนวัตกรรมได้ และ สร้างต้นแบบนวัตกรรมตามจินตนาการไม่ได้
2.3 พัฒนาและสร้างผลงานนวัตกรรม	สามารถพัฒนาและสร้างผลงานนวัตกรรมได้ตามที่ออกแบบไว้ครบทุกส่วน เป็นอย่างที่ดี	สามารถพัฒนาและสร้างผลงานนวัตกรรมได้ตามที่ออกแบบไว้	สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้เกือบทุกส่วนตามที่ออกแบบไว้	สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้ บางส่วนตามที่ออกแบบไว้	ไม่สามารถพัฒนาและสร้างนวัตกรรมได้
2.4 นำเสนอและ การรับฟังความคิดเห็น	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้อย่างครบถ้วนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้อย่างครบถ้วนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้เกือบครบถ้วนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นบางส่วน	สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้ บางส่วนและไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ไม่สามารถนำเสนอผลงานนวัตกรรมได้ และไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
2.5 ปรับปรุงและ แก้ไขผลงาน	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้ครบถ้วนสมบูรณ์	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้ครบถ้วน	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้เกือบครบถ้วน	มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่นได้ บางส่วน	ไม่มีการปรับปรุงและแก้ไขผลงานตามคำแนะนำของผู้อื่น
2.6 ประเมินผลตามจินตนาการ และคุณภาพผลงาน	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้อย่างครบถ้วน และผลงานมีคุณภาพในระดับดีมาก	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้อย่างครบถ้วน และผลงานมีคุณภาพในระดับดี	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้เกือบครบถ้วน และผลงานมีคุณภาพในระดับปานกลาง	สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้บางส่วน และผลงานมีคุณภาพในระดับพอใช้	ไม่สามารถสร้างนวัตกรรมตามกระบวนการจินตนาการได้ และ ผลงานไม่มีคุณภาพ

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
<http://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch>

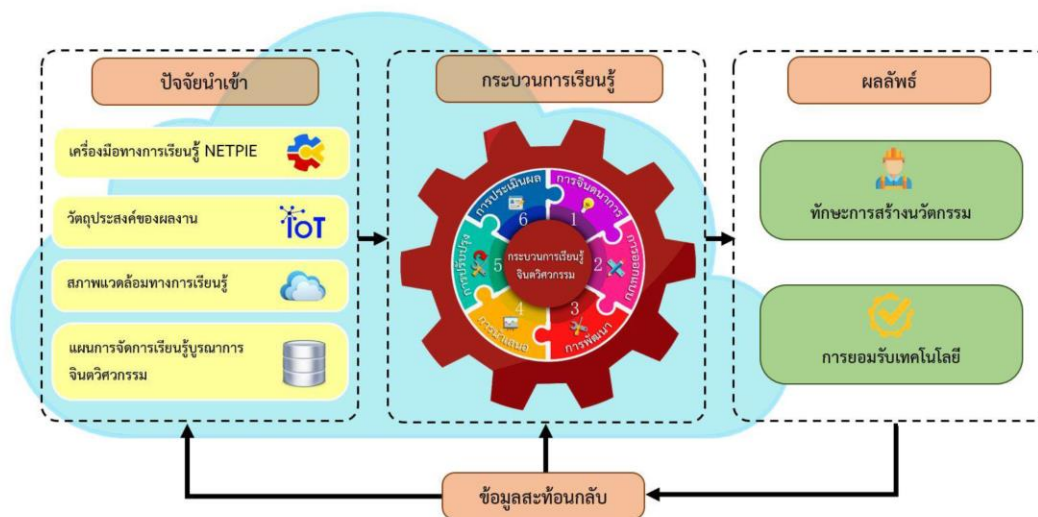
ระยะที่ 3: ประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง
 การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินประยุกต์มาจากงานวิจัยของ (Luanwan, 1012) และได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเห็นว่ามีกรยอมรับเทคโนโลยีมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเห็นว่ามีกรยอมรับเทคโนโลยีมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเห็นว่ามีกรยอมรับเทคโนโลยีปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเห็นว่ามีกรยอมรับเทคโนโลยีน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเห็นว่ามีกรยอมรับเทคโนโลยีน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ผลการวิจัยการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี



รูปที่ 2 แบบจำลองการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

จากรูปที่ 2 แบบจำลองการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ประกอบด้วย 1) ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ เครื่องมือทางการเรียนรู้ (NETPIE) เป็นการประยุกต์ใช้คลาวด์แพลตฟอร์ม ในรูปแบบ Platform as a Service ที่พัฒนาโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ภายใต้เครื่องมือที่ชื่อ Netpie เพื่อใช้เป็นเครื่องมือและอำนวยความสะดวกในการพัฒนาผลงานของผู้เรียน ตามกระบวนการเรียนรู้จินตวิศวกรรม วัตถุประสงค์ของผลงาน สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวกรรม 2) กระบวนการเรียนรู้ มี 6 ขั้นตอนการเรียนรู้ ได้แก่ 1. ขั้นการจินตนาการ เป็นขั้นตอนการกำหนดโจทย์จินตนาการของผลงาน การระดมสมองจินตนาการผลงาน การแสดงความคิดเห็น และการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจินตนาการ 2. ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการร่างแบบ การเขียนกระดานเรื่องราว การเขียนสคริปต์ และขั้นตอนการสร้างต้นแบบ 3. ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นตอนการสร้างผลงานนวัตกรรม และการทดสอบ 4. ขั้นการ

นำเสนอ เป็นขั้นตอนการแก้ไขผลงานนวัตกรรมและ การสรุปผลงาน 5. ขั้นการปรับปรุง เป็นขั้นตอนการแก้ไขผลงานนวัตกรรม และ การสรุปผลงาน 6. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นตอนการประเมินตามจินตนาการ และการประเมินคุณภาพงาน 3) ผลลัพธ์ ได้แก่ ทักษะ การสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี 4) ข้อมูลสะท้อนกลับ เป็นข้อมูลที่ผู้วิจัยต้องนำไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนาต่อยอด เพื่อให้รูปแบบการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ความคิดเห็นจาก ผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรม และผลการยอมรับเทคโนโลยี

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมในแต่ละองค์ประกอบของการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการ สร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ปัจจัยนำเข้า (Input)	4.86	0.39	ดีมาก
2. กระบวนการเรียนรู้แบบจิตวิศวกรรม (Process)	4.88	0.36	ดีมาก
3. ผลลัพธ์ (Output)	4.76	0.49	ดีมาก
4. ข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback)	4.71	0.52	ดีมาก
5. การนำรูปแบบไปใช้	4.89	0.39	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.82	0.07	ดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้าง นวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. รูปแบบของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการสร้าง นวัตกรรม	4.79	0.42	ดีมาก
2. องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	4.68	0.48	ดีมาก
3. การจัดลำดับขององค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง	4.58	0.51	ดีมาก
4. การจัดองค์ประกอบมีความเหมาะสมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการ สร้างนวัตกรรม	4.53	0.51	ดีมาก
5. ภาพรวมของการออกแบบการเรียนรู้จิตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะ การสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี มีความสมบูรณ์ ตรงตามความต้องการของ งานวิจัย	4.84	0.37	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.68	0.47	ดีมาก

การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
<http://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch>

2. ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ตารางที่ 3 ผลการประเมินทักษะการสร้างผลประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ลำดับที่	คะแนน			ความหมายของคะแนน
	ด้านการสร้างนวัตกรรม (50 คะแนน)	ด้านกระบวนการจินตวิศวกรรม (30 คะแนน)	คะแนนรวม (30 คะแนน)	
ค่าเฉลี่ย	43.63	26.25	74.17	มากที่สุด
S.D.	5.62	3.97	9.24	



รูปที่ 3 ตัวอย่างกิจกรรมพัฒนาผลงานนวัตกรรมของนักศึกษา



รูปที่ 4 ตัวอย่างกิจกรรมการนำเสนอผลงานนวัตกรรมของนักศึกษา

3. ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

ผลการประเมินเพื่อหาค่าการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษา จำนวน 24 คน ต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน คือ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน และด้านการรับรู้ประโยชน์ ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง

รายการประเมิน	การยอมรับเทคโนโลยีของผู้เรียน		
	\bar{X}	S.D.	ระดับการยอมรับเทคโนโลยี
1. ด้านความง่ายต่อการใช้งาน	3.94	0.85	มาก
2. ด้านการรับรู้ประโยชน์	4.02	0.79	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	3.98	0.82	มาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีมี 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย เครื่องมือทางการเรียนรู้ด้วย NETPIE วัตถุประสงค์ของผลงาน สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการจินตวิศวกรรม 2) กระบวนการเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรม มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนจินตนาการ ขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการพัฒนา ขั้นตอนการนำเสนอ ขั้นตอนปรับปรุง และขั้นตอนประเมินผล 3) ผลลัพธ์ ประกอบด้วย ทักษะการสร้างนวัตกรรม และการยอมรับเทคโนโลยี และ 4) ข้อมูลสะท้อนกลับ นำผลจากการประเมินป้อนกลับไปยังจุดมุ่งหมายของการเรียนเพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลการประเมินได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.07) และด้านองค์ประกอบโดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.47)

ผลการประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรม พบว่า นักศึกษามีค่าเฉลี่ยของคะแนนด้านทักษะการสร้างนวัตกรรม เท่ากับ ($\bar{X} = 74.17$, S.D. = 9.24)

ผลการประเมินเพื่อหาค่าการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน คือ 1) ด้านความง่ายต่อการใช้งาน 2) ด้านการรับรู้ประโยชน์ พบว่านักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ภาพรวมภายใต้กรอบการพิจารณา 2 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.82) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า การยอมรับเทคโนโลยีภาพรวมด้านความง่ายต่อการใช้งานมีการยอมรับเทคโนโลยีระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.85) และภาพรวมด้านการรับรู้ประโยชน์ มีการยอมรับเทคโนโลยีระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.79) ตามลำดับ

ดังนั้น การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งสามารถส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ผู้เรียนยังได้มีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพอีกด้วย

ผลจากการออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟินันทา (2559) ที่กล่าวว่า ระบบการเรียนรู้บนเว็บแบบโครงงานเป็นฐานด้วยจินตวิศวกรรม เพื่อเสริมสร้างทักษะการสร้างผลงานมัลติมีเดียเชิงสร้างสรรค์และทักษะการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลในบทความวิชาการของ ปรัชญนันท์ และ ปณิตา (2556) ที่ให้ข้อมูลไว้ว่า การเรียนรู้แบบจินตวิศวกรรมสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนได้ทุกระดับ เพราะจินตนาการสามารถเกิดขึ้นได้ในทุกระดับของผู้เรียน สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์สิ่งที่ตนเองคิดจากจินตนาการได้อย่างเป็นระบบ

การออกแบบการเรียนรู้วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
<http://wjst.wu.ac.th/index.php/wuresearch>

ผลจากประเมินทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษา แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถพัฒนาทักษะการสร้างนวัตกรรมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงไกร (2559) ที่กล่าวไว้ว่า การพัฒนารูปแบบคลาวด์เลิร์นนิ่งแบบสะสมด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรคและนวัตกรรมของนักศึกษาได้

ผลจากการยอมรับเทคโนโลยีของนักศึกษาต่อการเรียนรู้วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี พบว่า นักศึกษามีการยอมรับเทคโนโลยีต่อการเรียนรู้วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัลมินทร์ (2560) ที่กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีอุปกรณ์การอ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของพระนิสิตระดับบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย นักศึกษายอมรับว่าสมาร์ทโฟนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานง่าย ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และสนับสนุนการสอนของผู้เรียน และรับรู้ว่าสมาร์ทโฟนเป็นอุปกรณ์การอ่านที่มีประโยชน์ต่อการเรียน มีความสะดวกและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกที่

ข้อเสนอแนะ

การนำรูปแบบการเรียนรู้วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี ไปใช้ต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านเครื่องมือการเรียนรู้ ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ในส่วนของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่ง โดยต้องเตรียมความพร้อมเพื่อกระบวนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ กระบวนการเรียนรู้วิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี เน้นกระบวนการ และกิจกรรม ที่ให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสร้างนวัตกรรม ควรเน้นการประเมินตามสภาพจริง โดยการต่อยอดผลงานของตนเองให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินเครื่องมือการวิจัยและผู้ให้คำปรึกษาที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

บรรณานุกรม

- BoonRuam Thiamchan. (2018). *National Strategy 20 years, 2018-2037 With complete topics*. Type 1. Bangkok: THE LAW GROUP.
- Krissanapong Kiratikara. (2018). [online]. *Strategy for human resource development and enhancement*. (Documents for meeting the power of education for national reform). [cited 11 April 2019]. From <https://qrqo.page.link/5qjJ>.
- Ministry of Education. (2018). [online]. *Educational reform the country*. [cited 11 April 2019]. Retrieved from <https://qrqo.page.link/o2on>
- Ministry of Natural Resources and Environment. (2018). [online]. *National strategy for development and capacity building of human resources*. [cited 11 April 2019]. Retrieved from <http://www.mnre.go.th/th/infographic/detail/648>
- Information and Communication Technology Center Ministry of Justice Ministry of Justice. (2018). [online]. *Cloud computing, the Ministry of Justice*. [cited 1 December 2018]. From <https://www.moj.go.th/view/14879>
- Wanpen Plisorn and pallop Piriyaawong.(2018). " Model of Intelligent Cloud Learning System to Develop Digital Literacy and Collaborative Learning Skills". *The Journal of KMUTNB*. Vol.29, No 3, jul.-sep. 2019.
- Pradit Song Saengyot and Namon Jirungsuwan. (2015). "Cloud Computing and the 21st Century Skills". *Journal of Technical Education Development*. Vol. 27 No. 95: 9 – 15.
- Jariya Tonghom, et al. (2017). "Develop of online curriculum to enhance creative innovation skills;". *Veridian E-Journal, Silpakorn University*. Vol. 10 No.2: 138 - 156.

- Orathai Luanwan. (2555). Factors Affecting Information Technology Acceptance: A Case Study of Community Development Department, Government Complex Chaeng Watthana. Master of Business Administration, Rajamangala University of Technology Mongkol Thanyaburi.
- Kriangkrai Palasonthi. (2016). Development of STEAM Cloud-based Learning Model using Augmented Reality to Develop Undergraduate Students' Creativity and Innovation Skill. Master of Industrial Education Thesis in Information and Communication Technology for Education Faculty of Industrial Education College Technology University King Mongkut's North Bangkok.
- Prachyanun Nilsook and Panita Wannapiroon. (2013). "Imagine Engineering Learning". Journal of Technical Education Development. Vol. 25 No. 86: 33 – 37.
- Pinanta Chatwattana. (2016). Project-based web-based learning system with engineering imagination to enhance the skills of creating creative multimedia works and cooperative learning skills. Funding for research projects for primary researchers Industrial Technology College King Mongkut's University of Technology North Bangkok.



ภาพที่ ฉ-4 วุฒิบัตรผ่านการนำเสนอบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019



ภาพที่ ฉ-5 บรรยากาศการมอบวุฒิบัตรการนำเสนอบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการระดับชาติ สารสนเทศศาสตร์วิชาการ 2019

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นายวิทยา มนตรี
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การออกแบบการเรียนรู้จินตวิศวกรรมผ่านคลาวด์เลิร์นนิ่งเพื่อส่งเสริม
 ทักษะการสร้างนวัตกรรมและการยอมรับเทคโนโลยี
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2556 หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ
 มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

พ.ศ. 2561 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อ
 การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2556 เจ้าหน้าที่งานปกครองวินัยและทุนการศึกษา สำนักพัฒนานักศึกษา มหาวิทยาลัย
 วงษ์ชวลิตกุล

พ.ศ. 2561 ถึง ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
 บริหารธุรกิจ นนทบุรี (SBAC)

สถานที่ติดต่อ เลขที่ 307 หมู่ที่ 4 ตำบลหนองกรด อำเภอตำบลขุนทด จังหวัดนครราชสีมา
 30210 e-mail : montre.wittaya@gamil.com