

ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS MODEL
TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF UNDERGRADUATE STUDENTS



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Educational Technology and
Communications

Department of Educational Technology and Communications

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
โดย	นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ธีรวดี ถังคุบุตร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมัน)

จิตรลดา คำนวนสิน : ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF UNDERGRADUATE STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: รศ. ดร.ประกอบ กรณีกิจ, 310 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความคิดเห็น 2) เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ 3) เพื่อศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ และ 4) เพื่อนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นและสภาพ คือนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 478 คน และผู้สอนระดับปริญญาตรี จำนวน 55 คน ตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นและรับรองระบบคือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จำนวน 7 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หรือจิตวิทยาการศึกษา จำนวน 8 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักศึกษาปริญญาตรีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 61 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานวัตกรรมสื่อสารเพื่อการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ แบบสอบถาม, แบบสัมภาษณ์, แบบประเมิน, ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ, แบบวัด และเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์, แผนการจัดกิจกรรม และแบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t-test) และ one-way ANOVA

ผลการวิจัยพบว่า

1) อาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาบัณฑิตเห็นว่าความสามารถของนิสิตนักศึกษาที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุดคือความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการแก้ไขปัญหาที่มีความแปลกใหม่ ผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นสูงสุดของนิสิตนักศึกษาสอดคล้องกับอาจารย์ผู้สอนคือแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่มีความแปลกใหม่ และเมื่อเผชิญปัญหา ท่านสามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนดที่ระบุไว้

2) ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้น มี 6 องค์ประกอบ คือ 1) องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ 2) องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์ 3) องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา 4) องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 5) องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล และ 6) องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Search: S 2) Solve: S 3) Create: C และ 4) Share: S

3) ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ พบว่า คะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังทดลองของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ผลการรับรองระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่าโดยรวมระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ มีความเหมาะสมมาก

ภาควิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

5784256227 : MAJOR EDUCATIONAL TECHNOLOGY AND COMMUNICATIONS

KEYWORDS: ADAPTIVE LEARNING / CLOUD-BASED LEARNING / SSCS MODEL / CREATIVE PROBLEM SOLVING / UNDERGRADUATE STUDENTS

JITLADA KUMNUANSIN: CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF UNDERGRADUATE STUDENTS. ADVISOR: ASSOC. PROF.JINTAVEE KHLAISANG, Ph.D., CO-ADVISOR: ASSOC. PROF.PRAKOB KORANEEKIJ, Ph.D., 310 pp.

The purposes of this research were 1) to study the state and problems 2) to develop a cloud-based adaptive learning system based on SSCS model (CAS) 3) to try out CAS and 4) to propose CAS to enhance creative problem solving of undergraduate students. The population for the existing conditions and the desirable condition consisted of 55 instructors and 478 undergraduate students. The subjects in model development consisted of 7 educational technology experts and 8 creative problem solving experts. The subjects in system experiment are 61 undergraduate students from King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang who registered the Communication Innovation for Development course. The research instruments consisted of questionnaire, an expert interview form, adaptive system, lesson plan, creative problem solving test and rubric score, and a student's satisfaction towards the system. The data were analyzed by using mean, standard deviation, t-test dependent and one-way ANOVA.

The research results indicated that:

1) The priority needs results of instructor show that the highest index was ability of student to solve problems in new ways. The priority needs result of undergraduate students show that the highest index related to instructor was students can solve the problem in a new way and student can solve problems within the specified time when problems occur.

2) The developed system consisted of six components as follows: 1) Adaptive System 2) Cloud Tools 3) Problem 4) Teaching and Learning approach 5) Assesment 6) Knowledge Sharing. Steps of CAS consisted of four steps as follows: 1) Search 2) Solve 3) Create and 4) Share.

3) The experimental result indicated that the subjects had creative problem solving post-test mean scores higher than pre-test mean scores at .05 level of significance.

4) A system evaluate from 5 experts and found that the system was highly possible to use for enhancing creative problem solving of undergraduate students.

Department: Educational Technology and
Communications

Field of Study: Educational Technology and
Communications

Academic Year: 2017

Student's Signature

Advisor's Signature

Co-Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและคำแนะนำจากรองศาสตราจารย์ ดร. จินตวีร์ คล้ายสังข์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ประกอบ กรณีกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เนาวนิตย์ สงคราม ประธานกรรมการสอนวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรสุข ตันตระรุ่งโรจน์ อาจารย์ ดร.ธีรวดี ถังคบุตร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำสำหรับการแก้ไขและปรับปรุงให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ และครูอาจารย์ทุกท่านในชีวิตของผู้วิจัย ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์ที่มีค่าแก่ผู้วิจัย รวมทั้งให้ความช่วยเหลือในโอกาสต่าง ๆ โดยตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.กุลชัย กุลตวนิช อาจารย์ ดร.รัตตมา รัตนวงศา และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ใช้รายวิชาในการศึกษาผล ตลอดจนให้คำแนะนำที่ดีเสมอมา

ขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ในชีวิตของผู้วิจัยทุกท่านสำหรับกำลังใจ ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษาในการทำวิจัยครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพื่อน ETC 55 ที่อยู่เคียงข้างกันมาโดยตลอด

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว สำหรับการอบรมสั่งสอน รวมทั้งความรักและกำลังใจที่มีมาโดยตลอด วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะไม่วันประสบความสำเร็จได้เลยหากไม่มีการสนับสนุนที่ดีจากครอบครัว และหากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้พอจะมีคุณค่ากับผู้อ่านไม่ว่าจะมากหรือน้อย ผู้วิจัยของอุทิศความดีทั้งหมดให้แก่คุณพ่อ คุณแม่ และครูอาจารย์ทุกท่าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
คำอธิบายกรอบแนวคิด.....	8
นิยามจำกัดความ.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
ตอนที่ 1 ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning System).....	14
1.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning).....	14
1.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ.....	15
1.3 องค์ประกอบและรูปแบบของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	20
1.4 คุณลักษณะระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	31

1.5 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle)	32
ตอนที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ (Cloud-based Learning).....	41
2.1 ความหมายของคลาวด์	41
2.3 รูปแบบการให้บริการของคลาวด์.....	42
2.2 คุณลักษณะของคลาวด์.....	45
2.4 ประเภทของคลาวด์	46
2.5 การใช้คลาวด์สำหรับจัดการเรียนการสอน.....	47
2.6 ประโยชน์ของคลาวด์ในการเรียนการสอน.....	50
ตอนที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล	53
3.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล	53
3.2 หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล	56
3.3 กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล	57
3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล	59
ตอนที่ 4 การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	61
4.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	61
4.2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	62
4.3 การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	66
4.4 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	80
4.5 การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	81
ตอนที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์	99
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	103
ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาในระดับ ปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	104

1.1 ประชากร	104
1.2 กลุ่มตัวอย่าง	104
1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	105
1.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ	105
1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	116
1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	116
ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อ	
ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	117
2.1 ประชากร	117
2.2 กลุ่มตัวอย่าง	117
2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	117
2.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ	117
2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	118
2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	119
ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโม	
เดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	120
3.2 กลุ่มตัวอย่าง	120
3.3 เครื่องมือในการวิจัย	120
3.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ	121
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	134
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	135
ระยะที่ 4 การนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อ	
ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	136
4.1 ประชากร	136

4.2 กลุ่มตัวอย่าง	136
4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	137
4.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ	137
4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	137
4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	137
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	138
ระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์.....	138
ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อ ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	161
ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	170
ระยะที่ 4 ผลการนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	179
บทที่ 5 ผลการวิจัย.....	181
ตอนที่ 1 บทนำ.....	182
ตอนที่ 2 ระบบ	186
ตอนที่ 3 การนำเสนอระบบ.....	192
บทที่ 6 สรุปและอภิปรายผล.....	194
สรุปผลการวิจัย.....	194
อภิปรายผลการวิจัย	198
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้.....	209
รายการอ้างอิง.....	211

ภาคผนวก ก	รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	223
ภาคผนวก ข	เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 1	226
ภาคผนวก ค	เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 2	243
ภาคผนวก ง	เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 3.....	254
ภาคผนวก จ	เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยระยะที่ 4	288
ภาคผนวก ฉ	คู่มือการใช้งานระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริม การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	293
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์		310



สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	แสดงตัวแปรที่สามารถนำมาใช้กับระบบปรับเหมาะ.....	15
ตารางที่ 2.2	แสดงการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาระบบ.....	40
ตารางที่ 2.3	แสดงรูปแบบการให้บริการของคลาวด์.....	43
ตารางที่ 2.4	แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแก้ปัญหา.....	54
ตารางที่ 2.5	แสดงบทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล.....	59
ตารางที่ 2.6	แสดงเปรียบเทียบรูปแบบ SSCS และกระบวนการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์.....	64
ตารางที่ 2.7	แสดงลักษณะการคิด จุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิด และตัวบ่งชี้ ลักษณะการคิด.....	88
ตารางที่ 2.8	แสดงการสังเคราะห์การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	92
ตารางที่ 3.1	แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย สำหรับนิสิตนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต.....	106
ตารางที่ 3.2	แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์.....	110
ตารางที่ 3.3	แสดงเกณฑ์การคัดเลือกและรายชื่อเครื่องมือที่เลือกใช้เพื่อสนับสนุน กิจกรรมการเรียนการสอน.....	122
ตารางที่ 3.4	แสดงรูปแบบการทดลอง.....	135
ตารางที่ 4.1	แสดงข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบ แบบสอบถาม.....	138
ตารางที่ 4.2	แสดงความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	142
ตารางที่ 4.3	แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของ อาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต.....	145
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการ จัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	149

ตารางที่ 4.5	แสดงข้อมูลส่วนตัวของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม.....	151
ตารางที่ 4.6	แสดงความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	154
ตารางที่ 4.7	ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	157
ตารางที่ 4.8	แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	159
ตารางที่ 4.9	แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับภาพรวมของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	163
ตารางที่ 4.10	แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	163
ตารางที่ 4.11	แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการสอนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	164
ตารางที่ 4.12	แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	166
ตารางที่ 4.13	แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	166

ตารางที่ 4.14	แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านการใช้งานตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	167
ตารางที่ 4.15	แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง.....	170
ตารางที่ 4.16	แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง.....	172
ตารางที่ 4.17	แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนที่พัฒนาแต่ละด้าน.....	172
ตารางที่ 4.18	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน แบบมาตรจำแนกความหมาย.....	173
ตารางที่ 4.19	แสดงผลการศึกษาการใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะของผู้เรียนในชั้น Solve ด้านการปรับกิจกรรมระดับยากและง่ายของการทำกิจกรรม.....	175
ตารางที่ 4.20	แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน.....	176
ตารางที่ 4.21	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ.....	179

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1	แสดงรูปแบบของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	21
ภาพที่ 2.2	แสดงการสร้างแบบจำลองและของผู้ใช้และการปรับเหมาะ ในรูปแบบของระบบปรับเหมาะ.....	22
ภาพที่ 2.3	แสดงสถาปัตยกรรมของระบบการปรับเหมาะ.....	23
ภาพที่ 2.4	แสดงรูปแบบหลักในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	24
ภาพที่ 2.5	แสดงรูปแบบผู้เรียนในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	25
ภาพที่ 2.6	แสดงรูปแบบการปรับเหมาะในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	26
ภาพที่ 2.7	แสดงกระบวนการของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ.....	27
ภาพที่ 2.8	แสดงรูปแบบเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับ เหมาะ.....	28
ภาพที่ 2.9	แสดงรูปแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ.....	30
ภาพที่ 2.10	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Waterfall.....	34
ภาพที่ 2.11	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบน้ำตก Adapted Waterfall.....	34
ภาพที่ 2.12	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Incremental Model.....	35
ภาพที่ 2.13	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Spiral Model.....	36
ภาพที่ 2.14	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ V-shaped Model....	36
ภาพที่ 2.15	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Star Model.....	37
ภาพที่ 2.16	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Prototyping Model.....	38
ภาพที่ 2.17	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Mustaquim and Nyström.....	38
ภาพที่ 2.18	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Kocherla.....	39
ภาพที่ 2.19	แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Marius and Smith....	39
ภาพที่ 2.20	แสดงประเภทและรูปแบบการให้บริการของคลาวด์.....	47
ภาพที่ 2.21	แสดงวงจรของเอสเอสซีเอสโมเดล.....	59
ภาพที่ 2.22	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์.....	100
ภาพที่ 3.1	แสดงโครงสร้างของระบบฯ.....	124

ภาพที่ 3.2	แสดงขั้นตอนการเรียนรู้.....	125
ภาพที่ 3.3	แสดงขั้นตอนกิจกรรมที่ปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ต้องพัฒนา.....	126
ภาพที่ 4.1	ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต.....	148
ภาพที่ 4.2	แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	150
ภาพที่ 4.3	(ร่าง) ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	162
ภาพที่ 4.4	แสดงระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	169
ภาพที่ 5.1	แสดงระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.....	187

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มนุษย์จึงต้องปรับตัวเรียนรู้ พยายามลองสิ่งใหม่ ๆ และพร้อมที่เรียนรู้จากความผิดพลาด จึงต้องการคนที่สามารถแก้ปัญหาที่แตกต่างได้ จากการศึกษาขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ที่ทำการศึกษาทักษะของกลุ่มตัวอย่างอายุ 16-65 ปี พบว่าโดยเฉลี่ยทั่วประเทศแรงงานส่วนใหญ่จะเผชิญหน้ากับปัญหาอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ในขณะที่อีกวันหนึ่งในสิบคนกำลังเผชิญหน้ากับปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งต้องใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาทีในการหาทางออกที่ดี ในด้านการศึกษาจึงควรปรับให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อเพิ่มขีดจำกัดความสามารถให้ผู้เรียนในการเผชิญหน้าและเอาชนะท้าทายความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อน สามารถแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว และแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ซึ่งเป็นทักษะด้านการคิดที่สำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้กำหนดให้เป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนของตน เป็นเป้าหมายการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 รวมทั้งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ระดับบัณฑิตศึกษา ที่ระบุมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาตรีด้านทักษะทางปัญญาว่าสามารถศึกษาปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ หาแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ระบุว่ามีส่วนร่วมช่วยเหลือต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และได้กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่พึงประสงค์ว่ามีความรู้ความสามารถที่จะตรวจสอบปัญหาที่ซับซ้อนและพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความคิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับการเปลี่ยนเข้าสู่ยุคสมัยการศึกษาแบบการศึกษา 4.0 หรือ Education 4.0 ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นนักคิดและสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ทุกแห่งบนโลกมาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์สร้างนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม นอกจากนี้ปริญญาตรีเป็นคุณวุฒิขั้นพื้นฐานสำหรับการเข้าสู่อาชีพในสาขาต่าง ๆ จึงควรจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความคิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์สถานการณ์และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เป็นลำดับขั้นตอนตามแผนที่วางไว้ และต้องฝึกปฏิบัติในหลายสถานการณ์ รวมทั้งที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่คาดว่าจะได้ใช้ในอนาคตเพื่อช่วยในการถ่ายทอดความรู้และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิม คิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิด

ประโยชน์ให้เหมาะกับตนเอง และสังคม จึงจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อย่างไรก็ตามหลักสูตรและระบบการเรียนการสอนส่วนใหญ่เน้นการท่องจำมากกว่าฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนจึงขาดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สร้างสรรค์ การจินตนาการซึ่งจะมีผลต่อความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติได้ นอกจากนี้พบว่าคุณลักษณะของแรงงานในสถานประกอบการของไทย พ.ศ. 2556 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับความรู้ความสามารถปานกลาง คือร้อยละ 62.2 และ ร้อยละ 57.4 ตามลำดับ ผู้เรียนในระดับปริญญาบัณฑิตจึงควรได้รับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อเป็นแรงงานที่มีคุณภาพต่อไป ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จึงเป็นทักษะที่สำคัญเพื่อให้เยาวชนมีความสามารถในการคิดค้นหาคำตอบได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ เป็นวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม โดยการคิดหาทางเลือกที่หลากหลาย สรุปตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (Alshammari, 2016; J. P. Guilford, 1967; Mitchell & Kowalik, 1999; Torrance, 1972; Unicef, 2558; ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537; มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; สรวงสุตา ปานสกุล, 2545; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2558; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2556)

สิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาด้านการศึกษาเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์คือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยกระตุ้นทักษะการคิด จากการศึกษาพบว่าในการพัฒนาความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ นิสิตนักศึกษาควรถูกฝึกให้สามารถสะท้อนกระบวนการคิดของตนเองเมื่อพบกับงานใหม่ ๆ ที่ท้าทายและสามารถพัฒนาการจัดการกลยุทธ์ในการคิดของตนเองเมื่อต้องแก้ไขประเด็นปัญหาในลักษณะต่าง ๆ ไม่ใช่เพียงแก้ปัญหาในการเรียนเท่านั้นแต่สามารถนำความรู้ไปใช้และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมได้ รวมทั้งควรมีโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มและได้รับข้อมูลป้อนกลับต่อผลการทำงานที่สร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ นอกจากนี้การพัฒนาให้บุคคลเป็นผู้มีทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ควรต้องพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ให้แตกต่าง ความคิดที่แตกต่างคือความสามารถในการสร้างความคิดที่หลากหลายในการตอบสนองต่อปัญหานั้น ๆ ประกอบด้วยความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ความคิดที่แตกต่างกันจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งพบว่าเอสเอสซีเอสโมเดล เป็นวิธีสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและค้นคว้าด้วยตัวเอง โดยการสังเกต ค้นคว้า ทดลอง มีการวางแผนแนวทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และนำไปใช้ได้จริง ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search: S ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S วางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create: C นำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความ

คิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่พบและวิธีการแก้ปัญหา อันจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ (Chin, 1977; Luft & Pizzini, 1998; นวลจันทร์ ผมออุทา & อัมพร ม้าคนอง, 2545; นันทพร รอดผล, 2558)

อย่างไรก็ตามผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีการรับรู้ การจำ กระบวนการคิด ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมของแต่ละบุคคลที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์วิธีการใดวิธีการหนึ่งไม่ได้เหมาะกับทุกคนเสมอไป แต่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความสามารถและความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนแล้วนำมาพิจารณาเพื่อระบุเทคนิค วิธีการ หรือกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดจึงต้องคำนึงถึงการเตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนและเงื่อนไขที่สอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษาและความสามารถ ศักยภาพและความแตกต่างในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน วิธีการเรียนการสอนและเทคนิคที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในแต่ละคนถูกเรียกว่าการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ ซึ่งเป็นระบบการเรียนที่มีความยืดหยุ่นและปรับเหมาะเองได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน ระบบจะทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง ระบบปรับเหมาะสามารถปรับให้เข้ากับตัวแปรด้านผู้เรียน เช่น ทักษะความรู้ความสามารถ ทักษะการแก้ปัญหา การประเมินตนเอง การวางแผน รูปแบบการเรียน และตัวแปรด้านการเรียนการสอน เช่น การให้ผลป้อนกลับ เนื้อหาการเรียน การสนับสนุนรางวัล เป็นต้น จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้กับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ ทักษะ หรือรูปแบบการเรียนรู้ โดยปัจจุบันเทคโนโลยีช่วยลดช่องว่างระหว่างบุคคล ลดเวลา และสถานที่ ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่น เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทักษะทางสังคม และทักษะการคิด ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีให้เป็นคลาวด์ โดยเป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำเครื่องมือและทรัพยากรคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายมาใช้ โดยเครื่องมือเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้จากทุกแห่ง คลาวด์ยังมีคุณลักษณะที่มีความยืดหยุ่นตามการใช้งานของผู้ใช้ เปิดโอกาสให้สามารถกำหนดสภาพแวดล้อมได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ให้ผู้เรียนใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างยืดหยุ่นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งช่วยสนับสนุนระบบการเรียนแบบปรับเหมาะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้สำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันพัฒนาเนื้อหาหรืองาน สร้างเนื้อหาได้หลากหลายรูปแบบ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้สอนได้

ทั้งแบบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานของตนเองทั้งในแบบภาพนิ่ง ตัวอักษร หรือภาพเคลื่อนไหว การใช้เทคโนโลยีคลาวด์ จึงน่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบการเรียนแบบปรับเหมาะและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนได้ และทำให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษาได้ (Althuizen & Wierenga, 2014; Brusilovsky, 2009; Jonassen, 2014; Kirschner & Erkens, 2006; Kozar, 2012; Martins et al., 2008; Mell & Grance, 2011; Packer, 2012; Pettey, 2012; Ramirez, Herold, & Castaneda, 1974; Shute & Rivera, 2012; Witkin, 1973; เวนนิตย์ สงคราม, 2555; กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559; กุลชัย กุลตวนิช, 2558; วรทัต พุกพุกกุลนันท์, 2550; สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558; อนุชิต กลิ่นกำเนิด, 2553)

ด้วยความสำคัญของปัญหาวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อเป็นนวัตกรรมและทางเลือกใหม่สำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

คำถามการวิจัย

1. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมีองค์ประกอบและขั้นตอนอะไรบ้าง
2. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตมีผลต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือไม่ อย่างไร
3. ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

4. เพื่อนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ควรต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ฝึกการแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์ กระตุ้นให้ผู้เรียนมองเห็นปัญหา ขบคิดวิธีแก้ปัญหาในรูปแบบที่สร้างสรรค์ ไม่ใช่คำตอบเดียวตายตัว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบเอสเอสซีเอสโมเดล ที่เริ่มต้นด้วยปัญหาหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบที่ศึกษา จากนั้นผู้เรียนหาข้อมูลเพื่อระบุสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วจึงตั้งสมมติฐานและวางแผนการแก้ปัญหา ข้อมูลและแผนการทำงานจะถูกเตรียมโดยผู้เรียน ผู้เรียนสร้างวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำเสนอและอภิปรายร่วมกันกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น สุดท้ายคือการแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น ๆ (Luft & Pizzini, 1998; Muhamad, Halim, Harun, Surif, & Khan, 2015) Abell and Shepardson, 1988 (cited in Lartson (2013); Pizzini, Shepardson and Abell, 1989 (อ้างถึงในนวลจันทร์ ผลอุทธา & อัมพร ม้าคะนอง, 2545) อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนมีระดับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ต่างกัน จึงควรมีระบบที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่แตกต่าง ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของระบบแบบปรับเหมาะที่ปรับให้เข้ากับผู้เรียนตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน โดยทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง (Park & Lee, 2014; ชุณหงษ์ ไทยอุบลรัตน์, 2556; ศิวพร กลัษณ์ & วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์, 2015; สมชาย สุริยะไกร, 2550)

จากที่กล่าวมาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสามารถสรุปเป็นสมมติฐานการวิจัยได้ว่า

1. ผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล มีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผู้เรียนที่มีคุณลักษณะที่ต้องพัฒนาด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ต่างกัน 7 ประเภท มีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

ประชากรที่ใช้ในการสอบถามความคิดเห็น ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบน

เว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบ
บทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

ประชากรที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีใน
สถาบันอุดมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

2. ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย

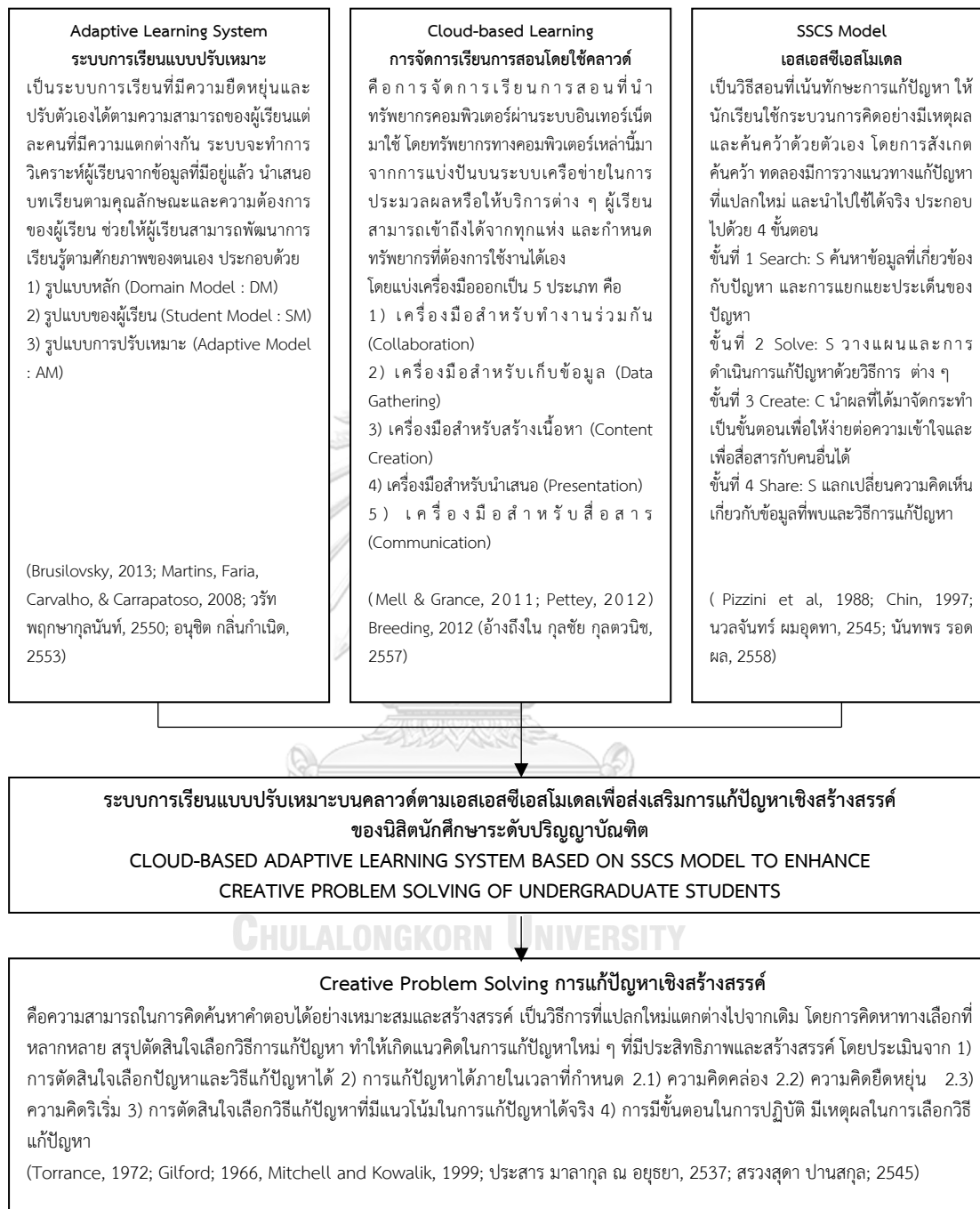
2.1 ตัวแปรอิสระ คือ ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ และเอสเอสซี
เอสโมเดล

2.2 ตัวแปรตาม คือ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

3. ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 สัปดาห์
สัปดาห์ละ 1 คาบเรียน รวม 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที



กรอบแนวคิดในการวิจัย



คำอธิบายกรอบแนวคิด

1. ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning System) หมายถึงระบบการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นและปรับตัวเองได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน ระบบจะทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง ระบบฯ ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) รูปแบบหลัก (Domain Model : DM) 2) รูปแบบของผู้เรียน (Student Model : SM) และ 3) รูปแบบการปรับเหมาะ (Adaptive Model : AM) (Brusilovsky, 2013; Martins et al., 2008; วรวิทย์ พงกษากุลนันท์, 2550; อนุชิต กลิ่นกำเนิด, 2553)

2. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ (Cloud-based Learning) หมายถึงการจัดการเรียนการสอนที่นำทรัพยากรคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์เหล่านี้มาจากการแบ่งปันบนระบบเครือข่ายในการประมวลผลหรือให้บริการต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้จากทุกแห่ง และกำหนดทรัพยากรที่ต้องการใช้งานได้เอง โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) (Mell & Grance, 2011; Pettey, 2012) Breeding, 2012 (อ้างอิงใน กุลชัย กุลตวนิช, 2557)

3. เอสเอสซีเอสโมเดล หมายถึงวิธีสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและค้นคว้าด้วยตัวเอง โดยการสังเกต ค้นคว้า ทดลองมีการวางแผนทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และนำไปใช้ได้จริง ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search: S ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S วางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create: C นำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และ ขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่พบและวิธีการแก้ปัญหา (Luft & Pizzini, 1998; นวลจันทร์ ผมอดทา & อัมพร ม้าคนอง, 2545; นันทพร รอดผล, 2558)

4. การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือความสามารถในการคิดค้นหาคำตอบได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ เป็นวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม โดยการคิดหาทางเลือกที่หลากหลาย สรุปลดตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ โดยประเมินจาก 1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ 2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด 2.1) ความคิดคล่อง 2.2) ความคิดยืดหยุ่น 2.3) ความคิดริเริ่ม 3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง 4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา (Guilford, 1966; Mitchell & Kowalik, 1999; Torrance, 1972; ประสาร มาลา กุล ณ อยุธยา, 2537)

นิยามจำกัดความ

1. ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning System) เป็นระบบการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน และองค์ประกอบในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือและทรัพยากรสนับสนุนการเรียนบนคลาวด์เป็นส่วนหนึ่งในองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน ระบบการเรียนนี้จะส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล สอดคล้องกับความแตกต่างในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ต่างกันของผู้เรียน โดยทำการปรับเหมาะในด้านกิจกรรมให้เข้ากับความสามารณ์ในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนต้องพัฒนาในขั้น Solve ซึ่งเป็นขั้นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 7 ประเภท คือ 1) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง 2) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น 3) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม 4) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น 5) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม 6) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม และ 7) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม นอกจากนี้ในการทำกิจกรรมขั้น Solve ระบบจะทำการแสดงข้อคำถามที่ยากให้ผู้เรียนแต่ละประเภท หากผู้เรียนตอบไม่ได้ภายในเวลาที่กำหนดระบบจะทำการปรับให้เป็นระดับคำถามที่ง่ายขึ้นภายในเวลาเท่าเดิม และผู้เรียนต้องตอบให้ได้จนกว่าจะผ่าน

ในแต่ละครั้งของการเรียนผู้เรียนจะเรียนผ่านระบบตามรูปแบบเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อช่วยเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหา เมื่อสิ้นสุดการเรียนแต่ละครั้งผู้เรียนจะถูกประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ระบบฯ ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) รูปแบบหลัก (Domain Model : DM) เป็นโครงสร้างของข้อมูล เนื้อหา โดยเนื้อหา กิจกรรมนี้จะมีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่หลากหลายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามรูปแบบของผู้เรียน โดยเชื่อมโยงกับเครื่องมือคลาวด์ 2) รูปแบบของผู้เรียน (Student Model : SM) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้เรียน เช่น ชื่อผู้ใช้ คุณลักษณะก่อนเรียน ประวัติการเรียน และความสามารถในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยผู้สอนสามารถกำหนดรายละเอียดของผู้เรียน เช่น เฟสบุ๊ค คณะ สาขา กำหนดประเภทของผู้เรียน และ 3) รูปแบบการปรับเหมาะ (Adaptive Model : AM) เป็นการนำทางและคัดเลือกข้อมูลเพื่อแสดงให้เหมาะกับ ผู้เรียนแต่ละคน เป็นการปรับเหมาะด้านกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

2. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ (Cloud-based Learning) เป็นการนำเครื่องมือและทรัพยากรสนับสนุนการเรียนบนคลาวด์แบบ Software As a Service (SaaS) มาช่วยในการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งประเภทของเครื่องมือออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) เครื่องมือเหล่านี้จะบรรจุอยู่ในระบบการเรียน

แบบปรับเหมาะและนำมาใช้จัดการเรียนการสอนตามขั้นของเอสเอสซีเอสโมเดล ผู้เรียนสามารถเรียกใช้งานได้ผ่านคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต

3. เอสเอสซีเอสโมเดล เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งบรรจุอยู่ในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ โดยมีขั้นตอนในการเรียนดังนี้ ขั้นที่ 1 Search: S ผู้สอนกำหนดปัญหากว้าง ๆ โดยยกตัวอย่างปัญหาจากสถานการณ์ในสังคมปัจจุบัน ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา จากนั้นนำเสนอปัญหาที่พบ ขั้นที่ 2 Solve: S ผู้เรียนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีการกำหนดรูปแบบกิจกรรมของการนำเสนอปัญหาที่ต่างกันตามความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ขั้นที่ 3 Create: C ผู้เรียนนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 มาทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ โดยผู้เรียนสามารถนำคำตอบที่ได้มาสร้างให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้เรียน และนำมาอธิบาย สื่อสารกับผู้อื่นให้เข้าใจได้ง่าย และขั้นที่ 4 Share: S ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่พบและวิธีการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้เรียนคนอื่น โดยผู้สอนเป็นผู้นำเข้าสู่ประเด็นคำถามเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นนี้อาจนำไปสู่การเกิดปัญหาใหม่ ส่วนข้อผิดพลาดที่พบก็ต้องร่วมกันพิจารณาว่าผิดพลาดที่ใด

4. การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งวัดด้วยเกณฑ์ประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประเมินใน 4 ด้าน ดังนี้ 1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึง การที่บุคคลสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด 2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด หมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบคำถาม โดยดูจากภาพรวมจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ประกอบด้วย การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม คือ 2.1) ความคิดคล่อง หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด 2.2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภท และหลายทิศทางในเวลาจำกัด และ 2.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด 3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง หมายถึงการที่บุคคลสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวกสามารถปฏิบัติได้จริง และ 4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน โดยในงานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนโดยแบบมาตรจำแนกความหมาย (Semantic Differential)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางในการออกแบบระบบที่เหมาะสมบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่มีแบบการคิดต่างกัน
2. ได้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่มีแบบการคิดต่างกัน
3. ได้เครื่องมือเว็บแบบคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
4. ได้แนวทางในการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
5. ได้แนวทางในการส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้ศึกษาคำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning System)

- 1.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ
- 1.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ
- 1.3 รูปแบบของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ
- 1.4 คุณลักษณะการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ
- 1.5 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle)

ตอนที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ (Cloud-based Learning)

- 2.1 ความหมายของคลาวด์
- 2.2 คุณลักษณะของคลาวด์
- 2.3 รูปแบบการให้บริการของคลาวด์
- 2.4 ประเภทของคลาวด์
- 2.5 การใช้คลาวด์สำหรับจัดการเรียนการสอน
- 2.6 ประโยชน์ของคลาวด์ในการเรียนการสอน

ตอนที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

- 3.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล
- 3.2 หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล
- 3.3 กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล
- 3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

เดล

ตอนที่ 4 การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

- 4.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 4.2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 4.3 การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 4.4 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4.5 การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ตอนที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์



ตอนที่ 1 ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning System)

1.1 ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ (Adaptive Learning)

ปัญหาที่สำคัญของเทคโนโลยีการศึกษาคือการเตรียมสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษาและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน วิธีการเรียนการสอนและเทคนิคที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันในแต่ละคนถูกเรียกว่าการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

Park and Lee (2014) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะว่า เป็นการแทรกแซงทางการศึกษาโดยมีจุดประสงค์เพื่อมุ่งเป้าไปยังประสิทธิภาพในการรองรับความแตกต่างของแต่ละบุคคลในขณะที่ผู้เรียนกำลังพัฒนาความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะจะประกอบไปด้วยขั้นตอน กลยุทธ์ และการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างยืดหยุ่นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย

Glaser (1972) ได้อธิบายถึงสิ่งสำคัญสำหรับการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ 3 สิ่ง คือ 1) การนำเสนอทางเลือกในการเรียนรู้และเป้าหมายที่หลากหลาย 2) การใช้ประโยชน์และพัฒนาความสามารถของแต่ละคนในการเรียนรู้และปรับให้เข้ากับความสามารถ จุดแข็ง จุดอ่อนของผู้เรียนแต่ละคน และ 3) การพยายามเสริมสร้างความสามารถของแต่ละบุคคลเพื่อเปิดโอกาสทางการศึกษาและพัฒนาทักษะที่จำเป็น

ชุมชนไทยอุปลัมภ์ (2556) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะคือสิ่งแวดล้อมที่ปรับตนเองให้เข้ากันได้กับความชำนาญและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างรวดเร็ว มีความยืดหยุ่นและปรับตัวเองได้ เนื้อหาต่าง ๆ สามารถถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และถูกเรียบเรียงใหม่ในลักษณะแตกต่างกันได้ง่าย อาจอนุญาตให้ผู้เรียนเลือกส่วนประกอบของรายวิชาหรือปรับตัวเองได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ อันก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ศิวพร และ วัชรวลี (2015) ให้ความหมายของการเรียนแบบปรับเหมาะว่า เป็นการนำเสนอแนวทางการเรียนรู้ที่ปรับตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันโดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นหลัก ช่วยเสริมทักษะและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียน

สมชาย สุริยะไกร (2550) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะคือการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ โดยได้เตรียมทางเลือกต่าง ๆ ในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลเหล่านั้น

นอกจากนี้ Shute and Rivera (2012) ยังได้กล่าวถึงสิ่งที่ควรนำมาปรับเหมาะ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตัวแปรคือ 1) ตัวแปรด้านผู้เรียน และ 2) ตัวแปรด้านการเรียนการสอน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงตัวแปรที่สามารถนำมาใช้กับระบบปรับเหมาะ

ตัวแปร	ตัวอย่าง
ตัวแปรด้านผู้เรียน (Learner Variables)	
ความรู้ความสามารถ (Cognitive abilities)	ทักษะคณิตศาสตร์, ทักษะการอ่าน, การพัฒนาความรู้ความสามารถ, การแก้ปัญหา, การให้เหตุผลเชิงเปรียบเทียบ
การรู้คิด (Metacognitive skills)	การอธิบายตนเอง, การประเมินตนเอง, การสะท้อนคิด, การวางแผน
ความรู้สึก (Affective states)	การมีแรงจูงใจ, ความใส่ใจ, การมีส่วนร่วม, ความผิดหวัง
ตัวแปรอื่น ๆ (Additional variables)	ลักษณะบุคลิกภาพ, รูปแบบการเรียนรู้, ทักษะทางสังคม, ทักษะการรับรู้
ตัวแปรด้านการเรียนการสอน (Instructional Variables)	
ผลป้อนกลับ (Feedback)	ชนิด: คำแนะนำ, คำอธิบาย เวลา: ให้ทันที, ให้ช้า
เนื้อหา (Content sequencing)	แนวคิด, วัตถุประสงค์ในการเรียน, งาน, เรื่องตัวอย่าง หรือปัญหาเพื่อแก้ไข
การเสริมต่อการเรียนรู้ (Scaffolding)	การสนับสนุนรางวัล
มุมมอง (View of material)	ภาพรวม, ตัวอย่าง, การทบทวน, การเห็นโครงสร้างเป้าหมายและคำตอบ

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ คือการเรียนที่มีความยืดหยุ่นและปรับตัวเองได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน โดยทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง

1.2 ประเภทของการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท โดยคำนึงถึงลักษณะของการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับให้เข้ากับผู้เรียนที่แตกต่างกัน ดังนี้ (Park & Lee, 2014; สมชาย สุริยะไกร, 2550)

1.2.1) ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหภาค (Macro-Adaptive Instructional Systems)

เน้นไปที่การปรับเหมาะให้เข้ากับเป้าหมายของผู้เรียน การทดสอบความสามารถทั่วไป และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามโครงสร้างหลักสูตร

สถานศึกษาในอดีตมีความพยายามที่จะปรับการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งจัดเป็นการปรับเหมาะแบบมหภาค เนื่องจากการแบ่งผู้เรียนตามเกรดหรือคะแนนความสามารถ การปรับเหมาะประเภทนี้มีผลกระทบที่น้อยเนื่องจากแต่ละกลุ่มได้รับวิธีการเรียนการสอนที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ในช่วงต้นทศวรรษ 1900 มีการเพิ่มขึ้นของระบบปรับเหมาะที่พัฒนาขึ้นตามความสามารถที่แตกต่างกันผู้เรียน

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหภาคแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) การพัฒนาความถนัดของผู้เรียนที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนต่อไป เช่น ทักษะทางปัญญา กลวิธีที่มีประโยชน์ในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) การทดแทนหรือชดเชยต่อความไม่ชำนาญที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน

รูปแบบของระบบนี้จะเริ่มขึ้นจากการอธิบายหรือนำเสนอข้อมูล จากนั้นตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสุดท้ายให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสมกับการตอบสนองของผู้เรียน ทางเลือกในการจัดการเรียนการสอนมีเพียงทางเลือกในระดับขององค์ประกอบหลัก เช่น เป้าหมายของการเรียนการสอน ความลึกของเนื้อหาในหลักสูตร ระบบนำส่ง เป็นต้น

การพัฒนาแบบปรับเหมาะในระดับมหภาคมีความยากและซับซ้อน ซึ่งเป็นเหตุผลหลักของการไม่ประสบความสำเร็จในการนำเอาไปใช้ในสถานศึกษาหลายแห่ง

1.2.2) การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการสอน (Aptitude-Treatment Interaction Models : ATIs)

เน้นที่การปรับเหมาะให้เข้ากับขั้นตอนและกลยุทธ์ที่เฉพาะเจาะจงตามคุณลักษณะหรือความถนัดของผู้เรียน

ในปี 1983 Como และ Snow ได้พัฒนาชุดคำสั่งการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะเพื่อช่วยสำหรับให้คำแนะนำในการเรียนการสอน เช่น กิจกรรม โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและความถนัดของผู้เรียน เนื่องจากการพัฒนาความถนัดเป็นการเรียนรู้ เช่น ทักษะการเรียนรู้ กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ Como และ Snow ได้แบ่งความถนัดในการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภทคือ 1) ความสามารถทางปัญญาและความสำเร็จ 2) องค์ความรู้และรูปแบบของผู้เรียน และ 3) แรงจูงใจและลักษณะของผู้เรียน

Cronbach (1957 cited in Park and Lee, 2014) ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาการศึกษาสำหรับกลุ่มผู้เรียนที่แตกต่างกันใหญ่ จะมีความต้องการสภาพแวดล้อมที่หลากหลายที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่ดีที่สุดของผู้เรียน โดยใช้กลยุทธ์ที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการจัดกระทำ ซึ่งเรียกว่า “Aptitude-Treatment Interactions” หรือ ATIs

Cronbach and Snow (1977 cited in Park and Lee, 2014) ให้ความหมายของคำว่าความถนัดว่าเป็นลักษณะของแต่ละบุคคลที่เพิ่มขึ้นหรือลดความน่าจะเป็นของความสำเร็จในการเรียนจากการจัดกระทำที่กำหนดให้ ซึ่งการจัดกระทำนี้เป็นความเปลี่ยนแปลงในอัตราการสอนหรือรูปแบบการสอน

อย่างไรก็ตามการปรับเหมาะประเภทนี้ไม่ได้แนะนำวิธีการดำเนินการการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและปรับเหมาะในระหว่างกระบวนการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังมีผลการวิจัยระบุถึงข้อจำกัดที่ขัดขวางปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการจัดกระทำ ได้แก่

- 1) การจัดกระทำบางอย่างอาจมีความเหมาะสมกับความสามารถมากกว่าหนึ่งประเภท
- 2) ความสามารถของผู้เรียนอาจเปลี่ยนแปลงในขณะที่กิจกรรมการเรียนการสอนกำลังดำเนินอยู่ได้ ทำให้ความสามารถนั้นลดหรือเพิ่มความสำคัญในขณะที่ทำการเรียนการสอน
- 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการจัดกระทำอาจมีความเฉพาะเจาะจงสูงมากจนเกินไป และอาจเปลี่ยนไปตามประเภทของเนื้อหา
- 4) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการจัดกระทำอาจตรวจสอบได้เฉพาะในการทดลองเชิงปฏิบัติการแต่ไม่สามารถนำไปใช้สถานการณ์ในชั้นเรียนได้จริง

1.2.3) ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค (Micro-Adaptive Instructional Systems)

เน้นที่การปรับเหมาะระดับเล็กโดยการวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างการเรียนการสอนและตอบสนองต่อความต้องการเหล่านั้น ระบบนี้ถูกออกแบบเพื่อเป็นแนวทางในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งการเรียน การวินิจฉัยผู้เรียน และตอบสนองผู้เรียนอย่างต่อเนื่องโดยการวิเคราะห์ผลการเรียนและการทำงานของผู้เรียน

นักวิจัยพยายามที่จะสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคโดยวัดระหว่างการเรียน ซึ่งเป็นการวัดพฤติกรรมและประสิทธิภาพ เช่น ข้อผิดพลาดในการตอบสนอง การตอบสนองแฝง และสภาวะทางอารมณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีประโยชน์ในระหว่างกระบวนการเรียนการสอนของการเรียนแบบปรับเหมาะ ทำให้เพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอนและกลั่นกรองความ

ต้องการของผู้เรียนได้ละเอียดและรวดเร็วมากขึ้น ระบบจะทำการปรับในสองส่วนคือปริมาณของเนื้อหาและลำดับการนำเสนอเนื้อหา

ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาคได้ถูกพัฒนาขึ้นหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

1) การเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

Skinner เป็นผู้บุกเบิกการเรียนการสอนแบบโปรแกรม ต่อมา Pressey ได้พัฒนา กลไกเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนและเพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนต่อไป โดยกลไกที่ ออกแบบได้ใช้แป้นพิมพ์ในการนำเสนอคำถามแบบปรนัยและการตอบสนองของผู้เรียน หากผู้เรียน กดแป้นพิมพ์คำตอบที่ถูกจะนำเสนอคำถามข้อต่อไป หากผู้เรียนตอบผิดจะแจ้งเตือนให้ผู้เรียนเลือก คำตอบอื่น ซึ่ง Skinner ได้วิจารณ์ว่าการทำงานของ Pressey ไม่ได้อยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจใน พฤติกรรมของผู้เรียน ต่อมา Skinner จึงได้ออกแบบการเรียนการสอนแบบโปรแกรมขึ้นโดยมีลักษณะ คือ 1) เรียนรู้จากง่ายไปยาก 2) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน และ 3) ได้รับการ เสริมแรงทางบวกทันทีหลังจากตอบถูกในแต่ละข้อ ในปีค.ศ. 1968 Skinner ได้ออกแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear programmed instruction) โดยเน้นอัตราการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ของผู้เรียนแต่ละคน อย่างไรก็ตามก็มีผู้วิจารณ์ว่ายังไม่ใช่บทเรียนเฉพาะรายบุคคลเนื่องจากผู้เรียนทุก คนยังต้องเรียนตามลำดับเหมือนกัน การเรียนการสอนแบบโปรแกรมในช่วงแรกจึงสร้างขึ้นตาม กระบวนการเรียนรู้ในโรงเรียนมากกว่าการใช้รูปแบบหรือทฤษฎีการเรียนรู้ การเรียนการสอน และการวัดผล อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนแบบโปรแกรมได้พัฒนากลวิธีการเรียนการสอนที่ซับซ้อน เพื่อให้นำไปใช้กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันและอนาคตได้

2) ระบบการสอนทบทวนอัจฉริยะ (Intelligent Tutoring Systems หรือ ITSs)

ระบบการสอนทบทวนอัจฉริยะเป็นระบบการเรียนการสอนที่พัฒนามาจากการ ประยุกต์ใช้วิธีและเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ (AI) จำลองให้สภาพเสมือนจริง ประกอบไปด้วยเนื้อหา ที่จะสอน กลวิธีการเรียนการสอนและกลไกการวินิจฉัยความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้ จะอยู่ใน 3 โมดูลคือ

- โมดูลการแก้ปัญหาหรือโมดูลความเชี่ยวชาญ (problem-solving or expertise module) ทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนและสร้างเนื้อหาการเรียนการสอน ในระหว่างกระบวนการเรียน

- โมดูลแบบจำลองของผู้เรียน (student-modeling module) ประเมิน ความรู้ของผู้เรียนในปัจจุบัน และสร้างสมมติฐานเกี่ยวกับแนวคิดหรือการให้เหตุผลของผู้เรียนเพื่อให้ บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้

- โมดูลการสอนทบทวน (tutoring module) ประกอบด้วยการเลือกวัสดุ การเรียนการสอนที่ควรนำเสนอ โดยวัสดุเหล่านี้จะถูกประมวลว่าควรนำเสนออย่างไรและเมื่อใด

3) สื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ หรือการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะ (Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Instruction)

สื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ มีจุดเริ่มต้นในปีค.ศ. 1990 เนื่องจากนักวิจัยหลายคน ได้เห็นปัญหาของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เมื่อนำไปใช้กับแอปพลิเคชันที่ต่างกัน และเริ่มที่จะ ค้นหาหนทางเพื่อปรับระบบข้อความหลายมิติและสื่อหลายมิติให้เข้ากับผู้ใช้แต่ละคน จึงได้มีการ พัฒนาระบบสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วและดีขึ้น โดยระบบสื่อ หลายมิติแบบปรับเหมาะสามารถนำไปสร้างบนเว็บไซต์ประเภท LMS ที่มีคุณสมบัติที่สามารถปรับ เหมาะกับผู้ใช้ได้ รูปแบบสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะในยุคต่อไปจะไม่ได้มุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยี แต่ ต้องมุ่งไปยังแนวความคิดการนำกลับมาใช้ใหม่

Brusilovsky (2013) อธิบายว่า สื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะเป็นการปรับตัวใหม่ ของการศึกษาด้านสื่อหลายมิติและแบบจำลองผู้ใช้ เนื่องจากข้อจำกัดของสื่อหลายมิติคือการใช้ ผู้ใช้แต่ละคนจะเชื่อมโยงไปยังหน้าเนื้อหาเดียวกัน ซึ่งเรียกได้ว่าเป็น “all things to all people” เช่น การใช้ระบบสื่อหลายมิติสำหรับการเรียนการสอนจะมีการนำเสนอคำอธิบาย คำแนะนำ การ เชื่อมโยงไปยังเนื้อหาหน้าต่อไปให้กับผู้เรียนแต่ละคนเหมือนกัน ในขณะที่ผู้เรียนแต่ละคนมีเป้าหมาย ในการเรียนและความรู้ที่แตกต่างกัน เปรียบได้กับการเข้าสู่พิพิธภัณฑ์เสมือนจริงที่มีไกด์มาคอย แนะนำผู้เข้าชมที่มีเป้าหมายและพื้นฐานความรู้แตกต่างกันไปสู่ห้องต่าง ๆ สื่อหลายมิติแบบปรับ เหมาะจึงเป็นการพัฒนาระบบการเชื่อมโยงแบบดั้งเดิมเพื่อตอบสนองต่อวิธีการที่เรียกว่า “one size fits all”

ระบบสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะเป็นการเปลี่ยนรูปแบบของเป้าหมาย ความชอบ และความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน และใช้รูปแบบนี้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในการปรับให้เข้ากับ ความต้องการของแต่ละบุคคล เช่น ผู้เรียนที่ใช้ระบบสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะได้รับการนำเสนอ เนื้อหาที่ปรับให้เข้ากับความรู้ของพวกเขาและได้รับคำแนะนำที่มีการเชื่อมโยงไปยังสิ่งที่เกี่ยวข้อง ตามความรู้และความสนใจ

Surjono and Maltby (2003 อ้างถึงในทักษิณพัฒน์ ศรีชวาชัย และเพ็ญประภา เพ ชระบูรณิน, 2012) กล่าวว่า สื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ เกิดจากการประยุกต์งานจากระบบช่วย สอนแบบปัญญาประดิษฐ์ (Intelligence Tutoring System) และระบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia System) โดยคำนึงถึงคุณลักษณะของผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่ระดับความรู้ รูปแบบการเรียนรู้ ประสบการณ์ หรือข้อมูลอ้างอิงอื่น ๆ โดยระบบจะทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่และ

นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตน

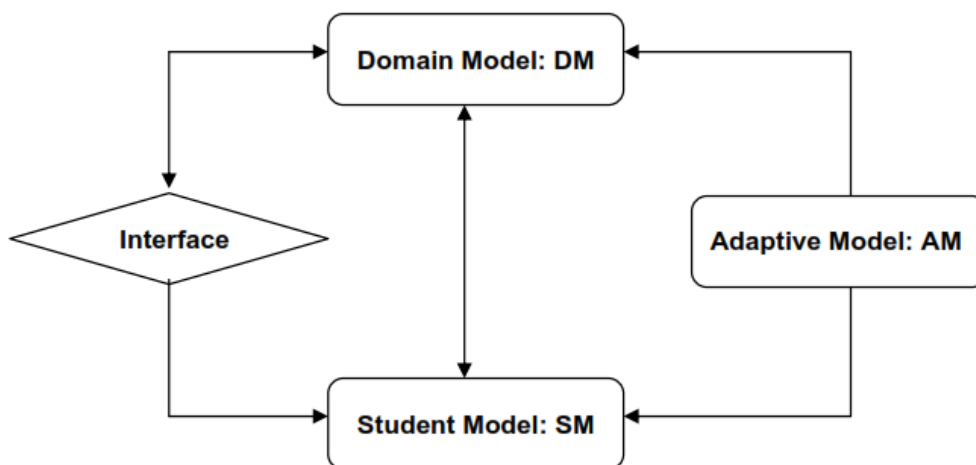
Duchaste (1990) ได้วิจารณ์สื่อหลายมิติว่าไม่ใช่ส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการเรียนการสอน ดังนั้นนักวิจัยจึงพยายามที่จะสร้างการเชื่อมต่อรูปแบบการปรับเหมาะและการใช้ระบบสื่อหลายมิติร่วมกัน เป้าหมายของสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะคือการปรับปรุงการใช้งานของสื่อหลายมิติผ่านการปรับให้เข้ากับผู้ใช้งานแต่ละคน

ในขณะที่ระบบการปรับเหมาะที่มีมาก่อนหน้าต้องพัฒนาโดยมีทักษะการเขียนโปรแกรม และนำไปใช้ในห้องปฏิบัติการ แต่ในปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ หรือการเรียนการสอนบนเว็บแบบปรับเหมาะได้ง่ายขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะการเขียนโปรแกรมและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้กับการสร้างแอปพลิเคชันด้านธุรกิจออนไลน์อีกด้วย

จากเอกสารข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบปรับเหมาะแบ่งได้เป็น 3 ประเภท โดยคำนึงถึงลักษณะของการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับให้เข้ากับผู้เรียนที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย 1) ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับมหภาค (Macro-Adaptive Instructional Systems) 2) การจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะโดยพิจารณาถึงรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความถนัดและกลวิธีการเรียนการสอน (Aptitude-Treatment Interaction Models : ATIs) และ 3) ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะในระดับจุลภาค (Micro-Adaptive Instructional Systems)

1.3 องค์ประกอบและรูปแบบของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ

Brusilovsky (2009, 2010, 2013) กล่าวว่าระบบการเรียนแบบปรับเหมาะประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



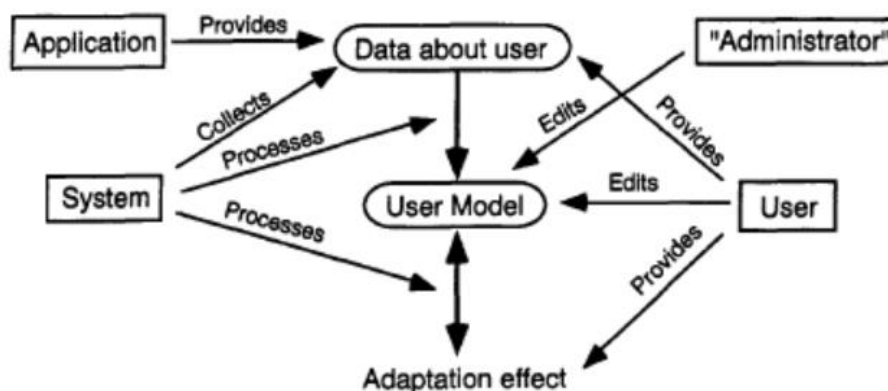
ภาพที่ 2.1 แสดงรูปแบบของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ
(ที่มา: วรวิทย์ พงกษากุลนันท์, 2550)

1) รูปแบบหลัก (domain model – DM)

เป็นแกนหลักหรือหัวใจของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ใช้สำหรับเป็นโครงสร้างข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ วัตถุประสงค์ของผู้เรียนแต่ละคน และการอธิบายเนื้อหาแต่ละหน้า ซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีเฉพาะเจาะจงเพื่อให้เกิดการปรับเหมาะ เช่นลำดับที่ปรับเหมาะ หรือลิงค์คำอธิบายประกอบที่ปรับเหมาะ เพื่อเชื่อมต่อช่องว่างระหว่างความรู้ของผู้เรียนและเป้าหมายการเรียนรู้ ภายใน Domain Model จะประกอบด้วยองค์ประกอบของความรู้แต่ละส่วน การเชื่อมโยงลิงค์ รูปแบบหลัก จะให้ความสำคัญกับการออกแบบโครงสร้างของสื่อหลายมิติที่เหมาะสมกับความต้องการและลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้สะดวกในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ

2) รูปแบบผู้ใช้หรือรูปแบบผู้เรียน (user model/student model)

เป็นรูปแบบความรู้ของผู้ใช้แต่ละคนซึ่งเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความรู้ระดับความรู้ของผู้ใช้ เป็นเครื่องมือสำหรับแสดงความสามารถของแต่ละบุคคลซึ่งจะเชื่อมต่อกับความรู้แต่ละส่วนที่นำเสนอผ่าน Domain Model ทำให้ระบบมีการปรับให้เข้ากับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนเป็นอย่างดี Brusilovsky (2010) ได้นำเสนอรูปแบบของระบบปรับเหมาะโดยเน้นที่การสร้างแบบจำลองและของผู้ใช้และการปรับเหมาะ โดยนำเสนอเป็นแผนภาพดังนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงการสร้างแบบจำลองและของผู้ใช้และการปรับเหมาะ
ในรูปแบบของระบบปรับเหมาะ (Brusilovsky (2010))

รูปแบบจะเน้นที่ผู้ใช้ (user model) เป็นหลัก ผู้ใช้สามารถให้ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับกลไกการสร้างแบบจำลองของผู้ใช้ เช่น การคาดเดาหน้าเนื้อหาการเรียนที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้ใช้ และสามารถช่วยปรับปรุงการประมวลผลในรูปแบบผู้ใช้ (user model) ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

ผู้ใช้สามารถปรับเหมาะได้ตามความต้องการ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าระบบสามารถปรับเหมาะหน้าจอและเนื้อหาให้เหมาะกับผู้ใช้ได้ โดยระบบจะต้องจัดเตรียมคุณลักษณะของอินเทอร์เฟซ (interface) เช่น การลากลิงก์ หรือการยุบลิงก์ การรวมหรือแยกข้อความ กล่าวคือระบบควรปรับให้เข้ากับผู้ใช้ ในขณะที่เดียวกันระบบจะต้องสามารถอัปเดตรูปแบบของผู้ใช้ตามการตั้งค่าโดยการปรับจากผู้ใช้เอง

ข้อมูลในรูปแบบผู้ใช้ (user model) สามารถปรับปรุงได้โดยตรงจากข้อมูลที่ได้รับจากผู้ใช้ เพื่อกำหนดคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิหลังของผู้ใช้ เช่น วิชาชีพ ประสบการณ์ มุมมอง เป็นต้น นอกจากนี้ต้องทำให้รูปแบบผู้ใช้ (user model) สามารถดูและปรับเปลี่ยนได้ คือผู้ใช้สามารถตรวจสอบเนื้อหาและปรับปรุงได้ด้วยตนเอง ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่มีความเชี่ยวชาญพอที่จะปรับเปลี่ยนได้เอง ผู้ดูแลระบบจำเป็นต้องจัดเตรียมอินเทอร์เฟซให้

3) รูปแบบการปรับเหมาะ (Adaptive model – AM) รูปแบบการปรับเหมาะประกอบไปด้วย 3 เทคโนโลยีการปรับเหมาะคือ

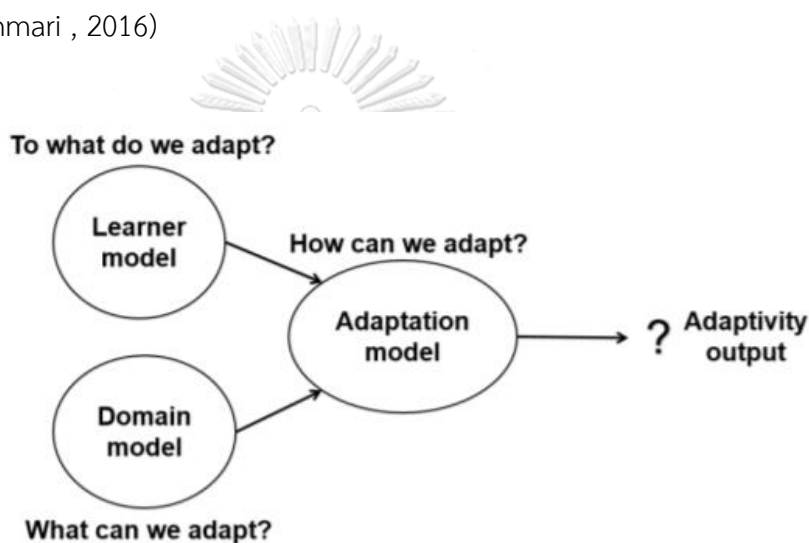
3.1) Adaptive Content Selection คือเมื่อผู้เรียนค้นหาข้อมูล ระบบแบบปรับเหมาะจะคัดเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมากที่สุดมานำเสนอก่อน

3.2) Adaptive Navigation Support คือระบบนำทางจากหน้าไปยังอีกหน้าหนึ่ง ระบบจะสามารถจัดการเชื่อมโยงลิงค์ เป็นการปรับเหมาะด้านลิงค์เชื่อมโยง การจัดเรียงข้อมูล

คำอธิบายประกอบ คำแนะนำ การเชื่อมโยงข้อความ เช่นการซ่อน เรียงลำดับ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนไปยังข้อมูลที่เกี่ยวข้องมากที่สุด

3.3) Adaptive Presentation คือเมื่อผู้ใช้ต้องการไปยังหน้าที่เฉพาะเจาะจง ระบบจะสามารถนำเสนอเนื้อหาที่ปรับเปลี่ยนตามได้ โดยระบบจะวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป และทำการปรับเหมาะด้านการนำเสนอและเนื้อหา ซึ่งอยู่ในรูปของตัวอักษร และสื่อมัลติมีเดีย

โดยทั่วไปในการออกแบบกรอบหรือรูปแบบของระบบปรับเหมาะต้องรวมองค์ประกอบเพื่อตอบคำถามหลัก 3 คำถาม คือ อะไรที่สามารถนำมาปรับเหมาะ (What) ปรับอะไรบ้าง (To what) และ เราสามารถปรับได้อย่างไร (How) ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังนี้ Brusilovsky (1996 cited in Alshammari , 2016)

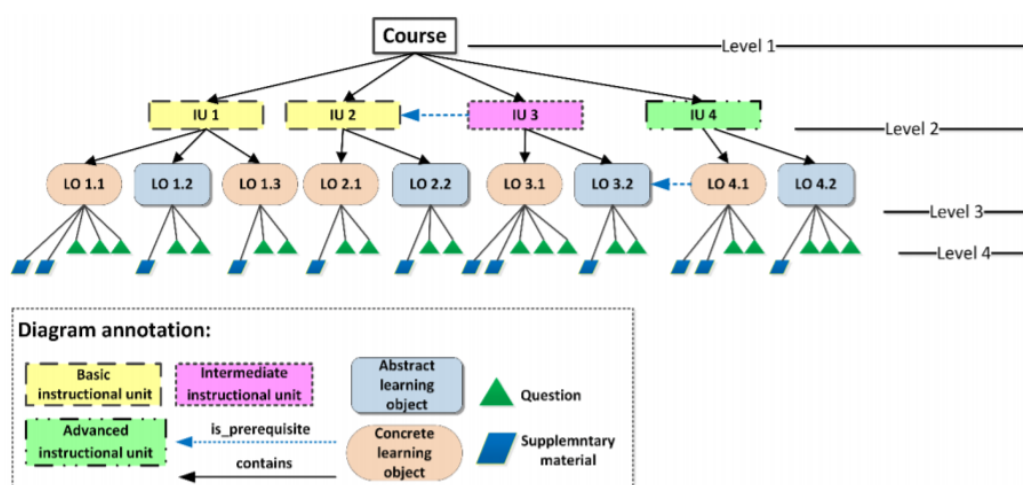


ภาพที่ 2.3 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบการปรับเหมาะ
(Brusilovsky, 1996 cited in Alshammari , 2016)

Alshammari (2016) นำเสนอองค์ประกอบของระบบปรับเหมาะ โดยใช้องค์ประกอบตาม Brusilovsky คือประกอบไปด้วย 1) รูปแบบหลัก (domain model) 2) รูปแบบผู้เรียน (learner model) และ 3) รูปแบบการปรับเหมาะ (Adaptive model) ซึ่งนำเสนอเป็นแผนภาพแสดงให้เห็นโครงสร้าง ดังแผนภาพที่ 2.4-2.6 ดังนี้

1) รูปแบบหลัก (domain model) แสดงถึงเนื้อหาการเรียนรู้ในลักษณะที่ช่วยให้กระบวนการของคำแนะนำและการปรับเหมาะดีขึ้น ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.4 โดยระดับที่ 1 (Level 1) หมายถึงหลักสูตรที่เป็นรากฐานของโครงสร้าง ประกอบด้วยชุดของหน่วยการเรียนรู้เฉพาะหัวข้อ หลักสูตรระดับที่ 2 (Level 2) ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้จำนวนหนึ่ง แต่ละหน่วยจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบเฉพาะอย่างของหลักสูตร ระดับของแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีความแตกต่างกัน (ระดับขั้นพื้นฐาน ระดับขั้นกลาง และระดับขั้นสูง) โดยกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน ระดับ

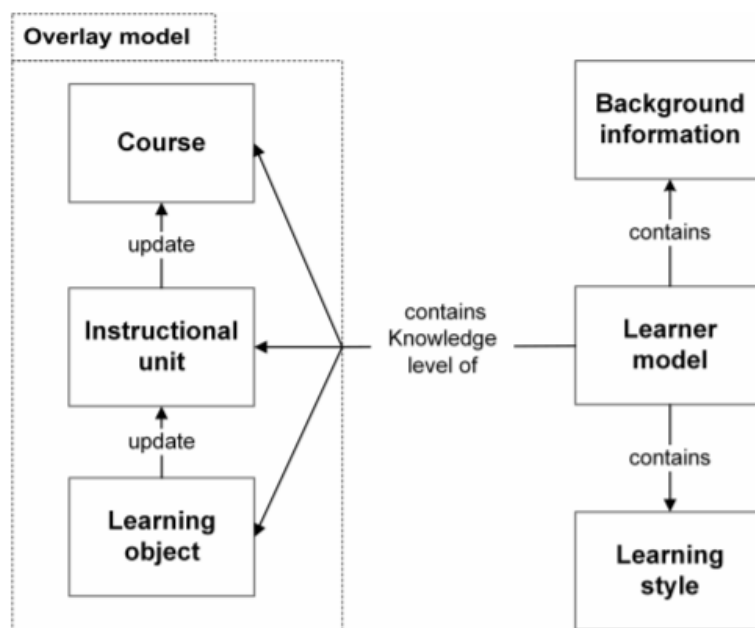
ที่ 3 (Level 3) ประกอบด้วยเลิร์นนิ่งออปเจกต์ (Learning objects) ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้ การสอนซึ่งสอดคล้องกับการรับรู้และรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน รูปแบบการเรียนการสอนมีวัตถุประสงค์ในการรวมกันของเลิร์นนิ่งออปเจกต์ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เลิร์นนิ่งออปเจกต์ที่เป็นรูปธรรมจะเหมาะสมกับผู้เรียนที่ชอบหัวข้อเรียนที่เป็นข้อเท็จจริง นำมาทดลองปฏิบัติได้จริง (sensory learners) ส่วนเลิร์นนิ่งออปเจกต์ที่เป็นนามธรรมจะเหมาะสมกับผู้เรียนที่ชอบหัวข้อที่เป็นแนวความคิด นวัตกรรมใหม่ ๆ และข้อมูลทฤษฎีต่าง ๆ (intuitive learners) แต่ละเลิร์นนิ่งออปเจกต์จะถูกระบุว่าเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงรูปแบบหลักในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ

(Alshammari (2016)

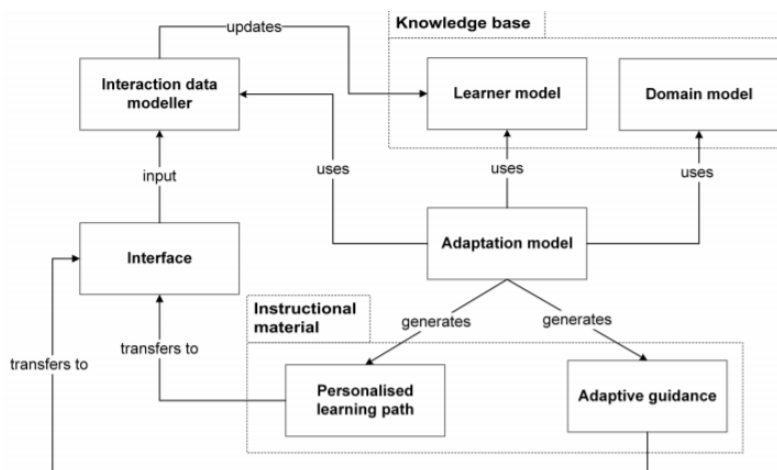
2) รูปแบบผู้เรียน (learner model) รูปแบบผู้เรียนในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ ผู้เรียนแต่ละคนป้อนข้อมูลผู้ใช้ เช่น ชื่อผู้ใช้ อายุ เพศ อีเมล และรูปแบบการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระดับความรู้เพื่อสร้างการปรับเหมาะที่เหมาะสม ระดับความรู้ที่ผู้เรียนสะท้อนให้เห็นในรูปแบบผู้เรียนจะถูกปรับปรุงและปรับเหมาะกับผู้เรียน ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงรูปแบบผู้เรียนในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ

(Alshammari (2016)

3) รูปแบบการปรับเหมาะ (Adaptive model) รูปแบบการปรับเหมาะมีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะนำเนื้อหาการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเพื่อเพิ่มการเรียนรู้และความพึงพอใจ รูปแบบการปรับเหมาะจะใช้ข้อมูลที่เก็บไว้ในรูปแบบผู้เรียน (learner model) รูปแบบหลัก (domain model) และข้อมูลปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีการปรับตัวได้ ผลลัพธ์ของรูปแบบการปรับเหมาะจะถูกโอนไปยังการติดต่อประสานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ (interface) เพื่อนำเสนอให้แก่ผู้เรียน รูปแบบการปรับเหมาะจะมีสองประเภทคือเส้นทางการเรียนรู้ส่วนบุคคล และคำแนะนำในการปรับเหมาะ ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.6

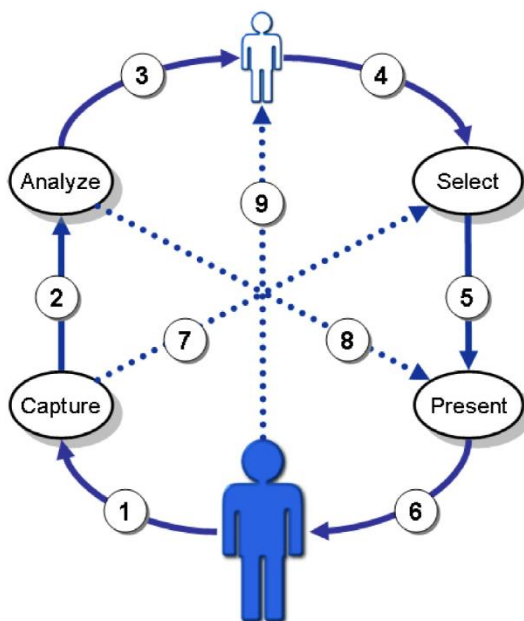


ภาพที่ 2.6 แสดงรูปแบบการปรับเหมาะในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ
(Alshammari (2016))

Shute and Rivera (2012) ได้กล่าวถึงการนำระบบปรับเหมาะไปใช้กับการฝึกอบรม โดยทำการตั้งคำถามที่สอดคล้องกับรูปแบบของระบบแบบปรับเหมาะเพื่อนำไปพัฒนาระบบปรับเหมาะ ดังนี้

- 1) ด้านรูปแบบผู้เรียน (Student Model) อะไรคือทักษะ ความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะเฉพาะที่จำเป็นของผู้เรียนที่แสดงอยู่ใน Student Model เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการปรับเหมาะที่มีประสิทธิภาพ และจะวัดอย่างไร
- 2) ด้านรูปแบบการสอน (Pedagogical model) หากมีข้อมูลทั้งหมดที่ต้องการใน Student Model แล้ว จะแปลสิ่งเหล่านี้ให้เป็นการปรับเหมาะอย่างไร
- 3) ด้านประสิทธิภาพการฝึกอบรม (Training efficiency) ชนิดของการปรับเหมาะในเทคโนโลยีใดที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้ดี
- 4) ด้านการประยุกต์ใช้ในการฝึกอบรม (Training applications) ประเภทของข้อกำหนดใดที่สามารถนำมาใช้กับเทคโนโลยีการปรับเหมาะ

Shute and Rivera (2012) ได้นำเสนอกระบวนการของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ โดยประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แสดงกระบวนการของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ (Shute and Rivera, 2012)

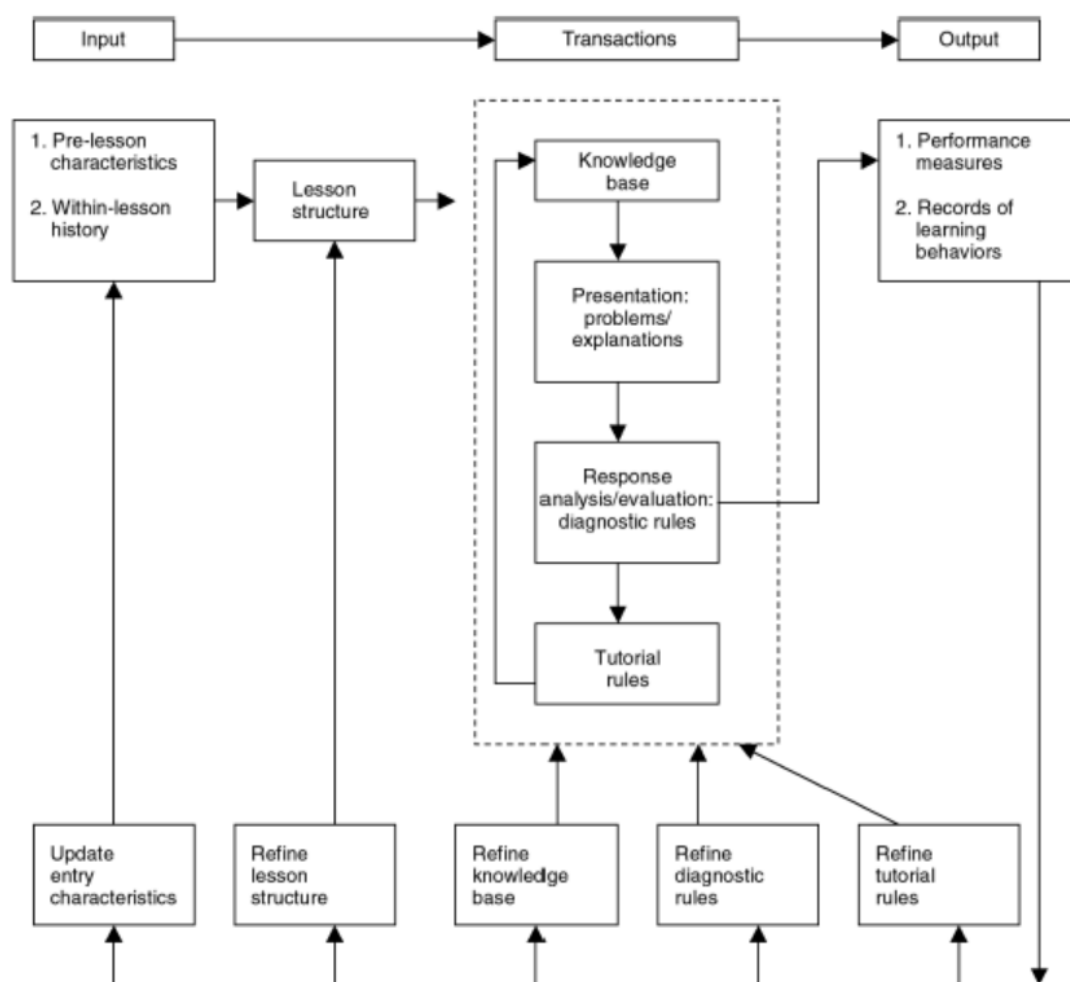
1) Capture ขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนในฐานะที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องอาจรวมถึงความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหา การสนับสนุนความรู้ที่ผู้เรียนยังขาด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะใช้เพื่อปรับปรุงรูปแบบภายใน (Internal Models) และเก็บรักษาโดยระบบ

2) Analyze ขั้นตอนนี้ต้องการการสร้างและการเก็บรักษาแบบรูปแบบของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับโดเมน โดยปกติจะเป็นตัวแทนข้อมูลในแง่ของการอธิบายสถานะปัจจุบัน คือคอมพิวเตอร์จะสรุปว่าอะไรคือสิ่งที่ผู้เรียนรู้ หรือสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้ โดยวิเคราะห์จากประสิทธิภาพในการเรียน หากผู้เรียนแก้ปัญหาที่ยากได้อย่างถูกต้อง ระบบจะสรุปได้ว่าความรู้หรือทักษะของเขาในหัวข้อนั้น ๆ ดีมาก และหากผู้เรียนแก้ปัญหาที่ยากขึ้นไปได้ ระบบก็จะสรุปได้ว่าผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้อาจเรียกได้ว่าเป็นรูปแบบของผู้เรียน (Student Model)

3) Select ขั้นตอนนี้เป็นการที่ระบบเลือกข้อมูลสำหรับผู้เรียนให้เหมาะกับรูปแบบของผู้เรียนแต่ละคน และวัตถุประสงค์ของการเรียน กระบวนการนี้มักใช้เพื่อกำหนดวิธีการและเวลาในการแทรกแซง

4) Present ขั้นตอนนี้จะนำเสนอผลลัพธ์จากกระบวนการที่เลือกเนื้อหาเฉพาะเจาะจงนำเสนอแก่ผู้เรียน และยังรวมถึงการใช้สื่อ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการถ่ายทอดข้อมูลให้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ได้นำเสนอรูปแบบเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะซึ่งคำนึงถึงการเรียนรู้ จิตวิทยาการเรียน และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รูปแบบได้แสดงให้เห็นถึงส่วนประกอบและระบบการปรับเหมาะที่ควรมีและส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ควรมีความสัมพันธ์กันในกระบวนการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปรับปรุงตนเองหรือปรับปรุงเฉพาะเจาะจงที่ระบบอาจต้องมี ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 แสดงรูปแบบเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนแบบปรับเหมาะ

(Park and Lee, 2014)

รูปแบบได้แบ่งกระบวนการเรียนการสอนออกเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นนำเข้า (Input) ขั้นดำเนินการ (Transactions) และขั้นผลลัพธ์ (Output) ดังนี้

ขั้นนำเข้า (Input) เป็นการวิเคราะห์ลักษณะของผู้เรียน คุณลักษณะของผู้เรียนประกอบไปด้วยประวัติการเรียน คุณลักษณะก่อนเรียน ความถนัดของผู้เรียน และตัวแปรอื่นที่มีอิทธิพลต่อการ

เรียนรู้ของผู้เรียน ในตอนเริ่มต้นนั้นตัวแปรคุณลักษณะก่อนเรียนจะมีความสำคัญ แต่จะถูกลดความสำคัญลงระหว่างการเรียนการสอนดำเนินไป ซึ่งสวนทางกับประวัติสมรรถนะของผู้เรียนระหว่างการเรียนที่ค่อย ๆ เพิ่มความสำคัญมากขึ้น จึงควรต้องปรับปรุงประวัติการใช้งานภายในบทเรียนให้ทันสมัยต่อเนื่องโดยใช้สารสนเทศจากการประเมินผลทางสมรรถนะ

ขั้นตอนการ (Transactions) ประกอบด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและระบบ ในขั้นตอนเริ่มต้นของการเรียนการสอน ระบบจะเลือกปัญหาและคำอธิบายในการนำเสนอขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียนหรือความถนัด หลังจากนั้นระบบจะประเมินการตอบสนองของผู้เรียนหรือข้อมูลอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น คำถามหรือความคิด จากนั้นให้ปัญหาหรืองาน การประเมินผลการตอบสนองช่วยในการวิเคราะห์ความต้องการการเรียนรู้เฉพาะของผู้เรียนและประเมินประสิทธิภาพโดยรวมของงาน ความต้องการในการเรียนรู้จะถูกสรุปตามการวินิจฉัยของระบบ จากนั้นระบบจะเลือกนำเสนอการแสดงผลใหม่ที่สอดคล้องและคำถามสำหรับผู้เรียนเพื่อสอนเสริม ในการสอนเสริมนี้ควรคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้และการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

ขั้นผลลัพธ์ (Output) เป็นการประเมินผลการปฏิบัติงาน รวมถึงความสำเร็จโดยรวมของผู้เรียนเกี่ยวกับงานและประสิทธิภาพเฉพาะของงาน รวมถึงการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์เกี่ยวกับงาน การประเมินประสิทธิภาพและการวิเคราะห์องค์ประกอบการเรียนการสอนจะได้รับการแก้ไขหรือปรับปรุง ส่วนประกอบการเรียนการสอนที่ได้รับการปรับปรุงอาจประกอบด้วยเนื้อหาในบทเรียน คำถาม คำอธิบาย กลวิธีการสอน กฎการวินิจฉัย การสอนเสริม โครงสร้างบทเรียน และคุณลักษณะก่อนหน้านี้ หากระบบไม่สามารถปรับเปลี่ยนองค์ประกอบการเรียนรู้หรือปรับความทันสมัยบางอย่างโดยอัตโนมัติ ผู้สอนหรือเจ้าของระบบจำเป็นต้องทำงานในส่วนนี้

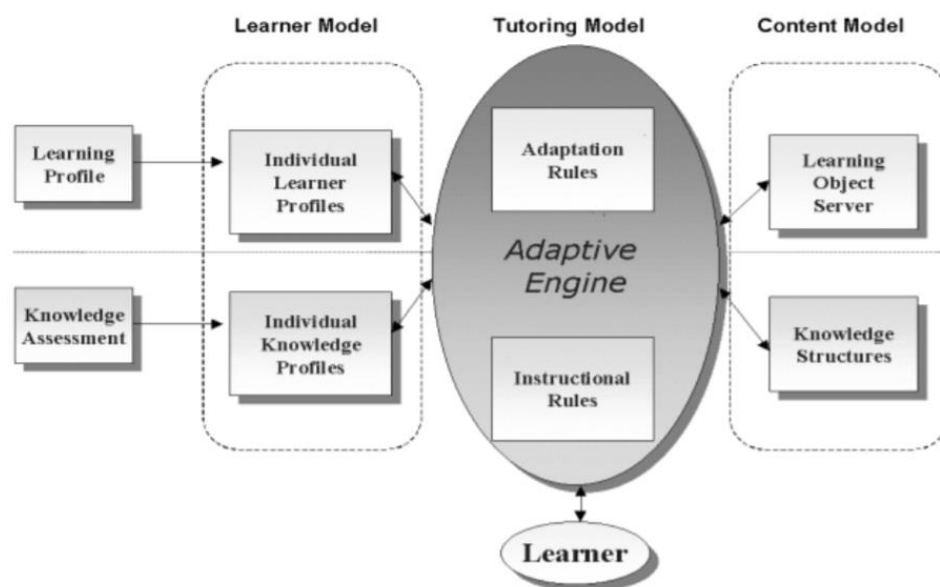
Shute and Towle (2003 อ้างถึงในสมชาย สุริยะไกร, 2550) ได้นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ โดยประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) รูปแบบเนื้อหา (Content model) เป็นส่วนของความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชา รวมทั้งโครงสร้างหรือความเกี่ยวข้องกัน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นแผนผังความรู้ (Knowledge map) ของสิ่งที่สอนและประเมิน รวมทั้งมีคำชี้แนะสำหรับผู้สอนในการออกแบบเนื้อหา ในตัวแบบด้านเนื้อหาจะให้พื้นฐานในการประเมิน การวินิจฉัยการเรียนการสอน และการสอนเสริม

2) รูปแบบผู้เรียน (Student model) เป็นตัวแทนของความรู้และความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล ซึ่งสัมพันธ์กันกับแผนผังความรู้และอาจมีคุณลักษณะของผู้เรียนอยู่ด้วย

3) รูปแบบการเรียนการสอน (Tutoring model) ใช้สำหรับจัดการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนและตรวจสอบความเชี่ยวชาญของผู้เรียน แล้วทำการกำหนดเส้นทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนเฉพาะราย ข้อมูลในนี้จะพื้นฐานในการตัดสินใจว่าจะนำเสนอเนื้อหาไปสู่ผู้เรียนแต่ละคนอย่างไร เมื่อใด และทำการแทรกแซงอย่างไร

4) กลไกการปรับเหมาะ (Adaptive engine) ทำการบูรณาการและใช้ข้อมูลที่ได้จากรูปแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วในการขับเคลื่อนการนำเสนอเนื้อหาการเรียนแบบปรับเหมาะ โดยแสดงเป็นแผนภาพที่ 2.9 ดังนี้



ภาพที่ 2.9 แสดงรูปแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ (Shute and Towle, 2003 อ้างถึงในสมชาย สุริยะไกร, 2550)

จากภาพที่ 2.9 แสดงรายละเอียดความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์แบบปรับเหมาะ โดยสามารถแบ่งเป็นแถวบนและแถวล่าง สำหรับแถวล่างนั้นเป็นการแสดงถึงการเรียนการสอนที่จะให้เนื้อหาไปตามช่องว่างของความรู้ระหว่างผู้เรียน (individual knowledge profiles) ซึ่งอยู่รูปแบบผู้เรียน (Learner model) กับความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ (Knowledge Structures) ที่อยู่ในรูปแบบด้านเนื้อหา (Content model) เรียกส่วนนี้ว่าการปรับเหมาะระดับจุลภาค ในด้านกฎเกณฑ์ของการเรียนการสอนในรูปแบบการสอนเสริมจะกำหนดว่าความรู้หรือทักษะใดควรเลือกเป็นลำดับถัดไป ซึ่งเป็นการเลือกจากคลังของเนื้อหา

สำหรับแถวบนแสดงถึงการประเมินและการนำเสนอเพิ่มเติมด้วยวิธีการอื่น ๆ เพื่อปรับตัวทางการเรียนการสอนให้เข้ากับคุณลักษณะของผู้เรียนทั้งในด้านความสามารถทางการคิด แบบการเรียน บุคลิกภาพ และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นการปรับเหมาะระดับมหัพภาค ซึ่งจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับว่าจะนำเสนอความรู้หรือทักษะอย่างไร

จากรูปแบบข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบคือ 1) รูปแบบหลัก (domain model) เป็นโครงสร้างข้อมูลเกี่ยวกับความรู้

วัตถุประสงค์ของการเรียน และเนื้อหาการเรียนซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นระดับตามความแตกต่างกันของผู้เรียน 2) รูปแบบผู้เรียน (learner model) เป็นการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ เช่น ทักษะความสามารถ คุณลักษณะเฉพาะที่จำเป็นของผู้เรียน รวมถึงระดับความรู้เพื่อสร้างการปรับเหมาะที่เหมาะสม และ 3) รูปแบบการปรับเหมาะ (Adaptive model) เป็นการประเมินและวินิจฉัยผู้เรียน จากนั้นระบบจะนำเสนอผลลัพธ์จากกระบวนการที่เลือกเนื้อหาหรือกิจกรรมเฉพาะเจาะจงแก่ผู้เรียน

1.4 คุณลักษณะระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ

Brusilovsky (2009) กล่าวว่า ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะจะทำการปรับให้เข้ากับ 2 สิ่งคือ

1) User Characteristics คือการปรับเหมาะกับเข้าเป้าหมาย งาน ความรู้ ภูมิหลัง ความต้องการและความสนใจของผู้ใช้

2) Environment เป็นการปรับเหมาะแบบใหม่ที่นำมาจากระบบเว็บไซต์ เพื่อให้ปรับเหมาะกับสถานที่และ platform ของผู้ใช้ เช่น ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, ผู้ให้บริการเน็ตเวิร์ค เนื่องจากผู้ใช้อาจมีความแตกต่างและข้อจำกัดในด้าน Platform

ซุนหงษ์ ไทยอุปลักษณ์ (2556) กล่าวว่า การพัฒนาการเรียนออนไลน์แบบปรับเหมาะนั้น จะใช้ 2 วิธีคือ

1) Personalization จะช่วยในการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ

2) Customization เป็นส่วนของผู้ใช้หรือผู้เรียน ที่สามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมได้ตามความต้องการของตนเอง เช่น สี, ตัวอักษร เป็นต้น

ได้นำเสนอแอปพลิเคชันที่นำมาใช้กับสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งควรมีลักษณะดังนี้

- มีลักษณะโครงสร้าง (features) ที่แสดงให้เห็นถึงการปรับเหมาะ
- มีประเภทของการปรับเหมาะ (การนำทางและเนื้อหา)
- มีกิจกรรมที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประเภทของผู้เรียนที่เรียนออนไลน์
- มีเนื้อหาที่มีเดียที่นำเสนอให้กับผู้เรียนที่แตกต่างกัน
- มีความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมและเนื้อหา
- มีข้อกำหนดหรือกลวิธีการสอนที่ใช้ในการสนับสนุนผู้เรียนแต่ละคนผ่านกิจกรรมที่กำหนดไว้

กำหนดไว้

- มีการใช้การปรับเหมาะในระหว่างขั้นตอนการเรียนรู้ เสมือนเป็นเทคนิคในการ

เรียนการสอน

กุลนารี นิยมไทย (2556) กล่าวว่า คุณลักษณะแบบปรับเหมาะ มี 7 ประการ ดังนี้

- 1) ต้องมีลำดับขั้น หรือเป็นขั้นตอนสำหรับการเรียนรู้ (Level)
- 2) มีความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับหลักสูตร/กฎเกณฑ์ ผู้เล่นจะต้องเข้าใจในกติกาที่มีความแตกต่างกัน
- 3) กำหนดระยะเวลา และการเก็บค่าระยะเวลาในการเล่นที่ชัดเจน (Time)
- 4) การปรับเปลี่ยนเกม หรือความสามารถของเกมได้จากสภาพแวดล้อม หรือการมีตัวช่วยให้กับผู้เรียน (Hint)
- 5) วัดผลได้จากพฤติกรรมการเล่น เช่น อัตราการตาย, การกดปุ่ม, อารมณ์ของผู้เล่น และการหาสาเหตุในการจบเกม (Log)
- 6) มีระบบการจดจำ (Save) เพิ่มความสะดวกในการเข้าเล่นในครั้งต่อไป
- 7) มีการทดสอบเกม เพื่อตรวจหา Bug ก่อนการใช้งานจริง

จากรูปแบบข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าคุณลักษณะของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ ควรมีการปรับให้เข้ากับเป้าหมาย ลักษณะของผู้เรียน และปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมของผู้เรียน โดยมีลักษณะโครงสร้างที่แสดงให้เห็นถึงการปรับเหมาะ เช่น กิจกรรม เนื้อหา การนำทาง สื่อการเรียนการสอน เป็นต้น

1.5 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle)

โดยทั่วไปนักวิเคราะห์ระบบจะมองทุกระบบสารสนเทศ ว่ามี “วงจรชีวิต” (Life Cycle) เหมือนกับสิ่งมีชีวิตทั่วไป ที่เริ่มจากการเกิด แก่ เจ็บตาย วนเวียนเช่นนี้ ระบบสารสนเทศก็เช่นเดียวกัน โดยบางครั้งหากมีข้อผิดพลาดก็จะต้องแก้ไขให้ระบบทำงานได้เหมือนเดิม หรือมีการซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นตามความต้องการ นักวิเคราะห์ระบบอาศัยวงจรชีวิตข้างต้น เป็นตัวกำหนดขั้นตอนการทำงานของกระบวนการพัฒนาระบบสารสนเทศ จึงทำให้เรียกวงจรดังกล่าวนี้ว่า “วงจรการพัฒนาาระบบ” โดยแบ่งออกเป็นระยะ ได้แก่ การวางแผน (Analysis Phase) การวิเคราะห์ (Design Phase) การออกแบบ (Design Phase) การพัฒนาและติดตั้ง (Implementation Phase) และการบำรุงรักษา (Maintenance Phase) (กิตติ ภัคตีวัฒนกุล และพนิดา พานิชกุล, 2551)

Pergola and Walters (2011) กล่าวว่า วงจรการพัฒนาาระบบเป็นแบบจำลองกระบวนการทางตรรกะที่อธิบายขั้นตอนแนวคิดของการพัฒนาระบบสารสนเทศจากความคิดริเริ่มจนเสร็จสิ้น โดยถูกนำไปใช้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเป็นกรอบนามธรรมในการจัดการโครงการพัฒนาาระบบ เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการในการพัฒนามีประสิทธิภาพและได้ระบบที่เป็นผลลัพธ์ตรงกับความต้องการขององค์กร วงจรการพัฒนาาระบบโดยทั่วไปมักจะรวมถึงการสำรวจระบบ, การวิเคราะห์ระบบ, การ

ออกแบบระบบ, การใช้ระบบ และการดำเนินงานของระบบ ทั้งนี้ขั้นตอนการออกแบบระบบอาจจะมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้ตรงกับความต้องการ

Mustaquim and Nyström (2015) กล่าวว่า ในการพัฒนาระบบอาจมีความซับซ้อนและมีวิธีการที่ต่างกันไป จึงอาจจำเป็นต้องใช้รูปแบบการพัฒนาระบบหลายแบบหรือมีขั้นตอนสำหรับแก้ปัญหาการออกแบบที่ซับซ้อนต่างกันไป จำนวนขั้นตอนในการพัฒนามักประกอบด้วย การศึกษาความเป็นไปได้, การตรวจสอบระบบ, การวิเคราะห์, การออกแบบ, การพัฒนา, การนำไปใช้ และการบำรุงรักษา เมื่อดำเนินการในแต่ละขั้นตอนเสร็จสมบูรณ์แล้วจึงเริ่มกระบวนการต่อไป (Kocherla, 2012; Avison and Fitzgerald, 2013;; Isaias and Issa, 2015)

โอภาส เอี่ยมศิริวงศ์ (2555) กล่าวว่า วงจรการพัฒนาระบบ (Systems Development Life Cycle) หรือ SDLC ที่มักถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ องค์กร มักจะประกอบไปด้วยกิจกรรม 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ 2) การออกแบบ และ 3) การนำไปใช้

นอกจากวงจรการพัฒนาระบบ หรือ SDLC แล้ว ในการพัฒนาระบบยังต้องประกอบไปด้วยแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบ (System Development Process Model) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ใช้สำหรับเป็นตัวชี้แจงกิจกรรมหลัก (Key Activities) ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ด้วยการกำหนดรายละเอียดหรือข้อบัญญัติต่าง ๆ ไว้ในแต่ละกิจกรรมตามแต่ละขั้นตอนที่มีการลำดับไว้ชัดเจน เพื่อต้องการให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ดำเนินต่อไปให้เกิดปัญหาน้อยที่สุด

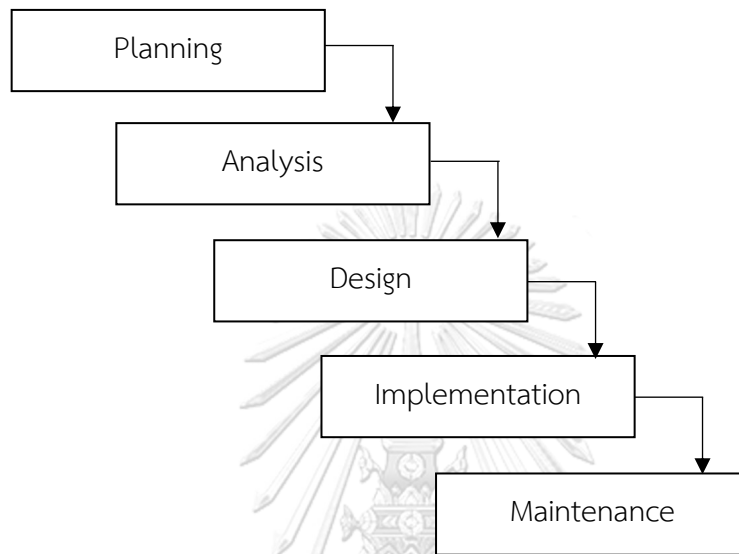
ตติ ภักดีวิฒนะกุล และพนิตา พานิชกุล (2551) กล่าวว่า แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบ (System Development Process Model) หมายถึง การจำลองภาพของกระบวนการพัฒนาระบบ เพื่อให้เห็นการจัดโครงสร้างลำดับขั้นของกระบวนการในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการนำเสนอแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบ ดังนี้ (Kocherla, 2012; Avison and Fitzgerald, 2013; Mustaquim and Nyström, 2015; Isaias and Issa, 2015, ตติ ภักดีวิฒนะกุล และพนิตา พานิชกุล, 2551; ณีภูษพันธ์ เขจรนันท์, 2551; สกาวรัตน์ จงพัฒนากร, 2555 และโอภาส เอี่ยมศิริวงศ์, 2555)

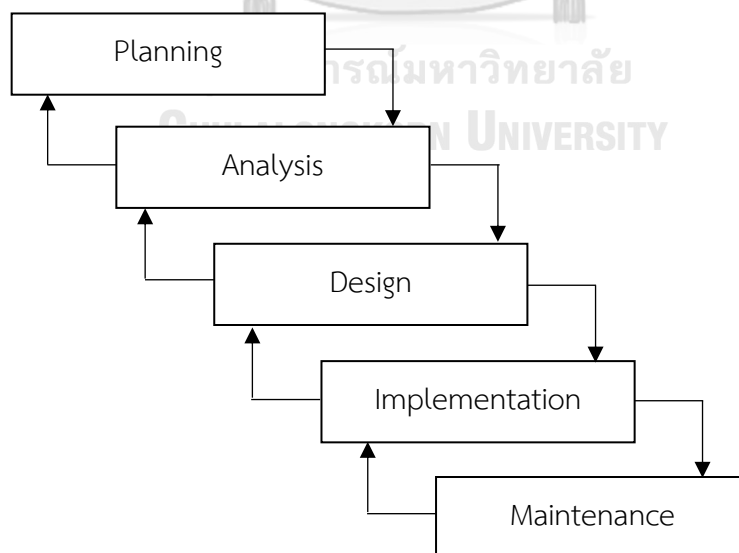
แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบน้ำตก (Waterfall)

ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Royce ในปี 1970 เป็นกระบวนการเชิงตรรกะที่ช่วยให้นักวิเคราะห์และผู้จัดระบบสามารถมาตรฐานกระบวนการในการพัฒนาระบบ โดยมีชื่อเป็นที่รู้จักกันว่า “Waterfall Model” หรือ “Linear Sequential Model” หรือ “Classic Life Cycle” ซึ่งนักพัฒนาระบบนิยมใช้ในยุคแรก ๆ มีลักษณะการทำงานคล้ายกับน้ำตกที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ ลำดับขั้นตอนของวงจรการพัฒนาระบบแบบจำลองน้ำตก ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) วางแผน 2) วิเคราะห์ 3) ออกแบบ 4) นำไปใช้ และ 5) บำรุงรักษา ดังแสดงในภาพที่ 2.10 วงจรนี้ในช่วงแรกยังไม่ครอบคลุม

ถึงกลุ่มผู้ใช้งาน (End-User) จึงทำให้เกิดความผิดพลาดในการคำนวณต้นทุนการดำเนินงาน รวมทั้งไม่คำนึงถึงฮาร์ดแวร์ที่ใช้ และไม่สามารถย้อนกลับไปแก้ไขได้ ต่อมามีการพัฒนาให้ครอบคลุมมากขึ้น และมีการย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นรูปแบบ Adapted Waterfall ดังแสดงในภาพที่ 2.11



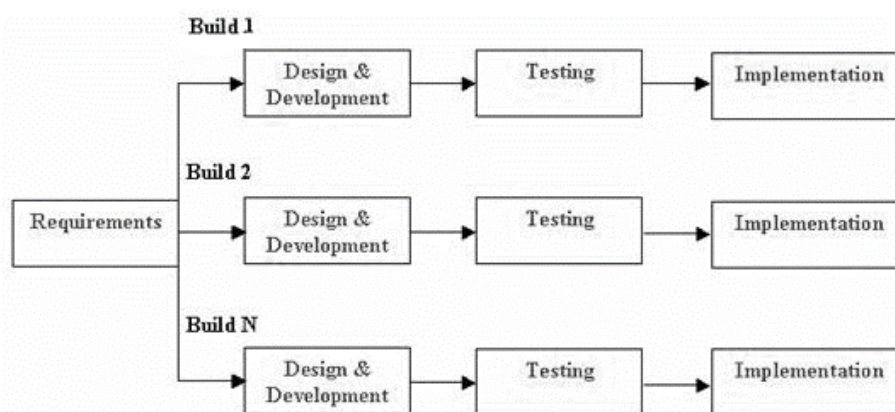
ภาพที่ 2.10 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Waterfall



ภาพที่ 2.11 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบน้ำตก Adapted Waterfall

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Incremental Model

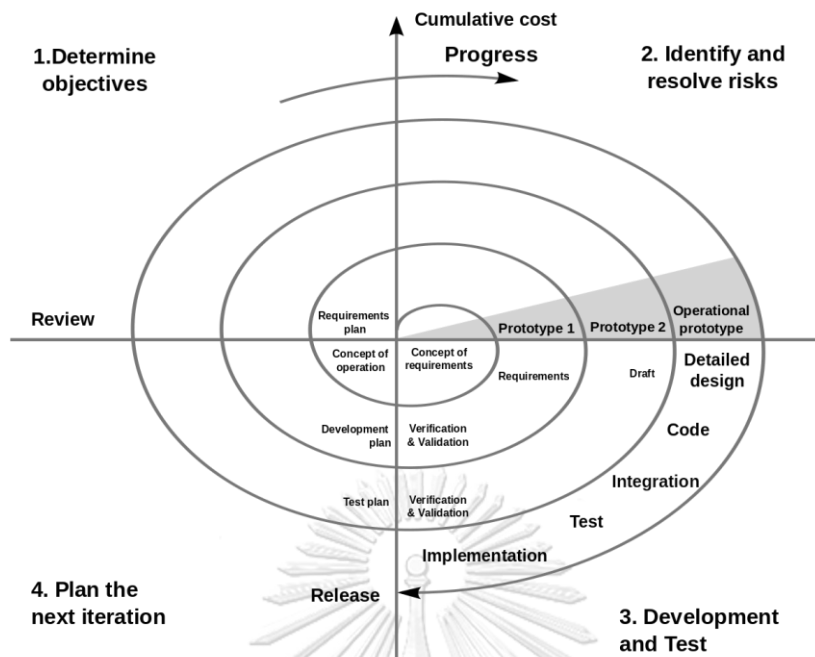
รูปแบบวงจรการพัฒนาระบบแบบ Incremental Model ใช้การพัฒนาแบบ Waterfall เกิดขึ้นในช่วงต้นปี 1980 เพื่อแก้ไขกระบวนการแบบเชิงเส้น (Linear) ที่ยังไม่ประสบผลสำเร็จมากนัก จึงปรับให้มีความยืดหยุ่น ในแต่ละลำดับจะมีการส่งผลลัพธ์ (Output) ตลอดทั้งวงจร แต่จะไม่มีการพัฒนาในขั้นต่อไปจนกว่าผู้ใช้จะทดสอบซ้ำในขั้นตอนปัจจุบันให้สมบูรณ์ มีลักษณะเป็นวงจรวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และนำไปใช้เพื่อให้ได้รับผลป้อนกลับจากผู้ใช้งาน (End-User) วนกลับไปจนได้ระบบที่สมบูรณ์ เหมาะสมกับการพัฒนาระบบที่มีงานหลายส่วนและมีความเกี่ยวเนื่องกัน ดังแสดงในภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Incremental Model

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Spiral Model

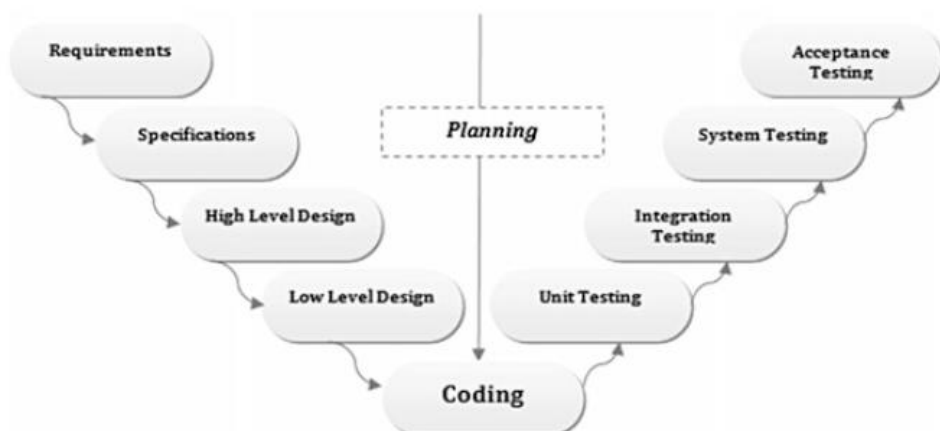
รูปแบบวงจรการพัฒนาระบบแบบ Spiral Model ได้พัฒนาขึ้นโดย Boehm ในปี ค.ศ. 1990 มีลักษณะเป็นวงจรวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ทดสอบและวนกลับมาในแนวทางเดิมจนกว่าจะได้ระบบที่สมบูรณ์ เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการระบุความต้องการในแต่ละวงจร แต่ทั้งนี้การทำงานใน 1 รอบวงไม่จำเป็นต้องได้ Product หรือส่วนของ Product ที่แน่นอน ในแต่ละขั้นอาจดำเนินการสั้นหรือยาวได้ และสามารถตัดบางขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไป จึงถือว่าเป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่นมาก ดังแสดงในภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Spiral Model

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ V-shaped Model

รูปแบบวงจรการพัฒนาระบบแบบ V-shaped Model เกิดขึ้นในประเทศเยอรมันได้รับความนิยมสำหรับโครงการสร้างเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้กับทหารและรัฐบาลของเยอรมัน โดยรูปแบบมุ่งเน้นที่การบริหารโครงการ การพัฒนาซอฟต์แวร์ การรับรองคุณภาพ และการกำหนดคุณสมบัติ ด้วยการให้ความสำคัญกับการสื่อสารระหว่างผู้พัฒนาระบบและลูกค้า ดังแสดงในภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ V-shaped Model

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Star Model

เกิดขึ้นในช่วงปลายทศวรรษที่ 1980 โดย Harton and Hix เป็นแบบจำลองที่เน้นผู้ใช้เป็นหลัก โดยมีแนวคิดที่ว่าขั้นตอนการพัฒนาแต่ละขั้นไม่จำเป็นต้องอยู่ในตำแหน่งคงที่ภายใต้กระบวนการที่ระบุไว้ ขั้นตอนสามารถยืดหยุ่นตามความต้องการเฉพาะของระบบที่ต้องการสร้าง โดยอาจอยู่ในบางขั้นตอนหลายครั้ง หรือหากสมบูรณ์ก็สามารถข้ามขั้นตอนที่ไม่เกี่ยวข้องได้ เช่น นักพัฒนาซอฟต์แวร์อาจเริ่มต้นด้วยการทดลองใช้ขั้นตอนการออกแบบเพื่อเรียนรู้ความต้องการเฉพาะเจาะจงของโครงการ อย่างไรก็ตามแต่ขั้นต้องมีการประเมินผล ทุกขั้นตอนมีความสัมพันธ์กัน และในขั้นตอนการพัฒนาสามารถเปลี่ยนไปใช้ขั้นใดก็ได้ที่ตรวจพบเท่าที่มีการประเมินขั้นตอนดังกล่าว ดังแสดงในภาพที่ 2.15

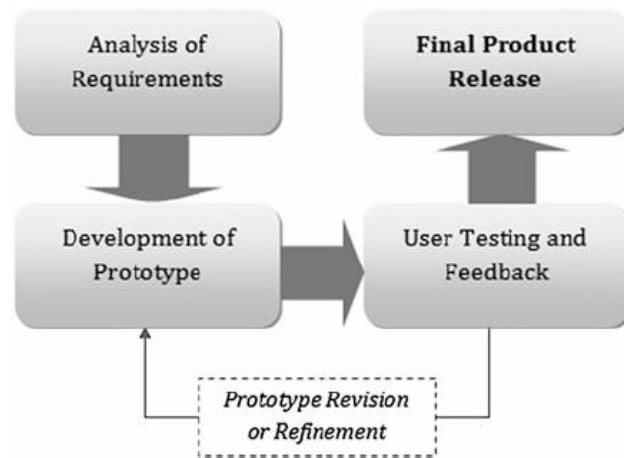


ภาพที่ 2.15 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Star Model

CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Prototyping Model

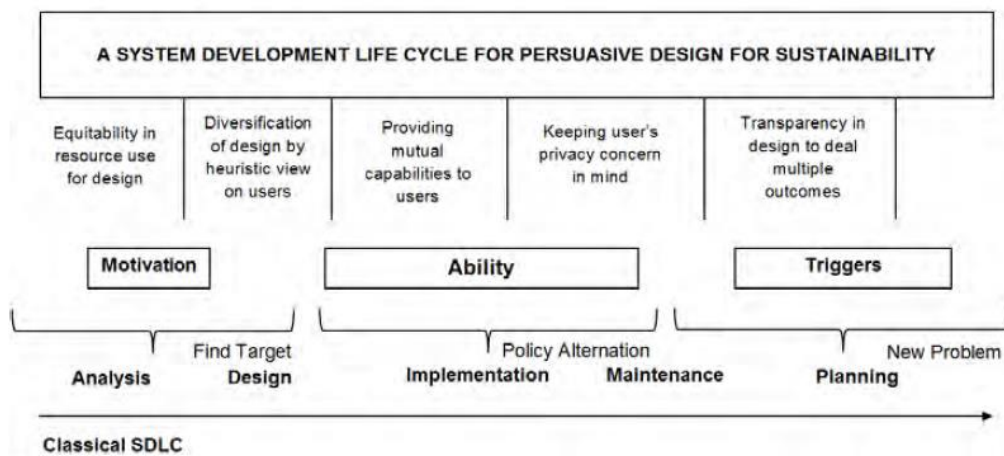
เป็นรูปแบบที่แสดงให้เห็นต้นแบบของระบบ เพื่อให้ลูกค้าสามารถทดลองใช้ต้นแบบได้ ซึ่งส่งผลให้เข้าถึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าได้อย่างชัดเจน ช่วยลดความเสี่ยงก่อนนำไปใช้จริง แต่อาจเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณในการผลิตแต่ละครั้ง ดังแสดงในภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบแบบ Prototyping Model

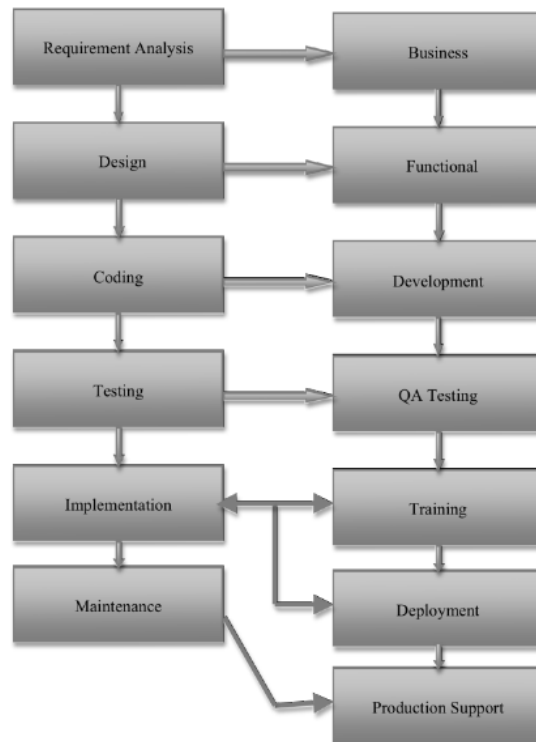
นอกจากนี้ยังมีแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบที่มีลักษณะเฉพาะเป็นของตนเอง สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์แตกต่างกันไป เช่น

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Mustaquim and Nyström (2015)



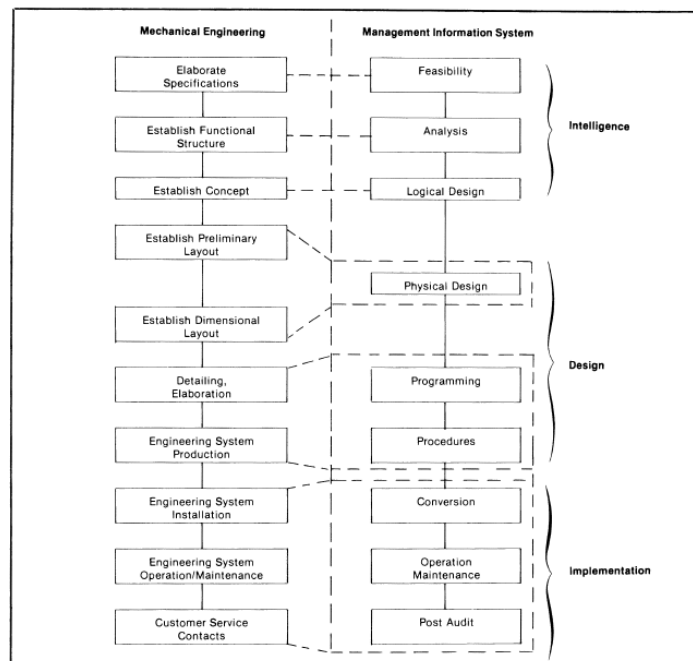
ภาพที่ 2.17 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Mustaquim and Nyström

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Kocherla (2012)



ภาพที่ 2.18 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Kocherla

แบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Marius and Smith (1985)



ภาพที่ 2.19 แสดงแบบจำลองกระบวนการพัฒนาระบบของ Marius and Smith

จากการศึกษาวงจรการพัฒนาแบบข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาระบบ โดยแสดงผลในรูปแบบของตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาระบบ

กระบวนการพัฒนาระบบ	Pergola and Walters (2011)	Avison and Fitzgerald (2013)	Waterfall Model	Incremental Model	Spiral Model	V-shaped Model	Star Model	Prototyping Model	Mustaquim and Nyström (2015)	Kocherla (2012)	Marius and Smith (1985)
1) สำรองและวิเคราะห์ (Analysis of requirements)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2) ออกแบบ (Design)	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
3) พัฒนา (Develop and Testing)		✓		✓	✓	✓		✓		✓	
4) นำไปใช้ (Implement)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓
5) ปรับปรุง (Feedback and Evaluation)			✓	✓	✓		✓	✓	✓		
6) บำรุงรักษา		✓	✓						✓	✓	

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาระบบผู้วิจัยเลือกนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ 6 รายการ โดยใช้เกณฑ์คัดเลือกจากรายการที่มีนักวิจัยเห็นสอดคล้องกัน ตั้งแต่ 6 รายการขึ้นไป ได้แก่ 1) สำรองและวิเคราะห์ (Analysis of requirements) 2) ออกแบบ

(Design) 3) พัฒนา (Develop and Testing) 4) นำไปใช้ (Implement) และ 5) ปรับปรุง (Feedback and Evaluation)

ตอนที่ 2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ (Cloud-based Learning)

2.1 ความหมายของคลาวด์

โลกในปัจจุบันเป็นยุคของคลาวด์ แนวคิดหลักของคลาวด์คือการให้บุคคลที่สามทำหน้าที่ปฏิบัติงานได้ด้านทรัพยากรคอมพิวเตอร์ การจัดเก็บ และข้อมูลเครือข่าย มีที่มาจากตั้งแต่ในปีค.ศ. 1961 ในวาระครบรอบ 100 ปีของ MIT เมื่อผู้บุกเบิกอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ที่ชื่อว่า John McCarthy ได้กล่าวว่า “ในวันหนึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นทรัพยากรธรรมดา เช่นเดียวกับโทรศัพท์ แต่ข้อมูลคอมพิวเตอร์จะกลายเป็นสิ่งสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมใหม่” และในปีค.ศ. 1966 D.F.Parkhill ได้คาดการณ์ว่าในอนาคตข้างหน้าการใช้คอมพิวเตอร์จะสามารถให้บริการแก่ประชาชนเหมือนกับการใช้น้ำและไฟ ในปัจจุบันนี้วงการอุตสาหกรรมกล่าวว่าคลาวด์เป็นสาธารณูปโภคลำดับที่ 5 ต่อจากน้ำ ไฟฟ้า ก๊าซ และน้ำมัน (Tian & Zhao, 2015)

คลาวด์ ในภาษาไทยหมายถึงก้อนเมฆ สืบเนื่องจากในช่วงที่อินเทอร์เน็ตกำลังได้รับความนิยม ผู้คนมักจะใช้รูปก้อนเมฆเมื่ออธิบายถึงอินเทอร์เน็ต เนื่องจากผู้ใช้เข้าสู่อินเทอร์เน็ตผ่านเว็บเบราว์เซอร์ และต้องการความรวดเร็วในการประมวลผล ดังนั้นเมื่อเลือกที่จะนำเสนอบริการใหม่ของอินเทอร์เน็ต จึงใช้ก้อนเมฆ ซึ่งไม่ได้เพื่ออธิบายถึงกระบวนการส่งต่อของระบบเครือข่าย แต่หมายถึงการบริการผู้ใช้ และแอปพลิเคชัน ความหมายของคลาวด์นั้นได้มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายไว้ดังนี้

Gartner (2013 cited in Pettey, 2012) กล่าวว่าคลาวด์เป็นความสามารถในการประมวลผลเทคโนโลยีสารสนเทศขนาดใหญ่ที่ให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ตให้กับลูกค้าภายนอก

Grossman (2009) ได้อธิบายว่า คลาวด์ (Cloud) มีที่มาจากเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเริ่มจากแนวคิดของสภาพแวดล้อมทางไกลที่ต้องการส่งเสริมการใช้โปรแกรมร่วมกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้คำว่าคลาวด์เพื่อสื่อถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์เข้าด้วยกัน เปรียบดังกลุ่มก้อนเมฆที่ลอยอยู่แต่มีความสลับซับซ้อนภายใน เป็นการสร้างโลกเสมือนเพื่อการทำงาน โดยสร้างพื้นที่การใช้งานบนเซิร์ฟเวอร์ขึ้นตามความต้องการของผู้ใช้งาน ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานเชื่อมต่อและทำงานผ่านคลาวด์ ซึ่งเปรียบได้กับเครื่องเสมือน

Mell and Grance (2011) ได้ให้ความหมายของคลาวด์ว่า เป็นการให้บริการทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ เช่น เครือข่าย เซิร์ฟเวอร์ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ระบบปฏิบัติการ แอปพลิเคชัน และรูปแบบการให้บริการผ่านระบบเครือข่ายตามความต้องการใช้งานของผู้รับบริการ ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงบริการได้สะดวกและรวดเร็ว สามารถกำหนดทรัพยากรที่ต้องการใช้งานได้เอง

Lin and Chen (2012) กล่าวว่า คลาวด์เป็นการจัดเก็บข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ที่มีทรัพยากรเป็นจำนวนมาก ทรัพยากรเหล่านี้จะถูกคำนวณพื้นที่ในการจัดเก็บและบริการซอฟต์แวร์ต่าง ๆ โดยถูกเก็บไว้ในเครือข่ายของศูนย์ข้อมูล ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้งานได้จากที่ใดก็ได้เมื่อมีอินเทอร์เน็ต

สถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ (The National Institute of Standards and Technology: NIST) กล่าวว่า คลาวด์เป็นบริการในการเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การบริหารจัดการระบบเครือข่าย ซอฟต์แวร์ และการให้บริการได้จากทุกที่ ทุกเวลา โดยผู้ใช้จำนวนมากสามารถแบ่งปันข้อมูลร่วมกันได้ตลอดเวลา และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของผู้ใช้บริการ

ทัตนีย์ รอดมันคง (2558) กล่าวว่า คลาวด์คือแนวคิดการให้บริการและการประยุกต์ใช้ทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์รูปแบบใหม่ โดยผู้ให้บริการจะจัดหาทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ให้แก่ลูกค้าตามความต้องการของผู้ใช้งาน ช่วยเพิ่มศักยภาพด้านการจัดการข้อมูล ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

กุลชัย กุลตวนิช (2558) กล่าวว่า คลาวด์หมายถึงเทคโนโลยีที่ใช้ทรัพยากรจากการแบ่งปันบนระบบเครือข่ายในการประมวลผลหรือให้บริการต่าง ๆ ตั้งแต่โครงสร้างระบบไปจนถึงโปรแกรมประยุกต์ โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกที่จะกำหนดความต้องการในการใช้บริการได้ตามความเหมาะสมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

มณีรัตน์ ภากรนันท์ และ พัลลภ พิริยะสุวรรณค์ (2557) อธิบายว่า คลาวด์คือการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่มีการส่งมอบบริการผ่านเครือข่ายหรืออินเทอร์เน็ต โดยได้มาจากการใช้สัญลักษณ์รูปก้อนเมฆ คลาวด์ให้บริการระยะไกล สามารถสร้างคอมพิวเตอร์เสมือนที่มีข้อมูลตามที่ต้องการ

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าคลาวด์ คือการนำทรัพยากรคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์เหล่านี้มาจากการแบ่งปันบนระบบเครือข่ายในการประมวลผลหรือให้บริการต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้จากทุกแห่ง และกำหนดทรัพยากรที่ต้องการใช้งานได้เอง

2.3 รูปแบบการให้บริการของคลาวด์

รูปแบบการให้บริการของคลาวด์โดยทั่วไปนั้นมี 3 รูปแบบ คือ (Rajganesht & Ramkumar, 2016; Tian & Zhao, 2015; ปถมภรณ์ ไทยโพธิ์ศรี, 2557)

ตารางที่ 2.3 แสดงรูปแบบการให้บริการของคลาวด์

ประเภท	ชนิดการบริการ	ความยืดหยุ่น/ สภาพทั่วไป	ระดับความยาก	ขนาด และ ตัวอย่าง
SaaS	แอปพลิเคชันที่ เฉพาะเจาะจง	ต่ำ	ง่าย	ขนาดเล็ก Salesforce, CRM
PaaS	สภาพแวดล้อมการ จัดการแอปพลิเคชัน	ปานกลาง	ปานกลาง	ขนาดกลาง Google App Engine
IaaS	คอมพิวเตอร์ชั้น พื้นฐาน, จัดเก็บ ข้อมูล, ทรัพยากร เครือข่าย	มาก	ยาก	ขนาดใหญ่ Amazon EC2

1) การให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service: SaaS) เป็นการบริการซอฟต์แวร์ที่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง ซึ่งสามารถเข้าถึงซอฟต์แวร์นี้ได้ผ่านอุปกรณ์ของผู้ใช้ที่หลากหลาย ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องจัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ ส่วนใหญ่เป็นเบราว์เซอร์และมีฟังก์ชันที่เฉพาะเจาะจง เช่น ระบบในการจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า ซึ่งจะใช้งานได้ง่ายแต่มีความยืดหยุ่นในระดับต่ำและโดยทั่วไปจะใช้สำหรับงานที่เฉพาะเจาะจง

2) การให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service: PaaS) การให้บริการแพลตฟอร์มประกอบไปด้วย ระบบปฏิบัติการ สภาพแวดล้อมการพัฒนาโปรแกรม เซิร์ฟเวอร์ และระบบฐานข้อมูล ทรัพยากรแพลตฟอร์มนี้สามารถแบ่งปันและนำมาใช้ร่วมกันระหว่างผู้ใช้ได้ การพัฒนาและการใช้งานของโปรแกรมจะมีข้อกำหนดที่เจาะจง เช่นการใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรม กรอบการเขียนโปรแกรม และรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล เช่น Google App Engine

3) การให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service: IaaS) เป็นการบริการจัดหาการประมวลผล ที่จัดเก็บข้อมูล ปริมาณการรับส่งข้อมูลโดยตรงกับผู้ใช้งาน (network bandwidth) เครือข่ายและทรัพยากรอื่น ๆ ที่ผู้ใช้สามารถปรับและเรียกใช้ซอฟต์แวร์ รวมถึง

ระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถเป็นเจ้าของอุปกรณ์ต่อพ่วงและสามารถกำหนดค่าได้ตามความต้องการ แต่ไม่สามารถจัดหาหรือควบคุมระบบปฏิบัติการ ที่จัดเก็บข้อมูล และแอปพลิเคชันที่ใช้งานได้ เช่น Amazon EC2 (Amazon Elastic Cloud Computing)

ธนยศ สิริโชค (2555) กล่าวว่าคลาวด์ประกอบไปด้วย 6 ส่วนประกอบ ดังนี้

1) Clients Clients ของคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ Relies บน Cloud Computing สำหรับแอปพลิเคชันที่ส่งให้ หรือกำหนดการออกแบบสำหรับการรับบริการคลาวด์ ตัวอย่างได้แก่โทรศัพท์มือถือ เช่น Android, iPhone, Windows Mobile หรือ Web browser เช่น Microsoft Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox

2) Services ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ การบริการและโซลูชันที่ส่งผ่านการใช้งานในรูปแบบเรียลไทม์ โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างเช่น Web Service ที่ออกแบบมาเพื่อให้สนับสนุนการทำงานโต้ตอบระหว่างเครื่องกับเครื่องผ่านทางเน็ตเวิร์ค ตัวอย่างของบริการเช่น Identity (OAuth, OpenID), Integration (Amazon Simple Queue Service), Payments (Amazon Flexible Payments Service, Google Checkout, Paypal), Mapping (Google Maps, Yahoo! Maps), Search (Alexa, Google Custom Search, Yahoo! Boss), Other (Amazon Mechanical Turk)

3) Application แอปพลิเคชันของคลาวด์จะมีสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ไม่ต้องการการติดตั้งและรันแอปพลิเคชันบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของลูกค้า เพื่อแบ่งเบาการดูแลรักษาซอฟต์แวร์ การจัดการ และฝ่ายสนับสนุน เช่น Peer-to-peer และ volunteer computing (เช่น โปรแกรม Bittorent, BOINC Project, Skype), เว็บแอปพลิเคชัน (เช่น Facebook), การบริการซอฟต์แวร์ (เช่น Google Apps, SAP และ Salesforce), Software plus services (เช่น Microsoft Online Services)

4) Platform เช่น แพลตฟอร์มการให้บริการ การส่งของแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์บริการของโซลูชัน ทำให้สะดวกกับผู้ใช้บริการ ไม่ต้องกังวลเรื่องราคา การซับซ้อนในการจัดซื้อและการจัดการ ความเข้าใจทางด้านเลเยอร์ของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ตัวอย่างเช่น แอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ก (Python Django (Google App Engine), Ruby on Rails (Heroku), .NET (Azure Service Platform), Web hosting (Mosso), Preproprietary (Force.com))

5) Storage แหล่งจัดเก็บข้อมูลจะส่งข้อมูลไปจัดเก็บผ่านทางบริการ ทั้งการบริการทางด้านฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูล (Amazon SimpleDB, Google App Engine's BigTable Datastore) เน็ตเวิร์คเชื่อมต่อกับแหล่งจัดเก็บ (MobileMe iDisk, Nirvamix CludNAS) การซิงค์โครไนต์ (Live Mesh Live Desktop component, MobileMe push functions) เว็บเซอร์วิส

(Amazon Simple Storage Services, Nirvamix SDN) การแบ็กอัพ (Backup Direct, Iron Mountain Inc services)

6) Infrastructure พื้นฐานของโครงสร้างคลาวด์ เช่น พื้นฐานของโครงสร้างการบริการ การส่งไปยังโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สภาพแวดล้อมทั่วไปจะมีรูปแบบเป็น Virtualization เช่น บริการเต็มรูปแบบ Virtualization (เช่น GoGrid, Skytap) Grid computing (เช่น Sun Grid) Management (เช่น RighScale) Compute (เช่น Amazon Elastic Compute Cloud) Platform (เช่น Force.com)

จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า รูปแบบการให้บริการของคลาวด์โดยทั่วไปนั้นมี 3 รูปแบบ คือ 1) การให้บริการซอฟต์แวร์ (Software as a Service: SaaS) 2) การให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service: PaaS) และ 3) การให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service: IaaS)

2.2 คุณลักษณะของคลาวด์

Tao, Marten, Kramer, and Karl (2011) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของคลาวด์ดังนี้

1) ความยืดหยุ่น (Elasticity) การให้ผู้ใช้มีความยืดหยุ่นต่อปริมาณของทรัพยากร เช่น ขนาดของการจัดเก็บข้อมูล จำนวนหน่วยประมวลผล เป็นต้น ซึ่งมีประโยชน์เมื่อผู้ประกอบการต้องการเพิ่มหรือลบเซิร์ฟเวอร์เพื่อให้เหมาะกับจำนวนผู้ใช้งาน

2) ประหยัด (Economy) ถูกค่าจ่ายเฉพาะสิ่งที่ใช้ สำหรับบริษัทหรือองค์กรขนาดเล็กเสียค่าใช้จ่ายสำหรับทรัพยากรคลาวด์ในราคาที่ถูกมากกว่าการลงทุนสร้างเอง

3) น่าเชื่อถือ (Reliability) ระบบคลาวด์ต้องมีความเสถียร ผิดพลาดน้อย พร้อมใช้งานสูง

4) ตามความต้องการ (On-demand) คลาวด์เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสภาพแวดล้อมได้เองตามความต้องการของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เป็นมิตรกับผู้ใช้

Oracle (2012, cited in Bayramusta and Nasir, 2016) ได้ระบุคุณลักษณะของคลาวด์เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้กับคลาวด์ โดยมีการระบุลักษณะไว้ดังนี้

1) การเชื่อมต่อคลาวด์และรูปแบบต้องสอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรม

2) ระบบจะต้องนำเสนอเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นเพื่อทำงานตามแต่ละฟังก์ชันที่เจาะจง

3) โครงสร้างควรจัดให้มีการตรวจสอบทุกแง่มุมของการใช้ทรัพยากรในมิติต่าง ๆ ที่จำเป็นทั้งผู้บริโภคและผู้ให้บริการคลาวด์

4) ผู้ให้บริการคลาวด์ต้องสร้างความน่าเชื่อถือ ความพร้อม การรักษาความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงานที่สามารถตรวจสอบได้

5) ควรพร้อมใช้งานโดยไม่มีข้อจำกัดด้านความล้มเหลวของฮาร์ดแวร์

6) ระบบมีประสิทธิภาพสูง ผู้ใช้ระบบไม่ได้รับผลกระทบจากการใช้งานของผู้ใช้คนอื่น ๆ

7) โครงสร้างสามารถมองเห็นและควบคุมได้ คือผู้ใช้สามารถมองเห็นการออกแบบและการทำงานของระบบได้

8) มีการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลตามสภาพแวดล้อมเทคโนโลยีสารสนเทศที่เปลี่ยนไป

9) มีการป้องกันข้อมูล ผู้ใช้สามารถมั่นใจในการทำงานและความเป็นส่วนตัวของข้อมูล

10) ทำงานโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้ดำเนินการด้วยตนเองน้อยที่สุด

2.4 ประเภทของคลาวด์

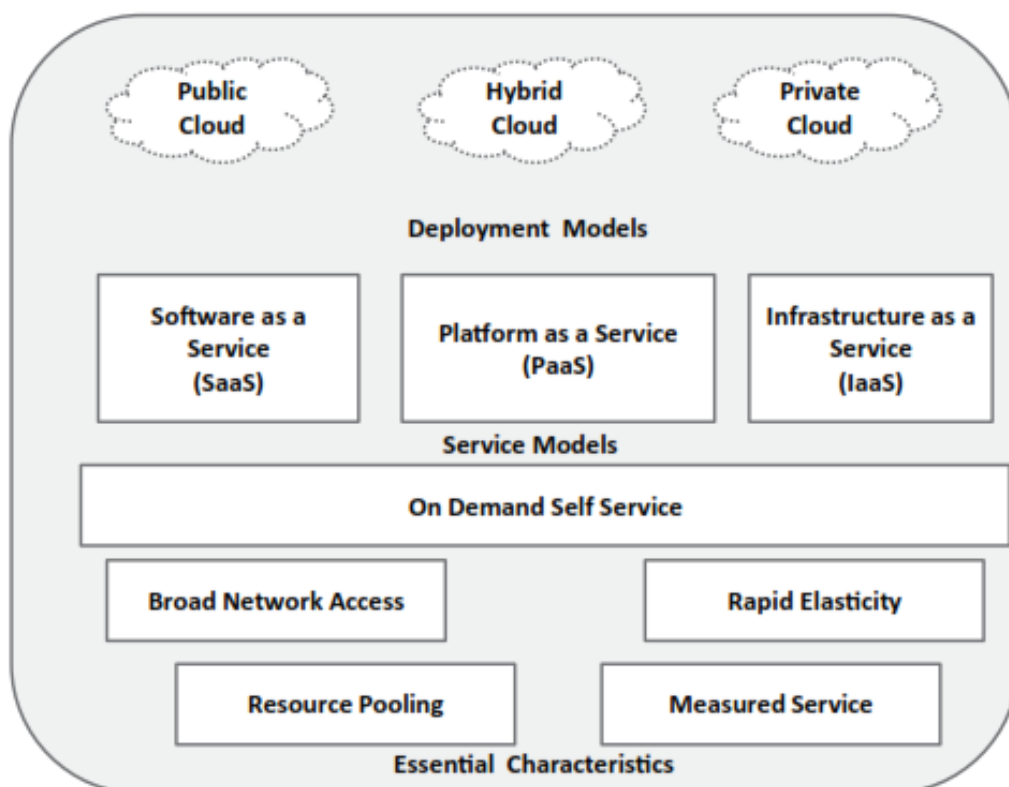
คลาวด์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามลักษณะการเข้าถึงการใช้งาน คือ (Marinescu, 2013; Moura & Hutchison, 2016; Tian & Zhao, 2015; บุญอนันต์ ปอศรี, 2555)

1) Private Cloud เป็นประเภทของคลาวด์ที่เปิดบริการให้ใช้เฉพาะบุคคลหรือเฉพาะองค์กร ซึ่งบริษัทหรือองค์กรนี้จะเป็นเจ้าของคลาวด์ ผู้ใช้งานจะเป็นคนในองค์กรนั้น ผู้ใช้ภายนอกไม่สามารถเข้าถึงการให้บริการนี้ได้

2) Community Cloud เป็นประเภทของคลาวด์ที่ใช้ภายในองค์กรและสนับสนุนเฉพาะผู้ใช้ในกลุ่มชุมชนนั้น ๆ

3) Public Cloud เป็นประเภทของคลาวด์ที่เปิดบริการให้ใช้ได้เป็นสาธารณะ เป็นลักษณะของคลาวด์ที่เข้าร่วมกันระหว่างธุรกิจหรือผู้ใช้ ให้บริการโดยอิสระโดยบุคคลที่สาม ผู้ให้บริการคลาวด์ทำหน้าที่ในการให้บริการแก่ผู้ใช้คนอื่น ๆ ซึ่งผู้ใช้แบ่งปันทรัพยากร และเป็นเจ้าของโดยผู้ให้บริการคลาวด์ ตัวอย่างผู้ให้บริการเช่น Amazon Web Services, Google App Engine และ Microsoft Azure

4) Hybrid Cloud เป็นลักษณะของคลาวด์ที่ผสมระหว่าง Public Cloud และ Private Cloud คือเปิดบริการให้ใช้ได้ทั้งแบบเฉพาะและสาธารณะ ข้อมูลบางส่วนจะถูกนำไปฝากไว้กับระบบประมวลผลแบบคลาวด์แบบเปิด และผู้ใช้งานภายนอกสามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้ แต่ข้อมูลบางประเภทจะถูกเก็บไว้ภายในระบบประมวลผลแบบกลุ่มคลาวด์แบบปิด ซึ่งอยู่ภายในองค์กรไม่เปิดให้ผู้ใช้งานภายนอกเข้าถึง



ภาพที่ 2.20 แสดงประเภทและรูปแบบการให้บริการของคลาวด์ (Marinescu, 2013)

จากการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า คลาวด์แบ่งออกเป็น 4 ประเภทตามการเข้าถึงการใช้งาน คือ 1) Private Cloud 2) Community Cloud 3) Public Cloud และ 4) Hybrid Cloud

2.5 การใช้คลาวด์สำหรับการจัดการเรียนการสอน

วโรจัน สกุโลโต (อ้างถึงใน อนุชิต อนุพันธ์ และปณิตา วรณพิรุณ, 2014) กล่าวว่าบริการประมวลผลแบบคลาวด์ สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายแบบ เช่น ใช้เก็บข้อมูลออนไลน์ ใช้ทำงานร่วมกัน ใช้ในการแสดงข้อมูลด้านแผนที่และนำทาง เป็นต้น Google เป็นหนึ่งในผู้ให้บริการและผลักดันบริการที่ใช้ประโยชน์จากการประมวลผลแบบคลาวด์ จนกลายเป็นศูนย์กลางของการทำงานแบบสมาร์ตออฟฟิศ ซึ่งจะมี Google Apps ที่จะช่วยให้การแบ่งปันและแก้ไขไฟล์ทำได้สะดวกขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเอกสารสเปรดชีต หรือนำเสนอ การทำงานร่วมกันได้แบบเรียลไทม์ ทำงานด้วยกันได้แม้อยู่ไกลกัน งานทั้งหมดจะถูกบันทึกไว้ในระบบคลาวด์ การเก็บเอกสารไว้ในระบบคลาวด์ทำให้ทุกคนสามารถใช้เวอร์ชันล่าสุดของทุกไฟล์ได้อัตโนมัติ และผู้ใช้อังยังสามารถเข้าถึงอีเมล ปฏิบัติ เอกสาร และเว็บไซต์ได้อย่างปลอดภัย เพียงแค่ใช้อุปกรณ์ที่มีเว็บเบราว์เซอร์ให้เชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้

ในด้านกรนำคลาวด์มาใช้กับการจัดการเรียนการสอนนั้น เนื่องจากสถานศึกษาทุกแห่งบนโลกได้รับการจัดสรรงบประมาณมากหรือน้อยตามเศรษฐกิจของโลก ทำให้หลายมหาวิทยาลัยมองหา

มาตรการที่ช่วยลดค่าใช้จ่าย คลาวด์จึงเป็นทางเลือกที่ดี เนื่องจากสถานศึกษาสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ประโยชน์ด้านงบประมาณแล้ว คลาวด์ยังเป็นแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่ก่อให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างอาจารย์และนักศึกษาได้ ทุกที่ทุกเวลาเมื่อเทียบกับการเข้าถึงข้อมูลในปัจจุบันที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก (Sabi, Uzoka, Langmia, & Njeh, 2016)

Breeding (2012 อ้างถึงในกุลชัย กุลตวนิช, 2557) ได้จำแนกประเภทการให้บริการคลาวด์ เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอน ได้ 5 ประเภท ดังนี้

1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) ใช้สำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันพัฒนาเนื้อหาหรืองาน เช่น การใช้ Google Document ซึ่งมีเครื่องมือในการสร้างสรรค์ผลงานและปฏิทินกิจกรรมที่สามารถแจ้งกำหนดการในการเรียนการสอนได้

2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียน เช่น การทดสอบก่อนเรียน หรือการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) ผู้สอนสามารถสร้างเนื้อหาได้ในหลายรูปแบบ เช่นในการสาธิตขั้นตอนที่ต้องอัดเป็นวิดีโอ หรือการสร้างเนื้อหาใน WIKI ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ตัวอย่างเครื่องมือเช่น Camtasia Studio

4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) เป็นเครื่องมือที่ให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานของตนเองทั้งในแบบภาพนิ่ง ตัวอักษร หรือภาพเคลื่อนไหว ตัวอย่างเครื่องมือเช่น Youtube, Flickr

5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ตัวอย่างเครื่องมือเช่น Facebook, Skype

นอกจากนี้ Denton (2012) ได้นำเสนอกลยุทธ์สำหรับการใช้คลาวด์ในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1) การทำงานเป็นกลุ่ม (Group Projects) การทำงานเป็นกลุ่มช่วยส่งเสริมทักษะทางสังคม การปฏิบัติงาน สร้างความสนใจในการเรียน ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา และการตัดสินใจเป็นกลุ่ม อย่างไรก็ตามผู้สอนต้องมีบทบาทในการให้คำแนะนำและวางโครงสร้างของงาน ตัวอย่างการใช้เครื่องมือคลาวด์ในกิจกรรมนี้ เช่น Google Docs ที่ให้ผู้ใช้สามารถแบ่งปันและแก้ไขเอกสารได้พร้อม ๆ กัน ในขณะเดียวกันก็เก็บบันทึกผลการทำงานในช่วงเวลาต่าง ๆ

2) การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นกระบวนการที่กำหนดให้ผู้เรียนต้องให้ข้อเสนอแนะแก่เพื่อนของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยจะช่วยในการปรับปรุงการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาทักษะการรู้ตนเองที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบคุณภาพงาน ตัวอย่างการใช้เครื่องมือคลาวด์ในกิจกรรมนี้ เช่น Google Doc ผู้เรียนสามารถแบ่งปันข้อมูลของตนเองเพื่อดูและแก้ไขความคิดเห็น การแชทขณะทำงานและสร้างแบบประเมินออนไลน์เพื่อรวบรวมและแบ่งปันข้อเสนอแนะ

3) การสร้างการนำเสนอผลงาน (Student Constructed Presentations) ผู้สอนควรใช้วิธีที่หลากหลายในการสอนเพื่อให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม การสร้างการนำเสนอผลงานเป็นการให้ผู้เรียนถ่ายทอดสิ่งที่ศึกษา วิธีหนึ่งในการดึงดูดผู้เรียนในการนำเสนอผลงานคือการเล่าเรื่องแบบดิจิทัล โดยการใช้เครื่องมือคลาวด์ เช่น Google Presentation ในการสั่งงานสามารถให้ผู้เรียนแต่ละคนนำเสนอคอนละหนึ่งหน้าหรือทำเป็นกลุ่มสำหรับชั้นเรียนขนาดใหญ่ก็ได้ ผู้สอนกำหนดเนื้อหาของแต่ละสไลด์ควรอธิบายแนวคิด คำจำกัดความ หรือการอธิบายตัวอย่าง จากนั้นให้ผู้เรียนสร้างการนำเสนอเพื่อแสดงความเข้าใจ

4) การอภิปรายพร้อมกันในห้องเรียน (Simultaneous Class Discussions) การอภิปรายทั้งชั้นเป็นกลยุทธ์หนึ่งในการตั้งคำถามเพื่อเสนอความคิดเห็นเป็นรายบุคคล แต่หากนำคลาวด์มาใช้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามในเวลาเดียวกันได้ด้วยการแชร์ความคิดของตนผ่านแอปพลิเคชัน ผู้เรียนสามารถใช้ Google Presentations เพื่อตอบคำถามในเวลาเดียวกัน จากนั้นนำเสนอผลคำตอบทั้งหมดพร้อมกัน โดยผู้สอนสามารถตรวจสอบคำตอบ และให้ผู้เรียนอธิบายหรือแก้ไขเพิ่มเติม

5) การร่วมสะท้อนคิด (Collaborative Reflection) คล้ายกับการอภิปรายทั้งชั้นเรียน การสะท้อนคิดเป็นแนวการสอนที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยปกติแล้วผู้เรียนจะสะท้อนคิดด้วยตนเองหลังจากการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม การร่วมสะท้อนคิดเป็นทางเลือกหนึ่งของการสะท้อนคิดแต่ละครั้ง โดยเกี่ยวข้องกับการเขียนร่วมกันในห้องเรียน มุ่งเน้นไปที่เหตุการณ์การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกัน หรือการสะท้อนคิดแบบกลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มแบ่งปันความก้าวหน้าและการเรียนรู้ของกลุ่ม ซึ่งสามารถใช้คลาวด์ในการแชร์เอกสาร โดยใช้ Google Documents บันทึกการสะท้อนคิดของตนเอง และยังสามารถให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันได้ ทั้งยังช่วยในการวางแผนและแก้ไข สุดท้ายแล้วข้อความสะท้อนคิดด้วยคลาวด์นี้สามารถเผยแพร่ออนไลน์หรือนำเสนอในห้องเรียนได้

6) การเขียนโดยการชี้แนะ (Assisted Writing) วิธีหนึ่งในการปรับปรุงการเขียนของผู้เรียนคือการได้รับความช่วยเหลือจากผู้สอนในการตรวจแผนงาน โครงร่าง และชิ้นงาน อย่างไรก็ตาม การนำวิธีนี้ไปใช้ในห้องเรียนเกิดปัญหาในการเปลี่ยนกระดาษ ซึ่งยุ่งยากและใช้เวลานาน เทคโนโลยีคลาวด์จะช่วยแก้ไขปัญหานี้ เช่น การเขียนบทความด้วย Google Documents ที่ผู้ใช้สามารถแบ่งปันงานของตนเองเพื่อให้ผู้อื่นสามารถเปลี่ยนแปลงหรือดูความคืบหน้าได้ และยังมีคุณลักษณะเพิ่มเติมทั้งการแสดงความคิดเห็น การสนทนา การทำงานร่วมกัน รวมทั้งการดูประวัติการแก้ไขและเปลี่ยนแปลง

7) การเรียนรู้ด้วยภาพประกอบ (Learning Illustrated) ข้อมูลส่วนใหญ่ที่นำเสนอให้ผู้เรียนมักเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงตัวอักษรหรือตัวเลข การใช้ Google Drawing เพื่อให้ผู้เรียนสร้างภาพที่ได้จากการเรียนในห้องเรียนถือเป็นการนำเสนอข้อมูล เช่น ผู้เรียนสามารถวาดแผนภูมิเพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือการดำเนินการ ผู้เรียนสามารถสร้างภาพเหล่านี้ร่วมกันผ่านการแชร์หรือเผยแพร่แบบออนไลน์

8) การรวบรวมข้อมูลในห้องเรียน (Class Inventory) โดยปกติแล้วในการประเมินการเรียนจะถูกเก็บรวบรวมในก่อนการเรียนและหลังการเรียน อย่างไรก็ตาม การรวบรวมข้อมูลการ

ประเมินระหว่างเรียนจะช่วยลดโอกาสในการแก้ไข แต่ข้อจำกัดในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นปัญหาในการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน การใช้เครื่องมือคลาวด์ เช่น Google Forms เป็นวิธีที่สะดวกสำหรับผู้สอนในการรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน แบบฟอร์มนี้สามารถเผยแพร่ออนไลน์ในลักษณะของ Standalone หรือฝังในระบบการจัดการเรียนรู้ เช่น Blackboard หรือ Moodle ผลข้อมูลจะถูกดาวน์โหลดอัตโนมัติด้วย Google Spreadsheet เพื่อการวิเคราะห์

9) การสร้างรูบรีคแบบร่วมมือกัน (Collaborative Rubric Construction) เกณฑ์การประเมินแบบรูบรีคประกอบไปด้วยคอลัมน์และแถวที่แสดงเกณฑ์และระดับของความสำเร็จ มีประโยชน์ในการปรับปรุงความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับลักษณะของคุณภาพหรือประสิทธิภาพในการทำงาน รูบรีคช่วยในการลดความคลุมเครือและชี้แจงความคาดหวังให้กับผู้เรียน วิธีหนึ่งในการดำเนินการคือการแชร์เกณฑ์รูบรีคผ่าน Google Spreadsheets จากนั้นร่วมกันปรับเปลี่ยน หรือผู้สอนสามารถใช้ Google Forms เพื่อรวบรวมข้อมูลเกณฑ์การให้คะแนน จากนั้นสร้างรูบรีคร่วมกันกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถพูดคุย นำเสนอองค์ประกอบของรูบรีคเพื่อกระบวนการประเมินที่เหมาะสมได้

10) การเผยแพร่เว็บไซต์ (Website Publishing) เป็นการนำเสนอเนื้อหา ผลงาน หรือข้อมูลอื่น ๆ ของผู้เรียน ข้อได้เปรียบสำคัญสำหรับผู้ใช้ Google Docs คือการสร้างบัญชีเพียงบัญชีเดียวแต่สามารถเข้าถึง Blog และ Google Sites ได้ เครื่องมือเหล่านี้ช่วยให้การเผยแพร่ทางเว็บไซต์เป็นสิ่งที่ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งช่วยในการสร้างผู้เรียนให้สนใจและส่งเสริมความมั่นใจของผู้เรียน เช่น ผู้ใช้สามารถร่วมกันสร้าง Blog หรือฝังงานการนำเสนอ, สเปรดชีต และภาพวาดบน Google Sites ตัวเลือกเหล่านี้ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนเช่น การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน และการแก้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า ประเภทการให้บริการคลาวด์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนจัดได้ 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)

2.6 ประโยชน์ของคลาวด์ในการเรียนการสอน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าคลาวด์ก่อให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้ (Davidovic, Ilijevic, Luk, & Pogarcic, 2015; Lis & Paula, 2015; Stein, Ware, Laboy, & Schaffer, 2013)

- 1) ประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากการลงทุนซื้อซอฟต์แวร์เพื่อนำมาใช้ อาจมีราคาที่สูงเกินไป นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในด้านการซื้ออุปกรณ์เพิ่ม รวมทั้งค่าบำรุงรักษาอุปกรณ์
- 2) ใช้งานได้ง่าย ผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะด้านคอมพิวเตอร์มากสามารถใช้งานได้ ทำให้ช่วยลดช่องว่างของเทคโนโลยีสารสนเทศกับนวัตกรรมได้

3) มีความยืดหยุ่นตามการใช้งานของผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถเลือกฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะกับตนเองหรือองค์กรได้

4) มีความน่าเชื่อถือมาก เนื่องจากผู้ให้บริการต้องแสดงให้เห็นว่าระบบมีความปลอดภัย น่าเชื่อถือ มีความเสถียรerkในการใช้งาน

5) สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่

6) ไม่มีการจำกัดการจัดเก็บข้อมูล หากผู้ใช้ต้องการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติมสามารถขยายการใช้งานในระบบได้

7) ใช้งานร่วมกันได้หลายคนทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา นอกจากนี้ยังแบ่งปันทรัพยากรข้อมูลร่วมกันได้

Y. Wang and Jin (2010) ได้นำคลาวด์ประเภท SaaS (Software as a service) ซึ่งเลือกใช้ Google Application สำหรับการจัดการเรียนการสอน โดยระบุว่าประโยชน์ของการนำมาใช้ในการเรียนการสอนนี้ ประกอบไปด้วย

1) ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อและแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ Gmail, Google Talk และ Google Calendar

2) ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เช่น การใช้ Google Docs, Google Video

3) ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับข้อมูลและเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้

4) ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้เชี่ยวชาญในด้านการผลิตเอกสาร, φόρม, การนำเสนอ, รูปภาพ, ปฏิบัติ และการค้นหาเป็นต้น และไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมอื่นเพิ่มเติม เนื่องจากมี Template ให้ปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการ

อนุชิต อนุพันธ์ และปณิตา วรณพิรุณ (2014) ทำการศึกษาการใช้ทรัพยากรในการเรียนร่วมกันผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์ โดยประโยชน์ของการใช้ทรัพยากรในการเรียนร่วมกันผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์ ดังนี้

1) ผู้เรียนมีองค์ความรู้และทัศนคติที่ดีจากการใช้ทรัพยากรในการเรียนร่วมกันผ่านการประมวลผลแบบคลาวด์

2) ผู้สอนมีเครื่องมือที่สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้จริง และสามารถพัฒนาให้เป็นระบบที่สมบูรณ์แบบได้ในอนาคต

3) ทรัพยากรต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้นมาสามารถเพิ่มเติมเข้าไปในระบบได้อย่างไม่มีข้อจำกัด และไม่ต้องจัดหาสถานที่ในการเก็บทรัพยากร

4) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่สามารถเข้าถึงได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

นอกจากนี้ยังพบว่าประเด็นสำคัญ 4 อย่างที่น่าสนใจคือ

1) Reduce สามารถลดทรัพยากรธรรมชาติที่สิ้นเปลืองในการเรียน เช่น กระดาษ และสามารถลดทรัพยากรไอทีที่เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน

2) Reuse สามารถนำสื่อการเรียนหรือไฟล์เอกสารต่าง ๆ กลับมาใช้ได้อีกในอนาคต เพราะสามารถทำการแก้ไขหรือเพิ่มเติมข้อมูลผ่านระบบได้ตลอดเวลา

3) Reflex ผู้เรียนสามารถสะท้อนความคิดหรือความรู้ที่เกิดขึ้นผ่านช่องทางที่ผู้สอนจัดทำขึ้น ทำให้สามารถประเมินสภาพหรือระดับขีดความสามารถที่มีในตัวผู้เรียนได้

4) Reflection ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้งานทรัพยากรและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนมีมุมมองและทัศนคติที่ดีทั้งต่อสมาชิกและผู้สอนอันจะส่งผลให้เกิดการต่อยอดความรู้ในอนาคต

Olumide and Belle (2014 อ้างถึงในทัศนีย์ รอดมันคง, 2558) กล่าวว่าประโยชน์ของคลาวด์สำหรับสถาบันอุดมศึกษา มีดังนี้

1) เข้าถึงได้ทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียน ผู้สอน ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ และผู้ใช้คลาวด์ทั้งหมด ในสถานศึกษาสามารถเข้าใช้คลาวด์ได้ทุกที่ ทุกเวลา และสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยปราศจากการสูญเสียข้อมูลใด ๆ

2) การติดตั้งไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับสถานศึกษา การติดตั้งและอัปเดตซอฟต์แวร์รวมทั้งแอปพลิเคชันต่าง ๆ เป็นหน้าที่ของผู้ให้บริการทั้งหมด

3) ลดค่าใช้จ่าย สถาบันอุดมศึกษาลดค่าใช้จ่ายด้านค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ และแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถนำค่าใช้จ่ายเหล่านี้ไปใช้กับงานที่สำคัญด้านอื่นได้

4) ใช้งานง่าย ผู้ให้บริการคลาวด์จะหาวิธีที่ทำให้การใช้งานซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันทำได้โดยง่าย เนื่องจากเป็นการแข่งขันที่มีผู้ให้บริการรายอื่น ๆ ผู้ใช้บริการต้องการใช้แอปพลิเคชันที่มีความซับซ้อนน้อย คลาวด์จึงทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจการใช้งานซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันได้ง่าย

5) สามารถทำงานร่วมกันและแบ่งปันความรู้ในสถานศึกษา นักศึกษา อาจารย์ และผู้ใช้คลาวด์ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดได้ง่ายผ่านคลาวด์

6) ใช้เวลาในการติดตั้งน้อย การติดตั้งหรือการเริ่มใช้ทำได้อย่างรวดเร็วเพราะไม่จำเป็นต้องติดตั้งโดยผู้ใช้งาน ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ทันทีหลังการสมัครสมาชิก

7) มีความสามารถในการขยายระบบ เนื่องจากจำนวนผู้ใช้คลาวด์ในสถาบันอุดมศึกษาอาจมีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้น หรือลดลงได้ตลอดเวลา ซึ่งคลาวด์สามารถให้บริการตามความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพในกรณีที่มีการเรียกใช้ทรัพยากรจำนวนมาก โดยสถาบันอุดมศึกษาเสียค่าใช้จ่ายเฉพาะทรัพยากรที่เรียกใช้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่าคลาวด์มีประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนหลายประการ ทั้งในด้านการใช้งานที่ง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา นอกจากนี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกัน และช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการนำคลาวด์มาใช้ในการเรียนการสอน ส่งผลที่ดีทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียน

ตอนที่ 3 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

3.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

เอสเอสซีเอสโมเดลถูกพัฒนาขึ้นจากการวิจัยการแก้ปัญหาและพฤติกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดระดับสูง ทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนแบบให้ผู้เรียนสืบเสาะความรู้ด้วยตนเอง และผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และเพิ่มทักษะการสื่อสาร ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา ใช้ทักษะการคิดขั้นสูง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

รูปแบบ SSCS ได้รับการพัฒนาครั้งแรกในปีค.ศ. 1987 โดย Pizzini เพื่อใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ ในปีค.ศ. 1988 Abell ได้ทำการทดลองกับครูผู้สอนเกรด 5 และ 8 โดยให้ครูจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และทำการสังเกตพฤติกรรมของครู ผลการทดลองพบว่าครูที่ใช้รูปแบบ SSCS ใช้เวลาในการบรรยายน้อยลง แต่เพิ่มเวลาในขั้นตอนการสังเกตและการฟังผู้เรียน ดังนั้นผู้เรียนจึงมีเวลาในการโต้ตอบ ซักถามและอธิบาย และแม้ว่าครูจะลดเวลาในการบรรยาย แต่ก็ได้ใช้เวลาในการถามคำถามและวัดความเข้าใจของผู้เรียนมากขึ้นด้วย ต่อมาในปี ในปีค.ศ. 1991 Pizzini และ Shepardson ได้พบว่าผู้เรียนที่เข้าร่วมในการเรียนรูปแบบ SSCS มีการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับผู้เรียนกลุ่มควบคุม นอกจากนี้พบว่าผู้เรียนถามคำถามมากขึ้น และเป็นคำถามระดับสูง (Luft & Pizzini, 1998; Muhamad et al., 2015)

ในปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาหลายวิธี ซึ่งนักวิจัยพบว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่มีความคล้ายคลึงและนำมาใช้กันทั่วไป ดังนี้ (Lartson, 2013)

1. การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ CPS (Creative Problem Solving: CPS) คิดค้นโดย Parnes ในปีค.ศ. 1967 ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนคือ

- 1) การค้นหาข้อเท็จจริง (fact-finding)
- 2) การค้นหาปัญหา (problem-finding)
- 3) การค้นหาแนวคิด (idea-finding)
- 4) การค้นหาแนวแก้ปัญหา (solution-finding)
- 5) การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (acceptance-finding)

2. การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ IDEAL (Identify, Define, Explore, Act and Look) คิดค้นโดย Bransford and Stein ในปีค.ศ. 1984 ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนคือ

- 1) การระบุปัญหา (Identifying the problem)
- 2) การนำเสนอปัญหา (defining and representing the problem)

- 3) การค้นหากลยุทธ์ในการแก้ปัญหา (exploring alternative strategies)
- 4) การดำเนินการแก้ปัญหา (acting on the strategies)
- 5) การมองย้อนกลับและประเมินผล (looking back and evaluating the effects)

จากรูปแบบการสอนแก้ปัญหาทั้ง 2 รูปแบบ Pizzini, Shepardson and Abell ได้นำมาปรับและพัฒนาให้เหมาะกับผู้เรียนมากขึ้น ทำการลดขั้นตอนบางขั้นตอน และให้ชื่อว่ารูปแบบ SSCS โดยสามารถนำรูปแบบการสอนแก้ปัญหาทั้ง 3 รูปแบบมาแสดงเปรียบเทียบกันได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแก้ปัญหา (Stemberg, 1985 cited in Lartson, 2013)

รูปแบบการแก้ปัญหา Problem-Solving Model			คำถาม/แนวทาง Questions/Tasks/ Approaches	กระบวนการ /ทักษะ (Processes/Skills)
SSCS	IDEAL	CPS		
การค้นหา ปัญหา (Search: S)	การระบุ ปัญหา (Identifying the problem)	สถานการณ์ (Situation)	การคิดถึงปัญหาและยอมรับปัญหา โดยตั้งเป็นคำถาม อะไร? ใคร? เมื่อไร? ที่ไหน? อย่างไร?	การระดมความคิด การสังเกต การวิเคราะห์ การจำแนกแยะแยะ การวัดค่า การบรรยาย
		การค้นหา ข้อเท็จจริง (fact- finding)	การค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม มีอะไรที่ จำเป็นต้องรู้อีก? และจะสามารถหาสิ่ง นั้นได้จากที่ไหน?	การตั้งคำถาม การค้นคว้าวรรณกรรมที่ เกี่ยวข้อง การสืบเสาะหา
	การนำเสนอ ปัญหา (defining and representing the problem)	การค้นหา ปัญหา (problem- finding)	การทำรายการปัญหาหรือความ คิดเห็นจากสถานการณ์ มีวิธีใดบ้างที่ จะสามารถแก้ปัญหาได้ ชี้ให้เห็นถึง ปัญหา	การระดมความคิด การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเน การประเมินค่า การทดสอบ การตั้งคำถาม
การค้นหา กลยุทธ์ในการ	Idea finding		การแจกแจงรายการวิธีการหรือ ความคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา	การระดมความคิด การมุ่งหาจุดสำคัญ

รูปแบบการแก้ปัญหา Problem-Solving Model			คำถาม/แนวทาง Questions/Tasks/ Approaches	กระบวนการ /ทักษะ (Processes/Skills)
SSCS	IDEAL	CPS		
	แก้ปัญหา (exploring alternative strategies)			การสืบเสาะหา การเปรียบเทียบ การรวบรวม การวิเคราะห์
การ แก้ปัญหา (Solve: S)	การ ดำเนินการ แก้ปัญหา (acting on the strategies)	การค้นหา แนว แก้ปัญหา (solution- finding)	การวางแผนว่าจะทำอะไร? การ ปฏิบัติตามแผน	การตัดสินใจ การแปลความหมาย การคิดสร้างสรรค์ การออกแบบ การประยุกต์ใช้ การสังเคราะห์ การทดสอบ การตรวจสอบและการ พิสูจน์
	การมอง ย้อนกลับและ ประเมินผล (looking back and evaluating the effects)	การค้นหา แนวทางที่ เป็นที่ ยอมรับ (acceptan ce- finding)		
การสร้าง คำตอบ (Create: C)			การสร้างกระบวนการหรือความคิด ประเมินตนเองในกระบวนการ แก้ปัญหาต่าง ๆ หรือประเมินคำตอบ	การยอมรับ การลดทอนออก การปรับปรุงแก้ไข การปรับเปลี่ยน การทำให้สมบูรณ์ การสื่อสาร การแสดงผล การประเมินผล
การ แลกเปลี่ยน ความคิดเห็น (Share: S)			การสื่อสารกัน รวบรวมความคิดเห็น เข้าด้วยกัน มีข้อมูลย้อนกลับระหว่าง กัน ประเมินคำตอบหรือแนวทางแก้ไข	การบอกกล่าวให้ทราบ การแสดงผล การรายงานผล การพูดคุย

รูปแบบการแก้ปัญหา Problem-Solving Model			คำถาม/แนวทาง Questions/Tasks/ Approaches	กระบวนการ /ทักษะ (Processes/Skills)
SSCS	IDEAL	CPS		
			เชื่อมโยงการค้นคว้าในสิ่งที่เป็นไปได้ นำไปสู่การตั้งคำถาม	การตั้งคำถาม การทบทวน การตรวจสอบและการ พิสูจน์

3.2 หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เริ่มต้นด้วยปัญหาหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบที่ศึกษา จากนั้นผู้เรียนหาข้อมูลเพื่อระบุสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วจึงตั้งสมมติฐานและวางแผนการแก้ปัญหา ข้อมูลและแผนการทำงานจะถูกเตรียมโดยผู้เรียน ผู้เรียนสร้างวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำเสนอและอภิปรายร่วมกันกับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น สุดท้ายคือการแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น ๆ

ขั้นตอนการสร้างเป็นขั้นตอนที่ก่อให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง นอกจากนี้รูปแบบ SSCS เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแบ่งปันหรือสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งบางครั้งผู้เรียนอาจลืมนึกถึง และยังเป็นรูปแบบที่ตอบสนองต่อการศึกษาในปัจจุบันที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติผ่านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่แท้จริง

Pizzini, Shepardson and Abell (1989 อ้างถึงในนวลจันทร์ ผมอดทา, 2545) ได้วางหลักการเพื่อนำรูปแบบ SSCS ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

- 1) ผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอน
- 2) ผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนากระบวนการที่ใช้รับข้อมูลและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- 3) ผู้สอนต้องชี้ให้ผู้เรียนเห็นข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหา
- 4) ผู้สอนต้องแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนเห็นว่าผู้เรียนมีสมมติฐานเพียงพอเพื่อนำไปแก้ปัญหาหรือไม่
- 5) ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ

Chin (1997 อ้างถึงในสันนิสา สมัยอยู่, 2554) กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบ SSCS ดังนี้

- 1) ผู้สอนต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหอย่างมีความหมาย

2) ผู้สอนต้องมีเทคนิคในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้คิดค้น สำรวจวิธีการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกปัญหาที่ตนสนใจ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

3) ผู้สอนต้องมีการประเมินผลย้อนกลับในการคิดของผู้เรียน หรือผลการแก้ปัญหาของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาต่อไป

4) ผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งปัญหา หรือถามคำถาม และหาคำตอบเพื่อต่อยอดความรู้ของตนเองต่อไป

5) ผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และยอมรับตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

6) ผู้สอนต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน โดยลดบทบาทของตนเอง และทำหน้าที่เป็นผู้คอยแนะนำ และคอยดูแลผู้เรียนในแต่ละขั้นตอน

3.3 กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

Abell and Shepardson (1988 cited in Lartson, 2013) ได้อธิบายขั้นตอนของรูปแบบ SSCS ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Search: S ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับการระดมความคิดและเทคนิคในการสร้างความคิดเพื่อช่วยในการระบุและพัฒนาคำถามหรือปัญหา การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการระดมพลังสมองเพื่อให้เกิดการแยกแยะปัญหา ต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของโมโนมิติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องอธิบาย และให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของผู้เรียนเองซึ่งจะต้องตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถามถามกับครู เพื่อนนักเรียนเอง หรือผู้สอนเตรียมสื่อการสอน เช่น การสาธิต นิตยสาร หนังสือพิมพ์ การทัศนศึกษา และหนังสือเรียนสามารถช่วยนำให้ผู้เรียนระบุปัญหาได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ในการระบุและพัฒนาคำถามและปัญหาในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนต้องระบุเกณฑ์ในการคัดเลือกปัญหาและตั้งคำถามหรือปัญหาที่สามารถศึกษาค้นคว้าได้ ขั้นตอนการค้นหาช่วยผู้เรียนเชื่อมระหว่างความรู้ที่มีอยู่กับปัญหา ดังนั้นปัญหาจะมีการระบุและกำหนดโดยผู้เรียนซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้หรือแนวคิดของพวกเขา

ขั้นตอนที่ 2 Solve: S หมายถึงการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนต้องสร้างและดำเนินการวางแผนเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาที่ระบุไว้ในขั้นตอน ในระหว่างขั้นตอนการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะปรับปรุงแนวคิดที่ได้มาจากขั้นค้นหาให้สูงขึ้น ซึ่งจะระบุในวิธีการแก้ปัญหาและทางออกที่ต้องการ ผู้เรียนจะปฏิบัติตามแผนที่วางไว้เพื่อแก้ไขปัญหา

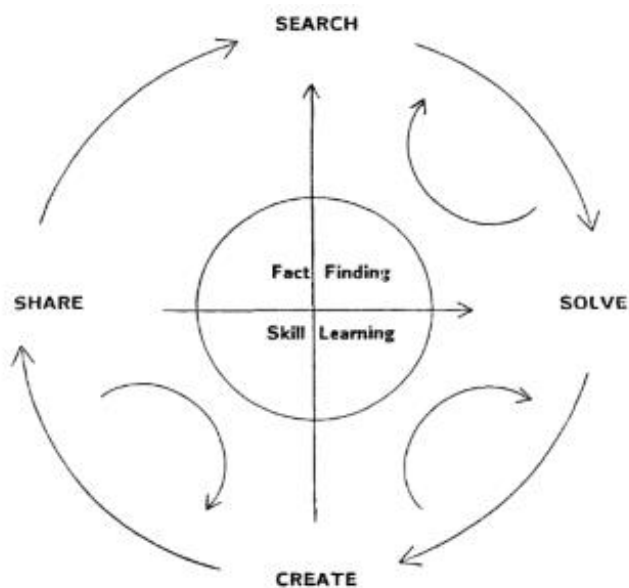
ขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหาอีกหรือหากสิ่งที่ปฏิบัติไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนจะย้อนกลับไปยังขั้นค้นหาอีกครั้งเพื่อหาทางปฏิบัติใหม่ หรือนักเรียนปรับปรุงแผนการที่วางไว้ โดยการประยุกต์นำวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มาใช้เพื่อนำไปสู่ การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 Create: C ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องสร้างผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา โดยเปรียบเทียบจากข้อมูลปัญหา ภาพรวม หรืออาจปรับเปลี่ยน ซึ่งผู้เรียนจะได้รับทักษะในการอธิบายข้อมูลเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยการใช้ภาษาที่ง่ายและสละสลวยมาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปคำตอบที่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินกระบวนการคิดของตนเอง ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้คือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นนวัตกรรม ซึ่งเป็นการถ่ายทอดผลลัพธ์จากขั้นตอนการค้นหาและแก้ไขปัญหา ในขั้นตอนนี้การประเมินตนเองเป็นกิจกรรมที่สำคัญ

ขั้นตอนที่ 4 Share: S พื้นฐานของการแลกเปลี่ยนคือการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม ผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นจะกลายเป็นสิ่งที่น่าสนใจในขั้นตอนนี้ อย่างไรก็ตามขั้นตอนนี้มีมากกว่าแค่การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน แต่ผู้เรียนยังต้องคิดอย่างเป็นขั้นตอนผ่านการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน การได้รับข้อเสนอแนะและผลป้อนกลับที่สะท้อนให้เห็นการประเมินผลการแก้ปัญหา คำตอบ และศักยภาพในการสร้างคำถาม ศักยภาพในการค้นหาคำถามเกิดขึ้นเมื่อมีการยอมรับวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นใหม่ หรือเมื่อพบข้อผิดพลาดหรือสาเหตุที่ผิดในการวางแผนการแก้ปัญหาผ่านการประเมินภายนอกโดยประเมินจากผลที่นำมาแสดง ซึ่งจะช่วยให้ผู้แก้ปัญหาระบุทักษะการแก้ปัญหาที่ต้องการปรับปรุง และกลับไปเริ่มต้นตั้งคำถามหรือปัญหาใหม่

รูปแบบ SSCS ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน เมื่อนำมาแสดงเป็นวงจรดังภาพที่ 2.2 จะแสดงให้เห็นว่าแต่ละขั้นตอนสามารถย้อนกลับไปยังขั้นตอนก่อนหน้าได้ในระหว่างกระบวนการแก้ปัญหา

(Lartson, 2013)



แผนภาพที่ 2.21 แสดงวงจรของเอสเอสซีเอสโมเดล (Lartson, 2013)

3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS นั้น บทบาทของผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียนการสอน ในขณะที่ผู้เรียนจะเป็นศูนย์กลางของการเรียน ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นมากขึ้น โดย ธนาวุฒิ ลาตวงษ์ (2549) ได้สรุปบทบาทผู้สอนและผู้เรียนตามตารางที่ 2.5 ได้ดังนี้

ตารางที่ 2.5 แสดงบทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
ขั้นตอนที่ 1 Search: S	<ul style="list-style-type: none"> - กำหนดสถานการณ์ปัญหา - สร้างคำถามที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อสามารถระบุปัญหาได้ - แนะนำให้ผู้เรียนเก็บข้อมูลเพิ่มเติมหากผู้เรียนยังไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาและระบุปัญหาได้ - ให้ผู้เรียนระบุปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - เก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา - วิเคราะห์ประเด็นปัญหาเพื่อระบุปัญหา - เก็บข้อมูลเพิ่มเติมหากยังไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาและระบุปัญหาได้ - ระบุปัญหา

การจัดการเรียนการสอนโดย ใช้รูปแบบ SSCS	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
<p>ขั้นตอนที่ 2 Solve: S</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างคำถามที่กระตุ้นให้ ผู้เรียนค้นหาสาเหตุของปัญหา - แนะนำวิธีการค้นหาสาเหตุ ของปัญหาให้กับผู้เรียน - ให้ผู้เรียนระบุสาเหตุของ ปัญหา - สร้างคำถามที่กระตุ้นให้ ผู้เรียนตั้งสมมติฐานการ แก้ปัญหา - ช่วยแนะนำผู้เรียนในการ ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา - ให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานการ แก้ปัญหา - กระตุ้นให้ผู้เรียนออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย - ช่วยผู้เรียนในการสร้างการ เชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ามาใช้ใน การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา - ให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาคำตอบที่ได้จากการ แก้ปัญหา - ช่วยแนะนำผู้เรียนในระหว่าง การดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อ ค้นหาคำตอบที่ได้จากการ แก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาเพื่อค้นหา สาเหตุของปัญหา - ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย - ดำเนินการแก้ปัญหาตาม วิธีการที่ออกแบบไว้ - ค้นหาคำตอบที่ได้หลังจาก การแก้ปัญหา - ดำเนินการทดลองตามวิธีการ อื่น ๆ ที่ออกแบบไว้เพื่อค้นหา คำตอบหลังจากการแก้ปัญหา
<p>ขั้นตอนที่ 3 Create: C</p>	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้ผู้เรียนแยกแยะ วิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - แยกแยะการแก้ปัญหาและ คำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ

การจัดการเรียนการสอนโดย ใช้รูปแบบ SSCS	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
	<ul style="list-style-type: none"> ได้จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> สรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ไขปัญหา
ขั้นตอนที่ 4 Share: S	<ul style="list-style-type: none"> สร้างคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนนำเสนอกระบวนการแก้ปัญหา ช่วยผู้เรียนเสนอกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คำถามนำให้ผู้เรียนเสนอกระบวนการแก้ปัญหาที่ละประเด็น สร้างคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน 	<ul style="list-style-type: none"> นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกับผู้เรียนคนอื่น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่า รูปแบบ SSCS เป็นวิธีสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและค้นคว้าด้วยตัวเอง โดยการสังเกต ค้นคว้า ทดลองมีการวางแผนแนวทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และนำไปใช้ได้จริง ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search: S ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S วางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create: C นำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และ ขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่พบและวิธีการแก้ปัญหา

ตอนที่ 4 การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

4.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Cuisin (1996) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ว่า คือวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างออกไปจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไปและมีความซับซ้อน โดยเฉพาะมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่

คิดค้นไว้ได้หลาย ๆ ทางนั้นจะมีทางเลือกใดที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาได้อย่างตรงจุด หรือ ถูกต้องที่สุดในสถานการณ์และสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ในขณะนั้นได้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญคือ

- 1) การพิจารณาประเด็นปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ทำความเข้าใจกับปัญหา
- 3) การหาทางเลือกที่หลากหลาย
- 4) การเลือกทางที่เหมาะสมที่สุด
- 5) การปฏิบัติตามทางเลือกที่เลือกไว้
- 6) การประเมินผลที่เกิดจากการปฏิบัติตามทางเลือกนั้น

Olson (อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ, 2547) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการคิดของมนุษย์เพื่อหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลายทักษะ ซึ่งสามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนจนชำนาญ

Mitchell and Kowalik (1999) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์คือกระบวนการวิธีการ หรือระบบในการแก้ปัญหาอย่างมีจินตนาการ และให้ผลการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดที่มุ่งคิดค้นหาคำตอบ และวิธีการแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีคุณค่าและมีประโยชน์ ประกอบด้วยความคิดและวิธีการที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เป็นความสามารถทางการคิดที่มีกระบวนการครบวงจรจนได้คำตอบ

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือความสามารถในการคิดค้นหาคำตอบได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ เป็นวิธีการที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม โดยการคิดหาทางเลือกที่หลากหลาย สรุปตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

4.2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เกิดขึ้นโดย Alex Osborn ในปี 1950 โดยใช้ชื่อรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ว่า Creative Problem Solving (CPS) เป็นผู้แรก ต่อมาได้มีการปรับเปลี่ยนและพัฒนารูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากมาย

Osborn and Parnes (1967 อ้างถึงใน Mitchell and Kowalik, 1999) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันออกไป มีความสลับซับซ้อน และค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น ซึ่งแบ่งกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นการค้นหาเป้าหมาย (mess finding/objective finding) เป็นขั้นในการค้นหาเป้าหมายหรือระบุสถานการณ์ที่ทำนาย รู้สึกถึงสภาพที่เป็นปัญหาซึ่งต้องการการแก้ไข
- 2) ขั้นการค้นหาความจริง (Face finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามว่า ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร
- 3) ขั้นการค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบสาเหตุทั้งหลายของปัญหา จากนั้นนำมาจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกสาเหตุที่สำคัญที่สุดเพื่อเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ปัญหาคต่อไป
- 4) ขั้นการค้นหาความคิด (Idea finding) เป็นขั้นระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด
- 5) ขั้นการค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หามาได้ในขั้นที่ 3
- 6) ขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำวิธีการที่เลือกไว้แล้วไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น

Torrance (1962) กล่าวถึงกระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

- 1) ขั้นการหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง
- 2) ขั้นการรู้ปัญหา
- 3) ขั้นการสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา
- 4) ขั้นการค้นพบวิธีแก้ปัญห
- 5) ขั้นการยอมรับวิธีแก้ปัญห

Miller, Vekar, and Firestein (2001) ได้กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การระบุเป้าหมาย (identify the goal, wish or challenge)
- 2) การรวบรวมข้อมูล (gather data)
- 3) การกำหนดปัญหา (clarify the problem)
- 4) การรวบรวมความคิด (generate ideas)
- 5) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา (select and strengthen solutions)
- 6) การวางแผนการปฏิบัติงานในการแก้ปัญหา (plan for action)

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยพบว่ามีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล ที่ประกอบไปด้วย ขั้นที่ 1 Search: S ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S วางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create: C นำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และ ขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่พบและวิธีการแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เอสเอสซีเอสโมเดลเป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในงานวิจัยนี้ ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงเปรียบเทียบรูปแบบ SSCS และกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

รูปแบบ SSCS	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance (1962)	กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Miller, Vekar and Firestein (2001)
ขั้นที่ 1 Search: S ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา	1) ขั้นการค้นหาคำความจริง (Face finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามว่า ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร 2) ขั้นการค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบสาเหตุทั้งหลายของปัญหา จากนั้นนำมาจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกสาเหตุที่สำคัญที่สุดเพื่อเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่อไป	1) ขั้นการหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง 2) ขั้นการรู้ปัญหา	1) การระบุเป้าหมาย (identify the goal, wish or challenge) 2) การรวบรวมข้อมูล (gather data) 3) การกำหนดปัญหา (clarify the problem)

รูปแบบ SSCS	กระบวนการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes	ก ร ะ บ ว น ก า ร แก้ ป ัญ ห า เ ช ঁ ঙ สร้ า ง ส ร ร ร ค์ ข อ ง Torrance (1962)	กระบวนการ แก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ของ Miller, Vekar and Firestein (2001)
<p>ขั้นที่ 2 Solve: S</p> <p>วางแผนและการ ดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่าง ๆ</p>	<p>3) ขั้นการค้นหาคำตอบ (Idea finding) เป็นขั้น ระดมความคิดเพื่อหาวิธี แก้ปัญหาตามประเด็น ที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด</p> <p>4) ขั้นการค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็น ขั้นพิจารณาเลือกวิธีที่ เหมาะสมที่สุดจากวิธีการ ที่หาได้ในขั้นที่ 3</p>	<p>3) ขั้นการสืบหา แนวคิดในการ แก้ปัญหา</p> <p>4) ขั้นการค้นพบวิธี แก้ปัญหา</p>	<p>4) การรวบรวม ความคิด (generate ideas)</p> <p>5) การเลือกวิธีการ แก้ปัญหา (select and strengthen solutions)</p> <p>6) การวางแผนการ ปฏิบัติงานในการ แก้ปัญหา (plan for action)</p>
<p>ขั้นที่ 3 Create: C นำ ผลที่ได้มาจัดกระทำ เป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่าย ต่อความเข้าใจและ เพื่อสื่อสารกับคนอื่น ได้</p>	<p>5) ขั้นการค้นหาคำตอบที่ เป็นที่ยอมรับ (Acceptances finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่า สามารถนำวิธีการที่เลือก ไว้แล้วไปใช้ได้จริง โดย</p>	<p>5) ขั้นการยอมรับวิธี แก้ปัญหา</p>	
<p>ขั้นที่ 4 Share: S</p> <p>แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูล ที่พบและวิธีการ แก้ปัญหา</p>	<p>การแสดงรายละเอียด ขั้นตอนการแก้ปัญหาและ ผลที่เกิดขึ้น</p>		

4.3 การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2537) กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นคนที่เป็นตัวของตัวเอง ทนความสับสน ยุ่งเหยิงได้ดี มีความมุ่งมั่น มีความคิดอิสระไม่ขึ้นต่อกลุ่ม มีอารมณ์ขัน มีความยืดหยุ่น ใช้สามัญสำนึกมากกว่าใช้เหตุผล และมักถูกมองว่าเป็นคนไม่มีระเบียบ โดยทั่วไปมีบุคลิกเป็นคนขี้เล่น เป็นคนแปลกในสายตาของสังคม ไม่ชอบประเพณีนิยม ไม่ชอบผู้มีอำนาจเหนือกว่า ไม่ชอบงานที่มีระเบียบและซ้ำซาก มีใจเปิดกว้าง ไม่สรุปสิ่งใดง่าย ๆ มักไม่เห็นว่าเป็นสิ่งใดผิด-ถูก มักมองดูทุกสิ่งอย่างลึก ๆ และดูถึงความหมายส่วนลึก โดย Lerancois, 1982; Lytton, 1968; Turner and Denny, 1969 และ Reilly and Lewis, 1983 (อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2537) ได้อธิบายว่านักเรียนจะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนได้ดี เมื่อมีความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีพลัง รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม รู้จักเคารพตนเองและผู้อื่น ผู้สอนควรทำให้ผู้เรียนรู้สึกไว้วางใจ และให้ความสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัยจากการอาจไม่เป็นที่ยอมรับหรืออาจถูกวิพากษ์วิจารณ์ สถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือกันโดยไม่มีการแข่งขันทำให้นักเรียนคิดแบบยืดหยุ่น (Flexibility) นอกจากนี้ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความคิดและตั้งคำถามที่แปลก ๆ กระตุ้นให้มองเห็นและคิดในแง่มุมต่าง ๆ ที่แปลกออกไป ผู้สอนควรเปลี่ยนความคิดและชี้ให้ผู้เรียนเห็นว่าคำถามบางอย่างไม่จำเป็นต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) ได้กล่าวถึงกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1) การฝึกการแก้ปัญหาในทางสร้างสรรค์เป็นวิธีการที่ครูกระตุ้นให้เด็กคิดแบบอเนกนัย ครูอาจเป็นคนป้อนปัญหาหรือจากการเสนอของนักเรียนก็ได้ เทคนิคในการแก้ปัญหาที่จะกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์มีหลายประการ เช่น เทคนิคในการระดมสมอง เทคนิคการตั้งคำถาม รวมทั้งการที่ครูดัดแปลงวิธีการที่ใช้ในแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ใช้ฝึกกับนักเรียน

2) ครูควรกระตุ้นให้เด็กมองเห็นปัญหา ขบคิดวิธีแก้ปัญหาในรูปแบบที่สร้างสรรค์ ไม่ใช่คำตอบเดียวตายตัว

พรณี เกษมกมล (2558) กล่าวว่าวิธีการฝึกทักษะการสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วย

1) การสร้างสรรค์จะต้องทำให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นแนวทางปฏิบัติ การมองปัญหา วิธีการแก้ไข การรู้จักตั้งคำถามในสิ่งที่สงสัยว่าทำไมเราจึงคิดไม่เหมือนคนอื่น และพยายามหาคำตอบว่าสิ่งที่เราคิดนั้นสามารถเป็นจริงได้จริง ๆ จะช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ ถ้ามองผลงานคนอื่นแล้วได้แต่ชื่นชมโดยไม่คิดว่าตนน่าจะทำได้ดีกว่าแล้ว คงจะยากที่จะเกิดผลงานใหม่ที่ดีกว่าเดิม นักคิดแนวนี้คงต้องเป็นคนช่างคิดที่รู้ว่าควรจะติส่วนใดและจะทำให้ดีขึ้นได้อย่างไรด้วย บางคนสร้างสรรค์ผลงานจากการอ่านสิ่งที่คนอื่นเขียน จากการฟังคนอื่น สิ่งของคนอื่นพูด แล้วคิดว่าตน

น่าจะทำได้ดีกว่า เพราะมุมมองปัญหาต่างกัน เพราะประสบการณ์ที่ไม่เหมือนกัน เริ่มเขียนและพูดในรูปแบบของตนจากเค้าความคิดเดิมของผู้อื่น ทำให้เกิดผลงานใหม่ได้

2) การสร้างสรรค์จะเกิดได้ด้วยการระดมความคิดจากคนหลายคนและพูดคุยกันอย่างเปิดอกถึงแนวทางที่น่าจะเป็นไปได้ จากความคิดแรกส่งต่อให้เกิดความคิดของคนต่อไป การจุดประกายความคิดเกิดขึ้นได้ด้วยกระบวนการกลุ่มที่ทำให้ทุกคนอยากเข้ามามีส่วนร่วมและนำเสนอความคิด การหาโอกาสเข้าร่วมประชุมสัมมนาที่มีผู้จัดในวาระต่าง ๆ ในหัวข้อใด ๆ ก็ตามทั้งที่สนใจหรืออยู่นอกเรื่องที่เคยเรียนรู้ จะช่วยเปิดโลกทัศน์ให้กว้างขึ้น การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่นจะเป็นจุดเริ่มต้นให้ได้คิดสร้างสรรค์ในมุมมองที่แปลกแตกต่างไปจากเดิมบ้าง

3) การสร้างสรรค์อาจเกิดได้โดยบังเอิญที่ผุดขึ้นมากลางใจอย่างกะทันหัน จากการครุ่นคิดถึงสิ่งที่กำลังทำอยู่เพื่อค้นหาคำตอบที่ยังค้างคาใจ ในยามสมองปลอดโปร่งคำตอบนี้จะเกิดขึ้นได้เอง เวลาที่ดีที่สุดที่สมองปลอดโปร่งและแก้ปัญหาให้เราได้ สมองจะสร้างจุดเชื่อมต่อใหม่ ๆ ระหว่าง 2 ซีก สมองจะแยกประเภทและเก็บประสบการณ์ที่ได้ในแต่ละวัน การผ่อนคลายด้วยการเคลื่อนไหวในท่าบริหารสมอง (Brain Gym) ฟังเพลงจังหวะเบา ๆ ซ้ำ ๆ ออกกำลังกายเบา ๆ การพูดคุย ร้องเพลง นั่งสมาธิ เรียนรู้จากภาพ และการพักช่วงสั้น ๆ ระหว่างการทำกิจกรรมจะช่วยให้สมองจัดระบบได้เรียบร้อยยิ่งขึ้น

4) การสร้างสรรค์ต้องมีปัจจัยเกื้อหนุนในเรื่องของการมีอิสระที่จะคิดและทำงาน ความเป็นตัวของตัวเอง มีสิทธิและอำนาจที่จะปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้นหรือก้าวไปสู่ความเป็นเลิศ และสำคัญต้องมีความตั้งใจจริงที่จะสร้างสรรค์ผลงานของตน ต้องเข้าใจว่าความสามารถในการจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ไม่ได้เริ่มต้นจากสุญญากาศ แต่จากการผสมผสาน เปลี่ยนแปลง หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ ความคิดสร้างสรรค์บางเรื่องอาจน่าทึ่งและยอดเยี่ยมมาก บางเรื่องอาจจะธรรมดาจนคนส่วนใหญ่มองข้าม ความจริงทุกคนมีความสร้างสรรค์ตั้งแต่วัยเด็ก แต่เมื่ออายุมากขึ้นมักถูกรอบงำด้วยกระบวนการศึกษาและผู้คนรอบข้าง แต่สามารถปลุกให้ตื่นได้ เพียงแต่ต้องตั้งใจที่จะรื้อฟื้นขึ้นมาใหม่และให้เวลา การฝึกมองและคิดสิ่งรอบตัวว่าน่าจะลองเปลี่ยนอะไรดูบ้าง

5) ความคิดสร้างสรรค์ที่ยอดเยี่ยมไม่ใช่ที่เกิดจากการคิดเพียงครั้งเดียวหรือจากกิจกรรมเดียว แต่คิดตลอดเวลาว่าจะต้องปรับปรุงให้ดีขึ้น อาจจะทำบ่อย ๆ เรียนรู้ความคิดใหม่ ๆ ฝึกคิดให้หลากหลาย หาแนวทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ รู้จักการผสมผสาน การสังเคราะห์แนวคิดให้กลายเป็นความคิดใหม่ ปรับเปลี่ยนวิธีการใหม่ ปรับมุมมองเรื่องเก่า ด้วยมุมมองใหม่หรือมองแบบนอกกรอบปรับเปลี่ยนทิศทางการมองปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

6) การสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการคิดนอกกรอบหรือมองแบบคนภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นโดยตรง พยายามหาทางออกให้กับปัญหาในหลาย ๆ ทางที่คิดว่าน่าจะเข้าได้ในขั้นตอนนี้

- มองหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
- รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่คิดว่าน่าจะเกี่ยวข้อง
- มองให้รอบด้าน มองให้ครอบคลุม
- หาความคิดอย่างหลากหลาย
- มองคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้
- หาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้

Torrance (1970 อ้างถึงในอารี พันธุ์มณี, 2528) ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ ได้เสนอกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ความไม่สมบูรณ์ การเปิดกว้าง (Incompleteness, Openness)

ลักษณะพื้นฐานแรกที่สุดในกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา คือความไม่สมบูรณ์หรือความเปิดกว้าง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นจำนวนมากได้เสนอแนะว่าความไม่สมบูรณ์จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ เด็กอาจประสบความไม่สมบูรณ์จากภายนอกโรงเรียนหรือในห้องเรียนซึ่งกระตุ้นให้เขาอยากเรียนรู้ ความไม่สมบูรณ์อาจจะพบได้ในรูปภาพ เรื่องราว วัสดุการสอน ตัวครู หรือคำถามของนักเรียนเอง การจัดสภาพห้องเรียนหรือแม้แต่ลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน Torrance ได้กระตุ้นให้เด็กรู้จักหาข้อมูลทั้งหมดที่ไม่สมบูรณ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น เอารูปภาพมาให้ดูหรืออ่านเรื่องให้ฟัง แล้วให้เด็กคิดถึงสิ่งที่ต้องการรู้จากภาพหรือเรื่องนั้น ๆ ซึ่งในภาพไม่ปรากฏหรือบอกไว้

มีกลวิธีการสอนหลายวิธีที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยความไม่สมบูรณ์ไปกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ให้อยากรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยปกติกลวิธีการสอนนี้จะใช้ได้ผลในตอนก่อนเริ่มบทเรียน การให้การบ้าน และการทำกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ

กลวิธีสอนก่อนเริ่มบทเรียน ได้แก่

- 1) การเผชิญกับสิ่งที่ไม่ชัดเจน และไม่แน่นอน
- 2) ตั้งความคาดหวังให้สูงไว้
- 3) ทำสิ่งที่คุ้นเคยให้แปลกและทำสิ่งที่แปลกให้คุ้นเคยโดยใช้ความเหมือนเปรียบเทียบ
- 4) ให้คิดพิจารณาสิ่งเดียวกัน แต่ให้คิดหลาย ๆ แง่ หลาย ๆ มุมที่แตกต่างกัน เช่น ในแง่จิตวิทยา สังคมวิทยา กายภาพและทางอารมณ์
- 5) ใช้คำถามที่ยั่วๆ ทำทนาย ให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบหรือหาข้อมูลในทางที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ
- 6) ให้คาดการณ์ พยากรณ์ ทำนาย จากข้อมูลที่มีจำกัด
- 7) ใช้โครงสร้างของงานที่พอมือเป็นแนวทางหรือทิศทางให้เกิดการเรียนรู้

8) กระตุ้นให้ผู้เรียนกระทำสิ่งที่นอกเหนือไปจากที่รู้แล้ว

กลวิธีสอนระหว่างเรียน ได้แก่

- 1) พยายามตั้งความคาดหวังไว้สูง ๆ
- 2) กระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ แทนที่จะยอมรับอย่างเสียไม่ได้
- 3) หาสิ่งที่ขาดไปและหนทางที่เป็นไปได้ ซึ่งจะทำให้เกิดความเป็นระบบ

และการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ

- 4) นำเอาส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ไม่สัมพันธ์กันมาเรียงลำดับไว้
- 5) ใช้ความรันทัน ความประหลาด ที่ตรวจสอบพบให้เป็นประโยชน์
- 6) ตอบคำถามได้อย่างอิสระ
- 7) ให้คาดการณ์หรือพยากรณ์จากข้อมูลที่จำกัดเสมือนเป็นข้อมูลหรือความ

จริงใหม่ที่เพิ่มขึ้น

8) ทำสิ่งแปลก ๆ เพิ่มขึ้นและใช้อย่างรอบคอบ

9) ส่งเสริมการมองเหตุการณ์ สถานที่ ให้เป็นประโยชน์

กลวิธีสอนที่เหมาะสมกับบทเรียน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียนหรือการ
มอบหมายการบ้าน ดังนี้

- 1) เล่นกับความคลุมเครือและความไม่แน่นอน
- 2) การตอบสนองในทางสร้างสรรค์ จะต้องใช้วิธีที่ดีกว่า ผลที่ดีกว่า
- 3) คั่นให้ลึกลงไป และมองให้ไกลและนอกเหนือจากสิ่งที่ปรากฏอยู่แล้ว
- 4) นำรายละเอียดบางประการจากภาพเขียน ละคร จินตนิยาย และอื่น ๆ
- 5) แสวงหาคำตอบที่ดีเพื่อเป็นแรงกระตุ้น
- 6) ทดลองและทดสอบความคิดเพื่อเป็นการกระตุ้น
- 7) กระตุ้นให้คิดคาดการณ์ในอนาคต รวมทั้งสิ่งที่อาจเป็นไปได้
- 8) ตั้งสมมุติฐานหลาย ๆ อย่างเพื่อให้มีทางเลือก
- 9) จัดรูปหรือแนวความคิดจากข้อมูลที่ได้รับเสียใหม่
- 10) รวบรวมส่วนประกอบที่แตกต่างและไม่ชัดเจนออกไป
- 11) ถ่ายโยงหรือจัดข้อมูลส่วนประกอบอื่น ๆ เสียใหม่
- 12) ดำเนินการขั้นต่อไปที่นอกเหนือจากสิ่งที่รู้แล้ว

ลักษณะที่ 2 การสร้างหรือผลิตบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา และการใช้ให้เป็นประโยชน์ (Producing Something and Using it) วิธีหนึ่งที่ Torrance ชอบและเสนอแนะให้ทำ
ในกระบวนการเรียนรู้สร้างสรรค์และการแก้ปัญหา คือการให้ผู้เรียนสร้างหรือผลิตงานบางอย่าง

ขั้นนั้นให้เป็นประโยชน์ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีหลักของ Myers and Torrance, 1964, 1965, 1966 มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้เรียนจะได้รับอนุญาตให้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อสร้างความคิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 นักเรียนแต่ละคนคิดให้ลึกซึ่งลงไปด้วยตัวของเขาเองเกี่ยวกับ สิ่งนั้น

ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้ทำบางสิ่งบางอย่างจากสิ่งที่เขา ได้คิดสร้างขึ้นในขั้นที่ 2

ลักษณะที่ 3 การใช้คำถามของเด็ก (Using Pupil Questions) ความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็นของเด็ก ๆ ทำให้เขาถามคำถามต่าง ๆ มากมาย กว่าเด็กจะมีอายุครบเกณฑ์เข้าโรงเรียน เด็กจะเรียนรู้ทักษะในการค้นหาคำตอบ โดยการถามอยู่แล้ว แต่เมื่อมาถึงโรงเรียน ครูมักจะเป็นผู้ถาม คำถามเสียเป็นส่วนใหญ่ เด็กมีโอกาสนถามน้อย ดังนั้นครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ถามคำถาม และครู ควรจะต้องยอมรับว่าไม่มีอะไรที่จะเป็นรางวัลแก่เด็กมากกว่าการที่เขาได้ค้นพบคำตอบที่เขาถาม แต่มิได้หมายความว่าครูจะต้องตอบคำถามในทันทีทันใดทุกครั้ง แต่ครูควรหาวิธีที่ยั่วยุหรือใช้ คำถามกลับเพื่อให้เด็กหาคำตอบเองจากแหล่งที่เด็กสามารถค้นหาคำตอบด้วยตัวของเขาเอง เป็นอีก วิธีหนึ่งที่เด็กจะพอใจและเรียนรู้ตัวอย่างสร้างสรรค์

Williams (อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2528) ได้นำเสนอกลวิธีสอนและการจัดกิจกรรม ในลักษณะต่าง ๆ 18 ลักษณะ ดังนี้

1) การสอน Paradox หมายถึงการสอนเกี่ยวกับความคิดเห็นในลักษณะ

- ความคิดเห็นซึ่งขัดแย้งในตัวเอง
- ความคิดเห็นซึ่งค้านกับสามัญสำนึก
- ความจริงที่ยากจะเชื่อถือหรืออธิบายได้
- ความเห็นหรือความเชื่อที่ฝังใจมานาน

อนึ่งลักษณะความคิดเห็น ข้อความ หรือข้อสังเกตเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ตาม สภาพการณ์ แม้ว่าค่อนข้างจะหาข้อยุติได้ยาก แต่ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับเหตุผลที่ประกอบสนับสนุน หรือ คัดค้านข้อคิดเห็นนั้น ๆ การคิดในลักษณะดังกล่าว นอกจากจะเป็นการฝึกวิธีการประเมินค่าระหวาง ข้อมูลที่แท้จริงแล้ว ยังช่วยให้คิดในสิ่งที่แตกต่างไปจากรูปแบบเดิมที่เคยมี เป็นการฝึกมองสิ่งในรูป แบบเดิมให้แตกต่างออกไป และเป็นการส่งเสริมความคิดเห็นไม่คล้อยตามกัน (non-conformity) โดยปราศจากเหตุผล

ดังนั้น ในการสอน ครูจึงควรกำหนดหรือให้นักเรียนรวบรวมและเลือกข้อคิดเห็นหรือคำถาม แล้วให้นักเรียนแสดงทักษะด้วยการจัดอภิปรายโต้ว่าที่ หรือแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อยก็ได้

2) การพิจารณาลักษณะ (Attribute) หมายถึงการสอนให้นักเรียนคิดพิจารณาถึงลักษณะต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ ทั้งของมนุษย์ สัตว์ สิ่งของ ในลักษณะที่แปลกแตกต่างไปกว่าที่เคยคิดรวมทั้งในลักษณะที่คาดไม่ถึงด้วยก็ได้

3) การเปรียบเทียบอุปมา อุปมัย (Analogies) หมายถึงการเปรียบเทียบสิ่งหรือสถานการณ์ที่เหมือนกัน คล้ายคลึงกัน แตกต่างกันหรือตรงกันข้าม อาจเป็นคำเปรียบเทียบ คำพังเพย สุภาษิตก็ได้

4) การบอกสิ่งที่คลาดเคลื่อน (Discrepancies) ไปจากความจริง หมายถึงการแสดงความคิดเห็น ระบุ บ่งชี้ถึงสิ่งที่คลาดเคลื่อนจากความจริงหรือขาดตกบกพร่องผิดปกติ หรือสิ่งที่ยังไม่สมบูรณ์

5) การใช้คำถามช่วยและกระตุ้นให้ตอบ (Provocative question) หมายถึงการตั้งคำถามแบบปลายเปิดและเป็นคำถามที่ช่วยและเร้าความรู้สึกนึกคิดให้ชวนคิดค้นคว้า เพื่อให้ได้ความหมายที่ลึกซึ้งสมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ คำถามลักษณะเช่นนี้จะสามารถตอบได้ถูกมากกว่าหนึ่งข้อ หรือไม่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว แต่มีหลาย ๆ คำตอบ โอกาสที่นักเรียนจะตอบได้ถูกมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมความกล้าให้นักเรียนกล้าตอบ กล้าคิด และเชื่อว่าตนเองไม่ถูกหัวเราะเยาะแน่นอน คำถามที่มักจะลงท้ายว่า มีวิธีการใดบ้าง มีประโยชน์อย่างไรบ้าง มีอะไรมากกว่านี้อีก และท่านรู้สึกอย่างไรบ้าง

6) การเปลี่ยนแปลง (Example of change) หมายถึงการฝึกให้คิดถึงการเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง การปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ ที่คงสภาพมาเป็นเวลานานให้เป็นไปในรูปแบบอื่น และเปิดโอกาสให้เปลี่ยนแปลงด้วยวิธีต่าง ๆ อย่างอิสระ

7) การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ (Example of habit) หมายถึงการฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีความยืดหยุ่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง คลายความยึดมั่นต่าง ๆ เพื่อปรับตนเข้าสภาพการณ์ใหม่ ๆ

8) การสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างเดิม (An Organized Randon Search) หมายถึงการฝึกให้นักเรียนรู้จักสร้างสิ่งใหม่ กฎเกณฑ์ใหม่ ความคิดใหม่ โดยอาศัยโครงสร้างเดิมหรือกฎเกณฑ์เดิมที่เคยมี แต่พยายามคิดพลิกแพลงให้ต่างไปจากเดิม

9) ทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล (The Skill of Search) หมายถึงการฝึกให้นักเรียนรู้จักการสำรวจเพื่อหาข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น

9.1) การค้นคว้าแบบนักประวัติศาสตร์ (Historical Search) เป็นการศึกษาค้นคว้า หรือสำรวจวิธีการปฏิบัติกันมาแต่ดึกดำบรรพ์

9.2) การค้นคว้าแบบบรรยาย (Descriptive Search) เป็นการลองคิดหาวิธีใหม่แบบลองผิดลองถูกก่อนค้นพบแล้วจึงเสนอผลงาน

9.3) การค้นคว้าแบบนักวิทยาศาสตร์ (Experimental Search) เป็นการสำรวจค้นคว้าโดยการตั้งสมมติฐาน แล้วหาข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน แล้วจึงเสนอผลการศึกษาที่ได้รับ

10) การค้นหาคำตอบจากคำถามที่กำกวมไม่ชัดเจน (Tolerance for Ambiguity) เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความอดทนและพยายามที่จะค้นหาคำตอบต่อปัญหาที่กำกวมหรือเป็นสองนัย ลึกลับ หรือท้าทายความนึกคิดต่าง ๆ

11) การแสดงออกจากการหยั่งรู้ (Intuitive Expression) เป็นการฝึกให้รู้จักการแสดงความรู้สึก ความคิด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากมีสิ่งมาเร้าอวัยวะสัมผัสทั้งห้า

12) การพัฒนาตน (Adjustment for Development) หมายถึงการฝึกให้นักเรียนรู้จักพิจารณาศึกษาความพลาดพลั้ง ล้มเหลวซึ่งเกิดขึ้นโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม แล้วหาประโยชน์จากความผิดพลาดหรือข้อบกพร่องของตนเองหรือของผู้อื่น หรือใช้ความผิดพลาดเป็นบทเรียนไปสู่ความสำเร็จ

13) ลักษณะบุคคลและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Person and Creative Process) หมายถึงการให้ศึกษาประวัติบุคคลสำคัญทั้งในแง่ลักษณะพฤติกรรมและกระบวนการคิด ตลอดจนวิธีการและประสบการณ์ของเขาด้วย

14) การประเมินสถานการณ์ (Evaluate Situation) หมายถึงการฝึกให้หาคำตอบโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นและความหมายเกี่ยวเนื่องกัน ด้วยการตั้งคำถามว่าถ้าสิ่งนี้เกิดขึ้นแล้วจะเกิดผลอย่างไร

15) พัฒนาทักษะการอ่านอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Reading Skill) หมายถึงการฝึกให้รู้จักคิด แสดงความคิดเห็น แสดงความรู้สึกนึกคิดต่อเรื่องที่อ่าน ในการอ่านหนังสือประกอบทุก ๆ วิชา ควรส่งเสริมและให้โอกาสเด็กได้แสดงความคิดเห็นและความรู้สึกต่อเรื่องที่อ่านมากกว่าจะมุ่งทบทวนข้อมูลต่าง ๆ ที่จำได้หรือเข้าใจ

16) พัฒนาการฟังอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Listening Skill) หมายถึงการฝึกให้เกิดความรู้สึกนึกคิดในขณะที่ฟัง หลังจากการฟังบทความ เรื่องราว ดนตรี เพื่อเป็นการศึกษาข้อมูล ความรู้ ซึ่งโยงไปหาสิ่งอื่น ๆ ต่อไป

17) พัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ (A Creative Writing Skill) หมายถึงการฝึกให้แสดงความคิด ความรู้สึก และจินตนาการด้านการเขียนบรรยาย หรือพรรณนาให้เห็นภาพชัดเจน

18) ทักษะการมองภาพในมิติต่าง ๆ (Visualization Skills) หมายถึงการฝึกให้แสดงความรู้สึกนึกคิดจากภาพในแง่มุมแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่ซ้ำของเดิม

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2537) ทำการศึกษาพบว่าเทคนิคการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์นั้น ครูควรที่จะนำเทคนิควิธีการต่าง ๆ มากระตุ้นให้เกิดนิสัยและเจตคติในทางสร้างสรรค์แก่ผู้เรียน ด้วยการหาแนวทางที่จะส่งเสริมความคิดให้แก่ผู้เรียนได้ ดังแนวคิดต่อไปนี้

1) การระดมสมอง (Brainstorming) หลักสำคัญของการระดมพลังสมอง คือการให้โอกาสคิดอย่างอิสระที่สุด โดยประวิงการประเมินความคิดออกไป ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ในระหว่างที่มีการคิด การวิจารณ์หรือการประเมินผลใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นในระหว่างการคิด จะเป็นสิ่งขัดขวางความคิดสร้างสรรค์ จุดประสงค์ของการระดมพลังสมองก็เพื่อที่จะนำไปสู่การที่สามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่ง Alex Osborn (1957) เป็นผู้คิดเทคนิคนี้ขึ้น โดยแบ่งขั้นตอนการระดมพลังสมองออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ตัดการวิจารณ์ออกไป ช่วยทำให้เกิดการรับรู้โดยมีสถานการณ์ที่สร้างสรรค์จำเป็นต่อการเกิดจินตนาการ

ขั้นที่ 2 ให้อิสระ ยังมีความคิดที่กว้างไกลมากเท่าใดก็ยิ่งดี เพราะเป็นไปได้ว่าความคิดที่ไร้สาระอาจนำไปสู่บางสิ่งที่มีจินตนาการได้

ขั้นที่ 3 ต้องการปริมาณ ขั้นนี้จะสะท้อนให้เห็นถึงจุดมุ่งหมายของการระดมพลังสมอง มากความคิดก็ยิ่งมีโอกาสที่จะพบความคิดดี ๆ ได้มากขึ้น

ขั้นที่ 4 การผสมผสานและปรับปรุงความคิด นั่นคือการขยายความคิดให้กว้างออกไป ระหว่างการอภิปรายนักเรียนจะพิจารณาความคิดของตนเองและของเพื่อนตามลำดับ

2) เทคนิคกอร์ดอน (The Gordon Technique) Gordon ได้เปลี่ยนแปลงวิธีการระดมสมองบางส่วน แล้วเพิ่มกระบวนการที่เรียกว่า “ความคิดสร้างสรรค์เชิงปฏิบัติการ” ขึ้นมา วิธีนี้แตกต่างจากวิธีระดมสมองตรงที่ว่าไม่มีการชี้แจงปัญหาอย่างละเอียดก่อนล่วงหน้า ปัญหาจะให้กว้าง ๆ ในลักษณะนามธรรม (Abstract) เทคนิคนี้เหมาะที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นความคิดแบบอเนกนัยของนักเรียนอีกวิธีหนึ่ง

3) เทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (Forced Relationships Morphological Analysis) พัฒนาขึ้นมาโดย Osborn (1957) และ Arnold (1962) โดยการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ แล้วโยงความสัมพันธ์ส่วนย่อยเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

วิธีการนี้จะช่วยให้บุคคลเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างของ 2 สิ่งหรือมากกว่าในวิถีทางที่ไม่เคยคิดมาก่อน

4) เทคนิคการรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไขโดยใช้สมุดบันทึกและแผ่นป้ายนิเทศ วิธีนี้พัฒนาขึ้นโดย Haefele (1962) และวิธีรวบรวมปัญหาและทางแก้ไขโดยใช้แผ่นป้ายนิเทศเรียกย่อ ๆ ว่า “CBB” (Collective Bulletin Board) พัฒนาขึ้นโดยลีฟรานคอยส์ (1965) ทั้ง 2 วิธีเสนอปัญหาและหนทางแก้ไขที่เป็นไปได้บางประการโดยเขียนใส่ไว้ในหน้าแรกของสมุดบันทึกสำหรับวิธีแรก และเขียนลงบนแผ่นป้ายนิเทศในวิธีหลัง สำหรับวิธี CNB นักเรียนทุกคนจะได้รับแจกสมุดบันทึกซึ่งมีปัญหาและวิธีแก้ไขบางประการไว้แล้วในหน้าแรกคนละ 1 เล่ม แล้วใช้เวลา เช่น 1 วัน หรือ 1 อาทิตย์ คิดหาวิธีแก้ไขแบบอื่น ๆ ที่ตนเองคิดได้ภายในเวลาที่กำหนดนั้น คิดได้เมื่อใดก็ให้จดใส่สมุดบันทึกไว้ทันที สมุดบันทึกนี้นักเรียนจะต้องเก็บไว้กับตัวตลอดเวลา พร้อมทั้งจะเขียนได้ทันทีเมื่อคิดวิธีแก้ปัญหาออก เมื่อครบกำหนดเวลา ครูจะเรียกสมุดบันทึกคืนเพื่อดูว่าคำตอบใดที่เสนอวิธีแก้ปัญหาได้ดี และแสดงถึงความคิดริเริ่มมากที่สุด

5) เทคนิคเชื่อมโยงสัมพันธ์โดยใช้การเปรียบเทียบ (Synectics) ของ Gordon (1961) เทคนิคการสอนนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานความเชื่อดังนี้

1) การนำกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์มาใช้อย่างรู้ตัว ผนวกกับการให้เครื่องมือเพื่อใช้ในการคิดสร้างสรรค์ จะช่วยให้บุคคลหรือกลุ่มคนเกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้

2) องค์ประกอบด้านความรู้สึกสำคัญมากกว่าด้านสติปัญญา และการไม่มีเหตุผลสำคัญเท่ากับการใช้เหตุผล กล่าวคือ การไม่มีเหตุผลทำให้คนไม่ติดอยู่กับกรอบ และทำให้เปิดกว้างยอมรับสิ่งต่าง ๆ เป็นอย่างมาก ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องของการใช้อารมณ์มากกว่าการใช้สติปัญญา

3) เราต้องรู้จักใช้อารมณ์และความไม่มีเหตุผลของตน เพื่อจะแก้ไขปัญหาโดยวิธีการแปลกใหม่ยิ่งขึ้น

วิธีการซินเนกติกส์จึงอาศัยกิจกรรมการเปรียบเทียบอุปมาอุปมัย (Analogy) เป็นหลัก กิจกรรมดังกล่าวมี 3 วิธี ดังนี้

1) การเอาตัวเองไปเปรียบเทียบกับสิ่งอื่น (Personal Analogy) การเปรียบเทียบแบบนี้ ผู้เรียนต้องทำตนเสมือนเป็นสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบ และบรรยายความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อตนเป็นเช่นนั้น สิ่งที่จะเปรียบเทียบอาจเป็นคน พืช สัตว์ หรือสิ่งของ เช่น ให้ผู้เรียนสมมติตนเองว่าเป็นรถยนต์ในรถยนต์ แล้วบอกว่ารู้สึกอย่างไรเมื่อรถติดเครื่องในตอนเช้า หรือเมื่อไฟแบตเตอรี่หมด หรือเมื่อรถจอดติดไฟแดง การที่ผู้เรียนต้องสมมติตนเองเป็นสิ่งที่หนึ่ง ทำให้ลืมความเป็นตัวเองชั่วคราว และการต้องเปรียบเทียบ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความแปลกใหม่และความคิดสร้างสรรค์ขึ้นได้ บุคคลอาจเอาความรู้สึกของตนเองไปใส่ในสิ่งที่สมมติและบรรยายความรู้สึกออกมาได้หลายขั้น คือ

ขั้นที่ 1 บรรยายออกมาในรูปของข้อเท็จจริง ในขั้นนี้บุคคลจะไม่บรรยายความรู้สึกการมีส่วนร่วม แต่มองของที่ต้องการเปรียบเทียบโดยความเป็นจริง

ขั้นที่ 2 บรรยายถึงความรู้สึกร่วม แต่เป็นการรู้สึกที่ไม่มีอะไรแปลกใหม่

ขั้นที่ 3 บรรยายถึงความรู้สึกร่วม เห็นอกเห็นใจกับสิ่งเปรียบเทียบที่มีชีวิต

ขั้นที่ 4 บรรยายถึงความรู้สึกร่วม เห็นอกเห็นใจกับสิ่งเปรียบเทียบที่ไม่มีชีวิต ในขั้นนี้บุคคลต้องรู้สึกเป็นจริงเป็นจังในสิ่งที่เปรียบเทียบ และแสดงความเห็นอกเห็นใจในสิ่งนั้นอย่างแท้จริง

2) การเปรียบเทียบทางตรง (Direct Analogy) เป็นการเปรียบเทียบทางตรงระหว่างของ 2 สิ่งหรือมากกว่า สิ่งที่น่ามาเปรียบเทียบอาจเป็นคน สัตว์ พืช หรือสิ่งของ ของที่น่ามาเปรียบเทียบไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกประการ จุดประสงค์ก็เพื่อให้มองเห็นปัญหาในอีกแนวหนึ่ง หรือเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งอาจนำมาใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้ เช่น วิศวกรสังเกตดูหนอนเจาะท่อนไม้เป็นรูคล้ายอุโมงค์ ทำให้วิศวกรผู้นี้เกิดความคิดสร้างท่ออุโมงค์ทำงานได้น้ำขึ้นมา

3) การเปรียบเทียบโดยใช้คำคู่ที่มีความหมายขัดแย้งกัน (Compressed Conflict) เป็นการใช้คำเปรียบเทียบ 2 คำที่มีความหมายขัดแย้งกันหรือตรงกันข้ามมาอธิบายลักษณะของคน สัตว์ พืช หรือสิ่งของที่ต้องการ

6) เทคนิคการสอนให้คิดประดิษฐ์ (Inventive Thinking) ของ David Perkins ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่องการคิด และความคิดสร้างสรรค์ ที่เน้นเรื่องกระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดคล่อง (Ideational Fluency) เทคนิคการสอนและการวัดผลจึงมุ่งเน้นเรื่องการคิดคล่องเป็นสำคัญ และเชื่อว่าผู้ที่มีกระบวนการนี้จะสามารถถ่ายโอนกระบวนการคิดของตนไปใช้เพื่อผลิตงานสร้างสรรค์ได้ในที่สุด

การคิดแบบสร้างสรรค์ตามความเชื่อของ Perkins คือการคิดในแบบที่นำไปสู่ผลงานที่สร้างสรรค์ นั่นคือเกณฑ์การวัดความคิดสร้างสรรค์ที่แน่นอนที่สุด คือผลงานที่บุคคลสร้างขึ้น เราจะเรียกบุคคลนั้นว่ามีความคิดสร้างสรรค์ก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้ผลิตผลงานที่สร้างสรรค์ออกมาอย่างสม่ำเสมอ การฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จึงไม่ควรเน้นเรื่องกระบวนการคิดคล่องเพียงอย่างเดียว แต่ต้องให้ผู้เรียนสามารถออกแบบ หรือประดิษฐ์ผลงานออกมาได้ด้วย

นอกจากนี้ จากการศึกษาพบว่าทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

1. Mind Mapping

ัญญา ผลอนันต์ และ ขวัญฤดี ผลอนันต์ (2550) กล่าวว่า Mind Mapping เป็นภาพสะท้อนของการคิดเป็นรัศมี จึงเป็นการทำงานตามธรรมชาติของความคิดของเรา ลักษณะสำคัญที่บ่งบอกความเป็น Mind Map 4 ประการ ได้แก่

- หัวเรื่องที่เป็นข้อไฮไลท์ใจความได้รับการกลั่นกรองจนตกผลึกเป็นภาพ “แก่นแกน” ตรงกลาง
- ประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องกระจายเป็นรัศมีออกมาเป็น “ก้าน” หรือ “กิ่งแก้ว” แดกแขนงจาก “แก่นแกน” ตรงกลาง
- กิ่งที่แตกแขนงออกมาแต่ละกิ่งรองรับประเด็นโดยมีเส้นเชื่อมเป็นรายละเอียด ออกมารอบ ๆ
- กิ่งก้านต่าง ๆ ต้องเชื่อมต่อยึดโยงกันดุจกิ่งไม้หรือรากไม้

Mind Mapping สามารถก่อให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ โดยการช่วยทำให้ ต้นเหตุของปัญหาเคลงเคลื่อแต่ประเด็นที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา เมื่อเจาะจงสาเหตุหลักได้ แล้วก็นำไปสู่การปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหา แผนภาพจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการศึกษา

2. การคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Thinking)

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549) กล่าวว่า การคิดเชิงเปรียบเทียบเป็นความสามารถในการ พิจารณาเทียบเคียงความเหมือน และ/หรือความแตกต่างระหว่างสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่น ๆ รวมทั้ง ความสามารถในการเปรียบเทียบสิ่งหนึ่งเป็นอีกสิ่งหนึ่ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ตอบสนอง เป้าหมายที่ต้องการ

การเปรียบเทียบเป็นพื้นฐานการทำงานของสมองทั้งในส่วนของความทรงจำ ความคิดและ อารมณ์ความรู้สึก เพราะเมื่อสมองรับข้อมูลใหม่ ๆ เข้าไปจะนำไปเก็บไว้เป็นความทรงจำและจะนำ ออกมาใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่เข้ามาใหม่โดยอัตโนมัติ เพื่อทำความเข้าใจหรือแปลความหมายว่า ข้อมูลที่รับมาใหม่นั้นคืออะไร เพื่อนำไปสู่การตอบสนองข้อมูลที่รับเข้ามาได้อย่างถูกต้อง

การเปรียบเทียบหรือการอุปมา เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้เพื่อสร้างผลผลิตตามความคิด สร้างสรรค์ การเปรียบเทียบเชิงอุปมามีส่วนสำคัญต่อการสร้างสรรค์ต่อสิ่งใหม่ เพราะเป็นการ ขับเคลื่อนจินตนาการให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งหนึ่งกับอีกสิ่งหนึ่งได้ในรูปลักษณะที่ ไม่เคยปรากฏมาก่อน ในการออกแบบสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ การคิดเชิงอุปมาจะมีความสำคัญมาก ช่วย ขยายขอบเขตความคิดของเราออกไปสู่สิ่งใหม่ ๆ ได้อย่างไม่หยุดยั้ง นอกจากนี้โดยธรรมชาติของ มนุษย์มักจะมีแนวโน้มตัดสินสิ่งต่าง ๆ ตามประสบการณ์เดิม (previous experiences) และคิด ตีความแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามความเคยชินจนกลายเป็นนิสัย ทำให้หลายครั้งต้องประสบปัญหาที่แก้ ไม่ได้หากไม่ใช้วิธีการที่แหวกแนวไปจากเดิม วิธีหนึ่งที่จะช่วยได้คือ พิจารณาสีต่าง ๆ รอบตัวแล้วดูว่ามี สิ่งใดบ้างที่พอจะเป็นทางออกของปัญหาที่เราากำลังเผชิญอยู่

การคิดเชิงเปรียบเทียบในลักษณะสร้างสรรค์ จึงหมายถึงการคิดเปรียบเทียบในลักษณะ “อุปมา” โดยให้ความสำคัญกับการกระตุ้นให้เกิดการนำจินตนาการมาใช้ประโยชน์ เช่น พัฒนาทักษะการเปรียบเทียบสิ่งที่เป็นนามธรรมกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม ซึ่งมีโน้ตค้นบางอย่างร่วมกันหรือตรงข้ามกัน ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการอธิบายสิ่งที่ยาก หรือเรื่องที่เป็นนามธรรมให้ผู้รับสารเข้าใจความหมายที่ต้องการสื่อสารได้อย่างชัดเจน หรือเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารที่ก่อให้เกิดภาพและอารมณ์ความรู้สึก นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่โดยใช้การเปรียบเทียบเชื่อมโยงสิ่งที่ไม่เคยเชื่อมโยงกันมาก่อน ขั้นตอนการเปรียบเทียบในลักษณะสร้างสรรค์ ได้แก่

- 1) กำหนดสิ่งที่ต้องการเปรียบเทียบและดึงลักษณะเด่นออกมา
- 2) เทียบเคียงสิ่งอื่นเพื่อหาโน้ตค้นร่วม
- 3) พิจารณาความเหมาะสมในการแทนที่
- 4) ประยุกต์ให้เหมาะสมกับเป้าหมายในการนำมาใช้

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงเปรียบเทียบจะช่วยให้ทราบว่าเรื่องใดควรเปรียบเทียบ เมื่อใดควรเปรียบเทียบ และควรเปรียบเทียบอย่างไร ทำให้ไม่ด่วนสรุปตัดสินตามอารมณ์ความรู้สึก หรือพิจารณาอย่างผิวเผินและด่วนสรุป นอกจากนี้การคิดเชิงเปรียบเทียบช่วยกระตุ้นให้เราใช้จินตนาการและความสามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์ของสมองออกมาเป็นสิ่งสร้างสรรค์และประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้

3. เทคนิคการใช้คำถาม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555) กล่าวว่า คำถามมีความสำคัญมากในการพัฒนาผู้เรียน โดยคำถามจะช่วยให้ผู้สอนได้สำรวจความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงงุมการคิดมากขึ้น และเมื่อมีการอภิปรายจะนำไปสู่ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ รวมทั้งคำถามจะช่วยในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและการสอนของผู้สอนอีกด้วย ขั้นตอนการใช้คำถามเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเสนอปัญหา อาจทำได้ด้วยการสื่อภาษาหรืออาจใช้วิธีการต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกหรือกำหนดปัญหาที่จะศึกษา

ตัวอย่างคำถาม

- ปัญหาใดเป็นปัญหาที่น่าสนใจที่สุดในขณะนี้ ?
- นักเรียนสนใจปัญหาใดมากที่สุด ?

ขั้นที่ 2 การกำหนดขอบเขตและทำความเข้าใจกับปัญหา การกำหนดขอบเขตและทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อให้ให้เห็นปัญหาที่ชัดเจนขึ้น โดยการแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ตัวอย่างคำถาม

- สาเหตุหลักของปัญหานี้ น่าจะมาจากอะไรบ้าง ?
- ปัญหานี้ส่งผลกระทบต่ออะไรบ้าง ?
- ถ้าเราไม่แก้ปัญหาก็เกิดอะไรขึ้น ?
- ใครจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้ ?

ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นนี้จะมีการตั้งสมมติฐานที่คาดว่าจะใช้ในการแก้ปัญหา นั้น ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาในขั้นนี้อาจเสนอไว้หลายวิธี โดยต้องเลือกทฤษฎี หลักการ แนวคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ตัวอย่างคำถาม

- จะมีสมมติฐานในการศึกษาครั้งนี้อย่างไร ?
- จะเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใดประกอบการแก้ปัญหา ?
- จะมีวิธีการแก้ปัญหายังไงบ้าง ?
- วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดควรเป็นอย่างไร ?

ขั้นที่ 4 การลงมือแก้ปัญหา เป็นขั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้ ซึ่งอาจลองใช้วิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี

ตัวอย่างคำถาม

- จะดำเนินการแก้ปัญหายังไง ?
- การแก้ปัญหายังไงจึงจะประสบผลสำเร็จ ?
- การแก้ปัญหามันต้องอาศัยความร่วมมือกับใครบ้าง ?
- กระบวนการแก้ปัญหายังไง ?
- แต่ละวิธีการแก้ปัญหามีผลเป็นอย่างไร ?

ขั้นที่ 5 การประเมินและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา โดยกระทำตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจมีการประเมินและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหามากครั้ง

ตัวอย่างคำถาม

- ผลการแก้ปัญหาคืออย่างไร ?
- จะประเมินผลความสำเร็จในการแก้ปัญหายังไง ?
- จะรู้ได้อย่างไรว่าการแก้ปัญหามันประสบความสำเร็จ ?
- จะตรวจสอบผลว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ ?
- วิธีการแก้ปัญหาคือวิธีที่ดีที่สุดจะเป็นอย่างไร ?

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาคือวิธีที่ดีที่สุด โดยการนำเสนอด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย

ตัวอย่างคำถาม

- จะนำเสนอผลการศึกษาระบบอะไรบ้าง ?
- จะวางแผนการนำเสนอผลการศึกษายังไง ?
- จะนำเสนอผลการศึกษายังไงให้น่าสนใจ ?
- จะมีวิธีการนำเสนอผลการศึกษายังไง ?
- วิธีการนำเสนอแบบใต้น่าจะดีที่สุด เพราะอะไร ?

นอกจากการแก้ปัญหาแล้ว เทคนิคการใช้คำถามยังช่วยในการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ได้ โดยคำถามเป็นสิ่งสำคัญมากในการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนสามารถใช้คำถามที่หลากหลายตามองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ 3 ประการของทอแรนซ์ คือความคล่องแคล่วในการคิด (fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (flexibility) และความคิดริเริ่ม (originality) ซึ่งมีตัวอย่างดังนี้

- 1) ความคล่องแคล่วในการคิด (fluency) ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่จำกัด
- 2) ความยืดหยุ่นในการคิด (flexibility) ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ได้มากที่สุดตามประเภทที่กำหนดให้
- 3) ความคิดริเริ่ม (originality) ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบในสิ่งแปลกใหม่

4. การคิดนอกกรอบหรือมองแบบคนภายนอก

พรธณี เกษมกมล (2558) กล่าวว่า การสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการคิดนอกกรอบหรือมองแบบคนภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นโดยตรง พยายามหาทางออกให้กับปัญหาในหลาย ๆ ทางที่คิดว่าน่าจะเป็นไปได้ในขั้นตอนดังนี้

- มองหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น
- รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่คิดว่าน่าจะเกี่ยวข้อง
- มองให้รอบด้าน มองให้ครอบคลุม
- หาความคิดอย่างหลากหลาย
- มองคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้
- หาข้อสรุปที่น่าจะเป็นไปได้

จากตัวอย่างเทคนิคและกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำมาวิเคราะห์และประยุกต์ใช้กับการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับเครื่องมือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ตามความแตกต่างระหว่างความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ โดยวิเคราะห์เนื้อหาตามการจัดการเรียนการสอนของเอสเอสซีเอสโมเดล

4.4 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1) อุปสรรคทางการรับรู้ คือการมองไม่เห็นปัญหาที่แท้จริง ซึ่งเกิดจากสภาพการณ์ต่อไปนี้

- 1.1) การแยกปัญหาไม่ออกหรือตีปัญหาไม่แตก
- 1.2) การมองเห็นปัญหาในวงแคบ จำกัดเกินไป โดยมักเน้นตัวปัญหาหรือวิธีการแบบเดิม ไม่ให้ความสนใจสภาพแวดล้อมหรือวิธีอื่น ๆ ที่ต่างออกไป
- 1.3) การไม่สามารถอธิบายถึงปัญหาได้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาในการสื่อความหมายและทำความเข้าใจกับผู้อื่น
- 1.4) การไม่สังเกตและเก็บข้อมูลที่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา
- 1.5) การมองไม่เห็นความสัมพันธ์ที่ห่างไกลของสิ่งต่าง ๆ
- 1.6) การไม่ได้มองหรือใช้ประโยชน์จากสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวในชีวิตประจำวัน
- 1.7) การไม่สามารถแยกแยะเหตุและผล

2) อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยม สืบเนื่องจากความเคยชินกับการปฏิบัติตามระเบียบประเพณีที่สังคมกำหนดไว้ ซึ่งหากไม่ปฏิบัติตามก็จะกลายเป็นคนแปลกประหลาด นอกคอก การเชื่อและการยอมตามสิ่งที่กำหนดไว้แล้วขัดแย้งกับความคิดสร้างสรรค์ เพราะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำเป็นต้องมีการตรวจสอบ โต้แย้ง ทำทาง หรืออาจต้องเปลี่ยนแปลงสิ่งเดิมที่มีอยู่ อุปสรรคด้านความเชื่อและค่านิยมแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนดังนี้

- 2.1) ความต้องการที่จะคิดและแก้ปัญหาตามรูปแบบเดิม
- 2.2) การถูกครอบงำด้วยหลักการประหยัดและปฏิบัติได้จริง
- 2.3) ความเชื่อที่ผิดว่าการซักถามและโต้แย้งเป็นมารยาทที่ไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทย
- 2.4) การมุ่งเน้นการแข่งขันหรือร่วมมือมากเกินไป เพราะสภาพของทั้งสองนั้นบุคคลจะไม่พยายามที่จะแสดงความคิดริเริ่ม ความรู้ ความสามารถ และความคิดเห็นได้เต็มที่ แต่มุ่งรักษาสัมพันธภาพ หรือกำจัดคู่แข่งตลอดเวลา
- 2.5) การเชื่อถือตัวเลขและสถิติมากเกินไป
- 2.6) การเชื่อถือและยึดติดในการสรุปและภาพพิมพ์ที่มีอยู่แล้ว
- 2.7) การยึดหลักเหตุผลและตรรกศาสตร์มากเกินไป
- 2.8) การมีทัศนคติดูไม่พ่อนปรน ตื้อรั้น
- 2.9) การมีความรู้มากเกินไป หรือน้อยเกินไปในเรื่องที่ทำ
- 2.10) เชื่อว่าความคิดฝันหรือจินตนาการเป็นเรื่องไร้สาระ

3) อุปสรรคทางอารมณ์ มักเกิดจากความเครียด การขาดความมั่นใจในตนเอง และความวิตกกังวล ซึ่งอาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

- 3.1) กลัวทำผิดหรือเสียหน้า
- 3.2) รีบด่วนตัดสินใจ
- 3.3) มีอคติยึดมั่นไม่เปลี่ยนแปลง
- 3.5) ยึดถือความมั่นคงปลอดภัยมากเกินไป
- 3.6) ความกลัวและไม่ไว้วางใจผู้เกี่ยวข้อง
- 3.7) ขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จนสำเร็จและประเมินผลได้
- 3.8) ขาดความกล้าหรือสนใจที่จะคิดวิธีแก้ปัญหาแบบใหม่ ๆ

4.5 การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยา และนักวิจัยหลายท่านได้พัฒนามาจากเกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์ Guilford (1967) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางความคิดที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ อย่างหลากหลาย ประกอบด้วยความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) ที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) จากความคิดสร้างสรรค์ ทั้งในด้านการคิดคล่อง การคิดริเริ่ม การคิดยืดหยุ่น และการคิดละเอียดลออที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม แล้วจึงนำไปพิจารณาปรับใช้ในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม, 2015) ดังมีรายละเอียดดังนี้

1) ความคิดริเริ่ม (Originality) คือการคิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับคนอื่น อาจเกิดจากการนำความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วมาดัดแปลงใหม่

2) ความคิดคล่อง (Fluency) คือการคิดได้ในปริมาณมาก

3) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือความสามารถในการคิดได้หลายทิศทางหลายประเภท

4) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือการคิดเป็นขั้นตอน อธิบายได้ชัดเจนหรือเป็นงานที่สมบูรณ์ ช่วยในการขยายความคิดให้สมบูรณ์ขึ้น

Torrance (1996,1999 cited in Cropley, 2000) ได้สร้างแบบประเมินเพื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ ตั้งแต่ปี 1966 และมีการแก้ไขอีกครั้งในปี 1999 โดยมีการประเมินจากคำตอบแบบสถานการณ์และการใช้ภาพ การประเมินคำตอบจากสถานการณ์จะใช้เกณฑ์ 3 ด้าน ตามคุณลักษณะทางสติปัญญา ประกอบด้วย

- 1) ความคิดริเริ่ม (Originality)
- 2) ความคิดคล่อง (Fluency)

3) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)

การประเมินคำตอบจากภาพจะใช้เกณฑ์ 3 ด้าน ประกอบด้วย

- 1) ความคิดริเริ่ม (Originality)
- 2) ความคิดคล่อง (Fluency)
- 3) ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

Amabile (1989) สร้างเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

- 1) เป็นสิ่งใหม่ที่ต่างจากที่เคยทำหรือพบเห็นมาก่อน (novelty)
- 2) เป็นสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม (approximately) สามารถนำไปสู่ความสำเร็จได้และเป็นไปในทางที่ถูกต้อง (positive way)

Cropley et al (2011 อ้างถึงในเสมอภาญจน์ โสภณศิริ, 2557) นำเสนอเกณฑ์การประเมินผลแนวทางแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative solution Diagnosis Scale: CSDS) ประกอบด้วยเกณฑ์การประเมิน 5 เกณฑ์ 24 ตัวบ่งชี้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ความเกี่ยวข้องและประสิทธิภาพ (Relevance & Effectiveness)

1.1) สมรรถนะ (Performance) แนวทางการแก้ปัญหา แก้ไขอะไรก็ตามที่คาดว่าจะทำได้

1.2) ความเหมาะสม (Appropriateness) แนวทางการแก้ปัญหาเหมาะสม/สอดคล้องกับข้อจำกัดของงาน

1.3) ความถูกต้อง (Correctness) แนวทางการแก้ปัญหาสะท้อนความรู้ความเข้าใจที่เป็นแบบแผน และ/หรือเทคนิคตามแบบแผนอย่างถูกต้อง

2) สภาพที่เป็นปัญหา (Problematization)

2.1) การกำหนดแผนการ (Prescription) แนวทางการแก้ปัญหานั้น ๆ แสดงให้เห็นกระบวนการพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาที่ปรากฏ

2.2) การคาดการณ์ (Prognosis) แนวทางการแก้ปัญหาช่วยในการคาดการณ์ผลจากการเปลี่ยนแปลง

2.3) การวินิจฉัย (Diagnosis) แนวทางการแก้ปัญหาก่อให้เกิดความสนใจจุดอ่อนในแนวทางแก้ไขอื่น ๆ ที่มีอยู่

3) การดำเนินการ (Propulsion)

3.1) การให้นิยามใหม่ (Redefinition) แนวทางการแก้ปัญหาช่วยให้เห็นแนวทางการนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในแนวทางใหม่ที่แตกต่าง

3.2) การเริ่มต้นใหม่ (Reinitiation) แนวทางการแก้ปัญหาช่วยให้เห็นแนวทางการนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในแนวทางใหม่ที่แตกต่าง

3.3) การสร้างใหม่ (Generation) แนวทางการแก้ปัญหาแสดงให้เห็นมุมมองใหม่บนพื้นฐานความเป็นไปได้

3.4) การเปลี่ยนทิศทางใหม่ (Redirection) แนวทางการแก้ปัญหาแสดงให้เห็นกระบวนการขยายความรู้ในทิศทางใหม่

3.5) การรวม/การผสมผสาน (Combination) แนวทางการแก้ปัญหาที่ใช้สิ่งที่ผสมผสานขึ้นมาใหม่จากองค์ประกอบที่มีอยู่

4) ความสมบูรณ์แบบ (Elegance)

4.1) ความพึงพอใจ (Pleasingness) แนวทางการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4.2) ความสมบูรณ์ (Completeness) แนวทางการแก้ปัญหาสามารถดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายได้ดี

4.3) ความยั่งยืน (Sustainability) แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4.4) ความลงตัว (Gracefulness) แนวทางการแก้ปัญหาอยู่ในรูปแบบและสัดส่วนที่ลงตัว

4.5) ความน่าเชื่อถือ (Convincingness) ผู้ดูเห็นว่าแนวทางการแก้ปัญหาสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเบ็ดเสร็จในกระบวนการ

4.6) ความเข้ากันได้ (Harmoniousness) องค์ประกอบของแนวทางการแก้ปัญหาเหมาะสม สอดคล้องกัน

4.7) ความปลอดภัย (Safety) แนวทางการแก้ปัญหาที่ปลอดภัยต่อการใช้งาน

5) ความเป็นมา (Genesis)

5.1) มุมมอง (Vision) แนวทางการปัญหาเสนอแนะแบบแผนใหม่ในการตัดสินใจแนวทางการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่มีอยู่หรือแนวทางการแก้ปัญหาใหม่

5.2) ความสามารถในการปรับเปลี่ยน (Transferability) แนวทางการนำเสนอแนวคิดเพื่อการแก้ไขปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้อง

5.3) ความสามารถในการปรับเป็นต้นแบบ (Seminality) แนวทางการแก้ปัญหาชี้นำไปสู่ปัญหาที่ไม่ได้สังเกตมาก่อน

5.4) แนวทางการค้นพบ (Pathfinding) แนวทางการแก้ปัญหาเปิดมโนทัศน์/มุมมองทางความคิดใหม่ในประเด็นต่าง ๆ

5.5) ความสามารถในการพัฒนา (Germinality) แนวทางการแก้ปัญหาเสนอแนะแนวทางใหม่ในการมองปัญหาที่มีอยู่

5.6) การสร้างพื้นฐาน (Foundationality) แนวทางการแก้ปัญหาเสนอแนะพื้นฐานใหม่ ๆ เพื่องานอื่น ๆ

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2537) ได้ให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ 3 ข้อ โดยยึดหลักการให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ได้แก่

1) การให้คะแนนความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของคำถาม โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน ตามปริมาณคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน

2) การให้คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่ม หรือประเภทละ 1 คะแนน

3) ให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของผู้เรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดให้คำตอบที่มีความถี่จากกลุ่มตั้งแต่ 2-4.99 เปอร์เซนต์ จะได้ 1 คะแนน ถ้าเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำกับกลุ่มเลยจะได้ 2 คะแนน ถ้าความถี่เกินกว่า 5 เปอร์เซนต์จะไม่ถือว่าเป็นความคิดริเริ่ม หรือให้คะแนนตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบตามวิธีการของ Cropley (1996) คือคำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากก็จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ในทางตรงกันข้ามหากคำตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกับคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น

ศศิรัศม์ สริกขกานนท์ (2540) ทำการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์เรนซ์ ซึ่งสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ใน 2 ส่วนคือ

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วยการให้คะแนน 5 เกณฑ์ ได้แก่

- 1.1) การนำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่จำนวนมาก
- 1.2) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้
- 1.3) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด
- 1.4) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง
- 1.5) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา

2) ความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยเกณฑ์การให้คะแนน 6 เกณฑ์ ได้แก่

2.1) ความคล่องแคล่วในการคิด (จำนวนคำตอบที่ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด)

2.2) ความคิดริเริ่ม (พิจารณาความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบตามวิธีการของ Cropley)

2.3) ความคิดยืดหยุ่น (พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้โดยจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันหรือมีเงื่อนไขที่กำหนดให้)

2.4) การนำเสนอแนวคิดหรือสิ่งแปลกใหม่ (novelty)

2.5) ความเหมาะสม ตรงกับสภาพปัญหา (approximately)

2.6) ความคิดเชิงบวก (positive way)

ปิยานี จิตรเจริญ (2543) ศึกษาเรื่อง และได้สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 3 ด้าน ดังนี้

1) ความคิดคล่อง คือความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็วและมีคำตอบในปริมาณมาก ในเวลาจำกัด

2) ความคิดริเริ่ม คือความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร ซึ่งพิจารณาจากความถี่ของคำตอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3) ความคิดยืดหยุ่น คือความสามารถของบุคคลในการหาคำตอบหลายประเภทหลายทิศทาง

4) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาได้

5) การแก้ปัญหาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด

6) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มการแก้ปัญหาได้จริง

7) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา

ทักษิณพัฒน์ ศรีวิชาชัย (2546) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

1) การนำเสนอแนวคิดหรือสิ่งแปลกใหม่ (novelty)

2) ความเหมาะสม ตรงกับสภาพปัญหา (approximately)

3) ความคิดเชิงบวก (positive way)

4) การนำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลาย

5) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้

6) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด

7) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง

8) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา

กรรณา นัคราจารย์ (2548) ได้นำเสนอรูปแบบกิจกรรมนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และทำการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance Test of Creative Thinking) โดยการวัดลักษณะของความคิด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

นิพิฐพร โภมลกิติศักดิ์ (2553) ทำการวิเคราะห์ผลของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น และทำการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ขึ้น โดยมีตัวชี้วัด 7 ด้าน ดังนี้

1) ตัดสินใจเลือกปัญหาได้ หมายถึง การที่บุคคลสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2) มีเหตุผลในการเลือกปัญหา หมายถึงการที่บุคคลสามารถแสดงความคิดเห็นได้หลากหลายเพื่อสนับสนุนปัญหาที่ได้เลือกอย่างสมเหตุสมผล

3) มีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลาย ประกอบด้วยความคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม

3.1) การคิดคล่อง คือความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณมาก ในเวลาที่จำกัด

3.2) การคิดยืดหยุ่น คือความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร

3.3) การคิดริเริ่ม คือความสามารถของบุคคลในการหาคำตอบหลายประเภทหลายทิศทาง

4) ตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึงการที่บุคคลสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหานั้นได้คัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวกสามารถปฏิบัติได้จริง

5) วิธีแก้ปัญหาที่เลือกก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด หมายถึงการที่บุคคลเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ก่อให้เกิดผลดีมากกว่าผลเสีย

6) มีขั้นตอนปฏิบัติในการแก้ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน

7) สามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด หมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบคำถาม โดยดูจากภาพรวมจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ภายในระยะเวลา 30 นาที

ชญาภรณ์ พัวพานิช (2554) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ร่วมกันด้วยระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานบนเว็บ 2.0 ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยทำการสร้างแบบประเมินผลงานจากการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบมาตราประมาณค่า ซึ่งประกอบไปด้วย 3

มิติ โดยประกอบด้วยสเกลย่อย (Subscale) ที่เป็นคำคุณศัพท์ มีลักษณะเป็นมาตรวัด 2 ขั้ว (Bipolar Semantic Scale) ซึ่งมีระยะห่างระหว่างคำคุณศัพท์ 7 ช่อง ได้แก่

1) มิติความแปลกใหม่ (Novelty) พิจารณาความใหม่ของกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหา

1.1) ความคิดริเริ่ม (Original) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่ไม่เหมือนกับวิธีแก้ปัญหาทั่วไป หรือไม่ซ้ำกับวิธีของคนอื่น

1.2) ความน่าประหลาดใจ (Surprising) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่ไม่คาดว่าได้พบวิธีแก้ปัญหาในลักษณะนี้

1.3) การเป็นจุดเริ่มต้นความคิดใหม่ ๆ (Germinal) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่เป็นแรงบันดาลใจต่อการแก้ปัญหาเดียวกันนี้ในอนาคต

2) มิติการแก้ปัญหา (Resolution) พิจารณาประโยชน์และความเหมาะสมของวิธีแก้ปัญหา

2.1) คุณค่า (Valuable) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่มีคุณค่าต่อผู้ใช้ ผู้เรียนหรือผู้อื่น

2.2) ความสมเหตุสมผล (Logical) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมสมเหตุสมผล

2.3) การใช้ประโยชน์ (Useful) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ

3) มิติความรอบคอบและการต่อเติมเสริมแต่ง (Elaboration and Synthesis) พิจารณาความละเอียดลออและการต่อเติมเสริมแต่งวิธีแก้ปัญหา

3.1) ความซับซ้อน (Complex) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่มีการไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบ

มิ่งขวัญ ภาคสัจชัย (2555) ทำการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี โดยทำการสร้างแบบประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ยึดทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn-Parnes ซึ่งกำหนดประเด็นที่สำคัญ 6 ประเด็น และนำมาสร้างเป็นข้อคำถามสำหรับแบบสอบถามนักศึกษา และสร้างเกณฑ์การให้คะแนนรูปрикของแบบประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยประกอบด้วยประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) การค้นหาเป้าหมาย
- 2) การค้นหาความจริง
- 3) การค้นพบปัญหา
- 4) การค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
- 5) การค้นพบวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

6) การวางแผนสำหรับดำเนินการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ที่ศนา แชมมณี (2544) ได้วิเคราะห์ลักษณะการคิดที่สำคัญในด้านจุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิด/กระบวนการคิด และตัวบ่งชี้ของการคิดให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น เนื่องจากลักษณะการคิดส่วนใหญ่มีลักษณะค่อนข้างนามธรรม ดังแสดงในตารางที่ 2.7 ดังนี้

ตารางที่ 2.7 แสดงลักษณะการคิด จุดมุ่งหมายของการคิด วิธีคิด และตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	ตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด
1. คิดคล่อง	เพื่อให้ได้ความคิดจำนวนมากและคิดได้อย่างรวดเร็ว	1. คิดเกี่ยวกับเรื่องที่คิดให้ได้จำนวนมากและอย่างรวดเร็ว 2. จัดหมวดหมู่ของความคิด	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดคล่อง 1. สามารถบอกความคิดได้จำนวนมาก 2. สามารถบอกความคิดได้จำนวนมากและในเวลาทีรวดเร็ว 3. สามารถจัดหมวดหมู่ของความคิดได้
2. คิดหลากหลาย	เพื่อให้ได้ความคิดที่มีลักษณะหรือรูปแบบต่าง ๆ กัน	1. คิดเกี่ยวกับเรื่องที่คิดให้ได้รูปแบบ/ประเภทที่หลากหลายแตกต่างกัน 2. จัดหมวดหมู่ของความคิด	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดหลากหลาย 1. สามารถให้ความคิดที่มีลักษณะ/รูปแบบ/ประเภทที่หลากหลาย 2. สามารถจัดหมวดหมู่ของความคิดได้
3. คิดละเอียด	เพื่อให้ได้ความคิดที่ผ่านการพิจารณาถึงรายละเอียดของสิ่งนั้น	1. คิดให้ได้รายละเอียดหลักที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด 2. คิดให้ได้รายละเอียดย่อยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดละเอียด 1. สามารถให้รายละเอียดหลักเกี่ยวกับเรื่องที่คิดได้ 2. สามารถให้รายละเอียดย่อยเกี่ยวกับเรื่องที่คิดได้
4. คิดชัดเจน	เพื่อให้รู้ว่าความคิด/ความรู้ของตนส่วนไหนที่ตนยังไม่เข้าใจ/สงสัยและส่วนไหนที่ตนเข้าใจ	1. พิจารณาสิ่งที่คิดแล้วพยายามบอกให้ได้ว่า 1.1 ตนเองรู้/เข้าใจอะไร 1.2 ตนเองไม่รู้/ไม่เข้าใจอะไร	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดชัดเจน 1. สามารถบอกได้ว่าในเรื่องที่คิดตนเองรู้/เข้าใจอะไรบ้าง และไม่รู้/ไม่เข้าใจอะไรบ้าง 2. สามารถอธิบาย ขยายความ หรือยกตัวอย่างในเรื่องที่ตนเองรู้/เข้าใจได้

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	ตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด
	สามารถอธิบายได้	2. ในส่วนที่เข้าใจให้พยายามคิดอธิบายขยายความด้วยคำพูดของตน	
5. คิดอย่างมีเหตุผล	เพื่อให้เข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักของเหตุผล	1. จำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกัน 2. พิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผล 2.1 แบบนิรนัยคือคิดจากหลักทั่วไปสู่ข้อเท็จจริงย่อย ๆ 2.2 แบบอุปนัยคือคิดจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ ไปสู่หลักการทั่วไป	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล 1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้ 2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัย หรืออุปนัยในการพิจารณาข้อเท็จจริง 3. สามารถใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัยในการพิจารณาข้อเท็จจริง
6. คิดถูกทาง	เพื่อให้ได้ความคิดที่เป็นประโยชน์ในทางที่ดีต่อสังคม	1. ตั้งเป้าหมายของการคิดไปในทางที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน 2. คิดถึงประโยชน์ระยะยาวมากกว่าประโยชน์ระยะสั้น	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดถูก 1. ประโยชน์ส่วนตน-ส่วนรวม 1.1 เกิดประโยชน์แก่ตนเองโดยไม่ก่อความเดือดร้อนแก่ผู้อื่น 1.2 เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่นโดยเน้นส่วนรวมเป็นสำคัญ 2. ประโยชน์ระยะสั้น-ระยะยาว 2.1 เกิดประโยชน์ระยะสั้น 2.2 เกิดประโยชน์ระยะยาว
7. คิดกว้าง	เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่คิดอย่างครอบคลุม	1. คิดถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง que คิดให้ครอบคลุมสิ่งที่มี ความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อเรื่องที่คิด	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดกว้าง 1. สามารถระบุองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง que คิดได้ครอบคลุมสิ่งที่มี ความสำคัญหรือมีอิทธิพลต่อเรื่องที่คิด

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	ตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด
		2. คิดถึงความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบที่มีต่อเรื่องที่คิด 3. คิดถึงจุดสำคัญทั้งที่เป็นจุดเด่น จุดด้อย และจุดที่น่าสนใจขององค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อเรื่องที่คิด	2. สามารถระบุได้ว่าองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด มีความสำคัญมากน้อยเพียงใดต่อเรื่องที่คิด 3. สามารถวิเคราะห์จุดสำคัญทั้งที่เป็นจุดเด่น จุดด้อยและจุดที่น่าสนใจขององค์ประกอบสำคัญเกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิด
8. คิดลึกซึ้ง	เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงในสิ่งที่คิด โดยเข้าใจถึงความซับซ้อนของโครงสร้างและระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในโครงสร้างนั้น รวมทั้งความหมายหรือคุณค่าของสิ่งที่คิด	1. วิเคราะห์ให้เห็นองค์ประกอบหลักและองค์ประกอบย่อยที่โยงใยและสัมพันธ์กันอย่างเป็นขั้นตอนจนประกอบกันเป็นโครงสร้างหรือภาพรวมของสิ่งนั้น 2. วิเคราะห์ให้เข้าใจถึงระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อยู่ภายในโครงสร้างนั้น 3. วิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาหรือความหมายหรือคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งที่คิดได้	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดลึกซึ้ง 1. สามารถอธิบายโครงสร้างและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในโครงสร้างของเรื่องที่คิดได้ 2. สามารถอธิบายระบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อยู่ภายในโครงสร้างของเรื่องที่คิดได้ 3. สามารถบอกสาเหตุของปัญหาหรือความหมายหรือคุณค่าที่แท้จริงของสิ่งที่คิดได้
9. คิดไกล	เพื่อให้ได้ความคิดที่เชื่อมโยงไปในอนาคตสามารถ	1. นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิดทั้งทางกว้างและทางลึกมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ	ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดไกล 1. สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่คิดทั้งทางกว้างและทางลึก

ลักษณะการคิด	จุดมุ่งหมายของการคิด	วิธีคิด	ตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด
	นำไปใช้ในการวางแผนและเตรียมการเพื่ออนาคตที่ดี	2. ทำนายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องเป็นขั้น ๆ ไป โดยอาศัยข้อมูลและข้อเท็จจริงต่าง ๆ เป็นฐานในการทำนาย 3. ประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในแต่ละขั้นแต่ละตอน 4. ลงความเห็นการทำนาย	2. สามารถใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำนายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เกิดขึ้นทั้งทางกว้างและทางลึก 3. สามารถประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการทำนาย 4. สามารถสรุปผลการทำนายได้

จากเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยแสดงผลในรูปแบบของตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2.8 แสดงการสังเคราะห์การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์สินธุระเวชญ์ (2534)	นิพิฐพร โกลลิตศักดิ์ (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรีชวาชัย (2546)	ศศิรัศม์ สริกชกานนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย (2555)	ชญาภรณ์ พัทพานิช (2554)	ผู้วิจัย
1) ความคิด คล่อง	1) เป็นสิ่งใหม่ที่ต่างจากที่เคยทำหรือพบเห็นมาก่อน (novelty)	1) ความคิด คล่อง	1) การให้คะแนน ความ คล่องใน การคิด พิจารณา จาก คำตอบที่ เป็นไปได้ ตาม เงื่อนไข ของ คำถาม โดยให้ คะแนน คำตอบละ 1 คะแนน	1) ตัดสินใจ เลือกปัญหา ได้ หมายถึง การที่บุคคล สามารถเลือก ปัญหาที่ ต้องการแก้ไข ได้ โดย คำนึงถึง ปัญหาที่มี ความสำคัญ ก่อน และการ แก้ปัญหาที่ ก่อให้เกิด ประโยชน์ ประโยชน์ มากที่สุด	1) ความคิด คล่อง คือ ความสามารถ ของบุคคลใน การคิดหา คำตอบได้ คล่องแคล่ว รวดเร็วและมี คำตอบใน ปริมาณมาก ในเวลาจำกัด	1) การนำเสนอ แนวคิดหรือสิ่ง แปลกใหม่ (novelty)	1) ความสามารถ ในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วย การให้คะแนน 5 เกณฑ์ ได้แก่ 1.1) การนำเสนอ วิธีแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่จำนวน มาก 1.2) การตัดสินใจ เลือกปัญหาและ วิธีแก้ปัญหาได้ 1.3) การ แก้ปัญหาหลาย ใหม่ 5) การตัดสินใจ เลือกปัญหาและ วิธีแก้ปัญหาได้	1) การค้นหาเป้าหมาย 2) การค้นหาความจริง 3) การค้นพบปัญหา 4) การค้นหาต้นเหตุ 5) การค้นพบวิธี แก้ปัญหา	1) มิติความแปลกใหม่ (Novelty) พิจารณา ความใหม่ของ กระบวนการ หรือวิธีการ แก้ปัญหา 1.1) ความคิดริเริ่ม (Original) เป็นวิธี แก้ปัญหาที่ไม่ เหมือนกับวิธี 2.2) ความคิด ยืดหยุ่น ทั่วไป หรือไม่ จำกัด	1) การตัดสินใจเลือกปัญหา และวิธี แก้ปัญหาได้ 2) การแก้ปัญหา ที่กำหนด ประกอบด้วย 2.1) ความคิด คล่อง 2.2) ความคิด ยืดหยุ่น

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์ สิบระ เวชอยู่ (2534)	นิพัทธ์พร โกลมกิตศักดิ์ (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรีชวชาญ (2546)	ศศิรัศม์ สรภิกขานนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสฤษฎ์ไชย (2555)	ขงญาภรณ์ พัวพานิช (2554)	ผู้วิจัย
	ตามปริมาณ คำตอบที่ไม่เข้ากัน 2) การให้คะแนน ความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจาก		2) มีเหตุผลในการเลือก ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลสามารถแสดงความคิดเห็นได้ หลากหลาย เพื่อสนับสนุนปัญหาที่ได้เลือกอย่าง สมเหตุสมผล 3) มีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แปลกหรือประหลาดของ คำตอบ	พิจารณาจากความถี่ของ คำตอบของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3) ความคิดยืดหยุ่น คือ ความสามารถในการหา คำตอบหลายประเภท หลายทิศทาง 4) การตัดสินใจเลือก ปัญหาและวิธีการ แก้ปัญหาได้	6) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด 7) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง 8) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลใน การปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา	1.4) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง 1.5) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา	ที่ เหมาะสมที่สุด 6) การวางแผน สำหรับ คำว่าเป็นการแก้ปัญหา	ซ้ำกับวิธีของ คนอื่น 1.2) ความน่าประหลาดใจ (Surprising) เป็นวิธี แก้ปัญหาที่ไม่คาดว่า จะได้พบวิธี แก้ปัญหาในลักษณะนี้ 1.3) การเป็นจุดเริ่มต้น ความคิดใหม่ ๆ (Germinal) เป็นวิธี แก้ปัญหาที่	2.3) ความคิดริเริ่ม 3) การตัดสินใจเลือกวิธี แก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการ แก้ปัญหาได้จริง 4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลใน การเลือกวิธี แก้ปัญหา	

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์สินธุระเวชญ์ (2534)	นิพัทธ์พร โภมลภักดีศักดิ์ (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรีขวาชัย (2546)	ศศิรัศม์ สลักกานนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสัณเฑียร (2555)	ขบวนการพิทักษ์ (2554)	ผู้วิจัย
	ของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้		ของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการที่แตกต่างกันต่อสิ่งเร้าหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้	การคิดค้น หุ่น และการคิดริเริ่ม	5) การแก้ปัญหาได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด		คิด (จำนวนคำตอบที่ได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด) 2.2) ความคิดริเริ่ม (พิจารณาความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาใน การตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามสัดส่วนของ ความถี่ของคำตอบตาม		เป็นแรงบันดาลใจต่อการแก้ปัญหาเดียวกันในอนาคต 2) มิติการแก้ปัญหา (Resolution) พิจารณา ประโยชน์ และความเหมาะสมของวิธีแก้ปัญหา 2.1) คุณค่า (Valuable) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่มีคุณค่าต่อผู้ใช้	

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช (2534)	นิธิพร โภมลกิตติกิต (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรีชวาชัย (2546)	ศศิธรณ์ สรภกชานนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสัญไชย (2555)	ขุณาภรณ์ พัทพณิช (2554)	ผู้วิจัย
	3) ให้คะแนนความคิดริเริ่ม		3) ให้คะแนนความคิดริเริ่ม	ความสามารถในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร 3.3) การคิดริเริ่ม คือ ความสามารถของบุคคลในการหา คำตอบหลายประเภท หลายทิศทาง 4) ตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึงถึงการที่บุคคลสามารถเลือก			วิธีการของ Cropley 2.3) ความเครียดสูง (พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้โดยจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันหรือมีเงื่อนไขที่ กำหนดให้) 2.4) การนำเสนอแนวคิดหรือสิ่งแปลกใหม่ (novelty)		ผู้เรียนหรือผู้อื่น 2.2) ความสมเหตุสมผล (Logical) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม สมเหตุสมผล 2.3) การใช้ประโยชน์ (Useful) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ในทางปฏิบัติ	

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์สินธุระเวชณ์ (2534)	นิพัทธ์พร โภมลิตติกศักดิ์ (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรีขวาชัย (2546)	ศศิรัศม์ สรริกขกานนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย (2555)	ขญาภรณ์ พัทพานิช (2554)	ผู้วิจัย
				วิธีแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหาคัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวกสามารถปฏิบัติได้จริง			2.5) ความเหมาะสม ตรงกับสภาพปัญหา (approximately) 2.6) ความคิดเชิงบวก (positive way)		3) มิติความรอบคอบและการต่อเติมเสริมแต่ง (Elaboration and Synthesis) พิจารณา ความละเอียดลออ และการต่อเติมเสริมแต่ง วิธีแก้ปัญหา 3.1) ความซับซ้อน (Complex) เป็นวิธีแก้ปัญหาที่มี	

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์ สิ้นธุระเวช (2534)	นพพร โกลมศักดิ์ (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรีขวาชัย (2546)	ศศิรัสม์ สริกขกานนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย (2555)	ชญาภรณ์ พัวพานิช (2554)	ผู้วิจัย	
				ก่อให้เกิดผลดีมากกว่าผลเสีย 6) มีขั้นตอนปฏิบัติในการแก้ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน						การได้ตรงอย่างละเอียดรอบคอบ	

Gilford (1966)	Amabile (1989)	Torrance (1999)	สมศักดิ์ สินธุระ เวย์ญ์ (2534)	นิธิฐพร โภมเลิศศักดิ์ (2553)	ปิยานี จิตรเจริญ (2543)	ทักษิณพัฒน์ ศรี ขวาชัย (2546)	ศศิรัศม์ สริกชภา นนท์ (2540)	มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย (2555)	ชญากภรณ์ พัวพานิช (2554)	ผู้วิจัย
				7) สามารถ แก้ปัญหาได้ ภายในเวลาที่ กำหนด หมายถึง ความสามารถ ของบุคคลใน การตอบ คำถาม โดยดู จากภาพรวม จาก สถานการณ์ที่ ได้กำหนดให้ ภายใน ระยะเวลา 30 นาที						

สรุปได้ว่าการประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ

1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึง การที่บุคคลสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด หมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบคำถาม โดยดูจากภาพรวมจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ประกอบด้วย การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม คือ

2.1) ความคิดคล่อง หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด

2.2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภท และหลายทิศทางในเวลาจำกัด

2.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด

3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง หมายถึงการที่บุคคลสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวกสามารถปฏิบัติได้จริง

4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์

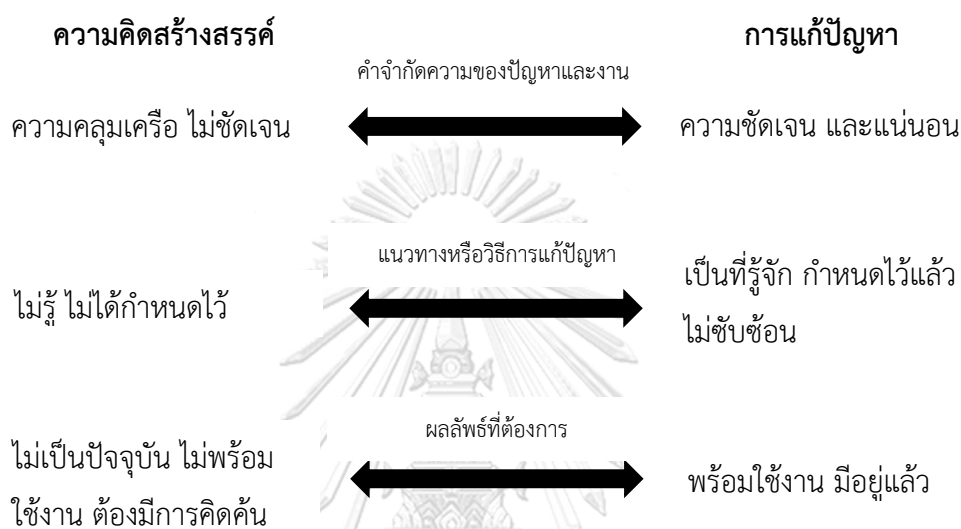
การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กัน ตั้งแต่อดีตเป็นจนมา นักวิจัยหลายคนพยายามที่จะหาความแตกต่างของแนวความคิด การปฏิบัติและความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทั้งสองนี้ อย่างไรก็ตามแนวคิดจำนวนมากได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนี้

Anderson (1959, 1975) กล่าวว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์เกิดขึ้นต่อเนื่องกัน เมื่อมนุษย์พบปัญหาจะต้องใช้ความคิดและจินตนาการในการหาทางแนวเพื่อแก้ปัญหา จากนั้นรวบรวมแนวคิดเก็บเป็นประสบการณ์ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป หากไม่สามารถแก้ปัญหาได้จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเสนอแนวคิดใหม่

Kneller (1965) อธิบายว่า การแก้ปัญหาคือความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงให้ทุกคนเห็น เป็นการแสดงข้อสันนิษฐานของการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความสามารถทาง

สติปัญญาหรือการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวิธีการแก้ปัญหา การสร้างแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องและไม่ธรรมดาเพื่อให้เหมาะกับสถานการณ์ และเพื่อกำหนดปัญหาหรือลักษณะบางอย่างของปัญหา

Greeno (1980 cited in Isaksen, 1995) นำเสนอความแตกต่างและความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้



ภาพที่ 2.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1967) กล่าวว่า การแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด การคิดสร้างสรรค์ก่อให้เกิดผลแปลกใหม่ ส่วนการแก้ปัญหาก็เกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อสถานการณ์ใหม่ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แปลกใหม่ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการแก้ปัญหามีความคิดสร้างสรรค์อยู่

Gagne (1985) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา โดยเกี่ยวข้องกับการผสมผสานความคิดจากความรู้ในด้านต่าง ๆ ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นทักษะในการแก้ปัญหาระดับสูง

Lumsdain (1991 อ้างถึงใน สมปอง เพชรโรจน์ , 2549) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานที่ทำให้คนคิดแก้ปัญหาได้ ต่างจากเครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์ในการช่วยปรับกระบวนการหรือวิธีแก้ปัญหาแต่ละครั้งให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์และมีความยืดหยุ่น มีเหตุผล มีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละสภาพปัญหา ทำให้การแก้ปัญหาไม่เป็นสูตรสำเร็จตายตัวหรือสำเร็จรูป ซึ่งเรียกได้ว่า “การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์”

ปกเกต ชนะโยธา (2557) ได้กล่าวว่า ความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันและกัน เมื่อมีการแก้ปัญหาบุคคลจะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดหา

แนวทางแก้ไข การสร้างตัวเลือกวิธีการที่หลากหลาย ใช้ความรู้ทักษะ ประสบการณ์มาช่วยในการ แก้ไขปัญหา โดยใช้วิธีการที่แตกต่างไปจากเดิมที่สามารถนำมาใช้แก้ไขปัญหได้อย่างเหมาะสม มี คุณค่าและประโยชน์ และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

สมปอง เพชรโรจน์ (2549) กล่าวว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เกิด ต่อเนื่องกัน ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานที่ทำให้คนคิดแก้ปัญหา กล่าวคือการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ในการคิดหาวิธีแก้ปัญหาหรือวิธีแก้ปัญหาคือส่วนหนึ่งเป็นผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งแสดงให้เห็น ว่าในการแก้ปัญหาใด ๆ นอกจากผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความสามารถในการรวบรวมความรู้และ ประสบการณ์เดิมในการหาวิธีแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่มีความหลากหลายเหมาะสมแล้ว จึงตัดสินใจเลือกวิธี แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล สามารถปรับใช้ได้ในสถานการณ์ที่ต่างกันอย่างออกไปและในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิด สร้างสรรค์ได้ว่า การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้อง สัมพันธ์และเกิดต่อเนื่องกัน เมื่อบุคคลประสบปัญหาจะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา โดยการใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์เพื่อสร้างตัวเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายออกไป จากนั้นจึงตัดสินใจเลือกวิธีการ แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล มีความเฉพาะเจาะจงกับแต่ละสภาพปัญหา เหมาะกับสถานการณ์ หากยังไม่ สามารถแก้ไขปัญหาได้ ก็จะใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาใหม่ต่อไป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยพบว่ามัก มีการประเมินผู้เรียนในด้านความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม เช่น สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชอยู่ (2537); ศศิรัศม์ สริกขกานนท์ (2540); ศศิกานต์ วิบูลย์ศรีรินทร์ (2543); ปิยานี จิตรเจริญ (2543); กรุณา นัคราจารย์ (2548); นิพิฐพร โกมลภิตติศักดิ์ (2553); Guilford (1966); Torrance (1972); Cropley (1996); Meador (1997); Horowitz (1999); Isaksen and Treffinger (2000); Carmeli et al. (2013)

นอกจากนี้สอดคล้องกับ Guilford (1966) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นทักษะ การคิดขั้นสูงที่ต้องใช้การคิดเอกนัย (Convergent Thinking) ที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) จากความคิดสร้างสรรค์ด้านการคิดคล่อง การคิดริเริ่ม และการคิดยืดหยุ่น ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสมเพื่อให้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประสบผลสำเร็จ

จากการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าความสามารถด้านความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิด ริเริ่มมีความสำคัญและส่งผลกระทบต่อความสามารถในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงที่เลือกที่จะ นำมาเป็นหลักในการแบ่งรูปแบบของผู้เรียน ซึ่งทำให้แบ่งประเภทของผู้เรียนได้เป็น 7 ประเภท คือ

- 1) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง
- 2) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น

- 3) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม
- 4) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น
- 5) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม
- 6) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม
- 7) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

นอกจากนี้พบว่าทักษะการคิดสร้างสรรค์ สามารถเข้าไปบูรณาการในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ตามความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์และสร้างเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วย

1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึง การที่บุคคลสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด หมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบคำถาม โดยดูจากภาพรวมจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ประกอบด้วยการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม

2.1) ความคิดคล่อง หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด

2.2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภท และหลายทิศทางในเวลาจำกัด

2.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด

3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง หมายถึงการที่บุคคลสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหานั้นจะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหานั้นได้คัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวกสามารถปฏิบัติได้จริง

4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน

จากข้อสรุปข้างต้น ผู้วิจัยได้นำหลักระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ มาบูรณาการกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอสเอสซีเอสโมเดล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระยะที่ 4 การนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ซึ่งได้แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การวิจัยในขั้นนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของผู้สอนรวมทั้งนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1.1 ประชากร

- 1) นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันอุดมศึกษา ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1,669,361 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

1) นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2560 จำนวน 384 คน ซึ่งมาจากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan) มีขั้นตอนได้มาของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.1) สุ่มแบบแบ่งชั้น โดยแบ่งสถาบันอุดมศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม แก่ 1) กลุ่มมหาวิทยาลัยรัฐ หรือในกำกับของรัฐ และ 2) กลุ่มมหาวิทยาลัยเอกชน ราชวมงคล หรือราชภัฏ

1.2) เลือกอย่างง่ายจากนิสิตนักศึกษาปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยที่ได้จากขั้นที่ 1 โดยกำหนดโควตาในการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบตามสะดวก (Convenience Selection) ไว้ที่ประเภทของสถาบันการศึกษาละ 200 คน รวมกลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนทั้งสิ้น 400 คน

2) อาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกอย่างง่าย

3) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ 1 และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล 2 คน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้มีความรู้ประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี หรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือ

2) เป็นผู้มีผลงานวิชาการด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี หรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษ

ผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อย่างน้อย 5 ปี และ/หรือเป็นผู้มีผลงานด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษ

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบสอบถามความคิดเห็นของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และ 2) แบบสอบถามความคิดเห็นผู้สอน

1.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1.1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างและประเด็นข้อคำถามของแบบสอบถาม

1.2) กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม โดยแบ่งโครงสร้างของแบบสอบถามออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ ตอนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตอนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) เป็นการสอบถามสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
ตอนที่ 1		
1. ข้อมูลทั่วไป	1. เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	1
	2. เกรดเฉลี่ย	1
	3. ชั้นปี	1
	4. กลุ่มสาขาวิชาที่คณะของ ผู้ตอบแบบสอบถามสังกัด	1
	5. สังกัดของสถาบันการศึกษา	1
	6. อุปกรณ์ในการเข้าสู่ข้อมูล สารสนเทศ	1
	7. จำนวนที่ใช้อินเทอร์เน็ตโดย เฉลี่ย	1
	8. ระยะเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ต โดยเฉลี่ยต่อครั้ง	1
	8. ประสพการณ์ในการเรียน ออนไลน์	1
ตอนที่ 2		
ความสามารถในการใช้ เครื่องมือเพื่อการเรียนการ สอน		
	1) เครื่องมือสำหรับทำงาน ร่วมกัน (Collaboration)	4
	2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)	1
	3) เครื่องมือสำหรับสร้าง เนื้อหา (Content Creation)	3
	4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)	4

ตารางที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
	5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)	5

ตอนที่ 3

ความคิดเห็นที่มีต่อการการ
เรียนแบบปรับเหมาะเพื่อ
ส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



ความคิดเห็นต่อระบบการเรียน
แบบปรับเหมาะ

1. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา
2. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะสมกับความยากง่ายของเนื้อหา
3. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ให้ผลป้อนกลับทันที
4. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง
5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา
6. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถลือกอินได้ผ่านโซเชียล

ตารางที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
		มีเดียที่ตนใช้ (เช่น เฟสบุ๊ก, อีเมล)
	ความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมโดยใช้เครื่องมือคลาวด์	7. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้ตั้งคำถามให้เพื่อนตอบโดยใช้เครื่องมือออนไลน์ 8. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้สร้างแผนผังทางปัญญา (mind map) โดยใช้เครื่องมือออนไลน์ 9. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้นำเสนอผลงานผ่านเครื่องมือออนไลน์ 10. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้ระดมสมองกับเพื่อนในชั้นเรียนผ่านโซเชียลมีเดีย
ตอนที่ 4		
สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้	1. ท่านระบุสาเหตุของปัญหา โดยการแยกแยะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาได้ 2. ท่านระบุได้ว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นคือปัญหาอะไรบ้าง

ตารางที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
		3. เมื่อพบปัญหา ท่านมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาแล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้เป็นอันดับแรก
	2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด 2.1) ความคิดคล่อง 2.2) ความคิดยืดหยุ่น 2.3) ความคิดริเริ่ม	4. เวลาที่มีปัญหาเกิดขึ้น ท่านคิดวิธีการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย 5. ท่านแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่มีความแปลกใหม่ 6. เมื่อเผชิญปัญหา ท่านคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ 7. เมื่อเจอปัญหา ท่านสามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด
	3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง	8. ท่านสามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้
	4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธี	9. ท่านมีการวางแผนเป็นลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้

1.3) นำแบบสอบถามที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.4) นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยเมื่อ

พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากแบบวัด พบว่าเป็นข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ โดยค่า IOC = 0.99 จากนั้นปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

1.5) นำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เรียนที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ชุด เพื่อตรวจสอบว่าข้อคำถามสามารถสื่อความหมายได้ตรงตามความต้องการและมีความเหมาะสมหรือไม่ จากนั้นนำมาทดสอบหาความตรงของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยพบว่ามีความเท่ากับ 0.93 ซึ่งมีความเที่ยงในระดับดีมาก

1.6) นำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป และนำไปวิเคราะห์ความต้องการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยวิธี Modified Priority Needs Index (PNI modified) เพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็น (รายละเอียดของแบบสอบถามฯ อยู่ในภาคผนวก ข หน้า 216)

2. แบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์

2.1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างและประเด็นข้อคำถามของแบบสอบถาม

2.2) กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม โดยแบ่งโครงสร้างของแบบสอบถามออกเป็น 5 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของท่าน ตอนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ โดยเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating scale) เป็นการสอบถามสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตั้งแต่ระดับน้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
ตอนที่ 1		
1. ข้อมูลทั่วไป	1. เพศของผู้ตอบแบบสอบถาม	1
	2. อายุ	1
	3. สังกัด	1
	4. ประสบการณ์ในการสอน	1

ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์ (ต่อ)

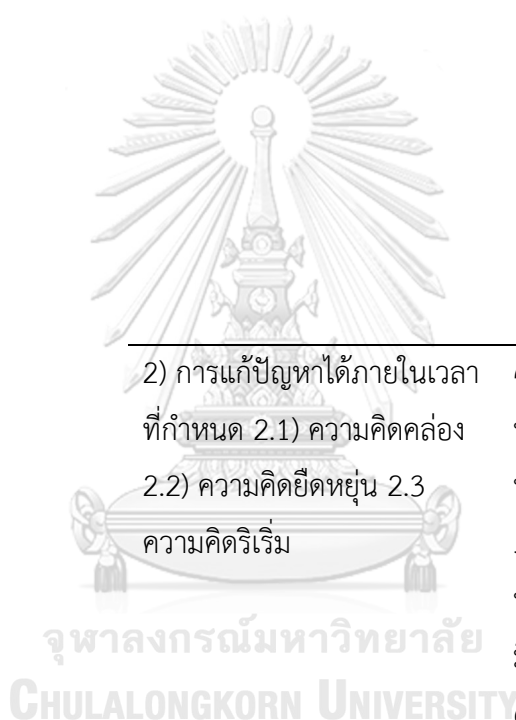
ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
2. ประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือเพื่อการเรียนการสอน	5. ประสบการณ์ในการนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน	1
3. ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	8. เทคนิค หรือวิธีการที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 9. การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	1 1
ตอนที่ 2		
ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	ความคิดเห็นต่อระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา 2. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับความยากง่ายของเนื้อหา 3. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ให้ผลป้อนกลับทันที 4. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง 5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา

ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์ (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม	
 <p>ความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมโดยใช้เครื่องมือคลาวด์</p>		5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา	
		6. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถลือกอินได้ผ่านโซเชียลมีเดียที่ท่านใช้ (เช่น เฟสบุ๊ก, อีเมล)	
		7. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้ตั้งคำถามให้เพื่อนตอบโดยใช้เครื่องมือออนไลน์	
		8. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้สร้างแผนผังทางปัญญา (mind map) โดยใช้เครื่องมือออนไลน์	
		9. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้นำเสนอผลงานผ่านเครื่องมือออนไลน์	
		10. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้ระดมสมองกับเพื่อนในชั้นเรียนผ่านโซเชียลมีเดีย	
	ตอนที่ 3		
	สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	1) การตัดสินใจเลือกปัญหา และวิธีแก้ปัญหาได้	1. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการระบุสาเหตุของปัญหาโดยการแยกแยะ

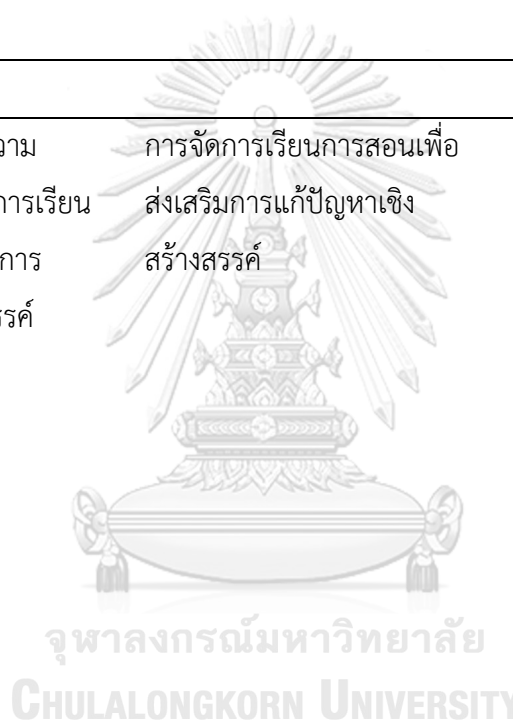
ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์ (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
		ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาได้
		2. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการระบุได้ว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นคือปัญหาอะไรบ้าง
		3. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาแล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้เป็นอันดับแรก
	2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด 2.1) ความคิดคล่อง 2.2) ความคิดยืดหยุ่น 2.3) ความคิดริเริ่ม	4. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการค้นหาความคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา
		5. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการแก้ไขปัญหาที่มีความแปลกใหม่
		6. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
		7. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด
	3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง	8. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการเลือกแนว



ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์ (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
		ทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้
	4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธี	9. ความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการวางแผนเป็นลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้
ตอนที่ 4		
สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นการฝึกการแก้ปัญหาให้แก่ นิสิต/นักศึกษา 2. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษาได้คิดอย่างหลากหลาย รอบด้าน
	การจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงผู้เรียนที่แตกต่างกัน	<ol style="list-style-type: none"> 4. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษาแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล มีผล รับฟังความคิดเห็น และคำวิจารณ์ของผู้อื่น 5. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้นิสิต/



ตารางที่ 3.2 แสดงโครงสร้างของแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัยสำหรับอาจารย์ (ต่อ)

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย	จำนวนข้อคำถาม
		นักศึกษาคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
		6. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษานำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
		7. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และความรู้เดิมของนิสิต/นักศึกษา
		8. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษาสรางความรู้ได้ด้วยตนเอง

2.3) นำแบบสอบถามที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.4) นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงของแบบสอบถาม (IOC) โดยเมื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากแบบวัด พบว่าเป็นข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ โดยค่า $IOC = 1.0$ จากนั้นปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

2.5) นำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เรียนที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ชุด เพื่อตรวจสอบว่าข้อคำถามสามารถสื่อความหมายได้ตรงตามความต้องการและมีความเหมาะสมหรือไม่ จากนั้นนำมาทดสอบหาความตรงของแบบสอบถามโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยพบว่ามีความเที่ยงในระดับดีมาก

2.6) นำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป และนำไปวิเคราะห์ความต้องการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยวิธี Modified Priority Needs Index

(PNI modified) เพื่อจัดลำดับความต้องการจำเป็น (รายละเอียดของแบบสอบถามฯ อยู่ในภาคผนวก ข หน้า 225)

1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการเรียนแบบปรับเหมาะ ประเภทของการเรียนแบบปรับเหมาะ ระบบสื่อหลายมิติ แบบปรับเหมาะ และองค์ประกอบของสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ

1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของคลาวด์ คุณลักษณะของคลาวด์ รูปแบบการให้บริการของคลาวด์ ประเภทของคลาวด์ การใช้คลาวด์สำหรับจัดการเรียนการสอน และประโยชน์ของคลาวด์

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเอสเอสซีเอสโมเดล ซึ่งประกอบด้วย ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส และบทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส

1.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการแก้ปัญหา ความหมายของการคิดสร้างสรรค์ ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การจัดการกิจกรรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาสภาพการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินความต้องการจำเป็น ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคำนวณดัชนีจัดเรียงลำดับความต้องการ (PNI)

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ประชากร

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

1) ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ 5 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล 5 คน

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และ 2) แบบประเมินระบบฯ

2.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1.1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างและประเด็นคำถามของแบบสัมภาษณ์

1.2) กำหนดคำถามจากประเด็นคำถามที่ได้ศึกษามาจากเอกสาร เพื่อพัฒนาแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับร่างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ

1.3) นำแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับร่างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำให้สมบูรณ์

1.4) นำไปใช้สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อนำมาออกแบบร่างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 233)

2. แบบประเมินระบบฯ

- 2.1) ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างและประเด็นข้อคำถามของแบบประเมิน
- 2.2) กำหนดรายการประเมินตามที่ได้ศึกษามาจากเอกสาร
- 2.3) นำแบบประเมินรับรองร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม แล้วแก้ไขตามคำแนะนำให้สมบูรณ์
- 2.4) นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ และดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดของแบบประเมินระบบฯ อยู่ในภาคผนวก ค หน้า 236)

2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการเรียนแบบปรับเหมาะ ประเภทของการเรียนแบบปรับเหมาะ ระบบสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ และองค์ประกอบของสื่อหลายมิติแบบปรับเหมาะ

1.2 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของคลาวด์ คุณลักษณะของคลาวด์ รูปแบบการให้บริการของคลาวด์ ประเภทของคลาวด์ การใช้คลาวด์สำหรับการจัดการเรียนการสอน และประโยชน์ของคลาวด์

1.3 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเอสเอสซีเอสโมเดล ซึ่งประกอบด้วย ความเป็นมาของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส หลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส กระบวนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส และบทบาทผู้สอนและผู้เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอส

1.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย ความหมายของการแก้ปัญหา ความหมายของการคิดสร้างสรรค์ ความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และการประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. นำข้อมูลสาระสำคัญที่ได้จากการศึกษา การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานทั้งด้านทฤษฎีและแนวคิดมาพิจารณา

3. ร่างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

4. นำร่างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมแล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

5. นำร่างระบบที่ได้ไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จำนวน 5 คน โดยเรียงเรียงเป็นข้อคำถามในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการสื่อความหมาย ด้านความครอบคลุมเนื้อหา ด้านความเหมาะสมในการนำไปใช้ รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

6. สร้างแบบประเมินระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

7. นำร่างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จำนวน 3 คน ประเมินรับรองความตรงตามเนื้อหา ในด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบและรูปแบบของระบบ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) 7 ด้านคือ 1) ภาพรวม 2) องค์ประกอบของระบบฯ 3) กระบวนการเรียนการสอนตามระบบฯ 4) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนตามระบบฯ 5) เครื่องมือที่ใช้ในระบบฯ 6) การประเมินผลการเรียนตามระบบฯ และ 7) การใช้งานระบบฯ ผลการประเมิน พบว่า รูปแบบมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งค่าเฉลี่ยของผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบรูปแบบอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.82, S.D. = 0.45)

8. ปรับแก้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การพิจารณาความสอดคล้องของเนื้อหา ประเด็นสำคัญที่ได้รับจากการเก็บรวบรวมข้อมูล เทียบกับแนวคิดหลักแล้วนำมาปรับองค์ประกอบ และขั้นตอนของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองระบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรองระบบ ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การวิจัยในขั้นตอนนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ก่อนและหลังการเรียนตามระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากร

นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สถาบันอุดมศึกษา ที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา จำนวน 1,669,361 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 61 คน โดยเป็นการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากคุณสมบัติดังนี้

- 1) เป็นสถาบันอุดมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา
- 2) เป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีความพร้อมด้านการจัดการเรียนด้วยเทคโนโลยี
- 3) เป็นรายวิชาที่มีผู้ลงทะเบียนเรียนไม่น้อยกว่า 30 คน
- 4) เป็นรายวิชาที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรม
- 5) ผู้เรียนมีอุปกรณ์ในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- 6) ผู้เรียนมีทักษะเบื้องต้นในการใช้อินเทอร์เน็ต

3.3 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขั้นนี้ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ 2) ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ 4) เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน และ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อระบบปรับเหมาะฯ

3.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตแตกต่างระหว่างความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์โดยวิเคราะห์ตามการจัดการเรียนการสอนของเอสเอสซีเอสโมเดล มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1.1 วิเคราะห์กลุ่มผู้เรียน หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เทคนิค วิธีการ และกิจกรรมเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สังเคราะห์เครื่องมือให้มีความสอดคล้องวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.2 นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบแผนกิจกรรมและเครื่องมือการจัดการเรียนการสอนฯ

1.3 ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของแผนกิจกรรมและเครื่องมือการจัดการเรียนการสอนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสม ผลการประเมิน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมทั้งด้านความครอบคลุมเนื้อหาและด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ($IOC = 0.90$, $SD. = 0.30$) จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปใช้เพื่อสร้างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ต่อไป (รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ฯ อยู่ในภาคผนวก ง หน้า 251)

2. ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา ดังนี้

2.1 วิเคราะห์กลุ่มผู้เรียน หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ ฝั่งงาน และโครงสร้างของระบบ ศึกษาทฤษฎีและหลักการออกแบบระบบ โดยมีข้อกำหนดของระบบฯ ดังนี้

ข้อกำหนดของระบบฯ

2.1.1 ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ประกอบด้วยการนำคลาวด์มาใช้ 2 ส่วนคือ ส่วนตัวระบบตั้งอยู่บนคลาวด์แบบ Platform as a Service (PaaS) และใช้เครื่องมือคลาวด์แบบ Software as a Service (SaaS) มาสนับสนุนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

2.1.2 การเลือกเครื่องมือคลาวด์แบบ Software as a Service (SaaS) มาใช้มีการคัดเลือกดังนี้

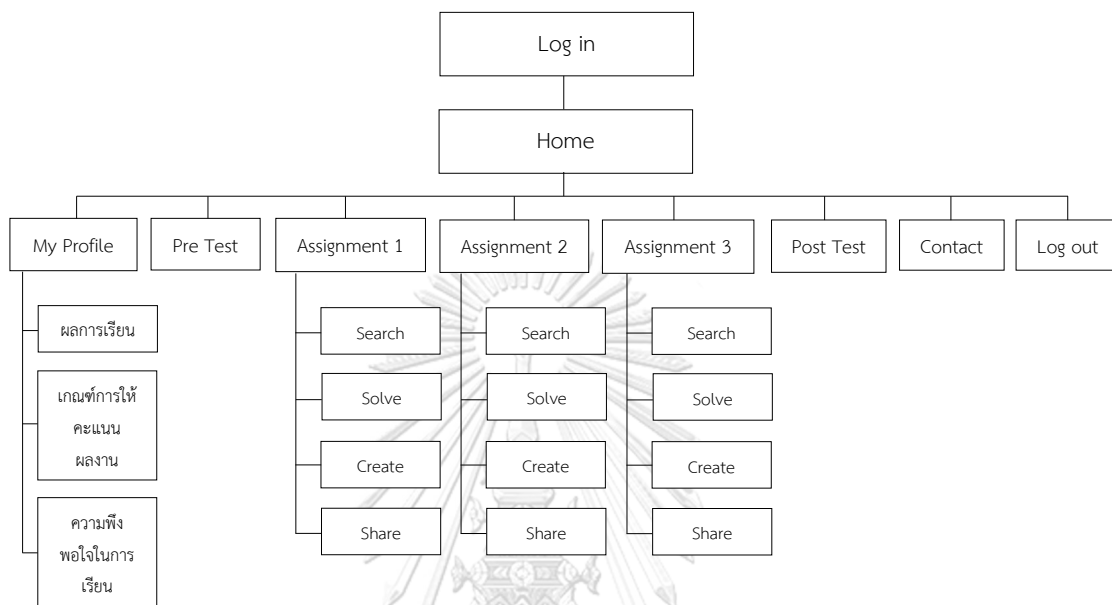
ตารางที่ 3.3 แสดงเกณฑ์การคัดเลือกและรายชื่อเครื่องมือที่เลือกใช้เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน

ประเภทการบริการ	เกณฑ์การคัดเลือก	รายชื่อเครื่องมือ
เครื่องมือลงทะเบียน	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นเครื่องมือช่วยระบุตัวตนของผู้เรียน - ผู้เรียนใช้อย่างแพร่หลาย และมีประสบการณ์ในการใช้งาน - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Facebook
เครื่องมือติดต่อสื่อสาร	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนติดต่อกับผู้สอน - สามารถใช้งานได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล - ผู้เรียนใช้อย่างแพร่หลาย และมีประสบการณ์ในการใช้งาน - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Facebook
เครื่องมือในการสร้างแบบทดสอบและแบบวัด	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถสร้างแบบประเมินได้ - รองรับจำนวนผู้ใช้บริการทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ - สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องลงทะเบียน หรือรองรับบริการ Single Sign On - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Google Form
เครื่องมือสำหรับนำเสนอเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถนำเสนอเนื้อหาที่เป็นวีดิทัศน์ และตัวอักษร - สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องลงทะเบียน หรือรองรับบริการ Single Sign On - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Youtube Google Document

ตารางที่ 3.3 แสดงเกณฑ์การคัดเลือกและรายชื่อเครื่องมือที่เลือกใช้เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ต่อ)

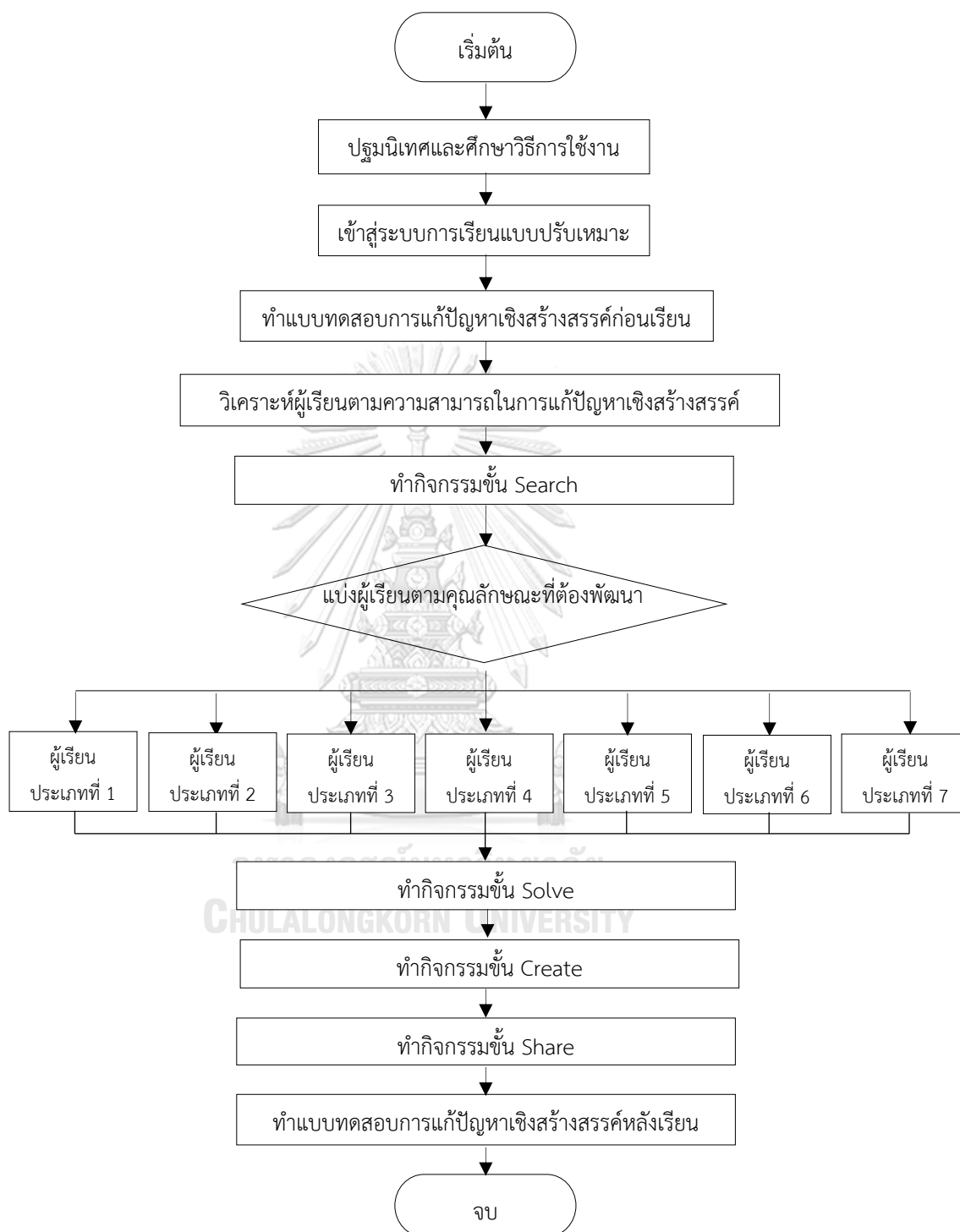
ประเภทการบริการ	เกณฑ์การคัดเลือก	รายชื่อเครื่องมือ
เครื่องมือระบุปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถให้ผู้เรียนพิมพ์ตอบปัญหาที่พบได้ทั้งแบบคำสั้น ๆ หรือแบบประโยค - เรียนรู้ร่วมกันได้เป็นกลุ่ม - สามารถใช้งานได้โดยไม่จำเป็นต้องลงทะเบียน หรือรองรับบริการ Single Sign On - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Answergarden
เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา นำเสนอเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถสร้างเนื้อหา นำเสนอเนื้อหา และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันได้ - สามารถสร้างข้อมูลได้หลายประเภท เช่น ตัวอักษร รูปภาพ วิดีโอ การวาดภาพ - สามารถใช้งานได้โดยไม่จำเป็นต้องลงทะเบียน หรือรองรับบริการ Single Sign On - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Padlet
เครื่องมือสำหรับแบ่งปันเนื้อหา	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถแบ่งปันเนื้อหาที่ผู้เรียนสร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันได้ - สามารถแบ่งปันข้อมูลได้โดยไม่จำเป็นต้องสร้างเนื้อหาใหม่ - สามารถใช้งานได้โดยไม่จำเป็นต้องลงทะเบียน หรือรองรับบริการ Single Sign On - ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน 	Padlet

2.1.3 ออกแบบโครงสร้างของระบบฯ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้



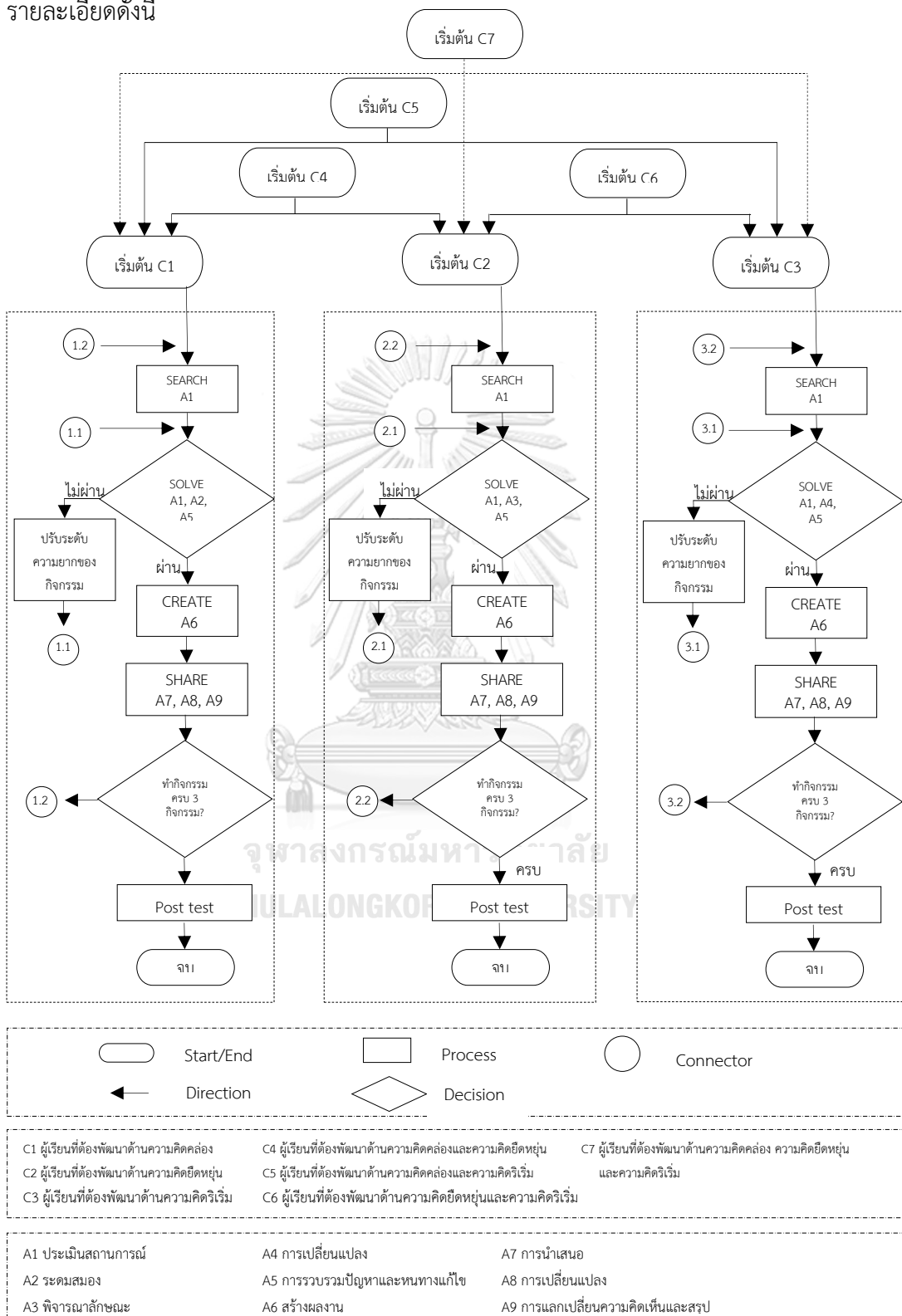
แผนภาพที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของระบบฯ

2.1.4 ออกแบบขั้นตอนการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้



แผนภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้

2.1.5 ออกแบบขั้นตอนกิจกรรมที่ปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ต้องพัฒนา โดยมีรายละเอียดดังนี้



แผนภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนกิจกรรมที่ปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ต้องพัฒนา

คำอธิบายผังงาน

1) ความหมายของตัวย่อ

A=กิจกรรม

A1=ประเมินสถานการณ์ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น

A2=ระดมสมอง โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น

A3=พิจารณาลักษณะ โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลายรูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

A4=การเปลี่ยนแปลง โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็น

A5=การรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไข โดยผู้เรียนรวบรวมประเด็นปัญหาและหนทางแก้ไขของตนเอง และวางแผนการสร้างนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหานั้น

A6=สร้างผลงาน โดยผู้เรียนแต่ละคนทำการสร้างนวัตกรรมตามแผนที่วางไว้

A7=นำเสนอผลงาน

A8=การเปลี่ยนแปลง ให้ผู้เรียนศึกษาผลงานของเพื่อนแล้วนำมาเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุง

A9=แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป

2) ขั้นตอนการทำกิจกรรม

ผู้เรียนประเภท C1

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การระดมสมอง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 15 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไป

ยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้เรียนประเภท C2

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การพิจารณาลักษณะ ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไปยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้เรียนประเภท C3

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การเปลี่ยนแปลง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไปยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้เรียนประเภท C4

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การระดมสมอง ระบบจะทำการแสดง

กิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 15 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การพิจารณาลักษณะ ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไปยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้เรียนประเภท C5

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การระดมสมอง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 15 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การเปลี่ยนแปลง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไปยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้เรียนประเภท C6

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การพิจารณาลักษณะ ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับ

ความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การเปลี่ยนแปลง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไปยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้เรียนประเภท C7

เริ่มต้นการเรียนรู้โดยทำกิจกรรมขั้น Search โดยการประเมินสถานการณ์ปัญหา หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การระดมสมอง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 15 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การพิจารณาลักษณะ ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไปภายในเวลา 10 นาที จากนั้นทำกิจกรรมขั้น Solve การเปลี่ยนแปลง ระบบจะทำการแสดงกิจกรรมระดับยาก โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที หากผู้เรียนไม่สามารถตอบผ่านได้ ระบบจะปรับความยากของกิจกรรมให้ง่ายขึ้น โดยให้ผู้เรียนเขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็นภายในเวลา 10 นาที และผู้เรียนต้องทำในขั้นนี้จนกว่าจะผ่าน หากผ่านแล้วไปยังกิจกรรมขั้น Create คือการสร้างผลงาน และขั้น Share ผู้เรียนนำเสนอผลงาน ปรับปรุงแก้ไข แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป ซึ่งผู้เรียนต้องทำกิจกรรมทั้งขั้น Search Solve Create และ Share ให้ครบ 3 ครั้ง หากทำไม่ครบ ผู้เรียนต้องกลับไปทำกิจกรรมใหม่ตั้งแต่ต้น แต่หากทำกิจกรรมครบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียน และสิ้นสุดการทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2.2 นำข้อมูลที่ได้มาสร้างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ

2.3 สร้างแบบประเมินระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ โดยกำหนดเป็นข้อคำถาม เกี่ยวกับการประเมินระบบแบบปรับเหมาะๆ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาข้อคำถาม โดยแบ่งคำถามในการ ประเมินออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) แบบประเมินระบบที่มีเกณฑ์ประเมินความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ด้านองค์ประกอบของระบบ

1.2 ด้านการนำเสนอเนื้อหา

1.3 ด้านการเชื่อมโยง

1.4 ด้านการทำงานร่วมกับคลาวด์

1.5 ด้านการออกแบบการเรียนการสอน

1.6 ด้านลักษณะทั่วไปของระบบการเรียน

2) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของสื่อและรูปแบบระบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบน เว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบ บทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จำนวน 5 คน ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของระบบฯ ใน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย =4.72, S.D. = 0.46) จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขระบบฯ เพิ่มเติม ตามคำแนะนำเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 ทดสอบประสิทธิภาพของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอส ซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (คัดเลือก นักเรียนจากผลการเรียน 3 ระดับ คือ เก่ง กลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน) และทดสอบกลุ่มเล็ก 20 คน โดยผู้วิจัยสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มทดสอบ หลังการทดสอบระบบต้นแบบเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้พบ ปัญหาและปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1) ผู้เรียนใช้ระบบปฏิบัติการของโทรศัพท์มือถือที่แตกต่างกัน ทำให้เมื่อเชื่อมโยงไป ยัง padlet การแสดงผลหน้าจอแตกต่างกัน จึงทำการปรับปรุงโดยในการปฐมนิเทศจะมีการแสดง ตัวอย่างหน้าจอของระบบปฏิบัติการทั้ง android และ ios

2) ในขั้น Solve จากเดิมที่มีการแบ่งระดับกิจกรรมเป็น 3 ระดับ เมื่อนำระบบไป ทดลองใช้พบว่าส่วนใหญ่ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมระดับที่ 1 และ 2 ผ่านได้โดยไม่ต้องให้ ระบบปรับไปถึงระดับที่ 3 จึงทำการปรับปรุงโดยแก้ไขระดับของกิจกรรมเป็น 2 ระดับ

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบตามวงจรการพัฒนาแบบ (System Development Life Cycle) ดังนี้

1) สำรวจและวิเคราะห์ (Analysis of requirements)

- ผู้วิจัยศึกษาข้อมูล เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ SSCS Model ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ จากนั้นสังเคราะห์กรอบแนวคิด และนิยามผู้
- สำรวจความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะ และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2) ออกแบบ (Design)

ผู้วิจัยออกแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ โดยใช้หลักการออกแบบ การวิเคราะห์กลุ่มผู้เรียน หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เทคนิค เครื่องมือคลาวด์ และกิจกรรม เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากนั้นออกแบบเป็น storyboard

3) พัฒนา (Develop and Testing)

โปรแกรมเมอร์พัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะตาม storyboard ที่ได้ ออกแบบไว้

4) นำไปใช้ (Implement)

- ทดสอบครั้งที่ 1 กับผู้เรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (คัดเลือกนักเรียนจากผลการเรียน 3 ระดับ คือ เก่ง กลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน)
- ทดสอบครั้งที่ 2 กับผู้เรียนกลุ่มเล็ก 20 คน

5) ปรับปรุง (Feedback and Evaluation)

นำผลที่ได้จากการนำไปใช้มาปรับปรุงระบบ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คนประเมินรับรอง

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยต้องการสร้างแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

3.3 พัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (พัฒนาแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จาก Cropley, 1996; Torrance, 1972; ปิยานี จิตรเจริณ, 2543; ชญาภรณ์ พัวพานิช, 2554 และนิพิฐพร โกมลภิตศักดิ์, 2553) โดยมีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์อย่างละเอียด ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วตอบคำถาม ในการให้คะแนนการตอบคำถามเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิง

สร้างสรรค์จะใช้เกณฑ์ประเมินผลงานแบบรูบรีค จากนั้นนำให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความถูกต้องของภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับคำสั่งให้ชัดเจนขึ้น และเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วประเมินแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ได้ค่า IOC ทุกรายการมากกว่า 0.5 ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (IOC = 0.95, SD. = 0.22)

3.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านภาษา และเวลาที่ใช้ในการทำแบบวัด จากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุง

3.6 ดำเนินการทดลองโดยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงของเครื่องมือ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง 0.84 ซึ่งอยู่ในระดับสูง สามารถไปใช้ในการดำเนินการทดลองต่อไป (รายละเอียดของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในภาคผนวก ง หน้า 244)

4. เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน

4.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 พัฒนาเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน โดยเป็นแบบมาตรฐานจำแนกความหมาย (Semantic Differential) ประกอบด้วย 3 มิติ 7 มโนทัศน์ ในแต่ละมโนทัศน์จะมีสเกลย่อย (Subscale) เป็นคำหรือประโยคที่มีความหมายตรงกันข้ามกัน 2 ด้าน โดยมีระยะห่างระหว่าง 2 ด้าน 7 ช่อง

4.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.4 นำเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความถูกต้องของภาษา โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ตัดเกณฑ์การประเมินบางข้อที่ความหมายซ้ำซ้อนกัน จากนั้นมาปรับปรุงแก้ไข

ตามคำแนะนำ แล้วประเมินแบบวัดโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ได้ค่า IOC ทุกรายการมากกว่า 0.5 ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ (IOC = 0.83, SD. = 0.37)

4.4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้งาน

4.5 ดำเนินการทดลองโดยนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงของเครื่องมือ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง 0.76 ซึ่งอยู่ในระดับค่อนข้างสูง สามารถไปใช้ในการดำเนินการทดลองต่อไป นอกจากนี้ทำการตรวจสอบความสอดคล้องภายในของเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน โดยนำเกณฑ์ประเมินไปทดลองตรวจผลงานด้วยการหาความเที่ยงแบบความสอดคล้องระหว่างผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน หรือเรียกว่า Inter-rater reliability พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($r = 0.83$) (รายละเอียดของเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงานอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 248)

5. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

5.1 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.2 กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบสอบถาม โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม และส่วนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

5.3 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพ โดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (IOC) แล้วประเมินแบบสอบถามโดยใช้การประเมินความสอดคล้อง (Index of Consistency: IOC) ได้ค่า IOC ทุกรายการมากกว่า 0.5 ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำและนำไปใช้ในการดำเนินการทดลองต่อไป (IOC = 0.99, SD. = 0.09) (รายละเอียดของแบบสอบถามฯ อยู่ในภาคผนวก ง หน้า 269)

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการศึกษาผลการใช้งานระบบแบบปรับเหมาะฯ ครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Design) ที่มีแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว

ตารางที่ 3.4 แสดงรูปแบบการทดลอง

E	O1	X	O2
---	----	---	----

- E หมายถึงกลุ่มทดลอง
- X หมายถึงการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ
- O1 หมายถึงการทดสอบก่อนเรียน โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- O2 หมายถึงการทดสอบหลังเรียน โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ก่อนทดลอง เตรียมความพร้อมของสถานที่และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทดลอง
2. ในสัปดาห์ที่ 1 ปฐมนิเทศเกี่ยวกับการเรียนโดยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ บนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
3. ในสัปดาห์ที่ 2-7 ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ บนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต รวมระยะเวลา 6 สัปดาห์
4. ในสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้งก่อนเรียน และหลังเรียน ไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไป
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนของกลุ่มทดลอง 7 กลุ่ม (ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิด

ยึดหยุ่นและความคิดริเริ่ม และผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม) โดยใช้ one-way ANOVA

ระยะที่ 4 การนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นการนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มาปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยนำเสนอในรูปแบบแผนภาพแสดงรูปแบบ และความเรียงอธิบายรูปแบบ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผลของรูปแบบในระยะที่ 2 มาปรับแก้ไข และนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพประกอบความเรียง
2. นำเสนอและให้ผู้เชี่ยวชาญรับรองรูปแบบ โดยเป็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน แสดงความเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ
3. นำข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงรายละเอียดในด้านองค์ประกอบ และขั้นตอนให้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุด

4.1 ประชากร

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จำนวน 5 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบรับรองระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

4.4 ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบรับรองระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบรับรองระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) และแบบปลายเปิด แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

1.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ (รายละเอียดของแบบรับรองระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ อยู่ในภาคผนวก จ หน้า 277)

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำนวน 5 คน แสดงความคิดเห็นและประเมินรับรองรูปแบบ

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบรับรองระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต แล้วนำข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงรูปแบบให้มีความสมบูรณ์มากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ส่วน ตามระยะของการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระยะที่ 4 ผลการนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

โดยมีรายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผลการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากอาจารย์ผู้สอนจำนวน 55 คน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต แบ่งออกเป็น 5 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	20	36.40
	หญิง	35	63.60
อายุ	ต่ำกว่า 30 ปี	3	5.50
	30-39 ปี	30	54.40

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
	40-49 ปี	15	27.30
	50-59 ปี	7	12.70
กลุ่มสาขาวิชาที่สังกัด	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	13	23.60
	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์	42	72.40
สังกัดของ สถาบันการศึกษา	กลุ่มมหาวิทยาลัยรัฐ หรือในกำกับของ รัฐ	34	61.80
	กลุ่มมหาวิทยาลัยเอกชน ราชวมงคล หรือ ราชภัฏ	21	38.20
ประสบการณ์ในการสอน	ต่ำกว่า 1 ปี	3	5.50
	1-3 ปี	8	14.50
	4-6 ปี	14	25.50
	7-9 ปี	7	12.70
	ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป	23	41.80
ประสบการณ์ในการนำ เครื่องมือออนไลน์มาใช้ ในการจัดการเรียนการ สอน	เคย	42	76.40
	ไม่เคย	13	23.60
เครื่องมือบนเว็บที่เคยใช้เพื่อจัดการเรียนการสอน			
1) เครื่องมือสำหรับ ทำงานร่วมกัน (Collaboration)	กระดานสนทนา (Discussion board) ใช้ sticky note ในการระดมสมอง (Sticky Note) แผนผังทางปัญญาถ่ายทอดความคิด (Mind Map)	19 9 17	47.50 22.50 42.50
	เอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365)	35	87.50

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
	อื่น ๆ ได้แก่ Google Classroom, My Course Ville, Flinga	1	2.50
2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)	Google Form	33	86.80
	Survey Monkey	5	13.20
	Microsoft form	8	21.10
	อื่น ๆ ได้แก่ facebook	1	2.60
3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)	บล็อก (Blog)	12	31.60
	วิกิ (Wiki)	7	18.40
	Google Document	29	76.30
	อื่น ๆ ได้แก่ My CourseVille, Moodle, Youtube, Keynote	1	2.60
4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)	YouTube	32	74.40
	Prezi	6	14.00
	Google Presentation	19	44.20
	Slide Share	19	44.20
	อื่น ๆ ได้แก่ Kyenote	1	2.30
5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)	Line	42	93.30
	Facebook	39	86.70
	Skype	3	6.70
	Twitter	1	2.20
	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)	37	82.20
	อื่น ๆ ได้แก่ google classroom, ระบบของมหาวิทยาลัย	1	2.20
เหตุผลที่นำเครื่องมือออนไลน์มาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	สามารถติดตั้งและนำไปใช้ได้ง่าย	34	75.60
	ไม่เสียค่าบริการในการใช้งาน	32	71.10
	เข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว	41	91.10
	มีความปลอดภัยในการใช้งาน	9	20.00

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลส่วนตัวของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
	สามารถนำเสนอเนื้อหาได้หลากหลาย เช่น ภาพ เสียง วิดีโอ เอกสาร	38	84.40
	สามารถนำไปใช้ได้กับทั้งกลุ่มผู้เรียนทั้ง ขนาดใหญ่และเล็ก	34	75.60
	อื่น ๆ ได้แก่ ไม่ต้องพกอุปกรณ์เยอะ, นักศึกษาชอบและสนใจที่จะใช้ เทคโนโลยี,	1	2.20
เทคนิคหรือวิธีการที่เคย นำมาใช้จัดกิจกรรมการ เรียนการสอน (ตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ)	กรณีตัวอย่าง เทคนิคการใช้คำถาม แผนผังทางปัญญา (Mind mapping) การระดมสมอง (Brain storming) การคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Thinking) การคิดนอกกรอบหรือมองแบบคน ภายนอก อื่น ๆ ได้แก่ Role Play	44 37 23 42 17 9 1	80.00 67.30 41.80 76.40 30.90 16.40 1.80
หากเลือกใช้สื่อการเรียน การสอนออนไลน์ จะ เลือกใช้อย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่ แล้วและสอดคล้องกับการจัดการเรียน การสอน ออกแบบ ผลิต และพัฒนาด้วยตนเอง ออกแบบด้วยตนเอง และส่งให้ทีมงาน ผลิตและพัฒนาสื่อดำเนินงานต่อ	52 16 7	94.50 29.10 12.70

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 63.6 อายุอยู่ในช่วง 30-39 ปี จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 54.4 รองลงมาคือ 40-49 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3 สังกัดในกลุ่ม สาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 42 คน คิดเป็นร้อยละ 76.4 และสังกัดในกลุ่มสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 โดยสังกัดอยู่ใน

กลุ่มมหาวิทยาลัยรัฐหรือในกำกับของรัฐจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 61.8 และกลุ่มมหาวิทยาลัย เอกชน ราชชมงคล หรือราชภัฏ จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 38.2 ผู้สอนส่วนใหญ่มีประสบการณ์ สอนตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8 รองลงมาคือ 4-6 ปี จำนวน 14 คน คิด เป็นร้อยละ 25.5 มีประสบการณ์ในการนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 76.4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้เครื่องมือบนเว็บเพื่อจัดการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งเครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ตามเครื่องมือคลาวด์ 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับ ทำงานร่วมกัน (Collaboration) พบว่าส่วนใหญ่ใช้เอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365) จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 87.5 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ Google Form จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 86.8 3) เครื่องมือสำหรับสร้าง เนื้อหา (Content Creation) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ Google Document จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 76.3 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ YouTube จำนวน 32 คน คิด เป็นร้อยละ 74.4 และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ Line จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3

เหตุผลที่เลือกนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน คือเข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 91.9 รองลงมาคือ สามารถนำเสนอเนื้อหาได้ หลากหลาย จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 84.8 เทคนิคหรือวิธีการที่เคยนำมาใช้สำหรับการจัดการ เรียนการสอนส่วนใหญ่ใช้กรณีตัวอย่าง จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 80 รองมาคือการระดมสมอง จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 76.4 และหากจะเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์จะเลือก ประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้วที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน จำนวน 52 คน คิดเป็นร้อยละ 94.5

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปล ผล
	1	2	3	4	5			
1. ท่านมีความเห็น ใดๆ หากผู้เรียนได้	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (21.82)	43 (78.18)	4.78	.417	มาก ที่สุด

ตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะสมกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา								
2. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะสมกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.82)	15 (27.27)	39 (70.91)	4.69	.505	มากที่สุด
3. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ให้ผลป้อนกลับทันที	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (5.45)	12 (21.82)	40 (72.73)	4.67	.579	มากที่สุด
4. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (5.45)	16 (29.10)	36 (65.45)	4.60	.596	มากที่สุด
5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.82)	14 (25.45)	40 (72.73)	4.71	.497	มากที่สุด
6. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (7.27)	15 (27.27)	36 (65.45)	4.58	.629	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
สามารถล็อกอินได้ผ่านโซเชียลมีเดียที่ตนใช้ (เช่น Facebook, e-mail เป็นต้น)								
7. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้ตั้งคำถามให้เพื่อนตอบโดยใช้เครื่องมือออนไลน์ (เช่น sticky note, กระดานสนทนา เป็นต้น)	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (7.27)	17 (30.91)	34 (61.82)	4.55	.633	มากที่สุด
8. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้ระดมสมองกับเพื่อนในชั้นเรียนผ่านโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook, Line เป็นต้น)	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (12.73)	21 (38.18)	27 (49.09)	4.36	.704	มาก
9. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้สร้างแผนผังทางปัญญา (mind map) โดยใช้เครื่องมือออนไลน์	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (7.27)	20 (36.36)	31 (56.36)	4.49	.635	มาก
10. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (7.27)	14 (25.45)	37 (67.27)	4.60	.627	มากที่สุด

ตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
นำเสนอผลงานผ่าน เครื่องมือออนไลน์ (เช่น Facebook, Youtube, Prezi,Google Presentation เป็นต้น)								

จากตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยรวมอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิตเห็นด้วยต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ อาจารย์ผู้สอนเห็นด้วยมากที่สุดหากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา (ค่าเฉลี่ย 4.78, S.D.= .417) รองลงมาคืออาจารย์ผู้สอนเห็นด้วยมากที่สุดหากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา (ค่าเฉลี่ย 4.71, S.D.= .497) และอาจารย์ผู้สอนเห็นด้วยมากที่สุดหากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.69, S.D.= .505) ตามลำดับ

ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต

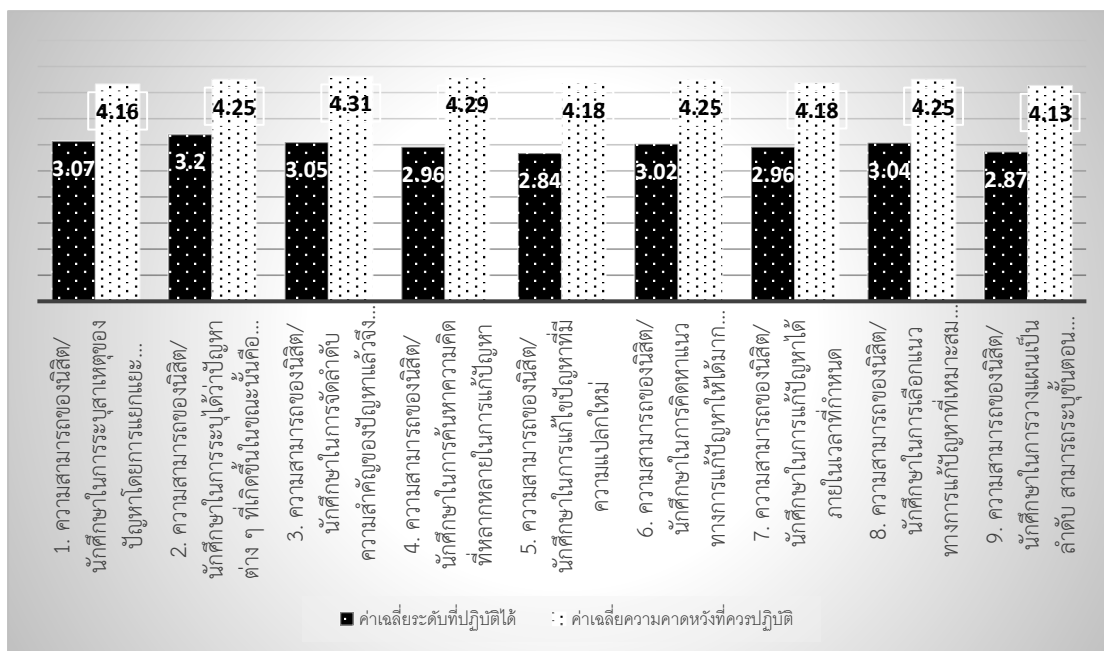
หัวข้อ	สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่ควรจะเป็น/สภาพที่ คาดหวัง		ความต้องการ จำเป็น	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	PNI _{modified}	ลำดับ ที่
1. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการระบุสาเหตุของ	3.07	.77	4.16	.74	0.26	6

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

หัวข้อ	สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่ควรจะเป็น/สภาพที่ คาดหวัง		ความต้องการ จำเป็น	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	PNI _{modified}	ลำดับ ที่
ปัญหาโดยการแยกแยะประเด็นที่ เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาได้						
2. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการระบุได้ว่าปัญหา ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นคือ ปัญหาอะไรบ้าง	3.20	.80	4.25	.75	0.25	7
3. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการจัดลำดับ ความสำคัญของปัญหาแล้วจึง เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้ เป็นอันดับแรก	3.05	.82	4.31	.77	0.29	4
4. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการค้นหาความคิดที่ หลากหลายในการแก้ปัญหา	2.96	.81	4.29	.71	0.31	2
5. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการแก้ไขปัญหามี ความแปลกใหม่	2.84	.91	4.18	.72	0.32	1
6. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการคิดหาแนว ทางการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้	3.02	.85	4.25	.73	0.29	4

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

หัวข้อ	สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่ควรจะเป็น/สภาพที่ คาดหวัง		ความต้องการ จำเป็น PNI _{modified}	ลำดับ ที่
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.		
7. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการแก้ปัญหาได้ ภายในเวลาที่กำหนด	2.96	.84	4.18	.67	0.29	4
8. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการเลือกแนวทางการ แก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดและ เป็นไปได้	3.04	.79	4.25	.67	0.28	5
9. ความสามารถของนิสิต/ นักศึกษาในการวางแผนเป็น ลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้	2.87	.82	4.13	.77	0.30	3



แผนภาพที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต

จากตารางที่ 4.2 และ แผนภาพที่ 4.1 เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{modified}$ สูงที่สุดมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่งคือความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการแก้ไขปัญหาที่มีความแปลกใหม่ รองลงมาคือความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการค้นหาความคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา และความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการวางแผนเป็นลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ ตามลำดับ

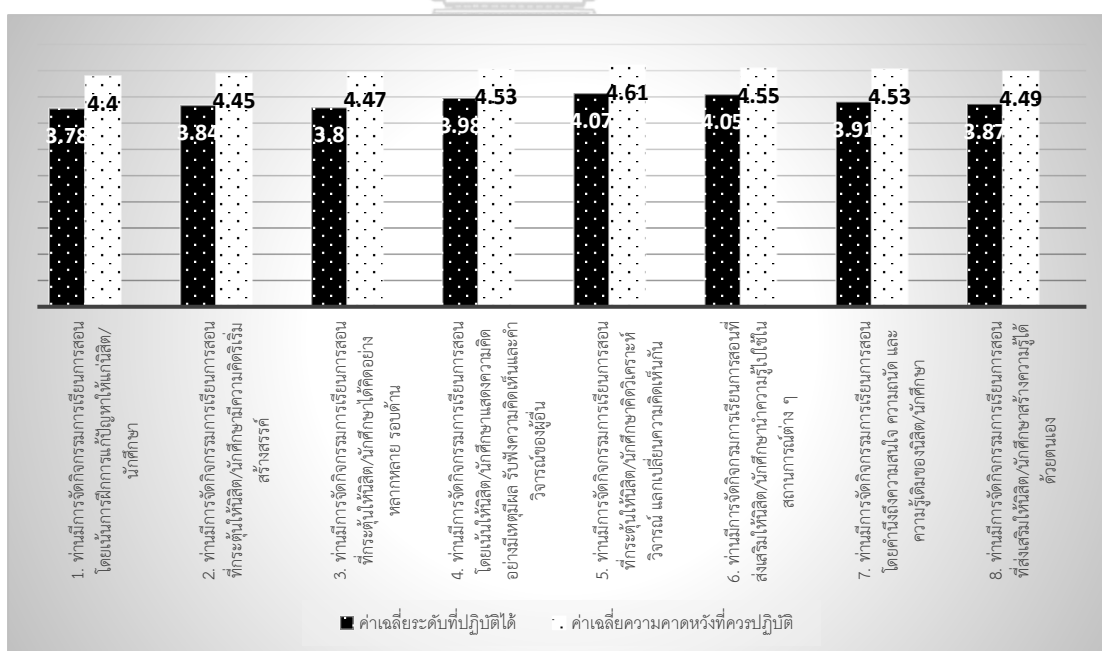
ตอนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

หัวข้อ	สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่ เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		ความต้องการ จำเป็น	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	PNI _{modified}	ลำดับ ที่
1. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นการฝึกการแก้ปัญหาให้แก่นิสิต/นักศึกษา	3.78	.69	4.40	.65	0.14	2
2. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3.84	.74	4.45	.57	0.14	2
3. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษาได้คิดอย่างหลากหลาย รอบด้าน	3.80	.73	4.47	.57	0.15	1
4. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษาแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุมีผล รับฟังความคิดเห็นและคำวิจารณ์ของผู้อื่น	3.98	.68	4.53	.60	0.12	3
5. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษาคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน	4.07	.74	4.61	.60	0.12	3
6. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นิสิต/นักศึกษานำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ	4.05	.62	4.55	.57	0.11	4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (ต่อ)

หัวข้อ	เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่ เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		ความต้องการ จำเป็น ลำดับ ที่
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	
7. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และความรู้เดิมของนิสิต/นักศึกษา	3.91	.65	4.53	.57	0.14 2
8. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นิสิต/นักศึกษาสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง	3.87	.77	4.49	.63	0.14 2



แผนภาพที่ 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

จากตารางที่ 4.4 และแผนภาพที่ 4.2 เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{modified}$ สูงที่สุดมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่งคือท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษาได้คิดอย่างหลากหลาย รอบด้าน รองลงมาคือค่า $PNI_{modified}$ เท่ากันคือ ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นการฝึกการแก้ปัญหาให้แก่ นิสิต/นักศึกษา ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และความรู้อื่นๆของนิสิต/นักศึกษา และท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นิสิต/นักศึกษารสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

- 1) หากจะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ต้องนิยามคำจำกัดความให้ชัดเจน และโจทย์สถานการณ์ต้องมีความท้าทาย เป็นสถานการณ์ที่ผู้เรียนพบในชีวิตจริงเพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด
- 2) ผู้สอนควรระว้ใจกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และขั้นตอนรายละเอียดก่อนเพื่อไปประยุกต์ในการเรียนและการทำงาน นอกจากนี้ควรเข้าใจเรื่องลิขสิทธิ์ เพื่อไม่นำผลงานมาใช้โดยไม่ถูกต้อง
- 3) การนำเทคโนโลยีมาใช้จัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ดี แต่ต้องอยู่บนพื้นฐานความพร้อมทางระบบที่สถาบันการศึกษาจัดให้มีใช้ในชั้นเรียน ความพร้อมของผู้สอนที่มีต่อความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยี และคำนึงถึงผู้เรียนที่ไม่มีสมาร์โฟนด้วย

ผลการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 478 คน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลส่วนตัวของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	154	32.20
	หญิง	324	67.80
เกรดเฉลี่ย	ต่ำกว่า 2.00	9	1.90
	2.01 – 3.00	215	45.00

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลส่วนตัวของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
	3.01 – 4.00	254	53.10
ชั้นปี	ปี 1	96	20.10
	ปี 2	188	39.30
	ปี 3	132	27.60
	ปี 4	33	6.90
	ปี 5	29	6.10
	ปี 6 ขึ้นไป	0	0.00
กลุ่มสาขาวิชาที่สังกัด	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	131	27.40
	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์	347	72.60
สังกัดของ สถาบันการศึกษา	กลุ่มมหาวิทยาลัยรัฐ หรือในกำกับของรัฐ	254	53.10
	กลุ่มมหาวิทยาลัยเอกชน ราชชมงคล หรือ ราชภัฏ	224	46.90
อุปกรณ์ในการเข้าสู่ อินเทอร์เน็ต (ตอบได้ มากกว่า 1 ข้อ)	คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC)	153	32.00
	คอมพิวเตอร์พกพา (Notebook)	316	66.10
	แท็บเล็ต (Tablet)	75	15.70
	สมาร์ทโฟน (Smart phone)	461	96.40
	สมาร์ททีวี (Smart TV)	36	7.50
	อื่น ๆ เครื่องเล่นเกม P4	1	0.20
จำนวนอินเทอร์เน็ตที่ ใช้โดยเฉลี่ย (ครั้ง/ สัปดาห์)	1-5 ครั้ง/สัปดาห์	54	11.30
	6-10 ครั้ง/สัปดาห์	107	22.40
	11-15 ครั้ง/สัปดาห์	93	19.50
	16-20 ครั้ง/สัปดาห์	53	11.10
	21 ครั้งขึ้นไป	171	35.80

ตารางที่ 4.5 แสดงข้อมูลส่วนตัวของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
ระยะเวลาที่ใช้	น้อยกว่า 1 ชม.	45	9.4
อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยต่อ ครั้ง	มากกว่า 3 ชม.	96	20.10
ประสบการณ์ในการ	ไม่แน่นอน	191	40.00
เรียนออนไลน์	เคย	346	72.40
	ไม่เคย	132	27.60

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 324 คน คิดเป็นร้อยละ 67.8 เกรดเฉลี่ยสะสมอยู่ในช่วง 3.01-4.00 มากที่สุดจำนวน 254 คน คิดเป็นร้อยละ 53.1 รองลงมาคือ 2.01-3.00 จำนวน 215 คน คิดเป็นร้อยละ 45.0 ศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 2 มากที่สุดจำนวน 188 คน คิดเป็นร้อยละ 39.3 รองลงมาคือชั้นปีที่ 3 จำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 27.6 สังกัดในกลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ จำนวน 347 คน คิดเป็นร้อยละ 72.6 และสังกัดในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 34.7 โดยส่วนใหญ่สังกัดในสถาบันการศึกษากลุ่ม มหาวิทยาลัย จำนวน 254 คนคิดเป็นร้อยละ 53.1 และกลุ่มมหาวิทยาลัย จำนวน 224 คน คิดเป็นร้อยละ 46.9

ส่วนใหญ่ใช้สมาร์ทโฟนในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จำนวน 461 คน คิดเป็นร้อยละ 96.4 รองลงมาคือคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) จำนวน 316 คน คิดเป็นร้อยละ 66.1 และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC) คิดเป็นร้อยละ 32.0 เฉลี่ยส่วนใหญ่ใช้อินเทอร์เน็ต 21 ครั้งต่อวันขึ้นไป จำนวน 171 คน คิดเป็นร้อยละ 35.8 รองลงมา 6-10 ครั้งต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 22.4 โดยใช้เวลาในแต่ละครั้งไม่แน่นอน จำนวน 191 คน คิดเป็นร้อยละ 40.0 รองลงมาคือ 1-3 ชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 30.5 โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเรียนออนไลน์ จำนวน 346 คน คิดเป็นร้อยละ 72.4

ตอนที่ 2 ความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้

ตารางที่ 4.6 แสดงความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
	1	2	3	4	5	

1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)

กระดานสนทนา (Discussion board)	36 (7.53)	32 (6.68)	162 (33.89)	193 (40.38)	55 (11.51)	3.42
-----------------------------------	--------------	--------------	----------------	----------------	---------------	------

ตารางที่ 4.6 แสดงความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
	1	2	3	4	5	

กระดานระดมสมอง (Sticky Note)	35 (7.32)	57 (11.92)	159 (33.26)	186 (38.91)	41 (8.58)	3.29
---------------------------------	--------------	---------------	----------------	----------------	--------------	------

ผังถ่ายถอดความคิด (Mind Map)	15 (3.14)	30 (6.28)	143 (29.92)	219 (45.81)	71 (14.85)	3.63
---------------------------------	--------------	--------------	----------------	----------------	---------------	------

เอกสารออนไลน์ (Google Document)	8 (1.67)	12 (2.51)	101 (21.13)	219 (45.81)	138 (28.87)	3.98
------------------------------------	-------------	--------------	----------------	----------------	----------------	------

2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)

Google Form	13 (2.72)	24 (5.02)	109 (22.80)	189 (39.54)	143 (29.91)	3.89
-------------	--------------	--------------	----------------	----------------	----------------	------

Survey Monkey	97 (20.33)	66 (12.84)	175 (37.36)	122 (25.58)	17 (3.56)	2.78
---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	--------------	------

Microsoft form	28 (5.87)	45 (9.43)	136 (28.51)	184 (38.57)	84 (17.61)	3.53
----------------	--------------	--------------	----------------	----------------	---------------	------

3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)

บล็อก (Blog)	37 (7.74)	50 (10.46)	163 (34.10)	179 (37.45)	49 (10.25)	3.32
--------------	--------------	---------------	----------------	----------------	---------------	------

วิกิ (Wiki)	44 (9.22)	45 (9.43)	144 (30.19)	174 (36.48)	70 (14.67)	3.38
-------------	--------------	--------------	----------------	----------------	---------------	------

ตารางที่ 4.6 แสดงความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ของนิสิตนักศึกษา
ระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
	1	2	3	4	5	
เอกสารออนไลน์ (Google Document)	8 (1.67)	21 (4.39)	112 (23.43)	204 (42.68)	133 (27.82)	3.91
4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)						
YouTube	8 (1.67)	16 (3.35)	83 (17.36)	175 (36.61)	196 (41.00)	4.12
Prezi	96 (20.08)	60 (12.55)	183 (38.28)	113 (23.64)	26 (5.44)	2.82
Google Presentation	50 (10.46)	50 (10.46)	140 (29.29)	160 (33.47)	78 (16.32)	3.35
Slide Share	36 (7.53)	44 (9.20)	145 (30.33)	175 (36.61)	78 (16.32)	3.45
5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)						
Line	1 (0.21)	1 (0.21)	31 (6.48)	110 (23.01)	335 (70.08)	4.63
Facebook	1 (0.21)	2 (0.42)	29 (6.07)	111 (23.22)	335 (70.08)	4.63
Skype	115 (24.06)	64 (13.39)	170 (35.56)	92 (19.25)	37 (7.74)	2.73
Twitter	92 (19.25)	50 (10.46)	138 (28.87)	104 (21.76)	94 (19.66)	3.12
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)	24 (5.02)	44 (9.20)	148 (30.96)	143 (29.92)	119 (24.89)	3.60

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้
ซึ่งแบ่งเครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ตามเครื่องมือคลาวด์ 5 ประเภท คือ

1) ความสามารถในการใช้เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) พบว่าผู้เรียน
ส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้กระดานสนทนา (Discussion board) ในระดับมาก

193 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ sticky note ในการระดมสมอง (Sticky Note) ในระดับมาก 185 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้แผนผังทางปัญญาถ่ายทอดความคิด (Mind Map) ในระดับมาก 218 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 และทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้เอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365) ในระดับมาก 218 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6

2) ความสามารถในการใช้เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Google Form ในระดับมาก 189 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Survey Monkey ในระดับปานกลาง 163 คน คิดเป็นร้อยละ 17.7 และทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Microsoft Form ในระดับมาก 183 คน คิดเป็นร้อยละ 19.8

3) ความสามารถในการใช้เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้บล็อก (Blog) ในระดับมาก 178 คน คิดเป็นร้อยละ 19.3 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้วิกิ (Wiki) ในระดับมาก 174 คน คิดเป็นร้อยละ 18.9 และทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้เอกสารออนไลน์ (Google Document) ในระดับมาก 204 คน คิดเป็นร้อยละ 22.1

4) ความสามารถในการใช้เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ YouTube ในระดับมากที่สุด 178 คน คิดเป็นร้อยละ 21.2 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Prezi ในระดับปานกลาง 167 คน คิดเป็นร้อยละ 18.1 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Google Presentation ในระดับมาก 157 คน คิดเป็นร้อยละ 17.0 และทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Slide Share ในระดับมาก 173 คน คิดเป็นร้อยละ 18.7

5) ความสามารถในการใช้เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Line ในระดับมากที่สุด 335 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Facebook ในระดับมากที่สุด 335 คน คิดเป็นร้อยละ 36.3 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Skype ในระดับปานกลาง 155 คน คิดเป็นร้อยละ 16.8 ทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Twitter ในระดับปานกลาง 125 คน คิดเป็นร้อยละ 13.5 และทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ e-mail ในระดับมาก 142 คน คิดเป็นร้อยละ 15.4

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

หัวข้อ	1	2	3	4	5	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะสมกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา	0 (0.00)	2 (0.42)	53 (11.09)	188 (39.33)	235 (49.16)	4.37	.694	มาก
2. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะสมกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา	0 (0.00)	6 (1.26)	57 (11.92)	211 (44.14)	204 (42.68)	4.28	.719	มาก
3. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ให้ผลป้อนกลับทันที	0 (0.00)	10 (2.09)	74 (15.48)	174 (36.40)	220 (46.02)	4.26	.794	มาก
4. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง	2 (0.42)	8 (1.67)	74 (15.48)	188 (39.33)	206 (43.10)	4.23	.799	มาก
5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา	0 (0.00)	4 (0.84)	52 (10.88)	163 (34.10)	259 (54.18)	4.42	.715	มาก
6. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียน	2 (0.42)	9 (1.88)	68 (14.22)	186 (38.91)	213 (44.56)	4.25	.799	มาก

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (ต่อ)

หัวข้อ	1	2	3	4	5	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
กับระบบที่สามารถล็อกอินได้ผ่านโซเชียลมีเดียที่ตนใช้ (เช่น เฟสบุ๊ก, อีเมล)								
7. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้ตั้งคำถามให้เพื่อนตอบโดยใช้เครื่องมือออนไลน์	1 (0.21)	16 (3.35)	73 (15.27)	213 (44.56)	175 (36.61)	4.14	.808	มาก
8. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้ระดมสมองกับเพื่อนในชั้นเรียนผ่านโซเชียลมีเดีย	7 (1.46)	20 (4.18)	89 (18.62)	204 (42.68)	158 (33.05)	4.02	.904	มาก
9. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้สร้างแผนผังทางปัญญา (mind map) โดยใช้เครื่องมือออนไลน์	1 (0.21)	12 (2.51)	93 (19.46)	228 (47.70)	144 (30.12)	4.05	.783	มาก
10. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้นำเสนอผลงานผ่านเครื่องมือออนไลน์	1 (0.21)	7 (1.47)	62 (12.97)	215 (44.98)	193 (40.38)	4.24	.745	มาก

จากตารางที่ 4.7 แสดงความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์พบว่าโดยรวมนิสิตนักศึกษาเห็นด้วยต่อการเรียนรู้แบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้เรียนเห็นด้วยมากที่สุดหากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา (ค่าเฉลี่ย 4.42, S.D.=.715) รองลงมาคือผู้เรียนเห็น

ด้วยมากที่สุดหากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา (ค่าเฉลี่ย 4.37, S.D.=.694) และผู้เรียนเห็นด้วยมากที่สุดหากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.28, S.D.=.719)

ตอนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงค่าที่ระดับความ ต้องการจำเป็นด้วยค่า $PNI_{modified}$ เป็นรายข้อ โดยข้อที่มีค่า $PNI_{modified}$ มาก แสดงว่า มีความต้องการจำเป็นใน ระดับมากกว่าข้อที่มีค่า $PNI_{modified}$ น้อย ความต้องการ จำเป็นที่มีค่า $PNI_{modified}$ มาก จึงควรให้ความสำคัญนำมา ปรับปรุงแก้ไข หรือพัฒนา ก่อน

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อ	สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		ความต้องการ จำเป็น	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	$PNI_{modified}$	ลำดับที่
1. ท่านระบุสาเหตุของปัญหา โดยการแยกแยะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุของปัญหาได้	3.71	.65	3.93	.70	0.06	3
2. ท่านระบุได้ว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นคือปัญหาอะไรบ้าง	3.72	.69	3.89	.75	0.04	5
3. เมื่อพบปัญหา ท่านมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา แล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้เป็นอันดับแรก	3.78	.73	3.98	.78	0.05	4
4. เมื่อเกิดปัญหาเกิดขึ้น ท่านคิดวิธีการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย	3.66	.75	3.94	.74	0.07	2
5. ท่านแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่มีความแปลกใหม่	3.51	.75	3.82	.77	0.08	1

ตารางที่ 4.8 แสดงผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

หัวข้อ	สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		สภาพที่เป็นอยู่/ สภาพปัจจุบัน		ความต้องการ จำเป็น	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	PNI _{modified}	ลำดับที่
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าเฉลี่ย	S.D.	PNI _{modified}	ลำดับที่
6. เมื่อเผชิญปัญหา ท่านคิดหา แนวทางการแก้ปัญหาให้ได้มาก ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้	3.70	.74	3.95	.75	0.06	3
7. เมื่อเผชิญปัญหา ท่านสามารถ แก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่ กำหนด	3.59	.74	3.90	.77	0.08	1
8. ท่านสามารถเลือกแนว ทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ที่สุดและเป็นไปได้	3.70	.71	3.97	.74	0.07	2
9. ท่านมีการวางแผนเป็นลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้	3.71	.72	3.99	.77	0.07	2

จากตารางที่ 4.8 เมื่อพิจารณาถึงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า PNI_{modified} สูงที่สุดมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่งเท่ากันคือ ท่านแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่มีความแปลกใหม่ และเมื่อเผชิญปัญหา ท่านสามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด รองลงมาคือ PNI_{modified} เท่ากันคือ เมื่อเกิดปัญหาเกิดขึ้น ท่านคิดวิธีการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย ท่านสามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้ และท่านมีการวางแผนเป็นลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้

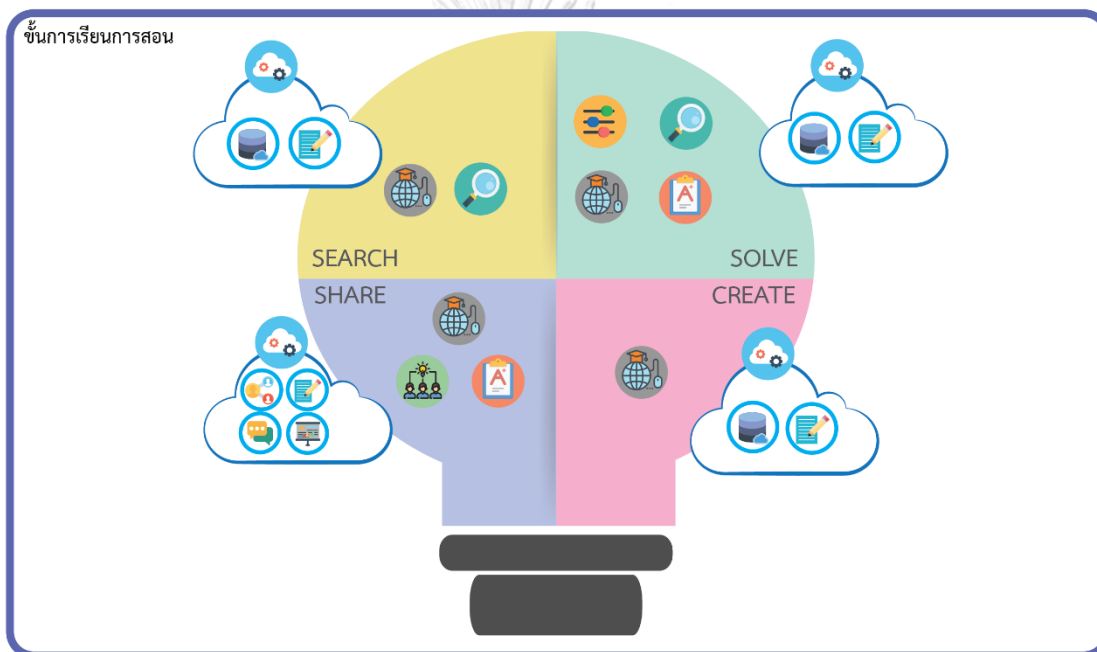
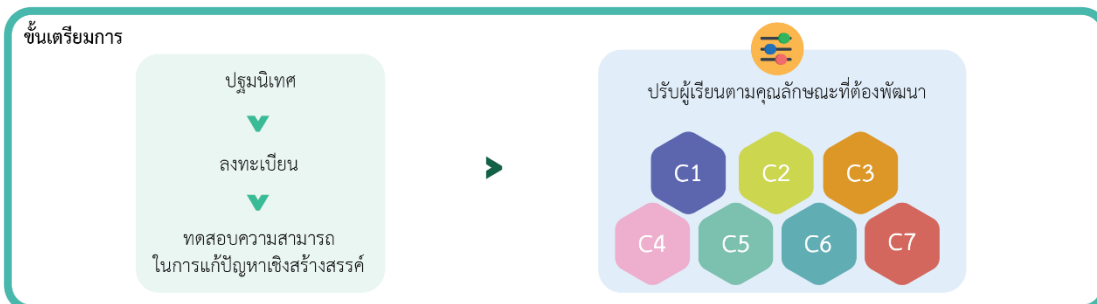
ระยะที่ 2 ผลการพัฒนากระบวนการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

(ร่าง) ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้น มีองค์ประกอบทั้งสิ้น 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ
2. องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์
3. องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา
4. องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
5. องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล
6. องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

(ร่าง) ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้น มีขั้นตอนการเรียน 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชั้น Search
2. ชั้น Solve
3. ชั้น Create
4. ชั้น Share



- C1 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง
- C2 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น
- C3 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม
- C4 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น
- C5 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม
- C6 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม
- C7 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

- เครื่องมือคลาวด์**
- 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)
 - 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)
 - 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)
 - 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)
 - 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)

ภาพที่ 4.3 (ร่าง) ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษากระดับปริญญาบัณฑิต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินรับรอง (ร่าง) ระบบการเรียน และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังนี้ $4.50 - 5.00 =$ มากที่สุด $3.50 - 4.49 =$ มาก $2.50 - 3.49 =$ ปานกลาง $1.50 - 2.49 =$ น้อย และ $1.00 - 1.49 =$ น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.9 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับภาพรวมของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบฯ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. องค์ประกอบในรูปแบบฯ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5. เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบฯ	5	3	5	5	5	4.60	0.89	มากที่สุด
6. การประเมินผลการเรียน	4	5	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม						4.87	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.9 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับภาพรวมของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าผลการประเมินในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.87 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามประเด็นย่อยพบว่าภาพรวมของร่างระบบการเรียนฯ ได้รับการประเมินให้มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกด้าน

ตารางที่ 4.10 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4.10 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับองค์ประกอบของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
2. องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4. องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5. องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6. องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม						4.80	0.41	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.10 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับองค์ประกอบของร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าผลการประเมินในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.80 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามประเด็นย่อยพบว่าองค์ประกอบของร่างระบบการเรียนฯได้รับการประเมินให้มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกองค์ประกอบ

ตารางที่ 4.11 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการสอนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
ขั้นเตรียมการ								
1. การปฐมนิเทศ	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. การทดสอบก่อนเรียน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3. การปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ พัฒนา	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4.11 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการสอนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
ขั้นการเรียนการสอน								
1. ขั้น Search								
1.1 การให้ประเมินสถานการณ์ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ขั้น Solve								
2.1 การให้ผู้เรียนแต่ละประเภท ทำ กิจกรรมของตนเอง	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 การให้ผู้เรียนทำการรวบรวม ปัญหาและหนทางแก้ไขของตนเอง และ วางแผนการสร้างผลงานเพื่อแก้ไขปัญหานั้น	5	4	5	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ขั้น Create								
3.1 การให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการสร้าง ผลงานตามแผนที่วางไว้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ขั้น Share								
4.1 การให้ผู้เรียนนำเสนอผลงาน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 การให้ผู้เรียนศึกษาผลงานของ เพื่อนแล้วนำมาเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุงผลงานของตนเอง	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 การให้ผู้เรียนและผู้สอนร่วม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม						4.86	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.11 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการสอนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าผลการประเมินในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย

4.86 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามประเด็นย่อยพบว่าขั้นตอนการเรียนการสอนตามร่างระบบการเรียนฯได้รับการประเมินให้มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกขั้นตอน

ตารางที่ 4.12 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. เครื่องมือในชั้น Search	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2. เครื่องมือในชั้น Solve	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3. เครื่องมือในชั้น Create	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4. เครื่องมือในชั้น Share	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม						4.95	0.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.12 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าผลการประเมินในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.95 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามประเด็นย่อยพบว่าเครื่องมือที่ใช้ในร่างระบบการเรียนฯได้รับการประเมินให้มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกเครื่องมือ

ตารางที่ 4.13 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. การประเมินผลในชั้นก่อนการเรียน	4	5	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2. การประเมินผลในชั้น Solve	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3. การประเมินผลในชั้น Share	5	5	5	5	2	4.40	1.34	มาก
4. การประเมินผลในชั้นหลังการเรียน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม						4.65	0.75	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.13 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าผลการประเมินในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.95 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามประเด็นย่อยพบว่าผลการประเมินผลการเรียนตามร่างระบบการเรียนฯ ได้รับการประเมินให้มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกรายการ ยกเว้นด้านการประเมินผลในชั้น Share ที่ได้รับการประเมินให้อยู่ในระดับความเหมาะสมมาก

ตารางที่ 4.14 แสดงผลคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านการใช้งานตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายการประเมิน	ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่					ค่าเฉลี่ย	SD.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1. รูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง	5	4	5	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ (8 สัปดาห์)	5	4	5	4	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3. รูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้จริง	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยในภาพรวม						4.67	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.14 ผลการประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับความเหมาะสมด้านการใช้งานตามร่างระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พบว่าผลการประเมินในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ย 4.67 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามประเด็นย่อยพบว่าความเหมาะสมด้านการใช้งานตามร่างระบบการเรียนฯ ได้รับการประเมินให้มีความเหมาะสมมากที่สุดในทุกด้าน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จากตารางที่ 4.9 - 4.14 ผลการประเมินความเหมาะสมของต้นแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต พบว่า โดยรวมต้นแบบรูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.82, S.D. = 0.45) แสดงว่าต้นแบบระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปทดลองใช้ได้ ทั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเพิ่มเติมดังนี้

- 1) แผนภาพแสดงระบบยังไม่สามารถสื่อความหมายให้เห็นการปรับเหมาะ ควรปรับให้เหมาะสมเนื่องจากเป็นจุดเด่นของวิทยานิพนธ์นี้
- 2) แผนภาพยังดูแยกเป็นส่วน ควรปรับเพื่อแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกัน
- 3) ควรให้ความสำคัญกับขั้นตอนการวัดประเมินผล โดยเฉพาะแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือสำคัญในการวิจัยผู้เรียนออกเป็น 7 ประเภท
- 4) เครื่องมือคลาวด์ที่นำมาใช้ ควรเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้งานได้ง่าย ไม่ซับซ้อน และแสดงผลได้ในสมำเสมอในทุกระบบปฏิบัติการ
- 5) สถานการณ์ที่นำมาใช้ควรเลือกสถานการณ์ที่ไม่เฉพาะเจาะจงเฉพาะผู้เรียนสาขาใดสาขาหนึ่ง เป็นสถานการณ์ที่คนทั่วไปตอบได้ มิเช่นนั้นสถานการณ์อาจเป็นตัวแปรแทรกซ้อนได้
- 6) ชั้นปฐมนิเทศไม่ใช่สอนเพียงแค่การใช้ระบบเท่านั้น แต่คือการนำเข้าสู่กระบวนการฝึกการคิด ผู้สอนต้องชี้ให้เห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และฝึกวิธีคิดให้ผู้เรียน
- 7) แก้ไขคำในเอกสารอธิบายร่างระบบให้ชัดเจนขึ้น
- 8) ชั้นกระบวนการวัดและประเมินผลในช่วง share ควรประเมินก่อนที่ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมศึกษาของเพื่อนเพื่อให้ได้ผลที่ชัดเจนว่าผู้เรียนมีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เปลี่ยนแปลงเกิดจากระบบที่ผู้เรียนได้เข้าไปทำกิจกรรม

ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ที่ได้ผ่านการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.4



องค์ประกอบ



การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ



เครื่องมือคลาวด์



สถานการณ์ปัญหา



กิจกรรมการเรียนการสอน



การวัดและประเมินผล



การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

C1 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง

C2 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น

C3 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม

C4 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น

C5 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม

C6 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม

C7 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง

ความคิดยืดหยุ่น

และความคิดริเริ่ม



เครื่องมือคลาวด์



1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)



2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)



3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)



4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)



5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)

ภาพที่ 4.4 แสดงระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาชั้นระดับปริญญาบัณฑิต

ระยะที่ 3 ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 61 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชานวัตกรรมสื่อสารเพื่อการพัฒนา (Communication Innovation for Development) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งแบ่งออกเป็น ตอน ได้แก่

1. รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนที่ต้องพัฒนาแต่ละด้าน
4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำงานระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3
5. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อความเหมาะสมของระบบการเรียน

1. รายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.15 แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	17	27.90
	หญิง	44	72.10
เกรดเฉลี่ย	กลุ่มต่ำ (น้อยกว่า 3.00)	49	80.30
	กลุ่มสูง (3.01 – 4.00)	12	19.70
ชั้นปี	ปี 1	1	1.60
	ปี 2	40	65.60
	ปี 3	14	23.00
	ปี 4	6	9.80
กลุ่มสาขาวิชาที่สังกัด	กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	56	91.80
	กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์	5	8.20

ตารางที่ 4.15 แสดงรายละเอียดของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

รายการ	ลักษณะรายการ	จำนวน (n)	ร้อยละ
ประเภทผู้เรียน	C1	0	0.00
	C2	0	0.00
	C3	15	24.60
	C4	0	0.00
	C5	16	26.20
	C6	3	4.90
	C7	27	44.30

จากตารางที่ 4.15 พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 17 คน คิดเป็นร้อยละ 27.90 เพศหญิง 44 คน คิดเป็นร้อยละ 72.10 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในช่วงน้อยกว่า 3.00 จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 80.30 ศึกษาอยู่ในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 56 คน คิดเป็นร้อยละ 91.80 เมื่อแบ่งผู้เรียนออกเป็นความสามารถในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ต้องพัฒนาพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในประเภทผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม 27 คน คิดเป็นร้อยละ 44.30 รองลงมาคือผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม 16 คน คิดเป็นร้อยละ 26.20 และ ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม 15 คน คิดเป็นร้อยละ 24.60 ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม 3 คน คิดเป็นร้อยละ 4.90 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผลการทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้

ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 61 คน ทดสอบก่อนการทดลองด้วยแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยเมื่อกลุ่มตัวอย่างได้ผ่านขั้นตอนการทดลองทั้ง 8 สัปดาห์แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบอีกครั้ง แล้วจึงนำผลคะแนนจากการทดสอบและก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test dependent ได้ผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง

คะแนนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	SD.	t	Sig.
ก่อนเรียน	61	23.84	3.07	-4.32	.000
หลังเรียน	61	25.97	3.72		

** $p < .05$

จากตารางที่ 4.16 ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 61 คน มีค่าเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เท่ากับ 23.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.07 หลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.72 เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test dependent พบว่า ค่าเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของตัวอย่างหลังการทดลอง สูงกว่าค่าเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของตัวอย่างก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนที่ต้องพัฒนาแต่ละด้าน

ตารางที่ 4.17 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนที่พัฒนาแต่ละด้าน

เกรดเฉลี่ย	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	SD.	F	Sig
คะแนนก่อนเรียน					
C3	15	27.53	2.42	20.71	.000
C5	16	23.44	1.86		
C6	3	25.33	2.08		
C7	27	22.11	2.29		
รวม		23.95	3.09		
คะแนนหลังเรียน					
C3	15	27.60	2.85	2.297	.087
C5	16	26.25	3.53		
C6	3	26.33	3.51		
C7	27	24.67	4.38		
รวม		25.79	3.91		

** $p < .05$

จากตารางที่ 4.17 เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องพัฒนาแต่ละด้าน โดยใช้สถิติ one-way ANOVA พบว่า ผู้เรียนที่พัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่างกัน มีคะแนนก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผู้เรียนที่พัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่างกัน มีคะแนนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำงานระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน แบบมาตรจำแนกความหมาย

คะแนนการทำงาน	ค่าเฉลี่ย	SD.	t	Sig.
มิตินวภาพ				
1) ความคิดริเริ่ม				
ครั้งที่ 1	5.13	1.15	-5.81	.000
ครั้งที่ 3	5.87	0.92		
2) ความน่าประหลาดใจ				
ครั้งที่ 1	5.08	1.17	-7.31	.000
ครั้งที่ 3	6.08	1.17		
มิตินการแก้ปัญหา				
1) การมีคุณค่า				
ครั้งที่ 1	6.02	0.86	-5.60	.000
ครั้งที่ 3	6.58	0.78		
2) ความสมเหตุสมผล				
ครั้งที่ 1	6.39	0.90	-2.69	.008
ครั้งที่ 3	6.67	0.69		
3) การใช้ประโยชน์				
ครั้งที่ 1	6.30	1.02	-4.41	.000
ครั้งที่ 3	6.75	0.59		
มิตินการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์				
1) การจัดส่วนประกอบ				
ครั้งที่ 1	5.46	1.09	-2.15	.033
ครั้งที่ 3	5.59	1.18		

ตารางที่ 4.18 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน แบบมาตราจำแนกความหมาย (ต่อ)

คะแนนการทำงาน	ค่าเฉลี่ย	SD.	t	Sig.
2) การเป็นที่เข้าใจได้				
ครั้งที่ 1	5.52	1.04	-2.90	.004
ครั้งที่ 3	5.77	1.01		
เฉลี่ยรวม				
ครั้งที่ 1	5.70	1.15	-6.56	.000
ครั้งที่ 3	6.20	1.02		

** p < .05

จากตารางที่ 4.18 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำงานของผู้เรียนโดยการประเมินจากเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน แบบมาตราจำแนกความหมายจากการทำงานครั้งที่ 1 และ 3 พบว่า คะแนนการทำงานของผู้เรียนครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 5.70 และครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 6.20 โดยภาพรวมผู้เรียนมีคะแนนการทำงานครั้งที่ 3 สูงกว่าครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการศึกษาการใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะของผู้เรียนในชั้น Solve ด้านการปรับกิจกรรมระดับยากและง่าย

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะของผู้เรียนในชั้น Solve ด้านการปรับกิจกรรม โดยเมื่อผู้เรียนเข้าสู่ชั้น Solve ระบบจะแสดงระดับกิจกรรมที่ยากเพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามภายในเวลาที่กำหนด หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ ระบบจะปรับระดับกิจกรรมให้ง่ายขึ้นเพื่อให้เรียนตอบคำถามในเวลาที่กำหนด และต้องทำจนกว่าจะตอบได้ครบตามคำสั่ง ทั้งนี้จากการศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมระดับยากและง่าย พบจำนวนครั้งในการทำกิจกรรมดังนี้

ตารางที่ 4.19 แสดงผลการศึกษาคำการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะของผู้เรียนในชั้น

Solve ด้านการปรับกิจกรรมระดับยากและง่ายของการทำกิจกรรม

กิจกรรม ชั้น Solve	จำนวน ผู้เรียน	จำนวนการ ทำกิจกรรม 1 ครั้ง (คน)	จำนวนการ ทำกิจกรรม 2 ครั้ง (คน)	จำนวนการทำ กิจกรรม มากกว่า 3 ครั้ง (คน)	S.D.	t	Sig
คิดค่อง							
ครั้งที่ 1	43	27	10	6	.80	12.62	.000
ครั้งที่ 2	43	33	8	2	.47	18.33	
ครั้งที่ 3	43	47	14	-	.39	19.75	
คิดยืดหยุ่น							
ครั้งที่ 1	30	24	5	1	.50	13.40	.000
ครั้งที่ 2	30	27	3	-	.30	18.76	
ครั้งที่ 3	30	27	3	-	.30	19.75	
คิดริเริ่ม							
ครั้งที่ 1	61	47	12	2	.51	19.31	.000
ครั้งที่ 2	61	55	5	1	.37	21.63	
ครั้งที่ 3	61	56	5	-	.23	23.56	

** $p < .05$

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 4.19 ผลการศึกษาคำการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะของผู้เรียนในชั้น Solve ด้านการปรับกิจกรรมระดับยากและง่ายของการทำกิจกรรม พบว่าภาพรวมผู้เรียนมีการทำกิจกรรมแต่ละครั้งลดน้อยลง โดยจำนวนการทำกิจกรรมเฉลี่ยของผู้เรียนแต่ละครั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อความเหมาะสมของระบบการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านระบบการเรียนรู้ และด้านองค์ประกอบของระบบที่สนับสนุนให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังนี้ 4.50 – 5.00 = มากที่สุด 3.50 – 4.49 = มาก 2.50 – 3.49 = ปานกลาง 1.50 – 2.49 = น้อย และ 1.00 – 1.49 = น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.20 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลความหมาย
1. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
1) มีการชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ระบบ	4.51	0.57	มากที่สุด
2) การทดสอบก่อนเรียนมีความเหมาะสม	4.21	0.63	มาก
3) การทดสอบหลังเรียนมีความเหมาะสม	4.46	0.59	มาก
4) ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.36	0.73	มาก
5) สถานการณ์ปัญหาในกิจกรรมน่าสนใจ เป็นสถานการณ์ปัญหาที่พบได้จริง	4.26	0.68	มาก
6) ระบบการเรียนสามารถปรับให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนของฉัน	4.30	0.49	มาก
ขั้น Search			
7) การศึกษาสถานการณ์และค้นหาปัญหาด้วย answer garden ช่วยให้ฉันสามารถตัดสินใจเลือกปัญหาโดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด	4.21	0.58	มาก
ขั้น Solve			
8) การตอบวิธีการแก้ปัญหาในระบบ ช่วยให้ฉันสามารถคิดหาคำตอบในปริมาณมาก หลากประเภทและแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด	4.13	0.62	มาก
ขั้น Create			
9) การอธิบายการสร้างผลงานด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และมีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง	4.15	0.64	มาก
10) การอธิบายการสร้างผลงานด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถแสดงลำดับการทำงาน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้	4.10	0.68	มาก

ตารางที่ 4.20 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน (ต่อ)

ชั้น Share				
รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปล ความหมาย	
11) การศึกษาแนวคิดของเพื่อนด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถคิดต่อเติมได้จากความคิดของผู้อื่น เกิดแนวคิดใหม่ และนำมาปรับปรุงผลงานของตนเอง	4.21	0.69	มาก	
2. ด้านระบบการเรียน				
1) ฉันสามารถเข้าสู่ระบบได้ง่าย	4.20	0.75	มาก	
2) ตัวหนังสือ และภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.23	0.64	มาก	
3) ใช้สีสวยงามสบายตา	4.41	0.72	มาก	
4) มีความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงแต่ละหน้า	4.13	0.69	มาก	
5) ไอคอนหรือสัญลักษณ์สื่อความหมายได้ชัดเจน เหมาะสมกับระบบ	4.33	0.70	มาก	
6) การจัดวางรูปแบบของระบบง่ายต่อการอ่านและเข้าใจ	4.28	0.71	มาก	
7) การเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ มีรูปแบบที่เข้าใจง่าย	4.23	0.72	มาก	
3. ด้านองค์ประกอบของระบบที่สนับสนุนให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์				
1) มีกิจกรรมหลากหลาย ทำให้การเรียนสนุกกว่าการเรียนทฤษฎีเพียงอย่างเดียว	4.36	0.63	มาก	
2) กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ฉันได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น	4.38	0.79	มาก	
3) ฉันมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.16	0.71	มาก	
4) ฉันได้พัฒนาตนเองด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากขึ้น	4.43	0.50	มาก	
5) ฉันมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากขึ้น	4.31	0.53	มาก	
6) ฉันสามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหา แล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้ไขเป็นอันดับแรกได้	4.18	0.62	มาก	
7) ฉันสามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง	4.25	0.57	มาก	
8) ฉันสามารถแสดงลำดับการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้	4.20	0.70	มาก	

ตารางที่ 4.20 แสดงผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียน (ต่อ)

9) ฉันได้พัฒนาการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด	4.11	0.73	มาก
10) ฉันได้พัฒนาการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง ในเวลาจำกัด	4.11	0.58	มาก
11) ฉันได้พัฒนาการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครในเวลา จำกัด	4.10	0.60	มาก
12) ระบบการเรียนสามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา	4.36	0.68	มาก
13) ฉันมีอิสระทางความคิดและการกระทำ	4.56	0.59	มากที่สุด
14) ฉันได้ฝึกวางแผนในการทำงานให้ดีขึ้น	4.36	0.66	มาก
15) ฉันมีอิสระในการคิด การออกแบบ ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ อย่างเต็มที่	4.39	0.71	มาก
16) ฉันเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง	4.36	0.71	มาก
17) อาจารย์สอนให้ฉันคิด สอนแนวคิดและมีคำถามกระตุ้นให้ เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	4.56	0.62	มากที่สุด
18) ฉันสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกทำกิจกรรม ในการเรียนนี้ไปแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันได้	4.38	0.55	มาก
รวมเฉลี่ย	4.29	0.65	มาก

จากตารางที่ 4.20 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อระบบการเรียนฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน ยกเว้นในหัวข้อ การชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ระบบ การมีอิสระทางความคิดและการกระทำ การที่อาจารย์สอนให้คิด สอนแนวคิดและมีคำถามกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ระยะที่ 4 ผลการนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

การนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการศึกษาผลของการใช้ระบบฯ มาปรับปรุงแก้ไขระบบฯ แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินรับรองระบบฯ โดยมีเกณฑ์ในการวิเคราะห์ดังนี้ 4.50 – 5.00 = มากที่สุด 3.50 – 4.49 = มาก 2.50 – 3.49 = ปานกลาง 1.50 – 2.49 = น้อย และ 1.00 – 1.49 = น้อยที่สุด ซึ่งผลการประเมินรับรองระบบแสดงในตารางที่ 4.21 ดังนี้

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ

รูปแบบการเรียนฯ	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
บทนำ			
1. หลักการและเหตุผล	5.00	0.00	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
รูปแบบและคำอธิบาย			
3. แผนภาพแสดงรูปแบบ	4.40	0.55	มาก
4.องค์ประกอบของระบบ			
4.1 องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ	4.20	0.84	มาก
4.2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์	4.60	0.55	มากที่สุด
4.3 องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา	4.40	0.55	มาก
4.4 องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล	4.80	0.45	มากที่สุด
4.6 องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
5. ขั้นตอนของระบบ			
5.1 ชั้น search	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 ชั้น solve	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 ชั้น create	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 ชั้น share	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษา	4.60	0.55	มากที่สุด

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเหมาะสมของรูปแบบฯ

รูปแบบการเรียนฯ	ค่าเฉลี่ย	SD.	แปลผล
7. โดยภาพรวมของระบบการเรียนแบบปรับ เหมาะฯ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในสถานการณ์ จริงได้	4.60	0.55	มากที่สุด
รวม	4.72	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ในภาพรวมของการประเมินรับรองระบบฯ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าระบบฯ มีความเหมาะสมมาก โดยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 แสดงว่าระบบฯ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริง

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนา ระบบฯ และการนำระบบฯ ไปใช้ในสถานการณ์จริง โดยสรุปได้ดังนี้

1. ในแผนการจัดกิจกรรม และเอกสารอธิบายการใช้งานระบบควรระบุรายละเอียดการประเมิน ว่ามีการประเมินในขั้นไหน และประเมินโดยวิธีใด

2. ผู้นำระบบไปควรมีทักษะการใช้เทคโนโลยีเป็นอย่างดี และศึกษาขั้นตอนให้เข้าใจชัดเจน นอกจากนี้ควรตรวจสอบความพร้อม ความเหมาะสมของสถานที่ที่จะนำไปทดลอง และความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียนด้วย

3) ในกิจกรรมแต่ละกิจกรรมบทบาทของผู้สอนสำคัญ ต้องสอนให้ผู้เรียนเกิดการคิด ดังนั้นจึงควรเพิ่มบทบาทของผู้สอนในกิจกรรม และควรแนบเป็นรายละเอียดเพิ่มเติม เช่นคู่มือการสอน หรือคู่มือคำแนะนำสำหรับผู้สอน

บทที่ 5

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยเรื่อง ผู้วิจัยขอแนะนำเสนอรายละเอียดของระบบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผลของระบบ
2. วัตถุประสงค์ของระบบ

ตอนที่ 2 ระบบ

1. องค์ประกอบของระบบ
2. ขั้นตอนของระบบ

ตอนที่ 3 การนำเสนอระบบ

1. วิธีการนำระบบไปใช้
2. เงื่อนไขของการนำระบบไปใช้



ตอนที่ 1 บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

สังคมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มนุษย์จึงต้องปรับตัวเรียนรู้ พยายามลองสิ่งใหม่ ๆ และพร้อมที่เรียนรู้จากความผิดพลาด จึงต้องการคนที่สามารถแก้ปัญหาที่แตกต่างได้ จากการศึกษาสำรวจขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ที่ทำการศึกษาทักษะของกลุ่มตัวอย่างอายุ 16-65 ปี (PIAAC) พบว่าโดยเฉลี่ยทั่วประเทศแรงงานส่วนใหญ่จะเผชิญหน้ากับปัญหาอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ในขณะที่เดี่ยวนั้นหนึ่งในสิบคนกำลังเผชิญหน้ากับปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งต้องใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาทีในการหาทางออกที่ดี ในด้านการศึกษาจึงควรปรับให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อเพิ่มขีดจำกัดความสามารถให้ผู้เรียนในการเผชิญหน้าและเอาชนะท้าทาย ความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อน สามารถแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่ว และแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ซึ่งเป็นทักษะด้านการคิดที่สำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มหาวิทยาลัยหลายแห่งได้กำหนดให้เป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนของตน เป็นเป้าหมายการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะของผู้เรียนตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 รวมทั้งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ระดับบัณฑิตศึกษา ที่ระบุมหาวิทยาลัยที่ระดับอุดมศึกษาของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาตรีด้านทักษะทางปัญญาว่าสามารถศึกษาปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ หาแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ระบุว่า มีส่วนช่วยและเอื้อต่อการแก้ปัญหาในกลุ่มได้อย่างสร้างสรรค์ ใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และได้กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่พึงประสงค์ว่ามีความรู้ความสามารถที่จะตรวจสอบปัญหาที่ซับซ้อนและพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ มีความคิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับการเปลี่ยนเข้าสู่ยุคสมัยการศึกษาแบบการศึกษา 4.0 หรือ Education 4.0 ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นนักคิดและสร้างนวัตกรรม ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ทุกแห่งบนโลกมาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์สร้างนวัตกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม นอกจากนี้ปริญญาตรีเป็นคุณวุฒิขั้นพื้นฐานสำหรับการเข้าสู่อาชีพในสาขาต่าง ๆ จึงควรจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความคิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหา การวิเคราะห์สถานการณ์และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เป็นลำดับขั้นตอนตามแผนที่วางไว้ และต้องฝึกปฏิบัติในหลายสถานการณ์ รวมทั้งที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่คาดว่าจะได้ใช้ในอนาคตเพื่อช่วยในการถ่ายทอดความรู้และนำไปใช้ในสถานการณ์ ต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ต่อยอดความรู้เดิม คิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ให้เหมาะกับตนเอง และสังคม จึงจำเป็นต้องพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว อย่างไรก็ตามหลักสูตรและระบบการเรียนการสอน

ส่วนใหญ่เน้นการท่องจำมากกว่าฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนจึงขาดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สร้างสรรค์ การจินตนาการซึ่งจะมีผลต่อความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติได้ นอกจากนี้พบว่าคุณลักษณะของ แรงงานในสถานประกอบการของไทย พ.ศ. 2556 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความสามารถในการ แก้ปัญหาอยู่ในระดับความรู้ความสามารถปานกลาง คือร้อยละ 62.2 และ ร้อยละ 57.4 ตามลำดับ ผู้เรียนในระดับปริญญาบัณฑิตจึงควรได้รับการฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อ เป็นแรงงานที่มีคุณภาพต่อไป ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จึงเป็นทักษะที่สำคัญเพื่อให้ เยาวชนมีความสามารถในการคิดค้นหาคำตอบได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ เป็นวิธีการที่แปลก ใหม่แตกต่างไปจากเดิม โดยการศึกษาทางเลือกที่หลากหลาย สรุปลัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552) (Alshammari, 2016; J. P. Guilford, 1967; Mitchell & Kowalik, 1999; Torrance, 1972; Unicef, 2558; ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537; สรรวงสุตา ปานสกุล, 2545; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ, 2558; สำนักงานสถิติ แห่งชาติ, 2556)

สิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาด้านการศึกษาเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์คือการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยกระตุ้นทักษะการคิด จากการศึกษาพบว่าในการพัฒนาความสามารถ ในการคิดและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ นิสิตนักศึกษาควรถูกฝึกให้สามารถสะท้อนกระบวนการ คิดของตนเองเมื่อพบกับงานใหม่ ๆ ที่ท้าทายและสามารถพัฒนาการจัดการกลยุทธ์ในการคิดของ ตนเองเมื่อต้องแก้ไขประเด็นปัญหาในลักษณะต่าง ๆ ไม่ใช่เพียงแก้ปัญหาในการเรียนเท่านั้นแต่ สามารถนำความรู้ไปใช้และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมได้ รวมทั้งควรมีโอกาสใน การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มและได้รับข้อมูลป้อนกลับต่อผลการทำงานที่สร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ นอกจากนี้การพัฒนาให้บุคคลเป็นผู้มีทักษะการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ควรต้องพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ให้แตกต่าง ความคิดที่แตกต่างคือ ความสามารถในการสร้างความคิดที่หลากหลายในการตอบสนองต่อปัญหานั้น ๆ ประกอบด้วย ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ความคิดที่แตกต่างกันจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งพบว่าเอสเอสซีเอสโมเดล เป็นวิธีสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและค้นคว้าด้วยตัวเอง โดยการสังเกต ค้นคว้า ทดลอง มีการ วางแนวทางแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และนำไปใช้ได้จริง ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search: S ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve: S วางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นที่ 3 Create: C นำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็น ขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ และขั้นที่ 4 Share: S แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่พบและวิธีการแก้ปัญหา อันจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิง

สร้างสรรค์ได้ (Chin, 1977; Luft & Pizzini, 1998; นวลจันทร์ ผมออุทา & อัมพร ม้าคนอง, 2545; นันทพร รอดผล, 2558)

อย่างไรก็ตามผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีการรับรู้ การจำ กระบวนการคิด ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการแก้ปัญหา ซึ่งส่งผลต่อการแสดงออกทางพฤติกรรมของแต่ละบุคคลที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์วิธีการใดวิธีการหนึ่งไม่ได้เหมาะกับทุกคนเสมอไป แต่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างด้านความสามารถและความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนแล้วนำมาพิจารณาเพื่อระบุเทคนิค วิธีการ หรือกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุดจึงต้องคำนึงถึงศักยภาพและความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะเป็นระบบการเรียนที่มีความยืดหยุ่นและปรับเหมาะเองได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน ระบบจะทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะและความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง ซึ่งมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้กับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ ทักษะ หรือรูปแบบการเรียนรู้ โดยปัจจุบันเทคโนโลยีช่วยลดช่องว่างระหว่างบุคคล ลดเวลา และสถานที่ ผู้เรียนจึงสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่น เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทักษะทางสังคม และทักษะการคิด ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีให้เป็นคลาวด์ โดยเป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำเครื่องมือและทรัพยากรคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายมาใช้ โดยเครื่องมือเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการใช้ทรัพยากรเทคโนโลยีสารสนเทศร่วมกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้จากทุกแห่ง คลาวด์ยังมีคุณลักษณะที่มีความยืดหยุ่นตามการใช้งานของผู้ใช้ เปิดโอกาสให้สามารถกำหนดสภาพแวดล้อมได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ให้ผู้เรียนใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างยืดหยุ่นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งช่วยสนับสนุนระบบการเรียนแบบปรับเหมาะให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้สำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันพัฒนาเนื้อหาหรืองาน สร้างเนื้อหาได้หลากหลายรูปแบบ ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การแก้ปัญหา ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้สอนได้ทั้งแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานของตนเองทั้งในแบบภาพนิ่ง ตัวอักษร หรือภาพเคลื่อนไหว การใช้เทคโนโลยีคลาวด์จึงน่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบการเรียนแบบปรับเหมาะและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนได้ และทำให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษาได้ (Jonassen, 2014; Kirschner & Erkens, 2006; Kozar, 2012; Mell & Grance, 2011; Packer, 2012; Pettey, 2012; เณวานินิตย์

สงคราม, 2555; กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559; กุลชัย กุลตวณิช, 2558; สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2552; สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2558)

ด้วยความสำคัญของปัญหาวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อเป็นนวัตกรรมและทางเลือกใหม่สำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. วัตถุประสงค์ของระบบ

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

4. เพื่อนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 2 ระบบ

ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ประการ และ 4 ขั้นตอน ดังนี้

องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ
2. องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์
3. องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา
4. องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
5. องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล
6. องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ขั้นตอนของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 Search: S
- ขั้นที่ 2 Solve: S
- ขั้นที่ 3 Create: C
- ขั้นที่ 4 Share: S

โดยมีรูปแบบและรายละเอียดดังต่อไปนี้



องค์ประกอบ



การเรียนรู้แบบปรับเหมาะ



เครื่องมือคลาวด์



สถานการณ์ปัญหา



กิจกรรมการเรียนการสอน



การวัดและประเมินผล



การแลกเปลี่ยนเรียนรู้

C1 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง

C2 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น

C3 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม

C4 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น

C5 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม

C6 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม

C7 = ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น

และความคิดริเริ่ม



เครื่องมือคลาวด์



1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)



2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)



3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)



4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)



5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)

ภาพที่ 5.1 แสดงระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

รายละเอียดขององค์ประกอบของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 องค์ประกอบด้านการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

คือการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นและปรับตัวเองได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน ระบบจะทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง

องค์ประกอบที่ 2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์

คือทรัพยากรคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้จัดการเรียนการสอน โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)

องค์ประกอบที่ 3 องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา

คือเหตุการณ์ เรื่องราว ข่าว บทความที่ให้ผู้เรียนอ่านเพื่อหาปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหานั้น เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยสถานการณ์ที่เลือกเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) 2) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็น ผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) 3) ความรู้ด้านการเป็นพลเมือง (Civic Literacy) 4) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และ 5) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)

องค์ประกอบที่ 4 องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

คือวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยเรียกว่าเอสเอสซีเอสโมเดล ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search ขั้นที่ 2 Solve ขั้นที่ 3 Create และขั้นที่ 4 Share และเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

องค์ประกอบที่ 5 องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล

คือการใช้แบบวัดและเกณฑ์ประเมินผลเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบและใช้ระบุบริบทในการตรวจคำตอบ โดยมีตัวชี้วัด 4 ตัวชี้วัด คือ จาก 1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ 2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด 2.1) ความคิดคล่อง

2.2) ความคิดยืดหยุ่น 2.3) ความคิดริเริ่ม 3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง 4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา และเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนโดยแบบมาตราจำแนกความหมาย (Semantic Differential) ประกอบด้วย 3 มิติ 7 มโนทัศน์ ในแต่ละมโนทัศน์จะมีสเกลย่อย (Subscale) เป็นคำหรือประโยคที่มีความหมายตรงกันข้ามกัน 2 ด้าน โดยมีระยะห่างระหว่าง 2 ด้าน 7 ช่อง

องค์ประกอบที่ 6 องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

คือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มองหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น มองรอบด้าน มองให้ครอบคลุม หาความคิดหลากหลายเพิ่มขึ้น

รายละเอียดของขั้นตอนของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบุคคลตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search: S

คือขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนดปัญหากว้าง ๆ โดยยกตัวอย่างปัญหาจากสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา จากนั้นผู้เรียนนำเสนอปัญหาที่พบผ่านเครื่องมือประเภท word cloud

ขั้นที่ 2 Solve: S

ผู้เรียนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่อ่านในข้างต้น โดยมีการกำหนดรูปแบบกิจกรรมของการนำเสนอปัญหาที่ต่างกันตามความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

1) ผู้เรียนประเภทที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำจนกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น

2) ผู้เรียนประเภทที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลายรูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำจนกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

3) ผู้เรียนประเภทที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม ตอบวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำงานกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็น

4) ผู้เรียนประเภทที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง และความคิดยืดหยุ่น ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำงานกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น

จากนั้นตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลายรูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำงานกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

5) ผู้เรียนประเภทที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง และความคิดริเริ่ม ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำงานกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น

จากนั้นตอบวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำงานกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็น

6) ผู้เรียนประเภทที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลายรูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำจนกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

จากนั้นตอบวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ หากผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบในระดับที่ 1 ได้ ระบบจะปรับให้เป็นระดับที่ 2 และต้องทำจนกว่าจะผ่าน

ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็น

ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็น

ขั้นที่ 3 Create: C

ผู้เรียนนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 โดยเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่คิดไว้ มาสร้างเป็นผลงานแสดงขั้นตอนและอธิบายอย่างละเอียดเพื่อแก้ไขปัญหาผ่านเครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา โดยสามารถพิมพ์ทั้งข้อความ รูปภาพ หรือเสียบข้อมูลจากกูเกิ้ล แล้ววางลงในเครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหาของตนเองได้

ขั้นที่ 4 Share: S

ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่พบและวิธีการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้เรียนคนอื่น โดยผู้สอนเป็นผู้นำเข้าสู่ประเด็นคำถามเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอาจนำไปสู่การเกิดปัญหาใหม่ ส่วนข้อผิดพลาดที่พบก็ต้องพิจารณาว่าผิดพลาดที่ใด จากนั้นผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าผลงานของเพื่อนเป็นอย่างไร จะนำมาเปลี่ยนแปลงปรับปรุงผลงานของตนเองอย่างไรผ่านเครื่องมือสำหรับนำเสนอเนื้อหา

ตอนที่ 3 การนำเสนอระบบ

1. วิธีการนำระบบไปใช้

1.1 ระบบการเรียนนี้ถูกออกแบบมาเพื่อเป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผ่านการฝึกปฏิบัติ ผู้สอนสามารถนำระบบฯ ไปใช้เป็นกิจกรรมเพิ่มเติมของการเรียนในรายวิชาปกติ โดยรายวิชาที่สามารถนำระบบการเรียนนี้ไปใช้ได้จะต้องเป็นรายวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การคิดค้นแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ หรือการสร้างผลงานใหม่เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ

1.2 การนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้ ควรมีการเตรียมความพร้อมของผู้สอนในขั้นก่อนการทดลองใช้ ทั้งในด้านเครื่องมือ ด้านโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียน ได้แก่ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในสถาบัน และทักษะการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน

1.3 การนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้ ควรมีการปฐมนิเทศเพื่อชี้แจงวิธีการเรียน ขั้นตอนต่าง ๆ ของกิจกรรม และการใช้เครื่องมือคลาวด์ เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจวิธีการใช้งานและกระบวนการเรียนการสอน

1.4 การนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้ ควรเก็บข้อมูลการทำงานและตรวจสอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเรียนในแต่ละกิจกรรมเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลาของการใช้ระบบฯ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง และหากเกิดปัญหาระหว่างการเรียน ผู้สอนจะสามารถแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ทันที

2. เงื่อนไขของการนำระบบ ไปใช้

2.1 ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ 2) องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์ 3) องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา 4) องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 5) องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล และ 6) องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนั้น หากนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด จึงควรออกแบบให้ครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ

2.2 การนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้ ควรมีความพร้อมในด้านเครื่องมือที่จำเป็น คือ คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และทักษะการใช้เทคโนโลยี

2.3 การนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้ ผู้สอนควรสังเกตการณ์ ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเรียนแก่ผู้เรียน โดยในระยะเริ่มต้นอาจต้องให้คำชี้แนะอย่างใกล้ชิด เมื่อผู้เรียนเรียนคุ้นเคยกับการเรียนรู้ตามระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ แล้ว ผู้สอนอาจเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ และให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเองต่อไป

2.4 การนำระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ไปใช้ ผู้เรียนควรมีทักษะการใช้งานอินเทอร์เน็ตพื้นฐาน มีคอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

2.5 ผู้สอนมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ นี้ โดยต้องให้คำแนะนำ ให้อิสระผู้เรียน ให้กำลังใจผู้เรียน สอนให้ผู้เรียนคิด กระตุ้นผู้เรียนให้คิดผ่านการ

ใช้คำถาม และแสดงตัวอย่างผลงานที่เกิดจากการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญ
หนึ่งต่อการเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์



บทที่ 6

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. เพื่อพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
4. เพื่อนำเสนอระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการนำเสนอระบบ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ 4 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหา และความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนและนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำนวน 55 คน ดังนี้

1.1 ผู้สอนส่วนใหญ่มีประสบการณ์สอนตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และมีประสบการณ์ในการนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้เครื่องมือบนเว็บเพื่อจัดการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งเครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ตามเครื่องมือคลาวด์ 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) พบว่าส่วนใหญ่ใช้เอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365) 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ Google Form 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ Google Document 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ YouTube และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ Line 93.3

1.3 เหตุผลที่เลือกนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน คือ เข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว เทคนิคหรือวิธีการที่เคยนำมาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ใช้กรณีตัวอย่าง และหากจะเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์จะเลือกประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้วที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน

1.4 ด้านความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ อาจารย์ผู้สอนเห็นด้วยมากที่สุดหากผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา และผู้เรียนได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา

1.5 ด้านความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{modified}$ สูงที่สุดมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่งคือความสามารถของนิสิต/นักศึกษาในการแก้ไขปัญหาที่มีความแปลกใหม่

1.6 ด้านความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของอาจารย์ผู้สอนระดับปริญญาบัณฑิต โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีค่า $PNI_{modified}$ สูงที่สุดมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่งคือท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษาได้คิดอย่างหลากหลาย รอบด้าน

2. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จำนวน 478 คน ดังนี้

2.1 ผู้เรียนส่วนใหญ่ใช้สมาร์ทโฟนในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ใช้อินเทอร์เน็ต 21 ครั้งต่อวันขึ้นไป โดยใช้เวลาในแต่ละครั้งไม่แน่นอน และมีประสบการณ์ในการเรียนออนไลน์

2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการใช้เครื่องมือบนเว็บ ซึ่งแบ่งเครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้ตามเครื่องมือคลาวด์ 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้แผนผังทางปัญญาถ่ายทอดความคิด (Mind Map) และเอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365) ในระดับมาก 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Google Form ในระดับมาก 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ YouTube ในระดับมากที่สุด

4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) พบว่าส่วนใหญ่ใช้ YouTube และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีทักษะความเชี่ยวชาญ หรือมีการใช้ Line และ Facebook ในระดับมากที่สุด

2.3 ด้านความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์พบว่านิสิตนักศึกษาเห็นด้วยต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ผู้เรียนเห็นด้วยมากที่สุดหากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา และผู้เรียนเห็นด้วยมากที่สุดหากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา

2.4 ด้านความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยนำมาจัดลำดับความสำคัญความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รายการความต้องการจำเป็นที่พบว่ามีความสำคัญที่สุดมีความสำคัญเป็นลำดับที่หนึ่งเท่ากันคือ ท่านแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่มีความแปลกใหม่ และเมื่อเผชิญปัญหา ท่านสามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด

ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ ที่สร้างขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ คือ 1) องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ 2) องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์ 3) องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา 4) องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 5) องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล และ 6) องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ในการออกแบบกระบวนการเรียนการสอน ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนแบบเอสเอสซีเอสโมเดล คือ ขั้นที่ 1 Search: S ผู้สอนกำหนดปัญหาที่กว้าง ๆ โดยยกตัวอย่างปัญหาจากสถานการณ์ในสังคมปัจจุบัน ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา จากนั้นนำเสนอปัญหาที่พบ ขั้นที่ 2 Solve: S ผู้เรียนวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีการกำหนดรูปแบบกิจกรรมของการนำเสนอปัญหาที่ต่างกันตามความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ขั้นที่ 3 Create: C ผู้เรียนนำผลที่ได้จากขั้นที่ 2 โดยเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่คิดไว้ มาสร้างเป็นผลงานเพื่อแก้ไขปัญหานั้น และ ขั้นที่ 4 Share: S ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่พบและวิธีการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้เรียนคนอื่น โดยผู้สอนเป็นผู้นำเข้าสู่ประเด็นคำถามเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอาจนำไปสู่การเกิดปัญหาใหม่ ส่วนข้อผิดพลาดที่พบก็ต้องร่วมกันพิจารณาว่าผิดพลาดที่ใด

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผลการทดลองใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 61 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา นวัตกรรมสื่อสารเพื่อการพัฒนา (Communication Innovation for Development) ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สรุปได้ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย 17 คน และเพศหญิง 44 คน คิด กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ยทุกวิชาอยู่ในช่วง 0.00 – 3.00 และศึกษาอยู่ในกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เมื่อแบ่งผู้เรียนออกเป็นความสามารถในด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ต้องพัฒนาพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในประเภทผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม 27 คน รองลงมาคือผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม 16 คน ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม 15 คน ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม 3 คน ตามลำดับ

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เท่ากับ 23.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.09 หลังการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.90 เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test dependent พบว่าค่าเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของตัวอย่างหลังการทดลอง สูงกว่าค่าเฉลี่ยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของตัวอย่างก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนที่ต้องพัฒนาแต่ละด้าน โดยใช้สถิติ one-way ANOVA พบว่า ผู้เรียนที่พัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่างกัน มีคะแนนก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผู้เรียนที่พัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่างกัน มีคะแนนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทำงานของผู้เรียนโดยการประเมินจากเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงานแบบมาตรจำแนกความหมายจากการทำงานครั้งที่ 1 และ 3 พบว่า คะแนนการทำงานของผู้เรียนครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 5.70 และครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 6.20 โดยภาพรวมผู้เรียนมีคะแนนการทำงานครั้งที่ 3 สูงกว่าครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ พบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นที่ผู้เรียนมีต่อระบบการเรียนฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน ยกเว้นในหัวข้อ การชี้แจงเกี่ยวกับ

การใช้ระบบ การมีอิสระทางความคิดและการกระทำ การที่อาจารย์สอนให้คิด สอนแนวคิดและมีคำถามกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

ระยะที่ 4 การนำเสนอระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผลการประเมินรับรองระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน สรุปได้ว่า ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีประเด็นการอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1.1 องค์ประกอบด้านการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ คือ การเรียนที่มีความยืดหยุ่นและปรับตัวเองได้ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน ระบบจะทำการวิเคราะห์ผู้เรียนจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว นำเสนอบทเรียนตามคุณลักษณะของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง จากผลการวิจัยพบว่าค่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะๆ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนที่ต้องพัฒนาแต่ละด้านพบว่าผู้เรียนที่พัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่างกัน มีคะแนนก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ผู้เรียนที่พัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ต่างกัน มีคะแนนหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะๆ ที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ได้กับผู้เรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ และผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันด้านความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากเทคโนโลยีแบบปรับเหมาะเป็นเทคโนโลยีอันชาญฉลาดที่ปรับการนำเสนอข้อมูล สื่อการเรียนการสอน ข้อเสนอแนะ และคำแนะนำให้เหมาะกับลักษณะของผู้เรียนและสถานการณ์ที่แตกต่างกันไป (Dagger, Wade, & Conlan, 2005) ระบบปรับเหมาะมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับความรู้ เป้าหมาย และลักษณะอื่น ๆ ของผู้ใช้แต่ละราย สิ่งสำคัญคือต้องปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่

แตกต่างกัน (Brusilovsky, Eklund, & Schwarz, 1998) ระบบปรับเหมาะช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ให้สัมพันธ์ตามวัตถุประสงค์ คำนึงถึงความรู้ที่มาก่อนของผู้เรียน และบริบทของผู้เรียนเพื่อปรับให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและแรงจูงใจในการเรียนการสอน (Daggar et al., 2005) ซึ่งสนับสนุนผลการประเมินจากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ พบว่าโดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก และระบบการเรียนสามารถปรับให้เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนของผู้เรียนได้ในระดับมากเช่นเดียวกัน

1.2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์ คือ การจัดการเรียนการสอนที่นำทรัพยากรคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตมาใช้ โดยแบ่งเครื่องมือออกเป็น 5 ประเภท คือ 1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering) 3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation) 4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation) และ 5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication) คลาวด์สามารถใช้งานได้ผ่านอินเทอร์เน็ต การให้บริการคลาวด์สามารถเตรียมและเผยแพร่โดยอัตโนมัติ สามารถปรับได้ตามความต้องการ มีความยืดหยุ่น บันทึกข้อมูลได้ไม่จำกัดและเข้าถึงได้ตลอดเวลา (Hlaoui, Hajje, & Ayed, 2016) คลาวด์ช่วยสนับสนุนการเรียนออนไลน์ ให้บริการทางการศึกษาและทรัพยากรการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียน การแสดงตัวอย่าง ทบทวนเนื้อหาบทเรียน เก็บข้อมูล และยังสามารถสนับสนุนเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อให้เกิดการสื่อสารกันระหว่างการเรียน คลาวด์ได้รับการยกย่องว่าเป็นเทคโนโลยีที่มีศักยภาพมากที่สุด สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนวัตกรรมต่าง ๆ ได้ ผู้เรียนหลายคนแนะนำว่าคลาวด์เป็นนวัตกรรมที่ดีที่ช่วยสนับสนุนการศึกษา มีการยอมรับและใช้อย่างแพร่หลาย เครื่องมือคลาวด์ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ผู้เรียนเรียนรู้ได้ในสถานการณ์จริง ได้ความรู้ใหม่อยู่เสมอ มีการสร้างองค์ความรู้ร่วมกันผ่านการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Huang, Chen, Hwang, & Huang, 2013) ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้เพิ่มขึ้น (Garrison & Kanuka, 2004) สอดคล้องกับ (Mazman & Usluel, 2010) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ผ่านชุมชนออนไลน์มีประโยชน์ต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน เสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาและสร้างความรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจากผลการวิจัยของ Barak (2017) พบว่าการเรียนการสอนด้วยคลาวด์เป็นที่ยอมรับและมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เนื่องจากมีคุณสมบัติในด้านการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้งและไม่แน่นอน การทำงานร่วมกัน การสื่อสาร การสร้างข้อมูลและการจัดการข้อมูล นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้รับข้อเสนอแนะการเรียนรู้โดยการประเมินและให้คำแนะนำผ่านกระบวนการประเมินตนเองและประเมินผู้อื่นโดยได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ ได้แนวคิดหรือมุมมองใหม่ เพิ่มการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน นอกจากนี้ Wu and Hsiao (2004) กล่าวว่ามีการพิสูจน์แล้วว่าเทคโนโลยีเข้ามาช่วยตามรูปแบบการเรียนของอ

สبورนมีผลต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาของหลักสูตรได้โดยไม่จำกัดสถานที่ เวลา และรูปแบบ ต่างจากการเรียนในห้องเรียนแบบเดิม สอดคล้องกับ Chang (2013) ทำการศึกษาผลของกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์บนเว็บแบบเรียนออนไลน์ โดยทำการทดลองกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 107 คน พบว่ากลุ่มทดลองมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม

1.3 องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา คือ เหตุการณ์ เรื่องราว ข่าว บทความที่ให้ผู้เรียนอ่านเพื่อหาปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่ เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยสถานการณ์ที่เลือกเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) 2) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็น ผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) 3) ความรู้ด้านการเป็นพลเมือง (Civic Literacy) 4) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และ 5) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) เนื่องจากโลกที่ไร้พรมแดน ทำให้มนุษย์ไม่สามารถอยู่ได้ด้วยตนเองเพียงเท่านั้น แต่ต้องมีการติดต่อกับชาติอื่น ๆ ผลกระทบของโลกในศตวรรษที่ 21 ต่อความเป็นอยู่ของบุคคลและสังคมเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดองค์ความรู้ที่หลากหลาย หลายปัญหาที่เกิดขึ้นต้องใช้การแก้ปัญหาใหม่ที่หลากหลาย (Haught-Tromp, 2016) หลายประเทศได้นำทักษะในศตวรรษที่ 21 เชื่อมโยงไปกับหลักสูตรการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณลักษณะและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพ การสอนให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะนำไปสู่การเพิ่มคุณค่าและประสิทธิภาพโดยรวม และช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับมือกับปัญหาที่ซับซ้อนได้ (Bhatnagar & Badke-Schaub, 2017) การใช้สถานการณ์หรืองานที่เกิดขึ้นจริงทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมสูง และเห็นประโยชน์ของการเรียน กิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญในการดึงดูดผู้เรียนในการเรียน (Poon, Tan, Cheah, Lim, & Ng, 2015) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Fleming and Levie (1978) ที่กล่าวถึงหลักการออกแบบในด้านการกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ การแนะนำหัวข้อที่เป็นปัญหากระตุ้นให้เกิดความใฝ่รู้ และกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนองแรงจูงใจ โดยการจัดสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันและใกล้เคียงกับประสบการณ์ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาและสร้างผลงานตามความสนใจ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ต้องการสืบหาข้อมูลเกิดและแรงจูงใจที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่ตนสนใจ หากผู้เรียนไม่สามารถกำหนดปัญหาด้วยตนเอง ครูผู้สอนอาจแสดงให้เห็นหัวข้อกว้าง ๆ ที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถามของตนเอง ซึ่งจากผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนพบว่า ผู้เรียนเห็นว่าสถานการณ์ปัญหาในกิจกรรมน่าสนใจ เป็นสถานการณ์ปัญหาที่พบได้จริง และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกทำกิจกรรมในการเรียนนี้ไปแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันได้ในระดับมาก

1.4 องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยเอสเอสซีเอสโมเดล ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 Search ขั้นที่ 2 Solve ขั้นที่ 3 Create และ ขั้นที่ 4 Share และเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากความคิดเห็นของผู้เรียนด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าโดยรวมวิธีการสอนแบบเอสเอสซีเอสโมเดลส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในระดับมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังแสดงความคิดเห็นว่าอาจารย์สอนให้คิด สอนแนวคิดและมีคำถามกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Lerancois, 1982; Lytton, 1968; Turner and Denny, 1969 และ Reilly and Lewis, 1983 (อ้างถึงใน สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2537) กล่าวว่า ผู้สอนควรทำให้ผู้เรียนรู้สึกไว้วางใจและให้ความสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกปลอดภัยจากการอาจไม่เป็นที่ยอมรับหรืออาจถูกวิพากษ์วิจารณ์ สถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือกัน โดยไม่มีการแข่งขันทำให้นักเรียนคิดแบบยืดหยุ่น (Flexibility) นอกจากนี้ควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความคิดและตั้งคำถามที่แปลก ๆ กระตุ้นให้มองเห็นและคิดในแง่มุมมองต่าง ๆ ที่แปลกออกไป ผู้สอนควรเปลี่ยนความคิดและชี้ให้ผู้เรียนเห็นว่าคำถามบางอย่างไม่จำเป็นต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรใช้เทคนิคการใช้คำถาม (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2555) ซึ่งช่วยให้ผู้สอนได้สำรวจความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแง่มุมการคิดมากขึ้น และยังพบว่าผู้เรียนมีอิสระทางความคิดและการกระทำในระดับมากที่สุด และมีอิสระในการคิด การออกแบบ ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ในระดับมาก สอดคล้องกับ พรรณี เกษมกมล (2558) กล่าวว่า การสร้างสรรค์ต้องมีปัจจัยเกื้อหนุนในเรื่องของการมีอิสระที่จะคิดและทำงาน มีความเป็นตัวของตัวเอง

1.5 องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล ประกอบด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียน และเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน จากการสอบถามผู้เรียนด้วยแบบสอบถาม ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นแบบทดสอบเพื่อทำการจำแนกผู้เรียนออกเป็น 7 ประเภท คือ คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม คิดคล่องและคิดยืดหยุ่น คิดคล่องและคิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่นและคิดริเริ่ม และคิดคล่องคิดยืดหยุ่นคิดริเริ่ม สอดคล้องกับ Torrance (1996,1999 cited in Copley, 2000) ได้สร้างแบบประเมินเพื่อประเมินความสร้างสรรค์ใช้เกณฑ์ 3 ด้าน ตามคุณลักษณะทางสติปัญญา ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) นอกจากนี้ ศศิรัศม์ สริกขานนท์ (2540) และ ปิยานี จิตรเจริญ (2543) ทำการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ ในด้านความคิดสร้างสรรค์ทำการวัดด้านความคิด

คล่อง ความคิดริเริ่ม และความคิดยืดหยุ่น มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองและมีอิสระในการให้เหตุผล (H. C. Wang, Chang, & Li, 2008) ด้านเกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผลงานโดยประยุกต์ใช้แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของ Basemer และ O'Quin ประกอบไปด้วย 3 มิติ 7 มโนทัศน์ ในแต่ละมโนทัศน์จะมีสเกลย่อย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน ต่อมานักวิจัยได้นำไปใช้เพื่อวัดผลงานความคิดสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยปรับหัวข้อให้เหมาะสมกับงานวิจัย สอดคล้องกับ Alisa, Fuyuan, and Bruce (2002) ที่นำแบบประเมินของ ของ Basemer และ O'Quin ไปประยุกต์ใช้ โดยมี 3 มิติตามเดิม แต่เลือกใช้สเกลย่อยเพียงบางข้อให้เหมาะสมกับการประเมิน

1.6 องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ คือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนได้มองหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น มองรอบด้าน มองให้ครอบคลุม หาความคิดหลากหลายเพิ่มขึ้น ซึ่งนอกเหนือจากการฝึกแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์รายบุคคลแล้ว การทำกิจกรรมกระบวนการกลุ่มก็ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้อีกทางหนึ่ง ความคิดเห็นที่แลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มช่วยกระตุ้นความคิดให้ผู้เรียนคนอื่นเห็นรายละเอียด ข้อมูลที่หลากหลายหรือแนวคิดใหม่ที่แตกต่างส่งผลให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับพรณี เกษมกมล (2558) กล่าวว่า การสร้างสรรค์จะเกิดได้ด้วยการระดมความคิดจากคนหลายคน การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับคนอื่นจะเป็นจุดเริ่มต้นให้ได้คิดสร้างสรรค์ในมุมมองที่แปลกแตกต่างไปจากเดิมบ้าง อย่างไรก็ตามการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้า อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความวิตกกังวล กลัวที่จะแลกเปลี่ยนความคิด กังวลว่าความคิดของตนเองจะไม่ดีพอและสมาชิกคนอื่น ๆ จะหัวเราะเยาะความคิดของตน หรือเมื่อต้องรอให้ผู้อื่นพูดจบก่อนที่ตนจะแสดงความคิดเห็นอาจลืมความคิดของตนเองไปแล้ว ซึ่ง Diehl and Stroebe (1987) เรียกว่าการสกัดการผลิต (production blocking) สอดคล้องกับประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537) ที่กล่าวว่าอุปสรรคหนึ่งของการฝึกทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์คือการขาดความมั่นใจในตนเอง กลัวทำผิดหรือเสียหน้า ความวิตกกังวล ขาดความกล้า ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีเข้ามาเป็นสื่อกลางในการสื่อสารหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบไม่ระบุชื่อ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้โดยไม่ต้องรอเวลา ลดการปิดกั้นการแสดงออก ผู้เรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นทั้งในทางบวกและลบ ส่งผลให้เห็นแนวคิดที่หลากหลายอันเป็นส่วนสนับสนุนหนึ่งให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ (Ray & Romano, 2013)

2. ผลของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิจัยพบว่าค่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะๆ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น โดยสามารถอภิปรายผลการวิจัยตามตัวชี้วัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้ดังนี้

2.1 การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้

ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านการตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ด้วยขั้นตอนที่ 1 ของกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามเอสเอสซีเอสโมเดล คือขั้นตอนการ Search เป็นขั้นเริ่มต้นของการเรียนการสอนด้วยการค้นหาปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้านการตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ โดยผู้สอนเตรียมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน ให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และแยกแยะประเด็นของปัญหา โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างหลากหลาย จากนั้นผู้เรียนนำเสนอปัญหาที่พบบนเครื่องมือคลาวด์ ซึ่งเชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะๆ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสถานการณ์ปัญหา ขั้นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหานี้ สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes (อ้างถึงใน Mitchell and Kowalik, 1999) ในขั้นการค้นหาความจริง (Face finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามว่า ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร และขั้นการค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบกับสาเหตุทั้งหลายของปัญหาจากนั้นนำมาจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกสาเหตุที่สำคัญที่สุดเพื่อเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่อไป และสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance (1962) ในขั้นการหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้กระจ่าง และขั้นการรู้ปัญหา

จากการสอบถามผู้เรียนด้วยแบบสอบถาม ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าสถานการณ์ปัญหาในกิจกรรมน่าสนใจ เป็นสถานการณ์ปัญหาที่พบได้จริงในระดับมาก ($\bar{x} = 4.26$) และการศึกษาสถานการณ์และค้นหาปัญหาด้วย answer garden ซึ่งเป็นเครื่องมือประเภท word clouds ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจเลือกปัญหาโดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดในระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$) สอดคล้องกับ Depaolo and Wilkinson (2014) ที่กล่าวว่า การใช้ word clouds เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการประเมินผู้เรียน ผู้เรียน

สามารถพิมพ์ข้อความแทนความเข้าใจของตนเองได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย ผู้สอนสามารถประเมินภาพรวมของผู้เรียนว่าเข้าใจแนวคิดที่ต้องการนำเสนอหรือไม่

2.2 การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด ประกอบด้วยความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านการแก้ปัญหาภายในเวลาที่กำหนด ประกอบด้วยความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ได้ด้วยขั้นตอนที่ 2 ของกิจกรรมการเรียนการสอนตามเอสเอสซีเอสโมเดล คือขั้นตอนการ Solve เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้านการแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด รวมทั้งด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยมีการกำหนดรูปแบบกิจกรรมของการนำเสนอปัญหาที่ต่างกันตามความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ เครื่องมือคลาวด์ สถานการณ์ปัญหา และกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ นี้ สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes (อ้างถึงใน Mitchell and Kowalik, 1999) ในขั้นการค้นหาความคิด (Idea finding) เป็นขั้นระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด และสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance (1962) ในขั้นการสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา

การให้ผู้เรียนแก้ปัญหาโดยที่มีกิจกรรมรูปแบบต่างกันนั้น เป็นการใช้จุดเด่นของกระบวนการแบบปรับเหมาะ ซึ่งคือการรองรับความแตกต่างทางความรู้และทักษะของผู้เรียนแต่ละคน (Park & Lee, 2014) โดยผู้วิจัยได้แบ่งตามความแตกต่างด้านความสามารถของการคิดสร้างสรรค์ใน 3 ด้านใหญ่คือ การคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม สอดคล้องกับ Torrance (1996,1999 อ้างถึงใน Cropley, 2000) ที่กล่าวว่าในการประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ควรประกอบไปด้วย 3 มิติ คือ การคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม ซึ่งนักวิชาการและนักวิจัยหลายคนได้นำหลักการของ Torrance ไปใช้ในการประเมินความคิดสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้วย ได้แก่ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2537), ศศิรัศม์ สริกขานนท์ (2540), ปิยานี จิตรเจริญ (2543), กรุณา นัคราจารย์ (2548) และนิพัทธ์พร โภมลภิตติศักดิ์ (2553) จึงแสดงให้เห็นว่า การคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม เป็นส่วนหนึ่งของทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งหากมีการฝึกกิจกรรมให้ผู้เรียนได้พัฒนาใน 3 มิติดังนี้ ก็จะส่งผลต่อทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่สูงขึ้นได้ นอกจากนี้การให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านกิจกรรมยังสอดคล้องกับกลวิธีทางปัญญาของ Gagne และ Driscoll (1988 อ้างถึงใน Reiser, 2014) ที่กล่าวว่าหากต้องการพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้หรือทักษะบางอย่างควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนด้านการคิดหรือทักษะนั้น ให้ผู้เรียนได้พบกับปัญหาที่หลากหลายซึ่งจะ

ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความคิดหรือทักษะ ในการแก้ไขปัญหาอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกันได้ สอดคล้องกับผลการสอบถามผู้เรียนด้วยแบบสอบถามที่ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าการตอบวิธีการ แก้ปัญหาในระบบ ช่วยให้ฉันสามารถคิดหาคำตอบในปริมาณมาก หลายประเภทและแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัดในระดับมาก ($\bar{x} = 4.13$)

3.3 การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง

ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านการตัดสินใจ เลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริงได้ด้วยขั้นตอนที่ 2 และ 3 ของกิจกรรมการเรียน การสอนตามเอสเอสซีเอสโมเดล คือขั้นตอน Solve และ Create เนื่องจากในขั้น Solve ผู้เรียนจะ รวบรวมวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด จากนั้นในขั้น Create ผู้เรียนเลือก วิธีการแก้ปัญหาที่คิดไว้ มาสร้างเป็นผลงานเพื่อแก้ไขปัญหา นั้น โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถี่ถ้วน เพื่ออธิบายผลงานและขั้นตอนการสร้างอย่างละเอียด ซึ่งสามารถอธิบายด้วยข้อความ รูปภาพ วิดีโอ หรือค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อแสดงแนวคิดของตนเองได้ การที่ผู้เรียนจะสามารถ อธิบายวิธีการสร้างผลงานได้อย่างละเอียดและครบถ้วนต้องใช้การวิเคราะห์ วางแผนการทำงาน รวบรวมประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้มองเห็นทางในการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการปัญหาที่ดีที่สุด ครอบคลุม สามารถปฏิบัติได้จริง มีแหล่งข้อมูลสนับสนุนผลงาน ซึ่งเชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของ ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ด้านเครื่องมือคลาวด์ สถานการณ์ปัญหา และกิจกรรมการเรียน การสอน สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes (อ้างถึงใน Mitchell and Kowalik, 1999) ในขั้นการค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นพิจารณาเลือก วิธีที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หามาได้ในขั้นต้น

จากการสอบถามผู้เรียนด้วยแบบสอบถาม ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าการอธิบาย การสร้างผลงานด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และมีแนวโน้มใน การแก้ปัญหาได้จริงในระดับมาก ($\bar{x} = 4.15$) คุณสมบัติหนึ่งของ padlet คือความสามารถในการ นำเสนอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกคือกูเกิ้ล โดยสามารถแสดงได้ทั้งภาพ วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว แบบ gifs และเว็บไซต์ จึงช่วยสนับสนุนความคิดและผลงานของผู้เรียนว่ามีแนวโน้มที่จะสร้างและ แก้ปัญหาได้จริง สอดคล้องกับ Treffinger (1995) ที่กล่าวว่าเมื่อผู้เรียนมีหลายทางเลือก สิ่งที่ต้องการ คือความช่วยเหลือในการสนับสนุนทางเลือกที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดเพื่อให้เกิดความสำเร็จ

3.4 การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา

ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถด้านการมีขั้นตอน ในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ด้วยขั้นตอนที่ 3 ของกิจกรรมการเรียนการสอนตาม เอสเอสซีเอสโมเดล คือขั้นตอนการ Create โดยเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่คิดไว้ มาสร้างเป็นผลงานเพื่อ

แก้ไขปัญหานั้น โดยอธิบายผลงานและขั้นตอนการสร้างอย่างละเอียด ซึ่งสามารถอธิบายด้วยข้อความรูปภาพ วีดีโอ หรือค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อแสดงแนวคิดของตนเองได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้านการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง และการมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา ซึ่งเชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ด้านเครื่องมือคลาวด์ และกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes (อ้างถึงใน Mitchell and Kowalik, 1999) ในขั้นการค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หาได้ในขั้นต้น และขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำวิธีการที่เลือกไว้แล้วไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น และสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance (1962) ในขั้นการค้นพบวิธีแก้ปัญหา

จากการสอบถามผู้เรียนด้วยแบบสอบถาม ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าการอธิบายการสร้างผลงานด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถแสดงลำดับการทำงาน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.10$) สอดคล้องกับ Torrance (1970 อ้างถึงในอารี พันธุ์ณี, 2528) กล่าวว่า การให้ผู้เรียนสร้างหรือผลิตงานชิ้นมานั้นเป็นกลวิธีหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ และแก้ปัญหา และ Fleming and Levie (1993) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายจะเกิดขึ้นได้โดยกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ที่มีขึ้นเอง ดังนั้นการให้ผู้เรียนใช้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ตนได้ตั้งไว้มาสร้างเป็นผลงานแล้วมาสรุปและนำเสนอตามความคิดของตนเองจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้มากขึ้น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถวัดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้จากผลงาน

นอกจากนี้จากการสนับสนุนของขั้นตอนการเรียนที่ 4 Share ซึ่งขั้นที่ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่พบและวิธีการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้เรียนคนอื่น โดยผู้สอนเป็นผู้นำเข้าสู่ประเด็นคำถามเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอาจนำไปสู่การเกิดปัญหาใหม่ ส่วนข้อผิดพลาดที่พบก็ต้องร่วมกันพิจารณาว่าผิดพลาดที่ใด เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเชื่อมโยงถึงองค์ประกอบของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ด้านเครื่องมือคลาวด์ กิจกรรมการเรียนการสอน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล สอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Osborn และ Parnes (อ้างถึงใน Mitchell and Kowalik, 1999) ในขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances finding) เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำวิธีการที่เลือกไว้แล้วไปใช้ได้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอน

การแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น และสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Torrance (1962) ในขั้นการยอมรับวิธีแก้ปัญหา

จากการสอบถามผู้เรียนด้วยแบบสอบถาม ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นว่าการศึกษานวัตกรรมของเพื่อนด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถคิดต่อเติมได้จากความคิดของผู้อื่น เกิดแนวคิดใหม่ และนำมาปรับปรุงผลงานของตนเองในระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$) สอดคล้องกับ Wu and Hsiao (2004) กล่าวว่า การศึกษานวัตกรรมของผู้อื่น จัดเป็นการประเมินโดยผู้เรียน เป็นประโยชน์ที่จะสังเกตการณ์ทำงานของผู้อื่น เห็นแนวคิด และสะท้อนให้เห็นแนวคิดใหม่ ให้ผู้เรียนนำมาปรับปรุงตนเองเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และ Chang (2013) ที่ทำการศึกษาผลของกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์บนเว็บแบบเรียนออนไลน์ และพบว่านอกจากผู้เรียนสามารถสร้างแนวคิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนได้พบแนวทางแก้ไขโดยการปรับจากแนวคิดของผู้เรียนคนอื่น

จากกระบวนการข้างต้นทั้งหมดที่ได้กล่าวมา พบว่าภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการใช้ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$) ผู้เรียนเห็นคุณค่าของทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ได้ฝึกคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากการปฏิบัติจริง ดังตัวอย่างจากผลการสัมภาษณ์ของนักศึกษา ดังนี้

“...ได้คิดวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ของปัญหาในสังคมและเราสามารถนำมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของเราได้...”

นักศึกษากลุ่มทดลองคนที่ 1

CHULALONGKORN UNIVERSITY

“...ได้ความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการคิดมากขึ้น...”

นักศึกษากลุ่มทดลองคนที่ 2

“...การเรียนการสอนให้เวลาที่เหมาะสมไม่มากไปหรือน้อยไป มีการใช้ทักษะเพิ่มขึ้นและหลายด้านมากขึ้นทำให้มีทักษะเพิ่มขึ้น...”

นักศึกษากลุ่มทดลองคนที่ 3

“...ควรจะมีเปิดวิชานี้เป็นวิชาที่ทุกคนในสถาบันควรรับรู้คล้ายๆ /
Love KMITL เพราะได้ฝึกการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์
และยังได้เรียนรู้เครื่องมือใหม่ ๆ ซึ่งเป็นเรื่องจำเป็นในปัจจุบัน...”

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคนที่ 4

“...ควรสนับสนุนให้มีการใช้นวัตกรรมแบบนี้ในทุก ๆ
รายวิชา เพราะมันเป็นเรื่องที่ต้องใช้ในอนาคต และวิชานี้ควรมี
ระยะเวลาการเรียนที่นานกว่านี้ และให้ได้ปฏิบัติจริงมากกว่านี้...”

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคนที่ 5

“...การเรียนการสอนแปลกใหม่ รู้สึกดีที่ได้ลองการเรียน
รูปแบบที่ต่างออกไป ได้ทำอะไรหลาย ๆ อย่าง...”

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคนที่ 6

“...สนุกดีครับ เป็นวิชาที่ไม่ต้องพกอะไรมา แค่มือโทรศัพท์
กับเน็ตที่ไม่ช้า ก็สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ด้วยความคิด
สร้างสรรค์ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านผลงานนวัตกรรมของเพื่อน ๆ
มีการสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนแบบเป็นกันเอง...”

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคนที่ 7

“การทำกิจกรรมช่วยเพิ่มทักษะในการปฏิบัติจริงให้มากขึ้น”

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคนที่ 8

“ช่วยให้นักศึกษามีการฝึกแสดงความคิดที่หลากหลาย”

นักศึกษาในกลุ่มทดลองคนที่ 9

ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ ที่กล่าวว่าการศึกษาฝึกให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ควรให้สถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อน แต่เป็นสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนและประสบความสำเร็จในการเรียนได้ และ Karampiperis and Sampson (2005) ที่กล่าวว่าระบบการเรียนแบบปรับเหมาะถูกใช้เป็นแนวทางแก้ไขความไม่พึงพอใจ โดยพยายามปรับประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะกับผู้เรียน ซึ่งช่วยเพิ่มความพึงพอใจให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ Bae and Lee (2017) ได้ทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้บนโมบายเพื่อส่งเสริมกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นอยู่ในรูปแบบแอปพลิเคชันซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิด และการมีปฏิสัมพันธ์ผ่านกิจกรรมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่หลากหลาย โดยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนสูงกว่าร้อยละ 90%

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นระบบการเรียนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในรายวิชาปกติ ผู้ที่ต้องการนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงลักษณะของวิชาที่มีความเหมาะสม เช่น ลักษณะวิชาที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและสร้างผลงานใหม่ วิชาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม เป็นต้น
2. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เป็นระบบที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายตลอดเวลา ผู้ที่ต้องการนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ควรคำนึงถึงความพร้อมของสถาบันการศึกษา อุปกรณ์การเรียนของผู้เรียน และระดับความสามารถในการใช้งานเครื่องมือออนไลน์ด้วย โดยในช่วงแรกผู้สอนต้องคอยแนะนำและสาธิตการใช้เครื่องมืออย่างใกล้ชิด
3. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยใช้สถานการณ์ทั่วไป ผู้ที่ต้องการนำผลไปใช้ควรเลือกใช้สถานการณ์ที่เหมาะสม ไม่เอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนสาขาใดสาขาหนึ่งเป็นพิเศษ เพราะอาจเกิดตัวแปรแทรกซ้อนได้ หรือหากใช้สถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจงควรใช้กับผู้เรียนสาขาเดียวกัน
4. เนื่องจากองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้คือองค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้ที่นำผลการวิจัยนี้ไปใช้จึงควรเข้าใจขั้นตอนของเอสเอสซีเอสโมเดล และเทคนิคกลยุทธ์ที่ส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
5. เครื่องมือคลาวด์ที่ใช้ในระบบการเรียนแบบปรับเหมาะๆ สามารถใช้เครื่องมือที่ผู้สอนต้องการได้ แต่ต้องมีคุณสมบัติเดียวกับเครื่องมือในระบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ใช้หลักการการสร้างระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่น เช่น การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ การคิดเชิงวิพากษ์ เป็นต้น
2. กิจกรรมในชั้น create อาจมีการให้ผู้เรียนรวมกลุ่มกันสร้างต้นแบบชิ้นงานจริง และศึกษาตัวแปรการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ว่าเพิ่มขึ้นหรือแตกต่างจากการให้ผู้เรียนสร้างผลงานผ่านเครื่องมือคลาวด์ประเภทสร้างเนื้อหาเพียงอย่างเดียวหรือไม่
3. นำระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนระดับอื่น เช่น มัธยมศึกษา อาชีวศึกษา เพื่อให้มีขอบเขตการนำไปใช้ที่กว้างขึ้น
4. พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะที่สามารถวิเคราะห์คำตอบที่มีลักษณะเป็นอัตโนมัติ



รายการอ้างอิง

- Alisa, W., Fuyuan, S., & Bruce, S. L. (2002). Judging Advertising Creativity Using the Creative Product Semantic Scale. *The Journal of Creative Behavior*, 36(4), 241-253. doi:doi:10.1002/j.2162-6057.2002.tb01067.x
- Alshammari, M. (2016). *Adaptation based on Learning Style and Knowledge Level in E-Learning Systems*. (Doctor of Philocophy), University of Birmingham,
- Althuizen, N., & Wierenga, B. (2014). Supporting Creative Problem Solving with a Case-Based Reasoning System. *Journal of Management Information Systems*, 31(1), 309-340. doi:10.2753/MIS0742-1222310112
- Amabile, T. (1989). *Growing up creative*. New York: Crown.
- Antonietti, A., & Colombo, B. (2014). Creativity and Learning Resources. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. New York: Springer.
- Bae, J.-H., & Lee, H. (2017). *Design and Implementation of the Mobile Learning App for Creative Problem Solving Activities*, Singapore.
- Barak, M. (2017). Cloud Pedagogy: Utilizing Web-Based Technologies for the Promotion of Social Constructivist Learning in Science Teacher Preparation Courses. *Journal of Science Education and Technology*, 26(5), 459-469. doi:10.1007/s10956-017-9691-3
- Bayramusta, M., & Nasir, V. A. (2016). A fad or future of IT?: A comprehensive literature review on the cloud computing research. *International Journal of Information Management*, 36, 635-644. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.006
- Bhatnagar, T., & Badke-Schaub, P. (2017). *Design Thinking and Creative Problem Solving for Undergraduate Engineering Education in India: The Need and Relevance*, Singapore.
- Brusilovsky, P. (2009). Adaptive Hypermedia. In. United States, North America.
- Brusilovsky, P. (2010). Methods and techniques of adaptive hypermedia. In. United States, North America.
- Brusilovsky, P. (2013). Adaptive Hypermedia for Education and Training. In. United States, North America.
- Brusilovsky, P., Eklund, J., & Schwarz, E. (1998). Web-based education for all: a tool for development adaptive courseware. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30(1), 291-300. doi:[https://doi.org/10.1016/S0169-7552\(98\)00082-8](https://doi.org/10.1016/S0169-7552(98)00082-8)

- Carmeli, A., Gelbard, R., & Reiter-Palmon, R. (2013). Leadership, Creative Problem-Solving Capacity, and Creative Performance: The Importance of Knowledge Sharing. *Human Resource Management, 52*(1), 95-121. doi:10.1002/hrm.21514
- Carro, R. M. (2008). Applications of Adaptive Hypermedia in Education. In A. J. Mendes, I. Pereira, & R. Costa (Eds.), *Computers and Education: Towards Educational Change and Innovation* (pp. 1-12). London: Springer London.
- Chang, Y.-S. (2013). Student technological creativity using online problem-solving activities. *International Journal of Technology and Design Education, 23*(3), 803-816. doi:10.1007/s10798-012-9217-5
- Chin, C. (1977). Promoting higher cognitive learning in science through a problem-solving approach. *REACT, 1*, 7-11.
- Cropley, A. J. (1996). Recognizing Creative Potential: An Evaluation of the Usefulness of Creativity Tests. *High Ability Studies, 7*(2), 203-219. doi:10.1080/0937445960070210
- Cropley, A. J. (2000). Defining and Measuring Creativity: Are Creativity Tests Worth Using? *Roeper Review, 23*(2), 72.
- Dagger, D., Wade, V. P., & Conlan, O. (2005). Personalisation for all: making adaptive course composition easy. *Education Technology & Society, 8*(3), 9-25.
- Davidovic, V., Ilijevic, D., Luk, V., & Pogarcic, I. (2015). Private Cloud Computing and Delegation of Control. *Procedia Engineering, 100*, 196-205. doi:10.1016/j.proeng.2015.01.358
- Denton, D. W. (2012). Enhancing Instruction through Constructivism, Cooperative Learning, and Cloud Computing. *TechTrends, 56*(4), 34-41. doi:10.1007/s11528-012-0585-1
- Depaolo, C. A., & Wilkinson, K. (2014). Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data. *TechTrends, 58*(3), 38-44. doi:10.1007/s11528-014-0750-9
- Diehl, M., & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology, 53*(3), 497-509. doi:10.1037/0022-3514.53.3.497
- Duchaste, P. (1990). Formal and Informal Learning with Hypermedia. In D. H. Jonassen & H. Mandl (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning*: Berlin, Heidelberg : Springer Berlin Heidelberg, 1990.
- Durlach, P. J. (2012). A Road Ahead for Adaptive Training Technology. In A. M. Lesgold & P. J. Durlach (Eds.), *Adaptive technologies for training and education*: Cambridge : Cambridge University Press, c2012.

- Fleming, M., & Levie, W. H. (1978). *Instructional Message Design: Principles from the Behavioral and Cognitive Sciences*.
- Gagne, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed. ed.): San Francisco : Holt, Rinehart and Winston, 1985.
- Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105. doi:<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
- Glaser, R. (1972). Individuals and Learning: The New Aptitudes, 5.
- Graf, S., & Kinshuk. (2014). Adaptive Technologies. In M. D. M. J. Michael Spector, Jan Elen, M.J. Bishop (Ed.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (Vol. 4, pp. 771-779): Springer
- Grossman, R. L. (2009). The Case for Cloud Computing. *IT Professional*, 11(2), 23-27. doi:10.1109/MITP.2009.40
- Guilford, J. P. (1966). Measurement and Creativity. *Theory Into Practice*, 5(4), 186-202.
- Guilford, J. P. (1967). Creativity Research: Past, Present and Future. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Guilford, J. P. (1967). Creativity: Yesterday, Today and Tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, 1(1), 3-14. doi:10.1002/j.2162-6057.1967.tb00002.x
- Haught-Tromp, C. (2016). Facilitating Creative Thinking in the 21st Century. In D. Ambrose & R. J. Sternberg (Eds.), *Creative Intelligence in the 21st Century: Grappling with Enormous Problems and Huge Opportunities* (pp. 107-117). Rotterdam: SensePublishers.
- Hlaoui, Y. B., Hajjej, F., & Ayed, L. J. B. (2016). Learning analytics for the development of adapted e-assessment workflow system. *Comput. Appl. Eng. Educ.*, 24(6), 951-966. doi:10.1002/cae.21770
- Horowitz, R. (1999). *Creative Problem Solving in Engineering Design* (Doctor of Philosophy), Tel-Aviv University
- Huang, Y.-M., Chen, H.-C., Hwang, J.-P., & Huang, Y.-M. (2013). Application of Cloud Technology, Social Networking Sites and Sensing Technology to E-Learning. In R. Huang, Kinshuk, & J. M. Spector (Eds.), *Reshaping Learning: Frontiers of Learning Technology in a Global Context* (pp. 343-364). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Isaias, P., & Issa, T. (2015). *High level models and methodologies for information systems*. New York: Springer.
- Isaksen, S. G. (1995). Linking creativity and problem solving. In T. H. G. Kaufmann, & K. H. Teigen, (Eds.) (Ed.), *Problem solving and cognitive processes: A*

- festschrift in honour of Kjell Raaheim* (pp. 145-181). Bergen-Sandviken, Norway: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (2004). Celebrating 50 years of Reflective Practice: Versions of Creative Problem Solving. *The Journal of Creative Behavior*, 38(2), 75-101. doi:10.1002/j.2162-6057.2004.tb01234.x
- Jonassen, D. H. (2014). Technology as Cognitive Tools: Learners as Designers. In. United States, North America.
- Karampiperis, P., & Sampson, D. (2005). Adaptive Learning Resources Sequencing in Educational Hypermedia Systems. *Education Technology & Society*, 8(4), 128-147.
- Kirschner, P. A., & Erkens, G. (2006). Cognitive Tools and Mindtools for Collaborative Learning. *Educational Computing Research*, 35(2), 199-209.
- Kocherla, S. (2012). *Evaluating managerial styles for system development life cycle stages to ensure software project success*. Walden University,
- Kozar, O. (2012). Use of synchronous online tools in private English language teaching in Russia. *Distance Education*, 33(3), 415-420. doi:10.1080/01587919.2012.723164
- Lartson, C. A. (2013). *Effects of Design-Based Science Instruction on Science Problem-Solving Competency among Different Groups of High-School Traditional Chemistry Students*. ProQuest LLC, Retrieved from http://gateway.proquest.com/openurl?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&res_dat=xri:pqm&rft_dat=xri:pqdiss:3562645 eric database.
- Lin, A., & Chen, N.-C. (2012). Cloud computing as an innovation: Perception, attitude, and adoption. *International Journal of Information Management*, 32, 533-540. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2012.04.001
- Lis, T., & Paula, B. (2015). The Use of Cloud Computing by Students from Technical University – The Current State and Perspectives. *Procedia Computer Science*, 65, 1075-1084. doi:10.1016/j.procs.2015.09.050
- Luft, J. A., & Pizzini, E. L. (1998). The demonstration classroom in-service: changes in the classroom. *Science Education*(2), 147.
- Marinescu, D. C. (2013). *Cloud computing : theory and practice*: Waltham, MA : Morgan Kaufmann, c2013.
- Martins, A. C., Faria, L., Carvalho, C. V. d., & Carrapatoso, E. (2008). User Modeling in Adaptive Hypermedia Educational Systems, 194.

- Mazman, S. G., & Usluel, Y. K. (2010). Modeling educational usage of Facebook. *Computers & Education, 55*(2), 444-453.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.008>
- Meador, K. S. (1997). *Creative Thinking and Problem Solving for Young Learners*: Teacher Ideas Press.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Retrieved from <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>
- Miller, B., Vehar, J., & Firestein, R. (2001). *Creativity Unbound: An Introduction to Creative Process*. Williamsville, NY: Innovation Resources Inc.
- Mitchell, E. W., & Kowalik, F. K. (1999). Creative Problem Solving. Retrieved from <http://ceo.binghamton.edu/kowalik/docs/CreativeProblemSolving.pdf>
- Moura, J., & Hutchison, D. (2016). Review: Review and analysis of networking challenges in cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications, 60*, 113-129. doi:10.1016/j.jnca.2015.11.015
- Muhamad, S., Halim, A. N. D., Harun, J., Surif, J., & Khan, M. U. (2015). Conceptual framework of authentic chemistry problem-solving competency among school students. In. Malaysia, Australia.
- Mustaquim, M. M., & Nyström, T. (2015). A System Development Life Cycle for Persuasive Design for Sustainability. In T. MacTavish & S. Basapur (Eds.), *Persuasive Technology: 10th International Conference, PERSUASIVE 2015, Chicago, IL, USA, June 3-5, 2015, Proceedings* (pp. 217-228). Cham: Springer International Publishing.
- Packer, D. L. (2012). *Experimental Effects of Online Collaborative Tools on High School Student Motivation to Learn*. ProQuest LLC, Retrieved from http://gateway.proquest.com/openurl?url_ver=Z39.88-2004&rft_val_fmt=info:ofi/fmt:kev:mtx:dissertation&res_dat=xri:pqm&rft_dat=xri:pqdiss:3528227 Available from EBSCOhost eric database.
- Park, O. C., & Lee, J. (2014). Adaptive Instructional Systems. In J. M. Spector (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*: New York : Springer, 2014. .
- Pergola, T. M., & Walters, L. M. (2011). Evaluating Web-Based Learning Systems. *Journal of Instructional Pedagogies, 5*, 1-17.
- Pettey, C. (2012). Gartner Identifies the Top 10 Strategic Technology Trends for 2013. Retrieved from <http://www.gartner.com/newsroom/id/2209615>
- Poon, C. L., Tan, S., Cheah, H. M., Lim, P. Y., & Ng, H. L. (2015). Student and Teacher Responses to Collaborative Problem Solving and Learning Through Digital

- Networks in Singapore. In P. Griffin & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach* (pp. 199-212). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Rajganes, N., & Ramkumar, T. (2016). A Review on Broker Based Cloud Service Model. *Journal of Computing & Information Technology*, 24(3), 283-292. doi:10.20532/cit.2016.1002778
- Ramirez, M., Herold, P. L., & Castaneda, A. (1974). *Introduction to Cognitive Styles* (Vol. August). Austin, Texas: The Dissemination Center for Bilingual Bicultural Education.
- Ray, D. K., & Romano, N. C. (2013). Creative Problem Solving in GSS Groups: Do Creative Styles Matter? *Group Decision and Negotiation*, 22(6), 1129-1157. doi:10.1007/s10726-012-9309-3
- Robert A Reiser. (2014). Conditions of Learning. In *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. New York: Springer.
- Sabi, H. M., Uzoka, F.-M. E., Langmia, K., & Njeh, F. N. (2016). Conceptualizing a model for adoption of cloud computing in education. *International Journal of Information Management*, 36, 183-191. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2015.11.010
- Shute, V. J., & Rivera, D. Z. (2012). Adaptive Education Systems. In A. M. Lesgold & P. J. Durlach (Eds.), *Adaptive technologies for training and education*: Cambridge : Cambridge University Press, c2012.
- Stein, S., Ware, J., Laboy, J., & Schaffer, H. E. (2013). Improving K-12 pedagogy via a Cloud designed for education. *International Journal Of Information Management*, 33(1), 235-241.
- Tao, J., Marten, H., Kramer, D., & Karl, W. (2011). An Intuitive Framework for Accessing Computing Clouds. *Procedia Computer Science*, 4, 2049-2057. doi:10.1016/j.procs.2011.04.224
- Tian, W., & Zhao, Y. (2015). 1 - An Introduction to Cloud Computing. In *Optimized Cloud Resource Management and Scheduling* (pp. 1-15). Boston: Morgan Kaufmann.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*: Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1962.
- Torrance, E. P. (1972). Can We Teach Children To Think Creatively? *The Journal of Creative Behavior*, 6(2), 114-143. doi:10.1002/j.2162-6057.1972.tb00923.x
- Treffinger, D. J. (1995). Creative Problem Solving: Overview and educational implications. *Educational Psychology Review*, 7(3), 301-312. doi:10.1007/bf02213375

- Unicef. (2558). การวิเคราะห์สถานการณ์เยาวชนและวัยรุ่นในประเทศไทย. Retrieved from www.unicef.or.th/SitAnVideo2016/sitan_executive_summary.docx
- Wang, H. C., Chang, C.-Y., & Li, T.-Y. (2008). Assessing creative problem-solving with automated text grading. *Computers & Education, 51*(4), 1450-1466. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.01.006>
- Wang, Y., & Jin, B. (2010). *The application of SaaS model in network education-take Google Apps for example*. Paper presented at the 2nd international Conference on Education Technology and Computer (ICETC).
- Witkin, H. A. (1973). THE ROLE OF COGNITIVE STYLE IN ACADEMIC PERFORMANCE AND IN TEACHER-STUDENT RELATIONS12. *ETS Research Bulletin Series, 1973*(1), i-58. doi:10.1002/j.2333-8504.1973.tb00450.x
- Wu, L. J., & Hsiao, H. S. (2004). Using a Knowledge-Based Management to Design a Web-Based Creative Problem Solving System in Advances in Web-Based Learning. *CWL 2004(2004) Lecture Notes in Computer Science, 3143*, 225-232.
- เกียรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). การคิดเชิงเปรียบเทียบ = *Comparative thinking* (พิมพ์ครั้งที่ 3. ed.). กรุงเทพฯ: ซัคเซสมิเดีย.
- เนาวนิตย์ สงคราม. (2555). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อสร้างองค์ความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนิสิตนักศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิตในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ. การวิจัยเงินอุดหนุนงบประมาณแผ่นดิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสมอภาณุจัน โสภณศิริรักษ์. (2557). ปัจจัยในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานและกระบวนการเรียนรู้แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. (ปริญาดุขภูภบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost cat05085a database.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2555). การวิเคราะห์และออกแบบระบบ: กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม.
- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. Retrieved from กรุงเทพฯ: http://www.mict.go.th/assets/portals/1/files/590613_4Digital_Economy_Plan-Book.pdf
- กรุณา นัคราจารย์. (2548). การนำเสนอรูปแบบกิจกรรมนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (ปริญา มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- กุลชัย กุลตวนิช. (2558). ระบบการเรียนบนห้องเรียนเสมือนแบบคลาวด์ตามแนวคิดการเรียนรู้คอนเน็คติวิสม์เพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศและการรับรู้ความสามารถของตนเองด้านการรู้

- สารสนเทศสำหรับนิสิตนักศึกษาปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทฉบับที่), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- กุลนารี นิยมไทย. (2556). ผลของการเรียนการสอนบนเว็บด้วยสถานการณ์จำลองแบบปรับเหมาะ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. (ปริญญาโทฉบับที่), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost cat05085a database.
- ชญาภรณ์ พัวพานิช. (2554). ผลของการเรียนรู้ร่วมกันด้วยระบบสนับสนุนการปฏิบัติงานบนเว็บ 2.0 ที่มีต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. (ปริญญาโทฉบับที่), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2555). เทคนิคการใช้คำถาม พัฒนาการคิด (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วิวรินทร์.
- ชุนหงษ์ ไทยอุปถัมภ์. (2556). Adaptive Learning Environments กับสิ่งแวดล้อม e-Learning ยุคใหม่. *E-learning.DMV*, 3(12), 26-28.
- ทักษิณพัฒน์ ศรีชวาชัย. (2546). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนด้วยโปรแกรม *Microworlds*. (Primary Data), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, Retrieved from <http://ezproxy.car.chula.ac.th/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.ftdatacite.oai.oai.datacite.org.6510658&site=eds-live> Available from EBSCOhost edsbas database.
- ทักษิณพัฒน์ ศรีชวาชัย, & เพ็ญประภา เพชระบูรณิน. (2555). ระบบสื่อหลายมิติแบบปรับตัวที่ใช้วิธีการนำเสนอและวิธีการสนับสนุนนำทางในการสอนบนเว็บต่อการคิดเชิงเหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัย มข.*, 12(3).
- ทัศนีย์ รอดมั่นคง. (2558). การพัฒนาระบบการจัดการสารสนเทศผ่านคลาวด์คอมพิวเตอร์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ. (ดุษฎีบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
- ทีศนา แคมมณี. (2544). วิทยาการด้านการคิด (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ธนศ สิริโชค. (2555). แนวคิดในการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวเตอร์. *วารสารการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีศึกษา*, 2(3), 36-43.
- ธนาวุฒิ ลาตวงษ์. (2549). ผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (ปริญญาโทฉบับที่), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- ธัญญา ผลอนันต์, & ขวัญฤดี ผลอนันต์. (2550). *Mind map* กับการศึกษาและการจัดการความรู้ : บทสรุปและบทเรียนจากการใช้แผนที่ความคิดในวงการศึกษาและการจัดการความรู้ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: ขวัญข้าว.

- นวลจันทร์ ผมออุทา, & อัมพร ม้าคนอง. (2545). ผลของการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2: 2545.
- นันทพร รอดผล. (2558). การพัฒนาผลการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS. *Veridian E-Journal*, 8(2), 748-768.
- นิพิฐพร โกลลิตศักดิ์. (2553). การวิเคราะห์ผลของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น : การทดลองแบบอนุกรมเวลา. (ปริญญา มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- บุญอนันต์ ปอศรี. (2555). การจัดสรรทรัพยากรบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆโดยใช้วิธีขยายขนาดเซิร์ฟเวอร์เสมือน. (ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,
- ปกเกศ ชนะโยธา. (2557). การพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดตามแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคมเพื่อส่งเสริมจิตสาธารณะและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ. (ปริญญาดุขฎิบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost cat05085a database.
- ปถมารณ ไทยโพธิ์ศรี. (2557). ระบบบริหารความสัมพันธ์นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. *วารสารการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา*, 4(8), 19-28.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2537). ความคิดสร้างสรรค์ : พรสวรรค์ที่พัฒนาได้: กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ปิยานี จิตรเจริญ. (2543). ผลของการฝึกการคิดโดยใช้เทคนิคหมวกความคิดหกใบ ที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- พรณิ เกษมกมล. (2558). สร้างความคิดให้เฉียบคม ด้วยการคิดอย่างเฉียบแหลม (Vol. 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2015). การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(2), 111-121.
- มณีนันท์ ภาณันท์, & พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2557). เว็บปัญญาประดิษฐ์สำหรับบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ บนเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 5(2), 199-207.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ทิศทางเทคโนโลยีการศึกษากับ Education 4.0. Retrieved from http://ku.ac.th/web2012/index.php?c=adms&m=seltab_th&time=20161110085611&page=&page1=&load=tab&lang=thai&ip=10&id=2629&id1=89
- มิ่งขวัญ ภาคสัณไชย. (2555). การวิจัยและพัฒนาชุดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาปริญญาตรี. (ปริญญาดุขฎิบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

- วรัท พุกษากุลนันท์. (2550). สื่อหลายมิติแบบปรับตัว Adaptive Hypermedia. วารสารรังสิตสารสนเทศ, 13(1), 17-24.
- ศศิกันต์ วิบูลยศรีนทร์. (2543). ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามแนวทฤษฎีสามเกลียวของสเตอร์นเบิร์กในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- ศศิรัศม์ สริกขานนท์. (2540). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์. (ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- ศิวพร กลับผดุง, & วัชรวลี ตั้งคุปตานนท์. (2015). กรอบแนวคิดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะผ่านเว็บเพื่อการพัฒนาความสามารถด้านความจำของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้. Paper presented at the The Eleventh National Conference on Computing and Information Technology.
- สมชาย สุริยะไกร. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียนบนเว็บแบบปรับเหมาะตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วยหลักจัดการเรียนแบบรู้แจ้งเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหาของนิสิตนักศึกษาเภสัชศาสตร์. (ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- สมปอง เพชรโรจน์. (2549). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศสำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2537). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 3 ed.). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2537). ความคิดสร้างสรรค์ : หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สรวงสุตา ปานสกุล. (2545). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- สันนิสา สมัยอยู่. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. (ปริญญามหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. (2558). รายงานการศึกษาสภาวะการณ์และขับเคลื่อนการพัฒนาคุณภาพชีวิตเด็กและเยาวชนประจำปี 2556-2557. Retrieved from http://www.childwatchthai.org/imgadmins/year_pdf/Year2556_20160411141353.pdf

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). รายงานชุด แนวทางการปฏิรูปอุดมศึกษาไทย. กรุงเทพมหานคร: คณะกรรมการจัดทำแนวทางการปฏิรูปอุดมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2552). กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และแนวทางการปฏิบัติ. Retrieved from <http://www.mua.go.th/users/tqf-hed/news/FilesNews/FilesNews3/News328072552.pdf>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2556). คุณลักษณะของแรงงานในสถานประกอบการจำแนกตามระดับความรู้ความสามารถทั่วราชอาณาจักร พ.ศ. 2556. Retrieved from <http://www.nso.go.th/>
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2558). สำรองการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2558. Retrieved from http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/icthh_report_58.pdf
- อนุชิต กลิ่นกำเนิด. (2553). ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ. (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- อนุชิต อนุพันธ์, & ปณิตา วรรณพิรุณ. (2014). การใช้ทรัพยากรในการเรียนร่วมกันผ่านการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ. *Technical Education Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 5(1), 168-176.
- อารี พันธุ์มณี. (2528). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อารี พันธุ์มณี. (2540). คิดอย่างสร้างสรรค์ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 5): กรุงเทพฯ : ต้นอ่อนแถมมี, 2540.





ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหรือด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีหรือด้านการเรียนการสอนบนเว็บ

ดร.ชุตีวัฒน์ สุวัตติพงษ์	อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ดร.กุลชัย กุลตวนิช	อาจารย์ประจำสาขาวิชานิเทศศาสตร์ ภาควิชา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.ณัฐกร สงคราม	อาจารย์ประจำสาขาวิชานิเทศศาสตร์ ภาควิชา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.พร้อมภาค บึงบัว	ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ และ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต
ผศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข	อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.เชิดวงศ์ หงษ์ศรีจินดา	เจ้าหน้าที่ประจำสำนักงานวิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.วสันต์ อดิศัพท์	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หรือจิตวิทยาการศึกษาหรือด้านการออกแบบบทเรียน
ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล**

รศ.ดร.อารี พันธุ์มณี	หัวหน้าสาขาวิชาจิตวิทยาเพื่อการพัฒนาศึกษภาพมนุษย์ คณะจิตวิทยา มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต
รศ.ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง	รองอธิการบดี และอาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต
ผศ.ดร.ปิยวรรณ วิเศษสุวรรณภูมิ	อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.ฐาปนี สีเฉลียว	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ดร.สุวิทย์ มูลคำ	ข้าราชการบำนาญ
ดร.สรวงสุดา ปานสกุล	สถาบันการประชาสัมพันธ์ กรมประชาสัมพันธ์
ดร.ปิยานี จิตรเจริญ	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่าย ประถม
ดร.ปกเกษตร ชนะโยธา	อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



**แบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย
สำหรับอาจารย์**

ผู้วิจัย	นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับดุขุฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หัวข้อวิจัย	ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา
บัณฑิต	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
2. แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - ตอนที่ 3 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต/นักศึกษาในความคิดเห็นของท่าน
 - ตอนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และเติมค่าลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

ต่ำกว่า 30 ปี

30-39 ปี

40-49 ปี

50-59 ปี

60 ปีขึ้นไป

3. กลุ่มสาขาวิชาที่คณะของท่านสังกัด

กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(คณะที่อยู่ในสาขานี้ เช่น คณะแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น)

กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

(คณะที่อยู่ในสาขานี้ เช่น คณะศิลปกรรมศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ คณะครุศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี คณะเศรษฐศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ เป็นต้น)

4. ท่านสังกัดในสถาบันการศึกษากลุ่มใด

กลุ่มมหาวิทยาลัยรัฐ หรือในกำกับของรัฐ

กลุ่มมหาวิทยาลัยเอกชน ราชวมงคล หรือราชภัฏ

5. ประสบการณ์ในการสอน (ปี)

ต่ำกว่า 1 ปี

1-3 ปี

4-6 ปี

7-9 ปี

ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป

6. ท่านเคยมีประสบการณ์ในการนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

หรือไม่

(หากไม่เคย ข้ามไปข้อ 8)

เคย

ไม่เคย

7. ท่านเคยใช้บริการเครื่องมือบนเว็บใดบ้างเพื่อจัดการเรียนการสอน

1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)

- กระดานสนทนา (Discussion board)
- ใช้ sticky note ในการระดมสมอง (Sticky Note)
- แผนผังทางปัญญาถ่ายทอดความคิด (Mind Map)
- เอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365)
- อื่น ๆ ได้แก่.....

2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)

- Google Form
- Survey Monkey
- Microsoft form
- อื่น ๆ ได้แก่.....

3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)

- บล็อก (Blog)
- วิกี (Wiki)
- Google Document
- อื่น ๆ ได้แก่.....

4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)

- YouTube
- Prezi
- Google Presentation
- Slide Share
- อื่น ๆ ได้แก่.....

5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)

- Line
- Facebook
- Skype
- Twitter
- จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
- อื่น ๆ ได้แก่.....

8. ท่านคิดว่าเหตุผลใดที่ทำให้ท่านเลือกที่จะนำเครื่องมือออนไลน์มาใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- สามารถติดตั้งและนำไปใช้ได้ง่าย
- ไม่เสียค่าบริการในการใช้งาน
- เข้าถึงได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว
- มีความปลอดภัยในการใช้งาน
- สามารถนำเสนอเนื้อหาได้หลากหลาย เช่น ภาพ เสียง วิดีโอ เอกสาร
- สามารถนำไปใช้ได้กับทั้งกลุ่มผู้เรียนทั้งขนาดใหญ่และเล็ก
- อื่น ๆ ได้แก่.....

9. ท่านเคยใช้เทคนิค หรือวิธีการใดบ้างเพื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- กรณีตัวอย่าง
- เทคนิคการใช้คำถาม
- แผนผังทางปัญญา (Mind mapping)
- การระดมสมอง (Brain storming)
- การคิดเชิงเปรียบเทียบ (Comparative Thinking)
- การคิดนอกกรอบหรือมองแบบคนภายนอก
- อื่น ๆ ได้แก่

10. หากท่านจะเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์ ท่านจะเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ประยุกต์ใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่แล้วและสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน
- ออกแบบ ผลิต และพัฒนาด้วยตนเอง
- ออกแบบด้วยตนเอง และส่งให้ทีมงานผลิตและพัฒนาสื่อดำเนินงานต่อ
- อื่น ๆ ได้แก่

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ตามความเป็นจริง

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
1. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียน กับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควร พัฒนา					
2. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียน กับระบบที่ปรับให้เหมาะกับระดับความยาก ง่ายของเนื้อหา					
3. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียน กับระบบที่ให้ผลป้อนกลับทันที					
4. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียน กับระบบที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง					
5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียน กับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา					
6. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้เรียน กับระบบที่สามารถล็อกอินได้ผ่านโซเชียล มีเดียที่ท่านใช้ (เช่น Facebook, e-mail เป็นต้น)					

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
7. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้ตั้งคำถามให้เพื่อนตอบโดยใช้เครื่องมือออนไลน์ (เช่น sticky note, กระดาษสนทนา เป็นต้น)					
8. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้ระดมสมองกับเพื่อนในชั้นเรียนผ่านโซเชียลมีเดีย (เช่น Facebook, Line เป็นต้น)					
9. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้สร้างแผนผังทางปัญญา (mind map) โดยใช้เครื่องมือออนไลน์					
10. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากผู้เรียนได้นำเสนอผลงานผ่านเครื่องมือออนไลน์ (เช่น Facebook, Youtube, Prezi, Google Presentation เป็นต้น)					

รายการ	ระดับพฤติกรรม/การปฏิบัติที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน						ระดับพฤติกรรม/การปฏิบัติที่ควรจะเป็น					
	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	
5. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นิสิต/นักศึกษาคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน												
6. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นิสิต/นักศึกษานำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ												
7. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และความรู้เดิมของนิสิต/นักศึกษา												
8. ท่านมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นิสิต/นักศึกษาสรางความรู้ได้ด้วยตนเอง												

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

1. ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความกรุณาอย่างเป็นอย่างสูง

นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน

ผู้วิจัย

แบบสอบถามสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อการวิจัย
สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ผู้วิจัย	นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับดุขุฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หัวข้อวิจัย	ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา บัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

คำชี้แจง

- แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- แบบสอบถามชุดนี้ แบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม
 - ตอนที่ 2 ความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้
 - ตอนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนแบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
 - ตอนที่ 4 สภาพปัจจุบันและความคาดหวังด้านความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน และเติมค่าลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. เกรดเฉลี่ยสะสม

1) ต่ำกว่า 2.00

2) 2.01 – 3.00

3) 3.01 – 4.00

3. ชั้นปี

1

2

3

4

5

ปี 6 ขึ้นไป

4. กลุ่มสาขาวิชาที่คณะของท่านสังกัด

กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(คณะที่อยู่ในสาขานี้ เช่น คณะแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น)

กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

(คณะที่อยู่ในสาขานี้ เช่น คณะศิลปกรรมศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ คณะครุศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี คณะเศรษฐศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ เป็นต้น)

5. ท่านสังกัดในสถาบันการศึกษากลุ่มใด

กลุ่มมหาวิทยาลัยรัฐ หรือในกำกับของรัฐ

กลุ่มมหาวิทยาลัยเอกชน ราชวมงคล หรือราชภัฏ

6. ท่านใช้อุปกรณ์ใดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (PC)

คอมพิวเตอร์พกพา (Notebook)

แท็บเล็ต (Tablet)

สมาร์ทโฟน (Smart phone)

สมาร์ททีวี (Smart TV)

อื่น ๆ โปรดระบุ.....

7. ท่านใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยในหนึ่งวันกี่ครั้ง

- ไม่เคยใช้เลย
- 1-5 ครั้ง/วัน
- 6-10 ครั้ง/วัน
- 11-15 ครั้ง/วัน
- 16-20 ครั้ง/วัน
- 21 ครั้งขึ้นไป

8. ระยะเวลาที่ท่านใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยต่อครั้ง ท่านใช้อินเทอร์เน็ตโดยเฉลี่ยมากที่สุดกี่ชั่วโมงต่อครั้ง

- น้อยกว่า 1 ชม.
- 1-3 ชม.
- มากกว่า 3 ชม.
- ไม่แน่นอน

9. ท่านเคยมีประสบการณ์เรียนออนไลน์หรือไม่

- เคย ไม่เคย

ตอนที่ 2 ความสามารถในการใช้เครื่องมือและทรัพยากรในการเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ตามความเป็นจริง

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

รายละเอียด	ระดับที่ใช้				
	5	4	3	2	1
1) เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)					
กระดานสนทนา (Discussion board)					
ใช้ sticky note ในการระดมสมอง (Sticky Note)					
แผนผังทางปัญญาถ่ายทอดความคิด (Mind Map)					

รายละเอียด	ระดับที่ใช้				
	5	4	3	2	1
เอกสารออนไลน์ (Google Document หรือ Office 365)					
2) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)					
Google Form					
Survey Monkey					
Microsoft form					
3) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)					
บล็อก (Blog)					
วิกิ (Wiki)					
เอกสารออนไลน์ (Google Document)					
4) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)					
YouTube					
Prezi					
Google Presentation					
Slide Share					
5) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)					
Line					
Facebook					
Skype					
Twitter					
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)					

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นที่มีต่อการการเรียนรู้แบบปรับเหมาะเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ตามความเป็นจริง

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
1. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับสิ่งที่ผู้เรียนควรพัฒนา					
2. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ปรับให้เหมาะกับระดับความยากง่ายของเนื้อหา					
3. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่ให้ผลป้อนกลับทันที					
4. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง					
5. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา					
6. ท่านมีความเห็นอย่างไร หากได้เรียนกับระบบที่สามารถล็อกอินได้ผ่านโซเชียลมีเดียที่ตนใช้ (เช่น เฟสบุ๊ก, อีเมล)					

รายการ	ระดับพฤติกรรม/การปฏิบัติที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน						ระดับพฤติกรรม/การปฏิบัติที่ควรจะเป็น				
	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1
3. เมื่อพบปัญหา ท่านมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาแล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้เป็นอันดับแรก											
4. เมื่อเกิดปัญหาเกิดขึ้น ท่านคิดวิธีการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย											
5. ท่านแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่มีความแปลกใหม่											
6. เมื่อเผชิญปัญหา ท่านคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้											
7. เมื่อเผชิญปัญหา ท่านสามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด											
8. ท่านสามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดและเป็นไปได้											
9. ท่านมีการวางแผนเป็นลำดับ สามารถระบุขั้นตอนการแก้ปัญหาได้											



แบบสัมภาษณ์สำหรับการวิจัยเรื่องระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา บัณฑิต CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF UNDERGRADUATE STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์มุ่งสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยใช้คำถามที่ครอบคลุมโครงสร้างของการจัดการเรียนรู้ 7 ด้าน ดังนี้

1. ด้านสถานการณ์ปัญหา
2. ด้านระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ
3. ด้านเครื่องมือคลาวด์
4. ด้านการวัดประเมินผล
5. ด้านผู้เรียน
6. ด้านผู้สอน
7. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน
8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แนวทางการสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ด้านสถานการณ์ปัญหา

- ลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ควรนำมาใช้
- สถานการณ์ปัญหาควรเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน หรือตรงกับลักษณะเฉพาะของวิชาชีพของผู้เรียน
- การนำเสนอเนื้อหาหรือปัญหา ควรนำเสนอด้วยวิธีใด (เช่น บทความ, วิดีโอ, แอนิเมชัน)

2. ด้านระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ

- ระบบการจัดการเรียนรู้ที่ควรนำมาใช้
- Plug in ที่เหมาะสม
- การพัฒนาซอฟต์แวร์และการเขียนโค้ด
- ควรมีการออกแบบระบบอย่างไร

3. ด้านเครื่องมือคลาวด์

- เครื่องมือคลาวด์ที่ควรนำมาใช้
- พัฒนาแอปพลิเคชันหรือการใช้ Open Source

4. ด้านการวัดประเมินผล

- ควรประเมินด้านใดบ้าง
- ควรประเมินโดยวิธีใด
- ควรประเมินโดยใคร
- ควรมีการประเมินแบบใด สร้างแบบประเมินขึ้นมาเองหรือประยุกต์ใช้ของผู้อื่น

5. ด้านผู้เรียน

- การแบ่งประเภทผู้เรียนออกเป็น 7 ประเภท มีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริงหรือไม่
- ควรเตรียมความพร้อมผู้เรียนอย่างไร
- บทบาทหน้าที่ของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร

6. ด้านผู้สอน

- ควรเตรียมความพร้อมผู้สอนอย่างไร
- บทบาทหน้าที่ของผู้สอนควรเป็นอย่างไร

7. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

- วิธีการหรือเทคนิคการสอนใดที่เหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- วิธีการหรือเทคนิคการสอนดังกล่าวสามารถนำมาใช้ตามขั้นตอนเอสเอสซีเอสโมเดลได้หรือไม่
- กิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวสามารถประยุกต์ใช้บนเครื่องมือคลาวด์ได้เลยหรือไม่ หากต้องปรับเปลี่ยน ควรปรับอย่างไร

8. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ



แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ร่างรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล

เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา
บัณฑิต

CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS
MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF
UNDERGRADUATE STUDENTS

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ

ผู้วิจัย นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของ (ร่าง) รูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์
ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา
บัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบฯ ให้
มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อผู้วิจัย E-mail: Jitlada.ku@gmail.com

โทรศัพท์ 081-8680992

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซี เอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วยคำถามจำนวน 6 ตอน ได้แก่

- 1) ภาพรวมของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 2) องค์ประกอบของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 3) ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 4) เครื่องมือที่ใช้ตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 5) การประเมินผลการเรียนตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 6) การใช้งานรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนน้อยที่สุด |

**แบบประเมิน (ร่าง) รูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ

ตำแหน่ง

สถานที่ทำงาน

ตอนที่ 1 ภาพรวมของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบฯ						
2. หลักการและแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบฯ						
3. ขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน						
4. องค์ประกอบในรูปแบบฯ						
5. เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบฯ						
6. การประเมินผลการเรียน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับภาพรวมของรูปแบบฯ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 องค์ประกอบของรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. องค์ประกอบด้านการเรียนแบบปรับเหมาะ						
2. องค์ประกอบด้านเครื่องมือคลาวด์						
3. องค์ประกอบด้านสถานการณ์ปัญหา						
4. องค์ประกอบด้านกิจกรรมการเรียนการสอน						
5. องค์ประกอบด้านการวัดและประเมินผล						
6. องค์ประกอบด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบฯ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
ขั้นเตรียมการ						
1. การปฐมนิเทศ						
2. การทดสอบก่อนเรียน						
3. การปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ต้องพัฒนา						
ขั้นการเรียนการสอน						
1. ชั้น Search						
1.1 การให้ประเมินสถานการณ์ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น						

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2. ชั้น Solve						
2.1 การให้ผู้เรียนแต่ละประเภท ทำกิจกรรมของตนเอง						
2.2 การให้ผู้เรียนทำการรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไขของตนเอง และวางแผนการสร้างผลงานเพื่อแก้ไขปัญหานั้น						
3. ชั้น Create						
3.1 การให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการสร้างผลงานตามแผนที่วางไว้						
4. ชั้น Share						
4.1 การให้ผู้เรียนนำเสนอผลงาน						
4.2 การให้ผู้เรียนศึกษาผลงานของเพื่อนแล้วนำมาเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุงผลงานของตนเอง						
4.3 การให้ผู้เรียนและผู้สอนร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบฯ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 4 เครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. เครื่องมือในชั้น Search						
1. เครื่องมือในชั้น Solve						
1. เครื่องมือในชั้น Create						
1. เครื่องมือในชั้น Share						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในรูปแบบฯ

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 5 การประเมินผลการเรียนตามรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. การประเมินผลในชั้นก่อนการเรียน						
2. การประเมินผลในชั้น Solve						
3. การประเมินผลในชั้น Share						
4. การประเมินผลในชั้นหลังการเรียน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนตามรูปแบบฯ

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 6 การใช้งานตามรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. รูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้จริง						
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ (8 สัปดาห์)						
3. รูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้จริง						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานตามรูปแบบฯ

.....

.....

จากการประเมินความเหมาะสมของ (ต้นแบบรูปแบบระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษา ระดับปริญญาบัณฑิต

ข้าพเจ้ามีความเห็นว่า

- รูปแบบมีความเหมาะสมดีแล้ว สามารถนำไปใช้ทดลองได้
- รูปแบบมีความเหมาะสม แต่ควรปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้
- รูปแบบยังไม่มี ความเหมาะสม

ลงชื่อ

(.....)

วันที่.....



แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

(Cropley, 1996; Torrance, 1972; ปิยานี จิตรเจริญ, 2543; ชญาภรณ์ พัวพานิช, 2554; นิพิฐพร โกมลกิจศักดิ์, 2553)

กำหนดสถานการณ์ปัญหา ให้ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาที่แนบมาอย่างละเอียด ทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้น แล้วตอบคำถาม

เกณฑ์การพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

1) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึง การที่บุคคลสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด หมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบคำถาม โดยดูจากภาพรวมจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ประกอบด้วย การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม

2.1) ความคิดคล่อง หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด

2.2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภท และหลายทิศทางในเวลาจำกัด

2.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด

3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง หมายถึงการที่บุคคลสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหานั้นที่จะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหานั้นได้คัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวกสามารถปฏิบัติได้จริง

4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา หมายถึงการที่บุคคลแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน

เกณฑ์การตัดสินผลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

- 5 คะแนน หมายถึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี
- 3 คะแนน หมายถึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้
- 2 คะแนน หมายถึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับควรปรับปรุง
- 1 คะแนน หมายถึงมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อยหรือไม่มี



ประเด็น	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
1) การ ตัดสินใจ เลือก ปัญหา และวิธี แก้ปัญหา ได้	สามารถ ตัดสินใจและ เลือก แก้ปัญหา ตามลำดับ ความสำคัญ และประโยชน์ ประเด็น ปัญหามีความ ชัดเจน	สามารถ ตัดสินใจเลือก ปัญหาได้ แต่ ลำดับ ความสำคัญใน การแก้ปัญหาไม่ สอดคล้องกับ ประโยชน์ที่ได้ ระบุ ประเด็น ปัญหามีความ ชัดเจน	สามารถ ตัดสินใจเลือก ปัญหาได้ แต่ไม่ มีการลำดับ ความสำคัญ ของการ แก้ปัญหา ประเด็นปัญหา ไม่มีความ ชัดเจน	สามารถ ตัดสินใจเลือก ปัญหาได้ แต่ ประเด็น ปัญหาไม่เป็น ประโยชน์	ระบุปัญหาที่ เลือก แต่ ประเด็น ปัญหาไม่ ชัดเจน
2) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด					
2.1) ความคิด คล่อง	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหา 9 คำตอบขึ้นไป	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา 7-8 คำตอบ	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา 5-6 คำตอบ	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหา 3-4 คำตอบ	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหา 1-2 คำตอบ
2.2) ความคิด ยืดหยุ่น	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหาโดย ประเภทของ คำตอบเป็น 5 กลุ่มขึ้นไป	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา โดยประเภท ของคำตอบเป็น 4 กลุ่ม	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา โดยประเภท ของคำตอบ เป็น 3 กลุ่ม	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหาโดย ประเภทของ คำตอบเป็น 2 กลุ่ม	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหาโดย ประเภทของ คำตอบเป็น กลุ่มเดียวกัน
2.3) ความคิด ริเริ่ม	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหาโดย คำตอบซ้ำกับ	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา โดยคำตอบซ้ำ กับกลุ่ม 2%	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็นปัญหา โดยคำตอบซ้ำ กับกลุ่ม 3-5%	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหาโดย คำตอบซ้ำกับ	แสดงการ วิเคราะห์ ประเด็น ปัญหาโดย คำตอบซ้ำกับ

ประเด็น	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
	กลุ่ม 1% (ไม่มีข้อซ้ำกับกลุ่ม)	(ซ้ำกับกลุ่ม 1 ข้อ)	(ซ้ำกับกลุ่ม 2 ข้อ)	กลุ่ม 6-11% (ซ้ำกับกลุ่ม 3 ข้อ)	กลุ่ม 12% ขึ้นไป (ซ้ำกับกลุ่ม 4 ข้อขึ้นไป)
3) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง	สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ และวิธีแก้ปัญหาสามารถปฏิบัติได้จริง	สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ แต่วิธีแก้ปัญหาไม่สามารถปฏิบัติได้จริงบางส่วน	สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ แต่วิธีแก้ปัญหาไม่สามารถปฏิบัติได้จริง	สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ แต่วิธีแก้ปัญหาไม่มีความชัดเจน	ไม่สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้
4) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา	แสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ระบุผลที่เกิดขึ้นได้ อย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้ ครบถ้วน มีแนวโน้มสามารถปฏิบัติได้จริง	แสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา และระบุผลที่เกิดขึ้นได้ แต่ขั้นตอนการปฏิบัตินั้นสามารถแก้ปัญหาได้บางส่วน	แสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้ อย่างชัดเจน แต่มีแนวโน้มไม่สามารถปฏิบัติได้จริง	แสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหา ได้ และสามารถระบุผลที่เกิดขึ้นได้ แต่ไม่มีความชัดเจน	ไม่ระบุขั้นตอนในการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น

เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน

(Henriikka et al., 2003; ชญาภรณ์, 2554; ฐาปนี, 2553; ปิยานี, 2543; สมาน, 2541; พัฒนานุสรณ์, 2533)

คำชี้แจง

เกณฑ์ประเมินนี้สร้างขึ้นเพื่อประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน โดยเป็นแบบมาตราจำแนกความหมาย (Semantic Differential) ประกอบด้วย 3 มิติ 7 มโนทัศน์ ในแต่ละมโนทัศน์จะมีสเกลย่อย (Subscale) เป็นคำหรือประโยคที่มีความหมายตรงกันข้ามกัน 2 ด้าน โดยมีระยะห่างระหว่าง 2 ด้าน 7 ช่อง

คำอธิบายความหมายของมิติ และมโนทัศน์แบบประเมิน

1. มิตินวภาพ (Novelty) พิจารณาจากกระบวนการใหม่ วิธีการใหม่ วัสดุใหม่หรือมโนทัศน์ใหม่ รวมทั้งการมีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานของตนเองและผู้อื่นที่เป็นงานลักษณะเดียวกันในอนาคต ซึ่งประกอบด้วย 2 มโนทัศน์ ดังนี้

1.1 ความคิดริเริ่ม (Original) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่ไม่เหมือนกับผลงานการสร้างสรรคทั่วไป หรือไม่ซ้ำกับผลงานการสร้างสรรคของผู้อื่นที่มีอายุ ประสบการณ์ หรือได้รับการฝึกใกล้เคียงกัน

1.2 ความน่าประหลาดใจ (Surprising) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่ทำให้ผู้พบเห็นเกิดความประหลาดใจ ไม่คาดหวังว่าจะพบเห็นงานลักษณะนี้

2. มิตินการแก้ปัญหา (Resolution) พิจารณาจากระดับความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์ปัญหาของผลงานการสร้างสรรคนั้น ซึ่งประกอบด้วย 3 มโนทัศน์ ดังนี้

2.1 การมีคุณค่า (Valuable) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่มีคุณค่าต่อผู้พบเห็นหรือผู้ใช้ ตามเกณฑ์ของความต้องการทางด้านกายภาพ ด้านจิตวิทยา และด้านการดำรงชีวิต

2.2 ความสมเหตุสมผล (Logical) เป็นผลการสร้างสรรคที่สร้างด้วยวิธีการที่เหมาะสมและสมเหตุสมผล

2.3 การใช้ประโยชน์ (Useful) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในทางปฏิบัติ

3. มิตินการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ (Elaboration and Synthesis) พิจารณาจากความสำเร็จ ความซับซ้อน ความประณีต น่าดู แสดงถึงฝีมือและความชำนาญพร้อมทั้งสื่อความหมายได้ ซึ่งประกอบด้วย 2 มโนทัศน์ ดังนี้

3.1 การจัดส่วนประกอบ (Organic) เป็นผลงานการสร้างสรรคที่มีการจัดส่วนประกอบเป็นรูปเป็นร่างที่สมบูรณ์และมีความเป็นหนึ่งเดียวกัน

3.2 การเป็นที่เข้าใจได้ (Understandable) เป็นผลงานการสร้างสรรค์ที่ผู้พบเห็นหรือผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่ายและชัดเจน

ข้อ	ระดับมากที่สุด	คะแนนการพิจารณา							ระดับน้อยที่สุด	
		7	6	5	4	3	2	1		
1. มิติคุณภาพ (Novelty)										
1.1 ความคิดริเริ่ม (Original)										
1.	ความคิดใหม่ (Fresh)									ความคิดเก่า (Over used)
2.	ความคิดแปลกประหลาด (Unusual)									ความคิดแบบเดิม (Usual)
1.2 ความน่าประหลาดใจ (Surprising)										
1.	น่าประหลาดใจ (Surprising)									เหมือนที่เคยเป็นมา, น่าเบื่อ, เก่า (Customary)
2.	เกินคาด (Unexpected)									เป็นไปตามคาด (Expected)
2. มิติการแก้ปัญหา (Resolution)										
2.1 การมีคุณค่า (Valuable)										
1.	เป็นงานที่มีความสำคัญ (Important)									เป็นงานที่ไม่มีความสำคัญ (Unimportant)
2.	เป็นงานที่มีความหมาย (Significant)									เป็นงานที่ไม่มีความหมาย (Insignificant)
2.2 ความสมเหตุสมผล (Logical)										
1.	ใช้วิธีการสมเหตุสมผล (Logical)									ใช้วิธีการไม่สมเหตุสมผล (Illogical)
2.	ใช้วิธีการอย่างเหมาะสมกับปัญหา (Appropriate)									ใช้วิธีการไม่เหมาะสมกับปัญหา (Inappropriate)
2.3 การใช้ประโยชน์ (Useful)										
1.	มีประโยชน์ (Useful)									ไม่มีประโยชน์ (Useless)
3.	ทำได้จริง (Feasible)									ทำไม่ได้จริง (Unfeasible)
3. มิติการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ (Elaboration and Synthesis)										
3.1 การจัดส่วนประกอบ (Organic)										

ข้อ	ระดับมากที่สุด	คะแนนการพิจารณา						ระดับน้อยที่สุด
		7	6	5	4	3	2	
1.	เป็นระเบียบ (Ordered)							ไม่เป็นระเบียบ (Disordered)
2.	สมบูรณ์ (Complete)							ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
3.2 การเป็นที่เข้าใจได้ (Understandable)								
1.	ชัดเจน สามารถเข้าใจได้ง่าย (Understandable)							ซับซ้อน กำกวม ไม่เป็นที่เข้าใจ (Mystifying)
2.	สามารถอธิบายได้ด้วยตัว ผลงานเอง (Self- explanatory)							ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัว ผลงานเอง (Unexplained)



แผนการจัดการเรียนรู้ตามระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ

ครั้งที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
1	30	เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ด้วยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ	<p>1. ปฐมนิเทศ และอธิบายการใช้ระบบ</p> <p>2. ผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ก่อนเรียน</p> <p>3. ผู้สอนตรวจแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน จากนั้นทำการแบ่งผู้เรียนออกเป็น 7 ประเภท และกำหนดประเภทผู้เรียนลงในระบบ คือ</p> <p>1) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง (C1)</p> <p>2) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น (C2)</p> <p>3) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม (C3)</p> <p>4) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น (C4)</p> <p>5) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม (C5)</p> <p>6) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม (C6)</p> <p>7) ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม (C7)</p>	1) เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)	แบบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หลังเรียนก่อนเรียน

ครั้งที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
2	10 50	<p>1. ผู้เรียนสามารถเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหา นั้น ก่อ ให้ เกิด ประโยชน์มากที่สุด</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด</p> <p>3. ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบได้ คล่องแคล่วรวดเร็ว และมี คำ ตอ บ ปริมาณมากในเวลาจำกัด</p> <p>4. ผู้เรียนสามารถการคิดหาคำตอบ หลายประเภท และ หลายทิศทางใน เวลาจำกัด</p> <p>5. ผู้เรียนสามารถคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด</p>	<p>Search</p> <p>1. ประเมินสถานการณ์ ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดย คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น (A1)</p> <p>Solve</p> <p>2. ผู้เรียนแต่ละประเภท ทำ กิจกรรมของตนเอง โดย ระบบจะทำการเลือกความ ยากง่ายของกิจกรรมระดับ ที่ 2 หากผู้เรียนไม่สามารถ ทำได้ตามเวลาที่กำหนด ระบบจะปรับความยากง่าย เป็นระดับที่ 1</p> <p>ผู้เรียนประเภท C1= ระดับ สมอง (A2) โดยให้ผู้เรียน ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้ จำนวนมากที่สุด ภายใน เวลาที่กำหนดให้ แบ่ง ออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น</p> <p>ผู้เรียนประเภท C2= พิจารณาลักษณะ (A3) โดย ให้ผู้เรียนตอบวิธีการ แก้ปัญหาให้ได้หลาย รูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ</p>	<p>1) เครื่องมือสำหรับ ทำงานร่วมกัน (Collaboration)</p> <p>2) เครื่องมือสำหรับ นำเสนอ (Presentation)</p> <p>3) เครื่องมือสำหรับ สื่อสาร (Communication)</p>	<p>วัด ผล ตา ม เงื่อน ไช ของ ผู้ เรี ย น 7 ประเภท</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
			<p>ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป</p> <p>ผู้เรียนประเภท C3= การ เปลี่ยนแปลง (A4) โดยให้ ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา ที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่ 5 ประเด็น</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่ 10 ประเด็น</p> <p>3. ผู้เรียนทำการรวบรวม ปัญหาและหนทางแก้ไข ของตนเอง และวางแผน การสร้างผลงานเพื่อแก้ไข ปัญหานั้น (A5)</p>		
3	30 30	6. ผู้เรียนสามารถ เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ จะนำมาใช้ และวิธี แก้ ปัญหา ที่ได้ คัดเลือก เป็น	<p>Create</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละคนทำการ สร้างผลงานตามแผนที่วาง ไว้ (A6)</p> <p>Share</p>	1) เครื่องมือสำหรับ สร้างเนื้อหา (Content Creation)	เกณฑ์ประเมิน การแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ จากผลงาน

ครั้งที่ ที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
		ความคิดเชิงบวก สามารถปฏิบัติได้ จริง 7. ผู้เรียนสามารถ แสดงลำดับการ ทำงานและผลที่ได้ จากการทำงาน อย่างชัดเจน และ สามารถแก้ปัญหาที่ ระบุได้ อย่าง ครบถ้วน	2. ผู้เรียนนำเสนอผลงาน (A6) 3. ให้ผู้เรียนศึกษาผลงาน ของเพื่อนแล้วนำมา เปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุงผลงานของตนเอง (A8) 4. ผู้เรียนและผู้สอนร่วม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสรุป (A9)	2) เครื่องมือสำหรับ นำเสนอ (Presentation) 3) เครื่องมือสำหรับ สื่อสาร (Communication)	
4	10 50	1. ผู้เรียนสามารถ เลือกปัญหาที่ ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหา ที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหา นั้น ก่อ ให้ เกิด ประโยชน์มากที่สุด 2. ผู้เรียนสามารถ แก้ปัญหาได้ภายใน เวลาที่กำหนด 3. ผู้เรียนสามารถ คิดหาคำตอบได้ คล่องแคล่วรวดเร็ว และมี คำ ต อ บ ปริมาณมากในเวลา จำกัด 4. ผู้เรียนสามารถ การคิดหาคำตอบ หลายประเภท และ หลายทิศทางใน เวลาจำกัด	Search 1. ประเมินสถานการณ์ ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดย คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น (A1) Solve 2. ผู้เรียนแต่ละประเภท ทำ กิจกรรมของตนเอง โดย ระบบจะทำการเลือกความ ยากง่ายของกิจกรรมระดับ ที่ 2 หากผู้เรียนไม่สามารถ ทำได้ตามเวลาที่กำหนด ระบบจะปรับความยากง่าย เป็นระดับที่ 1 ผู้เรียนประเภท C1= ระดม สมอง (A2) โดยให้ผู้เรียน ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้ จำนวนมากที่สุด ภายใน เวลาที่กำหนดให้ แบ่ง ออกเป็น 2 ระดับ ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น	1) เครื่องมือสำหรับ ทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับ นำเสนอ (Presentation) 3) เครื่องมือสำหรับ สื่อสาร (Communication)	วัด ผล ต าม เงื่อนไขของ ผู้ เรี ย น 7 ประเภท

ครั้งที่ ที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
		5. ผู้เรียนสามารถ คิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ ซ้ำใครในเวลาจำกัด	<p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น</p> <p>ผู้เรียนประเภท C2= พิจารณาลักษณะ (A3) โดย ให้ผู้เรียนตอบวิธีการ แก้ปัญหาให้ได้หลาย รูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป</p> <p>ผู้เรียนประเภท C3= การ เปลี่ยนแปลง (A4) โดยให้ ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหา ที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่ 5 ประเด็น</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ</p>		

ครั้งที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและประเมินผล
			ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ แปลกใหม่ 10 ประเด็น 3. ผู้เรียนทำการรวบรวม ปัญหาและหนทางแก้ไข ของตนเอง และวางแผน การสร้างผลงานเพื่อแก้ไข ปัญหานั้น (A5)		
5	30 30	6. ผู้เรียนสามารถ เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ จะนำมาใช้ และวิธี แก้ ปัญหา ที่ ได้ คัดเลือก เป็น ความคิดเชิงบวก สามารถปฏิบัติได้ จริง 7. ผู้เรียนสามารถ แสดงลำดับการ ทำงานและผลที่ได้ จากการทำงาน อย่างชัดเจน และ สามารถแก้ปัญหาที่ ระบุ ได้ อย่าง ครบถ้วน	Create 1. ผู้เรียนแต่ละคนทำการ สร้างผลงานตามแผนที่วาง ไว้ (A6) Share 2. ผู้เรียนนำเสนอผลงาน (A7) 3. ให้ผู้เรียนศึกษาผลงาน ของเพื่อน แล้วนำมา เปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุงผลงานของตนเอง (A8) 4. ผู้เรียนและผู้สอนร่วม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสรุป (A9)	1) เครื่องมือสำหรับ สร้างเนื้อหา (Content Creation) 2) เครื่องมือสำหรับ นำเสนอ (Presentation) 3) เครื่องมือสำหรับ สื่อสาร (Communication)	เกณฑ์ประเมิน การแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ จากผลงาน
6	10 50	1. ผู้เรียนสามารถ เลือก ปัญหา ที่ ต้องการแก้ไขได้ โดยคำนึงถึงปัญหา ที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหา นั้น ก่อ ให้ เกิด ประโยชน์มากที่สุด	Search 1. ประเมินสถานการณ์ ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดย คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น (A1) Solve 2. ผู้เรียนแต่ละประเภท ทำ กิจกรรมของตนเอง โดย ระบบจะทำการเลือกความ ยากง่ายของกิจกรรมระดับ ที่ 2 หากผู้เรียนไม่สามารถ	1) เครื่องมือสำหรับ ทำงานร่วมกัน (Collaboration) 2) เครื่องมือสำหรับ นำเสนอ (Presentation) 3) เครื่องมือสำหรับ สื่อสาร (Communication)	วัดผลตาม เงื่อนไขของ ผู้เรียน 7 ประเภท

ครั้งที่ ที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
		<p>2. ผู้เรียนสามารถ แก้ปัญหาได้ภายใน เวลาที่กำหนด</p> <p>3. ผู้เรียนสามารถ คิดหาคำตอบได้ คล่องแคล่วรวดเร็ว และมี คำ ต อ บ ปริมาณมากในเวลา จำกัด</p> <p>4. ผู้เรียนสามารถ การคิดหาคำตอบ หลายประเภท และ หลายทิศทางใน เวลาจำกัด</p> <p>5. ผู้เรียนสามารถ คิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ ซ้ำใครในเวลาจำกัด</p>	<p>ทำได้ตามเวลาที่กำหนด ระบบจะปรับความยากง่าย เป็นระดับที่ 1</p> <p>ผู้เรียนประเภท C1= ระดม สมอง (A2) โดยให้ผู้เรียน ตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้ จำนวนมากที่สุด ภายใน เวลาที่กำหนดให้ แบ่ง ออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น</p> <p>ผู้เรียนประเภท C2= พิจารณาลักษณะ (A3) โดย ให้ผู้เรียนตอบวิธีการ แก้ปัญหาให้ได้หลาย รูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป</p> <p>ระดับที่ 2 ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป</p>		

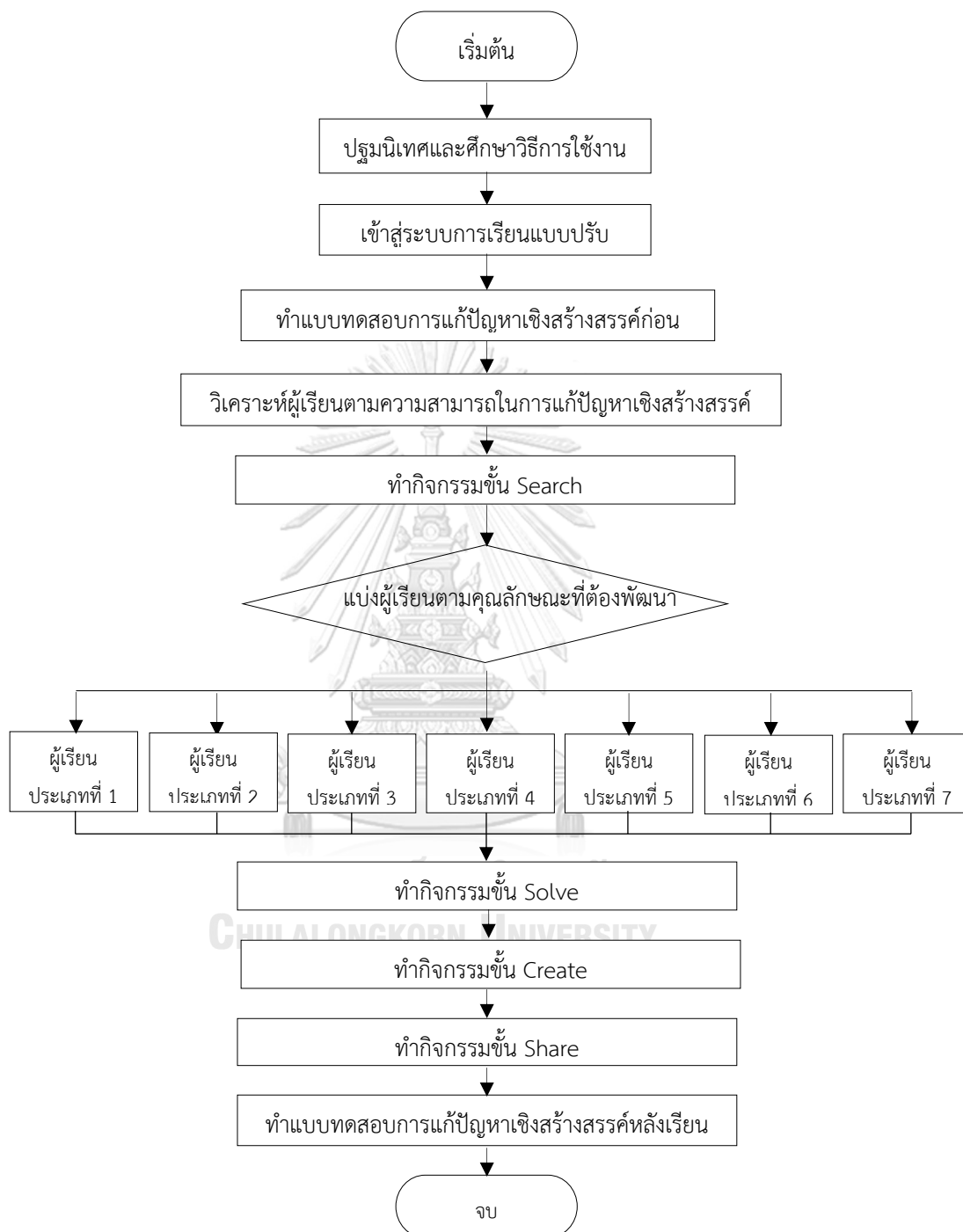
ครั้งที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
			<p>ผู้เรียนประเภท C3= การเปลี่ยนแปลง (A4) โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ</p> <p>ระดับที่ 1 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็น</p> <p>ระดับที่ 2 ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็น</p> <p>3. ผู้เรียนทำการรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไขของตนเอง และวางแผนการสร้างผลงานเพื่อแก้ไขปัญหานั้น (A5)</p>		
7	30 30	<p>6. ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหาที่ได้คัดเลือก เป็นความคิดเชิงบวก สามารถปฏิบัติได้จริง</p> <p>7. ผู้เรียนสามารถแสดงลำดับการทำงานและผลที่ได้จากการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่</p>	<p>Create</p> <p>1. ผู้เรียนแต่ละคนทำการสร้างผลงานตามแผนที่วางไว้ (A6)</p> <p>Share</p> <p>2. ผู้เรียนนำเสนอผลงาน (A7)</p> <p>3. ให้ผู้เรียนศึกษาผลงานของเพื่อน แล้วนำมาเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุงผลงานของตนเอง (A8)</p> <p>4. ผู้เรียนและผู้สอนร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป (A9)</p>	<p>1) เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)</p> <p>2) เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)</p> <p>3) เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)</p>	<p>เกณฑ์ประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จากผลงาน</p>

ครั้งที่	เวลา (นาที)	จุดประสงค์	กิจกรรมการเรียนรู้	เครื่องมือคลาวด์	การวัดและ ประเมินผล
		ระบุได้อย่าง ครบถ้วน			
8	30		1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบ การแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์หลังเรียน	1) เครื่องมือสำหรับ เก็บข้อมูล (Data Gathering)	แบบวัด ความสามารถ ในการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ หลังเรียน

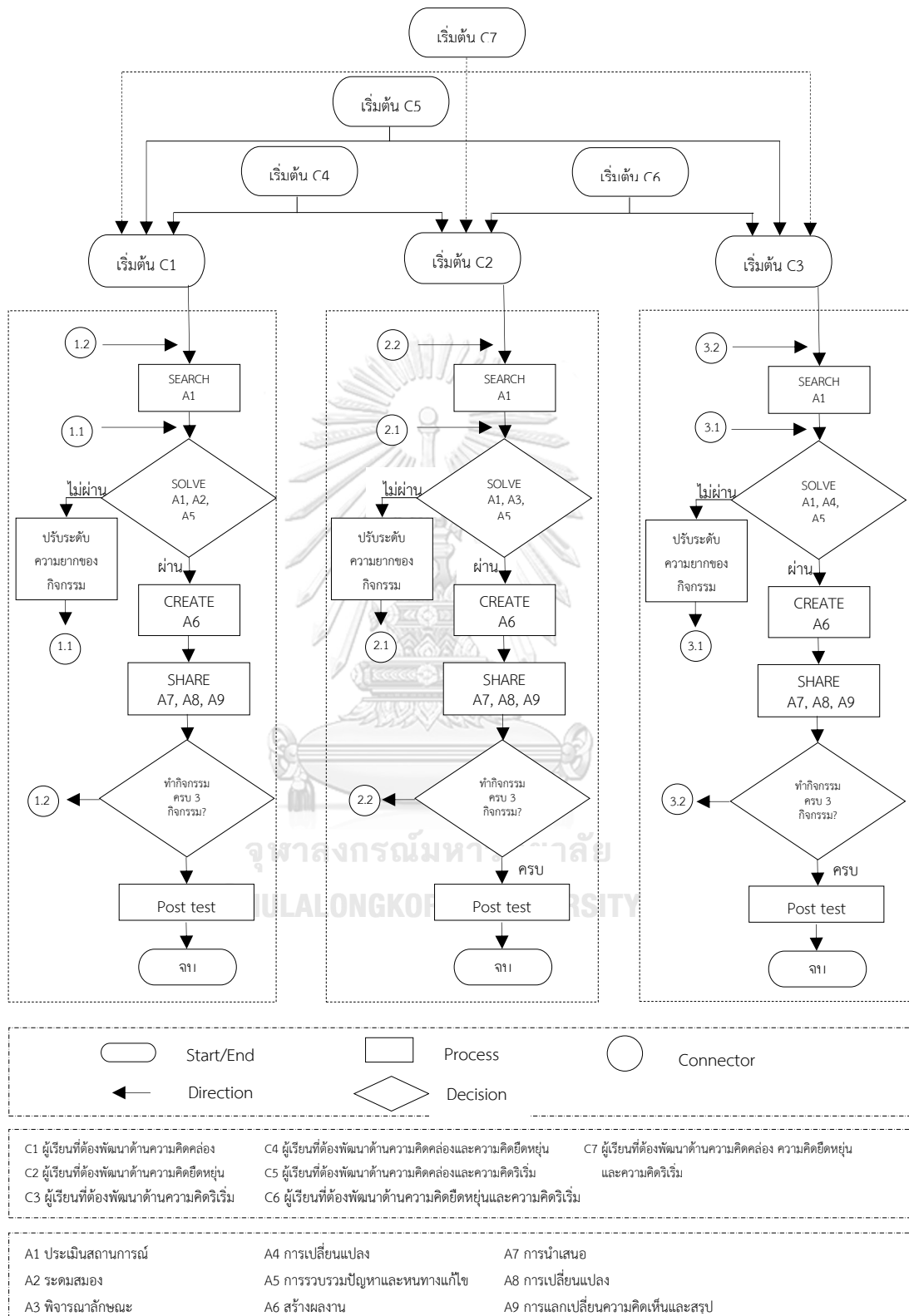


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แสดงขั้นตอนการเรียนรู้



ขั้นตอนกิจกรรมที่ปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ต้องพัฒนา



แผนภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนกิจกรรมที่ปรับผู้เรียนตามคุณลักษณะที่ต้องพัฒนา

ตารางแสดงการออกแบบกิจกรรมและเครื่องมือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์ตามความแตกต่างระหว่าง
ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์โดยวิเคราะห์ตามการจัดการเรียนการสอนของเอสเอสไอเอสโมเดล

C

การจัดการเรียน การสอนของเอส เอสไอเอสโมเดล	ความสามารถด้านการคิดสร้างสรรค์ที่เชื่อมโยงพัฒนา													
	คิดล่อง (C1)		คิดยืดหยุ่น (C2)		คิดริเริ่ม (C3)		คิดล่อง+คิดยืดหยุ่น (C4)		คิดล่อง+คิดริเริ่ม (C5)		ยืดหยุ่น+คิดริเริ่ม (C6)		คิดล่อง+คิดยืดหยุ่น+ คิดริเริ่ม (C7)	
	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์	กิจกรรม	เครื่องมือ คลาวด์
ขั้นที่ 1 Search	A1	T1, T4, T5	A1	T1, T4, T5	A1	T1, T4, T5	A1	T1, T4, T5	A1	T1, T4, T5	A1	T1, T4, T5	A1	T1, T4, T5
ขั้นที่ 2 Solve	A1, A2, A5	T5	A1, A3, A5	T5	A1, A4, A5,	T5	A1, A2, A3, A5	T5	A1, A2, A4, A5	T5	A1, A3, A4, A5	T5	A1, A2, A3, A4, A5	T5
ขั้นที่ 3 Create	A6	T3, T5	A6	T3, T5	A6	T3, T5	A6	T3, T5	A6	T3, T5	A6	T3, T5	A6	T3, T5
ขั้นที่ 4 Share	A7, A8, A9	T4, T5	A7, A8, A9	T4, T5	A7, A8, A9	T4, T5	A7, A8, A9	T4, T5	A7, A8, A9	T4, T5	A7, A8, A9	T4, T5	A7, A8, A9	T4, T5

ความหมายของตัวย่อ

C=ความสามารถในด้านความคิดสร้างสรรค์ที่ผู้เรียนต้องพัฒนา

C1= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง

C2= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น

C3= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม

C4= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดยืดหยุ่น

C5= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่องและความคิดริเริ่ม

C6= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม

C7= ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

A=กิจกรรม

A1=ประเมินสถานการณ์ปัญหา ฝึกให้หาปัญหาโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้น

A2=ระดมสมอง โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมากที่สุด ภายในเวลาที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

ระดับยาก ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 15 ประเด็น

ระดับง่าย ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบ 10 ประเด็น

A3=พิจารณาลักษณะ โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาให้ได้หลายรูปแบบ หลายประเภท แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

ระดับยาก ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบ เป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

ระดับง่าย ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป

A4=การเปลี่ยนแปลง โดยให้ผู้เรียนตอบวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ

ระดับยาก ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 10 ประเด็น

ระดับง่าย ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ 5 ประเด็น

A5=การรวบรวมปัญหาและหนทางแก้ไข โดยผู้เรียนรวบรวมประเด็นปัญหาและหนทางแก้ไขของตนเอง และวางแผนการสร้างผลงานเพื่อแก้ไขปัญหานั้น

A6=สร้างผลงาน โดยผู้เรียนแต่ละคนทำการสร้างผลงานตามแผนที่วางไว้

A7=นำเสนอผลงาน

A8=การเปลี่ยนแปลง ให้ผู้เรียนศึกษาผลงานของเพื่อนแล้วนำมาเปลี่ยนแปลง ดัดแปลง ปรับปรุง

A9=แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุป

T=เครื่องมือการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คลาวด์

T1= เครื่องมือสำหรับทำงานร่วมกัน (Collaboration)

T2= เครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล (Data Gathering)

T3= เครื่องมือสำหรับสร้างเนื้อหา (Content Creation)

T4= เครื่องมือสำหรับนำเสนอ (Presentation)

T5= เครื่องมือสำหรับสื่อสาร (Communication)



แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
แบบประเมินระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF UNDERGRADUATE STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
 ผู้วิจัย นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน
 ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ติดต่อผู้วิจัย E-mail: Jitlada.ku@gmail.com
 โทรศัพท์ 081-8680992

คำชี้แจง

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกับเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต แบบประเมินมีเกณฑ์ในการประเมินความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. แบบระบบการเรียนที่มีเกณฑ์ประเมินความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ดังนี้
 1. ด้านองค์ประกอบของระบบ
 2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา
 3. ด้านการเชื่อมโยง
 4. ด้านการทำงานร่วมกับคลาวด์ (cloud)
 5. ด้านการออกแบบการเรียนการสอน
 6. ด้านลักษณะทั่วไปของระบบการเรียน

โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | |
|---|--------------------------------|
| 5 | หมายถึงมีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึงมีความเหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึงมีความเหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึงมีความเหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึงมีความเหมาะสมน้อยที่สุด |

2. กรุณาใช้เว็บไซต์ชื่อ www.adaptivecps.com ในการพิจารณา

โดยใช้ Username: admin

Password: 1234

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. ด้านองค์ประกอบของระบบ						
1) ตัวอักษร						
1.1 ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย						
1.2 ชนิดของตัวอักษรมีความเหมาะสมกับเนื้อหา						
1.3 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน						
2) ด้านภาพประกอบ						
2.1 ภาพที่ใช้สื่อความหมายกับเนื้อหา						
2.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม						
3) ด้านสื่อมัลติมีเดีย (วีดิทัศน์และเสียง)						
3.1 ขนาดของสื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสมกับหน้าจอ						
3.2 คุณภาพของสื่อมัลติมีเดียมีความชัดเจน						
3.3 สื่อมัลติมีเดียที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา						
4) ด้านสี						
4.1 ความสวยงาม สบายตา ไม่ฉูดฉาด						
4.2 ความแตกต่างของสีข้อความ และสีข้อความหลายมิติ						
5) ด้านสัญลักษณ์รูป (Icon) และปุ่ม (Button)						
5.1 สื่อความหมายได้ชัดเจน						
5.2 มีความเหมาะสมกับระบบ						
5.3 ตำแหน่งการจัดวางมีความเหมาะสม						
2. ด้านการนำเสนอเนื้อหา						
2.1 ความถูกต้องของเนื้อหา						
2.2 ปริมาณการนำเสนอข้อความต่อหน้า						

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
2.3 ความเหมาะสมของการลำดับชั้นในการ นำเสนอเนื้อหา						
2.4 การใช้ภาษา การนำเสนอ เข้าใจง่าย						
3. ด้านการเชื่อมโยง						
3.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง						
3.2 การเชื่อมโยงไปสู่หน้าที่สัมพันธ์กัน						
3.3 การเชื่อมโยงสามารถเข้าถึงสารสนเทศ ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกบทเรียนได้ ง่ายและตรงตามความต้องการในการเรียนรู้						
4. ด้านการทำงานร่วมกับคลาวด์ (Cloud)						
4.1 มีความง่ายในการใช้งาน						
4.2 มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
4.3 การเข้าถึงเครื่องมือเป็นไปได้ง่าย รวดเร็ว						
4.4 เครื่องมือคลาวด์ส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์						
5. ด้านการออกแบบการเรียนการสอน						
5.1 การออกแบบเป็นระบบ สามารถนำเสนอได้ ถูกต้อง						
5.2 กลยุทธ์การนำเสนอดึงดูดความสนใจ						
5.3 การจัดวางเครื่องมือสามารถใช้งานได้สะดวก						
5.4 เครื่องมือมีความสอดคล้องกับขั้นตอนการเรียน						
5.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้						
6. ด้านลักษณะทั่วไปของระบบการเรียน						
6.1 ระบบการเรียนใช้งานได้ง่าย						
6.2 ระบบการเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน						
6.3 รูปแบบของระบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

วันที่.....

ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประเมินความเหมาะสมของระบบอันเป็น
ประโยชน์ต่องานวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างมาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์
ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF UNDERGRADUATE STUDENTS
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณีกิจ
ผู้วิจัย	นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต สำหรับวิทยานิพนธ์เรื่องระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริง

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อผู้วิจัย E-mail: jitlada.ku@gmail.com โทรศัพท์ 081-8680992

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1	หมายถึง	มีความเหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ามีความเหมาะสมหรือไม่
-1	หมายถึง	ไม่มีความเหมาะสม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

**แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์
ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5 หมายถึงเห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึงเห็นด้วยมาก

3 หมายถึงเห็นด้วยปานกลาง

2 หมายถึงเห็นด้วยน้อย

1 หมายถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด

3. แบบสอบถามนี้จะถูกนำไปใช้เพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่มีผลใด ๆ ต่อคะแนนสอบและคำตอบของผู้เรียนจะถือเป็นความลับ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง				
2. เกรดเฉลี่ย <input type="checkbox"/> 1) ต่ำกว่า 2.00 <input type="checkbox"/> 2) 2.01 – 3.00 <input type="checkbox"/> 3) 3.01 – 4.00				
3. ชั้นปี <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> ปี 6 ขึ้นไป				
4. กลุ่มสาขาวิชาที่คณะของท่านสังกัด <input type="checkbox"/> กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (คณะที่อยู่ในสาขานี้ เช่น คณะแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะพยาบาลศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น) <input type="checkbox"/> กลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (คณะที่อยู่ในสาขานี้ เช่น คณะศิลปกรรมศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ คณะครุศาสตร์				

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
คณะรัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี คณะเศรษฐศาสตร์ คณะนิเทศศาสตร์ คณะนิติศาสตร์ เป็นต้น)				

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

คำชี้แจง ให้นักศึกษาพิจารณาข้อความต่อไปนี้แต่ละข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักศึกษามากที่สุด

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
1) มีการชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ระบบ			
2) การทดสอบก่อนเรียนมีความเหมาะสม			
3) การทดสอบหลังเรียนมีความเหมาะสม			
4) ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม			
5) สถานการณ์ปัญหาในกิจกรรมน่าสนใจ เป็นสถานการณ์ปัญหาที่พบได้จริง			
6) ระบบการเรียนสามารถปรับให้เหมาะกับความสามารถในการเรียนของฉัน			
ขั้น Search			
7) การศึกษาสถานการณ์และค้นหาปัญหาด้วย answer garden ช่วยให้ฉันสามารถตัดสินใจเลือกปัญหาโดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน และการแก้ปัญหานั้นก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด			
ขั้น Solve			
8) การตอบวิธีการแก้ปัญหาในระบบ ช่วยให้ฉันสามารถคิดหาคำตอบในปริมาณมาก หลายประเภทและแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด			
ขั้น Create			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
9) การอธิบายการสร้างผลงานด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่จะนำมาใช้ และมีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง			
10) การอธิบายการสร้างผลงานด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถแสดงลำดับการทำงาน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้			
ชั้น Share			
11) การศึกษาแนวคิดของเพื่อนด้วย padlet ช่วยให้ฉันสามารถคิดต่อเติมได้จากความคิดของผู้อื่น เกิดแนวคิดใหม่ และนำมาปรับปรุงผลงานของตนเอง			
2. ด้านระบบการเรียนรู้			
1) ฉันสามารถเข้าสู่ระบบได้ง่าย			
2) ตัวหนังสือ และภาพประกอบ มีความเหมาะสม			
3) ใช้สีสวยงามสบายตา			
4) มีความสะดวกรวดเร็วในการเชื่อมโยงแต่ละหน้า			
5) ไอคอนหรือสัญลักษณ์สื่อความหมายได้ชัดเจน เหมาะสมกับระบบ			
6) การจัดวางรูปแบบของระบบง่ายต่อการอ่านและเข้าใจ			
7) การเชื่อมโยงไปยังส่วนต่าง ๆ มีรูปแบบที่เข้าใจง่าย			
3. ด้านองค์ประกอบของระบบที่สนับสนุนให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
1) มีกิจกรรมหลากหลาย ทำให้การเรียนรู้สนุกกว่าการเรียนรู้ทฤษฎีเพียงอย่างเดียว			
2) กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ฉันได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น			
3) ฉันมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น			
4) ฉันได้พัฒนาตนเองด้านการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากขึ้น			
5) ฉันมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มากขึ้น			
6) ฉันสามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหา แล้วจึงเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดมาแก้ไขเป็นอันดับแรกได้			
7) ฉันสามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
8) ฉันสามารถแสดงลำดับการทำงานอย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุไว้ได้			
9) ฉันได้พัฒนาการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด			
10) ฉันได้พัฒนาการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทางในเวลาจำกัด			
11) ฉันได้พัฒนาการคิดหาคำตอบที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด			
12) ระบบการเขียนสามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา			
13) ฉันมีอิสระทางความคิดและการกระทำ			
14) ฉันได้ฝึกวางแผนในการทำงานให้ดีขึ้น			
15) ฉันมีอิสระในการคิด การออกแบบ ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่			
16) ฉันเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง			
17) อาจารย์สอนให้ฉันคิด สอนแนวคิดและมีคำถามกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์			
18) ฉันสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกทำกิจกรรมในการเรียนนี้ไปแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในชีวิตประจำวันได้			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์ ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ตามเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา
บัณฑิต

CLOUD-BASED ADAPTIVE LEARNING SYSTEM BASED ON SSCS
MODEL TO ENHANCE CREATIVE PROBLEM SOLVING OF
UNDERGRADUATE STUDENTS

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จินตวีร์ คล้ายสังข์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ กรณ์กิจ

ผู้วิจัย นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน นิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปปรับปรุงแก้ไขรูปแบบฯ ให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริง

คำแนะนำการรับรองระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ

1. การรับรองรูปแบบ หมายถึง การรับรองรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. แบบรับรองฉบับนี้มีข้อความเพื่อการรับรองรูปแบบ จำนวน 6 ข้อคำถาม โปรดรับรองรูปแบบตามระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัย นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน

ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อผู้วิจัย E-mail: Jitlada.ku@gmail.com โทรศัพท์ 081-8680992

คำชี้แจง

การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซี เอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ประกอบด้วยคำถามจำนวน 6 ตอน ได้แก่

- 1) ภาพรวมของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 2) องค์ประกอบของรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 3) ขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 4) เครื่องมือที่ใช้ตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 5) การประเมินผลการเรียนตามรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ
- 6) การใช้งานรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะฯ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- | | | |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนมาก |
| 3 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนน้อย |
| 1 | หมายถึง | มีความเหมาะสม / สอดคล้อง / ชัดเจนน้อยที่สุด |

**แบบประเมินรูปแบบระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**

ชื่อผู้ประเมินรูปแบบ
 ตำแหน่ง
 สถานที่ทำงาน

ข้อความ	ระดับการรับรอง				
	เหมาะสม น้อยที่สุด	เหมาะสม น้อย	เหมาะสม ปานกลาง	เหมาะสม มาก	เหมาะสม มากที่สุด
	1	2	3	4	5
บทนำ					
1. หลักการและเหตุผล					
2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบ					
รูปแบบและคำอธิบาย					
3. แผนภาพแสดงรูปแบบ					
4. องค์ประกอบของระบบ					
4.1 องค์ประกอบด้านการ เรียนแบบปรับเหมาะ					
4.2 องค์ประกอบด้าน เครื่องมือคลาวด์					
4.3 องค์ประกอบด้าน สถานการณ์ปัญหา					
4.4 องค์ประกอบด้านกิจกรรม การเรียนการสอน					
4.5 องค์ประกอบด้านการวัด และประเมินผล					
4.6 องค์ประกอบด้านการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้					
5. ขั้นตอนของระบบฯ					

ข้อความ	ระดับการรับรอง				
	เหมาะสม น้อยที่สุด	เหมาะสม น้อย	เหมาะสม ปานกลาง	เหมาะสม มาก	เหมาะสม มากที่สุด
	1	2	3	4	5
5.1 ชั้น search					
5.2 ชั้น solve					
5.3 ชั้น create					
5.4 ชั้น share					
6. รูปแบบระบบการเรียนรู้แบบ ปรับเหมาะๆ มีความเหมาะสม ต่อการนำไปใช้ส่งเสริมการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิต นักศึกษา					
7. โดยภาพรวมของรูปแบบระบบ การเรียนรู้แบบปรับเหมาะๆ สามารถนำไปใช้ปฏิบัติใน สถานการณ์จริงได้					

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซี
เอสโมเดลเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตและการนำ
รูปแบบฯ ไปใช้ในสถานการณ์จริง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



คู่มือการใช้ระบบ (สำหรับผู้สอน)

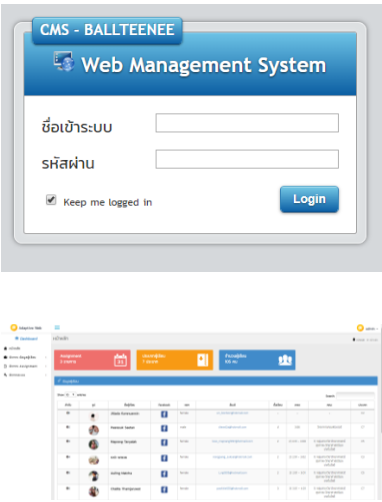
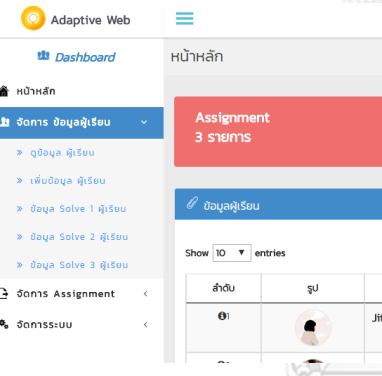
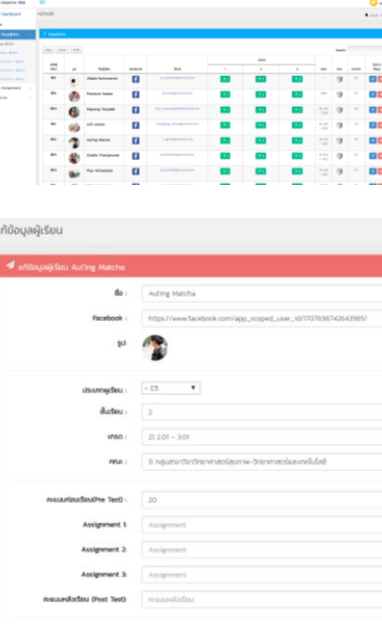
บทบาทของผู้สอนขั้นการออกแบบและพัฒนา

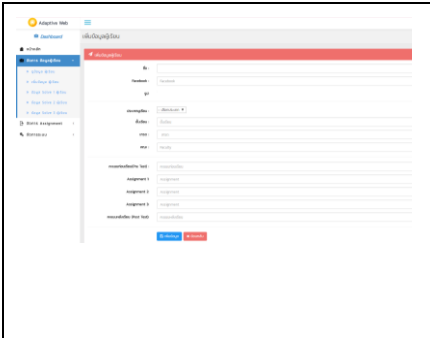
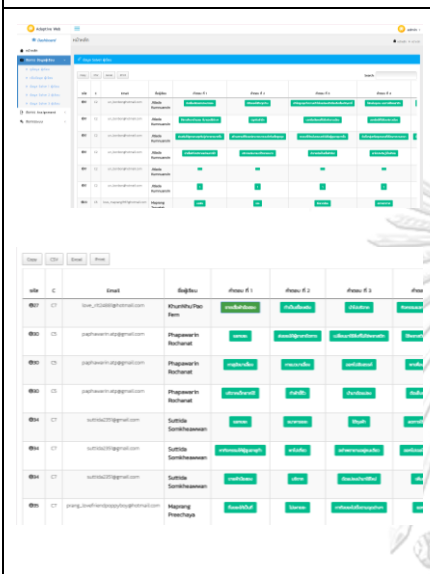
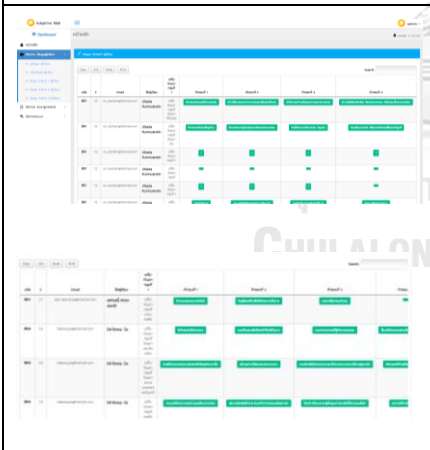
สิ่งที่ต้องเตรียม


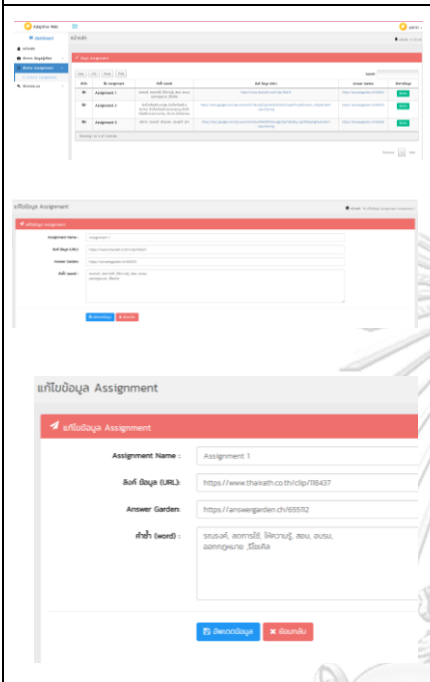
1. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. ระบบการเรียนแบบปรับเหมาะ
3. สถานการณ์

ขั้นการออกแบบและพัฒนา

1. คัดเลือกสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับกลุ่ม โดยสถานการณ์ที่เลือกเป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 1) ความรู้เกี่ยวกับโลก (Global Awareness) 2) ความรู้เกี่ยวกับการเงิน เศรษฐศาสตร์ ธุรกิจ และการเป็น ผู้ประกอบการ (Financial, Economics, Business and Entrepreneurial Literacy) 3) ความรู้ด้านการเป็นพลเมือง (Civic Literacy) 4) ความรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และ 5) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy)
2. นำสถานการณ์ปัญหาไปไปทดลองใช้กับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มผู้เรียน เพื่อหาคำตอบที่ผู้เรียนมักตอบมากที่สุด
3. เพิ่มสถานการณ์ลงในระบบ
4. สร้าง answer garden ที่ให้ผู้เรียนตอบคำถามปัญหาในสถานการณ์นั้น จากนั้นนำมาวางในระบบผู้สอนอาจใช้เครื่องมืออื่นที่มีคุณสมบัติเดียวกันได้
5. เพิ่มคำตอบที่ผู้เรียนมักตอบสำหรับผู้เรียนที่ต้องฝึกการคิดริเริ่ม
6. สร้างหน้า padlet สำหรับส่งผลงาน จากนั้นนำลิงค์มาวางในระบบ ทั้งนี้ผู้สอนอาจใช้เครื่องมืออื่นที่มีคุณสมบัติเดียวกันได้

	<p>เข้าสู่ระบบการจัดการระบบ</p> <p>http://www.adaptivecps.com/dadmin/admin/login</p> <p>ชื่อเข้าระบบ: admin</p> <p>รหัสผ่าน: 1111</p>
	<p>จัดการข้อมูลผู้เรียน: ผู้สอนสามารถดูข้อมูลผู้เรียน เพิ่มข้อมูลผู้เรียน และคำตอบในกิจกรรมขั้น solve ของผู้เรียนแต่ละคน</p>
	<p>ดูข้อมูลผู้เรียน: ผู้สอนสามารถแก้ไขชื่อผู้เรียน เฟสบุ๊ค กำหนดประเภทผู้เรียน ระดับชั้นที่ศึกษา เกรดเฉลี่ย คณะคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนในกิจกรรมแต่ละครั้ง</p>

	<p>เพิ่มข้อมูลผู้เรียน: ผู้สอนสามารถเพิ่มชื่อผู้เรียน เพสซุ้ค กำหนดประเภทผู้เรียน ระดับชั้นที่ศึกษา เกรดเฉลี่ย คณะ คณะแนก่อนเรียนและหลังเรียน และคณะแนในกิจกรรมแต่ละครั้ง</p>
	<p>ข้อมูล Solve 1 ผู้เรียน: แสดงคำตอบของผู้เรียนที่ตอบในกิจกรรมสำหรับการฝึกคิดคล่อง โดยสามารถบันทึกเป็น excel หรือสั่งพิมพ์ได้</p>
	<p>ข้อมูล Solve 2 ผู้เรียน: แสดงคำตอบของผู้เรียนที่ตอบในกิจกรรมสำหรับการฝึกคิดยืดหยุ่น โดยสามารถบันทึกเป็น excel หรือสั่งพิมพ์ได้</p>
	<p>ข้อมูล Solve 3 ผู้เรียน: แสดงคำตอบของผู้เรียนที่ตอบในกิจกรรมสำหรับการฝึกคิดริเริ่ม โดยสามารถบันทึกเป็น excel หรือสั่งพิมพ์ได้</p>

	
	<p>รายการ Assignment: ผู้สอนสามารถกำหนดคำซ้ำเพื่อแสดงในกิจกรรมสำหรับฝึกคิดริเริ่ม ลิงค์สถานการณ์ปัญหาในแต่ละกิจกรรม และลิงค์ answer garden</p>

บทบาทของผู้สอนในขั้นการใช้ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะฯ
สิ่งที่ต้องเตรียม

1. คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. ระบบการเรียนรู้แบบปรับเหมาะ
3. หากเป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ ควรมีผู้ช่วยสอนเพื่อคอยแนะนำการใช้เครื่องมือในระบบ

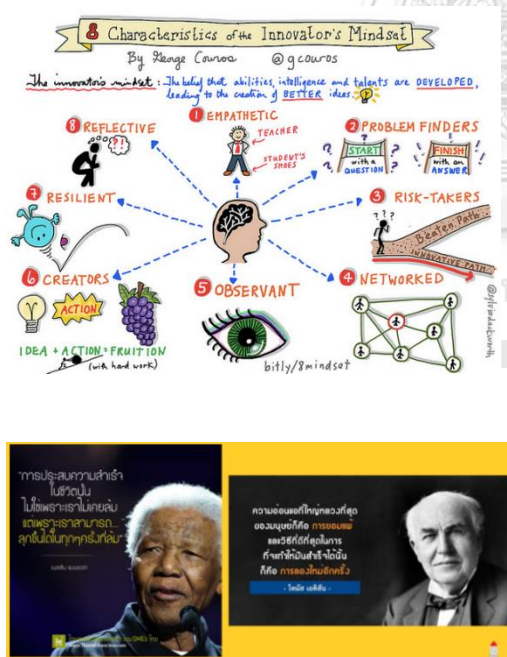
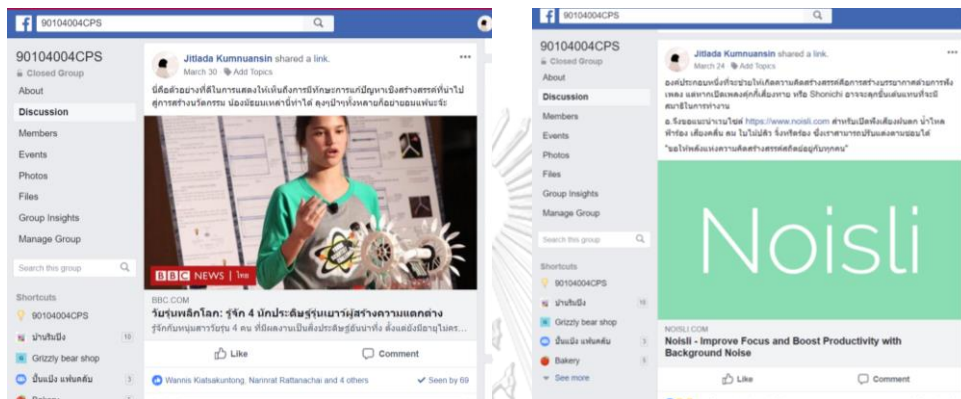
ขั้นการนำไปใช้

1. ปฐมนิเทศโดยการแสดงให้เห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และแนะนำการใช้ระบบ โดยพิจารณาจากความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของผู้เรียน
2. จัดกิจกรรมตามแผนกิจกรรมในแต่ละสัปดาห์ ทั้งนี้ในระหว่างการทำกิจกรรม ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม และแสดงตัวอย่างของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนเห็นว่าการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

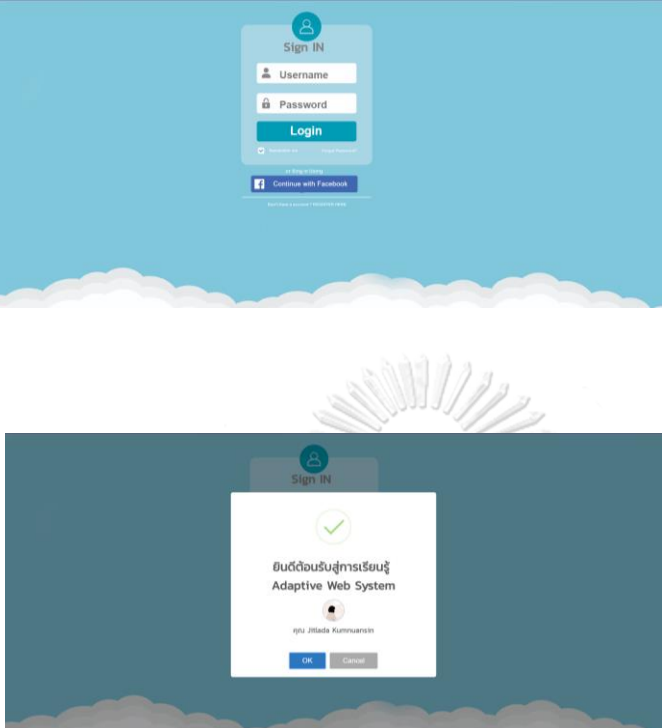
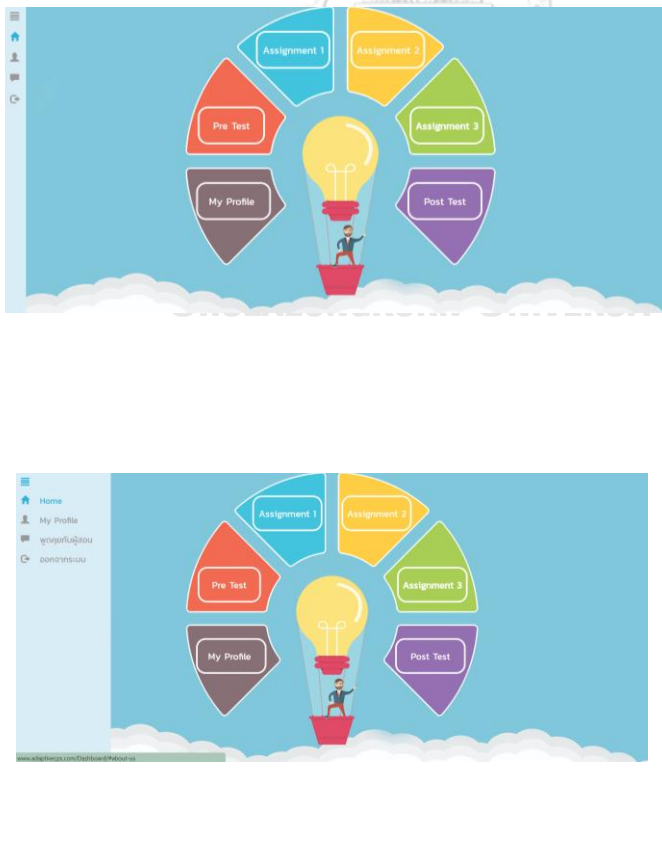
เป็นสิ่งที่พัฒนาได้ นอกจากนี้คอยให้กำลังใจ สนับสนุนการสร้างผลงาน และคอยช่วยเหลือเมื่อผู้เรียน มีปัญหาในการใช้ระบบ

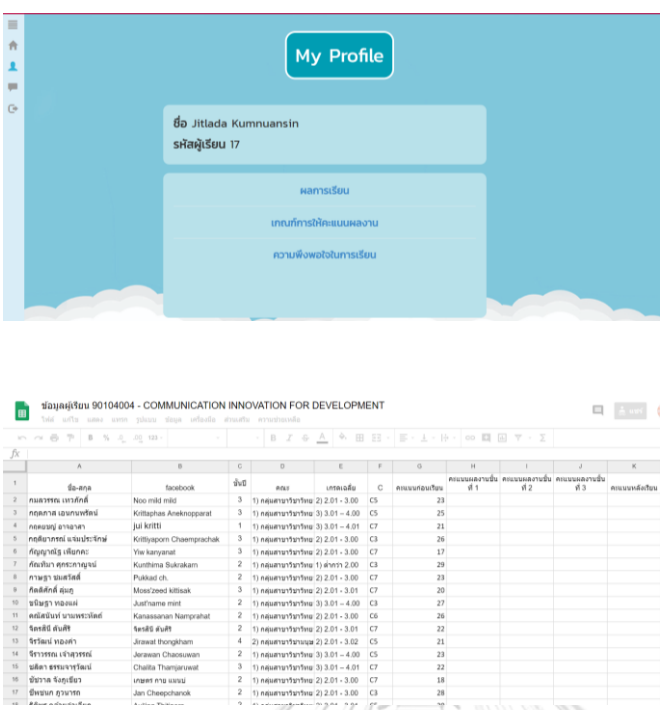

3. ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเสร็จสิ้น อาจสุ่มผู้เรียนมานำเสนอผลงานของตนเอง จากนั้นผู้เรียน และผู้สอนร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสรุปผลการทำกิจกรรม

ตัวอย่างบทบาทของผู้สอน และตัวอย่างผลงานการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนำเสนอผู้เรียน



เอกสารอธิบายการใช้งานระบบการเรียนแบบปรับเหมาะบนคลาวด์ร่วมกันเอสเอสซีเอสโมเดล
เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนิสิตศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

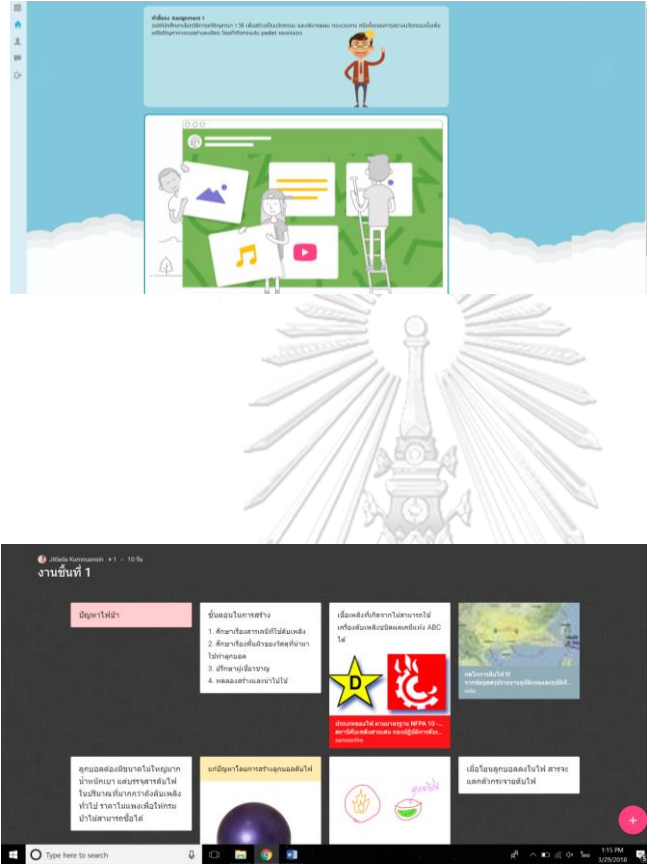
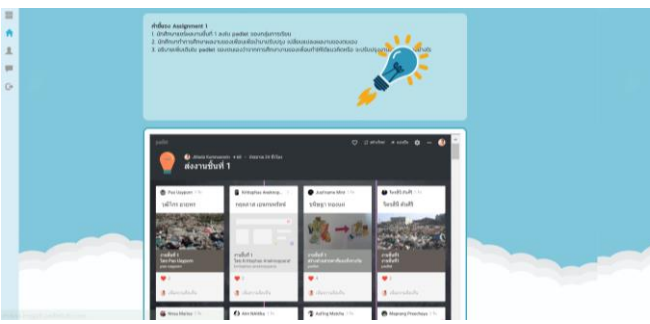
1.		<p>- เข้าสู่ www.adaptivecps.com</p> <p>- ผู้เรียนลงทะเบียนด้วย facebook ของตนเอง</p>
2.		<p>หน้า Home แสดงข้อมูลขั้นตอนการเรียนรู้ทั้งหมด</p>

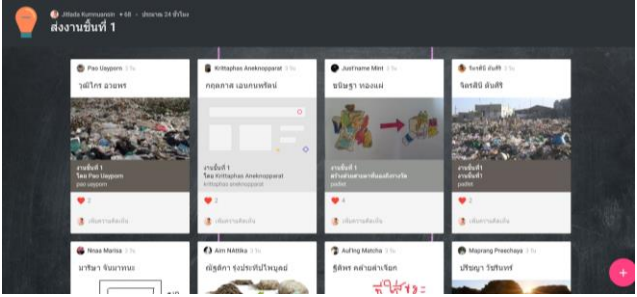
<p>3.</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>ชื่อ-สกุล</th> <th>facebook</th> <th>จังหวัด</th> <th>สอบ</th> <th>คะแนน</th> <th>C</th> <th>คะแนนสอบ</th> <th>คะแนนกลางชั้น</th> <th>คะแนนกลางชั้น</th> <th>คะแนนปลายชั้น</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>นวมพร นนทศิริ</td><td>Noo mild noid</td><td>3</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2:2.01 - 3.00</td><td>C5</td><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>ศุภลาภา อเนกขจรศิริ</td><td>Kittisapha Anekjongsiri</td><td>3</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>3: 3.01 - 4.00</td><td>C5</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>ณชนก อายาชา</td><td>Jui krititi</td><td>1</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>3: 3.01 - 4.01</td><td>C7</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>ศุภนิภากริ ฉะนุประสิทธิ์</td><td>Kittiyaporn Chasprachak</td><td>3</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C3</td><td>26</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>กัญญากริ เปี่ยมกมล</td><td>Viv kanyarat</td><td>3</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C7</td><td>17</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>ศุภนิภา อเนกขจรศิริ</td><td>Kuntima Anekjongsiri</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>1) สอบ 2.00</td><td>C3</td><td>29</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>ภาวธรา นนทศิริ</td><td>Pukaid ch</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C7</td><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>ศุภนิภากริ ฉะนุ</td><td>Mosszeeed kittsak</td><td>3</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.01</td><td>C7</td><td>20</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>ณัชชา ทนอม</td><td>Justname mint</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>3: 3.01 - 4.00</td><td>C3</td><td>27</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>ศุภนิภากริ นนทศิริ</td><td>Kanassanan Nampornat</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C6</td><td>26</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>ณณิศา นนทศิริ</td><td>nanida noid</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.01</td><td>C7</td><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>ศุภนิภากริ นนทศิริ</td><td>Jirawat thongtham</td><td>4</td><td>2) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.02</td><td>C5</td><td>21</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>จิรากริ นนทศิริ</td><td>Jirason Chasuwann</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>3: 3.01 - 4.01</td><td>C5</td><td>23</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>ณัชชา นนทศิริ</td><td>Chalisa Thongpradit</td><td>3</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>3: 3.01 - 4.01</td><td>C7</td><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>ณัชชากริ นนทศิริ</td><td>natasa thongpradit</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C7</td><td>18</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>ณัชชากริ นนทศิริ</td><td>Jan Chasprachak</td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C3</td><td>28</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>ณัชชากริ นนทศิริ</td><td></td><td>2</td><td>1) สอบเข้าโรงเรียน</td><td>2: 2.01 - 3.00</td><td>C7</td><td>22</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	1	ชื่อ-สกุล	facebook	จังหวัด	สอบ	คะแนน	C	คะแนนสอบ	คะแนนกลางชั้น	คะแนนกลางชั้น	คะแนนปลายชั้น	2	นวมพร นนทศิริ	Noo mild noid	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2:2.01 - 3.00	C5	23				3	ศุภลาภา อเนกขจรศิริ	Kittisapha Anekjongsiri	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.00	C5	25				4	ณชนก อายาชา	Jui krititi	1	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.01	C7	21				5	ศุภนิภากริ ฉะนุประสิทธิ์	Kittiyaporn Chasprachak	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C3	26				6	กัญญากริ เปี่ยมกมล	Viv kanyarat	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	17				7	ศุภนิภา อเนกขจรศิริ	Kuntima Anekjongsiri	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	1) สอบ 2.00	C3	29				8	ภาวธรา นนทศิริ	Pukaid ch	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	23				9	ศุภนิภากริ ฉะนุ	Mosszeeed kittsak	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.01	C7	20				10	ณัชชา ทนอม	Justname mint	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.00	C3	27				11	ศุภนิภากริ นนทศิริ	Kanassanan Nampornat	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C6	26				12	ณณิศา นนทศิริ	nanida noid	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.01	C7	22				13	ศุภนิภากริ นนทศิริ	Jirawat thongtham	4	2) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.02	C5	21				14	จิรากริ นนทศิริ	Jirason Chasuwann	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.01	C5	23				15	ณัชชา นนทศิริ	Chalisa Thongpradit	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.01	C7	22				16	ณัชชากริ นนทศิริ	natasa thongpradit	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	18				17	ณัชชากริ นนทศิริ	Jan Chasprachak	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C3	28				18	ณัชชากริ นนทศิริ		2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	22				<p>หน้า My Profile แสดงข้อมูล ผลการเรียน เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน และความพึงพอใจในการ เรียน ซึ่งเชื่อมโยงไปยัง google drive</p>
1	ชื่อ-สกุล	facebook	จังหวัด	สอบ	คะแนน	C	คะแนนสอบ	คะแนนกลางชั้น	คะแนนกลางชั้น	คะแนนปลายชั้น																																																																																																																																																																																														
2	นวมพร นนทศิริ	Noo mild noid	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2:2.01 - 3.00	C5	23																																																																																																																																																																																																	
3	ศุภลาภา อเนกขจรศิริ	Kittisapha Anekjongsiri	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.00	C5	25																																																																																																																																																																																																	
4	ณชนก อายาชา	Jui krititi	1	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.01	C7	21																																																																																																																																																																																																	
5	ศุภนิภากริ ฉะนุประสิทธิ์	Kittiyaporn Chasprachak	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C3	26																																																																																																																																																																																																	
6	กัญญากริ เปี่ยมกมล	Viv kanyarat	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	17																																																																																																																																																																																																	
7	ศุภนิภา อเนกขจรศิริ	Kuntima Anekjongsiri	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	1) สอบ 2.00	C3	29																																																																																																																																																																																																	
8	ภาวธรา นนทศิริ	Pukaid ch	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	23																																																																																																																																																																																																	
9	ศุภนิภากริ ฉะนุ	Mosszeeed kittsak	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.01	C7	20																																																																																																																																																																																																	
10	ณัชชา ทนอม	Justname mint	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.00	C3	27																																																																																																																																																																																																	
11	ศุภนิภากริ นนทศิริ	Kanassanan Nampornat	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C6	26																																																																																																																																																																																																	
12	ณณิศา นนทศิริ	nanida noid	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.01	C7	22																																																																																																																																																																																																	
13	ศุภนิภากริ นนทศิริ	Jirawat thongtham	4	2) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.02	C5	21																																																																																																																																																																																																	
14	จิรากริ นนทศิริ	Jirason Chasuwann	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.01	C5	23																																																																																																																																																																																																	
15	ณัชชา นนทศิริ	Chalisa Thongpradit	3	1) สอบเข้าโรงเรียน	3: 3.01 - 4.01	C7	22																																																																																																																																																																																																	
16	ณัชชากริ นนทศิริ	natasa thongpradit	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	18																																																																																																																																																																																																	
17	ณัชชากริ นนทศิริ	Jan Chasprachak	2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C3	28																																																																																																																																																																																																	
18	ณัชชากริ นนทศิริ		2	1) สอบเข้าโรงเรียน	2: 2.01 - 3.00	C7	22																																																																																																																																																																																																	
<p>4.</p>	 <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY</p> <p>แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (ก่อนเรียน)</p> <p>ชื่อ-สกุล (กรุณากรอกเป็นภาษาไทย) *</p>	<p>หน้า Pre test และ Post test เชื่อมโยงไปยัง google form</p>																																																																																																																																																																																																						

<p>5.</p>		<p>หน้าแรกเมื่อคลิก Assignment จะปรากฏ ขั้นตอนในการเรียนคือ Search Solve Create และ Share</p>
<p>6.</p>		<p>หน้า Search ผู้เรียนอ่านสถานการณ์ โดย สถานการณ์แสดงเป็นวิดีโอ หรือข้อความ จากนั้นให้พิมพ์ ตอบว่าจากสถานการณ์ที่อ่านข้างต้นมีปัญหอะไรบ้าง โดยพิมพ์ตอบในเครื่องมือ Answergarden</p>
<p>7.</p>		<p>หน้า Solve ผู้เรียนที่ต้องพัฒนา<u>ด้านความคิดคล่อง</u> จะได้รับโจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา 15 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที หากหมดเวลาแล้ว ผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบ ระบบจะแจ้งผู้เรียนว่ายังไม่</p>

		<p>ผ่าน จากนั้นระบบจะปรับ โจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที หากหมดเวลาแล้ว ผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบ ระบบจะแจ้งผู้เรียนว่ายังไม่ ผ่าน และจะกลับมายังโจทย์ ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที ผู้เรียนต้องทำจนกว่าจะ ผ่าน หากผ่าน ระบบจะแจ้ง ว่าผู้เรียนผ่านแล้ว</p>
8.		<p>หน้า Solve ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้าน <u>ความคิดยืดหยุ่น</u> จะได้รับ โจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา ภายในเวลา 10 นาที เขียน ตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหา ที่ประเภทของคำตอบเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป หากหมดเวลาแล้วผู้เรียนไม่ สามารถตอบได้ครบ ระบบ จะแจ้งผู้เรียนว่ายังไม่ผ่าน จากนั้นระบบจะปรับโจทย์ให้ ตอบวิธีการแก้ปัญหา ภายใน เวลา 10 นาที เขียนตอบ ประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป หากหมดเวลาแล้วผู้เรียนไม่ สามารถตอบได้ครบ ระบบ</p>





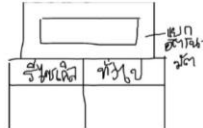

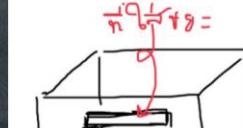









		<p>จะแจ้งผู้เรียนว่ายังไม่ผ่าน และจะกลับมายังโจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา ภายในเวลา 10 นาที เขียนตอบประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประเภทของคำตอบเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คำตอบขึ้นไป ผู้เรียนต้องทำงานกว่าจะผ่าน หากผ่าน ระบบจะแจ้งว่าผู้เรียนผ่านแล้ว</p>
9.		<p>หน้า Solve ผู้เรียนที่ต้องพัฒนาด้าน <u>ความคิดริเริ่ม</u> จะได้รับโจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา 10 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที โดยห้ามซ้ำกับคำที่กำหนดให้ หากหมดเวลาแล้ว ผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบ ระบบจะแจ้งผู้เรียนว่ายังไม่ผ่าน จากนั้นระบบจะปรับโจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา 5 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที โดยห้ามซ้ำกับคำที่กำหนดให้ หากหมดเวลาแล้ว ผู้เรียนไม่สามารถตอบได้ครบ ระบบจะแจ้งผู้เรียนว่ายังไม่ผ่าน และจะกลับมายังโจทย์ให้ตอบวิธีการแก้ปัญหา 5 ประเด็น ภายในเวลา 10 นาที โดยห้ามซ้ำกับคำที่กำหนดให้ ผู้เรียนต้องทำ</p>

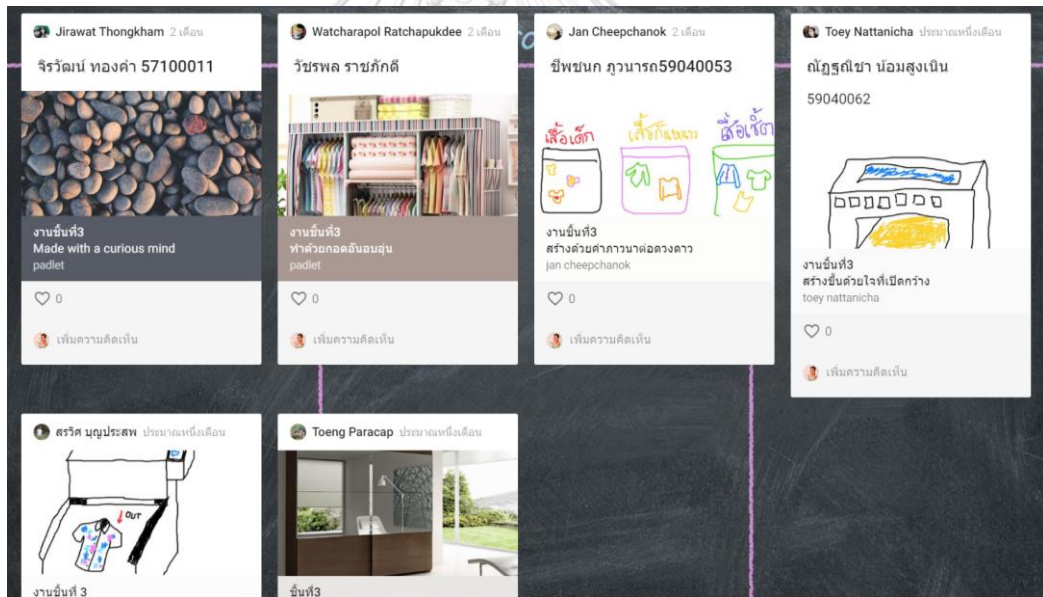
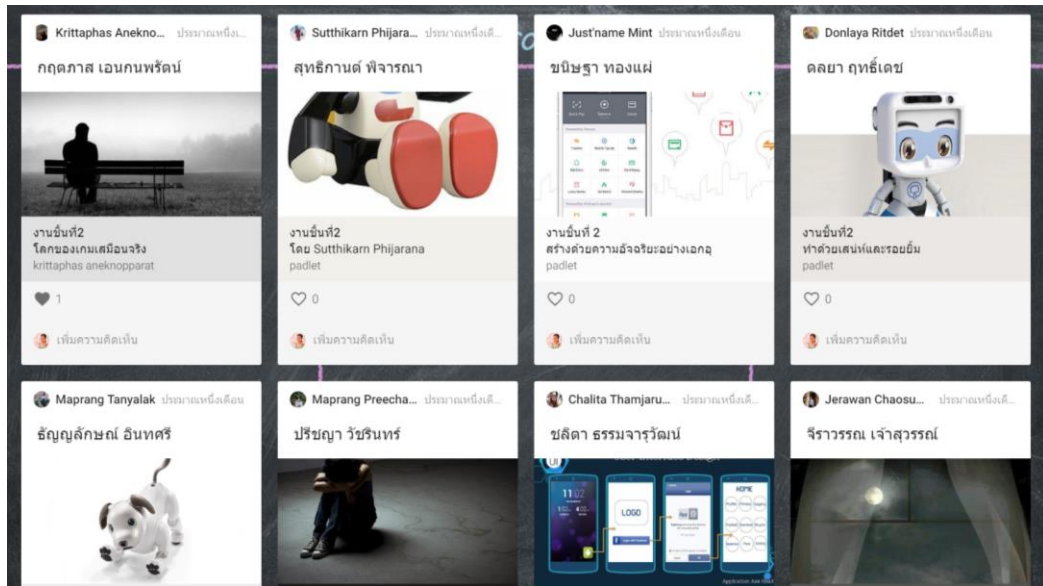
		<p>จนกว่าจะผ่าน หากผ่านระบบจะแจ้งว่าผู้เรียนผ่านแล้ว</p>
<p>10.</p>	 <p>The image shows a Padlet board interface. At the top, there's a header with a cartoon character and instructions in Thai. Below, several student posts are visible, each with a unique color and content like text, images, and videos. A watermark for 'CHULALONGKORN UNIVERSITY' is at the bottom.</p>	<p>หน้า Create ให้ผู้เรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหา 1 วิธีเพื่อสร้างเป็นผลงานโดยจะเชื่อมโยงไปยัง www.padlet.com ผู้เรียนจะอธิบายผลงานที่ตนสร้าง กระบวนการ ขั้นตอนการสร้างอย่างละเอียด โดยสามารถพิมพ์ทั้งข้อความ รูปภาพ หรือเสิร์ชข้อมูลจาก google.com แล้วแปะลงใน padlet ของตนเองได้</p>
<p>11.</p>	 <p>The image shows a Padlet board in 'share' mode. It displays a grid of thumbnails for various student submissions, each with a title and a small image or video preview. The interface includes navigation icons on the left and a search bar at the top.</p>	<p>หน้า Share ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเองในหน้าส่งงาน จากนั้นศึกษางานของเพื่อนแล้วสะท้อนความคิดเห็นว่าผลงานของเพื่อนเป็นอย่างไร จะนำมาเปลี่ยนแปลง</p>



	<p>ดัดแปลง ปรับปรุงผลงาน ของตนเองอย่างไร</p>
--	--






ตัวอย่างผลงานผู้เรียน

<p>วุฒิไกร อวยพร</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 โดย Pao Uayporn pao uayporn</p> <p>❤️ 2</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>	<p>กฤตภาส เอนกนพรัตน์</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 โดย Kittaphas Anekopparat krittaphas anekopparat</p> <p>❤️ 3</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>	<p>ชนิษฐา ทองแผ่</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 สร้างด้วยคานาที่มองถึงรางวัล padlet</p> <p>❤️ 4</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>	<p>จิตรลีย์ ดันศิริ</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 งานชิ้นที่ 1 padlet</p> <p>❤️ 2</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>
<p>Nnaa Marisa 2 เดือน</p> <p>มาริษา จันมาทนะ</p> 	<p>Aim Nattika 2 เดือน</p> <p>ณัฐติกา รุ่งประทีปไพมูลย์</p> 	<p>Au'ing Matcha 2 เดือน</p> <p>ฐิติพร คล้ายสำเจียก</p> 	<p>Maprang Preechaya 2 เดือน</p> <p>ปรีชญญา วัชรินทร์</p> 
 <p>งานชิ้นที่ 1 Made with the help of a typing monkey padlet</p> <p>❤️ 1</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>	<p>replast อิฐจากขยะ</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 โดย Mantana Thongjai mantana thongjai</p> <p>❤️ 1</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>	 <p>งานชิ้นที่ 1 สร้างด้วยความโชคดี nattida makyudee</p> <p>❤️ 1</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>	<p>เครื่องย่อยพลาสติกอัจฉริยะ</p>  <p>งานครั้งที่ 1 เครื่องย่อยพลาสติกอัจฉริยะ krittayaporn chaemprachak</p> <p>❤️ 1</p> <p>👤 เพิ่มความคิดเห็น</p>
<p>Nutmee Amnyoporn 2 เดือน</p> <p>ณัฐกานฎจน์ อำนวยพร</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 สร้างขึ้นด้วยปัญญา ไหวพริบ padlet</p>	<p>Natha Sutthi 2 เดือน</p> <p>ณัฐธรา สุทธิ</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 โดย Natha Sutthi padlet</p>	<p>Yuwadee Sinlapajan 2 เดือน</p> <p>ยุวดี ศิลปาจารย์</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 ของฉัน สร้างด้วยเสน่ห์ padlet</p>	<p>Yiw Kanyanat 2 เดือน</p> <p>กัญญาณัฐ เพี้ยกคะ</p>  <p>งานชิ้นที่ 1 สร้างด้วยความรู้สึกดี yiw.kanyanat</p>



<p>ปัญหาความเหงา</p> 	<p>แก้ปัญหาด้วย โลกของเกมเสมือนจริง Virtual Reality Gaming</p> 	<p>แนวคิด ปัญหาความเหงาที่เกิดในประเทศไทยมีผู้รู้สึกเหงาถึง 1 ใน 10 และเป็นผู้สูงอายุราว 200,000 คน เห็นได้ว่าปัญหาความเหงาขึ้นสามารถเกิดได้ในทุกช่วงอายุ โลกเสมือนจริงจึงเหมาะแก่กระทั่งกับผู้สูงอายุ แต่หากจะช่วยให้ความเหงาหายไปได้ จึงจะควรมีการทำกิจกรรมร่วมกันแล้วเกิดความสุขสนทนาได้ เกมจึงเข้ามามีบทบาท</p>	<p>โลกแห่งความจริงVSโลกเสมือนจริง ในโลกของความเป็นจริงนั้นไม่มีข้อจำกัดของร่างกาย อายุ สถานที่ ความห่างไกลกัน ไร้เพียงแค่ความคิดเท่านั้น ทำให้การพบปะกันนั้นเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าในโลกความจริง</p>
<p>โลกแห่งความจริงVSโลกเสมือนจริง ในปัจจุบันปฏิเสธไม่ได้เลยว่าเกมมีผลอย่างมากต่อเด็กและวัยรุ่น อาจรวมไปถึงวัยทำงาน คือโดยส่วนใหญ่แล้วไม่ว่าจะเป็นคนในวัยไหนล้วนแล้วแต่เคยเล่นเกมกันมาทั้งนั้น คนแต่ล่ะวัยสามารถมาเล่นด้วยกันได้ในโลกของเกมเสมือนจริง ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน ได้เพิ่มความ</p>	<p>ข้อดี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีจำกัดมีน้อย 2. ลดความเหงาที่คนอยู่คนเดียวได้ 3. มีกิจกรรมทำมากมาย 4. ได้พบปะผู้อื่น ญาติ มิตร ใต้ง่าย 	<p>ข้อเสีย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ในวัยที่อายุยังไม่โตมากใน เกมมากไป ครอบครัวยุ่งช่วงเวลากการเข้าและระยะเวลาการเล่น 2. มาสิ่งที่เกิดในโลกเกมเสมือนจริง จะไม่สามารถเกิดขึ้นได้ในโลกแห่งความจริง 	<p>จากการศึกษาของเพื่อนพบว่า วิธีการแก้ปัญหาความเหงาแบบไม่พึ่งการปรับเปลี่ยนบรรยากาศในชีวิตให้มีสีสัน หรือทำให้เกิดการพูดคุยกันไม่ว่าจะเป็นเพื่อนแต่หรือการพูดคุยผ่านโทรศัพท์กับคนจริง ๆ แต่ความเหงา นั้นเกิดจากความรู้สึกเป็นขี้และโดดเดี่ยว ความรู้สึกที่ได้รับนั้นอาจจะไม่เพียงพอต่อการเติมเต็มความรู้สึกได้ จึงคิดว่าควรหาวิธีการที่สามารถรับ</p>

<p>ปัญหาเรื่องค่านิยมของแฟชั่นที่ไปเร็ว</p> 	<p>ค่านิยมเรื่องแฟชั่น สำหรับค่านิยมในเรื่องของแฟชั่น การแต่งตัวในปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของการดำรงชีวิต ค่านิยมส่วนใหญ่จะมีพัฒนาการที่ก้าวไกลทางด้านรูปแบบคนในสังคมโดยเฉพาะสาว ๆ หรือในหมู่วัยรุ่นนั้นจะหาให้เราสามารถมองเห็นค่านิยมเหล่านี้ได้อย่างชัดเจนว่า ค่านิยมของทางด้านตะวันตกได้เข้ามา มีอิทธิพล</p>	<p>แฟชั่นเกาหลี ปัจจุบันค่านิยมของเกาหลีกลับมาแข่งหน้าค่านิยมตะวันตกขึ้นมาอย่างเรียกได้ว่าดูไม่อยู่จริง ในวงการแฟชั่นแฟชั่น อาหารการกิน และที่ในแฟชั่นเลยคือเรื่องสไตลด์ีเอมาเครื่องแต่งกาย จะเห็นว่าสาว ๆ ในปัจจุบันนิยมแต่งตัวแล้วมาใส่สไตล์เกาหลีมา โดยเน้นเสื้อที่คอข้งตัวใหญ่ หรือนางที่ก็ใส่กางเกงที่มันเป็นขาสั้นพวกนี้แล้วจะเป็นที่นิยมมาก และที่เด่นชัดเลยคือนิยมใส่ผ้าพันคอที่เข้มชัด ซึ่งถ้ามองย้อนกลับมาแล้วมันก็เป็นสไตล์การแต่งตัวของแต่ละความชอบของบุคคลซึ่งเราไม่สามารถจะห้ามใครได้ว่าอย่าแต่งตัวแบบนั้นแบบนี้ แต่มีอยู่ทีจุดสำคัญของแต่ละคนว่าจะคำนึงถึงความเหมาะสมในการแต่งตัวได้อย่างไร เพราะเราเป็นสังคมไทย แต่ไม่ว่าจะแต่งตัวแบบไหนก็อย่าลืมที่จะทำให้ออกกาลเทศะด้วยคะ</p>	<p>การสร้างนวัตกรรมในวีซีดี สิ่งที่ยากที่สุดในปัจจุบันก็คือเวลาชุดสิ่งนวัตกรรมสิ่ง มักเป็นเรื่องของการลงทุนในระดับใหญ่ เศรษฐกิจ แล้วสิ่งที่ใกล้เคียงที่สุด และเปลี่ยนแปลงทุกวัน นั่นคือ การใช้ชีวิตของเราเอง ฉะนั้นต้องมีนวัตกรรมในวีซีดีอีกมากมาย ที่จะสามารถสร้างการออกแบบใหม่ๆ ที่ช่วยสนับสนุนการใช้ชีวิตจริงของคนให้ดีขึ้น</p> <p>กรุงเทพฯธุรกิจ</p> <p>"พื้นที่ 4.0" นวัตกรรมคือโลกแห่งความคิดและภาวะ "พื้นที่ 4.0" เมื่อโลกแห่ง http://www.bangkokbiznews.com/</p>
<p>แก้ปัญหาโดยการสร้างนวัตกรรมเครื่องแต่งกายแบบที่ผู้บริโภคสามารถกำหนดรูปแบบเองได้ วัฒนธรรมและอุปนิสัยใหม่ของคนรุ่นใหม่ในปัจจุบันบ้างมีการดำรงชีวิตแบบเร่งรีบ (Fast Life) สิ่งแวดล้อมรอบตัวที่มีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องแทบจะทุกนาที ทำให้เกิดค่านิยมและความเคยชินต่อความรวดเร็วและการกำหนดทิศทางเทคโนโลยีใหม่อย่างต่อเนื่อง นักสร้างสรรค์หรือผู้ออกแบบจึงต้องไม่หยุดนิ่งที่จะพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อรองรับต่อความต้องการเหล่านี้ อย่างไรก็ตามความต้องการในเรื่องของรูปแบบที่ตนเองพึงพอใจนั้นก็ยังคงไม่เลือนหายไป นอกจากนี้ผู้บริโภคเหล่านี้ยังต้องการผู้ผลิตที่สามารถตอบสนองความต้องการของพวกเขาได้ ยิ่งผู้บริโภคสามารถเป็นฝ่ายแนะนำเราได้</p>	<p>ขั้นตอนในการสร้างนวัตกรรมเครื่องแต่งกายแบบที่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องมีผ้าต่างๆไว้สำหรับทำเป็นลวดลายต่างๆ 2. ต้องมีการออกแบบเสื้อผ้าตามที่ต้องการ 3. มีการสร้างเครื่องจักรเสื้อผ้าเพื่อช่วยให้เร็วยิ่งขึ้นและประหยัดปริมาณมากขึ้นและได้ลายถูกต้องที่เราต้องการ 	<p>ประโยชน์ของนวัตกรรมเครื่องแต่งกายแบบที่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ได้ออกแบบความคิดสร้างสรรค์ 2. ได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซ้ำใคร 3. ไม่ยุ่งยากและใช้ง่ายน้อย เพราะเป็นการถักเอง 4. เป็นการนำเอาเสื้อผ้าเก่ามาดัดแปลงไปประโยชน์ไม่ได้เสียค่าใช้จ่ายที่ต้อง 5. เป็นการอนุรักษ์การแต่งกายของไทย เช่น ผ้าไหม และปักที่ถูกละเลย 6. ประหยัดค่าใช้จ่ายและได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพมากที่สุด 	<p>จากการศึกษาผลงานของเพื่อนพบว่า แฟชั่นเป็นสิ่งที่มาเร็วไปเร็ว เป็นค่านิยมของคนสมัยใหม่ทำให้เห็นเปลี่ยนแปลงมีการใช้เครื่องแล้วทิ้งทำให้เกิดปัญหาในด้านการขึ้น เช่น ปัญหาต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ปัญหาของลิขสิทธิ์ที่ถูกละเมิดลิขสิทธิ์แบบเป็นต้น จึงได้มีวิธีการแก้ปัญหาขึ้น เช่น การนำไปบริจาค ซึ่งก็เป็นวิธีที่ดีที่สามารถลดปัญหาเสื้อผ้าภายในตู้ได้และยังได้ทำบุญอีกด้วย แต่สำหรับนวัตกรรมของเราเป็นการทำเครื่องแต่งกายแบบที่ผู้ซื้อสามารถเลือกเองโดยการออกแบบขึ้นอยู่แต่ละบุคคลซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้จะไม่เหมือนใครเพราะเราทำขึ้นเอง และมีเป็นการอนุรักษ์ของไทยโดยได้มีการถัก เช่น การถักลายของผ้าไหม การถักลายผ้าพันคอ เป็นต้น และยังเป็นผู้ที่ใส่ใจด้านและเห็นแก่สามารถใส่ได้หลายครั้งเพราะเป็นคนที่ทำเองและถูกกาลเทศะอีกด้วย</p>

แนวคิด

ปัญหาขยะล้นเมืองสาเหตุหนึ่งก็คือไม่สามารถนำขยะที่สามารถรีไซเคิลได้กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ นั่นจึงเป็นที่มาของ **The Bin** *ถังขยะที่จะช่วยรีไซเคิลขยะให้อัดโถมได้*

"การรีไซเคิลขยะจะช่วยในการลดปริมาณขยะเป็นสิ่งที่ง่ายขึ้นและสะดวก" เช่น ขยะพลาสติกก็สามารถนำมารีไซเคิลขยะมูลฝอยก็นำไปทำปุ๋ยหมักชีวภาพ ขยะอันตรายก็จะถูกนำไปกำจัด

แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ คนส่วนมากมักจะไปสนใจการรีไซเคิล ทำให้ขยะที่จะถูกนำไปรีไซเคิล ถูกทิ้งไว้ให้กลายเป็นมลพิษแทน

เมื่อคุณใส่ขยะพลาสติกเข้าไปในถังตามจำนวนที่กำหนด จากนั้นเลือกในถังในการรีไซเคิลและสิ่งที่คุณต้องการ The Bin จะทำหน้าที่รีไซเคิลทันที

ทำงานยังไงหรือ?

The Bin สามารถรีไซเคิลได้ทั้ง ขวดพลาสติก ขวดพลาสติก ขอมบรรจุภัณฑ์พลาสติกต่างๆ ใท่กลายเป็นสิ่งของที่มีประโยชน์ เช่น แก้ว กระบอกน้ำ กระป๋อง ขัน หรือของใช้พลาสติกอื่นๆ

แบบจำลองการทำงาน

โดยใส่ขวดพลาสติกตามจำนวนที่กำหนด ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อ หลอมเหลว และขึ้นรูปใหม่

ขยะพลาสติกที่ถูกทิ้งอย่างไร้ค่าก็จะได้รับการรีไซเคิล ทำให้ขยะกลับมา **มีมูลค่า** อาจสร้างอาชีพรายได้ให้กับคนในชุมชน ลดปริมาณขยะ และมลพิษในสิ่งแวดล้อมได้

ขยะล้นเมืองในอินเดีย
ปัญหาที่สำคัญที่สุดน่าจะเป็นการที่ขยะล้นเมือง ส่งผลให้เกิดมลพิษและต่างตามมาอีกมากมาย เราอาจแก้ไขได้โดยการแยกขยะขยะเปียก ขยะแห้ง พลาสติก แก้ว กระดาษ ฯลฯ หลังจากแยกขยะแล้วเรานำขยะไปรีไซเคิลได้ตามความเหมาะสม เช่น

เพิ่มความรู้คิดเงิน

1. นำขวดพลาสติกมาทำสิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

เพิ่มความรู้คิดเงิน

2. กระดาษที่นำไปอัด แล้วมาแปรรูปเป็นโต๊ะ และเก้าอี้ต่อไป

เพิ่มความรู้คิดเงิน

3. ขยะแก้ว

เพิ่มความรู้คิดเงิน

นวัตกรรมเพื่อช่วยลดปัญหาขยะล้นเมือง
1. ไซโครแมชชีนหรือกำจัดขยะ

เพิ่มความรู้คิดเงิน

การแก้ไขปัญเมืองต้น
1. การแยกขยะ

เพิ่มความรู้คิดเงิน

นวัตกรรม 2. การนำขยะไปผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า

เพิ่มความรู้คิดเงิน

จากงานของเพื่อนพบว่า การนำขยะไปแปรรูปเป็นนวัตกรรมต่างๆมีมากมายหลากหลายวิธี ได้แนวคิดนำมาปรับปรุงโดยการเอามาปรับเปลี่ยนเป็นรูปแบบของเรา และพัฒนาตลอดจนขั้นไปอีก

เพิ่มความรู้คิดเงิน

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจิตรลดา คำนวนสิน เกิดเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) สาขาวิชาประถมศึกษา (ภาษาไทย – สังคมศึกษา) จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2549 และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555 จากนั้นในปี 2557 ได้ศึกษาต่อระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

